

## **Avaliação Das Propriedades Químicas Do Argissolo Fertirrigado Com Esgoto E Cultivado Com Capim Tifton 85**

**J. V. PEREIRA FILHO<sup>1</sup>, A. R. A. da SILVA<sup>2</sup>, C. C. M. de SOUSA<sup>3</sup>, F. M. L. BEZERRA<sup>4</sup>**

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi avaliar as propriedades químicas de um Argissolo cultivado com Tifton 85 fertirrigado com esgoto doméstico tratado, em Aquiraz, CE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos (T1 – água do poço 75% ECA + adubação; T2 – 150 mm de água de esgoto, 150 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T3 – 300 mm de água de esgoto, 300 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T4 – 600 mm de água de esgoto, 600 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T5 – 1200 mm de água de esgoto, 1200 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e quatro repetições. Foram realizadas coletas de amostras do solo no início (março/2008) e ao final experimento no mês de agosto de 2008, nas camadas de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m do solo. As análises químicas do solo foram realizadas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas - UFC, utilizando a metodologia da EMBRAPA (1997). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5%, utilizando-se o SAEG 9.1. Evidenciou-se um aumento dos valores de condutividade elétrica do solo com o tempo à medida que aumenta a lâmina de irrigação do esgoto. Apesar desse aumento, o nível de salinidade não resultou em risco para o rendimento do capim Tifton 85. O efluente de esgoto tratado pode ser utilizado na irrigação de culturas, de preferência em sistemas abertos, prevenindo riscos ambientais.

**PALAVRAS-CHAVES:** Condutividade elétrica, esgoto tratado, solo.

### **Evolution Of Chemical Properties Of The Argissolo Cultivated With Grass Tifton 85**

**ABSTRACT:** The research had as objective to evaluate the chemical properties of an Alfisol cultivated with Tifton 85 fertirrigated with treated domestic sewage in Aquiraz, CE. The experimental design was randomized blocks with five treatments (T1 – water from the well 75% ECA + fertilization; T2 – 150 mm of sewage water, 150 kg Na ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, T3 – 300 mm of sewage water, 300 kg Na ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>; T4 – 600 mm of sewage water, 600 kg Na ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, T5 – 1200 mm of sewage water, 1200 kg Na ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>) and four replications. Were collected from soil samples at the beginning and end of the experiment, the 0-0,20 m layer of 0.20-0.40 m above the ground. The soil chemical analysis were performed at the Laboratory of Soils and Plant Nutrition - UFC, using the methodology of EMBRAPA (1997). Data were submitted to analysis of variance by F test at 5%,

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Agronomia/ UFC, Bolsista PIBIC/CNPq. Endereço: Av. Mister Hull, s-n, Campus do Pici, Bloco 804, CEP 60.455-760, Fortaleza – CE. Fone: 3366 9758. e-mail: [joão\\_valdenor@hotmail.com](mailto:joão_valdenor@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudante de graduação em Agronomia – UFC, Bolsista PIBIC-UFC, Fortaleza-CE.

<sup>3</sup> Eng. Agrônoma, Doutorando em Agronomia- UFRPE/DEPA, Recife-PE.

<sup>4</sup> Professor Doutor Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Bolsista do CNPq, Fortaleza-CE.

using the SAEG 9.1. The results showed that Electric Conductivity of saturated soil increased according to the irrigation depth with sewage. Although it was registered an increase in the Electric Conductivity, the yield of Tifton 85 grass was affected. The treated sewage effluent can be used for irrigation of crops, preferably in open systems, preventing environmental hazards.

**KEYWORDS:** Electric Conductivity, sewage treatment, soil.

## INTRODUÇÃO

O uso de águas residuárias de esgoto tratado em atividades agrícolas é um fato, porém, é necessário um melhor aprofundamento no manejo adequado dessa alternativa hídrica em relação ao sistema solo – planta – efluente. Vale salientar que os altos teores de  $\text{HCO}_3^-$ , associado às altas concentrações de  $\text{Na}^+$  e  $\text{CO}_3^-$  nesses efluentes de esgoto, podem causar salinização e/ou sodificação do solo. Contudo, sabe-se literaturas afirmam que o uso a utilização de águas residuárias na irrigação de culturas agrícolas pode aumentar incrementar o valor do pH do solo (SPEIR et al., 1999) e reduzir diminuição no teor de  $\text{Al}^{+3}$  trocável, devido ao aumento dos cátions trocáveis no solo e da alcalinidade pelo esgoto (FALKINER; SMITH, 1997).

