



XXXIII

Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

PERDAS DE NITROGÊNIO DE DEJETO DE SUÍNOS APLICADO EM LAVOURA DE MILHO SOB PLANTIO DIRETO

Rangel Feijó de Almeida⁽¹⁾; Vivaldo Gonçalves Sousa Neto; June Sherer Menezes; Vinícius Benites; ; Segundo Urquiaga⁽²⁾; Robert Michael Boddey⁽²⁾; Cláudia Pozzi Jantalia⁽²⁾ e Bruno José Rodrigues Alves⁽²⁾

⁽¹⁾ Bolsista de Iniciação Científica CNPq-PIBIC, aluno do Curso de Agronomia, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; ⁽²⁾ Aluno do Curso de Agronomia da Fundação de Ensino Superior de Rio Verde-FESURV Campus Universitário Fazenda Fontes do Saber, Zona Rural, Rio Verde, GO; ⁽³⁾ Professora do Curso de Agronomia da Fundação de Ensino Superior de Rio Verde-FESURV Campus Universitário Fazenda Fontes do Saber, Zona Rural, Rio Verde, GO; ⁽⁴⁾ Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Rio de Janeiro, RJ; ⁽⁵⁾ Pesquisador Embrapa Agrobiologia, Rodovia BR 465 km 7, Seropédica, RJ

Resumo – Os dejetos de suínos são aplicados em áreas agrícolas como fonte de N, embora pouca informação esteja disponível quanto ao efeito das doses nas perdas de N por volatilização de amônia e N_2O , o último, um potente gás de efeito estufa. O objetivo deste trabalho foi focado nessa questão. A área experimental localizava-se no campus da Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, na fazenda Fontes do Saber, em Rio Verde, GO. A área era manejada experimentalmente para avaliação de dejetos líquidos de suínos, sendo os tratamentos estudados as doses de 0, 25, 50, 100 e 150 $m^3 ha^{-1}$, aplicadas na cultura do milho sob plantio direto. O desenho experimental foi em blocos ao acaso com 3 repetições. Para a quantificação das perdas de N por volatilização de amônia utilizou-se coletor semi-aberto livre estático, e para as emissões de N_2O , câmara estática fechada. Os fluxos de N_2O aumentaram com a aplicação dos dejetos sobre o solo, assim como a quantidade de N volatilizada. No entanto, as percentagens perdidas foram menores com o aumento das doses. A percentagem de N existente nos dejetos perdidas como N_2O , varia de 0,9 a 1,5%, enquanto que por volatilização de amônia, varia de 10 a 26 %.

Palavras-Chave: Volatilização de amônia, Óxido nitroso, Manejo de dejetos.

INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida no mundo, e o Brasil contribui para atender a essa demanda através de um rebanho de mais de 35 milhões de cabeças, concentradas em pólos de produção no Sul e Centro-Oeste do País. Apesar da importância alimentar, as criações de suínos carregam uma imagem associada ao prejuízo ambiental. Os dejetos de suínos são utilizados na agricultura, com potencial para melhorar as condições de fertilidade do solo, especialmente a oferta de N para lavouras e pastagens. Nesse resíduo orgânico, o N apresenta-se, na maioria dos casos, em maior proporção na forma amoniacal, podendo chegar a 70% do N total (Scherer et al., 1996). Nessa forma, o N está suscetível a perdas, principalmente por

volatilização da amônia, tanto nos locais de armazenamento dos dejetos (Sommer et al., 1993) como após a sua aplicação no campo (Rochette et al., 2001; Smith et al., 2000). Perdas de N por volatilização de amônia, na faixa de 5% a 75% do N amoniacal dos dejetos, foram encontradas por Moal et al. (1995) e Sommer & Hutchings (2001). Perdas por desnitrificação são também observadas e, neste processo, a produção de N_2O , embora pequena em termos absolutos (Giacomini et al., 2006), tem alto impacto ambiental devido a seu potencial de efeito estufa.

No Brasil, a maioria dos resultados de pesquisa envolvendo o uso de dejetos de suínos como fertilizante foi obtida com a aplicação em sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, que vem sendo amplamente usado no Cerrado, é necessário aplicar os dejetos sobre os resíduos culturais, tanto daqueles remanescentes das culturas comerciais como dos provenientes das plantas de cobertura de solo (Port et al., 2003).

