



## pH E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO SOLO PROVENIENTES DA APLICAÇÃO DE EFLUENTE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM COLUNAS DE SOLO CULTIVADO COM MILHO

*Liliane Scabora Miotto<sup>1</sup>, Maiara Aparecida Rezende<sup>2</sup>, Anna Paola Tonello<sup>3</sup>, Rafael Romero Mendes<sup>4</sup>, Graziela Silva Rezende<sup>5</sup>, Paulo Sérgio Lourenço de Freitas<sup>6</sup>*

**RESUMO:** Os efluentes de esgoto tratado podem ocasionar sérios problemas ambientais quando lançados em corpos hídricos. Por outro lado, quando a disposição é feita no solo de forma controlada, pode promover benefícios tais como: nutrientes e água para as plantas. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o pH e a condutividade elétrica (CE) em colunas de solo cultivado com milho, em função das aplicações de doses crescentes de Efluente de Estação de Tratamento de Esgoto (EETE). Conduziu-se o experimento no Centro Técnico de Irrigação da Universidade Estadual de Maringá. Arranjado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com Nitossolo Vermelho Distroférico e cinco doses crescentes de efluente doméstico: 0, 150, 300, 450 e 600 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, com quatro repetições por tratamento. Antes e após 65 dias do ciclo da cultura foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-5; 5-10; 10-20; 20-40 e 40-60 cm para análises. Conclui-se que os valores médios de pH não apresentaram diferenças entre as doses aplicadas, entretanto houve alterações no solo entre o antes e o depois da aplicação dos tratamentos, os valores de pH foram maiores nas camadas mais superficiais em ambos os solos. Já os valores de CE apresentaram diferenças entre as doses aplicadas e entre o solo antes e após a aplicação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impacto Ambiental; Nitossolo; Reuso

### 1 INTRODUÇÃO

Na agricultura o uso de efluentes vem se tornando uma alternativa para reduzir os problemas ambientais, ocasionados pelo lançamento destes em cursos d'água, além de beneficiar o incremento na produtividade agrícola, devido à presença de nutrientes.

O potencial de hidrogênio (pH), e a condutividade elétrica atuam como indicadores de qualidade do solo do ponto de vista do desenvolvimento das culturas (SILVA, 2012). O pH influencia a absorção e a utilização de nutrientes pelas plantas, e a condutividade elétrica atua como indicador da quantidade de íons presentes na solução do solo.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o pH e a condutividade elétrica do solo em diferentes profundidades em colunas de solo cultivado com milho, em função da aplicação de doses crescentes de efluente de estação de tratamento de esgoto em Nitossolo Vermelho Distroférico.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Técnico de Irrigação (CTI), da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Foi arranjado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com Nitossolo Vermelho Distroférico e cinco doses diferentes de efluente doméstico, com quatro repetições por tratamento.

Foram utilizados tubos de PVC branco, de 250 mm de diâmetro com 0,80 m de altura. Na base das colunas foram adaptadas telas de nylon, de malha de 1 mm, para evitar extravasamento de material. As colunas foram preenchidas com o solo que foi retirado separadamente em camadas, sendo estas de 0-5; 5-10; 10-20; 20-40 e 40-60 cm de profundidade. O pH e a condutividade elétrica do solo foram determinados antes do plantio do milho e depois da colheita, ou seja, antes e após a aplicação dos tratamentos nas colunas de solo.

A Tabela 1 apresenta as características químicas do solo inicial.

<sup>1</sup> Mestranda do curso de pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. Bolsista Capes. liliscabora@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestranda do curso de pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. Bolsista CNPq. maiara\_rezende\_15@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda do curso de pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. anna.tonello@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduando do curso de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. Bolsista PIBIC/CNPq-UEM. rafaromero.mendes@gmail.com

<sup>5</sup> Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. Bolsista PIBIC/CNPq-UEM. grazi\_9@msn.com

<sup>6</sup> Docente do curso de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. pslfreitas@uem.br