A maior preocupação na utilização de águas residuárias na irrigação de culturas é a possível salinização do solo, devido à quantidade de  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  contido condito nos efluentes. Segundo SAANTOS (2004) o aporte e a dinâmica do  $\text{Na}^+$  em solos irrigados com efluente depende da concentração do elemento no efluente, da magnitude da absorção pelas plantas, da intensidade do processo de lixiviação, da permeabilidade do solo e da dinâmica de outros íons ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{CO}_3^-$  e  $\text{HCO}_3^-$ ). E normalmente, a salinidade e sodicidade do solo são expressas pela condutividade elétrica (PST) e pH do solo. Ademais, a aplicação de águas residuárias no solo promove melhorias nas características físico-químicas (ANAMI et al., 2008).

Diante desse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar as propriedades químicas de um Argissolo cultivado com capim Tifton 85 fertirrigado com esgoto doméstico tratado utilizando o método de escoamento superficial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental da CAGECE, Aquiraz, Ceará. Utilizou-se o arranjo experimental blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades. Os tratamentos foram definidos pelas lâminas de água de esgoto de 150; 300; 600 e 1200 mm com base na concentração de sódio (Na) do mesmo, que através das análises apresentaram o valor de 4,43 mmol L<sup>-1</sup> de sódio: T1 - água do poço (75% ECA) + adubação (30 kg P ha<sup>-1</sup>; 30 kg K ha<sup>-1</sup>; 20 kg N ha<sup>-1</sup>); T2 – água de esgoto, 150 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T3 – água de esgoto, 300 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T4 – água de esgoto, 600 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T5 – água de esgoto, 1200 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. As amostras de solo foram coletadas ao acaso, utilizando “boca de lobo”, em cada parcela de cada tratamento, no início e no final do experimento, em duas profundidades de 0-0,20m e 0,20-0,40 m, totalizando 40 amostras de solo. As mesmas foram dispostas em sacos plásticos previamente identificados e encaminhadas para preparo e análise química realizadas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas, pertencente à UFC, utilizando a metodologia da EMBRAPA (1997). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5%, utilizando-se o SAEG 9.1 (UFV, 2001), em seguida procedeu-se à análise de regressão múltipla de acordo com o modelo experimental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos quadrados médios do bloco verifica-se que não houve efeito significativo das lâminas de esgoto aplicada no argissolo na profundidade de 0-0,20 e 0,20 – 0,40 m sobre o Complexo Sortivo do solo ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste F (**Tabela 1**). E nenhum dos parâmetros ajustou-se a um modelo matemático, quando submetido à análise de regressão, exceto a condutividade elétrica e sódio na camada de (0 – 0,20) m.

**Tabela 1.** Resumo das análises das variâncias para todos os dados químicos do solo nas camadas (0-0,20) e (0,20 – 0,40) m. Aquiraz, CE, 2008.

Profundidade de 0 – 0,20 m									
Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios							
		Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	N	P	MO	CE
Tratamentos	4	0,05 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	388,9 <sup>ns</sup>	2,88 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Resíduo	15	0,03	0,03	0,001	0,001	0,01	143,1	1,46	0,003
CV (%)	-	13,69	11,89	22,49	22,41	24,05	28,28	22,20	18,19

Profundidade de 0.20 – 0.40 m									
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

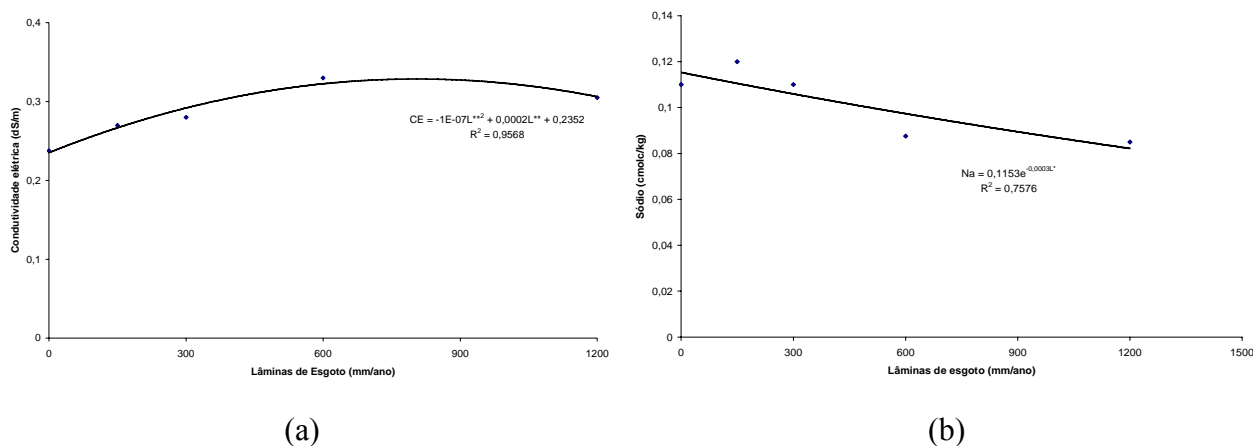
<b>Tratamentos</b>	4	0,04 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	9967,2 <sup>ns</sup>	2,17 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	15	0,05	0,07	0,001	0,001	0,03	12158,6	7,13	0,002
<b>CV (%)</b>	-	19,16	19,61	30,57	37,16	61,35	162,28	57,92	21,46

