

## CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIÕES DE UM ARGISSOLO ADUBADO COM RESÍDUO LÍQUIDO DA SUINOCULTURA

Adailton Matheus Soares da Costa<sup>1</sup>, Ana Maria Alves de Moura<sup>2</sup>, Carlos José Gonçalves de Souza Lima<sup>3</sup>, Laércio da Silva Pereira<sup>4</sup>, Theuldes Oldenrique dos Santos<sup>5</sup>

1 Graduando em Eng. Agrônoma, UFPI, Bairro ininga, Teresina, PI, (86) 95685257 adailtonm.s.c@gmail.com

2 Eng. Agrônoma, UFPI, Bairro ininga, Teresina, PI, (86) 99820-7632, anam1087@hotmail.com

3 Eng. Agrônomo, Prof. Dep. Engenharia. UFPI, Bairro ininga, Teresina, PI, carloslima@ufpi.edu.br

4 Eng. Agrônomo, abreu91@hotmail.com

5 Eng. Agrônomo, mestrando UFPI, Bairro ininga, Teresina, PI, Theuldes.santos@hotmail.com

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O fenômeno de troca iônica é de grande importância para a gestão dos solos, seja na produção de alimentos, seja na utilização dos solos como receptores de resíduos. Com o objetivo de avaliar os efeitos do resíduo líquido da suinocultura (RLS) e época de amostragens de solo na Capacidade de troca catiônica (CTC) de um Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico cultivado com milho, realizou-se um experimento utilizando-se cinco doses de RLS (0, 25, 50, 75, 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e três épocas de amostragens (15, 30, 60 dias após a semeadura) em delineamento de blocos casualizados. Os valores de CTC aumentaram com a elevação das doses de RLS, sendo o máximo de 3,58 cmolc dm<sup>-3</sup>, obtido com 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> aos 60 dias após a semeadura. Os resultados encontrados estão em razão do incremento da matéria orgânica do solo, promovida pela aplicação de resíduos com altas concentrações de íons e colóides orgânicos, aumentando a CTC do solo. Apesar da alta dose de resíduo aplicado, o mesmo não apresentou concentrações de metais pesados em quantidades significativas na sua análise química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação orgânica, fertilidade do solo, Argissolo.

## CAPACITY OF EXCHANGE OF CATIONS OF A ARGISSOL FILLED WITH LIQUID WASTE FROM SUINOCULTURA

**ABSTRACT:** The ion exchange phenomenon is of great importance for soil management, whether in the production of food or in the use of soils as waste receptors. In order to evaluate the effects of swine net residue (RLS) and soil sampling time on the cation exchange capacity (CTC) of a eutrophic Red-Yellow Argisol cultivated with maize, an experiment was carried out using five doses of RLS (0, 25, 50, 75, 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) and three sampling times (15, 30, 60 days after sowing) in a randomized block design. The values of CTC increased with increasing RLS doses, with a maximum of 3.58 cmolc dm<sup>-3</sup>, obtained with 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> at 60 days after sowing. The results obtained are due to the increase of organic matter in the soil, promoted by the application of residues with high concentrations of organic ions and colloids, increasing soil CTC and the availability of nutrients over time by mineralization. Despite the high dose of applied residue, it did not present concentrations of heavy metals in significant quantities in its chemical analysis.

**KEY WORDS:** Organic fertilization, soil fertility, Argisol.

**INTRODUÇÃO:** A disposição dos resíduos das instalações animais tem se constituído num desafio para criadores e especialistas, pois envolve aspectos técnicos, sanitários e econômicos (SILVA, et. al., 2012). Com isso, a aplicação de resíduos orgânicos no solo pode ser vista simultaneamente como, uma medida de tratamento de efluentes e uma das formas de repor os elementos extraídos pelas culturas, complementando ou substituindo os fertilizantes minerais recomendados nos programas de adubação (SOUSA et al., 2014). O fenômeno de troca iônica é de grande importância para a gestão dos solos, seja na produção de alimentos, seja na utilização dos solos como receptores de resíduos. Diante do exposto o objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de alterações nos atributos químicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico submetido a adubação com diferentes doses de resíduo líquido da suinocultura.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido em dois ciclos consecutivos de milho, no período de dezembro de 2014 a novembro de 2015 no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí, em Teresina, PI (latitude - 05°2'35,78" S, longitude - 42°46'56,01" O e altitude 74 m). O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, com 815 g kg<sup>-1</sup> de areia, 110 g kg<sup>-1</sup> de silte e 75 g kg<sup>-1</sup> de argila (SANTOS et al., 2013). As características químicas da camada superficial do solo (0,0-0,20 m), antes da implantação do experimento, são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Características químicas do solo da área experimental.

