



IMPLICAÇÕES DO USO DE LODO DE ESGOTO COMO FERTILIZANTE EM CULTURAS ANUAIS: NITRATO NO SOLO

José Flavio Dynia; Rita Carla Boeira

O aumento do número de estações de tratamento de esgotos no país e o conseqüente aumento na produção de lodo de esgoto trazem a necessidade de se buscar meios adequados de disposição final desse resíduo no ambiente. O uso agrícola mostra-se como uma das alternativas mais racionais para sua disposição, contemplando um importante aspecto de sustentabilidade representado pela reciclagem dos nutrientes e aproveitamento da energia (matéria orgânica) nele contidos.

O uso de lodo de esgoto na agricultura é regido por normas de aplicação que levam em conta suas características físicas, químicas e biológicas, bem como as da área onde é aplicado, visando reduzir os riscos de contaminação ambiental por substâncias e elementos químicos nocivos nele presentes. O conteúdo de N mineral e orgânico do lodo, a taxa de mineralização deste último e a necessidade de N das culturas são os fatores determinantes das doses a serem aplicadas.

Um aspecto importante do uso agrícola do lodo de esgoto, ainda pouco investigado em solos tropicais, refere-se à possibilidade de contaminação do lençol freático e cursos de água com nitrato resultante da mineralização do N orgânico do lodo. Os trabalhos de pesquisa existentes sobre o assunto, a maior parte dos quais realizados em casa-de-vegetação ou em laboratório, indicam que quantidades expressivas de nitrato podem se deslocar para camadas subjacentes à zona de exploração das raízes de culturas anuais, configurando um quadro de risco de contaminação ambiental com esse ânion.

Os dados apresentados neste trabalho são originários do projeto "Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto", coordenado pela Embrapa Meio Ambiente. O experimento central desse projeto está sendo conduzido no campo experimental da Unidade, em Jaguariúna (SP), em área de Latossolo Vermelho-Escuro. Estão sendo avaliados lodos provenientes das estações de tratamento de esgotos (ETE) das cidades de Franca e Barueri, no estado de São Paulo. O lodo de Franca é de origem essencialmente doméstica e o de Barueri provém de esgotos urbano-industriais. O delineamento experimental utilizado é o de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos, resultantes da combinação de dois tipos de lodo e cinco doses deles, estão distribuídos em parcelas subdivididas nos blocos, com tipos de lodo nas parcelas e doses nas subparcelas. O experimento foi iniciado em março de 1999 com cultivo de milho-safrinha (abril-setembro/1999), seguindo-se o cultivo de milho-safra (dezembro/1999-junho/2000). Nos dois cultivos as doses foram calculadas considerando-se uma taxa de mineralização do N orgânico dos lodos de aproximadamente 30%. As doses totais de N aplicadas, assim como seu efeito na distribuição de nitrato no perfil do solo, foram semelhantes nos dois tipos de lodo. Por esta razão optou-se por apresentar apenas os resultados referentes ao lodo da ETE de Franca. As doses desse lodo e as correspondentes doses de N total (mineral + orgânico) aplicadas constam na Tabela 1.

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 69, Cep13820-000 Jaguariúna-SP.

² Engenheira Agrônoma, Ph.D., Embrapa Meio Ambiente.

Tabela 1. Doses de lodo seco da ETE de Franca e correspondentes doses de N total (mineral + orgânico) aplicadas na safrinha e na safra de milho

| Tratamentos | Safrinha | Safra | N total aplicado ¹ |
|----------------|--------------|-------|-------------------------------|
| | Dose (kg/ha) | | |
| 0 (Testemunha) | 0 | 0 | 0 |
| 1 ² | 3010 | 3500 | 407 |
| 2 | 6020 | 7000 | 813 |
| 3 | 12040 | 14000 | 1626 |
| 4 | 24080 | 28000 | 3252 |

¹Soma das doses de N aplicadas nas duas safras

²Tratamento correspondente à aplicação da dose normal de N recomendada para o milho em cada safra.