ns – não significativo.

(\*) significativo a 5%, pelo teste F.

Na camada de 0-20 cm, ao realizar as análises de regressão dos teores da condutividade elétrica e sódio em função dos níveis de irrigação, ajustadas a um modelo matemático polinomial quadrático e exponencial, com  $R^2$  de 95,68 % e 75,76 %, respectivamente (**Figura 1**). Um aumento dos valores de CE foi observado com o tempo e pode ser evidenciado à medida que aumenta a lâmina de irrigação do esgoto. O aumento da CE pode ser atribuído à adição de sais via água de irrigação (efluente). E apesar desse aumento, o nível de salinidade não resultou em risco para o rendimento do capim Tifton 85. Santos (2004) observou os mesmos resultados, quando aplicou lâminas de irrigação de efluentes acrescidas de adubação nitrogenada em capim Tifton 85.

O teor de sódio trocável diminuiu com o tempo em toda área experimental independente do tratamento (**Figura 1**). O acúmulo de  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  no solo, caso haja deficiência de drenagem, são indicativos de salinização do solo (QUEIROZ et al., 2004). Fato que não foi observado nesta pesquisa, já que os blocos apresentavam drenos superficiais no fim de cada parcela.



**Figura 1.** Níveis de CE e  $\text{Na}^+$  para lâminas de irrigação na camada (0 - 0,20) m. Aquiraz, CE, 2008.

## CONCLUSÕES

Em vista do acúmulo de macro e micronutrientes no solo, é recomendável o monitoramento das características químicas do solo em estudo, a fim de que, possam-se avaliar os riscos de

contaminação ambiental. Ocorreu aumento da condutividade elétrica CE com aumento da lâmina do esgoto, embora o teor de sódio trocável diminua com o tempo, independente do tratamento. A presença de Na no efluente não apresentou riscos de alterações na estrutura do solo, quando utilizado na irrigação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CTHidro/CNPq pelo financiamento e ao Laboratório de Nutrição de Plantas do Departamento de Solos da UFC.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANAMI, M. H.; SAMPAIO, S. C.; SUSZEK, M.; GOMES, S. D.; QUEIROZ, M. M. F. Deslocamento miscível de nitrato e fosfato proveniente de água residuária da suinocultura em colunas de solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 75-80, 2008.

EMBRAPA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed., Rio de Janeiro: Atual, 1997, 212 p. (EMBRAPA – CNPS. Documento, 1).

FALKINER, R. A.; SMITH, C. J. Changes in soil chemistry in effluent-irrigated *Pinus radiata* and *Eucalyptus grandis*. **Australian Journal of Soil Research**, v. 35, p. 131-147, 1997.

SANTOS, A. P. R. **Efeito da irrigação com efluente tratado, rico em sódio, em propriedades químicas e físicas de um Argissolo Vermelho distrófico cultivado com capim Tifton 85**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

SPEIR, T. W.; Van SCHAIK, A. P.; KETTLES, H. A.; VICENT, K. W.; CAMPBELL, D. J. Soil and stream-water impacts of sewage effluent irrigation onto steeply sloping land. **Journal of Environmental Quality**, v. 28, p. 1105-1114, 1999.

QUEIROZ, F. M.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A.; LEMOS, A. F. Características químicas do solo e absorção de nutrientes por gramíneas em rampas de tratamento de águas residuárias da suinocultura. **Engenharia na Agricultura**. v. 12, n. 2, p. 77-90, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema para análise estatísticas, SAEG V-9.1**. Fundação Arthur Bernardes, Viçosa, MG: UFV, 2001.