

PERDAS DIÁRIAS DE AMÔNIA POR VOLATILIZAÇÃO, DE DUAS FONTES DE ADUBO NITROGENADO APLICADAS NA SUPERFÍCIE DE PASTAGEM DE CAPIM-COASTCROSS (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross)¹

HEITOR CANTARELLA², LUCIANO DE ALMEIDA CORRÊA³, ANA CÂNDIDA PRIMAVESI³, ODO PRIMAVESI³,
ALFREDO RIBEIRO DE FREITAS³, ALIOMAR GABRIEL DA SILVA³

¹ Financiamento: Convênio Embrapa/Petrobras

² Pesquisador do Instituto Agrônomico de Campinas, C.P. 28, 13.001-970, Campinas, SP, hcantare@barao.iac.br

³ Pesquisador(a) da Embrapa Pecuária Sudeste, C.P. 339, 13560-970, São Carlos, SP.

RESUMO: Foram medidas perdas de amônia por volatilização, nos cinco primeiros dias após aplicação superficial de uréia e nitrato de amônio em pastagem de capim-coastcross, cultivado em Latossolo Vermelho Distrófico típico, em São Carlos-SP, Brasil, sob condições de clima tropical de altitude. A amônia volatilizada foi coletada em armadilha com ácido fosfórico e glicerina acima da superfície do solo. As perdas médias da uréia, após cinco cortes sucessivos da forragem, foram 14, 21, 27 e 32% do N aplicado nas doses de 25, 50, 100 e 200 kg/ha por corte, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: adubação nitrogenada, clima tropical

(The authors are responsible for the quality and content of the title, abstract and keywords)

DAILY AMMONIA LOSSES BY VOLATILIZATION, FROM TWO SOURCES OF NITROGEN FERTILIZER APPLIED ON THE SURFACE OF COASTCROSS PASTURE

ABSTRACT: Ammonia losses by volatilization during the first five days following surface application of five levels of urea or ammonium nitrate on a coastcross pasture, grown on a dark red latosol (Hapludox) in São Carlos, SP, Brazil, under tropical altitude climate, were measured. Volatilized ammonia was absorbed by phosphoric acid plus glycerine traps placed above soil surface. The mean losses of ammonia from urea applied after five successive cuttings of the grass were 14, 21, 27, and 32% for N levels of 25, 50, 100 and 200 kg/ha per cutting, respectively.

KEY WORDS: nitrogen amendment, tropical climate

INTRODUÇÃO

A resposta das gramíneas forrageiras a altas doses de nitrogênio tem sido relatada por vários pesquisadores. Porém, a aplicação de uréia na superfície do solo pode causar perdas de N por volatilização de NH₃, o que reduz a eficiência no uso de N pelas gramíneas. WHITEHEAD (1995) verificou perdas de N da uréia em pastagens de 2 a 36%, com perdas médias na faixa de 20%. CANTARELLA et al. (2001), em estudo de perdas de N-uréia em pastagem de coastcross verificaram médias de perdas variando de 1,1 a 52,9%, que se concentraram principalmente nos primeiros três dias após a sua aplicação.

Com a finalidade de estudar estas perdas com mais detalhe foi conduzido o experimento para quantificar as perdas diárias de N-uréia comparadas ao nitrato de amônio, quando aplicados em cobertura, em diferentes doses, em pastagem de coastcross.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de novembro de 1999 a abril de 2000, em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross) em Latossolo Vermelho Distrófico típico, com 30% de argila, na fazenda Canchim, região de São Carlos-SP, Brasil (latitude 22° 01' S, longitude 47° 54' W and altitude of 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/ha de P₂O₅ 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 para manter os níveis de K na matéria seca (MS) em um mínimo de 20 g/kg. Os coletores utilizados para medir a volatilização de amônia foram descritos por NOMMIK (1973) e modificados por CANTARELLA et al. (1986). Os coletores consistiram de cilindros de PVC, com 20 cm de diâmetro e 40 cm de altura, contendo dois discos de espuma de poliuretano, com 20 cm de diâmetro e 2 cm de espessura, para absorver o gas amônia. Os discos foram umedecidos com solução contendo ácido fosfórico e glicerina e foram posicionados no interior do cilindro, a 20 e 30 cm da base. O cilindro de PVC foi encaixado sobre um anel de PVC com 10 cm de altura e 19 cm de diâmetro, enterrado nos 5 cm superficiais do solo. O topo do cilindro foi coberto com um prato plástico, de maneira a permitir troca de gases com o exterior da câmara. O disco inferior foi colocado para reter o gas evolvido do solo dentro do cilindro, e o disco superior para reter o gás do exterior. Os discos de poliuretano foram substituídos a cada dia durante 5 dias. A amônia retida nos discos foi extraída com solução KCl 1 mol/L e determinada por destilação a vapor (BREMNER e KEENEY, 1966).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com arranjo fatorial 2 x 5, com quatro repetições, consistindo de duas fontes de N (uréia e nitrato de amônio) e cinco doses (0, 25, 50, 100, 200 kg/ha). Os tratamentos foram aplicados após cada corte, durante a estação das chuvas. O tamanho das parcelas era de 4 x 5 m, sendo utilizada uma área útil de 6 m². Em cada parcela foram cravados quatro anéis de PVC para servir de base aos coletores, recebendo as quantidades de fertilizante nitrogenado correspondente ao da parcela. Após cada troca dos discos de poliuretano, os coletores foram movidos para outra base. O corte da forrageira ocorreu num intervalo aproximado de 33 dias, 10 cm acima da superfície do solo. As perdas de N-NH₃ foram estimados dentro de fonte e período de corte, considerando as doses de N, por meio de uma regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de N e as fontes influenciaram as perdas de N. As perdas de amônia por volatilização do nitrato de amônio alcançaram um máximo de 0,9% do N aplicado, enquanto as perdas da uréia variaram de 4,6 a 61,6%. As perdas aumentaram com as doses de N aplicadas, e se concentraram principalmente nos primeiros três dias da sua aplicação, confirmando os resultados de CANTARELLA et al. (2001). Porém, a distribuição e intensidade das perdas diárias de N-uréia foi variável com os períodos de coleta (Tabela 1), explicado em parte pela variação nas condições climáticas nos períodos de coleta, especialmente do total de chuvas ocorrentes nos três dias anteriores à aplicação do adubo, e que determinam a umidade superficial do solo, e das chuvas ocorrentes após a aplicação, havendo tendência de efeitos da temperatura mínima, temperatura máxima e umidade relativa do ar. As perdas maiores de N nos três primeiros dias após a aplicação de uréia, sugerem sua rápida hidrólise, em especial quando o solo estiver com umidade gravimétrica acima da capacidade de campo. No solo em estudo, a umidade gravimétrica entre 19 e 21% gerou perdas, no primeiro dia, de 17 a 21% de NH₃, e com 18% de água no solo, pouco abaixo da capacidade de campo, perdas entre 4 e 6% de NH₃, considerando a dose de 200 kg/ha de N por corte. A intensidade da perda de N foi reduzida por ocorrência de chuvas, especialmente nos primeiros três dias após a aplicação do fertilizante nitrogenado.

