



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 cobertura da palha na temperatura do solo e no perfilhamento de um canavial irrigado

Murilo dos S. Vianna¹; Kássio dos S. Carvalho¹; Rodolfo Pilar³; Pedro Rocha Pereira³; Lucas Putti³; Fábio Ricardo Marin²

¹ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, +551934448553, murilodsv@usp.br

² Professor associado, Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP

³ Graduando em Agronomia, Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo principal determinar a influência da palhada sobre a temperatura do solo e no perfilhamento de um canavial irrigado. O experimento foi conduzido no município de Piracicaba, SP, em uma área de 2,5 ha, pertencente à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). A área experimental foi constituída por dois tratamentos, com e sem remoção da palha, contendo oito parcelas de 35 m², compostas por 5 linhas de cana por 5 m cada, utilizando a variedade RB867515. O monitoramento da temperatura foi realizado por meio de termopares do tipo T, AWG24, os quais foram instalados em 4 profundidades (1, 5, 20 e 40 cm) e acima do nível do dossel vegetativo, em ambos os tratamentos. A contagem dos perfilhos iniciou-se a partir da emergência da cultura e prolongou-se na escala de 15 dias até a estabilização do número de perfilhos. Os resultados foram submetidos à análise estatística e os dados de temperatura foram relacionados aos resultados de perfilhamento em cada tratamento. A temperatura do solo no tratamento sem cobertura de palha foi superior em relação à com cobertura durante todo ciclo da cultura, variando entre 21,5 e 40,5% superior até a fase de máximo perfilhamento, caindo para 15% superior, após a estabilização dos perfilhos e fechamento do dossel vegetativo. A temperatura do ar em ambos os tratamentos não obteve diferença significativa, apresentando média de 23,8 °C e 23,7 °C nos tratamentos sem palha e com palha, respectivamente. Com tudo, o perfilhamento no tratamento sem cobertura da palha foi até 60% superior no período de máximo perfilhamento, estabilizando-se 10% maior no tratamento sem cobertura da palha. Estes resultados mostram a resposta do processo de perfilhamento da cana-de-açúcar à temperatura do solo e a cobertura da palhada, mostrando que o valor máximo de perfilhamento da cana-de-açúcar pode variar em função da temperatura, e que a temperatura do solo deve ser levada em conta para modelar esse processo.

PALAVRAS-CHAVE: Cana-de-açúcar, Perfilhamento, Temperatura

Mulch cover influence at soil temperature and at irrigated sugarcane crop tillering

ABSTRACT: The main objective of this study was to determine the influence of mulching on soil temperature and tillering of irrigated sugarcane crop. The experiment was conducted in Piracicaba, SP, in an area of 2.5 ha, owned by Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ). Two treatments with and without removing the mulch containing eight plots of 35 m² composed of 5 rows by 5 m, using the variety RB867515. Temperature was monitored by thermocouples of the T type, AWG24, which were installed in four layers depths (1, 5, 20 and 40 cm) and above the canopy level in both treatments. The tillering counting began with the emergence of culture and lasted in a time-step of 15 days until the stabilization of the number of tillers. The results were statistically analyzed and the temperature data were related to tillering results in each treatment. The soil temperature treatment without mulch cover was superior compared with the coverage throughout the crop cycle, varying between 21.5 and 40.5% higher to the maximum tillering stage, and falling to 15% higher after tiller

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

stabilization and fully- growth canopy. The air temperature in both treatments received no significant difference, with an average of 23.8 °C and 23.7 °C in the treatments without and with mulch cover, respectively. Thus, tillering was 60% higher in the without mulch cover treatment on the maximum tillering period, stabilizing at 10% higher in the treatment without mulch cover. These results evidence the response of sugarcane's tillering process to soil temperature and the mulch cover, suggesting that the maximum value of sugarcane tillering may vary as a function of temperature, and temperature at ground level should be used to modeling this process.

KEY-WORDS: Sugarcane, Tillering, Temperature

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma das culturas de maior importância social, econômica e ambiental para o Brasil, atingindo uma produção de 600 milhões de toneladas em 8,5 milhões de hectares, sendo o país o maior produtor mundial da cultura (FAO, 2015). Impulsionada pelo preço atrativo do açúcar e da energia elétrica e pela crescente frota de veículos *flexfuel*, a cultura expandiu suas áreas a uma taxa de 1 ha por minuto nos últimos dez anos (ADAMI et al., 2012; VIANNA e SENTELHAS, 2015). Sendo a região Sudeste a maior produtora, principalmente o Estado de São Paulo, com cerca de 50% do total produzido no país (CONAB, 2015).

