



Nutrição do Arroz Irrigado com Fertilizante Nitrogenado de Liberação Controlada e Ureia

Thaís Antolini Vecozzi⁽¹⁾; Rogério Oliveira de Sousa⁽²⁾; João Paulo Gomes⁽³⁾; Marlon Rodrigues⁽⁴⁾; Walkyria Bueno Scivittaro⁽⁵⁾

⁽¹⁾Mestranda Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água; Universidade Federal de Pelotas; Campus Universitário S/N, Caixa Postal 354, 96160-000 – Capão do Leão– RS; thais_antolini@hotmail.com; ⁽²⁾Professor Departamento de Solos; Universidade Federal de Pelotas; ⁽³⁾Graduando Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; ⁽⁴⁾Graduando Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; ⁽⁵⁾Pesquisadora Laboratório de Fertilidade; EMBRAPA Clima Temperado.

RESUMO– O N é um nutriente imprescindível à cultura do arroz, mas que apresenta grandes perdas no solo. Algumas práticas agrícolas de manejo da adubação nitrogenada buscam aumentar a eficiência do N. Este trabalho buscou comparar a eficiência da ureia e de fertilizante nitrogenado de liberação controlada no cultivo de arroz irrigado. Os tratamentos com aplicação de N não mostraram diferença nos resultados referentes ao teor de N na parte aérea das plantas e, com exceção do T2, não diferiram do tratamento testemunha. As fontes de N não mostraram influência na massa seca e no número de perfilhos das plantas, sendo os resultados dos tratamentos com manejo da adubação superiores apenas ao tratamento sem N. Os fertilizantes nitrogenados de liberação controlada apresentaram menor eficiência do que a ureia utilizada de acordo com a recomendação para o cultivo de arroz irrigado.

Palavras-chave: Nitrogênio, Adubação nitrogenada, eficiência de fertilizantes.

INTRODUÇÃO– O N é um dos elementos essenciais na produção de arroz irrigado, mas sua dinâmica extremamente complexa reflete negativamente na eficiência dos fertilizantes nitrogenados aplicados ao solo (Duarte, 2006). Os íons amônio ($N-NH_4^+$) e nitrato ($N-NO_3^-$) são as principais formas de N absorvidas pelas plantas e suas disponibilidades no solo podem provocar alteração no crescimento e desenvolvimento das plantas (Silva et al., 2010). Assim, a busca pela elevação da eficiência da adubação nitrogenada na sua produção através de práticas de manejo agrícola, é de grande relevância ecológica, econômica e social, pois o manejo inadequado da adubação pode levar à limitação da produtividade, elevar os custos de produção e ocasionar problemas de poluição ambiental (Scivittaro & Gomes, 2006).

Neste sentido, o uso de fertilizantes de liberação lenta e controlada é considerada uma alternativa viável para minimizar as perdas de N e aumentar a eficiência do uso de N.

Este trabalho buscou comparar a eficiência da ureia e de fertilizante nitrogenado de liberação controlada no cultivo de arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS– O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação, na Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do Leão, RS. As amostras foram coletadas na camada superficial (0-20 cm) de um Planossolo Háplico, na Estação Experimental Embrapa Terras Baixas.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos, cada qual com quatro repetições. Os seguintes tratamentos foram avaliados: T1- testemunha com omissão da adubação nitrogenada; T2- dose recomendada de nitrogênio (DRN) para o arroz irrigado (120 kg ha^{-1} de N) (SOSBAI, 2012), como ureia, parcelada em três aplicações, em pré-semeadura (10 kg N ha^{-1}) e em cobertura (55 kg N ha^{-1}), nos estádios de quatro folhas (V4) e iniciação da panícula (R0); T3- DRN, como ureia, aplicada integralmente em pré-semeadura; T4- DRN, como fertilizante nitrogenado de liberação controlada (ureia recoberta com polímero derivado de poliacrilato, não hidrossolúvel – mistura de fontes contendo 38% N e 39% de N), aplicada integralmente em pré-semeadura; T5- DRN, como fertilizante nitrogenado de liberação controlada (ureia recoberta com polímero derivado de poliacrilato, não hidrossolúvel contendo 39% de N), aplicada integralmente em pré-semeadura.

Extratores de solução do solo, semelhantes ao utilizados por Sousa et al. (2002) foram instalados a 10 cm no solo para a análise de N mineral ($N-NO_3^-$ e $N-NH_4^+$). As coletas de amostras da solução do solo foram realizadas em todo o período de alagamento do experimento.

Utilizando-se a cultivar PuitáIntá CL, manteve-se quatro plantas por vaso. Aos 56 dias após a semeadura, a parte aérea das plantas foi coletada esca à temperatura de 50°C até que seu peso permanecesse constante. Assim, com a determinação de sua massa seca, o material foi moído e realizou-se a determinação de N por digestão, segundo metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).

