



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 no teor de clorofila de um canavial irrigado por pivô central

Kassio dos S. Carvalho¹; Murilo S. Vianna²; Rodolfo Pilar³; Lucas Putti⁴; Pedro Pereira⁵; Fabio Ricardo Marin⁶

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

²Eng. Ambiental, Doutorando em Eng. de Sistemas Agrícolas, ESALQ-USP, murilodsv@usp.br

³Graduando em Agronomia, ESALQ-USP, rodolfo.pilar@usp.br

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

⁵Graduando em Agronomia, ESALQ-USP, pedro.rocha.pereira@usp.br

⁶Prof. associado, ESALQ-USP, fabio.marin@usp.br

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma cultura que requer elevadas doses de adubos nitrogenados para que apresente todo seu potencial produtivo. Com a proibição das queimadas, adotou-se um modelo de colheita da cana crua, o que contribui com o acúmulo de uma grande quantidade de palha sobre a superfície do solo. O teor de clorofila pode ser utilizado para identificar deficiência de nitrogênio na planta e auxiliar no manejo da adubação nitrogenada, e conhecer a influência da palhada sobre o teor de clorofila da cana. Dessa forma, objetivou-se determinar a influência da palhada sobre o teor de clorofila de um canavial irrigado por pivô central. O experimento foi conduzindo em uma área experimental de 2,5 ha, pertencente à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. O experimento foi constituído por dois tratamentos, com e sem remoção da palha. O monitoramento do teor de clorofila foi realizado durante 5 meses com auxílio de um clorofilog portátil, FALKER[®] CFL 1030, sendo que foi realizado uma amostragem ao mês e em 7 plantas aleatórias de cada tratamento e cada leitura realizada sempre na folha +1. Foram realizadas análises do solo assim como das folhas da cultura. Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância, por meio do programa estatístico SISVAR 5.3. Os resultados apresentaram efeito significativo e o teor de clorofila sofre influência da palhada.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura do solo, cana-de-açúcar, nitrogênio

Straw influence on chlorophyll content of an irrigated sugarcane by center pivot

ABSTRACT: The cane sugar is a culture that requires high doses of nitrogen fertilizers to submit all their productive potential. With the ban on burning we adopted a harvest model of green cane which contributes to the accumulation of a large amount of straw on the soil surface. The chlorophyll content can be used to identify nitrogen deficiency in the plant and assist in the management of nitrogen fertilization, and meet the influence of straw on the cane chlorophyll content, it is of fundamental importance. Thus the objective was to determine the influence of straw on the chlorophyll content of an irrigated sugarcane center pivot. The experiment was driving on an experimental area 2.5 ha, belonging to the College of Agriculture Luiz de Queiroz. The experiment consisted of two treatments with and without removing the straw. The monitoring of chlorophyll content was carried out for five months with the help of a portable clorofilog, FALKER[®] CFL 1030, and was made a sample per month in 7 random plants from each treatment and each reading always held on the sheet +1. Soil analysis were performed as well as of culture leaves. The results were submitted to the Tukey test at 5% significance, using the statistical program SISVAR 5.3. The results showed a significant effect and the chlorophyll content is influenced by straw.

KEYWORDS: ground cover, sugarcane, nitrogen

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, sendo que a produção total de cana-de-açúcar moída na safra 2014/15 é estimada em 642,1 milhões de toneladas, queda de 2,5% em relação ao volume colhido na safra passada que foi de 658,8 milhões de toneladas. No Centro-Sul a produção estimada é 3,2% inferior à produção da safra anterior, avaliada em 602,1 milhões de toneladas. A Região Norte/Nordeste prevê um aumento de 4,4%, passando de 56,7 milhões de toneladas da safra 2013/14, para 59,2 milhões na safra 2014/15 (CONAB, 2015).

A aplicação de fertilizantes nitrogenados contribui com a produtividade dos sistemas agrícolas, e para garantir elevada produtividade nos canaviais, o suprimento suficiente de nitrogênio se torna necessário. O N é um elemento essencial às plantas e sua carência é observada em quase todos os solos, consistindo o critério de identificação da deficiência no aparecimento de uma clorose generalizada das folhas, iniciando-se pelas folhas mais velhas, o que está relacionado com a participação do N na estrutura da molécula de clorofila (CARVALHO, 2003). No Brasil, o nitrogênio é aplicado no plantio em doses que variam de 40 a 80 kg ha⁻¹, enquanto as soqueiras recebem doses relativamente maiores, da ordem de 100 a 150 kg ha⁻¹ (OTTO, 2012).

Sob o sistema de colheita de cana crua e mecanizada, a cana-de-açúcar pode acumular grande quantidade de resíduos sobre o solo, a qual pode se constituir numa fonte de nutrientes, reduzir a água perdida por evaporação, e melhorar a sustentabilidade da cadeia produtiva (FORTES, 2010). Além disso, a área de colheita mecanizada no Brasil está aumentando e é comum as Usinas aumentarem entre 20 e 30% a dose de N aplicada em áreas de colheita de cana-crua, em relação à dose normalmente utilizada em condições de colheita de cana queimada. Entretanto, estudos ainda são necessários para verificar a real necessidade de aumento das doses de N em áreas de cana-crua (OTTO, 2012).

