



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo

Dinâmica do nitrogênio em Função da Aplicação de Lodos de Esgoto em Sistema de Plantio Direto

Clarice Backes⁽¹⁾; Iraê Amaral Guerrini⁽²⁾; Maurício Roberto de Oliveira⁽³⁾; Alessandra Elena Miggiolaro⁽⁴⁾; Juliano Corulli Corrêa⁽⁵⁾ & Leonardo Theodoro Büll⁽⁶⁾

- (1) Pós-Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência Florestal - Bolsista CNPq, Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA, Universidade Estadual Paulista/UNESP. Av. José Barbosa de Barros, 1780, Campus de Botucatu, SP, CEP 18610-307, claricebackes@hotmail.com (apresentador do trabalho); (2) Professor Adjunto do Departamento de Recursos Naturais/Ciências do Solo, FCA/UNESP, Bolsista do CNPq, iguerrini@fca.unesp.br; (3) Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Agricultura, FCA/UNESP, oliveira_mr@yahoo.com.br; (4) Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Agricultura, FCA/UNESP, aemiggiolaro@yahoo.com.br; (5) Pesquisador - Núcleo Meio Ambiente Embrapa Suínos e Aves, BR 153, Km 110, Caixa Postal 21, Concórdia, SC, CEP 89.700-000, juliano@cnpa.embrapa.br; (6) Professor Titular do Departamento de Recursos Naturais/Ciências do Solo, FCA/UNESP, Bolsista do CNPq, bull@fca.unesp.br.

RESUMO – Uma das limitações da aplicação de lodos de esgoto em área agrícola ocorre em razão da possível contaminação por nitrato que pode causar danos ao ambiente. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de lodos de esgoto na concentração de NO_3^- no solo em sistema de plantio direto. Os tratamentos constituíram-se na utilização de dois tipos de lodo de esgoto e quatro doses: 0 (testemunha), 2, 4 e 8 t ha^{-1} para cada resíduo. O LB proporcionou maiores teores de nitrogênio no solo quando comparado ao LC. O aumento das doses de lodo proporcionou aumento dos teores de nitrato no solo em todas as profundidades. Os lodos proporcionaram aumento de nitrato no solo até a camada de 40 cm.

Palavras-chave: *Avena sativa*, nitrato, mineralização, lixiviação.

INTRODUÇÃO

A reciclagem agrícola do lodo de esgoto destaca-se por reduzir a pressão sobre a exploração dos recursos naturais para a produção de fertilizantes e os custos decorrentes dos insumos agrícolas nos sistemas produtivos. Além disso, diminui o impacto ambiental causado na medida em que dispensa a adoção de outras opções destino.

O uso agrícola deste resíduo traz vários benefícios nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo (NASCIMENTO et al., 2004), favorecendo assim o crescimento, desenvolvimento e produtividade das espécies vegetais cultivadas (VIEIRA et al., 2005).

A composição química do lodo de esgoto depende de sua origem e dos tratamentos de depuração às quais ele é submetido. Em geral, os lodos de esgoto são ricos em nitrogênio.

Uma das principais limitações do uso contínuo de lodos de esgoto na agricultura é o aumento nos níveis de nitrato (CORRÊA et al., 2005), facilitando seu deslocamento no perfil do solo, aumentando assim a possibilidade de alcançar o lençol freático.

A utilização do lodo de esgoto na agricultura requer um acompanhamento da dinâmica de nitrogênio no solo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de lodos de esgoto na concentração de NO_3^- no solo em sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido durante o ano agrícola de 2009/2010 na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp, Botucatu, SP, na latitude de 22°51'15"S, longitude de 48°26'30"W e altitude de 740 m. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante é do tipo Cwb.

O trabalho foi implantado em 2002, sob sistema de plantio direto em Latossolo Vermelho distrófico, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

Os tratamentos constituem-se na utilização de dois tipos de lodo de esgoto: um centrifugado com adição de cal virgem (CaO) da estação de tratamento de esgoto (ETE) de Presidente Prudente (LC), e o segundo de biodigestor com adição de polieletrólitos

da ETE de Barueri (LB), e quatro doses: 0 (testemunha), 2, 4 e 8 t ha⁻¹ para cada resíduo. As parcelas apresentam tamanho de 6,0 m de largura por 7,0 m de comprimento, além de 1 m de bordadura entre as parcelas do mesmo bloco e de 3 m entre os blocos.

Os resíduos foram reaplicados manualmente sobre a superfície do solo em junho de 2009 sobre a palhada de aveia (quarta aplicação desde a instalação realizada em 2002).