A recuperação aparente (RAP) de N foi calculada a partir da subtração entre o total de N absorvido por vaso



nos tratamentos e o total de N absorvido por vaso na testemunha sem N, dividido pela quantidade de N aplicado por vaso nos tratamentos (Eq. 1).

$$\text{Eq. 1} \quad \text{RAP (\%)} = \frac{\text{mg N/vaso (tratamento)} - \text{mg N/vaso (testemunha)}}{\text{N aplicado (mg/vaso)}}$$

Os dados referentes ao teor de N nas plantas, massa seca da parte aérea e o número de perilhas foram submetidos à análise de variância e, quando os resultados mostraram-se significativos, ao teste Tukey, à 5% de significância.

Os resultados do teste Tukey para o N mineral na solução do solo foram expostos no **figura 1** e através da diferença mínima significativa (DMS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO-

Os teores de N mineral na solução do solo diminuíram com o alagamento, atingindo valores próximos a zero a partir dos 15 dias de alagamento no tratamento testemunha (sem N). Todos os tratamentos de N, a exceção da testemunha, apresentaram valores equivalentes de N mineral na solução do solo, a partir de 23 dias de alagamento, demonstrando que a utilização da ureia recoberta não permitiu que fosse disponibilizado N por um período de tempo maior. Os maiores teores de N mineral na solução do solo foi observado até 15 dias de alagamento no tratamento em que toda a ureia foi aplicada na base.

Mesmo sem aplicação de fertilizante nitrogenado T1 disponibilizou N à solução do solo, como pode ser observado na **figura 1**. No entanto ao ser comparado ao tratamento que seguiu a recomendação de N para o arroz, este tratamento apresentou menores teores de N na parte aérea das plantas (**Tabela 1**). Isto ocorreu em função da recomendação de adubação para o arroz irrigado no sul do Brasil indicar a aplicação de fertilizante nas épocas que as plantas necessitam de máximo fornecimento deste nutriente (Vahl, 1999).

Os demais tratamentos com aplicação de N não mostraram diferença em relação aos teores de N na parte aérea das plantas e, com exceção do T2, não diferiram do tratamento testemunha.

A massa de matéria seca e o número de perfilhos foram maiores nos tratamentos adubados, quando comparados a testemunha sem N, porém não diferiram entre si. Portanto, pelo fato das doses de N aplicadas no solo serem as mesmas (120 kg N/ha), o N foi disponibilizado adequadamente às plantas independente do produto e parcelamento realizado.

Assim, embora a parte aérea das plantas do tratamento testemunha tenha apresentado absorção de N, o suprimento deste nutriente não foi suficiente para um desenvolvimento das plantas equivalente ao ocorrido nos tratamentos com N.

O tratamento com aplicação de ureia seguindo a recomendação apresentou a maior RAP de N, seguido dos tratamentos com toda ureia na base e fertilizante de

liberação controlada¹, que não mostraram diferença entre si. O solo com fertilizante de liberação controlada² apresentou valor de Rap inferior aos demais tratamentos avaliados.

Knoblauch et al., (2013) ao avaliarem fontes de N no arroz irrigado observaram maiores valores de RAP para a ureia parcelada (52%), quando comparada às demais. Hirzel & Rodríguez (2013) ao avaliarem vários solos cultivados com arroz irrigado, obtiveram uma média de 45% de RAP com aplicação de ureia.

Segundo Fageria et al., (2009) a eficiência de recuperação do N em solos de várzea cultivado com arroz irrigado é de cerca de 40%, raramente ultrapassando 50% (Scivittaro et al., 2002), ou seja, valores próximos aos observados neste estudo.

Portanto, não foram observadas vantagens no uso de fertilizantes de liberação controlada em comparação com a ureia seguindo a recomendação para o cultivo de arroz irrigado. Hernandez et al. (2013), ao comparar fontes de N no arroz de terras altas também não observou benefícios no uso de fertilizante de liberação gradativa quando comparado à fertilizantes nitrogenados convencionais.

CONCLUSÕES- Os fertilizantes nitrogenados de liberação controlada apresentaram menor eficiência do que a ureia utilizada de acordo com a recomendação para o cultivo de arroz irrigado.

AGRADECIMENTOS- Os autores agradecem ao CNPq e FAPERGS pelo auxílio financeiro e bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS

- ANDREUCCI, M.P. Perdas nitrogenadas e recuperação aparente de nitrogênio em fontes de adubação de capim elefante. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 2007.
- DUARTE, F. M. Perdas de nitrogênio por volatilização de amônia e eficiência da adubação nitrogenada no cultivo do arroz irrigado. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- FAGERIA, N.K.; SANTOS, A.B.; CUTRIM, V.A. Produtividade e eficiência de uso de nitrogênio por genótipos de arroz irrigado. In: II Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva do Arroz/VIII Reunião Nacional de Pesquisa do Arroz – Renapa, 2009, Brasília. Anais. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 2009, p.204-207, 2009.
- HERNANDES, A.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, M.E. Fontes de nitrogênio e épocas de aplicação em três cultivares de arroz de terras altas. In: II Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva do Arroz/VIII Reunião Nacional de Pesquisa do Arroz – Renapa, 2009, Brasília. Anais. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 2009, p.355-357, 2013.

