

# USO DO LODO DE ESGOTO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

JULIANA C. FERRARI<sup>1</sup>; MANOEL D. SOUZA<sup>2</sup>

Nº 0702006

## Resumo

O uso do lodo de esgoto para fins agrícolas e florestais, ultimamente está tendo uma forte demanda, pois além de fornecer elementos químicos importantes para as plantas, este também condiciona as propriedades físicas do solo, devido a grande quantidade de matéria orgânica nele presente. Além do uso do lodo de esgoto para fins agrícolas e florestais, em plantios comerciais, outra alternativa é recuperar solo degradado que sofreu alterações físicas e/ou químicas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do lodo de esgoto em plantações e na recuperação de áreas degradadas, por meio de parâmetros de físicos e químicos do solo. Nas avaliações feitas antes e depois da instalação do experimento, nota-se uma variação na macro e micro porosidade e também na retenção de água no perfil de solo que mostrou aumento. Houve o desenvolvimento de gramíneas, o que ajuda na melhoria da porosidade e da distribuição de tamanho de poros. Em cada parcela foram feitas 4 trincheiras até a profundidade de 40 cm. Nos resultados finais houve uma variação na macroporosidade de 18,9% no primeiro ano para 25,3% no segundo, na microporosidade a variação foi de 33,1% no primeiro ano para 27,3% no segundo; na densidade 1,3 kg/dm<sup>3</sup> no primeiro ano e 1,2 kg/dm<sup>3</sup> no segundo; no tratamento 100T de Lodo. Os dados se referem a uma caracterização inicial do experimento, e 1 ano após a instalação.

## Abstract

The use of the sludge in agricultural and forest activities, is having intense demand, therefore besides supplying the plants by import chemical elements, as well as, support the properties of soil physics, device the large presence of the organic matter in your content. Beyond, other alternative is to recover physical and chemically degraded soils. This work had as objetive to evaluate the use of the sludge in plantations and the recovery of degraded areas by physical and chemical soil parameters. In the evaluations made before an after installation of the experiment, was identified the water retention on the soil profile, with increase

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Ambiental, Puc-Campinas, Campinas-SP, .jcferrari@hotmail.com

2. Orientador: Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

content. It had the development of grassy, what it helps in the improvement of the porosity and the distribution of pores size. In each parcel 4 trenches until the depth of 40 cm In the obtained results had been made had a variation in the macroporosity of 18,9% in the first year for 25,3% in as, in the microporosity the variation was of 33,1% in the first year for 27,3% in as; in the bulk density 1,3 kg/dm<sup>3</sup> in the first year and 1,2 kg/dm<sup>3</sup> in as; in the treatment 100T of Silt. The data if relate to an initial characterization of the experiment, and 1 year after the installation.

## **Introdução**

Com o crescente número de estações de tratamento de efluentes, faz com que a geração de lodo de esgoto aumente também, tornando-se um problema ambiental por isso a busca de meios alternativos para a disposição final desses resíduos se tornou necessária.

O uso do lodo de esgoto para fins agrícolas e florestais, está tendo uma forte demanda, pois além de fornecer elementos químicos importantes para as plantas, também condiciona as propriedades físicas do solo, devido a grande quantidade de matéria orgânica nele presente (Bernardes 1982). Além do uso do lodo de esgoto para fins agrícolas e florestais, em plantios comerciais, uma outra alternativa é recuperar solo degradado que sofreu alterações físicas e/ou químicas (Pimm 1986). Apesar das grandes vantagens apontadas sobre a utilização do lodo de esgoto como fertilizantes e condicionador do solo, há ainda a necessidade de reunir informações sobre os efeitos da utilização deste sobre as propriedades físico-químicas do solo (Bernardes 1982).

