

## 46. INFLUÊNCIA DE INIBIDORES DE UREASE SOBRE VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA EM SISTEMAS DE CULTIVO EM ARROZ IRRIGADO

Mara Grohs<sup>1</sup>, Enio Marchesan<sup>2</sup>, Dâmaris Sulzbach Santos<sup>2</sup>, Leandro Souza da Silva<sup>1</sup>, Gerson Meneghetti Sarzi Sartori<sup>1</sup>, Gustavo Mack Teló<sup>1</sup>

**Palavras- Chave:** nitrogênio, volatilização, urease.

### INTRODUÇÃO

Na cultura do arroz irrigado, o produto mais utilizado no fornecimento de nitrogênio (N) é a uréia, em decorrência de sua elevada concentração de N e do menor custo por unidade do elemento. Por outro lado, esse adubo pode apresentar as maiores perdas, podendo atingir até 80% do nutriente aplicado (MARTHA JÚNIOR, 2004), dependendo de fatores climáticos e de manejo. Para diminuir as perdas, as indicações da primeira aplicação de N em cobertura no arroz são de que essa seja feita preferencialmente no perfilhamento antecedendo a entrada de água, em um intervalo máximo de três dias entre a aplicação e o início da irrigação. No entanto, em decorrência dos fatores de operacionalidade do manejo da lavoura (condições de clima, tamanho da área, capacidade de irrigação), esse intervalo de tempo pode não ser viabilizado em parte da lavoura. Isto se reflete na eficiência do fertilizante aplicado, principalmente em decorrência de perdas por volatilização de amônia (NH<sub>3</sub>) e, conseqüentemente, pode afetar a produtividade da cultura.

Como alternativa de manejo, foram desenvolvidos produtos que inibem a degradação enzimática da uréia por um período pré-determinado os quais reduzem as perdas de amônia (SCIVITTARO et al., 2005). Nesse contexto, há dois fertilizantes disponíveis atualmente no mercado, sendo o tiofosfato de N-n-butiltriamida (NBPT) e o Nitro+ (revestido com Br e Cu), e permitem ao produtor um intervalo maior entre a aplicação do fertilizante e a entrada de água. Nesse sentido, foi desenvolvido o presente trabalho para avaliar o efeito dos fertilizantes nitrogenados revestidos com inibidores de urease (NBPT e Nitro +) em comparação a uréia, em diferentes intervalos de entrada de água após a aplicação do fertilizante no sistema convencional e plantio direto de arroz irrigado.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na safra 2008/09 na Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, em solo classificado como Planossolo Háptico eutrófico arênico com 2,4% de M.O. Foram conduzidos dois experimentos alocados lado a lado diferindo apenas no sistema de cultivo (sistema convencional ou sistema plantio direto). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema bifatorial (4x5) com 4 repetições. O fator A foi composto de diferentes fontes de nitrogênio (N), sendo uréia, uréia+NBPT, e Nitro+, além de uma testemunha sem aplicação de N, enquanto que o fator B foi constituído pelos intervalos de entrada de água, representadas por: 0, 3, 6, 9 e 12 dias após a aplicação da fonte nitrogenada. A semeadura deu-se no dia 10/11/2008 sendo utilizada a cultivar IRGA 417, na densidade de 90 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. A adubação, por ocasião da semeadura, foi de 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 90 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, sendo utilizada a quantidade total de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, dividida em 15 kg na semeadura, 75 kg antes da irrigação definitiva e 30 kg na iniciação do primórdio floral. As avaliações de perdas de N por volatilização de amônia foram realizadas conforme Araújo (2006) sendo iniciadas após a aplicação dos 70 kg ha<sup>-1</sup> de N, correspondente ao perfilhamento, 12 dias antes da entrada de água. Foram determinadas as quantidades de N-NH<sub>3</sub> retida nos coletores às 10, 24, 34, 48, 72, 96, 144, 216 e 288 horas após a aplicação das fontes nitrogenadas no solo, utilizando a metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). Foram

<sup>1</sup> Aluno de graduação do Curso de Agronomia da UFSM, Santa Maria, E-mail: maragrohs@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria.

realizadas avaliações de leituras SPAD (clorofilômetro SPAD 502) ao longo do ciclo da cultura e da produtividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de volatilização de amônia ( $\text{NH}_3$ ) mostram que houve perdas diferenciadas entre fontes e sistemas de cultivo. No sistema de cultivo plantio direto (SPD) (Figura 1A), o início de um fluxo expressivo de perdas de  $\text{NH}_3$  iniciou a partir de 72 horas, independente da fonte, sendo que a uréia apresentou as maiores perdas atingindo pico de volatilização às 96 horas, totalizando uma perda acumulada de 47% do nitrogênio aplicado no período de 288 horas. Os inibidores de urease (NBPT e Nitro+) apresentaram menores perdas de N, com picos de perdas as 96 e 216 horas após a aplicação no solo e perdas acumuladas de 20 e 22% do total de nitrogênio aplicado em cobertura (correspondente a 70 kg de N  $\text{ha}^{-1}$ ), respectivamente.