**Tabela 1.** Análise química do solo inicial

Parâmetros	Camadas (m)				
	0,00 - 0,05	0,05 – 0,10	0,10 – 0,20	0,20 – 0,40	0,40 – 0,60
pH água	5,66	5,49	5,29	5,01	4,85
CE ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	734,09	477,13	520,3	694,86	818,95
$\text{Al}^{3+}$	0,02	0,07	0,14	0,16	0,15
C ( $\text{g dm}^{-3}$ )	15,89	15,42	15,21	15,13	15,15
P ( $\text{mg dm}^{-3}$ )	43,26	25,46	22,56	22,07	20,70
$\text{Ca}^{2+}$ ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	7,34	6,81	6,41	6,44	6,57
$\text{Mg}^{2+}$ ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	5,07	4,43	4,33	4,41	4,51
$\text{K}^+$ ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	0,95	0,80	0,69	0,76	0,82

**Fonte:** dados da pesquisa.

O Efluente de Estação de Tratamento de Esgoto (EETE) utilizado no experimento é proveniente da ETE Sul ( Estação de Tratamento de Esgoto sul) de Maringá. A seguir (Tabela 2) é apresentada a análise química do efluente.

**Tabela 2.** Composição química do efluente de estação de tratamento de esgoto.

Parâmetros	Efluente doméstico
pH	7.2
CE ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	842,8
$\text{K}^+$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )	147
$\text{Ca}^{2+}$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )	8,8
$\text{Mg}^{2+}$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )	0.84
N – total ( $\text{mg L}^{-1}$ )	28
$\text{Na}^+$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )	76

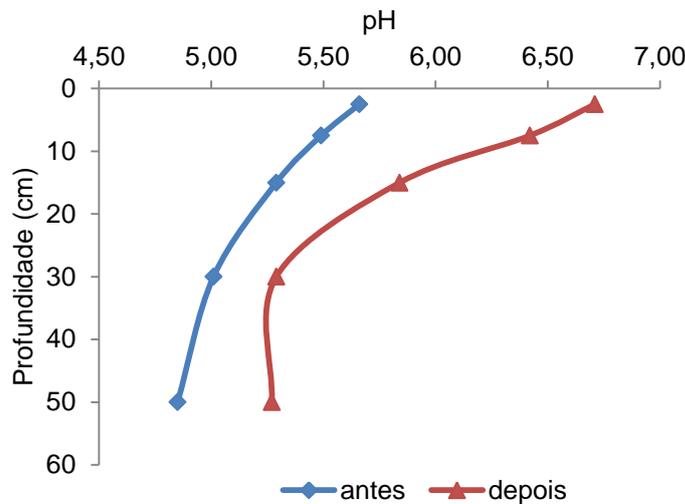
**Fonte:** dados da pesquisa.

Os tratamentos foram constituídos por doses crescentes do EETE, equivalentes a 0 (T0), 150 (T1), 300 (T2), 450 (T3) e 600 (T4)  $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Foram semeadas plantas de milho (*Zea mays L.*) e aplicado os tratamentos após 15 dias da emergência.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as variáveis que se mostraram significativas foram submetidas, por meio do teste Tukey, à comparação de médias utilizando-se o nível de 5% de probabilidade. Para os fatores quantitativos foram realizadas análises de regressão entre as variáveis independentes com as variáveis dependentes, empregando o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 apresenta os valores médios de pH do solo, antes e depois da aplicação dos tratamentos, em função da profundidade. Pela a análise de variância em nível de 5% pelo teste F, houve alterações significativas no pH entre os solos e entre as profundidades.



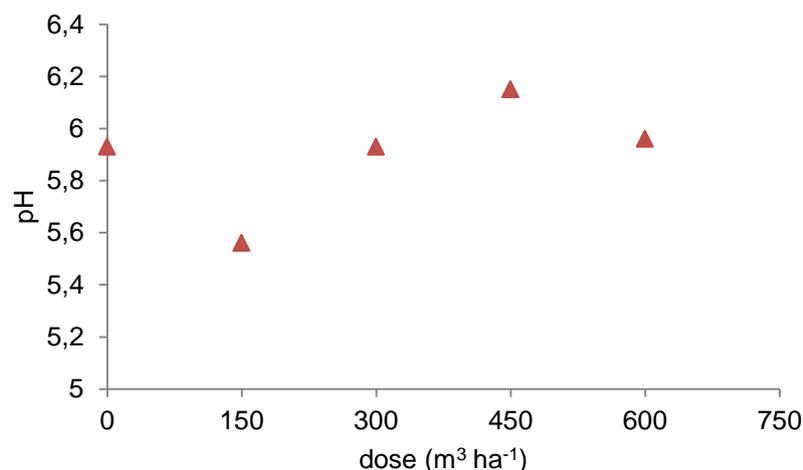
**Figura 1** – Valores médios de pH no perfil do solo antes e depois da aplicação dos tratamentos, em função das profundidades.

**Fonte:** dados da pesquisa

Os valores médios de pH para os solos antes e depois da aplicação dos tratamentos foram de 5,26 e 5,91 respectivamente. Pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, o pH do solo com aplicação do tratamento (pós-colheita) superou e diferiu do pH do solo sem aplicação.

Antes da aplicação dos tratamentos os valores do pH no perfil do solo diferiram nas profundidades de 0-5; 10-20; 20-40 entre si; porém as profundidades de 0-5 e 5-10 não apresentaram diferença, comportamento semelhante a este ocorreu entre as camadas de 20-40 e 40-60 cm. Após a aplicação foi possível observar que as profundidades de 0-5 e 5-10 não apresentaram diferença estatística entre si, mas diferiu das demais. A profundidade 10-20 diferiu de 20-40; 40-60 pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A Figura 2 apresenta os valores médios de pH em função das doses aplicadas. Pela análise de variância a dose não foi significativa, pelo nível de 0,05 pelo teste F. Resultados obtidos neste trabalho corroboram com os obtidos por Duarte et al. (2008), que avaliaram o efeito da aplicação de efluente doméstico tratado e água de abastecimento público na cultura do pimentão e concluíram que o uso do efluente não provocou alterações significativas no pH.



**Figura 2.** Valores médios de pH do solo, em função das doses.

**Fonte:** dados da pesquisa.

Para os valores de CE, pela análise de variância ao nível de 0,05 pelo teste F, houve alterações significativas entre os solos. Os valores médios de CE pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para os solos antes e depois da aplicação dos tratamentos foram de 649 e 221  $\mu\text{S cm}^{-1}$  respectivamente, esta redução na CE provavelmente foi devido à absorção dos nutrientes pelas plantas. Medeiros et al. (2011) realizaram a fertirrigação



da cultura do algodoeiro com água residuária da suinocultura e verificaram o decréscimo da condutividade elétrica do extrato de saturação no perfil do solo em todos os tratamentos aplicados.

Antes da aplicação dos tratamentos os valores de CE no perfil do solo apresentaram diferenças ao nível de 5% de probabilidade entre as profundidades de 5-10 com as de 0-5; 20-40 e 40-60 cm, já a camada de 10-20 diferiu de 0-5 e 40-60. Ocorrendo o mesmo após a aplicação entre as profundidades 0-5; 5-10; 10-20 que diferiram de 20-40; 40-60 cm pelo teste de Tukey.

Houve relação de dependência de CE para as doses de EETE, onde a dose de 150 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> apresentou maior CE.

#### **4 CONCLUSÃO**

Em suma a aplicação de EETE após a semeadura aumentou os valores de pH do solo, contudo não houve relação de dependência de pH para as doses de EETE.

Os valores de CE foram influenciados significativamente pelas doses, e houve redução da CE após a aplicação dos tratamentos.

#### **REFERÊNCIAS**

DUARTE, A. S.; AIROLDI, R. P. S.; FOLEGATTI, M. V.; BOTREL, T. A.; SOARES, T. M. Efeitos da aplicação de efluente tratado no solo: pH, matéria orgânica, fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, p.302–310, 2008.

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

MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; PÉREZ-MARIN, A. M.; SOARES, F. A. L.; FERNANDES, D. Características químicas do solo sob algodoeiro em área que recebeu água residuária da suinocultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p.1047-1055, 2011.

SILVA, J. B. G.; MARTINEZ, M. A. ; PIRES, C. S.; ANDRADE, I. P. S.; SILVA, G. T. 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.