



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## EFEITO DA EROSÃO DO HORIZONTE SUPERFICIAL DO SOLO NA PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR

Bruno Bernardes de Souza<sup>(1)</sup>, André Cesar Vitti<sup>(2)</sup>, Thiago Antonio Basso do Prado<sup>(3)</sup>, Ricardo Corradi do Prado<sup>(4)</sup>, Hélio Antonio Basso do Prado<sup>(1)</sup>, Hélio do Prado<sup>(5)</sup>

### RESUMO

A cana-de-açúcar tem grande importância para a economia brasileira, sendo cultivada em diferentes tipos de ambientes, cujo potencial produtivo varia em função das características dos solos e do clima local. O uso inadequado do solo pode causar efeitos erosivos, afetando diretamente sua produtividade. O objetivo desse trabalho foi avaliar o prejuízo causado pela erosão de horizontes superficiais na produtividade da cana-de-açúcar. A pesquisa foi desenvolvida na fazenda Agrícola Pouso Alegre, localizada no município de Macatuba-SP, em parceria com o projeto AMBICANA, onde foram avaliados a produtividade de cana de ano-e-meio, plantadas em Nitossolo Vermelho eutroférico típico A chernozêmico textura muito argilosa (Nvef-4), que apresentavam horizontes A preservados e horizontes A erodido. O Nitossolo com horizonte A preservado apresentou produtividade superior à do Nitossolo com horizonte A erodido na ordem de 39%, considerando uma média de três cortes.

**Palavras-chave:** solo-paisagem, manejo, estresse hídrico.

### INTRODUÇÃO

O uso de combustíveis fósseis vem gerando muitas discussões com âmbito da sustentabilidade ambiental, devido a emissão de gases poluentes na atmosfera, sendo assim, países buscam reduzir ao máximo o uso desses combustíveis, através da substituição do produto ou pela adição de outros combustíveis para diminuir a carga poluidora.

Nesse contexto, a cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) é uma das melhores alternativas dentre as fontes de energia renováveis, apresentando grande importância no cenário agrícola brasileiro e um futuro promissor no cenário mundial. No ano de 2015, foi registrado um crescimento de 5% na cadeia produtiva, atingindo 110 bilhões de reais (CEPEA, 2015), e gerando aproximadamente 1,2 milhão de empregos (MORAES; OLIVEIRA, 2016).

Como o Brasil é um dos mais tradicionais produtores de cana-de-açúcar e possui grande extensão territorial, surgiram linhas de pesquisas sobre ambientes de produção de cana-de-açúcar, sendo definido por Prado (2013) como a interação das condições físico-hídricas e químicas dos solos com o clima, resultando assim no potencial de produtividade do solo, considerando o uso do manejo básico (correto preparo de solo, controle de pragas, doenças e ervas daninhas, correta alocação varietal nas melhores épocas de plantio e colheita, uso de corretivo e fertilizantes e

<sup>(1)</sup> Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Avenida Pádua Dias 11, CEP 13418-900, Piracicaba, SP;

<sup>(2)</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/SAA, Rodovia SP 127 km 30, CEP 13400-970, Piracicaba, SP;

<sup>(3)</sup> Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Anhanguera km 174, CEP 13604-900, Araras, SP;

<sup>(4)</sup> Instituto Agronômico de Campinas, Avenida Barão de Itapura 1481, CEP 13020-902, Campinas, SP;

<sup>(5)</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/SAA, Avenida Bandeirantes 2419, CEP 14030-670, Ribeirão Preto, SP.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

conservação do solo, principalmente com práticas que evitem a erosão) .Na tabela de ambientes de produção desenvolvida por Prado, considera sete ambientes: A, B, C, D, E, F e G, sendo estes subdividido em dois.

Outro ponto que se tem procurado trabalhar é com a conservação do solo do ponto de vista ambiental e produtivo.

Práticas agrônômicas aplicadas de forma inadequada favorecem a destruição gradativa das propriedades físico, química e biológicas dos solos e aumentam o risco de erosão (CASSOL; LIMA, 2003). Segundo BERTOL et al. (2007), a erosão consiste na desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, por ação da água, provenientes da chuva ou irrigação mal planejada, e do vento (STROOSNIJDER, 2005). A forma do relevo tem papel fundamental na trajetória do escoamento de água, servindo de parâmetro no entendimento e quantificação da erosão, onde a maiores perdas ocorrem em pedoforma convexa (Sanchez et al., 2009).

## OBJETIVOS

Avaliar o prejuízo causado pela erosão de horizontes superficiais na produtividade da cana-de-açúcar.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida, em parceria com o projeto AMBICANA, na fazenda Agrícola Pouso Alegre, localizada na cidade de Macatuba - SP (48° 42' 41" W e 22° 30' 08" S, com altitude de 515 m). A área apresentava o mesmo tipo de solo, porém em uma parte da área o horizonte A do Nitossolo havia sido erodido e nas demais área estava preservado.