O efeito do lodo de esgoto nas condições físicas do solo tem sido avaliado há pelo menos quarenta anos. Os resultados destas pesquisas mostram que os efeitos provenientes da adição de lodo ao solo são justificados principalmente pela grande quantidade de matéria orgânica apresentada por este resíduo (Bernardes, 1982). Após a incorporação de lodo de esgoto, os atributos que podem sofrer alteração pela adição deste resíduo são a densidade, a porosidade do solo (Moraes, 1990; Marciano, 1999), a capacidade de retenção de água (Moraes, 1990; Dick & McCoy, 1993), a estabilidade dos agregados (Epstein, 1975; Logan & Harrison, 1995; Logan et al., 1996), a infiltração da água, a condutividade hidráulica (Dick & McCoy, 1993; Marciano, 1999) e a capacidade térmica do solo (Dick & McCoy, 1993).

## **Metodologia:**

Foram aplicadas diferentes doses de lodo de esgoto, 100 Toneladas e 200 Toneladas, numa área experimental da Embrapa Meio Ambiente, localizada em Jaguariúna/SP e que é classificado como Latossolo Vermelho distroférico argiloso. O lodo de esgoto utilizado foi coletado na cidade de Jundiá (SKORUPA 2006).

Em cada parcela foram feitas 4 trincheiras até a profundidade de 40 cm. Coletaram-se anéis sempre na porção média de cada camada avaliada (0-10cm; 10-20cm e 20-40cm). São apresentados também a média e desvio padrão de cada atributo determinado. Os dados se referem a uma caracterização inicial do experimento, e 1 ano após a instalação.

O primeiro passo foi a identificação e a preparação das amostras para análise.

A Densidade do solo foi obtida dividindo-se a massa seca da amostra indeformada pelo volume ocupado, através de fórmula específica.

A determinação da Porosidade Total foi feita com base na soma da macro e micro porosidade.

A Macroporosidade foi determinada por meio do método da mesa de tensão, correspondente ao potencial de 0,006 MPa. Depois da pesagem da amostra saturada e após sair da mesa de tensão, obtêm-se o volume de macroporos através de fórmula específica.

A Microporosidade foi obtida pela diferença entre a massa após sair da mesa de tensão e a massa seca da amostra, através de fórmula específica.

A determinação dos valores de Retenção de Água em 0,1, 0,2 e 0,3 Bar foi realizada no extrator de Richard. Após a saturação dos anéis por 24 horas, os mesmos foram colocados nas placas de Richard e receberam uma pressão de 10 , 20 e 30 Kilopascal respectivamente e permaneceram por 72 horas sobre esta pressão, quando foram retirados e pesados.

## Resultados e discussão

As tabelas 1, 2 e 3 mostram os dados de alguns atributos físicos em profundidade.

Tabela 1. Caracterização física dos atributos Macro, micro, porosidade total, densidade e umidade gravimétrica a 0,1, 0,2 e 0,3 bares, na profundidade de 0 - 10 cm.

Parcelas	Valores	Macro	Micro	P. total	Dens.	0,1bar	0,2bar	0,3bar
		(%)	(%)	(%)	Kgdm <sup>-3</sup>	(%)	(%)	(%)
100T Antes	Média	18,9	33,1	52,0	1,3	23,7	22,4	21,3
	Dp	2,0	1,2	2,2	0,15	3,2	3,4	3,1
100T Depois	Média	25,3	27,3	52,6	1,2	26,0	nd	nd
	Dp	0,9	3,1	2,2	0,0	3,0	nd	nd
200T Antes	Média	17,6	33,6	51,2	1,3	22,2	21,4	20,4
	Dp	3,4	2,8	4,1	0,07	2,1	1,7	1,6
200T Depois	Média	21,5	31,3	52,9	1,2	30,0	nd	nd
	Dp	1,4	3,2	4,2	0,1	3,0	nd	nd

\* = Não disponível

Fonte: Alternativas de Uso de Resíduos do Saneamento – 4 Biossólidos. Curitiba/PR 2006.

Tabela 2. Caracterização física dos atributos Macro, micro, porosidade total, densidade e umidade gravimétrica a 0,1, 0,2 e 0,3 bares, na profundidade de 10 - 20 cm.

