

VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA E PRODUTIVIDADE DE ARROZ IRRIGADO SOB ATRASO DA IMPLANTAÇÃO DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO

Iuri Rossi¹; Marina Buchain²; Rodrigo Schoenfeld³, Fernando Viero⁴, Filipe Selau Carlos³

Palavras-chave: perdas de nitrogênio, eficiência de nutrientes, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é o nutriente que possui maior demanda para a cultura do arroz, sendo a ureia o fertilizante com maior frequência de uso nas lavouras de arroz irrigado do Sul do Brasil. Contudo, as condições meteorológicas e o manejo da irrigação afetam diretamente a dinâmica da água no solo e consequentemente o ciclo biogeoquímico do nitrogênio (FONTANA E BAYER, 2010).

Após a aplicação da ureia no solo, esse fertilizante nitrogenado é rapidamente mineralizado pela enzima urease que resulta na formação de carbonato de amônio $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]$, que rapidamente se decompõe em amônio, bicarbonato e hidroxilas aumentando significativamente os valores de pH no entorno dos grânulos do fertilizantes $[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-]$ (TASCA et al., 2011). Dessa forma, parte do N aplicado via ureia no solo pode ser convertido em amônio (NH_4^+), porém, o aumento do pH no entorno do grânulo pode acelerar a conversão desse amônio para amônia (NH_3), a qual pode ser volatilizada para a atmosfera (VIERO et al., 2015). As perdas por volatilização de amônia são dependentes das condições ambientais, como temperatura e precipitação pluvial, consequentemente a umidade do solo, principalmente no dia da adubação nitrogenada de cobertura. Alguns autores têm destacado que períodos de baixa precipitação após a aplicação do fertilizante e baixos níveis de umidade no solo contribuem para o aumento das perdas por volatilização de amônia (VIERO et al., 2015).

O uso de fertilizantes alternativos, como algumas ureias revestidas com substâncias que inibem parcialmente da atividade da urease, tem sido destacado na redução das perdas de N por volatilização de amônia, aumentando a eficiência dos fertilizantes nitrogenados (TASCA et al., 2011), podendo incrementar a produtividade de grãos da cultura do arroz irrigado.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a volatilização de amônia e o rendimentos de grãos de arroz sob o uso de ureia convencional e ureia revestida sob diferentes períodos de estabelecimento da lâmina de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental do arroz-IRGA, Cachoeirinha, Rio Grande do Sul. O Solo é classificado com um Gliossolo Háplico e possui 200 g kg^{-1} de argila; pH 5,3; 10 mg dm^{-3} de P; 42 mg dm^{-3} de K; 3,1 e $1,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Ca e Mg, respectivamente. A área experimental vem sendo cultivada com arroz irrigado a 50 anos. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que as unidades experimentais foram parcelas de $2,5 \times 2,5 \text{ m}$, totalizando uma área útil de $6,25 \text{ m}^2$.

¹ Graduando em agronomia, Universidade Luterana do Brasil. Bolsista de iniciação científica IRGA, Avenida Bonifácio Carvalho Bernerdes, 1494, Cachoeirinha-RS, iuri_rosi@hotmail.com.

² Graduanda em Agronomia, Universidade Luterana do Brasil.

³ Mestre, Instituto Rio Grandense do Arroz.

⁴ Pós-Doutorando, Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

As parcelas principais consistiram de diferentes tempos de aplicação da lâmina d'água e na subparcela foi realizada a aplicação de ureia convencional e ureia revestida. Os tratamentos são mais detalhados na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos principais, sub parcela, umidade do solo no momento da aplicação de N e o período do início da irrigação.