No SPD, os inibidores de urease retardaram a maior parte da conversão da uréia à  $\text{NH}_3$  por 216 horas, enquanto que para a uréia sem inibidor, a maioria da uréia foi hidrolisada em 72 a 96 horas. Porém, os produtos não eliminaram completamente a hidrólise e as perdas de  $\text{NH}_3$ . No SPD, o que mais deve influenciar para a diminuição da eficiência dos produtos é a presença de resíduo vegetal (palhada de azevém) sobre a superfície do solo. A palhada reduz o contato entre o N liberado e o solo, diminuindo a adsorção aos colóides orgânicos e inorgânicos e, com isso, facilitando sua volatilização. Além disso, a palhada induz a maior proporção de biomassa microbiana, responsável pela produção da enzima uréase.

Para o sistema convencional (SC) (Figura 1B), as perdas foram substancialmente menores em decorrência da inexistência de resíduo vegetal, o que proporciona maior contato do fertilizante com o solo. A ausência de palha, porém, não exclui a presença da enzima urease do solo, apenas diminui consideravelmente a sua concentração, o que também condiciona perdas menores de  $\text{NH}_3$ . Nesse sistema, a uréia apresentou o pico às 216 horas e as perdas foram de apenas 1,2% do total que foi aplicado, enquanto que para Nitro+ e NBPT foram de 0,3 e 0,014%, respectivamente. A diferença na cinética de perdas do SPD em relação ao SC deve ser, portanto, resultante da maior presença de resíduo vegetal na superfície do solo, o qual concentra grande quantidade da enzima urease que tem sua atividade intimamente ligada à presença de matéria orgânica no solo.

Dentre esses resultados, deve-se ressaltar a grande semelhança entre comportamentos dos inibidores de urease, apesar do modo de ação ser diferente. Tanto no SPD quanto no SC o comportamento foi semelhante, diferindo apenas nas quantidades volatilizadas em cada intervalo de medida. Mesmo assim, essas diferenças não foram relevantes. Isso demonstra que os dois inibidores são igualmente eficientes na diminuição da volatilização, tanto no SC quanto no SPD. No entanto, deve-se ressaltar que as perdas para todas as fontes, foram substancialmente menores no sistema convencional de cultivo de arroz irrigado.

Em relação as leituras SPAD (Figura 2), observa-se que na primeira avaliação realizada aos 32DAE (Figura 2-A e D), tanto no SC quanto no SPD, a fonte Nitro+ foi representada por uma curva quadrática, diminuindo as leituras com o atraso da entrada de água. Para o NBPT, seu comportamento foi similar a uréia, porém não houve diferenças entre os intervalos de entrada de água. Na avaliação dos dois sistemas de cultivo, quanto mais se atrasou a entrada de água, menores foram as leituras SPAD entre as fontes em virtude das perdas por volatilização, o que representa menor teor de N nas plantas.

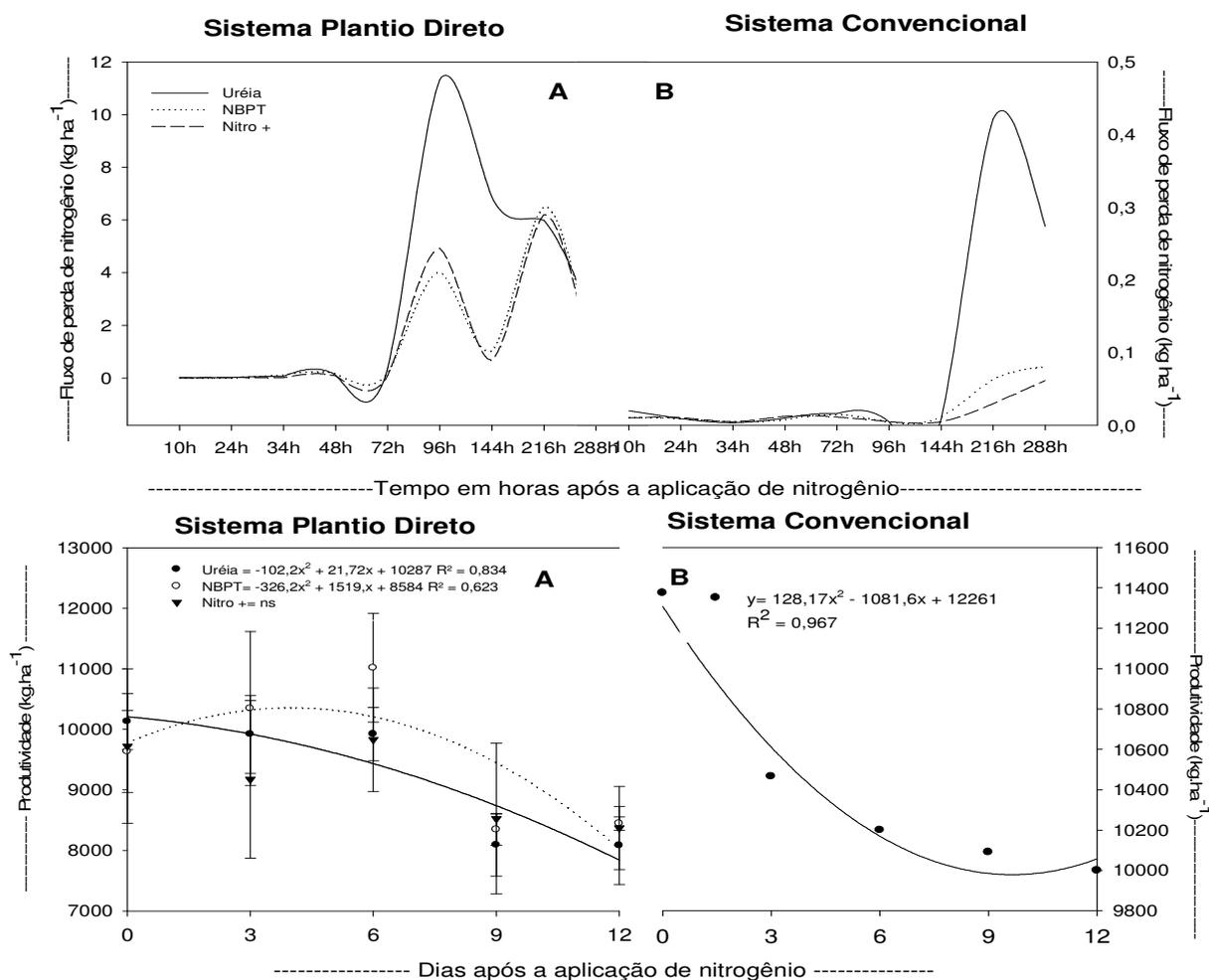
Para a avaliação realizada aos 54 e 82 DAE (Figura 2-B, C, E e F), o comportamento das fontes em relação a entrada de água, no SPD, foi similar a primeira, porém não houve diferenças entre as fontes tanto no SC quanto SPD.

No SPD as fontes e o intervalo de entrada de água influenciaram a produtividade de grãos (Figura 1). Nessa avaliação, apenas o Nitro+ não apresentou diferenças entre os intervalos de entrada de água, enquanto que o NBPT apresentou acréscimo de produtividade em relação à uréia e Nitro+ quando se atrasou em até seis dias a entrada de água, demonstrando ser vantajosa a utilização dessa fonte em lavouras com problemas de operacionalidade de irrigação. Já no SC, não houve diferenças significativas entre as fontes e à medida que se atrasou a entrada de água, houve um decréscimo de 12% do primeiro em relação

