

## Produtividade do Arroz Irrigado e Eficiência da Adubação Nitrogenada Influenciadas pela Dose e pelo Fracionamento da Aplicação

**Álvaro Araújo costa<sup>(2)</sup>; Rodrigo Schoenfeld<sup>(3)</sup>; Ibanor Anghinoni<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> FAPERGS – Edital Pesquisador Gaúcho.

<sup>(2)</sup> Estudante de Graduação de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Bolsista Probiti FAPERGS/UFRGS. [alvaroa.costa@hotmail.com](mailto:alvaroa.costa@hotmail.com). <sup>(2)</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo. M.Sc. Ciência do Solo, Pesquisador do Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). <sup>(3)</sup> Professor Titular do Departamento de Solos/UFRGS, Porto Alegre, RS. Bolsista CNPq.

**RESUMO:** A lavoura de arroz irrigado é uma das principais culturas de grãos do Rio Grande do Sul. Para atingir alta produtividade, uma série de manejos devem ser adotados de forma integrada, dentre eles a adubação nitrogenada. O nitrogênio (N) é o nutriente com maior resposta da cultura, porém a sua eficiência é variável por ações climáticas e de manejo. Com isso, objetivou-se buscar o seu comportamento em relação à doses e modos de aplicação. O experimento foi conduzido na safra 2012/13 na Estação Experimental do Arroz (EEA) do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), em Cachoeirinha, RS. A semeadura ocorreu no dia 28 de setembro com a variedade IRGA 428, e as demais práticas de manejo seguiram as recomendações técnicas da pesquisa para o arroz irrigado (SOSBAI, 2012). Os tratamentos constaram da utilização de três doses de N; 0, 120 e 150 kg ha<sup>-1</sup> e do fracionamento da aplicação de cobertura em uma, duas e três vezes. Não houve interação entre as doses utilizadas e o modo de aplicação. A forma de aplicação fracionada em três vezes determinou maior produtividade e maior eficiência do nitrogênio aplicado.

**Termos de indexação:** manejo da adubação, nitrogênio e modo de aplicação.

### INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz do Brasil, pois na safra 2011/12 foram produzidos 7,8 milhões de toneladas do grão (IRGA, 2012) numa área de produção correspondente a em média 1,1 milhões de hectares (CONAB 2012). Pode-se atribuir essa alta produtividade a projetos de criação e transferência de tecnologia como o Projeto 10 do IRGA (Menezes et al., 2012). Esse avanço ocorreu pela utilização integrada de práticas de manejo na cultura. Dentre estes fatores, os mais importantes são a semeadura na época recomendada, a entrada de água antecipada na lavoura, a adubação correta, a utilização de variedades resistentes a doenças, melhor controle de arroz vermelho e a rotação de áreas e culturas (Menezes et al., 2004).

Como consequência do melhor manejo aplicado a cultura essa passou a responder a adubação

(PROJETO 10), e assim, a recomendação de adubação passou a ser definida para diferentes expectativas de resposta da cultura – resposta Baixa, Média, Alta e Muito alta à adubação (SOSBAI, 2010). Quanto ao nitrogênio, considera-se a dose de 120 kg de N ha<sup>-1</sup> para resposta Alta e 150 kg de N para resposta Muito alta, de acordo com a matéria orgânica do solo (SOSBAI, 2012). O nitrogênio é o nutriente de maior influência na produtividade da cultura, estando presente em diversos componentes da planta e sendo absorvido em altas quantidades. Devido à ações externas, como estresses hídricos e de temperatura, menos de 50% do N aplicado é absorvido pelas plantas, devido à perda no solo, principalmente por volatilização de amônia e lixiviação de nitrato (Bredemeier, C. & Mundstock, C.M., 2000). Desta forma, o uso mais eficiente deste insumo é de fundamental importância para a sustentabilidade do sistema, sendo assim, o fracionamento da dose de fertilizante aplicado na lavoura de arroz irrigado pode ser uma alternativa para aumentar a eficiência do uso do N.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é avaliar a resposta do arroz irrigado a doses de N e ao fracionamento no momento da aplicação, buscando reduzir a lacuna existente entre o potencial produtivo das cultivares e o rendimento obtido em nível de propriedade.

### MATERIAL E MÉTODOS

Durante a estação de crescimento de 2012/13, foi conduzido o experimento na Estação Experimental do Arroz (EEA) do IRGA, em Cachoeirinha, RS. O solo é caracterizado como GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico Típico (EMBRAPA, 1999), com as seguintes características físicas e químicas – 18 % argila; pH em água de 5,1; 1,3 mg kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica; 13 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo e 43 mg kg<sup>-1</sup> de potássio.