Aplicações em altas doses e de forma superficial em áreas sob plantio direto caracterizam um dos usos dos dejetos de suínos em propriedades na região de Rio Verde, sudoeste de Goiás, referência de produção de suínos na região Centro-Oeste. Em relação às perdas de N, muito pouco é conhecido, embora na atualidade vias como a volatilização de amônia e a desnitrificação com emissão de N_2O são muito preocupantes, pois contribuem direta ou indiretamente para o aumento das concentrações atmosféricas de gases que provocam o efeito estufa e a redução da camada de ozônio (Forster et al., 2007).

Dessa forma, objetivou-se com este estudo, quantificar as perdas de N por volatilização de amônia e por emissão de N_2O em lavoura de milho, sob plantio direto, tratada com doses crescentes de dejetos líquidos de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental situava-se no campus da Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, na fazenda Fontes do Saber, em Rio Verde, GO. É uma área de monitoramento de perdas de N pelo uso de dejetos de suínos, e vem sendo utilizada para experimentos há muitos anos, tendo como culturas de verão a soja e o milho. Para o presente estudo,

utilizou-se a cultura do milho, semeada diretamente em um Latossolo Vermelho, textura argilosa, sobre resíduo de milheto. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de dejetos líquidos de suínos, nas doses 0, 25, 50, 100 e 200 m³ ha⁻¹, além de um tratamento com a dose de 50 kg N ha⁻¹ na forma de uréia. O desenho experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições.

Foram utilizadas câmaras estáticas fechadas para quantificação dos fluxos de N₂O. As câmaras tinham 40 x 60 cm e 16 cm de altura, sendo 6 cm inseridos no solo. Essa base permaneceu na área durante todo o período de estudo. Uma tampa de mesma largura e comprimento da base, contendo uma válvula de três vias, era acoplada à base durante a avaliação de produção de N₂O. As amostras retiradas no início e após 30 min de fechamento da câmara, eram transferidas para frascos de cromatografia, evacuados momentos antes (-80 kPa) com bomba de vácuo manual, e enviados para análise na Embrapa Agrobiologia.

Os fluxos de N₂O (F_{N_2O}) foram calculados pela equação $F_{N_2O} = \delta C / \delta t (V/A) M/V_m$, onde $\delta C / \delta t$ é a mudança de concentração de N₂O na câmara no intervalo de incubação; V e A são respectivamente o volume da câmara e a área de solo coberta pela câmara; M é o peso molecular do N na molécula de N₂O e V_m é o volume molecular na temperatura de amostragem. Os fluxos foram expressos em µg N-N₂O m⁻² h⁻¹, integrando-se os resultados no período de 73 dias de avaliação para o cálculo da emissão por tratamento. A indução das emissões de N₂O pelos tratamentos foi estimada pela subtração da emissão calculada para o tratamento controle, sem N.

As perdas por volatilização de amônia foram quantificadas utilizando-se o método do coletor semi-aberto livre estático desenvolvido por Araújo et al. (2009). Em resumo, a amônia volatilizada é retida em uma fita, feita em espuma com 3 mm de espessura embebida em solução de ácido sulfúrico, que é mantida dentro de uma câmara feita de garrafas plásticas do tipo PET. O ar circula livremente pelo interior da câmara. A cada 3 dias, a fita foi substituída por outra, sendo submetida a extração da amônia em processo de agitação em água e posterior análise por destilação à vapor e titulação.

As câmaras foram mantidas na área por 12 dias após a adição dos tratamentos, sendo o total de N volatilizado como amônia, o somatório de cada período de 3 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dejetos apresentavam em média 2,5 kg N m⁻³, o que significou a adição de 62,5, 125, 250 e 500 kg N ha⁻¹, respectivamente para as doses de 25, 50, 100 e 200 m³ ha⁻¹.

Os fluxos de N₂O se elevaram um dia após a adição dos tratamentos, efeito que sofreu influência das chuvas nos primeiros 30 dias (Figura 1). Houve alta variabilidade na magnitude dos fluxos em cada tratamento, pelo fato da distribuição dos dejetos sobre o solo ser normalmente desuniforme. Os maiores

fluxos de N₂O coincidiram com a ocorrência de chuvas, sendo o efeito cada vez mais reduzido com o passar do tempo. Além disso, houve forte tendência dos fluxos serem maiores com o aumento da dose de dejetos.