Parcelas/ Trat.	Valores	Macro	Micro	P. total	Dens.	0,1bar	0,2bar	0,3bar
		(%)	(%)	(%)	Kgdm <sup>-3</sup>	(%)	(%)	(%)
100T Antes	Média	15,7	31,9	47,6	1,4	21,5	20,4	19,3
	Dp	4,0	3,9	3,7	0,12	1,6	1,2	1,3
100T Depois	Média	16,4	31,7	48,0	1,5	31,0	nd	nd
	Dp	6,3	4,7	2,5	0,1	5,0	nd	nd
200T Antes	Média	14,6	32,0	46,6	1,4	20,4	19,4	18,7
	Dp	1,6	5,5	6,4	0,18	2,1	1,8	1,8
200T Depois	Média	24,1	33,0	57,0	1,1	32,0	nd	nd
	Dp	8,3	3,9	12,0	0,4	4,0	nd	nd

\* = Não Disponível

Fonte: Alternativas de Uso de Resíduos do Saneamento – 4 Biossólidos. Curitiba/PR 2006

Tabela 3. Caracterização física dos atributos Macro, micro, porosidade total, densidade e umidade gravimétrica a 0,1, 0,2 e 0,3 bares, na profundidade de 20 - 40 cm.

Trat.	Valores	Macro	Micro	P. total	Dens.	0,1bar	0,2bar	0,3bar
		(%)	(%)	(%)	Kgdm <sup>-3</sup>	(%)	(%)	(%)
100T Antes	Média	15,8	34,0	49,8	1,4	22,0	20,6	19,7
	Dp	2,2	2,5	1,6	0,10	2,6	2,1	2,0
100T Depois	Média	18,3	31,3	49,7	1,4	30,0	nd	nd
	Dp	3,1	3,6	2,3	0,1	4,0	nd	nd
200T Antes	Média	11,2	33,2	44,4	1,5	20,3	19,9	18,9
	Dp	4,1	4,2	7,3	0,16	2,4	2,8	2,4
200T Depois	Média	16,5	34,4	50,9	1,4	34,0	nd	nd
	Dp	7,7	7,9	8,6	0,2	8,0	nd	nd

\* = Não Disponível

Fonte: Alternativas de Uso de Resíduos do Saneamento – 4 Biossólidos. Curitiba/PR 2006.

Nas profundidades de 0-10 cm (Tabela 1) e 10-20 cm (Tabela 2) observa-se que houve aumento na macroporosidade e diminuição da densidade do solo e na retenção de água quando se compara o antes e o depois em função das doses aplicadas.

Mesmo na profundidade de 20-40 cm (Tabela 3) se observa que houve algum efeito da dose 100T de lodo principalmente para a maior dose. O parâmetro mais sensível parece ser a retenção de água no perfil de solo que mostrou aumento. Houve o desenvolvimento de uma boa massa de gramíneas, o que ajuda na melhoria da porosidade e da distribuição de tamanho de poros e isto afeta a retenção de água. Como os efeitos em alguns atributos físicos leva, as vezes, vários anos para serem detectados de forma mais definitiva, é bastante provável que estes dados irão se alterar com o passar do tempo.

### **Referências Bibliográficas**

SKORUPA, L.A.; *et al.* Uso do Lodo de esgoto na Recuperação de Áreas Degradadas *in* ANDREOLI, C.V. Alternativas de Uso de Resíduos do Saneamento, Curitiba/PR 2006: 189-234.

BETTIOL, W. ; CAMARGO, O.A. Impacto Ambiental do Uso Agrícola do Lodo de Esgoto, Jaguariúna/SP 2000: 215-224, 281-310.

KIEHL, E.J. ; Manual de Edafologia Relações Solo-Planta, São Paulo/SP 1979.

CAMARGO, O.A.; *et al*, Método de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas/SP 1986.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília/DF 1999.

Manual de Métodos de Análise de Solo, 2<sup>a</sup> Edição, Rio de Janeiro/RJ 1997.

ZANINI, A. C.;PROSAB – Programa de Saneamento Básico; Relatório de Estágio Jaguariúna/SP 2006.