Assim como as outras culturas extensivas, a cana-de-açúcar é essencialmente cultivada em condição de sequeiro sendo sua produtividade fortemente influenciada por fatores ambientais, como a temperatura do ar e principalmente a disponibilidade hídrica dos solos. A temperatura afeta vários processos metabólicos da planta, além de interferir na demanda evapotranspirativa. Já a disponibilidade de água no solo abaixo do ideal para a cultura pode causar redução nos perfilhos, na área foliar, estimular a senescência, o que reduzirá o crescimento dos colmos e, conseqüentemente, a sua produtividade (INMAN-BAMBER, 2004; INMAN-BAMBER e SMITH, 2005).

O perfilhamento da cana-de-açúcar é um dos processos de desenvolvimento diretamente ligados à produtividade da cultura, uma vez que este processo está associado à densidade de plantas e ao desenvolvimento da parte aérea da cultura, assim como nas trocas gasosas com a atmosfera e na interceptação de radiação (BEZUIDENHOUT et al., 2003). Nesse sentido, entender o mecanismo de perfilhamento, assim como os fatores ambientais que regulam esse processo é de suma importância do ponto de vista agrometeorológico (HOOGENBOOM, 2000).

Com base no exposto, o objetivo principal deste trabalho foi determinar a influência da palhada sobre a temperatura do solo e no perfilhamento de um canavial irrigado, buscando entender o processo de perfilhamento e a sua relação com a temperatura do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento de campo foi conduzido em um canavial irrigado por pivô-central de terceiro ciclo (cana-soca) entre julho de 2014 a maio de 2015, com a cultivar RB867515, que representa 27% da área cultivada com cana no país (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. A área experimental foi dividida em dois tratamentos, com cobertura de palha (T1) e sem cobertura de palha (T2), representando assim dois sistemas de manejo (Figura 1).

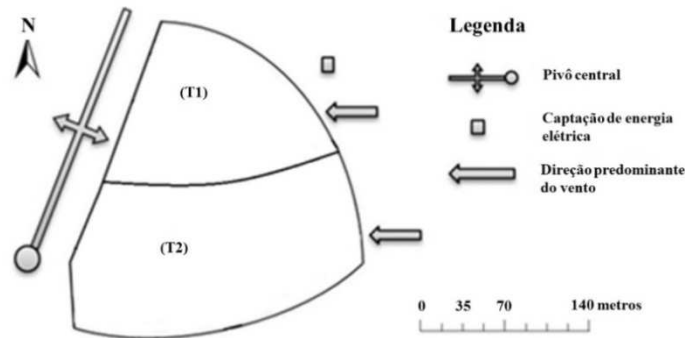


Figura 21. Área experimental, localizada na fazenda Areão, município de Piracicaba, SP em que T1 representa o tratamento com cobertura de palha e T2 sem cobertura da palha

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 (Lat.: 22°42’30’’S, Lon.: 47°30’00’’ e Alt.: 540m). O clima da região é caracterizado como Cwa, segundo Koeppen e o solo classificado como Argissolo Vermelho-amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006).

Em cada tratamento foram delimitadas 4 parcelas de 35 m², compostas por 5 linhas de cana por 5 m cada, totalizando assim 8 parcelas no experimento. A contagem dos perfilhos foi feita em cada parcela iniciando-se a partir da emergência da cultura na escala de 15 dias até o aparecimento de colmos, que continuou posteriormente na escala de 30 dias (NASSIF et al., 2013). O monitoramento da temperatura foi realizado por meio de termopares do tipo T, AWG24 (DataLogger CR1000), os quais foram instalados em 4 profundidades do solo (TS1=1cm, TS2=5cm, TS3=20cm e TS4=40cm) e acima do nível do dossel vegetativo, em ambos os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se avaliar a temperatura do solo em cada tratamento é possível observar que a temperatura média do solo no tratamento sem a cobertura da palha foi superior durante todo o período avaliado. Em ambos os tratamentos foi observado um gradiente de temperatura através do perfil do solo (Figura 2 e 3). Entretanto, o gradiente foi mais acentuado no tratamento sem a cobertura da palhada, ao qual chegou a valores próximos de 50 °C na camada superficial (TS1) e próximos a 25 °C na camada mais profunda (TS4). O pico de temperatura ocorreu em horários diferentes para cada profundidade em ambos os tratamentos, devido à condutividade térmica do solo (Figura 2 e 3).