Amostra (cm)	Análise Química									
	pH (H <sub>2</sub> O)	P (mg dm <sup>-3</sup> )	K -----	Ca	Na	Mg	H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )-----	M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	C.T.C.	V (%)
0-20	5,79	1,7	0,041	2,57	0,065	0,63	1,286	4,91	3,36	96,39

Mg – magnésio; K – potássio; P – fósforo; Ca – cálcio; Na – sódio; pH (H<sub>2</sub>O) relação 1:2,5; M.O. - matéria orgânica; C.T.C – capacidade de troca de cátions; V – saturação por base.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), em esquema de parcela subdividida no tempo, com quatro repetições. Nas parcelas experimentais foram alocadas as cinco doses de resíduo líquido da suinocultura (RLS) (0, 25, 50, 75 e 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), e nas subparcelas as três épocas de amostragens do solo (15, 30 e 60 dias após a semeadura). As parcelas foram constituídas por 3 fileiras de plantas de 3,3 m, espaçadas por 0,30 m entre plantas e 0,80 m entre linhas, sendo utilizada como área útil a fileira central.

As aplicações do RLS foram realizadas em fundação, manualmente em sulcos, abertos à profundidade de 0,10 m, com auxílio de recipientes graduados, e incorporados ao solo. Para cada tratamento, coletou-se 10 amostras simples e deformadas de solo, com auxílio de trado holandês, à distância de 0,15 m da planta, na profundidade de 0,0-0,20 m, e avaliou-se a capacidade de troca de cátions (CTC), utilizando-se a metodologia descrita por Silva et al. (2009). Os resultados foram submetidos à análise de variância. Para os fatores qualitativos realizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e para o quantitativo procedeu-se análises de regressão polinomial. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A capacidade de troca catiônica foi influenciada pelas doses de resíduo líquido da suinocultura, não sendo observado interação significativa entre as doses e épocas de amostragens para a variável analisada (Tabela 3).

TABELA 2. Síntese da análise de variância da CTC efetiva (t) do solo em função da aplicação de resíduo líquido da suinocultura, profundidades e época de amostragem.

Fonte de Variação	CTC (t)
	-----Quadrado Médio-----
Bloco	0,350**
Dose	1,020**
Época Am	3,775**
Dose x Época Am	0,192 <sup>ns</sup>
Média geral	3,234
CV 1 (%)	7,15
CV 2 (%)	4,74
CV 3 (%)	14,35

Época Am– Época de amostragem; CV- Coeficiente de variação; ns- Não significativo; \*\*- Significativo a 1% de probabilidade, \*- Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Verificou-se que a capacidade de troca de cátions melhor se ajustou ao modelo de regressão linear, em resposta à aplicação de doses de RLS, tendo o máximo de  $3,58 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  obtido com  $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (Figura 1A). As épocas de amostragens diferiram significativamente, observando-se maior valor de  $3,66 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  aos 60 dias após a semeadura (Figura 1B). Esses resultados estão em razão do incremento da matéria orgânica do solo, promovida pela aplicação de resíduos com altas concentrações de íons e colóides orgânicos, aumentando a CTC do solo e a disponibilidade de nutrientes ao longo do tempo, pela mineralização (ERTHAL et al., 2010; BONINI et al., 2015).

