



## ATIVIDADE MICROBIANA E MINERALIZAÇÃO DE NITROGÊNIO EM SOLO SUPLEMENTADO COM LODO DE ESGOTO

Rosana Faria Vieira<sup>1</sup>

Uma das alternativas para se dispor do lodo de esgoto é utilizá-lo como fertilizante orgânico, de modo que seus nutrientes possam ser reciclados no sistema solo-planta. Em geral, os lodos são ricos em nitrogênio, o que significa que eles apresentam um alto potencial como fertilizantes nitrogenados. Em decorrência das inúmeras perdas a que está sujeito o nitrogênio no solo, em detrimento do ambiente, a quantidade de lodo a ser aplicada, não deverá exceder, em muito, as necessidades da cultura.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto, por meio de avaliações periódicas da mineralização do nitrogênio e da atividade microbiana do solo.

O experimento foi instalado num solo Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argila arenosa, em abril de 1999, na Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições e os seguintes tratamentos: 1. testemunha absoluta; 2. adubação NPK (400kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 4-20-16 + 30kg ha<sup>-1</sup> N, em cobertura, na forma de uréia; 3. lodo de esgoto aplicado conforme análise de N, para fornecer a mesma quantidade de N do tratamento 2 (dose 1); 4. duas vezes a dose de lodo do tratamento 3 (dose 2); 5. quatro vezes a dose de lodo do tratamento 3 (dose 3); e 6. oito vezes a dose de lodo do tratamento 3 (dose 4). Desta forma, foram utilizadas as seguintes quantidades de lodo, provenientes da Estação de Tratamento de Esgoto de Barueri, SP, na base seca: 8095, 16190, 32380 e 64760kg ha<sup>-1</sup>, para os tratamentos 3, 4, 5 e 6, respectivamente. Após a aplicação, o lodo de esgoto foi incorporado ao solo com enxada rotativa na profundidade de 0 - 20 cm. Transcorridos 10 dias da emergência do milho, variedade CATI AL 30, foram realizadas, ao longo do período experimental, as seguintes avaliações: carbono (C) da biomassa microbiana (Cmic), respiração básica (RB), coeficiente metabólico (CM) e mineralização de nitrogênio. Somente serão mostrados os dados obtidos 5 meses após a emergência do milho.

A coleta do solo foi realizada utilizando-se tubos de PVC com 17cm de comprimento e 5cm de diâmetro, que ficaram incubados no campo; eles foram substituídos em cada período de amostragem. Metade dos tubos permaneceram abertos e metade foram fechados, de modo a impossibilitar a lixiviação do nitrato, em caso de ocorrência de chuvas.

Apesar da literatura especializada mencionar uma relação direta entre o conteúdo de C orgânico no solo e o Cmic (µg C g<sup>-1</sup> de solo), verificou-se uma tendência de o Cmic aumentar, no transcorrer das avaliações, somente no tratamento com a maior dose de lodo.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Dra., Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 69, CEP 13820-000, Jaguariúna, SP.

Quanto à RB ( $\text{ng CO}_2 \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$  de solo), os dados demonstraram maior emissão de  $\text{CO}_2$  nos solos tratados com lodo, com tendência a diminuir com o decorrer do tempo.

Os resultados referentes ao Cmic e à RB indicam que os CM's foram maiores nos solos com as doses mais elevadas de lodo, embora declinassem com as sucessivas avaliações. Os maiores CM's podem estar indicando que os microrganismos do solo, em decorrência de algum tipo de distúrbio provocado pelo lodo, estariam desviando energia destinada ao crescimento e produção, para a sua manutenção.

Na avaliação da mineralização do nitrogênio no solo, com os tubos de PVC abertos, verificou-se que o N mineralizado ( $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ ) aumentou nos tratamentos com as maiores quantidades de lodo, em todas as épocas de amostragem. Contudo o  $\text{NH}_4^+$ , apesar de aumentar com as maiores doses de lodo, mostrou um nítido decréscimo com o tempo. O  $\text{NO}_3^-$  também foi maior nas doses mais altas de lodo, mas, contrastando com o  $\text{NH}_4^+$ , aumentou com as sucessivas avaliações, indicando um intenso processo de nitrificação do solo.

Nos tubos de PVC fechados, os teores de  $\text{NO}_3^-$ , principalmente aqueles medidos em período de maior precipitação pluvial, demonstraram a ocorrência de lixiviação daquele íon para baixo dos 15cm de solo, chegando, no caso do maior teor de lodo, a  $84 \text{ kg N ha}^{-1}$ .

Os resultados comprovaram que o processo de mineralização do N nos solos com lodo é intenso (Tabela 1), podendo ser encontrado no solo com a maior dose do bio sólido, cerca de  $400 \text{ kg de N ha}^{-1}$ , no fim do ciclo do milho (início de agosto). Deve-se lembrar que estes dados foram obtidos de abril a agosto, ou seja, num período de escassez de chuvas. Na estação chuvosa, espera-se que o processo de nitrificação seja intensificado, o que poderá ocasionar uma maior lixiviação do  $\text{NO}_3^-$ , com conseqüências prejudiciais para o ambiente. Por outro lado, comparando-se os resultados de N mineralizado do tratamento com NPK com os resultados do tratamento 3, verifica-se que a aplicação do lodo em quantidades baseadas nas necessidades de N da cultura, poderá eficientemente substituir a adubação mineral, sem que quantidades excessivas de nitrato ocorram no solo.

Tabela 1. Teores de N mineralizado (Nmin;  $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ ), amônio, nitrato, carbono da biomassa microbiana (Cmic), respiração básica (RB) e coeficiente metabólico (CM), nos tubos abertos, 5 meses após o plantio do milho, em solo suplementado com lodo de esgoto.

Tratamentos	Nmin	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_3^-$	Cmic	RB	CM <sup>1</sup>
	<i>mg kg<sup>-1</sup></i>	<i>mg kg<sup>-1</sup></i>	<i>mg kg<sup>-1</sup></i>	<i>mg C g<sup>-1</sup></i>	<i>ng CO<sub>2</sub> g<sup>-1</sup></i>	
Testemunha	5,33	2,00	3,33	217,66	27,93	0,11
Adubada	5,33	2,33	3,00	248,58	24,81	0,10
Lodo (dose 1) <sup>2</sup>	11,00	3,33	7,67	260,78	74,59	0,24
Lodo (dose 2)	21,67	4,67	17,00	240,07	43,78	0,18
Lodo (dose 3)	75,00	12,67	62,33	244,17	37,62	0,17
Lodo (dose 4)	203,34	34,67	168,67	203,34	49,71	0,19

<sup>1</sup>  $\text{ng CO}_2 \text{ h}^{-1} \mu\text{g C g}^{-1}$  solo

<sup>2</sup> dose 1 ( $8095 \text{ kg ha}^{-1}$ ); dose 2 ( $16190 \text{ kg ha}^{-1}$ ); dose 3 ( $32380 \text{ kg ha}^{-1}$ ); dose 4 ( $64760 \text{ kg ha}^{-1}$ ).