A área foi dividida em dois blocos, ambos com o mesmo tipo de solo, se diferenciando pela presença ou não do horizonte A, onde foram plantadas cana de ano-e-meio, nos meses de fevereiro/março, em ambos os blocos.

Foram realizadas tradagens, nas profundidades de 0 a 20 cm, 20 a 40 cm e de 80 a 100 cm, onde os solos foram classificados, segundo (Embrapa, 2006), como Nitossolo Vermelho eutroférico típico A chernozêmico textura muito argilosa, (Nvef-4). A determinação da textura se baseou no método de determinação baseado no tato, feito por treinamento do projeto AMBICANA, bem como por análises químicas e físicas no laboratório. Já a determinação da coloração se deu pela relação valor/croma, segundo a carta de coloração MUNSELL.

A produtividade da área, em três safras agrícolas, foi determinada através da colheita dos blocos. As épocas de colheitas no Nitossolo com A preservado foram 26/05/2008, 10/08/2009, 17/05/2010, enquanto no Nitossolo com A erodido 11/06/2008, 14/08/2009 e 12/05/2010.

As parcelas comparadas possuem o mesmo tratamento, não existindo em nenhuma delas a aplicação de vinhaça e/ou qualquer outro tipo de tratamento que favoreça algum dos solos, mantendo assim a homogeneidade das comparações.

O Nitossolo com o horizonte A preservado pedologicamente apresentou a cor escura quanto à relação valor/croma da tabela, sendo 3/1, 3/2 ou no máximo 3/3. Diferentemente do horizonte A, o horizonte B exposto apresenta relação valor/croma de 3/4, 3/5 ou 3/6 sendo identificada neste caso, presença de horizonte A erodido.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, o Nvef com horizonte A erodido prejudicou o bom desenvolvimento da cana-de-açúcar e houveram quedas de produtividades em todos os cortes, sendo a diferença, respectivamente, de 83,5 e 27,8 t.ha<sup>-1</sup> de colmo somadas e da média de três cortes. O Nvef com A preservado foi maior que do Nvef com A erodido em aproximadamente 40%. A tabela 1 apresenta os dados de safra, variedade, estágio, data de corte e THC real da cana-de-açúcar com horizonte A preservado e erodido de 3 safras agrícolas.

**Tabela 1. Dados de safra, variedade, estágio, data de corte e THC real da cana-de-açúcar com horizonte A preservado e erodido de 3 safras agrícolas.**

SAFRA	VARIEDADE	ESTÁGIO	DATA DE CORTE	THC REAL
Nvef com A preservado				
2008	RB855453	Cana planta	26/05/2008	112,7
2009	RB855453	1ª Rebrotas	10/08/2009	99,7
2010	RB855453	2ª Rebrotas	17/05/2010	87,0
<b>Total</b>				<b>299,4</b>
<b>Média</b>				<b>99,8</b>
Nvef com A erodido				
2008	RB855453	Cana Planta	11/06/2008	95,9
2009	RB855453	1ª Rebrotas	14/08/2009	59,5
2010	RB855453	2ª Rebrotas	12/05/2010	60,5
<b>Total</b>				<b>215,9</b>
<b>Média</b>				<b>72,0</b>

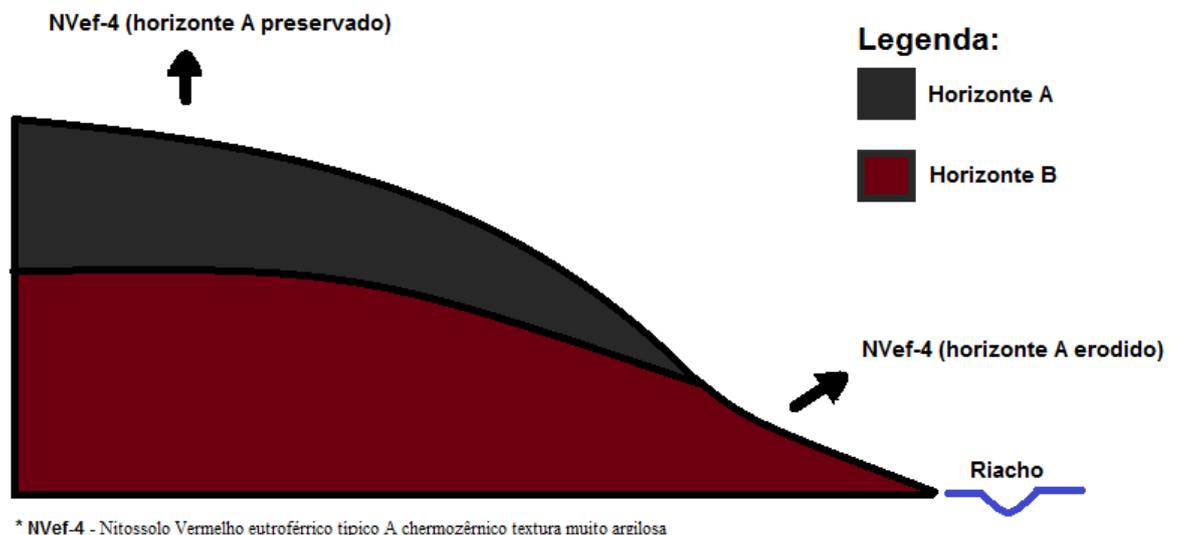
Segundo o projeto AMBICANA, os ambientes de produção são de A2 (Nvef com horizonte A intacto) e E1 (Nvef com horizonte A erodido), apresentando produtividade, em uma média de cinco cortes, de 96-99 ton.ha<sup>-1</sup> para o ambiente A2 e 71-68 ton.ha<sup>-1</sup> para o ambiente E1, conforme é determinado na régua de ambientes de produção de cana-de-açúcar desenvolvida pelo Hélio do Prado (Figura 1). Essa régua apresenta os tipos de ambientes de produção, com suas respectivas faixas de produtividade, em ton.ha<sup>-1</sup> para média de 5 cortes, e a nota para cada faixa de ambiente de produção, variando de 0 (ambientes mais restritivos) à 10 (melhores ambientes)

