

## USO DO NITROGÊNIO PELO ARROZ IRRIGADO POR ASPESÃO

ALEXANDRE DIAS DUTRA<sup>1</sup>; WALKYRIA BUENO SCIVITARO<sup>2</sup>;  
JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT<sup>2</sup>; LUIS CARLOS TIMM<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>UFPEL, Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Bolsista CAPES – [engdutr@gmail.com](mailto:engdutr@gmail.com);

<sup>2</sup>Pesquisador(a) da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS – [walkyria.scivittaro@embrapa.br](mailto:walkyria.scivittaro@embrapa.br);  
[jose.parfitt@embrapa.br](mailto:jose.parfitt@embrapa.br)

<sup>3</sup>Engº. Agrícola, Prof. Doutor Depto. de Engenharia Rural, FAEM/UFPEL, Pelotas-RS –  
[lcartimm@yahoo.com.br](mailto:lcartimm@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Dentre os principais cereais produzidos no mundo, o arroz se destaca pela elevada contribuição ao consumo diário de carboidratos pelo homem. No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul responde por aproximadamente 65% da produção de arroz (IBGE, 2014). A lavoura orizícola gaúcha adota em praticamente toda a área o sistema de irrigação por inundação contínua. Este método de irrigação, embora garanta potencial de produtividade elevado à cultura, proporciona consumo elevado de água, o que se constitui em limitante ao cultivo do cereal em regiões com menor disponibilidade hídrica e relevo suave ondulado. A adoção da irrigação por aspersão proporciona economia de até 50% na água utilizada pela cultura do arroz (PARFITT et al., 2011), possibilitando, também, a aplicação de nutrientes via água de irrigação (fertirrigação). Esta técnica favorece a absorção dos nutrientes pelas plantas, quando comparada à adubação via solo, pois os nutrientes são fornecidos em forma solúvel (COELHO et al., 2014), possibilitando, ainda, maior parcelamento da aplicação, minimizando as perdas.

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pelo arroz irrigado, proporcionando os maiores retornos em produtividade. No entanto, sua eficiência agrônômica é normalmente baixa, raramente excedendo a 50% da quantidade fornecida pelo adubo (JANDREY, 2008). Isto se deve à complexa interação de fatores que determinam seu aproveitamento pela cultura. Em consequência, o manejo da adubação nitrogenada é um dos aspectos mais intensivamente estudados em arroz irrigado e, embora grandes avanços já tenham sido conseguidos, ainda há necessidade de refinamento das práticas indicadas ao setor produtivo, como a individualização das recomendações, considerando especificidades do sistema de produção.

Realizou-se um trabalho para avaliar a influência do manejo da adubação nitrogenada no desempenho produtivo e utilização de nitrogênio pelo arroz irrigado por aspersão.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, na safra agrícola 2013/2014. Utilizou-se uma área de produção de arroz irrigado por aspersão, em sistema linear móvel. Esta foi subdividida em faixas, dispostas paralelamente e com dimensões de 4,5 x 40,0 m, nas quais foram locados tratamentos de manejo da adubação nitrogenada para o arroz. As faixas foram distanciadas entre si em 10 m, para evitar contaminação por deriva entre os tratamentos de manejo da adubação nitrogenada.

O arroz, cultivar BRS Pampa, foi implantado em sistema convencional de cultivo em 02/11/2013. Utilizou-se uma densidade de 90 kg ha<sup>-1</sup> de sementes e um espaçamento entre linhas de 17,5 cm. A adubação básica de semeadura compreendeu a aplicação de 420 kg.ha<sup>-1</sup> da formulação 5-25-25 de forma localizada no sulco de semeadura. Esta foi estabelecida de acordo com os resultados da análise de solo e considerando-se uma expectativa de resposta alta à adubação (SOSBAI, 2012).

