

## ANÁLISE DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

LEIDIANE MASCHIO RAMOS<sup>1</sup>, SIMONE COSTA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, ALTAIR BERTONHA<sup>3</sup>,  
PAULO SÉRGIO LOURENÇO DE FREITAS<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup>. Agrícola, Usina Monte Verde Agroenergia S/A (67) 81130450, [leleagricola@gmail.com](mailto:leleagricola@gmail.com)

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup>. Agrícola, Usina Coruripe S/A, (44) 99162394, [simonengenhariagricola@gmail.com](mailto:simonengenhariagricola@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor Dr., Universidade Estadual de Maringá, (44)30118916, [abertonha@uem.br](mailto:abertonha@uem.br)

<sup>4</sup> Professor Dr., Universidade Estadual de Maringá, (44)30118916, [pslfreitas@uem.br](mailto:pslfreitas@uem.br)

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014 - Campo Grande - MS, Brasil

**RESUMO:** Dentre os elementos químicos da água residuária da indústria sucroalcooleira (AR), o potássio se encontra em maior concentração em relação ao cálcio e magnésio o que torna AR um resíduo bastante aproveitado como fertilizante para o solo. Desse modo o objetivo do trabalho foi analisar as propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico, após a aplicação de lâminas de água residuária sob cultivo de capim aruana (*Panicum maximum* Jacq.). O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Maringá –UEM, Campus do Arenito localizado no município de Cidade Gaúcha, Noroeste do estado do Paraná. A área do experimento foi de 452 m<sup>2</sup>. Para determinação dos tratamentos foram instalados coletores de 300 ml a 2, 4, 6, 8 e 14m, alinhados em um raio imaginário, onde era coletada a AR após cada aplicação, ao final do experimento os tratamentos foram definidos em função das lâminas totais sendo T1(76 mm), T2(38 mm), T3(30 mm), T4(10 mm) e T5(0 mm), o T5 foi o tratamento testemunha que não recebeu aplicação de AR. Observou aumento do pH, SB, K, Ca, Mg e C no solo. As lâminas aplicadas não apresentaram efeito sobre o CTC e S, ediminuiu o P no solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Efluente, Fertilidade, Pastagem

## ANALYSIS OF THE CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL, WATER AFTER APPLICATION OF WASTEWATER INSDÚSTRIA SUGARCANE

**ABSTRACT:** Among the chemical elements of wastewater from the sugar industry ( AR ), potassium is found in higher concentrations relative to calcium and magnesium which makes AR passed quite a residue as fertilizer for the soil . Thus the aim of the study was to analyze the chemical properties of an Oxisol , after application of layers of wastewater under cultivation aruana grass ( *Panicum maximum* Jacq . ) . The experiment was conducted at the State University of Maringá -UEM , Campus Sandstone located in the municipality of Rio Grande do Sul City , northwest of Parana State . The area of the experiment was 452 m2 . To determine the treatments collectors were installed 300 ml to 2 , 4 , 6 , 8 and 14m , aligned in an imaginary radius , where the AR was collected after each application , the end of the experiment the treatments were defined on the basis of total water being T1 ( 76 mm ) , T2 ( 38 mm ) , T3 ( 30 mm ) , T4 ( 10 mm ) and T5 ( 0 mm ) , the T5 was the control treatment that received no AR . Observed increase in pH , SB , K , Ca , Mg and C in the soil. The blades applied had no effect on the CTC and S, and decreased soil P.

**KEYWORDS:** Effluent, Fertility, Pasture

**INTRODUÇÃO:** Em consequência do aumento da produção de álcool se tem grandes volumes de vinhaça gerada, logo que a cada litro de álcool produzido são gerados de 10 a 15 litros de vinhaça. Além disso, a vinhaça é rica em potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), nitrogênio (N) e fósforo (P). Foi verificada por Leite (1999), a composição média da vinhaça, sendo a mesma constituída de 2,70 kg m<sup>-3</sup> de matéria orgânica (MO), 4,92 kg m<sup>-3</sup> de potássio, 2,08 kg m<sup>-3</sup> de cálcio, 0,69 kg m<sup>-3</sup> de nitrogênio, 0,49 kg m<sup>-3</sup> de magnésio e 0,15 kg m<sup>-3</sup> de fósforo. Alterações químicas no solo foram estudadas por Brito et al. (2009) verificando que a aplicação de vinhaça alterou as concentrações de Ca, Mg, K e Na nos solos, o pH aumentou em todos os tratamentos e o carbono orgânico não foi afetado pela vinhaça aplicada.

O capim aruana para ter uma boa produtividade, precisa de uma boa reposição de nutrientes, através de uma fertilização química com K, P, N e Ca. Sua necessidade de reposição é de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de fósforo, 30 kg.ha<sup>-1</sup> de potássio, 100 kg.ha<sup>-1</sup> de calcário e 150 kg.ha<sup>-1</sup> de adubação nitrogenada, segundo (SANTOS et al., 1998).

