



# A PRODUÇÃO ANIMAL E O FOCO NO AGRONEGÓCIO

42ª Reunião Anual da SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA  
25 a 28 de Julho de 2005 - Goiânia, Goiás

Voltar

## VARIAÇÃO SEMANAL DE NITRATO NO PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO EM PASTAGEM DE CAPIM-MARANDU "BRACHIARIA BRIZANTHA" INTENSAMENTE ADUBADA COM NITROGÊNIO, NO PERÍODO DAS CHUVAS<sup>1</sup>

ODO PRIMAVESI<sup>2</sup>, ANA CÂNDIDA PRIMAVESI<sup>2</sup>, LUCIANO DE ALMEIDA CORRÊA<sup>2</sup>, HEITOR CANTARELLA<sup>3</sup> E ALIOMAR GABRIEL DA SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Financiamento: Convênio Embrapa/Petrobrás

<sup>2</sup> Pesquisador(a) da Embrapa Pecuária Sudeste, CP 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. Email: odo@cnpse.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas, CP 28, CEP 13.001-970, Campinas, SP.

**RESUMO** Foram medidos semanalmente os teores de nitrato no perfil do solo, até a camada de 160 cm, em pastagem de capim-marandú recebendo doses de 50, 100 e 200 kg/ha de N por corte, no período das chuvas, para verificar potencial de perdas em profundidade. As maiores variações, de 0 a 59,1 mg/kg de NO<sup>3</sup>, ocorreram nas camadas superficiais, sendo que em 160 cm a diferença média entre testemunha e as áreas adubadas não passou de 1,4 mg/kg. Os picos de nitrato no perfil ocorreram em períodos secos, sendo que a ocorrência desses picos em camadas inferiores parece depender do volume de chuvas. A intensidade dos picos aumentou com doses crescentes de N. Os resultados sugerem não haver perigo potencial de contaminação do lençol freático em solos profundos ocupados por pastagem de capim-marandú manejado intensamente e de forma rotacionada, Quando se utiliza de 50 a 100 kg/ha/aplicação de N após corte ou pastejo.

**PALAVRAS-CHAVE** adubação nitrogenada, clima tropical, gramíneas tropicais, perdas de nitrato

WEEKLY NITRATE VARIATION IN AN OXISOL (HAPLUDOX) PROFILE UNDER BRACHIARIA BRIZANTHA PASTURE WITH HIGH NITROGEN INPUT, IN THE RAIN SEASON

**ABSTRACT** Nitrate concentration in soil profile were measured weekly, down to 160 cm in the soil profile, under "B.brizantha" pasture fertilized with 50, 100 and 200 kg/ha of N per cutting, in the rainy season, to verify occurrence of NO<sub>3</sub>-N losses in depth. The greatest variations, from 0 to 59.1 g/kg of nitrate, was found in the layers close to surface. At 160 cm depth, mean differences among control and fertilized plots were not greater than 1.4 mg/kg. Nitrate concentration peaks in profile occurred in dry periods, depending on the rain volume in deeper soil layer. Nitrate peak intensity did grow with increasing N doses. Results did point to a very low contamination potential of groundwater in deep soils under intensively grazing-resting cycle managed and N fertilized B.brizantha using 50 to 100 kg/ha of N after each cutting or grazing time.