Cinco meses após a aplicação dos resíduos, no início do desenvolvimento da cultura da soja, foram coletadas amostras do solo nas profundidades de 0–5, 5–10, 10–20 e 20–40 cm para a determinação de N-NO₃⁻. A metodologia de fracionamento de nitrogênio inorgânico, para a determinação de nitrato no solo utilizada foi a proposta por Cantarella e Trivelin (2001).

Os resultados foram submetidos à análise de variância seguida de regressão, ajustando-se as equações aos dados obtidos, a partir das doses dos resíduos, e teste de média para a comparação entre os resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os lodos proporcionaram elevação no teor de nitrato no perfil do solo até a profundidade de 40 cm (Tabela 1). Verifica-se que nas primeiras camadas o LB proporcionou maiores quantidades de nitrogênio quando comparado ao LC. Esta maior quantidade de N-NO₃⁻ neste tratamento pode estar relacionada à maior quantidade de matéria orgânica e nitrogênio presente neste resíduo.

O resíduo LC proporcionou maior lixiviação de nitrato para as camadas mais profundas possivelmente pelo efeito de elevação do pH do solo. O LC que recebe cal para sua higienização, tem a capacidade de elevar o pH do solo. Correia et al. (2007) verificou efeito deste resíduo no aumento do pH até a profundidade de 40 cm.

O aumento das doses proporcionou aumento nos teores de nitrato em todas as camadas avaliadas (Figura 1). Os teores de N-NO₃⁻ obtidos na camada de 0-5 cm ajustaram-se de forma quadrática às doses de lodo. De acordo com as equações ajustadas, as doses estimadas de 7 Mg ha⁻¹ de LC e 8 Mg ha⁻¹ de LB proporcionaram os máximos teores no solo (5,1 e 5,9 mg dm⁻³, respectivamente). Nas profundidades de 5-10 e 10-20 cm houve ajuste linear com aumento nos teores com o aumento das doses. Os teores de nitrato na camada de 20-40 cm foram de 5,0 mg dm⁻³ na dose estimada de 5,8 Mg ha⁻¹ de LC e 4,1 mg dm⁻³ com a dose de 8 Mg ha⁻¹ de LB.

Segundo Boeira et al. (2002), nas primeiras semanas de aplicação de lodo ocorre o predomínio de N na forma amoniacal, com decréscimo ao longo do tempo acompanhado do aumento do N-NO₃⁻.

O íon nitrato é, normalmente, muito móvel no perfil do solo, especialmente em sistemas de semeadura direta, pois com menor evaporação e melhor estruturação ao longo do perfil, a taxa de infiltração de água tende a ser maior. O íon nitrato acompanha esse fluxo para camadas mais profundas (MUZILLI, 1983).

As baixas quantidades de N-NO₃⁻ encontradas no solo após 5 meses da aplicação dos resíduos podem ser consequência da ocorrência de lixiviação deste íon para além dos 40 cm de solo. Pelo predomínio de cargas positivas presentes nos nossos solos em subsuperfície, o nitrato, que é um ânion, pode estar ligado ao solo nestas camadas mais profundas.

CONCLUSÕES

O lodo de esgoto de Barueri proporcionou maiores teores de nitrogênio no solo.

O aumento das doses dos dois lodos proporcionou aumento dos teores de nitrato no solo.

Os lodos proporcionaram aumento de nitrato no solo até a camada de 40 cm.

REFERÊNCIAS

BOEIRA, R. C.; LIGO, M. A. V.; DYNIA, J. F. Mineralização de nitrogênio em solo tropical tratado com lodos de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n.11, p. 1639-1647, 2002.

CANTARELA, H.; TRIVELIN, P.C.O. Determinação de nitrogênio inorgânico em solo pelo método da destilação a vapor. In: RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise Química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, p.271-276, 2001.

CORRÊA, R.S.; WHITE, R.E.; WEATHERLEY, J. Modelling the risk of nitrate leaching from two soils amended with five different biosolids. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.619-626, 2005.

CORRÊA, J.C.C; BÜLL, L.T.; CRUSCIOL, C.A.C.; MARCELINO, R.; MAUAD, M. Correção da acidez e mobilidade de íons em Latossolo com aplicação superficial de escória, lama cal, lodos de esgoto e calcário. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1307-1317, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos-CNPS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 2006. 306 p.

NASCIMENTO, C.W.A.; BARROS, D.A.S.; MELLO, 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 do Solo**, v.28, p.385-392, 2004.

MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.7, n.1, p.95-102, 1983.

