



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

Eficiência do uso do nitrogênio pelo arroz de terras altas

Tarcísio Cobucci⁽¹⁾; Nand Kumar Fageria⁽¹⁾; Roberto dos Anjos Reis Jr.⁽²⁾ Daniel Alves de Paiva Lima⁽³⁾; Bryan Tavares Silva⁽³⁾

(1) Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Cx Postal 179, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP: 75375-000
cobucci@cnpaf.embrapa.br, fageria@cnpaf.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Produquímica, Av. Paulista, 1754 3º andar, São Paulo, SP, CEP: 01310-920, roberto.reis@produquimica.com.br; (3) Bolsista de Graduação, Embrapa Arroz e Feijão, Cx Postal 179, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP: 75375-000

RESUMO – Dentre as culturas anuais do Brasil, o arroz ocupa uma posição de destaque do ponto de vista econômica e social. O N é um dos nutrientes que mais limitam a produtividade do arroz de terras altas. Foi conduzido um ensaio de campo com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica da uréia e da uréia revestida por Policote[®]. O experimento fatorial 3x2+1 [três doses de N: 15, 30 e 60 kg/ha, duas fontes: uréia (45% N) e uréia revestida por Policote[®] (41% N) e uma testemunha (sem nitrogênio)] foi montado sob delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, na unidade experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Sto Antônio de Goiás/GO. O experimento foi instalado em 10/11/09 e conduzido conforme as recomendações da Embrapa. Os tratamentos foram aplicados, sobre a superfície do solo, sem incorporação, aos 20 dias após a germinação das plantas. A adubação nitrogenada de cobertura não influenciou o n° de panículas/m², a massa de 1000 grãos e o n° de grãos/panícula. A adubação nitrogenada de cobertura aumentou a produtividade de arroz. O revestimento da uréia com Policote[®] resultou em maior eficiência agrônômica de utilização do nitrogênio, levando ao aumento da produtividade de arroz.

Palavras-chave: eficiência agrônômica, polímeros

INTRODUÇÃO - Entre as culturas anuais, o arroz é a mais importante no mundo, pois constitui a dieta básica de mais de 50% da população mundial (Fageria et al., 2004). No Brasil, o arroz é uma cultura importante tanto do ponto de vista econômica como social. A deficiência de N na cultura de arroz de terras altas, nos solos de cerrado, é freqüentemente observada (Fageria, 2002). Entre as principais razões de sua ocorrência estão as perdas por vários processos (volatilização, lixiviação,

desnitrificação, erosão), baixas doses de aplicação e diminuição do teor de matéria orgânica em consequência dos cultivos sucessivos (Fageria & Baligar, 2005). O nitrogênio (N) é essencial para as plantas, porque faz parte das moléculas de clorofilas, citocromos e de todas as enzimas e coenzimas (Mariot et al., 2003). Vários trabalhos revelaram a importância do N no incremento do rendimento de grãos, no aumento do número de filhotes e de panículas por unidade de área do arroz (Ghobrial, 1983; Lopes et al., 1996; Fageria, 2007). Farinelli et al (2004) citam que a adubação nitrogenada promove aumento no número de espiguetas, massa de grãos o número de panículas m⁻², número de grãos panícula⁻¹. Guimarães e Stone (2003) constataram aumento de produtividade de arroz com doses de N variando de 68 a 100 kg/ha, dependendo do modo de aplicação e do sistema de rotação de culturas.

Por sua alta mobilidade no solo, o N tem sido estudado intensamente com o propósito de maximizar a eficiência de seu uso (Mariot et al., 2003). Assim vários trabalhos têm sido realizados com fontes alternativas para o fornecimento de nitrogênio às plantas, sendo uma delas o revestimento de fertilizantes nitrogenados com polímeros, como o Policote[®].

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica da Ureia e Ureia revestida por Policote[®] na cultura do arroz de terras altas.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi instalado na estação experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás/GO. Os resultados da análise química da amostra do solo da área experimental, coletadas antes da instalação do experimento, revelaram: pH 5,7; M.O., 24 g dm⁻³; P,

20 mg dm⁻³; K, 100 mg dm⁻³; Ca, 3 cmol_c dm⁻³; Mg, 1,1 cmol_c dm⁻³; Al, 0 cmol_c dm⁻³; Cu, 1,7 mg dm⁻³; Zn, 6,7 mg dm⁻³; Fe, 47 mg dm⁻³ e Mn, 44 mg dm⁻³.