**KEYWORDS** nitrogen ammendment, tropical climate, tropical grasses, nitrate losses

## INTRODUÇÃO

A adubação nitrogenada é uma das práticas chave para o sucesso do manejo de pastagens com gramíneas tropicais na pecuária de leite e de corte. Por outro lado o uso de doses elevadas de adubos nitrogenados, seja na forma de adubos verdes, orgânicos ou minerais, pode representar fonte de degradação da qualidade ambiental, afetando a qualidade das águas subterrâneas e dos corpos de água. Este perigo é ampliado quando é realizada calagem de forma intensiva, para reduzir a queda do pH do solo devido às adubações nitrogenadas, a qual resulta na oxidação mais rápida da matéria orgânica e na produção de mais nitrato (Mello et al., 1984). Primavesi e Primavesi (1997) verificaram acúmulo de nitrato em profundidades de até 200 cm, em pastagens adubadas. Porém, Primavesi et al. (2001), verificaram que o perigo de perdas de nitrato em solos manejados com gramíneas tropicais, parece não ser significativo. Com a finalidade de estudar o efeito dos adubos nitrogenados minerais sobre a variação no teor de nitrato ao longo do perfil do solo, durante o período das chuvas, e o perigo potencial de contaminação, foi conduzido o experimento para quantificar os teores semanais de nitrato, oriundos de doses elevadas de uréia e de nitrato de amônio, quando aplicados em cobertura, em pastagem de capim-marandú.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de novembro de 2000 a maio de 2001, em pastagem de capim-marandú "*Brachiaria brizantha*" em Latossolo Vermelho Distrófico típico, com 30% de argila, na fazenda Canchim, região de São Carlos - SP, Brasil (latitude 22<sup>o</sup> 01' S, longitude 47<sup>o</sup> 54' W e altitude de 836 m), sob clima tropical de altitude. O calcário foi aplicado para elevar a saturação por bases para 70% da capacidade de troca catiônica, e os adubos foram aplicados na dose de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha como superfosfato simples, e 30 kg/ha de micronutrientes FTE BR-12. Potássio foi aplicado na forma de KCl, junto com os tratamentos de N, a fim de repor o K removido pelos cortes e manter os teores de K na matéria seca (MS) em, no mínimo, 20 g/kg. O delineamento experimental foi um fatorial (2 x 3)+1, com quatro repetições, consistindo de duas fontes de N (uréia e nitrato de amônio) e três doses (50, 100, 200 kg/ha/aplicação) mais a testemunha. As doses foram aplicadas após cada um dos quatro cortes consecutivos, durante a estação das chuvas. O tamanho das parcelas foi de 4 x 4 m, sendo utilizada área útil de 6 m<sup>2</sup> para avaliação da produção de forragem. O corte da forrageira ocorreu em intervalos aproximados de 43 dias, 10 cm acima da superfície do solo. Foram retiradas quatro sub-amostras de terra de cada parcela nas quatro repetições para compor uma amostra composta representativa. Foi retirada a primeira amostra imediatamente antes da primeira aplicação de N (20/nov/2000). As seguintes, foram retiradas com intervalos de sete dias a partir da primeira aplicação de N. Amostras de terra foram retiradas a 10, 20 e de 20 em 20 cm até 160 cm. Imediatamente após a retirada as amostras de terra foram encaminhadas, em caixas térmicas contendo gelo, ao laboratório para a extração e determinação de nitrato, segundo método descrito em Tedesco et al. (1985). Foi realizada a análise de variância, e as médias foram testadas pelo teste Tukey. As curvas de ocorrência de nitrato no solo, de acordo com a profundidade e as doses foram ajustadas mediante análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de nitrato no solo variaram ( $P < 0,05$ ) com as fontes, sendo maiores para nitrato de amônio (NA), e com o aumento das doses de N, ocorrendo os valores mínimos com uso de 25 e 63 kg/ha/aplicação de N para NA e uréia, respectivamente (Figura 1). Nitrato de amônio, na dose de 200 kg/ha de N por corte, gerou os maiores níveis nas camadas superficiais, ocorrendo ponto de mínima em 122 cm e 130 cm de profundidade, para uréia ( $N-NO_3 = 0,0004 \times N^2 - 0,0972 \times N + 7,3985$ ) e NA ( $N-NO_3 = 0,0008 \times N^2 - 0,2084 \times N + 15,577$ ), respectivamente. A maior variação ( $P < 0,05$ ) nos níveis de nitrato ocorreu nas duas camadas superficiais do solo, com tendência do nitrato a deslocar-se para camadas abaixo de 100 cm, para doses maiores que 100 kg/ha de N por corte (Tabela 1). O coeficiente de variação foi elevado devido a não ter repetições espaciais, mas somente as 28 amostragens temporais (repetições no tempo). Pode ser verificado que os picos de nitrato nas camadas superficiais estão relacionados com períodos secos e a dose aplicada de N, sendo mais intensos no final da época das chuvas. Isso sugere que nos períodos com maior precipitação ocorre grande dinâmica de absorção de nitrato pela forrageira, que desenvolve raízes em profundidade, e de imobilização pela população microbiana do solo. No início do período seco do ano, ocorreram os maiores teores de nitrato nas camadas superficiais, sugerindo relação com redução do crescimento das plantas, e acúmulo do excedente de N aplicado principalmente em doses mais elevadas. Em experimento de 1999-2000 (Primavesi et al., 2001) foram verificados picos ocorrentes ao mesmo tempo em todo perfil. Neste experimento, com metade da precipitação pluvial do experimento anterior, no início da estação seca do ano, verificou-se deslocamento do pico de nitrato em profundidade defasado em uma semana, tornando-se instantâneo com entrada de chuvas. Esse perfil instantâneo também pode ser detectado em outras amostragens quando a chuva era em torno de 50 mm, sendo muito mais acentuado em 1999-2000 com chuvas de 100 a 200 mm, nos seis dias anteriores à amostragem, sugerindo a possibilidade de um deslocamento muito rápido do nitrato no perfil do solo, com 30% de argila, de acordo com a velocidade de deslocamento da frente de molhamento perfil abaixo. Neste experimento de 2000-2001, com menor precipitação pluvial, não apareceu com muito destaque um platô de teores mais elevados de nitrato a partir da 12<sup>a</sup> semana, como ocorreu no ano anterior, mais úmido. Neste ano ocorreu algo parecido a partir da 17<sup>a</sup> semana, mas que pode ter alguma relação com a entrada menor de chuvas. Esses teores mais elevados de nitrato a partir da décima segunda ou décima sétima semana de amostragens pode significar menor atividade cicladora de N pelas plantas, que desenvolvem menos, ou alguma saturação do sistema biológico do solo com N, ou alguma saturação no equilíbrio liberação/imobilização, fato, porém, que não explica a ocorrência nas parcelas testemunhas. Este pico na parcela testemunha pode ser explicada pela liberação de N imobilizado de aplicações nos anos anteriores à instalação do experimento. Os resultados confirmam as observações anteriores de Primavesi e Primavesi (1997) e Primavesi et al. (2001), porém, gerando mais informações sobre a complexidade da dinâmica do N no solo. Desta forma não são esperadas perdas significativas de nitrato para camadas mais profundas, especialmente quando se considera que as doses normalmente utilizadas ficam entre 50 kg/ha e 100 kg/ha de N por aplicação após o corte. Torna-se necessário, em experimentos futuros, determinar o teor total de N no solo, englobando o N nas raízes mortas, na biomassa microbiana, além do N solúvel, para verificar a capacidade de liberação de nitrato pelo solo, bem como utilizar a técnica de  $N^{15}$ , para marcar as fontes de nitrogênio e poder rastrear o movimento deste N no sistema solo-planta.