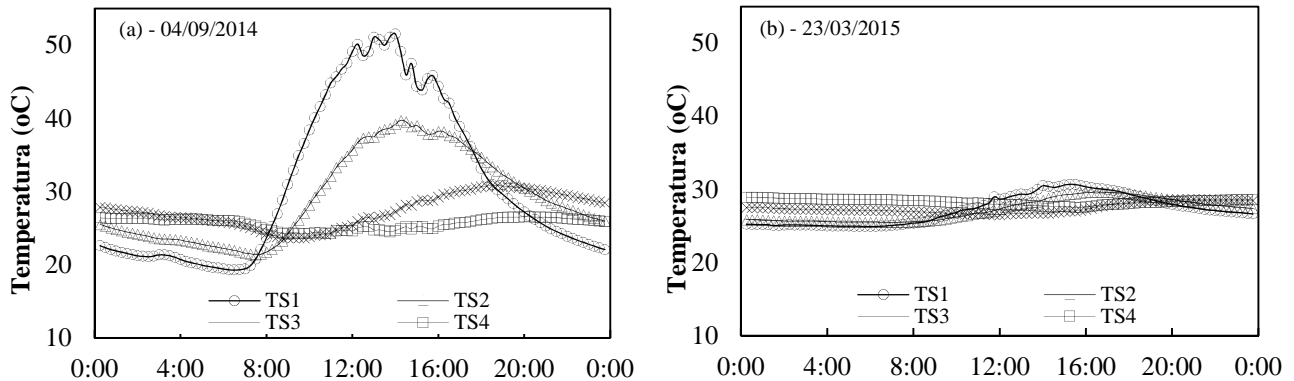


Figura 22. Temperatura do solo no tratamento sem cobertura da palha em quatro profundidades

(TS1=1cm; TS2=5cm; TS3=20cm e; TS4=40cm) para um dia sem nebulosidade no início do ciclo (a) e no final do ciclo (b)

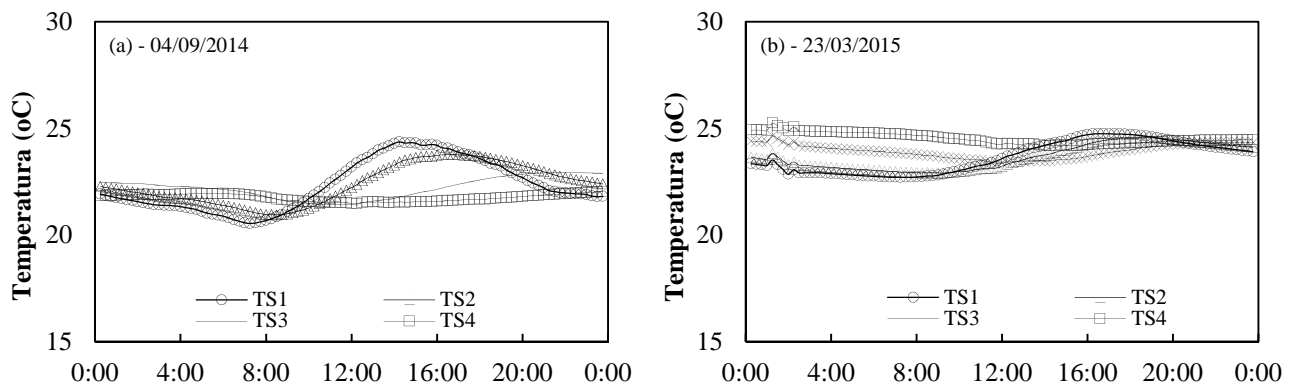


Figura 23. Temperatura do solo no tratamento sem cobertura da palha em quatro profundidades

(TS1=1cm; TS2=5cm; TS3=20cm e; TS4=40cm) para um dia sem nebulosidade no início do ciclo (a) e no final do ciclo (b)

O gradiente de temperatura no tratamento com cobertura da palha foi muito inferior, com temperaturas entre 25 e 20°C entre as quatro profundidades (Figura 2). Conforme o desenvolvimento da cultura e conseqüente fechamento do dossel vegetativo o gradiente de temperatura em ambos os tratamentos foi menor (Figura 2b e Figura 3b), devido ao fato da maior interceptação da radiação solar pela cultura. A diferença da temperatura do solo entre os tratamentos fica nítida ao se observar as temperaturas médias das quatro profundidades (Figura 4a). Enquanto a temperatura do ar ao nível do dossel vegetativo foi praticamente igual em ambos os tratamentos, apresentando média de 23,8 °C (Figura 4b), a temperatura média do solo no tratamento sem cobertura de palha foi em média 5,3 °C superior ao tratamento com a cobertura da palhada (Figura 4a).

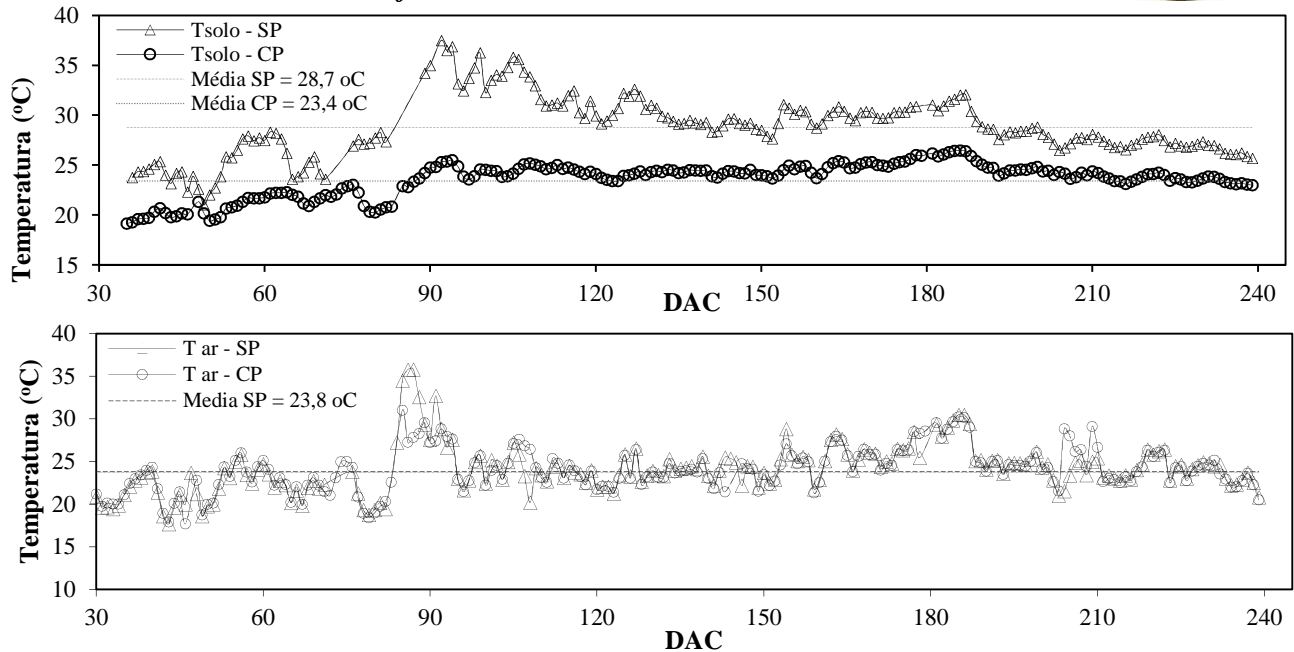


Figura 24. Temperatura média do solo para o tratamento com e sem cobertura da palhada durante o ciclo (a); e temperatura média do ar ao nível do dossel vegetativo para o tratamento com e sem cobertura da palhada durante o ciclo (b)

Ao se avaliar o perfilhamento da cultura, foi possível observar que o tratamento sem cobertura da palhada apresentou maior pico de perfilhamento, chegando a valores próximos de 25 perfilhos m², enquanto que no tratamento com a cobertura da palhada o pico foi de aproximadamente 15 perfilhos m² (Figura 5). Embora essa diferença tenha sido acentuada no pico de perfilhamento, aos 180 dias após o corte o perfilhamento entre os dois tratamentos se igualou e se estabilizou próximo aos 10 perfilhos m² aos 240 dias após o corte (Figura 5).

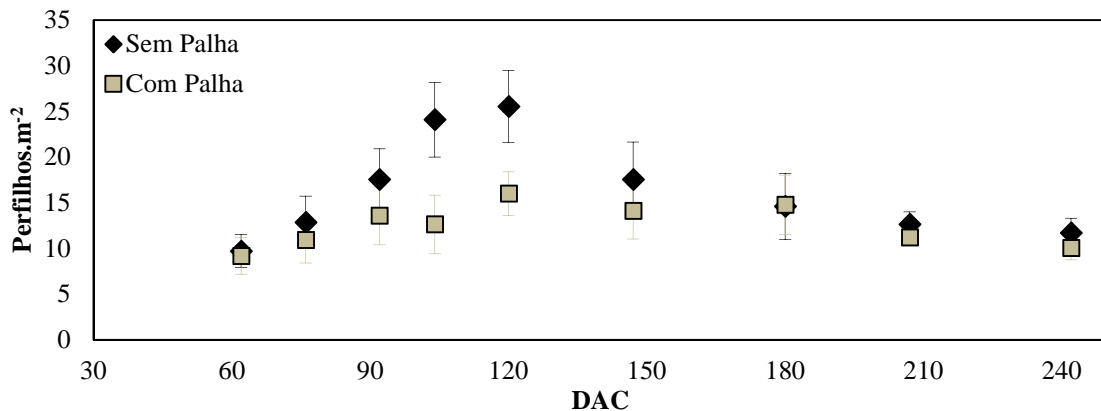


Figura 25. Perfilhamento durante o período de avaliação entre os tratamentos com e sem a cobertura da palha no solo

Esses resultados mostram que embora a temperatura do ar permaneça igual em ambos os tratamentos, a temperatura do solo nos dois tratamentos apresenta diferença significativa. Tal diferença deve-se a barreira física que a cobertura da palhada oferece, isolando a superfície do solo, evitando assim a interceptação direta da radiação solar na superfície do solo. Além disso, a cobertura da palha apresenta coloração mais clara, que faz com que seu coeficiente de reflexão seja maior, diminuído mais a absorção de radiação solar pela cobertura com palha. Essa diferença de temperatura no solo ou de



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

interceptação de radiação pelos perfilhos primários (BEZUIDENHOUT et al., 2003) ofereceu melhores condições de perfilhamento para o tratamento sem cobertura da palha. Dessa forma, a temperatura do solo seria o parametro mais indicado para explicar o processo de perfilhamento da cana-de-açúcar, em vez de somente a temperatura do ar (INMAN-BAMBER, 1991), que não apresentou diferença entre os tratamentos.

CONCLUSÕES

A cobertura de palha oferece um isolamento físico à superfície do solo, evitando a interceptação da radiação solar pelo solo fazendo com que a temperatura do solo mantenha-se mais estável e com menor gradiente entre camadas. Entretanto, um solo sem a cobertura da palha, apresenta a temperatura mais elevada devido a maior interceptação de radiação solar pelo solo. Tal diferença foi observada no pico de perfilhamento da cultura, que sugere que o processo de perfilhamento da cana-de-açúcar possa ser explicado pela temperatura do solo e/ou pela interceptação direta radiação de radiação solar.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pela bolsa de doutorado (Processo n° 2014/05887-6) concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMI, M.; MELLO, M.P.; AGUIAR, D.A.; RUDORFF, B.F.T.; Souza, A.F.A. 2012. Web platform development to perform thematic accuracy assessment of sugarcane mapping in South-Central Brazil. **Remote Sensing** 4: 3201–3214. doi:10.3390/rs4103201.
- BEZUIDENHOUT, C.N.; O'LEARY, G.J.; SINGELS, A.; BAJIC, V.B. A process-based model to simulate changes in tiller density and light interception of sugarcane crops. **Agricultural Systems** 76:589-599, 2003.
- CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira: *Cana-de-açúcar, Safra 2014/2015*, primeiro levantamento. Brasília, 2015. 19p.
- HOOGENBOOM, G. Contribution of agrometeorology to the simulation of crop production and its applications. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 103, n. 1-2, p. 137–157, 2000.
- INMAN-BAMBER, N.G. A growth model for sugarcane based on a simple carbon balance and the CERES-Maize water balance. *South African Journal of Plant and Soil*, Bethlehem, v. 8, n.2, p. 93-99, 1991.
- INMAN-BAMBER, N.G.; MCGLINCHEY M.G. Crop coefficients and water-use estimates for sugarcane based on long-term bowen ratio energy balance measurements. **Field Crops Research**, v. 83, n. 2, p. 125-138, 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.
- NASSIF, D. S. P.; MARIN, F. R.; COSTA, L. G. Padrões mínimos para coleta de dados experimentais para estudos sobre crescimento e desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar. **Documentos**, 127, 2013, 31p.
- RIDESA - CENSO VARIETAL, 2012. Disponível em: <<http://ridesa.agro.ufg.br/pages/44741>> Acessado em: 20/05/2015.



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



VIANNA, M. dos S.; SENTELHAS, P. C. Performance of DSSAT CSM-CANEGRO Under Operational Conditions and its Use in Determining the `Saving Irrigation Impact on Sugarcane Crop. **Sugar Tech**, v. 1, p. 1, 2015.