Trat. ¹	Sub-parcela	Umidade do solo na aplicação de N	Início da irrigação
T1	Ureia conv.	Saturado com lâmina de 5 cm	3 dias antes o V4
T1	Ureia rev.	Saturado com lâmina de 5 cm	3 dias antes o V4
T2	Ureia conv.	Capacidade de campo	V4
T2	Ureia rev.	Capacidade de campo	V4
T3	Ureia conv.	Capacidade de campo	12 dias após o V4
T3	Ureia rev.	Capacidade de campo	12 dias após o V4
T4	Ureia conv.	Capacidade de campo	24 dias após o V4
T4	Ureia rev.	Capacidade de campo	24 dias após o V4

A semeadura do arroz foi realizada no dia 10/10/2016, utilizando a cultivar IRGA 424 RI na densidade de semente de 100 kg ha⁻¹ e recebendo uma adubação ao longo de todo ciclo de 150, 68 e 108 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Sendo que 100 kg ha⁻¹ de N foi aplicado no estádio V3-V4 na implantação da lâmina de irrigação e o restante em RO. A aplicação de 100 kg ha⁻¹ N em cobertura, na forma de ureia convencional e ureia revestida, foi realizada no estádio V4 (20 dias após a semeadura). As coletas de volatilização de amônia foram feitas utilizando colunas de PVC de 150 mm de diâmetro com esponjas circulares de 200 mm de diâmetro e 20 mm de altura que foram alocadas internamente a coluna de PVC em alturas de 25 e 30 cm, sendo ambas saturadas com ácido fosfórico e glicerina (0,3 mol L⁻¹). A esponja alocada a 25 cm era utilizada para captura da NH₃ volatilizada e a esponja alocada a 30 cm utilizada para evitar a entrada de amônia externa à câmara de PVC. A quantidade de N-NH₃ volatilizada foi determinada por arraste de vapor, em aparelho semimicro Kjeldahl (TEDESCO et al., 1995). As coletas de amônia foram realizadas aos 1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 14 e 16 dias após a adubação nitrogenada. Os teores N-NH₃ foram expressos em taxa de volatilização diária e a quantidade de volatilização acumulada que é resultante da soma da taxa diária de volatilização de N-NH₃. Para quantificação dos dados de rendimentos de grãos em cada parcela foi colhida uma área de 2 x 2 m, totalizando 4 m², posteriormente essas amostradas foram trilhadas, retiradas as impurezas por ventilação e determinado peso e umidade e depois ajustadas para umidade de 13%. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. As análises que demonstraram significância pelo F-teste (p=0,05) foram submetidas à comparação de médias pelo teste de Tukey (α < 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O atraso de irrigação e o tipo de fertilizantes apresentam efeitos significativos sobre a taxa diária de volatilização de N-NH₃ (Figura 1A) e consequentemente sobre a perda acumulada de N-NH₃ (Figura 1B). Observa-se que tanto a taxa quanto a perda acumulada foram superiores quando foi feita a fertilização com ureia convencional. Além disso, as maiores perdas de N-NH₃ ocorreram no 7^o dia após a aplicação dos fertilizantes nitrogenados, atingindo picos de até 2,5 kg ha⁻¹ d⁻¹. Os tratamentos que apresentam maior perda acumulada foram o T3 e T4, fertilizado com ureia convencional, apresentando uma perda acumulada média de 13 kg ha⁻¹.

