



ALTERAÇÃO QUÍMICA NO SOLO APLICADO ÁGUA RESIDUÁRIA DE MANDIOCA

Daiane de Cinque Mariano¹, Ricardo Shigueru Okumura¹, Paulo Sérgio Lourenço de Freitas², Altair Bertonha²

RESUMO: As alterações químicas e biológicas causadas pela aplicação de água residuária no solo aumentam a capacidade de troca catiônica e disponibilizam os minerais para as plantas, em contrapartida, podem causar lixiviação de íons móveis e contaminação dos corpos de águas superficiais e subterrâneos. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de água residuária de indústria de mandioca na fertilidade do solo. O experimento foi conduzido no município de Cidade Gaúcha – PR, no período de 20/11/2008 à 23/01/2009. Os tratamentos utilizados foram 6 lâminas de irrigação aplicada durante o ciclo de produção da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. As amostras para a avaliação da fertilidade do solo foi realizada antes e após a aplicação da água residuária de mandioca, em duas profundidades, 0-20 e 20-40 cm. Pelas informações originadas, constata-se que a diferença de capacidade de troca catiônica potencial, na camada de 0 a 0,20 m de profundidade, quando comparada com a da profundidade de 0,20 a 0,40 m, apresenta tendência a aumentar na camada de 0,20 a 0,40 m. A alteração do teor de Al^{+3} no solo, foi significativo para os tratamentos na camada de 0 a 0,20 m de profundidade e, a presença de Al^{+3} na água residuária foi um dos fatores que mais influenciaram na alteração química do solo devido aos tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Alumínio, capacidade de troca de cátions, soma de bases.

1 INTRODUÇÃO

As alterações químicas e biológicas causadas pela aplicação de água residuária no solo aumentam a capacidade de troca catiônica (CTC) e disponibilizam os minerais para as plantas, podendo atuar na recuperação nutricional dos solos agrícolas, em contrapartida podem causar dispersão das argilas, desequilíbrio nutricional nas plantas, lixiviação de íons móveis como o K^+ e contaminação dos corpos de águas superficiais e subterrâneos.

De acordo com Kiziloglu et al. (2008) a utilização de água residuária tratada é uma alternativa à escassez de recursos hídricos, especialmente em regiões áridas e semiáridas, no entanto, esses mesmos autores ressaltam que o seu uso contínuo ocasiona dúvidas sobre a fertilidade do solo, em decorrência da contaminação dos solos com metais pesados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de água residuária de indústria de mandioca na fertilidade do solo cultivado com *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

¹ Doutorando do curso de pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. Bolsista CNPq e Capes, respectivamente. E-mail: daianedecinque@gmail.com; ricardo_okumura@hotmail.com

² Docente do curso de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. E-mail: pslfreitas@uem.br; abertonha@uem.br

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Cidade Gaúcha – PR, cujas coordenadas são 23°22'48" S, 52°56'42" W, solo caracterizado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 1999), a precipitação total ocorrida no período do experimento foi de 431,8 mm e, temperatura máxima de 30,05 °C e mínima de 21,05 °C, registrados pela estação automática de Cidade Gaúcha - PR (INMET).

A água residuária foi captada de uma indústria de mandioca e, as aplicações foram realizadas por 10 semanas, iniciando no dia 20 de novembro de 2008 e terminando no dia 23 de janeiro de 2009.

Com o objetivo de se conhecer a composição química da água residuária utilizada no experimento, foi realizada a análise química da amostra de água residuária coletada no bocal do canhão, cujo resultado é mostrado na Tabela 1. Constatando que os níveis encontrados diferem dos valores citados por Fioretto (2003).

Tabela 1: Análise da água residuária coletada no bocal do canhão em 30/01/2009

N	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	C	pH
----- Mg L ⁻¹ -----						
168,00	13,30	91,80	21,35	13,23	3500,00	5,61

Devido a desuniformidade da lâmina de irrigação de água residuária conseguiu-se 6 tratamentos, 0, 100, 275, 296, 328 e 366 mm aplicada durante o ciclo de produção. As coletas realizadas para a determinação da fertilidade do solo antes e após a aplicação foram dispostas em três raios com 45° entre si, espaçados a 5, 10, 15, 25, 30 e 35 m de distância do canhão ao longo de cada raio, acima do dossel, conforme Oliveira et al., (1991) e Embrapa (1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, observa-se que a diferença da soma de bases é pequena ou mesmo negativa, como no tratamento com aplicação de 275 mm na camada de solo de 0 a 0,20 m. Na camada de solo de 0,20 a 0,40 m os valores são maiores, revelando um aumento das diferenças de soma de base em detrimento da camada de 0 a 0,20 m de profundidade.

A diferença da CTC potencial, na camada de 0 a 0,20 m de profundidade, quando comparada com a da profundidade de 0,20 a 0,40 m, também apresenta tendência a aumentar na camada de 0,20 a 0,40 m o que se espera que tenha ocorrido devido a migração de cátions que compõem a soma de base, não obstante apresentou F significativo para os tratamentos na camada de 0,20 a 0,40 m de profundidade. Trannin et al. (2005) obtiveram resultados positivos de fertilidade através da avaliação dos efeitos da aplicação de um biossólido industrial e da adubação mineral no cultivo de milho em um Cambissolo distrófico sob *Brachiaria* sp., resultados que corroboraram com Saraiva et al. (2007) que ao estudar os efeitos da água residuária de fecularia tratada por sistema de lagoas, na cultura do milho também constataram o aumento de todos os parâmetros químicos do solo para todos os tratamentos.