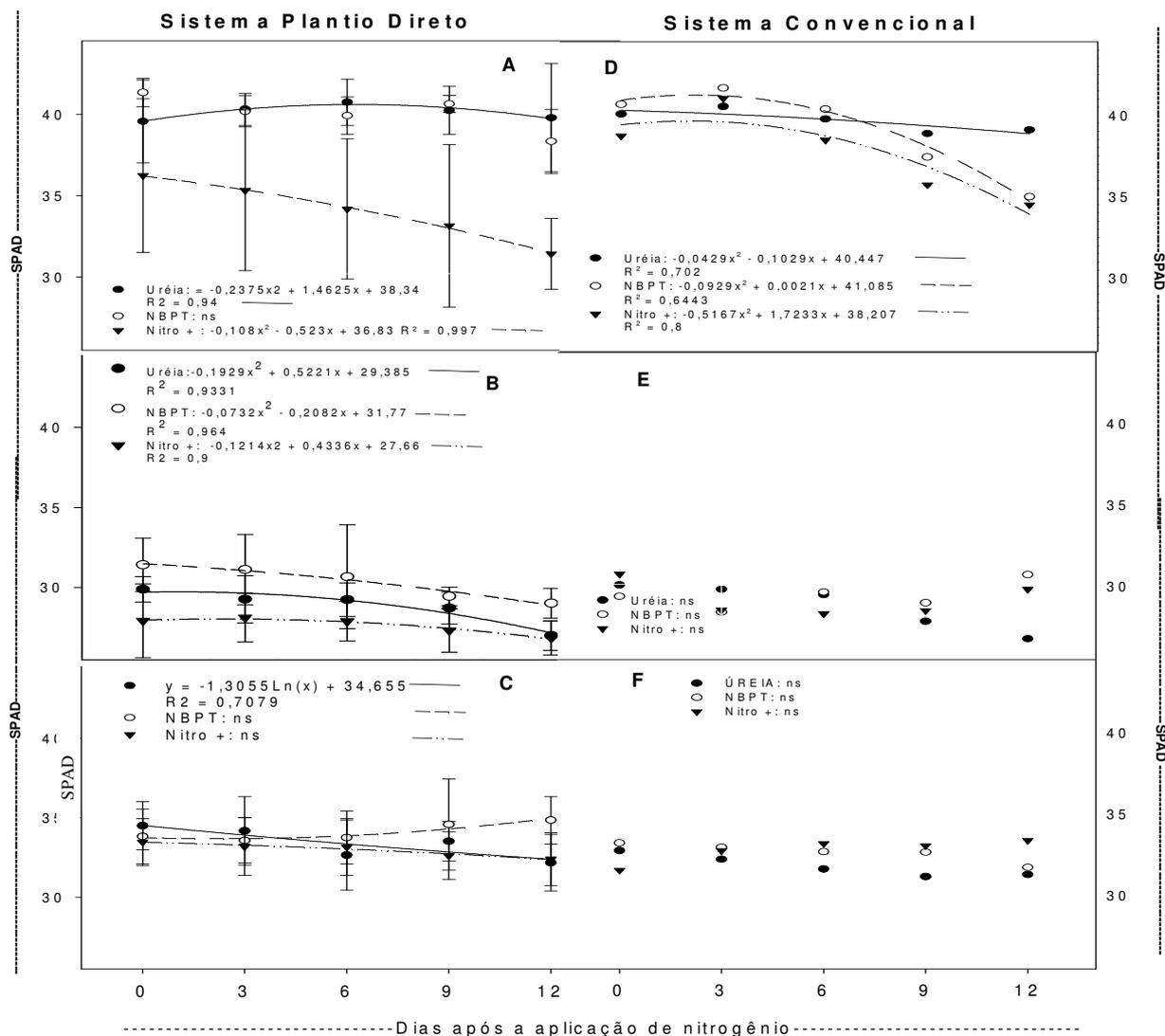
ao último intervalo de entrada de água. Isto pode ser explicado devido às perdas terem sido pequenas e semelhantes entre as fontes.

## CONCLUSÕES

Os inibidores de urease apresentam comportamento semelhante à medida que se retarda o início da irrigação e reduz as perdas por volatilização de amônia em comparação a uréia, porém esse fator nem sempre se expressa em diferença de produtividade. Os efeitos do uso da uréia+NBPT sobre a produtividade do arroz dependem de vários aspectos de manejo da cultura, mas o melhor desempenho ocorre à medida que se retarda o estabelecimento da lâmina de água de irrigação após aplicação do fertilizante. Quando o intervalo entre a aplicação de N e a irrigação for dentro do recomendado, não há vantagem da adição do produto em relação ao uso isolado da uréia.



**Figura 1-** Fluxo de  $\text{N-NH}_3$  em  $\text{kg ha}^{-1}$  em função do fertilizante e produtividade da cultivar IRGA 417 em função do fertilizante e intervalos de entrada de água nos sistemas plantio direto (A) e convencional (B), Santa Maria, 2009.



**Figura 2-** Leituras SPAD em diferentes estágios de desenvolvimento (32, 54 e 82 DAE, de cima para baixo) do arroz no sistema plantio direto (A, B e C) e sistema convencional (D, E e F). Santa Maria, 2009.

### AGRADECIMENTOS

À FAPERGS pela concessão de bolsa à Iniciação Científica ao primeiro autor e ao CNPq, pelo apoio financeiro e pela concessão da bolsa de Produtividade em Pesquisa aos segundo e quarto autores, bolsa de Apoio Técnico à Pesquisa ao quinto autor.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. da S. et al, Câmera coletora para quantificação do N-NH<sub>3</sub> volatilizado do solo. Comunicado Técnico 87, **Embrapa**, ISSN 1517-8862, 2006.

MARTHA JÚNIOR G. et al. Perda de amônia por volatilização em pastagem de capim-tanzânia adubada com uréia no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p.2240-2247, 2004.

SCIVITTARO, W.B et al. Uso do inibidor de urease NBPT na cultura do Arroz Irrigado. **Embrapa**, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/seriedocumentos>>. Acesso em: 20 maio 2007.

TEDESCO, M.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. UFRGS: Depto. de Solos. Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 1995. 174p.