HIRZEL, J.; RODRÍGUEZ, F. Increasing nitrogen rates in rice and its effect on plant nutrient composition and nitrogen



apparent recovery. *Chilean Journal of Agricultural Research*, v.73, n.4, 2013.

KNOBLAUCH, R.; FISTAROL, A.D.; BARCELOS, J.A.N.; MACHADO, M.O. Cama de aves e adubação química para o arroz irrigado cultivado em sistema pré-germinado. In: VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 2013, Santa Maria-RS. Anais, 2013.

REDDY, K.R., DELAUNE, R.D., *Biogeochemistry of Wetlands: Science and Applications*. CRC Press. Boca Raton, FL, 2008.

SCIVITTARO, W. B.; GOMES, A. E. Adubação e Calagem para o Arroz Irrigado no Rio Grande do Sul. EMBRAPA, Circular Técnica 62, 2007.

SCIVITTARO, W.B.; SILVA, C.A.S. DA; ANDRES, A.; OLIVEIRA, A.P.B.B. DE; ÁVILA, M.S.V. DE; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P.C.O. Dinâmica do nitrogênio em sistema de produção de arroz irrigado. In: Congresso da cadeia produtiva de arroz, 1./Reunião nacional de pesquisa de arroz, 7., 2002,

Florianópolis. *Anais*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 2002. p. 543-546.

SILVA, P.C.C.; COUTO, J.L.; SANTOS, A.R. Efeito dos Íons Amônio e Nitrato no Desenvolvimento do Girassol em Solução Nutritiva. *Revista da FZVA*, 17:104-114, 2010.

SOUSA, R.O.; BOHNEN, H.; MEURER, E.J. Composição da solução de um solo alagado conforme a profundidade e o tempo de alagamento, utilizando novo método de coleta. *R. Bras. Ci. Solo*, 26:343-348, 2002.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 164p., 2012.

VAHL, L.C. Fertilidade de solos de várzea. In: GOMES, A. da S.; PAULETTO, E.A. (Ed.). *Manejo de solo e da água em áreas de várzeas*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 119-162, 1999.

Tabela 1. Teor de N (g.kg^{-1}), massa seca da parte aérea (MS), número de perfilhos (NP) e recuperação aparente (RAP) de N em tratamentos de adubação nitrogenada.

Tratamentos	N (g.kg^{-1})		MS (g)		NP (un)		RAP (%)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Sem N	15,8b	0,4	3,6b	0,1	12,5b	2,6	-	-
Ureia rec.	20,7a	2,6	12,7a	1,4	43,2a	3,5	48,8a	1,3
Ureia base	18,5ab	1,0	12,9a	1,0	43,2a	5,9	43,3b	4,0
FLC1	19,3ab	0,6	12,2a	0,4	40,2a	3,1	42,2b	0,7
FLC2	18,2ab	0,4	11,6a	0,3	39,2a	6,6	36,7c	2,5

¹Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

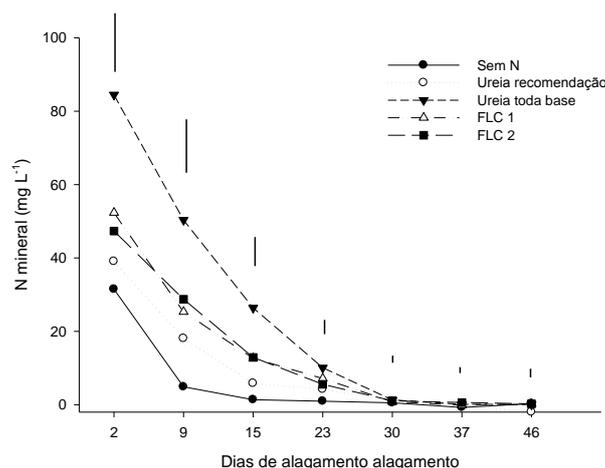


Figura 1 – N mineral (mg L^{-1}) na solução do solo cultivado com arroz irrigado sem N, com ureia seguindo a recomendação, com toda a dose de ureia na base, com Fertilizante de Liberação Controlada 1 e 2.

Barras verticais representam diferença mínima significativa (DMS) à 5% de significância pelo teste Tukey, referente às coletas: 1^a=15,72; 2^a=14,35; 3^a=7,80; 4^a=3,83; 5^a=1,92; 6^a=1,67; 7^a=2,36.