O experimento, delineado em blocos casualizados, com quatro repetições, foi formado por um fatorial 3x2+1, sendo três doses de nitrogênio: 15, 30 e 60 kg N/ha, duas fontes de nitrogênio: Uréia (45% N) e Uréia revestida por Policote[®] (41% N), mais um tratamento adicional (sem adubação nitrogenada). A parcela experimental foi formada por seis linhas de plantio, espaçadas de 0,2 m e com comprimento de seis metros. O cultivar Primavera CL foi semeado em 10/11/09, com a aplicação de 100 kg MAP (10-54-00)/ha no sulco de plantio e 100 kg KCl/ha superficialmente após a semeadura. Aos 20 dias após a germinação das plantas foi realizada a aplicação dos tratamentos sobre a superfície do solo, sem incorporação. O experimento foi conduzido conforme as práticas recomendadas pela Embrapa Arroz e Feijão. Na colheita foi realizada avaliação de n° de panículas/m², massa de 1000 grãos (g), n° de grãos/panículas e produtividade (umidade corrigida para 13%). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de médias (Tuckey, 5%). Foi calculado o Índice de Eficiência Agronômica do N aplicado (IEAN) observado nas fontes avaliadas (Uréia e Uréia revestida por Policote[®]) utilizando a seguinte equação:

$$EA \text{ (kg kg}^{-1}\text{)} = [(Produtividade \text{ com Nitrogênio em kg} - Produtividade \text{ sem Nitrogênio em kg)] / (Dose aplicada de Nitrogênio em kg)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO - O n° de panículas/m², a massa de 1000 grãos e o n° de grãos/panícula não foram significativamente influenciados pelos tratamentos, portanto dados não foram apresentados.

A produtividade de arroz foi significativamente influenciada pelo tratamento adicional (p<0,01), confirmando que na situação em que o experimento foi conduzido constatou-se resposta à adubação nitrogenada em cobertura. Enquanto que sem adubação nitrogenada de cobertura (testemunha) constatou-se produtividade de 2.805 kg/ha, com a adubação nitrogenada de cobertura constatou-se, em média, produtividade de 3.587 kg/ha, o que representou um aumento de 27,9%.

A produtividade de arroz foi significativamente influenciada pelas doses (p<0,01) e fontes (p<0,01) de N. Entretanto, não se constatou interação significativa entre estas variáveis, permitido que as doses e as fontes sejam avaliadas separadamente.

O aumento da dose de N em cobertura aumentou a produtividade de arroz, conforme ilustrado na Figura

1. A produtividade de arroz aumentou até a dose de 45 kg N/ha (3805 kg/ha), pois nas doses superiores constatou-se redução de produtividade de arroz. Resultados de pesquisa demonstraram ser possível obter resposta na produtividade com doses entre 40 e 180 kg ha⁻¹ de N (Bacha & Lopes, 1983; Patel et al., 1986; Lopes et al., 1996; Stone & Silva, 1998; Bordin et al., 2003).

A Figura 2 ilustra as médias de produtividade observadas na ausência de adubação nitrogenada de cobertura e com a utilização das fontes nitrogenadas (Uréia e Uréia revestida por Policote[®]) na adubação de cobertura. Nota-se que, independentemente da dose aplicada, o uso da uréia resultou em aumento de produtividade de 23%, enquanto que com a uréia revestida por Policote[®] este aumento de produtividade foi de 32%. Em relação á produtividade observada com a uréia, a utilização da uréia revestida por Policote[®] aumentou a produtividade de arroz em 6%.

A Figura 3 ilustra as médias de produtividade observadas nas doses e fontes avaliadas neste trabalho, as quais foram utilizadas para calcular o Índice de Eficiência Agronômica do Nitrogênio (IEAN).

Na Tabela 1 estão ilustrados a EA para as doses de 15, 30 e 60 kg N/ha para as fontes uréia e uréia revestida por Policote[®]. Nota-se, pela Figura 3 e Tabela 1, que na mesma dose de nitrogênio, a utilização da uréia revestida por Policote[®] resultou em maior produtividade e maior eficiência agronômica de utilização do nitrogênio.

CONCLUSÕES

Há efeito significativo e quadrático da aplicação de nitrogênio na produtividade de grãos. A eficiência de uso de N variou de 11,3 a 43,8 dependendo de dose e fonte de nitrogênio. O revestimento da uréia com Policote[®] resultou em maior eficiência agronômica de utilização do nitrogênio, levando ao aumento da produtividade de arroz.

REFERÊNCIAS

- BACHA, R. E. & LOPES, M. S. Efeito de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio sobre o rendimento de grãos de cultivares de arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 12., Porto Alegre, 1983. Anais. Porto Alegre, IRGA, 1983. p.117-120.
- BORDIN, L.; FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D. Sucessão de cultivo de feijão-arroz com doses de adubação nitrogenada após adubação verde, em plantio direto, *Bragantia*, 62: 235-241, 2003.