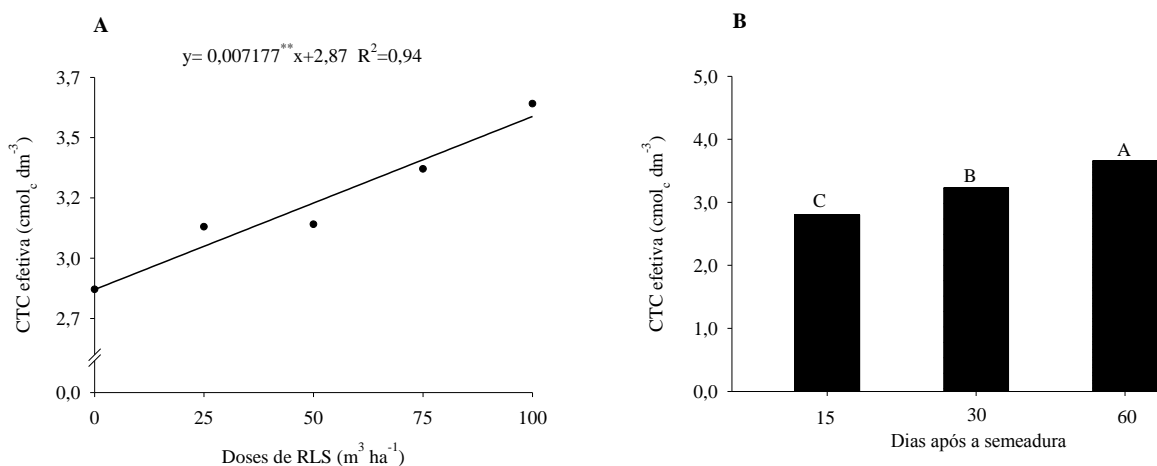


FIGURA 1- CTC efetiva (A) em função de épocas de amostragens, e CTC efetiva em função de doses de resíduo líquido da suinocultura (B). Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Salienta-se que a diminuição dos teores de matéria orgânica do solo, reduz a capacidade de troca de cátions, principalmente em solos de textura arenosa, como o do presente estudo (Tabela 1) em que a CTC é basicamente dependente da matéria orgânica (HOMEM et al., 2014). O valor da CTC obtida aos 60 dias após a semeadura é inferior aos reportados por Erthal et al. (2010) que observaram valores máximos de  $5,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  aos 235 dias após a

aplicação. Favarato et al. (2015) constataram que a adição de composto orgânico, incrementou a CTC do solo após o cultivo do milho verde.

**CONCLUSÃO:** O aumento nas doses de resíduos líquido da suinocultura promove aumento da capacidade de troca de cátions do solo, sendo os maiores valores de capacidade de troca de cátions obtidos aos 60 dias após a semeadura.

## REFERÊNCIAS

BONINI, C. S. B.; ALVES, M. A.; MONTANARI, R. Lodo de esgoto e adubação mineral na recuperação de atributos químicos de solo degradado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, p. 388-393, 2015.

ERTHAL, V. J. T.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G. Alterações Físicas e Químicas de um Argissolo pela aplicação de água residuárias de bovinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 5, p.467-477, 2010.

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M.; GUARÇONI, R. C. Atributos químicos do solo com diferentes plantas de cobertura em sistema de plantio direto orgânico. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 5, p.19-28, 2015.

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

HOMEM, B. G. C.; ALMEIDA NETO, O. B.; CONDÉ, M. S.; SILVA, M. D.; FERREIRA, I. M. Efeito do uso prolongado de água residuária da suinocultura sobre as propriedades químicas e físicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo. **Científica**, v. 42, p. 299-309, 2014.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA VÁ; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. 2013. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília.

SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes: 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 627 p., 2009.

SILVA, J. B. G.; MARTINEZ, M. A.; PIRES, C. S.; ANDRADE, I. P. de S.; SILVA, G. T. da. Avaliação da Condutividade Elétrica e pH da Solução do Solo em uma Área Fertirrigada com Água Residuária de Bovinocultura de Leite. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, p. 250 - 263, 2012.

SOUSA, F. A.; SILVA, E. de B.; CAMPOS, A. T.; GANDINI, A. M. M.; CORRÊA, J. M.; GRAZZIOTTI, P. H. Atividade Microbiana e Produção da Lavoura Cafeeira após Adubação com Dejetos Líquidos de Suínos. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 4, p. 1041-1049, 2014.