

MICRONUTRINTES NA CULTURA DO ALGODÃO CULTIVADO EM SOLO ACRESCIDO COM LODO DE ESGOTO CONTAMINADO COM CÁDMIO.

Lucas Seabra Mialick, Marcos Omir Marques, Sérgio Rodrigues de Amorim, Fernando Garnica de Freitas Rocha, Luis Heitor Quadros de Mendonça, Thiago Assis Rodrigues Nogueira. – Agronomia – Agronomia - Departamento de Tecnologia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal.

O lodo de esgoto é o resíduo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Em sua composição, que é função da origem do esgoto (áreas residenciais, áreas industriais, zona rural) e do processo utilizado no tratamento, se fazem presentes todos os nutrientes considerados essenciais para o crescimento e produção das culturas, além dos elementos considerados úteis ao desenvolvimento das mesmas.

Ele contém considerável teor de matéria orgânica e de elementos essenciais para as plantas, podendo substituir, ainda que parcialmente, os fertilizantes minerais (Nascimento et al., 2004). Entretanto, pode apresentar metais pesados em sua composição, o que o torna potencialmente perigoso, especialmente se reutilizado na agricultura, pois essa seria a porta de entrada desses elementos na cadeia alimentar.

Dessa forma, o uso agrícola do lodo de esgoto com elevados teores de metais pesados, através de sua adição continuada ao solo, deve ser cuidadosamente avaliada, diante do risco ambiental que essa prática representa (Nriagu & Pacyna, 1988).

Uma das alternativas para o uso agrícola do lodo de esgoto disponível para se contornar tal problema é a aplicação em solos cultivados com algodoeiro, cujo produto apresenta valor agregado e não é utilizado como alimento. Sua importância decorre da fibra que apresenta, a qual tem utilidade para a indústria têxtil, sem que represente riscos à saúde humana.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o acúmulo de metais pesados (Cu, Mn e Zn) em no solo que recebeu lodo de esgoto contaminado com Cd e foi cultivado com plantas de algodoeiro.

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação localizada nas dependências do Departamento de Tecnologia da FCAV-UNESP, *Campus* de Jaboticabal, SP. O solo empregado foi um LATOSSOLO VERMELHO (LV) argiloso, utilizando-se como planta indicadora o algodoeiro cultivar IAC 22. O lodo de esgoto foi obtido junto à Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP, do município de Franca (SP).

Os tratamentos testados resultaram da combinação de 2 fatores a saber: calcário calcinado nas doses de 0; 16,2 e 32,4 g vaso⁻¹, e lodo de esgoto nas doses 0 e 94,12 g vaso⁻¹, equivalente a (0 de lodo de esgoto + 0,6 g vaso⁻¹ no plantio e 4,2 g vaso⁻¹ em cobertura de sulfato de amônio, 6,7 g vaso⁻¹ no plantio de supersimples, 1,66 g vaso⁻¹ no plantio e 0,83 g vaso⁻¹ em cobertura de KCl) e (94,12 g vaso⁻¹ de lodo de esgoto + 1,66 g vaso⁻¹ no plantio e 0,83 g vaso⁻¹ em cobertura de KCl), mais a testemunha (solo). Exceto a testemunha todos os vasos que receberam lodo foram contaminados com 0,0135 g vaso⁻¹ de CdCl₂.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, constituído de 7 tratamentos com três repetições, totalizando 21 parcelas experimentais. Cada parcela experimental era constituída por um vaso de 24 litros de capacidade.

O experimento foi conduzido por 150 dias após a semeadura. Nessa ocasião foram retiradas amostras de cada uma das parcelas experimentais, as quais foram secas ao ar, peneiradas em peneira com malha de 2 mm e submetidas à extração ácida conforme o procedimento proposto por Gorander (1979). Nos extratos obtidos procedeu-se à determinação de Cu, Mn e Zn por espectrofotometria de absorção atômica.

Por ocasião da realização da análise estatística, os resultados obtidos foram agrupados em esquema fatorial 3 x 2+1. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas até 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Na tabela 1 são apresentados os teores de Cu, Mn e Zn no solo, após 150 dias de cultivo com plantas de algodoeiro, segundo o tratamento testado, além do resumo da análise estatística.

Tabela 1. Teores de Cu, Mn e Zn no solo, em função dos tratamentos testados, após o cultivo por 150 dias com algodoeiro e resumo da análise estatística.

Calagem (g vaso ⁻¹)	Lodo	Cu	Mn mg kg ⁻¹	Zn
0	0	0,18	0,74	0,14
0	94,12	0,27	0,91	0,93
16,02	0	0,21	0,96	0,16
16,02	94,12	0,33	1,04	0,66
32,40	0	0,19	0,90	0,15
32,40	94,12	0,27	1,13	0,79
Test.	-	0,16	0,75	0,11
F(Calagem)		1,73NS	6,25*	2,55NS
F(Lodo)		22,95**	8,09*	213,72**
F(Calagem x Lodo)		0,28NS	0,39NS	3,62NS
F(Test. x Fatorial)		8,94*	10,15**	38,12**
C.V. %		18,32	10,11	22,15

*, ** - Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade, respectivamente. NS – Não significativo. Calagem 1= 0; Calagem 2 = 16,02 g vaso⁻¹; Calagem 3 = 32,40 g vaso⁻¹; Lodo 1 = 0 e Lodo 2 = 94,12 g vaso⁻¹.

Verifica-se na Tabela 1, que a realização da calagem em diferentes níveis exerce, de maneira geral, efeito apenas sobre os teores de Mn. De acordo com Marques (2002), o Mn é abundante nos solos brasileiros, sendo mais comum a ocorrência de sintomas de toxicidade do elemento nas culturas.

Esse comportamento, contudo, é discordante da literatura em geral e, em especial, de Lopes (1989) que destaca a redução nos níveis de Mn no solo na medida em que se eleva o pH. Nos casos do Cu e do Zn, a não existência de diferenças se dá apesar da contribuição do lodo em relação a esses elementos.

Entretanto, os teores residuais de Cu, Mn e Zn são influenciados pela presença do lodo, ou seja, a aplicação de lodo de esgoto promove aumento nos teores residuais desses elementos. Berton et al (1997) afirmam que os lodos de esgoto, de estações de tratamento de águas servidas municipais, constituem-se em fontes alternativas de micronutrientes com possibilidade de aplicação em solos cultivados.

Verifica-se, também, que as parcelas correspondentes ao tratamento testemunha apresentam teores residuais dos três elementos estudados em níveis sempre inferiores aos dos tratamentos envolvidos no esquema fatorial.

O lodo de esgoto usado no presente trabalho atuou como fonte de Cu, Mn e Zn para as plantas de algodoeiro.

A calagem realizada, em função da presença de lodo de esgoto, conseguiu reduzir a disponibilidade de Cu e Zn, situando seus teores residuais nos mesmos níveis do tratamento testemunha. No caso do Mn, esse comportamento não é verificado.

Referências Bibliográficas

BERTON, R.S.; PRATI, P.F.; FRANKENBERGER Jr, W.T. Phosphorus availability in soils amended with organic materials, estimated by tree chemical methods and two enzyme activities. **R. bras. Ci. Solo**, 21:617-624 (1997).

GORANDER, L. **Método de análise** – Varian Techtron Pty Ltd. Publication no 85.1000317.00, January, 229p. 1979.

LOPES, A.S. **Manual de Fertilidade do Solo**. Trad. adapt. de Alfredo Scheid Lopes. São Paulo, ANDA/POTAFOS, 1989.

MARQUES, M.O.; MELO, W.J.; MARQUES, T.A. **Metais pesados e o uso de bio sólidos na agricultura**, p. 365-403. 2002. In.: TSUTYIA, M.T. et al. Bio sólidos na Agricultura. 2ª ed. São Paulo, ABES/SP, 2002, 468p.

NASCIMENTO, C.W.A.; BARROS, D. A. S.; MELO, E.E.C.; OLIVEIRA, A.B. Alterações químicas em solos e crescimento de milho e feijoeiro após aplicação de lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v.28, p.385-392, 2004.

NRIAGU, J.O & PACYNA, J.M. Quantitative assessment of worldwide contamination of air, water and soils with trace metals. **Nature**, v. 333, p. 134-139, 1988.

Bolsa: CNPq/PET