- COBUCCI, T.; PORTELA, C. Seletividade de herbicidas aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do arroz de terras altas. *Planta daninha*, 19 (3): 359-366. 2001.
- FAGERIA, N. K. Nutrient management for improving upland rice productivity and sustainability. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32 (15&16): 2603-2629.
- FAGERIA, N. K. Yield physiology of rice. *Journal of Plant Nutrition*, 30 (5):843-879. 2007
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*, 88:97-185. 2005.
- FAGERIA, N. K.; BARBOSA Fº, M. P.; STONE, L. F.; GUIMARÃES, C. M. Nutrição de fósforo na produção de arroz de terras altas. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. Fósforo na agricultura brasileira. POTAFOS, Piracicaba. 2004. p.401 – 434.
- FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D.; BORDIN, L. Características agronômicas de arroz de terras altas sob plantio direto e adubação nitrogenada e potássica. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 28 (3): 447-454. 2004.
- GHOBRIAL, G. I. Response of irrigated dry seeded rice to nitrogen level, interrow spacing, and seeding rate in a semiarid environment. *International Rice Research Newsletter*, 8(4): 27-28. 1983.
- GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F. Adubação nitrogenada do arroz de terras altas no Sistema Plantio Direto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7(2): 210-214. 2003.
- LOPES, S. I. G.; LOPES, M. S.; MACEDO, V. R. M. Curva de resposta à aplicação de nitrogênio para quatro genótipos de arroz irrigado. *Lavoura Arrozeira*, 49: 3-6. 1996.
- MARIOT, C. H. P.; SILVA, P. R. F.; MENEZESI, V. G.; TEICHMANN, L. L. Resposta de duas cultivares de arroz irrigado à densidade de semeadura e à adubação nitrogenada. *Pesq. agropec. bras.*, 38 (2): 233-241. 2003.
- PASQUALETTO, A.; NOGUEIRA, M. H. T.; BATISTA, R. G. Comportamento de cultivares precoces de arroz (*Oriza sativa* L.) submetidas a diferentes doses de sulfato de zinco. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 29(2): 135-139. 1999.
- PATEL, R. B.; PATEL, C. L.; PATEL, Z. G.; PATEL, I. G.; NAIK, A. G. Response of rice varieties to nitrogen and phosphorus in summer season. *Ind. J. Agron.*, 31:211-212, 1986.
- STONE, L. F.; SILVA, J. G. Resposta do arroz de sequeiro à profundidade de aração, adubação nitrogenada e condições hídricas do solo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 33:891-897, 1998.

Tabela 1. Eficiência Agronômica de Nitrogênio (EA) de fontes de N utilizando (uréia e uréia revestida por Policote como fontes).

Doses de N (kg/ha)	EA (kg kg ⁻¹)		Variação (%)
	Uréia	Uréia + Policote	
15	34,4	43,8	+ 27,3
30	26,6	31,3	+ 17,7
60	11,3	18,3	+ 61,9

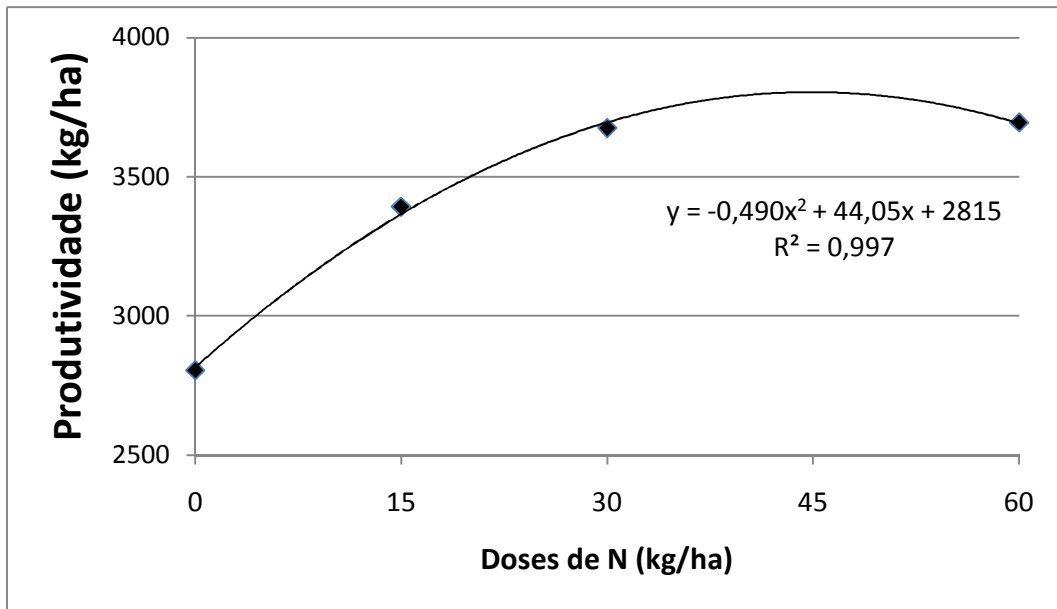


Figura 1. Produtividade de arroz em função de doses de nitrogênio.

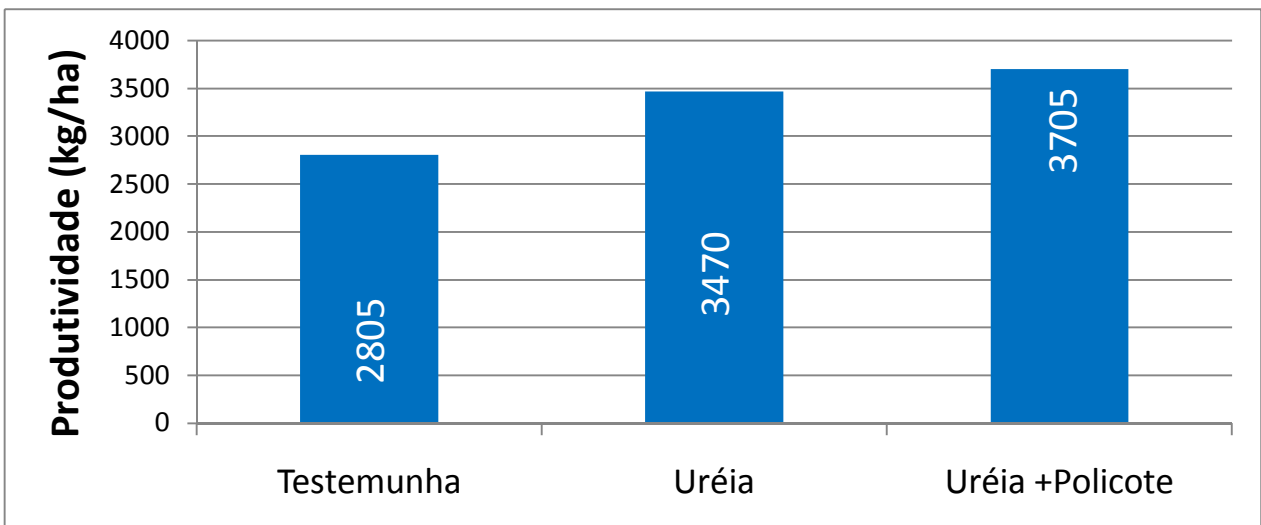


Figura 2. Médias de produtividade observadas sem adubação nitrogenada (Testemunha) e com adubação nitrogenada utilizando uréia e uréia revestida com Policote® como fontes.

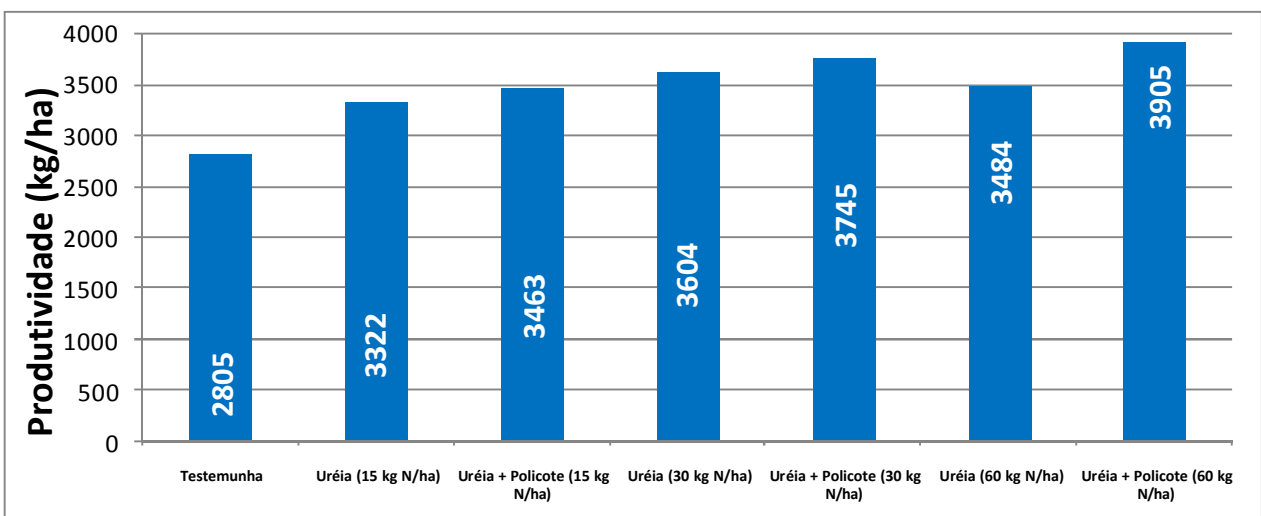


Figura 3. Médias de produtividade de arroz em função de doses e fontes de nitrogênio.