Os tratamentos de manejo da adubação nitrogenada em cobertura para o arroz envolveram variações na dose e no modo de aplicação do fertilizante nitrogenados, sendo descritos na sequência: T1- testemunha com omissão da adubação nitrogenada em cobertura; T2- 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, como ureia, aplicados via solo, parcelados em duas aplicações: 70 kg ha<sup>-1</sup> de N no estágio de quatro folhas (V4) e 50 kg ha<sup>-1</sup> de N na iniciação da panícula (R0); e T3- 80 kg ha<sup>-1</sup> de N, como ureia, parcelados em uma aplicação via solo (20 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4) e cinco aplicações com frequência semanal via fertirrigação, totalizando 60 kg ha<sup>-1</sup> de N; T4- 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, como ureia, parcelados em uma aplicação via solo (30 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4) e cinco aplicações com frequência semanal via fertirrigação, totalizando 90 kg ha<sup>-1</sup> de N; e T5- 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, como ureia, parcelados em uma aplicação via solo (40 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4) e cinco aplicações com frequência semanal via fertirrigação, totalizando 120 kg ha<sup>-1</sup> de N. As fertirrigações com N tiveram início uma semana após a primeira cobertura com N, realizada em V4.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental em faixas com sete repetições, para a variável produtividade de grãos, e cinco repetições, para as variáveis associadas à utilização de N pela cultura. As unidades experimentais tiveram dimensões de 1,57 m x 2,5 m. Em cada unidade experimental foi instalado um medidor de tensão de água no solo (Watermark®) conectado a um datalogger. Nas fases vegetativa e reprodutiva, a irrigação do arroz por aspersão foi realizada sempre que a média das leituras de tensão de água do solo, medida pelos sensores Watermark®, atingia o valor de -10 kPa. As lâminas de água aplicadas foram de 6 mm, na fase vegetativa, e de 9 mm, na fase reprodutiva.

Para a realização da fertirrigação foi utilizado um injetor de fertilizante acoplado ao sistema de deslocamento linear. O sistema começou seu deslocamento dois minutos após a injeção do fertilizante, a fim de garantir que todos os aspersores tivessem a mesma concentração das soluções aplicadas.

Após a obtenção da concentração de nitrogênio utilizando a metodologia de Tedesco et al. (1995), foram realizadas análises de regressão linear para as variáveis produtividade de grãos, índice de colheita e quantidade de nitrogênio absorvido e exportada pelos grãos, utilizando o software R.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor ajuste para a variável produtividade, quando utilizadas três doses de N aplicadas via fertirrigação, foi uma equação polinomial de segunda ordem, significativa a 5% de probabilidade e para a variável índice de colheita foi um equação linear, porem não significativa.

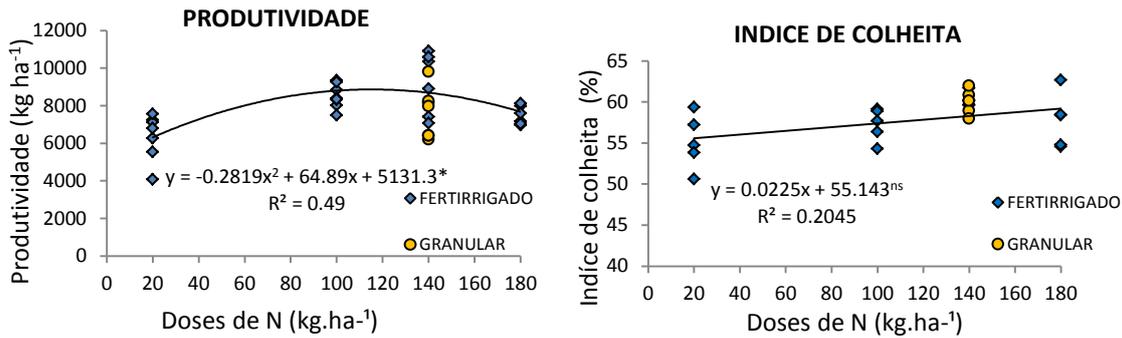


Figura 1: Produtividade de grãos e índice de colheita de arroz irrigado por aspersão, em função do manejo da adubação nitrogenada em cobertura (T1-testemunha com omissão da adubação nitrogenada em cobertura; T2- 120 kg ha<sup>-1</sup> de N - ureia aplicados via solo, parcelados em V4 e R0; T3 a T5- 80; 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados 25% da dose aplicada via solo em V4 e o restante dividido em cinco aplicações, com frequências semanais via fertirrigação, respectivamente; \* significativo a 5% de probabilidade e <sup>ns</sup> não significativo).

O melhor rendimento obtido pela cultura foi no tratamento quatro, onde se utilizou uma dose de 140 kg.ha<sup>-1</sup>, sendo 20 kg.ha<sup>-1</sup> aplicado na semeadura e o restante parcelando 25% da dose aplicada via solo em V4 e o restante dividido em quatro aplicações com frequência semanais, a produtividade média foi de 9210 kg.ha<sup>-1</sup>. Rhine et al. (2011) trabalhando com uma cultivar híbrida, no delta do rio Mississippi, atingiu uma produtividade máxima de 8676 kg.ha<sup>-1</sup> utilizando uma dose de 151 kg.ha<sup>-1</sup>, parcelando 25% da dose aplicada via solo em V4 e o restante dividido em quatro aplicações com frequência semanal.

