



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Influência da palhada na umidade do solo de um canavial irrigado por pivô-central

Kassio dos S. Carvalho¹; Fabio Ricardo Marin²; Murilo Vianna³; Lucas Putti⁴; João Paulo Francisco⁵; Rodolfo Pilar⁶

¹Eng. Agri. e Ambiental, Doutorando em Eng. de Sistemas Agrícolas, ESALQ-USP, +55(19)3444-8553, kassio-carvalho@usp.br

²Prof. Associado, ESALQ-USP, fabio.marin@usp.br

³Eng. Ambiental, Doutorando em Eng. de Sistemas Agrícolas, ESALQ-USP, murilodsv@usp.br

⁴Graduando em Agronomia, ESALQ-USP, lucas.putti@usp.br

⁵Eng. Agrônomo, Doutorando em Eng. de Sistemas Agrícolas, ESALQ-USP, jpbalsen@usp.br

⁶Graduando em Agronomia, ESALQ-USP, rodolfo.pilar@usp.br

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma das principais culturas do Brasil e com a proibição das queimadas, adotou-se um modelo de colheita da cana crua que favorece o acúmulo de palha sobre o solo. A palhada interfere na evaporação do solo, portanto o conhecimento do conteúdo de água do solo em uma área com e sem a cobertura, torna-se essencial para o correto manejo da irrigação. Dessa forma, objetivou-se determinar a influência da palhada sobre a umidade do solo de um canavial irrigado por pivô central. O experimento foi conduzido em uma área experimental de 2,5 ha, localizada na Fazenda Areão e pertencente à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. O experimento foi constituído por dois tratamentos, com e sem remoção da palha e com oito parcelas, sendo que cada parcela era composta por 5 linhas de 5 m cada. O monitoramento da umidade no perfil solo foi realizado por meio de medições pontuais, utilizando-se uma sonda de capacitância, do modelo Diviner 2000[®]. A sonda de monitoramento da umidade do solo Diviner 2000 é portátil e consiste de um display coletor de dados (datalogger), acoplado a um sensor, que, ao ser inserido em um tubo de acesso instalado no solo, provê leituras do conteúdo de água em intervalos regulares de 0,1 m. Foram instalados 24 tubos de acesso, 12 em cada tratamento, em quatro locais distintos, com três repetições em cada local. Os resultados foram submetidos à análise estatística e foram contrastados os valores de umidade com eventos climatológicos. Os resultados apresentaram efeito significativo e a umidade do solo sofre influência da palhada.

PALAVRAS-CHAVE: conteúdo de água no solo, cana-de-açúcar, irrigação

Influence of straw on soil moisture of a sugarcane plantation irrigated by center pivot

ABSTRACT: The cane sugar is an important crop in Brazil and the ban on burning, we adopted a green cane harvesting model that favors the accumulation of straw on the ground. The straw interferes in the evaporation of soil, and thus know the soil water content in an area with and without the straw, it is essential for proper irrigation management. Thus, the objective was to determine the influence of straw on soil moisture of an irrigated sugarcane plantation for center pivot. The experiment was driving on an experimental 2.5 ha area, belonging to the College of Agriculture Luiz de Queiroz. The experiment consisted of two treatments with and without removing the straw and eight portion, and each portion was composed of 5 rows 5 m each. The monitoring of moisture in the soil profile was determined by means of individual measurements using a capacitance probe, the Diviner 2000[®] model. The monitoring probe soil moisture Diviner 2000 is portable and consists of a data logger display (datalogger), coupled to a sensor which, when inserted into an access tube installed in the soil provides water content the readings at regular intervals of 0.1 m. Were installed 24 access tubes, 12 in each treatment at four separate locations, with three replicates at each site. The results were subjected to statistical analysis and were contrasted humidity values with climate events. The results showed a significant effect and soil moisture is influenced by straw.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



KEYWORDS: water content in the soil, cane sugar, irrigation

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das principais culturas do Brasil, por trazer divisas ao país, figurar como pilar estratégico na matriz energética e alimentar, por gerar empregos de boa qualidade e demandar serviços de vários setores econômicos (Goldemberg, 2007). A discussão em torno das mudanças climáticas globais, alta nos preços do petróleo e do açúcar, assim como a chegada dos veículos bicompostíveis ao mercado consumidor, estão entre os principais fatores que impulsionaram a expansão da cultura desde o início do século XXI (Marin et al., 2011). Neste contexto, deve-se considerar que grande parte dessa expansão ocorreu ou deverá ocorrer em áreas de solos arenosos no oeste de SP e na região Centro-Oeste, onde a irrigação da cultura ganha relevância seja ela irrigação de salvamento ou plena (Manzatto et al., 2009).

Inman-Bamber e Smith (2005) salientam que nas regiões produtoras de cana-de-açúcar, a água é um dos principais fatores limitantes para seu cultivo, sendo o conhecimento das relações hídricas da cultura fundamental para melhor gerencia-lo. No mundo todo, a agricultura irrigada é pressionada para demonstrar que os recursos hídricos limitados estão sendo utilizados eficientemente (FAO, 2004) e, neste sentido, o aprimoramento do manejo da irrigação nas culturas extensivas é uma necessidade premente.

O sistema de colheita mecanizada e sem despalha a fogo, empregado atualmente em praticamente todas as áreas de produção de cana-de-açúcar, mantém uma camada de resíduo sobre o solo e, portanto, contribui para a ciclagem de nutrientes (Van Antwerpen et al., 2002; Cerri et al., 2011; Thorburn et al., 2012), preservação da estrutura e propriedades físico-químicas dos solos (Souza et al., 2005), diminuição ou disseminação de pragas e plantas infestantes (Christoffoleti et al., 2007), assim como na variação da produtividade da cultura (Vitti et al., 2007) e, principalmente, para a manutenção da umidade do solo (Denmead et al., 1997).

Neste contexto, Van Antwerpen et al. (2002) observaram que a palhada da cana pode reduzir sensivelmente a evaporação nos canaviais sul-africanos nas condições da África do Sul, o que pode representar até 200 mm por ano de economia de água no solo. Nas condições brasileiras, não há dados que permitam estimar a quantidade de água a ser preservada em áreas com colheita mecanizada sem despalha a fogo. Também em canaviais, Denmead et al. (1997) observaram redução de 50% da evaporação do solo coberto com resíduos vegetais em comparação com superfícies expostas. Gosnell e Lonsdale (1978) relataram diminuição na necessidade de irrigação devido a uma camada de resíduo sob o solo. Considerando que os canaviais brasileiros podem apresentar solo exposto por um período que pode chegar até seis meses por ano, dependendo da época de colheita, é fácil supor que a retenção dos resíduos pode modificar o padrão de perda de água dos canaviais.

Dessa forma, objetivou-se determinar o efeito da palhada sobre o conteúdo de água no solo em um canavial irrigado por pivô central.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido num canavial de segunda soca com a cultivar RB867515, uma das mais importantes para o setor sucroalcooleiro brasileiro, ocupando aproximadamente 27% da área cultivada no país (Censo Varietal Ridesa, 2012). O plantio foi realizado em outubro de 2012, em linha simples com espaçamento de 1,40m entre linhas, distribuindo-se de 13 a 15 gemas por metro linear a 0,25m de profundidade e em uma área de 2,5 ha.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

A área experimental pertence ao Departamento de Engenharia de Biosistemas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e está localizada na Fazenda Areão, município de Piracicaba – SP, a 540 metros de altitude. O clima da região é caracterizado como Cwa, segundo a classificação de Koeppen e o solo classificado como Latossolo Vermelho-amarelo distrófico (Embrapa, 2013).

A área experimental foi submetida à irrigação plena por aspersão superficial, realizada exclusivamente por pivô central. A irrigação foi controlada de acordo com os dados coletados pela sonda portátil de monitoramento de umidade do solo, denominada “Diviner 2000®”, que utiliza sensores de capacitância, a partir da Reflectometria no Domínio da Frequência (FDR) (Sentek, 2000), para determinar o conteúdo de água no solo, possibilitando a estimativa da condição hídrica do canavial. Foram instalados 24 tubos de acesso para a sonda Diviner 2000, 12 tubos em cada tratamento, em quatro locais distintos, com três repetições em cada local.

Para a realização do experimento a área foi dividida em dois tratamentos, com palha e sem palha, sendo as medidas de umidade do solo, realizadas simultaneamente nos dois tratamentos, para posterior comparação estatística entre eles. O conteúdo de água no solo foi obtido em base de volume e feito uma média mensal, para profundidade de 0 a 30 cm.

Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a $p < 0,05$, por meio do programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade do solo média do canavial da área manejada com palha foi superior ou igual à verificada na área sem palha, no período de agosto de 2014 a fevereiro de 2015 (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido devido a menor perda de água por evaporação quando se mantém a palha sobre o solo (OLIVIER e SINGELS 2012).

Tabela 1 – Conteúdo de água no solo, média mensal, de um canavial manejado com e sem palhada, no período de agosto de 2014 a fevereiro de 2015.

| Manejo | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro |
|-----------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|-----------|
| Com palha | 19,91 a | 23,27 a | 20,91 a | 24,63 a | 26,25 a | 24,47 a | 26,62 a |
| Sem palha | 15,32 b | 17,39 b | 18,41 a | 24,92 a | 24,44 b | 24,97 a | 27,34 a |
| C.V. (%) | 5,18 | 14,54 | 22,25 | 16,25 | 8,03 | 16,46 | 12,45 |

Letras iguais na vertical não diferem entre si, pelo teste de Tukey a $p < 0,05$. C.V., coeficiente de variação.

A umidade do solo tende a ser maior na área manejada com palhada, no período de agosto a dezembro de 2014, a partir de janeiro, ela tende a ser menor (Figura 1). Isso pode ter ocorrido devido à evaporação ser maior nos estágios iniciais no tratamento sem palha, pois a radiação incidente sobre o solo é maior quando comparada a da área com palha. A palhada funciona como um isolante e impede que a radiação incida diretamente sobre o solo. A partir de janeiro, o solo já não sofre tanto ação da radiação, porém a produtividade e o índice de área foliar do canavial manejado com palha foram superiores à área sem palha, contribuindo assim com um maior consumo hídrico.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

DENMEAD, O.T.; MAYOCCHI, C.L.; DUNIN, F.X. Does green cane harvesting conserve soil water? **Proc. Conf. Aus. Soc. Sugar Tech**, v.19, p.139-146, 1997.



EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Rio de Janeiro: **Embrapa**, 2013.

FAO. Water charging in irrigated agriculture: an analysis of internal experience. **FAO Water Reports**, n. 27. Rome, 2004.

Ferreira, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, p. 7-20, 2007.

GOSNELL, J.M.; LONSDALE, J. E. Effects of irrigation level and trash management on sugarcane: Part II. **Int. Sugar J.** v. 80 p. 299-303, 1978.

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.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p. (Embrapa Solos. Documentos, 110).

MARIN, F.R.; JONES, J.W.; ROYCE, F. ; SUGUITANI, C. ; DONZELI, J.L.; PALLONE FILHO, W.J.; NASSIF, D.S.P. Parameterization and evaluation of predictions of DSSAT/CANEGRO for sugarcane brazilian production systems. **Agronomy Journal**, v.103, pp.100-110, 2011.

OLIVIER, FC; SINGELS, A. The effect of crop residue layers on evapotranspiration, growth and yield of irrigated sugarcane. **Water SA**, Pretoria, v. 38, n. 1, Jan. 2012.

SOUZA, Z.M.; PRADO, R.M.; PAIXÃO, A.C.S.; CESARIN, L.G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.40, n.3, p.271-278, 2005.

Sentek. Diviner 2000: user guide version 1.21. **Stepney: Sentek Pty Ltd**, 2000.

THORBURN, P.J.; MEIER, E.A.; COLLINS, K.; ROBERTSON, F.A. Changes in soil carbon sequestration, fractionation and soil fertility in response to sugarcane residue retention are site-specific. **Soil e Tillage Research**. v. 120, p. 99–111, 2012.

VAN ANTWERPEN, R.; THORBURN, P.J.; HORAN, H.; MEYER, J.M.; BEZUIDENHOUT, C.N. The impact of trashing on soil carbon and nitrogen: ii: Implications for sugarcane production in South Africa. **Proc. S. Afr. Sugar Technol. Assoc.** v.76, p. 269-279, 2002.

VITTI, A. C.; TRIVELIN, P. C. O.; GAVA, G. J. C.; PENATTI, C. P.; BOLOGNA, I. R.; FARONI, C. E.; FRANCO, H. C. J. Produtividade da cana-de-açúcar relacionada ao nitrogênio residual da adubação e do sistema radicular. **Pesq. agropec.bras.**, Brasília, v.42, n.2, pp.249-256, 2007.