## CONCLUSÕES

As perdas de nitrato em profundidade, em solos manejados com pastagens de capim-marandu, nas doses de N normalmente praticadas, não são consideradas de risco para a qualidade ambiental. Há necessidade de ampliar as variáveis envolvidas na dinâmica do N no solo, como o teor total no solo e o uso de N marcado para permitir rastreabilidade do N introduzido no sistema solo-planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M. O.C.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R.L.; COBRA NETTO, A.; KIEHL, J.C. "Fertilidade do solo". 2.ed. São Paulo: Nobel, 1984. 400 p.
- PRIMAVESI, O; PRIMAVESI, A.C. Necessidade de monitoramento da lixiviação do cálcio, de calcário aplicado na superfície, em pastagens manejadas intensivamente, como suporte à agricultura de precisão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 1997, São Carlos. "Anais"... São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária; Brasília: SPI, 1997, p.433-439.
- PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, A.C.; CANTARELLA, H.; ARMELIN, M. J.A.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R. de. "Adubação com uréia em pastagem de "Cynodon dactylon" cv. Coastcross: eficiência e perdas." São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 42p. (Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica, 30).
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. "Análises de solo, plantas e outros minerais." Pôrto Alegre: UFRGS-Fac.Agron.; Dep.Solos, 1985. 188p. (Boletim Técnico de Solos, 5).
- AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]
- AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]

Tabela 1. Teor médio de N-NO<sup>3</sup>, em diferentes camadas de Latossolo Vermelho Escuro, com 30% de argila, sob pastagem de capim-marandu ("Brachiaria brizantha", recebendo adubação nitrogenada (média de 28 semanas consecutivas, de 20/11/00 a 1/6/01).

Fonte	Dose N kg/ha	Profundidade, cm						
		10	20	40	60	80	100	160
		----- N-NO <sub>3</sub> , mg/kg -----						
Test.	0	2,2 c	2,1 b	2,1 b	2,1 b	2,0 b	1,9 ab	2,1 ab
Uréia	200	2,9 c	2,5 b	2,5 b	2,5 b	2,5 b	2,3 ab	1,5 b
	400	2,6 c	1,5 b	1,6 b	1,3 b	1,3 b	1,1 b	2,1 ab
	800	7,6 b	4,7 b	3,7 b	3,0 b	2,8 ab	1,9 ab	2,5 ab
NA	200	2,6 c	2,5 b	1,7 b	2,0 b	1,9 b	2,4 a	2,6 ab
	400	3,4 c	3,0 b	2,3 b	2,0 b	1,7 b	2,1 ab	3,4 a
	800	14,6 a	10,5 a	8,4 a	6,5 a	4,0 a	2,7 a	3,0 ab
Duncan, Dms		3,8	3,0	2,5	2,1	1,4	1,1	1,5
CV,%		137	145	148	140	110	98	115

Obs.: Test. = testemunha; NA = nitrato de amônio; doses de N = aplicadas em 4 parcelas iguais, após cada corte consecutivo da forragem.

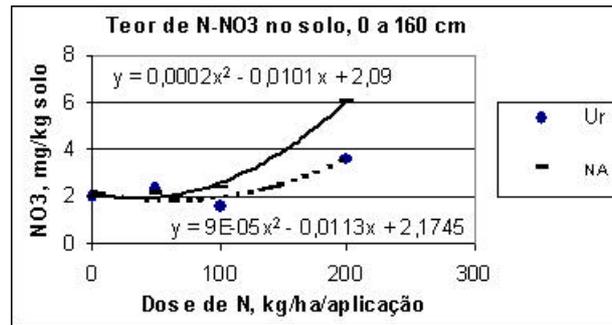


Figura 1. Teor médio de N-NO<sub>3</sub> no perfil do solo, em função de doses e fontes de nitrogênio. Ur = uréia, NA = nitrato de amônio. Média de 28 amostragens semanais, entre 20/11/2000 e 01/06/2001.