A partir do que foi exposto, o objetivo do trabalho foi analisar as propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico, após a aplicação de lâminas de água residuária da indústria sucroalcooleira, sob cultivo de capim aruana (*Panicum maximum* JACQ).

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado entre os dias 22/12/09 e 18/01/10, nas coordenadas 23°22'30'' latitude S e 52° 56' 00'' longitude W, a uma altitude de 345 m. A área do experimento foi de 452 m<sup>2</sup>, cultivada com capim aruana (*Panicum maximum* JACQ). O clima da região é subtropical úmido mesotérmico, conforme classificação de Koopen e o solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico seguindo critérios de classificação apresentados pela EMBRAPA, 2006 com composição média apresentada na Tabela 1.

Na área experimental estava plantado capim aruana (*Panicum maximum* JACQ) desde setembro de 2009, no dia 22/12/2009 foi realizado um corte a três centímetros do solo para uniformização do capim. No mesmo dia a área passou a receber duas aplicações semanais de água residuária da indústria sucroalcooleira (AR) durante quatro semanas, totalizando oito aplicações.

A distribuição da AR na área foi feita a partir de um aspersor Agropolo NY 30 em eixo de Nylon . A partir do aspersor foram instalados coletores a 10 cm do solo, de 300 ml a 2, 4, 6, 8 e 14m, alinhados em um raio imaginário, denominados respectivamente de T1, T2, T3, T4, respectivamente 76, 48, 30 e 10 mm de AR e T5, sendo T5 o tratamento testemunha que não recebeu aplicação de AR. A composição química da AR está apresentada na Tabela 2.

Tabela 1 - Análise química do solo antes da instalação do experimento.

pH	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	SB	CTC	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	C
H <sub>2</sub> O	cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>							mg.dm <sup>-3</sup>		g.dm <sup>-3</sup>
5,42	0,0	3,17	1,92	0,57	0,08	2,57	5,74	25,6	5,42	5,31

Tabela 2. Composição média da água residuária da indústria sucroalcooleira,

C	MO	N	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pH
			mg.L <sup>-1</sup>				H <sub>2</sub> O
5.064,00	9.217,93	308,00	191,00	201,96	1.474,00	26,97	5,40

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A elevação do pH ocorreu nas duas camadas estudadas, demonstrando dessa forma que houve efeito da AR no solo nas camadas estudadas. Isso pode ser atribuído à ocorrência constante de precipitação durante o período do experimento, que facilitou a percolação desse resíduo ao longo das camadas do solo. Com a elevação do pH a acidez do solo diminuiu, tornando assim o pH do solo mais básico, melhorando assim as condições para o cultivo (Figura 1).

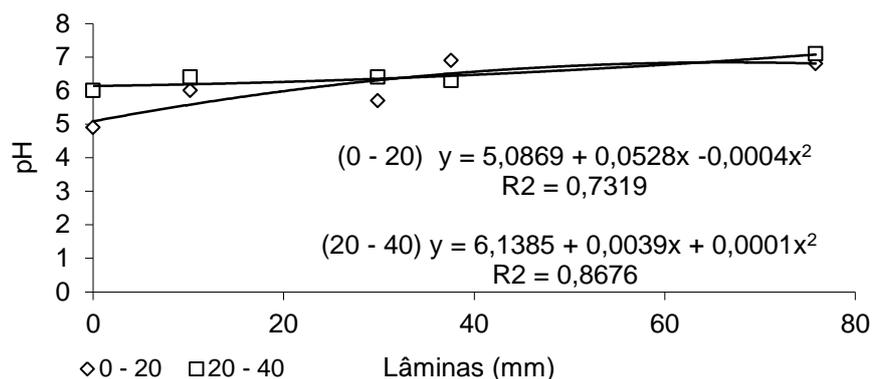


Figura 1. pH em H<sub>2</sub>O no solo nas profundidades de 0-20cm a 20-40 cm

Na Figura 2 encontra-se a SB no solo nas profundidades de 0-20 cm a 20-40 cm, em função das lâminas totais da AR. Analisando os valores de SB no solo estudado, pode ser observado um acréscimo considerável em todas as camadas após a aplicação de AR, quando comparados com a testemunha. Na profundidade de 0-20 cm o aumento máximo da SB no solo foi de 63% para a lâmina de 38 mm em relação à testemunha, já para a profundidade 20-40 cm esse aumento foi de 39% para a lâmina de 76 mm em relação à testemunha. Esse aumento de potássio, cálcio e magnésio no solo foi constatado também por Camargo et al. (1987) que aplicando vinhaça durante três anos consecutivos em um Latossolo Vermelho Escuro distrófico, observou que a soma de bases aumentou em quase todas as profundidades. Esse aumento na soma de bases no solo é indicativo da quantidade desses elementos na AR aplicada.