A semeadura foi no dia 28 de setembro de 2012, a variedade utilizada foi a IRGA 428, em uma densidade de 100 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. A adubação de base, em função da análise de solo e expectativa de alta resposta à adubação (SOSBAI, 2012), foi

aplicada no momento da semeadura, com a utilização de  $350 \text{ kg ha}^{-1}$  da fórmula 04-17-27 de  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ .

A área do experimento esteve em pousio por três safras e foi preparada durante o inverno de 2012, nos meses de julho e agosto. O sistema de cultivo utilizado foi o preparo convencional e a semeadura foi realizada em solo com umidade adequada e com a utilização de uma semeadora adubadora de parcelas.

Para adubação de cobertura foi utilizado o fertilizante nitrogenado na forma de ureia, com 45% de N. A água de irrigação utilizada foi de boa qualidade e captada de reservatório, evitando cargas orgânicas providas do Rio Gravataí.

Os tratamentos constaram de uma testemunha sem N, uma dose de 120 e uma dose de 150  $\text{kg ha}^{-1}$  com fracionamento da aplicação do N em cobertura para cada dose, em uma, duas e três aplicações, sendo: 100% da dose no estágio fenológico V3V4, antes da entrada de água; 66% da dose em V3V4 e 33% em V8; e por fim, 60% em V3V4, 20% em V6 e 20% em V8.

Avaliou-se o rendimento de grãos, massa seca, panículas e perfilhos  $\text{m}^{-2}$ , esterilidade das espiguetas e eficiência agrônômica do N, este através da fórmula proposta por Baligar et al., (1990), sendo:  $\text{EAN} = (\text{RF} - \text{RNF}) / \text{QNA}$ , onde RF corresponde ao rendimento de grãos das plantas fertilizadas ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), RNF ao rendimento de grãos de plantas não fertilizadas ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e QNA a quantidade de nutriente aplicada em cobertura ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

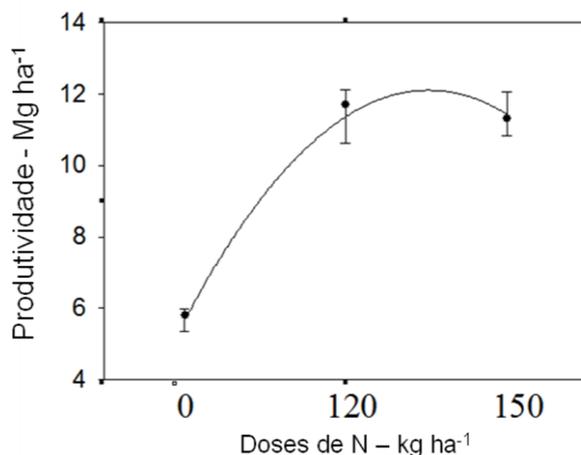
O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de  $4,2 \times 10$  metros de comprimento. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e submetidos ao teste de Duncan a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve resposta do arroz ao nitrogênio (**Figura 1**). O aumento da produtividade foi superior a cinco toneladas por hectare, evidenciando o grande efeito do N na cultura do arroz irrigado.

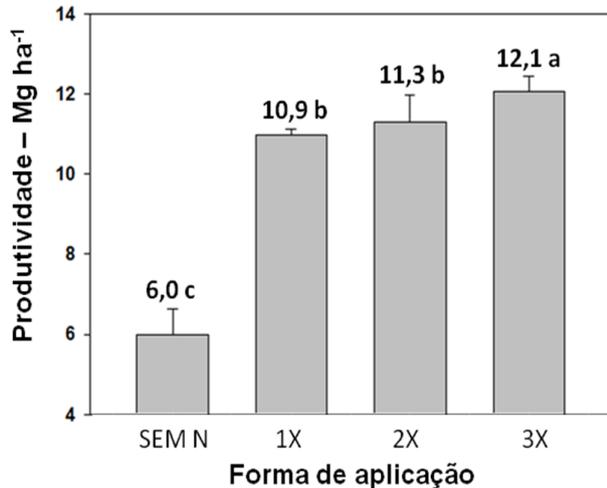
Não houve diferença entre as doses de N aplicadas (120 e 150  $\text{kg ha}^{-1}$ ), o que é atribuído à variedade utilizada (IRGA 428), de ciclo médio e que tem apresentado resposta à aplicação de até 120  $\text{kg N ha}^{-1}$  (Schoenfeld, 2007). Mesmo assim, os rendimentos obtidos são elevados e muito

superiores à média do Estado, que tem ficado ao redor de  $7,50 \text{ Mg ha}^{-1}$ .