Integrando-se os fluxos de N₂O para o período de estudo, calcula-se a um fator de emissão direta de N₂O de 0,66 % (kg N-N₂O/100 kg N aplicado) para uréia, um pouco abaixo do fator de emissão direta de N₂O do IPCC de 1% (Tabela 1). Embora as quantidades de N perdidas como N₂O tenham sido crescentes, acompanhando as doses de dejetos aplicadas, a percentagem perdida como N₂O variou de aproximadamente 1,45 % para as duas doses menores (25 e 50 m³ ha⁻¹) para 0,94 %, nas maiores doses. Esses números são maiores do que os encontrados por Giacomini et al. (2006), que trabalharam em condições de menor umidade do solo.

A uréia perdeu 12% da quantidade de N aplicada por volatilização de amônia (Figura 2), enquanto que a percentagem perdida dos dejetos por esse processo diminuiu com a dose aplicada, variando de 25%, para a dose de dejetos equivalente a 62,5 kg N ha⁻¹, para 10 %, na equivalente a 500 kg N ha⁻¹. Fazendo-se uma regressão entre doses de dejetos e N perdido por volatilização de amônia, encontrou-se que aproximadamente 235 g de N m⁻³ de dejetos aplicado ($Y = 0,235X + 10,1$, sendo X a dose de dejetos em m³ ha⁻¹ e Y a quantidade de N volatilizada em kg ha⁻¹; $R^2=0,93^*$). Apesar da proporcionalidade entre quantidade da perda de N e dose de dejetos aplicada, também constatada em outro estudo (Basso et al., 2004), a magnitude das perdas podem variar com as condições climáticas durante o ano e tipo de palhada existente sobre o solo (Port et al., 2003; Basso et al., 2004).

CONCLUSÕES

1. As quantidades de N perdidas na forma de N₂O e por volatilização de amônia aumentam com a dose de dejetos, porém são proporcionalmente menores.
2. A percentagem de N existente nos dejetos perdida como N₂O variou entre 0,9 e 1,5 %, enquanto que por volatilização de amônia, de 10 a 26%.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, FAPERJ e à CAPES pelo apoio financeiro, e à UFRRJ e Embrapa Agrobiologia pelas facilidades para realização do estudo.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, E. S.; MARSOLA, T.; MIYAZAWA, M.; SOARES, L.H. de B.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M.; ALVES, B.J.R. Calibração de câmara semi-aberta estática para quantificação de amônia volatilizada do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, n. 7, July 2009.

BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; PAVINATO, P.S.; SILVEIRA, M.J. Perdas de nitrogênio de dejetos líquidos de suínos por volatilização de amônia. Ciencia. Rural, vol.34, p. 1773-1778. 2004.

GIACOMINI, S. J., JANTALIA, C. P., AITA, C., URQUIAGA, S., ALVES, B.J.R. Emissão de óxido nitroso com a aplicação de dejetos líquidos de suínos em solo sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p. 1653-1661, 2006.

MOAL, J. F.; MARTINEZ, J.; GUIZIOU, F.; COSTE, C. M. Ammonia volatilization following surface applied pig and cattle slurry in France. Journal of Agricultural Science, Cambridge, Inglaterra, v. 125, p. 245-252, 1995.

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, v. 38, p. 857-865, 2003.

ROCHETTE, P.; CHANTIGNY, M. H.; ANGERS, D. A.; BERTRAND, N.; CÔTÉ, D. Ammonia volatilization and soil nitrogen dynamics following fall application of pig slurry on canola crop residues. Canadian Journal of Soil Science, v. 81, p. 515-523, 2001.

SCHERER, E. E.; AITA, C.; BALDISSERA, I. T. Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região oeste catarinense para fins de utilização como fertilizante. Florianópolis: Epagri, 1996. 46 p. (Boletim Técnico, 79).

SMITH, K. A.; CHARLESB, D. R.; MOORHOUSEC, D. Nitrogen excretion by farm livestock with respect to land spreading requirements and controlling nitrogen losses to ground and surface waters. Part 2: pigs and poultry. Bioresource Technology, v. 71, p. 183-194, 2000.

SOMMER, S. G., CHRISTENSEN, B. T.; NIELSEN, N. E.; SCHJORRING, J. K. 1993. Ammonia volatilization during storage of cattle and pig slurry: effect of surface cover. Journal of Agricultural Science, v. 121, p. 63-71, 1993.

SOMMER, S. G.; HUTCHINGS, N. J. Ammonia emission from field applied manure and its reduction: invited paper. European Journal of Agronomy, v. 15, p. 1-15, 2001.