Quando se confronta as duas técnicas utilizadas para aplicação de N na dose de 140 kg.ha<sup>-1</sup> (T2 e T4), a utilização da fertirrigação parcelada em cinco aplicações e com frequência semanal, incrementou uma produtividade média de 1,6 t.ha<sup>-1</sup> em relação à aplicação por cobertura e parcelada nos estádios V<sub>4</sub> e R<sub>0</sub>.

O índice de colheita apresentou uma função crescente em relação às doses de N, porem a equação ajustada foi não significativa a 5% de probabilidade. As duas técnicas utilizadas para aplicação de N na dose de 140 kg.ha<sup>-1</sup> não se diferiram, pois ambas resultaram em um índice de colheita médio de 60%.

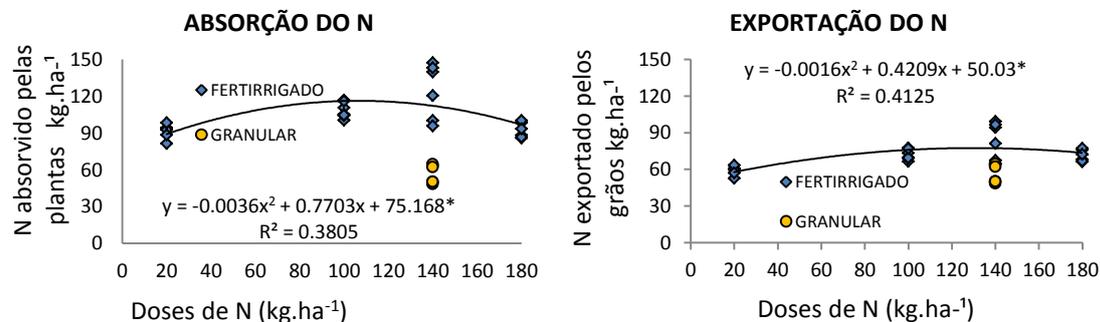


Figura 2: Absorção de nitrogênio pela planta e exportação de nitrogênio pelos grãos, em função do manejo da adubação nitrogenada em cobertura (T1-testemunha com omissão da adubação nitrogenada em cobertura; T2- 120 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia aplicados via solo, parcelados em V4 e R0; T3 a T5- 80; 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados 25% da dose aplicada via solo em V4 e o restante dividido em cinco aplicações, com frequências semanais via fertirrigação, respectivamente; \*significativo a 5% de probabilidade <sup>ns</sup> não significativo).

O melhor ajuste para as variáveis absorção e exportação de N, foi uma polinomial de 2° ordem. Quando se realiza a derivada primeira da equação que relaciona N absorvido com doses de nitrogênio e se iguala essa derivada a zero, determina-se a máxima absorção desse nutriente, que correspondeu ao valor de 107 kg ha<sup>-1</sup>.

A utilização da fertirrigação na dose de 140 kg.ha<sup>-1</sup>, sendo 20 kg.ha<sup>-1</sup> aplicado na semeadura e 120 kg.ha<sup>-1</sup> parcelando 25% da dose aplicada via solo em V4 e o restante dividido em quatro aplicações com frequência semanal, aumentou em 38% a absorção de nitrogênio em relação à mesma dose aplicada em cobertura e parcelada nos estádios V4 e R0. Isso ocorreu possivelmente pelas menores perdas na volatilização da amônia quando a ureia foi aplicada na forma granular e em cobertura.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização da técnica da fertirrigação, subdividida em cinco aplicações, provoca um incremento na produtividade e absorção de N do arroz irrigado por aspersão, em relação à adubação via solo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, E. F.; COSTA, F. S.; SILVA, A. C. P.; CARVALHO, G. C. Concentração de nitrato no perfil do solo fertirrigado com diferentes concentrações de fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, V. 18, n.3, p. 263-269, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa.htm>> Acesso em 24jul. 2014.

JANDREY, D. B. **Doses de nitrogênio em cobertura do arroz irrigado em sucessão a espécies de inverno**. Porto Alegre, 2008. Dissertação, 64 f. (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PARFITT, J. M. B.; PINTO, M. A. B.; TIMM, L. C.; BAMBERG, A. L.; SILVA, D. M. da; BRETANHA, G. Manejo da irrigação por aspersão e desempenho da cultura do arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 2011. p. 461-464.

RHINE, M.D.; STEVENS, G.; HEISER, J.W.; VORIES, E. **Nitrogen fertilization on center pivot sprinkler irrigated rice**. Crop Management, CM-2011-1021-01-RS, 2011.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2012. 176p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos-Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p. (Boletim Técnico, 5).