A CTC do solo não sofreu alterações apreciáveis em relação à testemunha, sendo que na camada de 0-20 cm a CTC se manteve com pequenas alterações, e na camada de 20-40 cm sofreu maior alteração somente com aplicação de AR na lâmina de 76 mm, aumentando 8% em relação à testemunha, diferindo de Canellas et al. (2003), que observou que a CTC do solo aumentou na camada superficial 0-0,20 m, porém em menor proporção (8%) em relação a área que não recebeu vinhaça e não aumentou na camada subsuperficial 0,20-0,40 m do solo. Enquanto Camargo et al. (1987), estudando aplicação de vinhaça durante três anos em Latossolo vermelho-escuro distrófico, verificou que a CTC do solo não aumentou durante o período estudado (Figura 3).

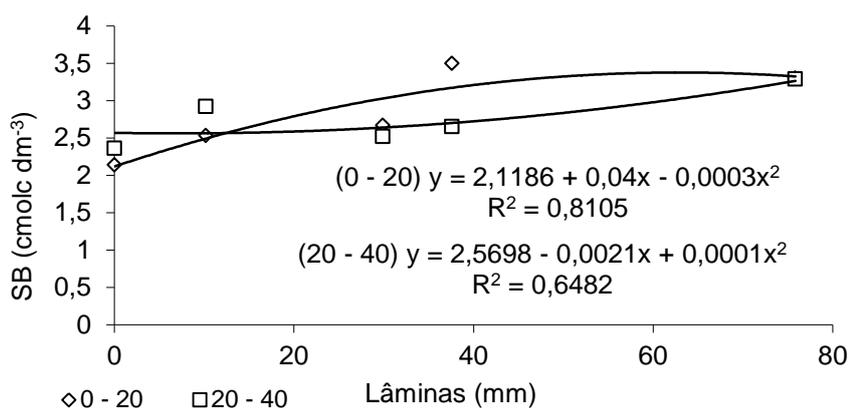


Figura 2. SB no solo nas profundidades de 0-20 cm a 20-40 cm

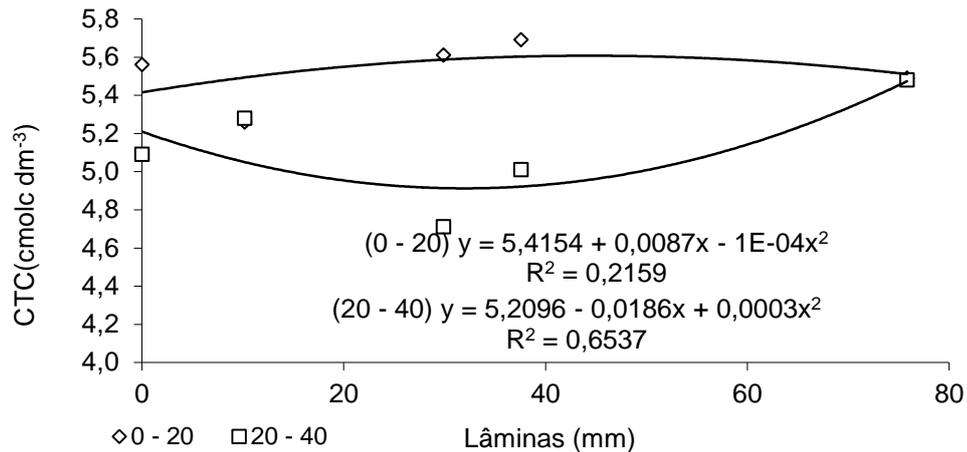


Figura 3. CTC no solo nas profundidades de 0-20 cm a 20-40 cm.

**CONCLUSÕES:** A aplicação de AR no solo aumentou os valores de pH nas camadas estudadas, dessa forma diminuindo a acidez desse solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes para a cultura.

A soma de bases teve um aumento considerável no solo após a aplicação de AR nas camadas estudadas em relação à testemunha.

A CTC do solo não sofreu alterações apreciáveis em relação à testemunha

## REFERÊNCIAS

- BRITO, F. L.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, M. R. E. Efeito da aplicação de vinhaça nas características químicas de solos da zona de mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 456-462, 2009.
- CAMARGO, A. O.; VALADARES, S. A. M. J.; BERTON, S. R.; SOBRINHO, T. J.; MENK, F. R. J. Alterações de características químicas de um Latossolo vermelho-escuro distrófico pela aplicação de vinhaça. **Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas**, n. 9, p. 1-25, 1987.
- CANELLAS, L. P.; VELLOSO, A. C. X.; MARCIANO, C. R.; RAMALHO, J. F. G. P.; RUMJANEK, V. M.; REZENDE, C. E.; SANTOS, G. A. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhico e adição de vinhaça por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 935-944, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; RODA, D. S. Ovinos e o capim aruana: a associação.ideal,.n..627,.1998..Disponível.em:.<http://www.fmvz.unesp.br/informativos/ovinos/repman5.htm/>. Acesso em: 18 de maio 2010.