A alteração do teor de Al⁺³ no solo, devido deste na água residuária, foi significativo para os tratamentos na camada de 0 a 0,20 m de profundidade. Como a lâmina de 100 mm apresentou a menor diferença na profundidade de 0 a 0,20 m invertendo este valor na camada de 0,20 a 0,40 m, observa-se que a diferença de Al⁺³ na camada mais superficial ocorre devido a sua CTC.

Analisando a Tabela 2 podemos constatar que a presença de Al⁺³ na água residuária foi um dos fatores que mais influenciaram na alteração química do devido aos

tratamentos. Em trabalho desenvolvido por Silva et al. (2008) observaram efeito significativo da aplicação de água residuária de fecularia sobre os teores de Al^{+3} no solo, com valores menores nas camadas de 0-0,20m do que os obtidos na camada de 0,20-0,40 m, independente da dose de água residuária de fecularia aplicado, segundo esses mesmos autores, isso se deve aos processos químicos e microbiológicos acidificar o solo, ocasionando aumento no teor de Al^{+3} no solo.

A relação entre a CTC potencial e o acréscimo do teor de Al^{+3} no solo, em ambas as camadas avaliadas, apresenta uma relação inversa, provavelmente devido à alteração do teor de Ca^{+2} , Mg^{+2} e K^{+} no solo, que podem ter sido lixiviados para regiões abaixo de 0,40 m, principalmente nos tratamentos com as lâminas que somadas às chuvas possam ter favorecido esse processo. Mélo et al. (2005) avaliando a influência da aplicação de cinco doses de manipueira nas propriedades físicas e químicas em amostras de Neossolo Quartzarênico órtico espódico (RQo), Latossolo amarelo distrófico típico (LAd) e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (LVAd), obtiveram utilizando o modelo linear uma redução no Al^{+3} trocável do solo LVAd, seguidos de um decréscimo no Al^{+3} para o solo RQo quando utilizados os modelos quadrático e hiperbólico.

Tabela 2: Diferença de fertilidade entre amostras retiradas no final do experimento daquelas retiradas no início do experimento na camada de 0 - 0,20 m e 0,20 - 0,40 m de profundidade, para os parâmetros soma de bases (S), CTC a pH 7,0 (T) e nível de alumínio (Al^{+3}).

Tratamentos	S		T		Al^{+3}	
	0-0,20	0,20-0,40	0-0,20	0,20-0,40	0-0,20	0,20-0,40
	----- mg dm ⁻³ -----					
L1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L2	-59,81	26,01	-59,72	26,14	13,49	16,49
L3	-92,32	-70,09	-92,51	-69,77	58,46	40,47
L4	41,64	37,87	41,34	37,86	24,43	35,97
L5	-92,57	29,57	-92,71	29,33	14,99	17,39
L6	-14,20	42,49	-13,94	42,62	14,99	14,39
dp	0,25	0,23	0,40	0,17	3,67	5,03
F	n.s.	n.s.	n.s.	p<0,01	p<0,01	n.s.

4 CONCLUSÃO

A utilização de água residuária de indústria de mandioca proporciona aumentos nos valores de soma de bases e capacidade de troca catiônica nas camadas de 0,20-0,40 m e, com relação ao teor de Al^{+3} no solo, ele é significativo para os tratamentos na camada de 0 a 0,20 m de profundidade.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FIORETTO, R. A. **Uso direto da manipueira em fertirrigação**. Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas. Volume 4 – Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. SP, Fundação Cargill, 2003.

KIZILOGLU, F.M.; TURAN, M.; SAHIN, U.; KUSLU, Y.; DURSUN, A. Effects of untreated and treated wastewater irrigation on some chemical properties of cauliflower (*Brassica*

oleracea L. var. *botrytis*) and red cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *rubra*) grown on calcareous soil in Turkey. **Agricultural Water Management**, v. 95, n. 06, p. 716-724, 2008.

MÉLO, R.F.; FERREIRA, P.A.; RUIZ, H.A.; MATOS, A.T.; OLIVEIRA, L.B. Alterações físicas e químicas em três solos tratados com água residuária de mandioca. **Irriga**, v. 10, n. 04, p. 383-392, 2005.

OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.S.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S. (Coord). **Métodos de Pesquisa em Fertilidade do Solo**. Brasília, EMBRAPA-SEA, 1991. 24 p.

SARAIVA, F.Z.; SAMPAIO, S.C.; SILVESTRE, M.G.; QUEIROZ, M.M.F.; NÓBREGA, L.H.P.; GOMES, B.M. Uso de manipueira no desenvolvimento vegetativo do milho em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 01, p. 30-36, 2007.

SILVA, F.F.; FREITAS, P.S.L.; BERTONHA, A.; MUNIZ, A.S. Efeitos da aplicação de água residuária de fecularia de mandioca no solo e na cultura do sorgo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 01, n.02, p. 267-277, 2008.

TRANNIN, I.C.B.; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. Avaliação agronômica de um bio-sólido industrial para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 261-269, 2005.

Anais Eletrônico

VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
CESUMAR – Centro Universitário de Maringá
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná - Brasil