	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2	G1	G2																																					
Nota	10	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0
THC <sub>5</sub>	≥100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	≤50

**Figura 1. Régua de ambientes de produção de cana-de-açúcar.**

Foi observado, de acordo com a tabela, que no primeiro corte da cana-de-açúcar existe uma diferença nas produtividades do horizonte A preservado e erodido, e ainda maior no segundo e terceiro cortes, evidenciando que quando o horizonte A está preservado a longevidade do canavial aumenta. No Argissolo com o horizonte B exposto PRADO (2013) constatou que a produtividade diminuiu de 90 para 50 ton.ha<sup>-1</sup>, o que certamente reduziu a longevidade do canavieiro.

Dentre as melhorias químicas, físicas e biológicas que a matéria orgânica proporciona para o solo presente em maior quantidade no horizonte A, destacam-se, para uma melhor longevidade e produtividade das canas plantadas no Nvef com horizonte A, a elevação da CTC do solo, regulação do pH, melhoria na estrutura do solo, aumento da capacidade de retenção de água do solo e redução da abertura de fendas na superfície de solo diminuindo o escoamento superficial da água, prevenindo a erosão. A figura 2 apresenta a relação do solo-paisagem da fazenda Pouso Alegre, em Lençóis Paulista/SP. Nota-se que o relevo é ondulado e, à medida que vai se tornando mais acidentado, maior é o efeito da erosão no solo, prevalecendo o Nitossolo com horizonte A preservado no topo e o Nitossolo com A erodido na baixada.



**Figura 2. Ocorrência do Nitossolo com horizonte A erodido e preservado na paisagem.**

## CONCLUSÃO

A produtividade do canavial com horizonte A preservado foi maior em relação ao horizonte A erodido em 27,8 t.ha<sup>-1</sup> de colmo, média de três cortes, representando uma produtividade superior a 39%, dentro da mesma paisagem.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

### LITERATURA CITADA

- BERTOL, I.; COGO, N. P.; SCHICK, J.; GUDADNIN, J. C.; AMARAL, A. J. Aspectos financeiros relacionados às perdas de nutrientes por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.1, p.133-142, 2007.
- CASSOL, E. A., LIMA, V. S. Erosão em entressulcos sob diferentes tipos de preparo e manejo de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.1, p.117-124, 2003.
- CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADO EM ECONOMIA APLICADA. **Relatório do PIB das Cadeias: análises do acumulado de 2015**. 13p. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pibpec>. Acesso em: 29 mai. 2016.
- MORAES, M. A. F. D.; OLIVEIRA, F. C. R. Sugarcane ethanol in Brazil: socio-economic issue. In: LAN, E.; CARRER, H.; SILVA, J. A.; KOLE, C. (Eds.). **Compendium of bioenergy plants: sugarcane**, chap. 6, p. 89-107, 2016.
- PRADO, H. **Pedologia fácil**: aplicações na agricultura. Piracicaba: H. Prado, 2013. 284 p.
- SANCHEZ, R. B., JÚNIOR, J. M., SOUZA, Z. M.; PEREIRA, G. T.; FILHO, M. V. M. Variabilidade espacial de atributos do solo e de fatores de erosão em diferentes pedoformas. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.4, p.1095-1103, 2009.
- STROOSNIJDER, L. Measurement of erosion: is it possible? *Catena*, v. 64, n.2-3, p.162-173, 2005.