



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

PERDAS POR VOLATILIZAÇÃO DE N-URÉIA REVESTIDA COM POLÍMERO

**Farley Alexandre da Fonseca Breda⁽¹⁾; Carlos Guarino Werneck⁽²⁾, Ariele Altoe⁽³⁾,
Erica Souto Abreu Lima⁽⁴⁾, José Carlos Polidoro⁽⁵⁾, Everaldo Zonta⁽⁶⁾ & Eduardo
Lima⁽⁷⁾**

(1) Graduando em Agronomia, Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000 farleyufrj@hotmail.com (apresentador do trabalho); (2) Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Bolsista CNPq - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000 cgwerneck@yahoo.com.br, (3) Graduando em Agronomia, Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000 arielialtoe@yahoo.com.br, (4) Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Bolsista REUNI - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000 ericabreulima@hotmail.com, (5) Pesquisador EMBRAPA Solos – Rua Jardim Botânico 22460-000 - Rio de Janeiro, RJ, polidoro@cnps.embrapa.br, (6) Professor Adjunto - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000 ezonta@ufrj.br, (7) Professor Adjunto - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, CEP: 23890-000 edulima@ufrj.br.

RESUMO – O trabalho objetivou avaliar a uréia revestida com polímero quanto às perdas de NH_3 por volatilização, e validar a capacidade de uma técnica de quantificação de N- NH_3 volatilizado em detalhar diferenças entre as perdas por tratamentos. Potenciais contrastantes de perdas de NH_3 por volatilização foram simulados através da aplicação de duas fontes de N (100 kg ha^{-1}) sobre Planossolo háplico: uréia e uréia revestida com polímero; e sob dois manejos de calagem: aplicação de calcário e ausência de calcário. As fontes nitrogenadas foram aplicadas de forma homogênea sobre a superfície do solo que estavam em bandejas plásticas. Após a adubação, coletaram-se as espumas captadoras de N- NH_3 volatilizado em intervalo de 24 horas, por seis dias consecutivos. A técnica utilizada apresenta elevada taxa de recuperação de NH_3 , obtida através de câmara semi-aberta livre estática. Os resultados mostram que a técnica de quantificação de N- NH_3 é capaz de diferenciar tratamentos quanto às perdas de NH_3 por volatilização, e que, nas condições experimentais, a uréia revestida reduz as perdas de NH_3 por volatilização quando o fertilizante é aplicado em cobertura sobre solo sem cobertura.

Palavras-chave: Fertilizante, nitrogênio, volatilização

INTRODUÇÃO – Durante as últimas quatro décadas, a agricultura moderna esteve associada ao aumento da produção de alimentos. Porém, a demanda por alimentos deverá dobrar nos próximos 50 anos, o que significa que a pressão sobre o meio ambiente será ainda maior que a ocorrida nas décadas passadas, tendo em vista o uso pesado de insumos como fertilizantes, pesticidas e a pressão sobre ecossistemas remanescentes. Junto com a demanda por alimentos, a sociedade também necessita de serviços ambientais que podem não ser mais ofertados se o manejo do solo continuar sendo inadequado.

Se o desafio das próximas décadas é produzir alimentos de origem animal e vegetal sem impactos negativos sobre os ecossistemas e manter a qualidade de vida, alguns especialistas já apontam para algumas estratégias, dentre elas o aumento da eficiência de uso N.

Como a uréia é a principal fonte de N-fertilizante, representando 75% do utilizado no Brasil e considerando a atual tendência de aumento, seria de fundamental importância uma maior divulgação das tecnologias de uso desses

fertilizantes que minimizem as possíveis perdas por volatilização, lixiviação e desnitrificação.

O uso de revestimentos com vários materiais também podem reduzir a taxa de liberação de N da uréia e do sulfato de amônio. Os fertilizantes solúveis revestidos são produtos com N na forma tradicional, porém revestidos, o que propicia uma barreira física contra a exposição do nutriente. Enquadram-se basicamente em dois tipos de recobrimento, com enxofre ou com polímeros. No caso do recobrimento com polímeros, a liberação se dá através da difusão pela camada de cobertura, determinada pela característica química do polímero, da espessura, do processo de cobertura e da temperatura do meio. Os polímeros propiciam condições de controle e podem ser produzidos para sincronizar a liberação do N de acordo com as necessidades nutricionais das plantas ao longo do ciclo de cultivo. (BLAYLOCK, 2007).

Pelo exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da uréia revestida com polímero sobre a redução das perdas de NH₃ por volatilização com e sem correção de pH.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi realizado na casa de vegetação da Embrapa Solos, janeiro de 2007. Os tratamentos seguiram arranjo em fatorial 3 x 2, sendo os fatores: (1) adubação nitrogenada, nos níveis: ausência, uréia uréia revestida com polímero; e (2) manejo de calagem, com aplicação ou ausência de calcário, resultando em 6 tratamentos, com 4 repetições, totalizando de 24 unidades experimentais. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado.

O solo utilizado foi um Planossolo Háplico (camada 0-20 cm), textura arenosa, proveniente da UFRRJ, Seropédica, RJ, apresentando as seguintes características químicas: pH H₂O = 4,8; Al = 0,4, Ca = 0, Mg = 0,6, H+Al = 2, S = 0,8 e T = 2,8 todos em cmolc.dm⁻³, respectivamente; Na = 22, K = 53 e P = 21 mg dm⁻³, respectivamente; V = 29%; matéria orgânica e N = 8,3 e 0,5 g kg⁻¹, respectivamente.

Após coletado, o solo foi seco ao ar, peneirado com malha de 2 mm e homogeneizado. Em seguida foi colocado em bandejas plásticas com 0,1 m² de superfície até que as mesmas fossem preenchidas por solo até 5 cm de altura. As bandejas foram então pesadas, adotando-se o mesmo peso para todas, de forma que os volumes de solo fossem iguais em todas as 48 bandejas.

Segundo Stafanato (2009), realizou-se a calagem (2 Mg calcário 100% PRNT. ha⁻¹ 20cm⁻¹), e posterior aplicação de 0,5 litros de água em cada bandeja. Para o período de incubação, todas as bandejas, inclusive as que não receberam aplicação de calcário, permaneceram cobertas com lona plástica para que mantivessem a umidade

inicialmente contida no solo. Após 15 dias de incubação determinou-se o pH dos tratamentos com aplicação de calcário, sendo o mesmo 6,5.

A dose de nitrogênio utilizada para a avaliação foi de 100 kg de N há⁻¹, em ambos os tratamentos. As fontes de nitrogênio foram homoganeamente aplicadas por toda a superfície do solo contido nas bandejas, realizou-se então uma irrigação com 18 mm de água, e imediatamente, as câmaras coletoras foram colocadas para captação da amônia volatilizada.

O sistema consiste em câmara coletora semi-aberta livre estática, confeccionada a partir de frasco plástico transparente tipo PET de 2 litros sem a base, com diâmetro de 10 cm, abrangendo 0,008 m² de área, no interior dos quais se fixou um frasco de 50 ml contendo 10 ml de solução de H₂SO₄ 1 M + glicerina 2% (v/v), no qual foi adicionada lâmina de espuma de poliuretano com 3 mm de espessura, 2,5 cm de largura e 25 cm de comprimento, umedecida na solução, sendo a amônia volatilizada captada na forma de (NH₄)₂SO₄ (Araújo et al., 2009).

A análise da amônia capturada foi realizada segundo Araújo et al. (2009), onde alíquota de 5 ml foi então transferida para tubo de digestão, sendo destilado em sistema semi-micro Kjeldhal e titulado com ácido sulfúrico 0,015 N (Alves et al., 1994).

A análise dos dados foi realizada utilizando-se os recursos do sistema de análise estatística SAEG. Os dados foram testados quanto à normalidade dos erros e homogeneidade de variância, utilizando-se Lilliefors e Cochran-Bartlett, respectivamente. Realizou-se a análise de variância, e, para as diferenças significativas, aplicou-se teste de Scott-Knott (1974) para avaliação dos efeitos dos níveis de adubação nitrogenada e o teste t student para os efeitos dos níveis dos fatores sistema de cultivo e manejo de calagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - A Figura 1 apresenta as perdas de NH₃ por volatilização, após a aplicação em cobertura dos fertilizantes (uréia, uréia revestida). Observa-se que as maiores perdas de nitrogênio por volatilização ocorreram nas primeiras 24 horas, prosseguindo até 72 horas após aplicação da uréia, em ambos os casos (com e sem calagem). Quando analisadas as perdas de nitrogênio por volatilização após aplicação da uréia sobre o solo, observa-se que ocorreram praticamente nos três primeiros dias após a adubação, conforme descrito por (Byrnes, 2000 e Werneck, 2008).

Na Figura 1.A, as perdas de nitrogênio por volatilização decrescem até o quarto dia após a adubação, mantendo-se estáveis por 24 horas, quando então apresentaram uma ligeira elevação. Entre o quarto e quinto dia, as taxas de perdas foram

baixas e estáveis, indicando que as taxas de evaporação foram também reduzidas e estabilizadas pela condição de baixa umidade do solo e, após a irrigação no quinto dia, voltaram a ocorrer maiores taxas de evaporação e de perdas de N.

Quando a uréia foi aplicada em cobertura sobre o solo descoberto (SPC) sem calagem, houve redução significativa ($p < 0,05$) nas perdas ocorridas nos três primeiros dias após a adubação (período de 72 horas). Após o terceiro dia as perdas permaneceram estáveis, o que é explicado pelo baixo pH e consequentemente reduzido potencial de perdas de N por volatilização quando comparado ao solo com pH elevado (Figura 1.B).

Quando comparada a uréia com a uréia revestida observou-se uma redução significativa ($p < 0,05$) nas perdas ocorridas nos dois primeiros dias após a adubação (período de 48 horas) quando ambas foram aplicadas em cobertura sobre o solo descoberto com e sem calagem (Figura 1). A significativa redução das perdas pode ser explicada, pois os grânulos recobertos com polímeros utilizam resinas que permitem um tempo de solubilização longo, liberando assim o nutriente de forma lenta e gradual, por difusão, através dos micrósporos para a solução do solo.

Houve redução significativa ($p < 0,05$) nas perdas totais quando utilizou-se uréia revestida em cobertura sobre o solo com calagem (Figura 2.A). A aplicação da uréia isoladamente proporcionou perda de 100% do N aplicado, enquanto que a aplicação de uréia revestida resultou em perdas de 63% do N aplicado. As perdas de nitrogênio por volatilização quase imperceptíveis e o baixo teor de MOS observados na testemunha indicam que as perdas são provenientes do nitrogênio fornecido ao solo através da adubação de cobertura. De acordo com esses resultados, verifica-se uma redução ($P < 0,05$) de aproximadamente 37% na perdas total ocorrida nos seis dias após a aplicação das fontes sobre solo descoberto sem calagem quando utilizou-se uréia revestida.

Já para o solo sem calagem (Figura 2.B), observa-se que as perdas em relação a solo com calagem foram menores, e que também houve diferença significativas entre a uréia e a uréia revestida, onde a uréia apresentou uma perda de 60% do N aplicado e a uréia revestida apresentou uma perda de 40% do N aplicado, com isso pode se observa uma redução das perdas em torno de 20% do N aplicado quando se utiliza a uréia revestida.

CONCLUSÕES - De acordo com os resultados a utilização de uréia revestida com polímero em cobertura reduz as perdas de NH_3 por

volatilização quando o fertilizante é aplicado sobre o solo descoberto com pH abaixo de 6,0 e com pH acima de 6,5, comparados com a uréia comercial.

A utilização de uréia revestida com polímero pode ser recomendada para aplicação sobre solo descoberto com e sem calagem, uma vez que a redução nas perdas totais acumuladas de NH_3 por volatilização em relação à uréia foi de significativa com uso da uréia revestida.

REFERÊNCIAS

- ALVES, B. J. R. Métodos de determinação do nitrogênio em solo e planta. In: ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. (Ed.). Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, p. 449-469, 1994.
- ARAÚJO, E. S.; MARSOLA, T.; MIYAZAWA, M.; SOARES, L. H. B.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R. Calibração de câmara semiaberta estática para quantificação de amônia volatilizada do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol.44 n.º.7, Brasília, Julho 2009.
- BOARETTO, A.E.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P.C.O. Efficient use of N in conventional fertilizers. Abstracts of Nitrogen 4th conference, Costa do Saúipe, Bahia, Brasil, p. 33, 2007.
- BLAYLOCK, A. Novos Fertilizantes Nitrogenados: O Futuro dos Fertilizantes Nitrogenados de Liberação Controlada. Informações Agronômicas, Piracicaba, n. 120, p. 8-10, dez. 2007.
- WERNECK, C G. Perdas por volatilização e eficiência no aproveitamento do nitrogênio proveniente de uréia adicionada de zeolitas naturais na cultura da roseira (rosa spp.). 2008 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.
- STAFANATO, J B. Aplicação de Misturas Granuladas NK e NS em cultivar de Arroz (Oryza sativa). Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

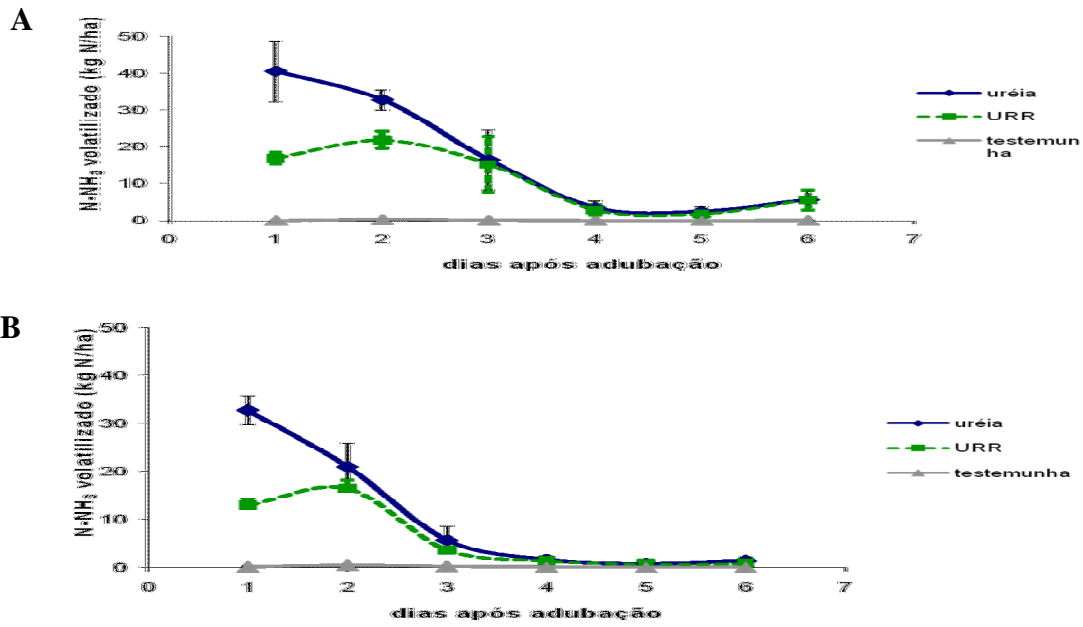


Figura 1. Volatilização N-NH₃ em período de seis dias consecutivos após adubação nitrogenada de cobertura (100 kg N ha⁻¹) com uréia e uréia + polímero, sobre planossolo com (A) e sem (B) calagem (Scott-Knott, NMS * : 0,05).

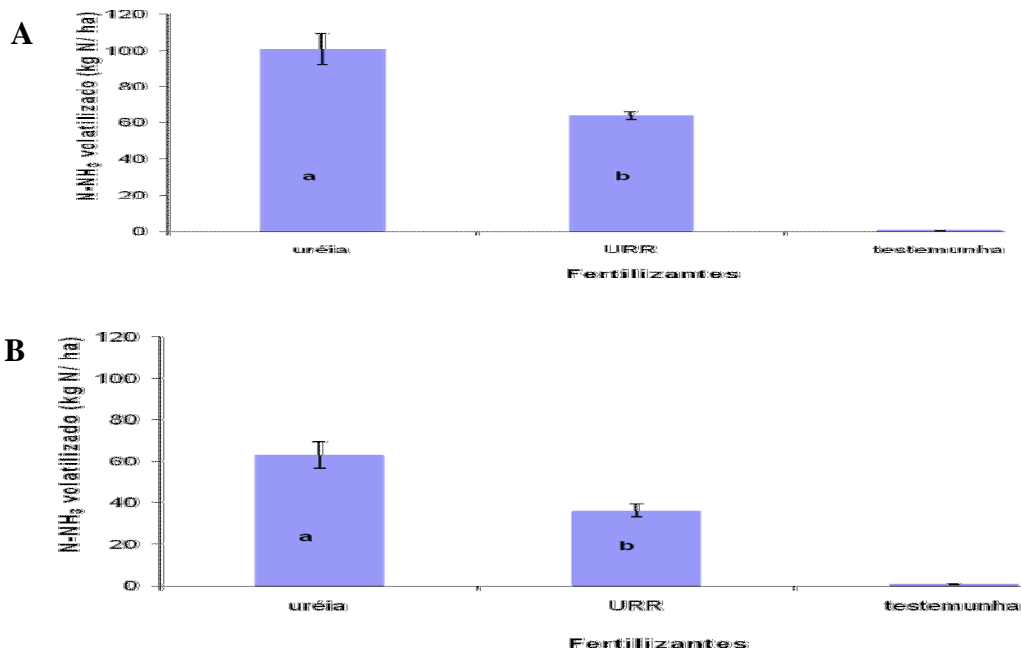


Figura 2. Total N-NH₃ volatilizado em período de seis dias consecutivos após adubação nitrogenada de cobertura (100 kg N ha⁻¹) com uréia e uréia + polímero, sobre planossolo com (A) e sem (B) calagem (médias com letras diferentes diferem entre si por Scott-Knott, p < 0,05).