

## Teores de nitrogênio mineral e total em solo submetido a oito anos de aplicações de dejetos suínos

**Lucas Benedet<sup>(2)</sup>; Vilmar Müller Júnior<sup>(3)</sup>; Barbara Santos Ventura<sup>(3)</sup>; Cleiton Júnior Ribeiro Lazzari<sup>(3)</sup>; Monique Souza<sup>(4)</sup>; Jucinei José Comin<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

<sup>(2)</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PGA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis (SC). E-mail: lucasbenedet@hotmail.com. <sup>(3)</sup> Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>(4)</sup> Professor Substituto do Departamento de Engenharia Rural; Universidade Federal de Santa Catarina. <sup>(5)</sup> Professor Associado do Departamento de Engenharia Rural; UFSC.

**RESUMO:** As aplicações contínuas de dejetos de suínos podem promover o acúmulo de nitrogênio (N) no solo. O objetivo do trabalho foi avaliar os teores de N total e mineral em solo submetido a diferentes doses de dejetos suínos em sistema de plantio direto (SPD). O experimento foi realizado em uma propriedade suinícola no município de Braço do Norte (SC). O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo e os tratamentos foram: adubação com dejetos líquidos de suínos equivalente a recomendação de  $N\ ha^{-1}\ ano^{-1}$  para a cultura do milho e da aveia (DL90) e ao dobro da dose (DL180); adubação com cama sobreposta de suínos equivalente a recomendação de  $N\ ha^{-1}\ ano^{-1}$  para a cultura do milho e da aveia (CS90) e ao dobro da dose (CS180). Em janeiro de 2012 foram abertas trincheiras e coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-2,5, 2,5-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-40, 40-50 e 50-60 cm. Após a coleta, as amostras foram secas, moídas, peneiradas e submetidas à determinação de N total e mineral. O solo do tratamento CS180 apresentou os maiores teores de N total até a camada de 15 cm no perfil do solo. O maior teor de N mineral na camada de 0-2,5 cm foi obtido no solo do tratamento DL180, entretanto, para as demais camadas, foi o tratamento CS180 que apresentou os maiores teores. A aplicação de dejetos de suínos em solo sob SPD proporcionou incremento de N total e mineral no solo, principalmente na camada superficial.

**Termos de indexação:** adubação orgânica, acúmulo de nutrientes, contaminação ambiental.

### INTRODUÇÃO

A aplicação de dejetos de suínos em áreas cultiváveis é uma prática comum nas propriedades do sul do Brasil (Port et al., 2003). Contudo, o uso desses dejetos deve ser realizado seguindo parâmetros técnicos, haja vista a variação dos teores de nutrientes em sua composição e o desbalanço em relação aos requerimentos das plantas (Ceretta et al., 2005a).

O nitrogênio (N) é um dos elementos presentes em maiores concentrações em dejetos, além do fósforo (P) e do potássio (K) (Seidel et al., 2010). Apesar de essencial ao desenvolvimento das plantas, o N quando presente em elevados níveis no solo pode contribuir para a contaminação ambiental (Bertol et al., 2005). As aplicações excessivas e contínuas de N via dejetos podem promover um acúmulo deste elemento em formas biodisponíveis no solo (Aita et al., 2006), principalmente na forma de nitrato ( $NO_3^-$ ), consequência da mineralização do N orgânico (Giacomini & Aita, 2008) e da nitrificação da amônia ( $NH_4^+$ ) (Aita et al., 2006). O nitrato, por apresentar alta mobilidade no solo, pode alcançar profundidades mais elevadas, e até as águas subsuperficiais (Aita et al., 2007). Além disso, considerando as características do sistema de plantio direto, onde o revolvimento do solo é restrito às linhas de plantio, há uma tendência de aumento da concentração de N nas camadas superficiais, o que favorece as perdas de  $NO_3^-$ , assim como de  $NH_4^+$ , por escoamento superficial (Ceretta et al., 2005b).