Foram determinados os teores de nitrato em diversas camadas no perfil do solo até a profundidade de 220cm nas parcelas dos tratamentos acima, após as duas safras de milho. Uma comparação dos dados da testemunha com os dos tratamentos com adição do lodo (Figura 1) indica que ocorreu lixiviação de nitrato no solo em todas as doses usadas, a qual aumentou proporcionalmente às doses aplicadas. A lixiviação foi muito intensa nos tratamentos 3 e 4, nos quais as doses de nitrogênio aplicadas correspondiam a 4 e 8 vezes a recomendação normal de N para a cultura. No tratamento 1, que correspondeu à dose normal de N para o milho, e no tratamento 2, o dobro da dose normal, ocorreu lixiviação, embora reduzida. Pode-se considerar que todo o nitrato localizado nas camadas de solo abaixo de 60cm torna-se inaproveitável pela maioria das culturas anuais, por localizar-se fora do alcance das raízes. Não sendo absorvido pelas plantas ou adsorvido ao solo (que neste caso apresenta capacidade de retenção aniônica praticamente nula), sua lixiviação pode resultar em contaminação do lençol freático e de cursos d'água alimentados por ele.

Os resultados apresentados neste trabalho demonstram que a aplicação de doses elevadas de lodo, embora possa ser justificável do ponto de vista agrônomo, resulta em grande desperdício de nitrogênio e em alto risco de contaminação de águas.

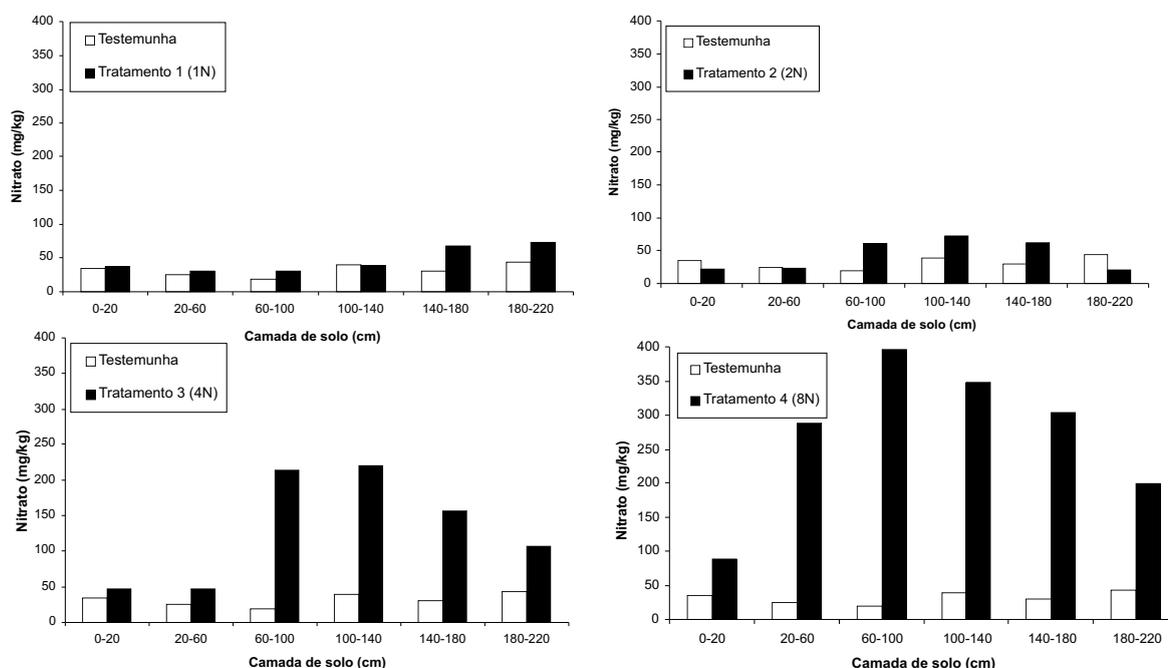


Figura 1. Teores de nitrato no perfil do solo nos tratamentos com lodo de esgoto da ETE de Franca (SP) e na testemunha após dois cultivos de milho (médias de três repetições).