VIEIRA, F.R.; TANAKA, R.T.; TSAI, S.M.; PEREZ, D.V.; SILVA, C.M.M.S. Disponibilidade de nutrientes no solo, qualidade de grãos e produtividade da soja em solo adubado com lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.9, p.919-926, 2005.

Tabela 1. Teores de nitrato (N-NO_3^- em mg dm^{-3}) decorrentes da aplicação superficial de lodos de esgoto em um Latossolo Vermelho distrófico sob plantio direto em diferentes profundidades.

Doses (Mg ha^{-1})	N-NO_3^-							
	Tratamentos							
	LC	LB	LC	LB	LC	LB	LC	LB
	0-5cm		5-10cm		10-20cm		20-40cm	
2	4,1 a	3,6 a	3,1	3,3	3,4 a	3,4 a	4,1 a	2,5 b
4	4,5 b	5,4 a	4,1	3,5	4,5 a	2,5 b	4,5 a	2,8 b
8	5,1 b	5,9 a	5,0	5,0	4,3 a	4,3 a	4,7 a	4,1 a
Testemunha	2,7		2,8		2,8		1,9	
CV%	11,80		16,03		17,15		17,95	

LC: lodo de esgoto centrifugado; LB: lodo de esgoto de biodigestor;
Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5% de probabilidade.

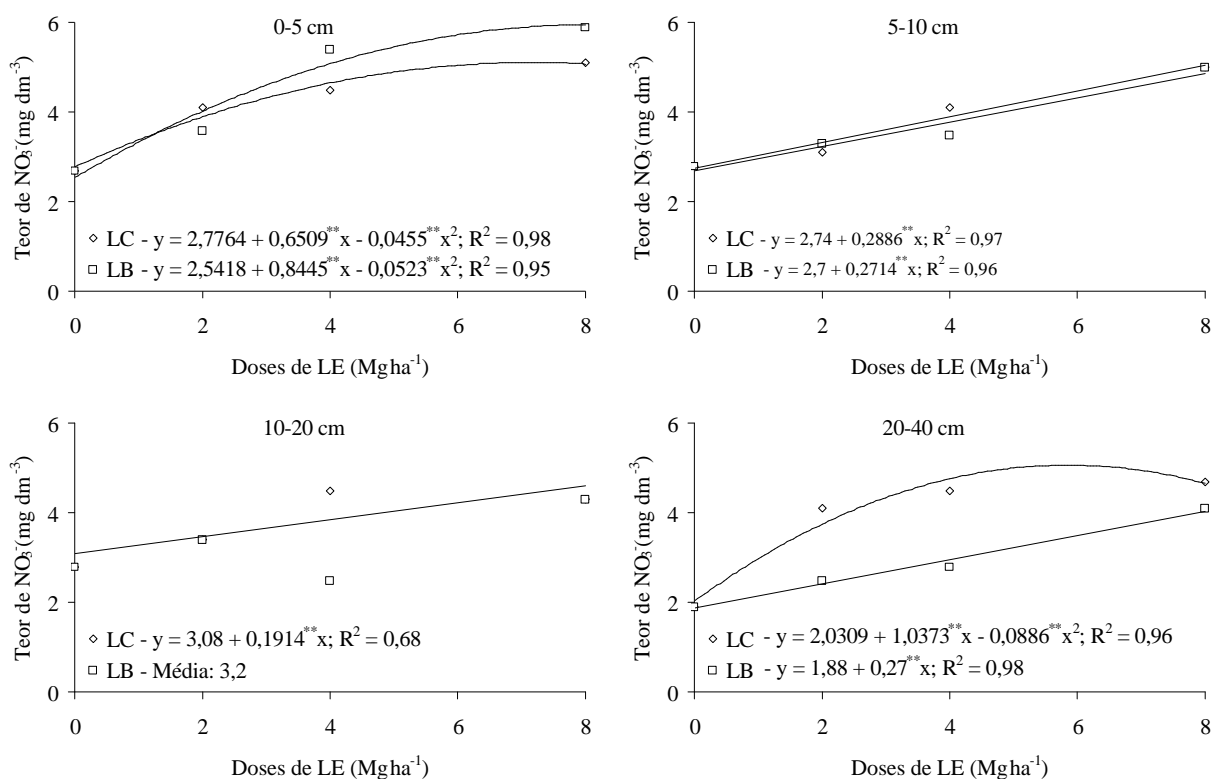


Figura 1. Teores de nitrato no solo (N-NO_3^- em mg dm^{-3}) em função da aplicação superficial de doses de lodos de esgoto em um Latossolo Vermelho distrófico sob plantio direto em diferentes profundidades.