O objetivo do trabalho foi avaliar os teores de N total e mineral em solo submetido a diferentes doses de dejetos suínos sob sistema de plantio direto.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade particular situada no município de Braço do Norte (SC) (Latitude 28° 14' 20,7" S e Longitude 49° 13' 55,5" W, altitude de 300 m e clima Cfa), região Sul do estado. O experimento foi instalado no ano de 2002, sendo conduzido sob sistema de plantio direto (SPD) com sucessão de aveia no inverno e milho no verão, sem uso de herbicidas. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo e antes da implantação do experimento apresentava, na camada de 0-10 cm, os seguintes atributos: argila 330 g  $kg^{-1}$ ; matéria orgânica 33 g  $kg^{-1}$ ; pH em

água 5,1; Índice SMP 5,5; P disponível 19 mg dm<sup>-3</sup> e K trocável, 130 mg dm<sup>-3</sup> (extraídos por Mehlich 1); Al trocável 0,8 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, Ca trocável 3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e Mg trocável 0,8 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (extraídos por KCl 1 mol L<sup>-1</sup>). Os tratamentos utilizados foram: testemunha sem adubação (T); adubação com dejetos líquidos de suínos equivalente a recomendação de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para a cultura do milho e da aveia (DL90) e ao dobro da dose (DL180); adubação com cama sobreposta de suínos equivalente a recomendação de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para a cultura do milho e da aveia (CS90) e ao dobro da dose (CS180). O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela possuía 4,5 m de largura e 6 m de comprimento, totalizando 27 m<sup>2</sup>. Em janeiro de 2012 foram abertas trincheiras e coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-2,5, 2,5-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-40, 40-50 e 50-60 cm. Após a coleta, as amostras foram secas, moídas, peneiradas com malha de 2 mm e reservadas para análise. A determinação do N total e mineral foi realizada conforme metodologia proposta por Tedesco et al., (1995).

Os resultados N total e mineral obtidos entre as diferentes fontes de adubação e camadas foram submetidos à análise de variância, e quando detectados efeitos significativos, os dados foram comparados pelo teste de Tukey (P<0,05%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tratamento testemunha (T), os maiores valores de N total foram observados até a profundidade de 10 cm, mas em níveis mais baixos que os demais tratamentos, principalmente na camada de 0-5 cm. Como este tratamento não recebeu adubações, os teores de N são apenas mantidos pela ciclagem de nutrientes a partir da manutenção dos resíduos das culturas cultivadas. Além disso, é na camada de 0-10 cm que se observa a maior concentração de raízes no perfil do solo, o que pode ter contribuído para a presença de maiores teores de N total nesta camada em detrimento das demais profundidades neste tratamento (Perez et al., 2005).

O tratamento CS180 apresentou os maiores teores de N total até a profundidade de 15 cm no perfil do solo (Figura 1). Entretanto, na camada de 10-15 cm, os teores encontrados nos tratamentos CS90 e DL180 não diferiram daqueles do tratamento CS180. Abaixo desta camada, não houve diferenças entre os tratamentos, o que demonstra que a adição dos dejetos não alterou os teores naturais de N total a partir desta camada,

(Figura 1). Na camada mais superficial, de 0-2,5 cm, houve um acúmulo de N total em todos os tratamentos em comparação à testemunha (Figura 1), enquanto na camada de 2,5-5 cm apenas o tratamento DL90 apresentou teores semelhantes aos do tratamento controle. Isso se deve principalmente ao emprego do sistema de plantio direto (SPD), onde os dejetos são aplicados superficialmente, sem o revolvimento do solo, o que promove o acúmulo de nutrientes nas camadas mais superficiais, além da permanência da cobertura vegetal. Ademais, o teor de N total está fortemente relacionado com o teor de matéria seca presente nos dejetos, e, assim, quanto maior o teor de matéria seca e/ou a dose de dejetos aplicada, maior o teor de N total no solo (Ceretta et al., 2005b). Portanto, os maiores teores de matéria seca da cama sobreposta em relação aos dejetos líquidos de suínos (Giacomini & Aita, 2008) são determinantes dos maiores teores de N total principalmente no solo do tratamento CS 180.

Os teores de N mineral foram maiores na camada superficial (0-2,5 cm) dos tratamentos T, DL90, CS90 e DL180 (Figura 2), com destaque para DL 180, que apresentou o maior valor. Contudo, na camada subsequente (2,5-5 cm), apenas os tratamentos DL90 e CS180 exibiram teores superiores aos da testemunha. Abaixo desta camada, os teores de N mineral não foram diferentes entre os tratamentos DL90, DL180, CS90 e a testemunha. Com relação ao tratamento CS180, um comportamento diferenciado foi observado, onde a partir da profundidade de 5 cm este tratamento apresentou os maiores teores de N mineral, com maior concentração na camada de 15-30 cm.