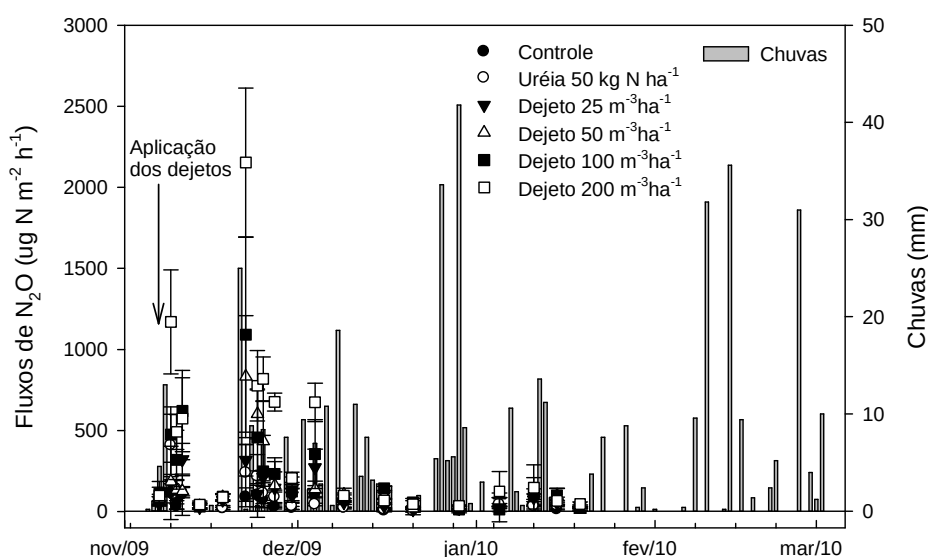


Figura 1. Fluxos de N_2O do solo durante 73 dias de monitoramento dos efeitos da aplicação de uréia e diferentes doses de dejetos de suínos em Latossolo cultivado com milho sob plantio direto em Rio Verde, GO.

Tabela 1. Fontes e quantidades de N aplicadas como fertilizante e dejetos, respectivas emissões de N₂O do solo e percentagem do N aplicado perdida como N₂O para um Latossolo cultivado com milho em plantio direto em Rio Verde, GO.

Fonte de N	Dose de N aplicada	Emissão de N-N ₂ O no período do estudo (73 dias) kg N ha ⁻¹	Emissão induzida pela fonte de N*	Percentagem do N aplicado perdida como N ₂ O
Controle	--	0,62	--	--
Uréia (50 kg N ha ⁻¹)	50	0,95	0,33	0,66
25 m ³ de dejetos	62,5	1,54	0,93	1,48
50 m ³ de dejetos	125	2,42	1,80	1,44
100 m ³ de dejetos	250	3,05	2,43	0,97
200 m ³ de dejetos	500	5,23	4,61	0,92

* Diferença entre as quantidades de N emitidas como N₂O das áreas tratadas com alguma fonte de N e a quantidade emitida da área controle.

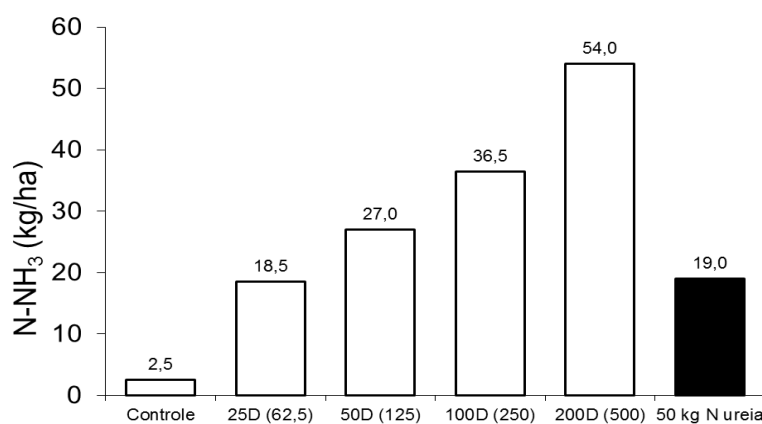


Figura 2. Quantidades de amônia volatilizada do solo após aplicação de uréia e diferentes doses de dejetos de suínos (os números à frente da letra D referem-se às doses de dejetos de 25, 50, 100 e 200 em m³ha⁻¹), em Latossolo cultivado com milho sob plantio direto em Rio Verde, GO. Os números entre parênteses representam as quantidades de N, em kg ha⁻¹, contidas nos dejetos. As colunas brancas referem-se ao efeito das doses de dejetos de suínos, e a coluna em preto, ao efeito da uréia.