No caso do período 1, em que ocorreu chuva (13 mm) após o segundo dia da incorporação da uréia, as perdas consideradas médias devido ao solo mais seco e a temperatura mínima menor, se concentraram nos dois primeiros dias da aplicação da uréia. Por outro lado no período 2 e principalmente 4, quando não ocorreram chuvas de grande intensidade após a aplicação da uréia, e o solo estava com umidade acima do nível de capacidade de campo (1/3 de atmosfera) e temperatura mínima mais elevadas, as perdas foram maiores e melhor distribuídas nos três primeiros dias. Por outro lado, nos períodos 3 e 5, em que também não ocorreram chuvas intensas, após a aplicação, mas o solo estava relativamente mais seco, as perdas de N já foram menos intensas, em especial nos dois primeiros dias.

CONCLUSÕES

As perdas de N-uréia são maiores nos três primeiros dias após a aplicação superficial. As perdas variaram com os períodos de coleta. A intensidade da volatilização da amônia aumenta com a dose aplicada de N, e a água na superfície do solo acima da capacidade de campo, sendo reduzida por chuvas ocorrentes nos três primeiros dias pós aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BREMNER, J.M. and KEENEY, D.R. Determination and isotope ratio analysis of different forms of nitrogen in soils. III. Exchangeable ammonium, nitrate and nitrate by steam distillation methods. *Soil Sci. Soc. Am Proc.* 30: 577-582, 1966.
- CANTARELLA, H; SILVA, N.M., ESPIRONELO, A., TOLEDO, S.V., RAIJ, B. van., FURLANI, P.R., QUAGGIO, J.A., CARVALHO, L. H, WUTKE, A.C.P., CERVELLINI, G., GALLO, P.B., VILLELA, O.V., and CAMARGO, A.P. Avaliação Agronômica de Fertilizantes Nitrogenados. Convênio EMBRAPA/PETROFÉRTIL, Relatório Bienal (1984/1985). Brasília: EMBRAPA/Petrobras Fertilizante. pp. 45-58, 1986.
- CANTARELLA, H.; CORRÊA, L.de A.; PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R.de; SILVA, A.G. da. Ammonia losses by volatilization from coastcross pasture fertilized with two nitrogen sources. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., São Pedro-SP, Brazil, 2001. Proceedings. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.190-192.
- NOMMIK, H. The effect of pellet size on the ammonia loss from urea applied to forest soils. *Plant and Soil* 39: 309-318, 1973.
- WHITEHEAD, D.C. Volatilization of ammonia. In: Whitehead, D.C., ed. Grassland nitrogen. Wallingford, CAB International. p.152-179, 1995.

TABELA 1 - Perdas de N-NH₃ da uréia, e fatores edafoclimáticos médios ocorrentes nos três primeiros dias antes e após a aplicação dos adubos nitrogenados, nos cinco períodos de 1999-2000.

Doses de N kg/ha/corte	Perdas de N-NH ₃ da uréia, por período					média
	1º	2º	3º	4º	%.....	
Uréia						
25	11,2	14,8	4,6	31,4	7,4	13,9d
50	14,4	21,7	9,8	47,3	11,3	20,9c
100	16,1	25,8	15,4	53,5	25,6	27,3b
200	16,9	29,9	22,9	61,6	25,8	31,4a
Nitrito de amônio						
25	0,6	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3
200	0,2	0,3	0,4	0,9	0,1	0,4
Dms, para uréia: doses períodos						2,0** 2,3**
Condições atmosféricas:						
Chuvas 3 dias antes, mm	28,8	62,0	36,4	113,4	41,3	
Chuvas nos 3 primeiros dias, mm	17,5	1,0	0,0	5,1	1,3	
Água inicial do solo, 0-5 cm, %	18,0	19,0	17,6	20,6	18,1	
UR no 1º dia, %	82,3	74,2	74,5	89,3	72,0	
Temperatura máxima no 1º dia, °C	22,1	30,3	29,9	27,6	29,0	
Temperatura mínima no 1º dia, °C	13,2	15,8	17,9	19,0	19,5	
Evaporação, mm	16	27	12	11	14	

Médias acompanhadas de mesmas letras não diferem entre si ao nível de 1% (Tukey). Dms = diferença mínima significativa (Tukey). Chuvas antes/após = aplicação dos adubos nitrogenados.