Giacomini & Aita (2008) ao avaliarem os teores de nitrato em um perfil de solo até 90 cm, submetido a uma aplicação de dejetos líquidos de 63,6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, o equivalente a 140 kg de N total, observaram aos 20 dias após a aplicação, uma maior concentração de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nas camadas superficiais, até 15 cm. Estes mesmos autores ainda observaram que após essa data houve acentuada migração de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> no perfil do solo, para profundidades superiores a 60 cm, o que também estaria sujeito a ocorrer no presente estudo. Contudo, os resultados obtidos por Giacomini & Aita (2008) com a cama sobreposta foram diferentes daqueles do presente estudo, pois esses autores observaram que os teores de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> no perfil do solo foram reduzidos, o que poderia estar relacionado à baixa mineralização do N orgânico, além da imobilização do N pelos microrganismos decompositores, em virtude da alta relação C/N que estes produtos possuem. Mas merece ressaltar que



o presente experimento foi conduzido com 10 anos de duração, diferentemente do estudo conduzido por Giacomini & Aita (2008), que realizaram apenas uma adubação. No presente estudo, em função das aplicações anuais de cama sobreposta, mesmo com a baixa mineralização do N orgânico do material, pode-se supor que tem sido disponibilizado quantidades representativas de N mineral no solo.

A análise conjunta dos dados permite inferir que uma parte do N aplicado está sendo acumulada nas camadas mais superficiais do solo, principalmente de 0-2,5 cm, mas também tem alcançado profundidades de até 5 e 15 cm, para N mineral e total, respectivamente. Contudo, os teores observados no tratamento CS180, que apresentou acúmulo de N mineral em todas as camadas avaliadas (até 60 cm), demonstram a mobilização deste nutriente no perfil do solo a partir da utilização contínua desta fonte de nitrogênio, assim como uma possível lixiviação do  $\text{NO}_3^-$  para camadas mais profundas, com um potencial risco a contaminação de águas subsuperficiais.

### CONCLUSÕES

A aplicação de dejetos de suínos em solo sob sistema de plantio direto proporciona um incremento de N total e mineral no solo, principalmente na camada superficial. As aplicações contínuas de cama sobreposta de suínos, em desrespeito a critérios previamente estabelecidos, pode promover um acúmulo de N mineral no solo, favorecendo sua lixiviação no perfil e contaminação das águas subsuperficiais.

### REFERÊNCIAS

Aita, C.; Port, O.; Giacomini, S. J. Dinâmica do nitrogênio no solo e produção de fitomassa por plantas de cobertura no outono/inverno com o uso de dejetos de suínos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:901-910, 2006.

AITA, C.; GIACOMINI, S.J. & HÜBNER, A.P. Nitrificação do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em solo sob sistema de plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:95-102, 2007.

BERTOL, O.J.; RIZZI, N.E.; FAVARETTO, N. & LAVORANTI, O.J. Perdas de nitrogênio via superfície e subsuperfície em sistema de semeadura direta. *Revista Floresta*, 35:429-443, 2005.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; PAVINATO, P.S.; TRENTIN, E.E. & GIROTTI, E. Produtividade de grãos de milho, produção de matéria seca e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio na rotação de aveia-

preta/milho/nabo forrageiro com aplicação de dejetos líquidos de suíno. *Ciência Rural*, 35:1287-1295, 2005a.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; VIEIRA, F.C.B.; HERBES, M.G.; MOREIRA, I.C.L. & BERWANGER, A.L. Dejetos líquidos de suínos: I - Perdas de nitrogênio e fósforo na solução escoada na superfície do solo, sob plantio direto. *Ciência Rural*, 35:1296-1304, 2005.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS-RS/SC Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10<sup>o</sup>.ed. Porto Alegre. 2004. 400 p.

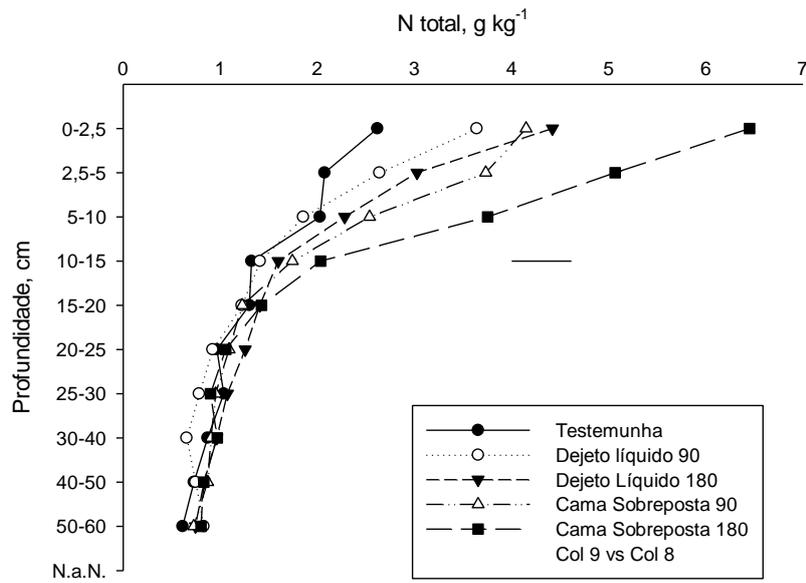
GIACOMINI, S.J.; AITA, C. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 32:195-205, 2008.

PEREZ, K.S.; RAMOS, M.L.G.; McMANUS, C. Nitrogênio da biomassa microbiana em solo cultivado com soja, sob diferentes sistemas de manejo, nos Cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40:137-144, 2005

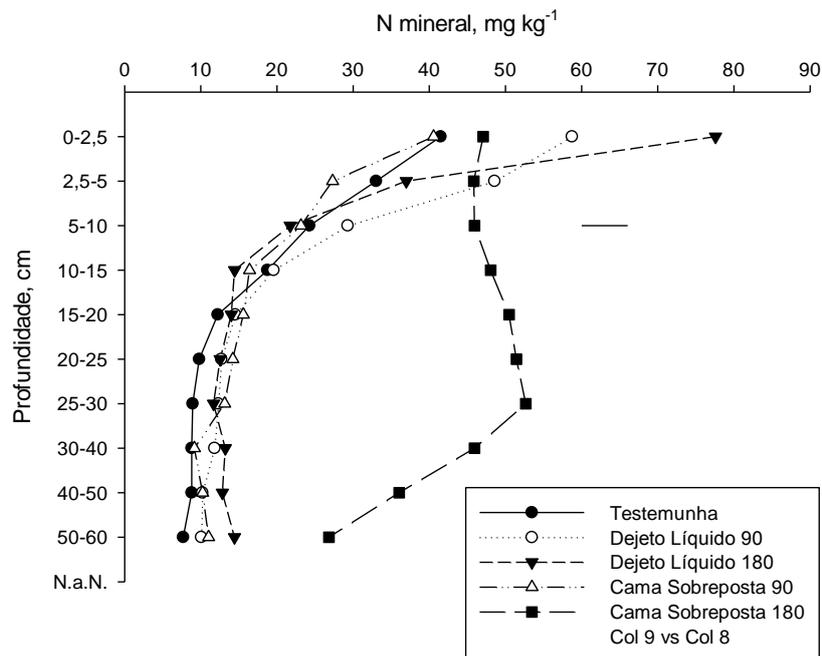
PORT, O.; AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Perda de nitrogênio por volatilização de amônia com o uso de dejetos de suínos em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:857-865, 2003.

SEIDEL, E. P.; GONÇALVES JÚNIOR, A. C.; VANIN, J. P.; STREY, L.; SCHWANTES, D.; NACKE, H. Aplicação de dejetos suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto. *Acta Scientiarum. Technology*, 32:113-117, 2010.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5)



**Figura 1** – Quantidades de N total na camada de 0-60 cm do solo nos tratamentos com e sem aplicação de dejeito líquido e cama sobreposta de suínos.



**Figura 2** – Quantidades de N mineral na camada de 0-60 cm do solo nos tratamentos com e sem aplicação de dejeito líquido e cama sobreposta de suínos.