

VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA EM PASTAGEM DE CAPIM TANZÂNIA FERTILIZADA COM A MISTURA URÉIA E ZEÓLITA

AMMONIA VOLATILIZATION IN FERTILIZED PASTURES WITH UREA ZEOLITE MIXTURE

CAMPANA, M.¹; BERTOLOTE, L. E. M.¹; OLIVEIRA, P. P. A.²; BERNARDI, A. C. C.²; MORAIS, J. P. G.³

¹ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Botucatu, SP

² Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

³ Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP

e-mail: macampana1@yahoo.com.br

Resumo

A volatilização de amônia é uma importante perda de nitrogênio em pastagens tropicais fertilizadas com uréia. A utilização de aditivos, como a zeólita, pode contribuir para diminuir a perda do nitrogênio da uréia por volatilização da amônia. Avaliou-se a mistura de relações da zeólita estilbita com uréia na fertilização nitrogenada do capim-tanzânia. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos que consistiram nas relações de zeólita adicionada ao fertilizante uréia: uréia, uréia + 12,5% de zeólita, uréia + 25% de zeólita e uréia + 50% de zeólita. As doses de nitrogênio utilizadas foram 50 kg ha⁻¹ (verão 07 e inverno 07) e 100 kg ha⁻¹ (verão 08). Foram avaliados três ciclos de crescimento: verão07, inverno07 e verão08. No verão de 2007 a adição de 25% de zeólita a uréia contribuiu para diminuir as perdas por volatilização de amônia de 34,7 para 7,6 kg ha⁻¹. Entretanto, no verão de 2008 e inverno de 2007 não houve diferença entre os tratamentos.

Abstract

Ammonia volatilization is a important nitrogen loss in tropical pastures fertilized with urea. The use of additives, such as zeolite, may reduce nitrogen loss of urea by the ammonia volatilization. This study evaluated the mixture of ratios of zeolite stilbite with the urea in fertilization of Tanzania grass. The experimental design used was the randomized block with four treatments that comprised ratios of urea added to zeolite: urea, urea + 12.5% of zeolite, urea + 25% of zeolite and urea + 50% of zeolite. Nitrogen doses used were 50 kg ha⁻¹ (summer/07 and winter/07) and 100 kg ha⁻¹ (summer/08). Three growth seasons were evaluated: summer07, winter07 and summer08. In the summer of 2007 the mixture of 25% of zeolite to urea lead to losses reduction by ammonia volatilization from 33.47 to 7.56 kg ha⁻¹. However, in the summer 08 and winter 07 there were no differences between treatments.

Introdução

A principal fonte de fertilizante nitrogenado usado em pastagens é a uréia, pois tem apresentado o menor custo por unidade de nitrogênio, entretanto este fertilizante nitrogenado possui grande propensão a perder nitrogênio por volatilização de amônia.

Em condições adversas a absorção do amônio é favorável a volatilização da amônia, a perda do fertilizante nitrogenado pode chegar a 80% (Martha Junior et al., 2004).