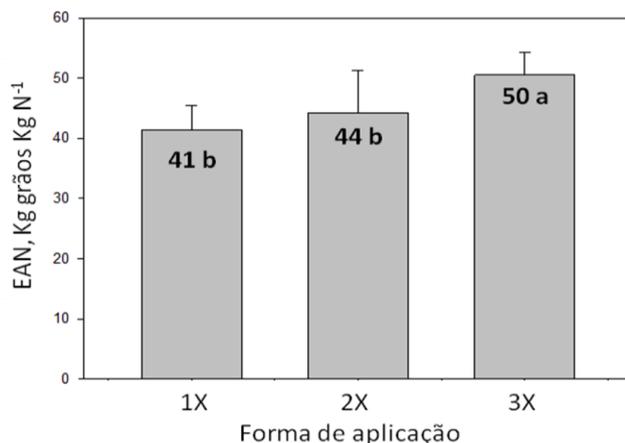
**Figura 1.** Produtividade de grãos de arroz em relação às doses de nitrogênio aplicadas em cobertura.

Na análise do efeito do parcelamento da aplicação de nitrogênio (**Tabela 1**), verifica-se aumento do rendimento de matéria seca (MS) da parte aérea com o número de aplicações de N em cobertura, não havendo, porém, diferença entre duas aplicações em relação às demais. Para os demais atributos avaliados: altura de plantas, grão por panícula<sup>-1</sup>, peso do grão e esterilidade das espiguetas não houve diferenças em relação à forma de aplicação (**Tabela 1**). As diferenças de matéria seca em função da forma de aplicação de N em cobertura se refletiram na produtividade de grãos (**Figura 2**). Assim, os tratamentos com fracionamento em três vezes foram superiores aos tratamentos fracionados em duas vezes e aos sem fracionamento, com aumento de produtividade de  $700 \text{ kg ha}^{-1}$ . Este efeito pode ser explicado por um melhor aproveitamento do nitrogênio pela cultura, e atribuído ao número de panículas  $\text{ha}^{-1}$ , pois este componente do rendimento seguiu o mesmo padrão observado na MS (**Tabela 1**). O tratamento com duas aplicações não diferiu dos outros.



**Figura 2.** Produtividade de grãos em função do fracionamento da aplicação de nitrogênio em cobertura.

Em relação à eficiência agrônômica do nitrogênio (EAN), não houve interação entre as dose aplicada e o modo de aplicação. Houve resposta ( $p < 0,05$ ) para a forma de aplicação do nitrogênio em cobertura (Figura 3). O tratamento com aplicação fracionada em três vezes foi superior aos outros tratamentos.



**Figura 3.** Eficiência agrônômica do nitrogênio (EAN) em função do fracionamento da aplicação de nitrogênio em cobertura.

Este resultado evidencia que houve uma maior destinação do nitrogênio aplicado nesses tratamentos para a formação dos grãos. Sendo assim, as perdas do nutriente para o ambiente devem ser mais baixas, assim como, a sua retenção nos órgãos vegetativos das plantas.

## CONCLUSÕES

Houve grande resposta da cultivar IRGA 428 ao nitrogênio ( $> 5,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ ).

O aumento da eficiência de uso desse nutriente aumentou com fracionamento de sua aplicação em cobertura.

Os componentes que se relacionaram com a eficiência do N e seu parcelamento foram o crescimento da parte aérea e o número de panículas por área.

## REFERÊNCIAS

BREDEMEIER, C. & MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. *Ci. Rural*, 30:365-372, 2000.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira – Grãos. Safra 2011/2012. Sexto levantamento. Março, 2012.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. Dados de safra – Área, produção e produtividade. Disponível em [http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1329418135Area\\_Producao\\_e\\_Produtividade.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1329418135Area_Producao_e_Produtividade.pdf). Acesso em: 22 de março. 2013.

Projeto 10. Estratégia de Manejo para Aumento de Produtividade e da Sustentabilidade da Lavoura de Arroz Irrigado do RS: Avanços e Novos Desafios. Cachoeirinha: IRGA, 2012. 101p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Cachoeirinha-RS, 2010. P48.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Gravataí-RS, 2012. 176p.

**Tabela 1.** Atributos e componentes de rendimento em função do fracionamento da aplicação de nitrogênio em cobertura. EEA/IRGA Cachoeirinha, safra 2012/13.

Parcelamento do N em cobertura	Estatura cm	Panículas m <sup>-2</sup> n. <sup>o</sup>	Grão panícula <sup>-1</sup> n. <sup>o</sup>	Peso do grão mg	Esterilidade %	MS g
1X	93 ns	505 b	84 ns	0,27 ns	14,3 ns	256 b
2X	94	552 ab	87	0,27	14,6	384 ab
3X	94	581 a	92	0,27	15,0	430 a
CV %	3,39	11	11	0,10	17,2	11

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan.