Fertilidade do solo e Nutrição de plantas

ATRIBUTOS DO SOLO À DIFERENTES DOSES DE LODO DE CURTUME DE "TECNOLOGIA LIMPA

Neide Garcia Cardoso [1]; César H. Behling Miranda[3]; Robert Schiaveto de Souza [2]; Adriane de Andrade Silva[4].

[1] MSc. em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; [2]Pesquisador das EMBRAPA Gado de corte, Campo Grande - MS; [3] Dr. Da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul [4. 2]Pós doutoranda do Instituto de Ciências Ambientais e Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, bolsista FAPEMIG, adriane@iciag.ufu.br;

INTRODUÇÃO

O crescimento do setor coureiro corresponde a um maior requerimento de uso de recursos naturais e aumento dos resíduos gerados em função do processamento da matéria prima. Isso ocorre, pois o processo de curtimento é detentor de elevado potencial poluidor das águas residuárias e possui alta carga orgânica biodegradável. Um curtume integrado, que processe 3.000 peles/dia, causa poluição equivalente ao de uma população de cerca de 85.600 habitantes (PACHECO, 2005).

Considerando as propriedades químicas do solo ao aplicar resíduos, ocorrem diversas reações importantes que se integram, e torna o sistema solo-planta muito complexo. A permanência da carga orgânica no solo é que define os efeitos que a disposição de resíduos sólidos causará neste ambiente.

O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes doses de lodo de curtume em um solo coberto por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da EMBRAPA GADO DE CORTE (CNPGC), no município de Campo Grande-MS. O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em experimentos independentes em duas fases, uma fase em casa de vegetação e outra à campo. Utilizou-se 3 Kg de solo da camada superficial (0 - 20 cm) de um Latossolo Vermelho-Escuro Distroférrico (LVED), com características de solo de baixa fertilidade, apresentando textura argilosa, pH ácido, baixa saturação por bases e baixo teor de fósforo (EMBRAPA, 2006), com 70% de capacidade de campo. O lodo proveniente do tratamento primário das águas residuárias do curtimento submetido ao cromo foi obtido da estação de tratamento do curtume BRASPELCO localizado na cidade de Paranaíba-MS.

O delineamento experimental foi montado em DBC, com 6 tratamentos (dose de lodo de curtume). O solo depois de destorroado, foi seco ao ar e peneirado (< 2mm) e colocado em sacos plásticos, sem furos, na quantidade de 3 kg. Nestes recipientes foram aplicados os tratamentos nas doses de 0; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0 e 2,0%, ou seja, o equivalente à dose de 0; 1,65; 3,3; 6,6; 13,2 e 26,4 t ha^{-1}, respectivamente, de lodo de curtume. As parcelas foram montadas em vaso de cano de PVC de 20 cm de altura revestidos com sacos plásticos transparentes com 0,20 mm de espessura, para evitar a drenagem e a conseqüente exportação de nutrientes para o meio externo.

Para estas análises o solo foi homogeinizado, pesado (20g), posto em vidro com tampa, adicionado água destilada (40 ml), e a mistura colocada no agitador por 30 minutos. Depois as amostras foram colocadas em repouso por 18h e realizou-se, com o auxilio de pipeta, a retirada do líquido sobrenadante que foi colocado em funil com papel de filtro Whatman de 125 mm de diâmetro de porosidade.

As análises de solo foram reallizadas de acordo com o descrito EMBRAPA, (1997). A análise de variância dos dados foi realizada utilizando-se o PROC MIXED do pacote estatístico SAS® (Statistical Analysis System), versão 8.2 para Windows®. As médias dos tratamentos foram estimadas utilizando-se o “LSMEANS” e a comparação entre elas, quando necessária, realizada por meio da probabilidade da diferença (“PDIFF”), usando o teste de Tukey e um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do experimento realizou-se a análise de rotina do solo dos diferentes tratamentos aplicados à *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Tabela 1).

Observou-se que o lodo de curtume tem potencial como fonte de nutrientes essenciais, pois, promoveu incrementos nos teores de cálcio, principalmente, representando 38 vezes o teor presente no tratamento sem aplicação do lodo de curtume. Nos teores de fósforo, o incremento foi de até 16 vezes o valor obtido na testemunha, para o enxofre observou-se incremento de 18 vezes o valor obtido na testemunha e um pequeno aumento no teor de magnésio (1 vez o valor obtido na testemunha), porém sem alteração nos teores de potássio. Castilhos (1998), após aplicar lodo de curtume no solo verificou que os teores de cálcio, magnésio e fósforo aumentaram com doses crescentes de lodo e mantiveram os teores baixos de potássio. Teixeira *et al.* (2006), comparando lodo de curtume e fertilização mineral constatou que os teores de Ca^{2+} disponível no solo, após o cultivo do caupi, aumentaram nos tratamentos com a adição do lodo, apresentando um aumento de 1,6 vezes, na dose mais elevada. O lodo de curtume proporcionou também, liberação de nutrientes para o caupi uma vez que os teores de matéria orgânica e Ca^{2+} no solo aumentaram após a adição da maior taxa do resíduo.

TABELA 1 - Teores de nutrientes no solo, do experimento de casa de vegetação, nos vasos de *Brachiária brizantha*, após aplicação de doses crescentes de lodo primário de curtume aos 90 DAP

Doses	**pH**		**P**	**MO**	**K**	**Ca**	**Mg**	**Ca+Mg**	**Al**	**H**	**Al+H**	**S**	**T**	**V**
(%)	$CaCl_2$	água*	mg dm^{-3}	g dm^{-3}	----------			$cmol_c$ dm^{-3}			----------			%
0	4,61	4,80	0,48	31,2	0,06	0,3	0,3	0,6	0,24	4,37	4,61	0,66	5,27	12,53
0,125	5,04	5,0	0,58	37,1	0,05	1,6	0,3	1,9	0	3,89	3,89	1,95	5,84	33,39
0,25	5,34	5,63	1,16	29,8	0,05	2,75	0,3	3,05	0	2,9	2,9	3,1	6	51,67
0,5	6,16	6,81	1,79	36,4	0,03	5,7	0,25	5,95	0	2,41	2,41	5,98	8,39	71,28
1	6,61	7,11	3,58	29,9	0,04	8	0,6	8,6	0	1,35	1,35	8,64	9,99	86,49
2	6,89	7,23	7,99	31,3	0,05	11,5	0,55	12,05	0	0,35	0,35	12,1	12,45	97,19

Teores médios adequados para este solo de acordo com Raij *et al.* 1996: P (4 – 6 mg dm^{-3}), MO (20 - 40 mg dm^{-3}); K (0,1 – 0,2 $cmol_c$ dm^{-3}); Ca (2 – 4 $cmol_c$ dm^{-3}); Mg (0,5 – 1 $cmol_c$ dm^{-3}); Ca + Mg (2,5 – 5 $cmol_c$ dm^{-3}); SB (2 – 3,6 $cmol_c$ dm^{-3}); T (4,5 – 8,6 $cmol_c$ dm^{-3}); V (40 - 60%)* pH água 1:2,5

Houve aumento também do pH do solo (tabela 1) com as doses crescentes de lodo, com reflexos na diminuição do alumínio, apesar da redução ter sido benéfica desde a menor dosagem. Deve-se observar no entanto, que a aplicação de lodo não deve ultrapassar a dose de 1% (13 t ha^{-1}) pois acima desta dose, o pH foi alcalino o que

não é benéfico para o crescimento de plantas. Em citações de Ferreira *et al.* (2003), Mcbride (1994), afirma que a diminuição de Al^{3+} ocorre pelo aumento do pH do solo que libera íons OH^- e pela possível complexação com radicais orgânicos do resíduo. Souza *et al.* (2005) e Borges (2007), verificaram que o lodo de curtume promoveu a correção da acidez do solo, melhorando a absorção dos nutrientes pelas plantas sugerindo que esta forma de uso do lodo de curtume é viável e inclusive pode substituir, em parte, o adubo mineral.

Houve ainda, aumentos nos valores T (capacidade de troca de cátions a pH 7,0) e V% (Saturação por bases), que segundo a CFSEMG (1999) à partir da dose de 0,25% de lodo pode ser considerado como teores de bom a muito bom.

Embora não tenha sido analisado devido a aspectos técnicos, a presença de Cr^{3+} solúvel provavelmente não seria detectada no solo. Nas condições experimentais do estudo, as amostras do solo apresentaram o valor de pH acima de 5,5, para todos os tratamentos com lodo no final do experimento o que, neste caso, torna o elemento insolúvel no solo (forma óxidos e hidróxidos estáveis e de baixíssima solubilidade), concordando com as citações de Cavallet *et al*. (2007).

CONCLUSÃO

Houve variação na maioria dos atributos de solo em função das doses de lodo de curtume aplicado.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, pelo apoio à pesquisa;

REFERÊNCIAS

BORGES, J. D.; BARROS, R. G.; SOUZA, E. R. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P.; LEANDRO, W. M. et al. Teores de micronutrientes nas folhas de milho fertilizadas com lodo de curtume. **Bioscience Journal**, Uberlândia/MG, V. 23, Nº 2, p. 1-6, 2007.

CASTILHOS, D. D. Alterações químicas e biológicas do solo resultante da adição de resíduos de curtume e cromo hexavalente. Porto Alegre: 1998. 196p. **Tese** (Doutorado em Agronomia – Solos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CAVALLET, L. E.; SELBACH, P. A.; GIANELLO, C. Concentração de cromo no Sistema solo-planta-percolado em função da aplicação de resíduos de curtume em um Argissolo de estância velha (RS). **Scientia Agraria**, V.8, Nº 1, p.87-93, 2007.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais** – 5ª aproximação. Belo Horizonte: EPAMIG , 1999, 180p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Brasília: Embrapa CNPS, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro/RJ. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.

FERREIRA, A. S.; CAMARGO, F. A. O.; TEDESCO, M. J.; BISSANI, C. A.; Alterações de atributos químicos e biológicos de solo e rendimento de milho e soja pela utilização de resíduos de curtume e carbonífero. **Revista Brasileira de Ciência do Solo,** V.27, Nº 3, Viçosa, 2003.

SOUZA, E. R. B.; BORGES, J. D.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. et al. Teores de metais tóxicos nas folhas de plantas de milho fertilizadas com lodo de curtume. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, Vol. 35, Nº 2, p. 117-122, 2005.

TEIXEIRA, K. R. G.; FILHO, L. A. R. G.; CARVALHO, E. M. S.; ARAÚJO et al. Efeito da adição de lodo de curtume na fertilidade do solo, nodulação e rendimento de matéria seca do caupi. **Revista Ciências Agrotecnologia**., Lavras, V. 30, Nº 6, p. 1071-1076, 2006.