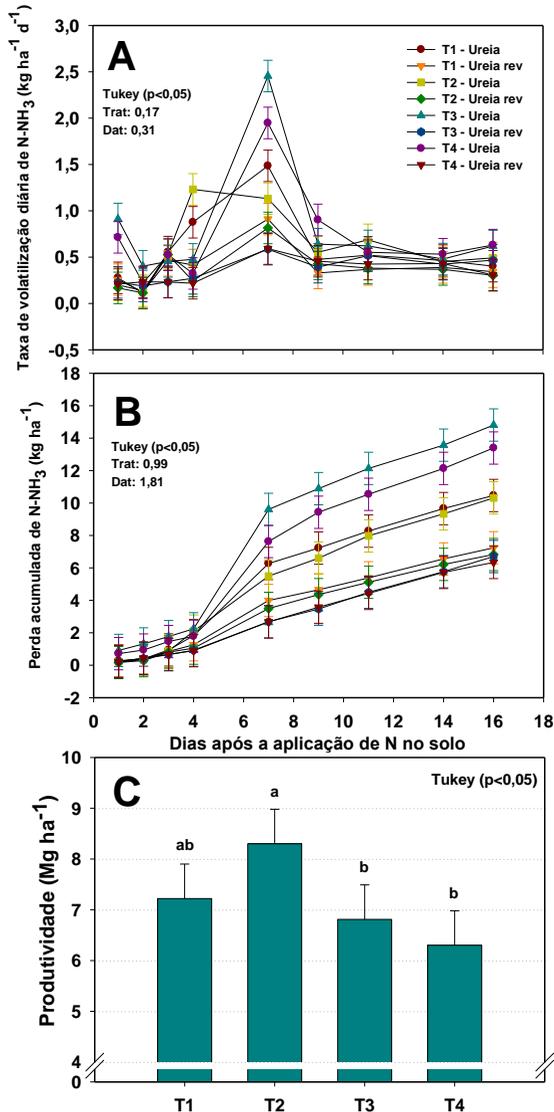


Figura 1. Taxa de volatilização diária de N-NH₃ (A), perda acumulada de N-NH₃ (B) e rendimento de grãos de arroz irrigado (C) sob diferentes períodos de estabelecimento da lâmina de irrigação, fertilizado com ureia convencional e ureia revestida. **T1:** aplicação de nitrogênio em solo com lâmina estabelecida, estágio V4; **T2:** aplicação de nitrogênio em solo na capacidade de campo e imediato estabelecimento da lâmina d'água, estágio V4; **T3:** aplicação de N em V4 na capacidade de campo e estabelecimento da lâmina irrigação 12 dias após o estágio V4; **T4:** aplicação de N em V4 na capacidade de campo e estabelecimento da lâmina irrigação 24 dias após o estágio V4. Barras verticais indicam a diferença mínima significativa. Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Considerando-se que a dose aplicada até o momento dessa aplicação foi de 100 kg ha⁻¹ de N, verifica-se que os períodos de estabelecimento da lâmina de irrigação e o tipo de fertilizante nitrogenado usado teve efeito significativo sobre a perda percentual de N-NH₃ acumulada (Figura 1B). A ureia convencional sob atraso de 12 e 24 dias apresentaram perdas médias de 14 kg ha⁻¹ que seria equivalente a 14 %. Por outro lado, a aplicação dos fertilizantes nitrogenados já com a lâmina estabelecida e com implantação da lâmina imediatamente após a aplicação, apresentaram perda de cerca de 10%.

Porém, as perdas acumuladas ureia revestida não foram influenciadas pelo atraso da irrigação. Sob o atraso de 12 e 24 dias do estabelecimento da lâmina d'água as perdas decorrentes do uso da ureia revestida foram reduzidas pela metade comparativamente à ureia convencional. Em relação aos tratamentos T1 e T2 também houve diferença estatística das perdas acumuladas entre o tipo de fertilizante nitrogenado, contudo a amplitude foi menor.

Observou-se significativa influência dos tempos de estabelecimento da lâmina de irrigação na produtividade do arroz irrigado (Figura 1C). Contudo, não se observou diferença significativa decorrente do uso dos diferentes fertilizantes e a interação entre o atraso de irrigação e o uso de fertilizantes nitrogenados (Figura 1C). Quando se estabeleceu a lâmina de irrigação imediatamente após a aplicação de fertilizante nitrogenado a produtividade de grãos de arroz foi superior 22% 32% comparado aos tratamentos em houve atraso de 12 e 24 dias no estabelecimento da irrigação, respectivamente (Figura 1C).

CONCLUSÃO

O atraso da irrigação aumenta as perdas de nitrogênio por volatilização de amônia, sendo mais pronunciado quando se usa ureia convencional em comparação à ureia revestida. Contudo, o uso de ureia revestida sob diferentes períodos de estabelecimento da irrigação não altera o rendimento de grãos da cultura do arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FONTOURA, S. M. V.; BAYER, C. Ammonia volatilization in no-till system in the south-central region of the State of Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 5, p. 1677–1684, out. 2010.
- TASCA, F. A. et al. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou co inibidor de com inibidor de urease. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, v. 35, p. 493–502, 2011.
- TEDESCO, M. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre-RS, Brazil.
- VIERO, F. et al. Management of irrigatlon and nitrogen fertilizers to reduce ammonia volatilization. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, v. 39, n. 39, 2015.