O uso de aditivos para reduzir as perdas de nitrogênio da uréia pela volatilização de amônia tem aumentado recentemente. A zeólita é um mineral que vem sendo estudado como um desses aditivos (Alves et al., 2007; Bernardi et al., 2007), pois apresenta alta porosidade e capacidade de troca catiônica (CTC) e também auxilia na liberação lenta de nutrientes, facilitando adsorção no solo e aumentando a capacidade de retenção de água no solo. O princípio da ação da zeólita na conservação do amônio envolve a diminuição da concentração do N na solução por meio da troca catiônica. Além de reter grandes quantidades do íon amônio, esse mineral ainda interfere no processo de nitrificação (Ferguson & Pepper, 1987). Crespo (1989), em experimento em vasos, observou que 180 g de zeólita (70% de clinoptilolita) aumentaram em torno de 130% a eficiência do uso e da extração de N e a produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens*.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as perdas de nitrogênio pela volatilização de amônia de diferentes proporções da mistura uréia e zeólita na adubação nitrogenada de pastagem de capim-tanzânia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, sob sistema intensivo rotacionado pertencente ao Sistema de Produção de Leite da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP (22°01' S e 47°54' W; altitude de 856 m acima do nível do mar). O clima da região é tropical de altitude, com 1502 mm de precipitação pluvial anual e médias de temperatura mínima e de temperatura máxima de 16,3°C (julho) e de 23°C (fevereiro), respectivamente. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura média. As características químicas do solo, na camada de 0 a 20 cm, no início do experimento, foram: $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 4,9$, matéria orgânica = 28 g dm^{-3} , $\text{P}_{\text{resina}} = 26 \text{ mg dm}^{-3}$, $\text{K} = 4,1 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $\text{Ca} = 15 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $\text{Mg} = 7 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, capacidade de troca catiônica = 57 $\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e saturação por bases = 46%; e as características físicas: areia = 760 g kg^{-1} , argila = 221 g kg^{-1} e silte = 19 g kg^{-1} . O mineral utilizado como aditivo, após processo de concentração, apresentava 650 g kg^{-1} de zeólita estilbita.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto por quatro tratamentos que consistiram nas combinações de zeólita com o nitrogênio. Para cada tratamento utilizaram-se quatro repetições, totalizando 16 parcelas. As relações utilizadas foram: uréia, uréia + 12,5% de zeólita do peso total, uréia + 25% de zeólita do peso total e uréia + 50% de zeólita do peso total. A zeólita utilizada estava na forma moída e (<1 mm ou 16 mesh) e foi misturada manualmente com a uréia.

As mensurações de volatilização de amônia foram feitas utilizando metodologia do absorvedor de amônia de espuma com politetrafluoroetileno desenvolvido por Alves (2006). A cada dois dias os absorvedores de espuma foram trocados, sendo realizadas onze amostragens no período de 22 dias. Foram realizados 3 ciclos de mensuração: verão 07 (12/02/07 – 05/03/07), inverno 07 (27/07/07 – 17/08/07) e verão 08 (10/01/08 – 31/01/08). Foi utilizada a dose de 50 kg ha^{-1} de N para as mensurações de verão 07 e inverno 07, para a coleta do verão 08 adotou-se a dose de 100 kg ha^{-1} N.

Para determinação do nitrogênio volatilizado e capturado pelas espumas, as esponjas foram lavadas com água destilada (300 ml) em funil de Büchner com placa porosa e bomba de vácuo. Nas alíquotas retiradas e armazenadas sob refrigeração foi analisada a concentração de amônia por meio de aparelho de análise de injeção em fluxo (FIA).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância em delineamento de blocos ao acaso e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A taxa de volatilização de amônia acumulada (Tabela 1) diferiu entre os tratamentos apenas no ciclo verão/07. Nessa época a adição de 25% de zeólita a uréia proporcionou queda na volatilização acumulada de amônia de 34,7 para 7,6 kg N ha^{-1} , os outros tratamentos produziram valores intermediários. Esses resultados corroboram com os obtidos por Alves et al. (2007). Alves et al., (2007) mediu a volatilização de amônia em solo nú fertilizado com uréia, misturado com várias proporções de zeólita e encontraram queda de volatilização para as proporções de 25 e 100% de adição de zeólita, como a adição de 100% é antieconômica recomenda-se adição de 25% de zeólita. Provavelmente o mineral zeólita aumenta a eficiência no uso de N através do controle de retenção e liberação de amônio. O princípio de ação da zeólita é a diminuição da concentração de amônio na solução do solo através da troca catiônica (Ferguson & Pepper, 1987).