Uma das alternativas que se tem para conhecer a necessidade de aplicação de N é o uso de clorofilômetro (MALAVOLTA et al., 1997). De acordo com Argenta et al. (2001), o uso de parâmetros, como o teor de clorofila na folha, é uma importante ferramenta para aumentar a precisão no processo de recomendação de adubação nitrogenada. Dessa forma, objetivou-se determinar a influência da palhada sobre o teor de clorofila de um canavial de segunda soca 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.

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), cuja caracterização química foi realizada no mês de dezembro de 2014 (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização química do solo da area experimental.

		pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	M
		CaCl ₂	mgdm ⁻³									%
Com	0-20cm	5,6	18,3	4,5	41,3	19	1,3	32,3	64,8	97	66,5	2,3
palha	20-40cm	4,9	5,8	3	26,3	11	5,4	39,5	40,2	79,7	51,3	12
Sem	0-20cm	5,4	32,8	3,9	41	21	<1	30,8	65,9	76,8	68	1,5
palha	20-40cm	5,2	42	1,6	27,8	14,8	1,1	32,8	44,1	96,1	57,3	3

A caracterização química das folhas também foi realizada em dezembro de 2014, de acordo com (MALAVOLTA et al., 1997) (tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização química das folhas de cana-de-açúcar.

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g Kg ⁻¹						mg Kg ⁻¹				
Com palha	14,44	1,28	8,67	4,92	1,67	2,32	2,76	5,67	107,83	110,50	14,67
Sem palha	14,41	1,48	11,22	4,35	2,03	2,49	2,45	5,00	80,67	104,83	15,00

A área experimental foi submetida à irrigação plena por aspersão superficial, realizada exclusivamente por pivô central. A cultura não apresentou déficit hídrico durante os estádios de emergência, perfilhamento e crescimento, contudo, no estágio de maturação, a irrigação foi suspensa, induzindo o déficit hídrico e favorecendo à maturação da cultura (Inman-Bamber & Smith, 2005).

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.

A adubação foi realizada de acordo com o boletim 100 de recomendação, exceto para a adubação nitrogenada, que foram aplicados 200 kg de nitrogênio por hectare divididos em duas aplicações, uma em dezembro e outra em janeiro. E para a realização do experimento a área foi dividida em dois tratamentos, com palha e sem palha, sendo todas as medidas abaixo descritas, realizadas simultaneamente nos dois tratamentos, para posterior comparação estatística entre eles.

O monitoramento do teor de clorofila foi realizado durante 5 meses com auxílio de um clorílog portátil, FALKER[®] CFL 1030, sendo que foi realizado uma amostragem ao mês e em 7 plantas aleatórias de cada tratamento e cada leitura realizada sempre na folha +1.

Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a $p < 0,05$, por meio do programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de clorofila da cana-de-açúcar da área manejada com palha foi superior ao verificado na área sem palha, no período de novembro de 2014 a março de 2015 (Tabela 3). Com isso, pode-se inferir que nem sempre é necessária uma maior aplicação de fertilizantes nitrogenados em canaviais manejados com palhada, porém verifica-se que houve um maior consumo de fósforo na área manejada com palhada (Tabela 1). Rezende (2013), trabalhando com gramínea forrageira do gênero *Brachiaria*, verificou-se que a absorção do fósforo favorece também a absorção do nitrogênio pela forrageira, contribuindo assim com o incremento do teor de clorofila. Para Malavolta et al. (1997) o efeito positivo na medida indireta da clorofila, deve-se ao papel do fósforo na nutrição das plantas, o qual participando da molécula de ATP beneficia o processo ativo de absorção de nitrogênio. Outro fator que pode ter contribuído com esse resultado foi à adubação nitrogenada realizada no experimento, que foi um pouco superior à recomendada no boletim.

Tabela 3 – Teor de clorofila de um canavial manejado com e sem palhada

Manejo	novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	março
Com palha	56,17 a	55,23 a	46,93 a	53,54 a	51,03 a
Sem palha	53,41 b	50,22 b	42,22 b	48,88 b	48,22 b

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



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



CONCLUSÕES

O teor de clorofila na área manejada com palhada é superior ao manejado sem palhada.

Nem sempre é necessário aplicar mais nitrogênio em canavial manejado com palhada, porém é necessário incrementar a adubação fosfatada.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ e a FAPESP pela concessão de bolsas de doutorado e financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

Argenta, G.; Silva, P.R.F. da e Bortolini, C.G. Teor de clorofila na folha como indicador do nível de N em cereais. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.715-722, 2001.

Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira : cana-de-açúcar, terceiro levantamento, 2014/2015. Brasília : **Conab**, 2015.

Carvalho, M.A.C. de; Furlani Junior, E.; Arf, O.; Sá, M.E.; Paulino, H.B.; Buzetti, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.445-450, 2003.

Censo Varietal 2012 – Ridesa. Disponível em: <<http://ridesa.agro.ufg.br/pages/44741>> Acessado em: 15/07/2014.

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

Ferreira, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, n.1, p. 36-41, 2008.

Fortes, Caio. **Produtividade de cana-de-açúcar em função da adubação nitrogenada e da decomposição da palhada em ciclos consecutivos**. 2010. Tese (Doutorado em Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

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.

Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

Otto, Rafael. **Desenvolvimento radicular e produtividade da cana-de-açúcar relacionados à mineralização do N do solo e à adubação nitrogenada**. 2012. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

Rezende, Cristina Gonçalves Barbosa. **Fosfato natural na adubação do capim piatã em Latossolo vermelho do cerrado**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Mato Grosso.

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