Entretanto, sabe-se que resultados contrários a essa expectativa podem ser encontrados, pois o efeito da zeólita está diretamente relacionado com o tipo de solo. Bouzo et al. (1994) precisaram de doses extremamente maiores do mineral para obter aumento na produtividade da cana-de-açúcar, visto que o solo utilizado possuía maior fertilidade e teor de argila. Dessa forma evidencia-se que clima, solo e forma de inclusão do mineral zeólita na adubação nitrogenada influenciam a taxa de volatilização de amônia. Tais fatos podem explicar a ausência de resposta no inverno de 2007 e verão de 2008. No inverno as taxas de volatilização devem ser menores, devido às condições climáticas menos favoráveis para provocar as perdas.

Não se observou diferenças para taxa de volatilização diária (Figura 1). O pico de volatilização da amônia que deve ocorrer nos primeiros dias após a aplicação do fertilizante nitrogenado (Cantarella et al., 2001) foi observado em todos os ciclos avaliados.

Os resultados indicam que são necessários mais estudos antes da inclusão do aditivo zeólita na adubação nitrogenada de pastagens com objetivo de diminuir a volatilização de amônia e conseqüentemente aumentar a eficiência no uso de N, visto que nas outras duas épocas (inverno 07 e verão 08) avaliadas não foram observados efeitos do uso da zeólita.

Tabela 1. Perdas de amônia volatilizada (acumulada e porcentagem) em pastagem de capim-tanzânia adubada com mistura uréia e zeólita em diferentes épocas.

Tratamento	Perdas de amônia volatilizada*					
	Verão 07		Inverno 07		Verão 08	
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%
Uréia	34,7 a	69,5 a	8,8	17,5	24,1	24,1
Uréia + Zeólita 12,5%	10,6 ab	21,1 ab	7,9	15,8	27,0	27,0
Uréia + Zeólita 25%	7,6 b	15,1 b	11,3	22,6	24,3	24,3
Uréia + Zeólita 50%	11,0 ab	21,9 ab	6,5	13,1	30,2	30,2
CV (%)	74,17		24,90		24,18	

*Letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Conclusões

A adição de 25% de zeólita proporcionou redução da volatilização de amônia durante o verão de 2007 de 34,7 para 7,6 kg ha⁻¹. Entretanto, no verão de 2008 e inverno de 2007 não houve diferenças entre os tratamentos.

Referências

ALVES, A.C. **Métodos para quantificar volatilização de N-NH₃ em solo fertilizado com uréia**. Pirassununga, 2006. 41p. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo.

ALVES, A.C.; ALVES, T.C.; MACEDO, F.B.; BERNARDI, A.C.C.; OLIVEIRA, P.P.A.; ROCHETTI, G.C. **Adição de zeólita para redução da volatilização de amônia em solo fertilizado com uréia**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. (Circular Técnica/Embrapa Pecuária Sudeste, 55).

BERNARDI, A. C. C., PAIVA, P. R. P., MONTE, M. B. M. **Produção de matéria seca e teores de nitrogênio em milho para silagem adubado com uréia misturada a zeólita**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. (Comunicado Técnico/ Embrapa Pecuária Sudeste, 77).

BOUZO, L.; LOPEZ, M.; VILLEGAS, R.; et al. **Use a natural zeolites to increase yields in sugarcane crop minimizing environmental pollution**. 15th World Congress of Soil Science, Acapulco, México, 10-16 July, 1994.

CANTARELLA, H.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A. R.; SILVA, A. G. Ammonia losses by volatilization from coastcross pasture fertilized with two nitrogen sources. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001. Águas de São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry, 2001. p. 190-192.

CRESPO, G. Effect of zeolite on the efficiency of the N applied to *Brachiaria decumbens* in a red ferrallitic soil. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 23, p. 207-212, 1989.

FERGUSON, G.; PEPPER, I. Ammonium retention in soils amended with clinoptilolite. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v.51, p. 231-234, 1987.

MARTHA JUNIOR, G. B.; CORSI, M.; TRIVELIN, P. C. O.; ALVES, M. C. Nitrogen recovery and loss in a fertilized elephant grass pasture. **Grass and Forage Science**, v.59, p.80-90, 2004.

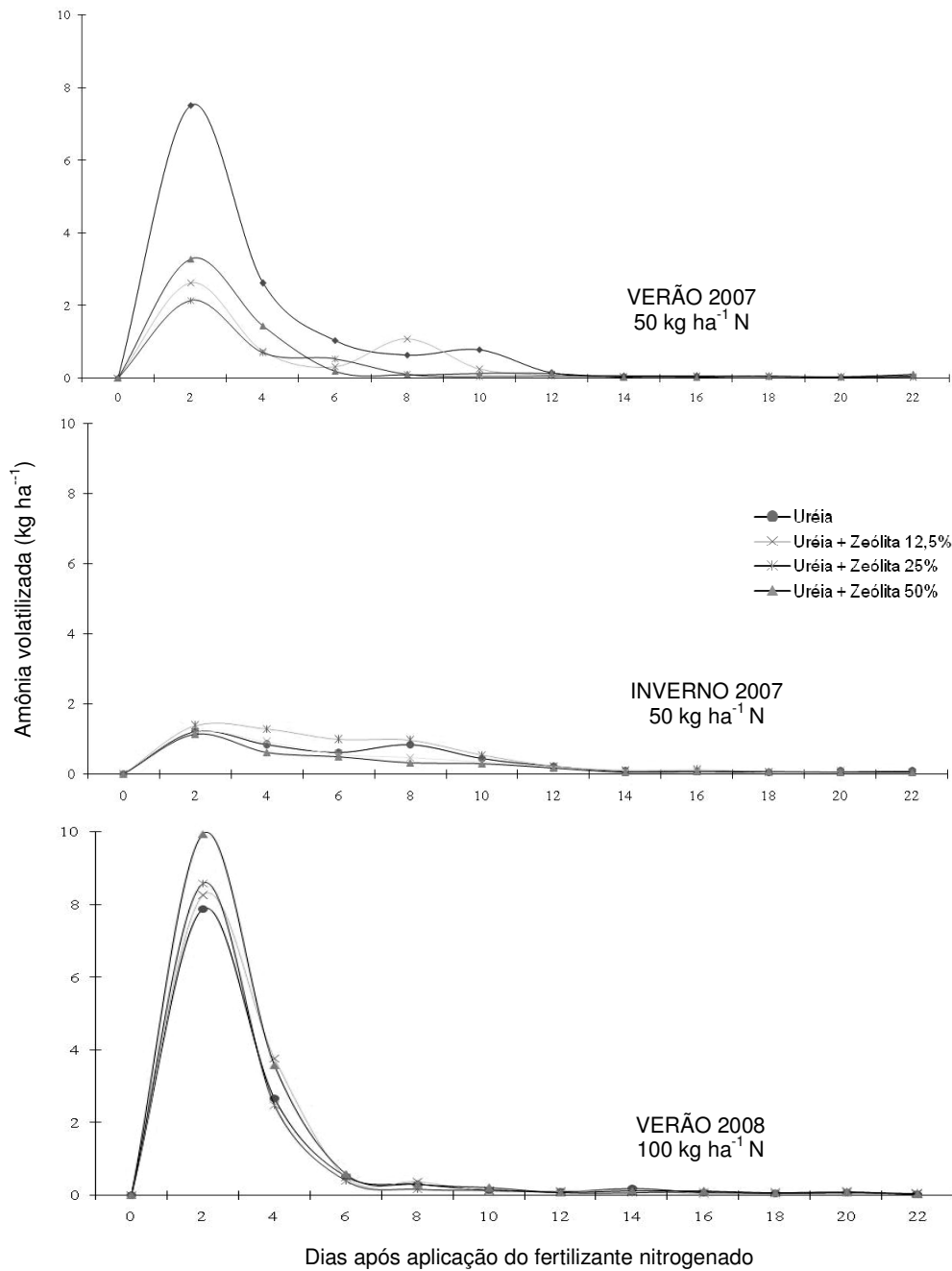


Figura 1. Volatilização diária de amônia (kg ha⁻¹) em pastagem de capim-tanzânia adubada com mistura uréia e zeólita em diferentes épocas.