

## FERTIRRIGAÇÃO EM ARROZ IRRIGADO POR SISTEMA PIVO CENTRAL

ALEXANDRE DIAS DUTRA<sup>1</sup>; WALKYRIA BUENO SCIVITTARO<sup>2</sup>; JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT<sup>2</sup>; LESSANDRO COLL FARIA<sup>3</sup>; ANTONIONY SEVERO WINKLER<sup>1</sup>; LUÍS CARLOS TIMM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água, FAEM, UFPel, Capão do Leão, RS – [engdutr@gmail.com](mailto:engdutr@gmail.com); [antonionysw@hotmail.com](mailto:antonionysw@hotmail.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>Professor Adjunto da Engenharia Hídrica, CDTec, Pelotas, RS – [lessandrofaria@yahoo.com.br](mailto:lessandrofaria@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Orientador, Professor Associado da FAEM, Capão do Leão, Pelotas, RS – [lcartimm@yahoo.com.br](mailto:lcartimm@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente no Rio Grande do Sul são necessários cerca de 1 m<sup>3</sup> de água para produzir 1 kg de grãos de arroz, em vista disso, nos últimos anos tem-se buscado tecnologias para o sistema de produção, buscando a sustentabilidade ambiental da lavoura orizícola. Dentre estas se destaca a substituição do método de irrigação de superfície pelo de aspersão, que além de garantir níveis de produtividade compatíveis, tem propiciado uma economia de água em torno de 50% (PARFITT et al., 2011).

A adoção da irrigação por aspersão na cultura do arroz viabiliza a utilização da fertirrigação. O uso desta técnica se difere da aplicação via solo, principalmente por tornar mais eficiente a absorção dos nutrientes pelas raízes das plantas, pois os nutrientes já se encontram dissolvidos em água. Cabe ressaltar que, de acordo com Alencar et al. (2009), a adubação feita por métodos tradicionais possui uma eficiência máxima de 35 a 50%, quando comparados com a fertirrigação.

Entre os nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento dos vegetais, o nitrogênio (N) ocupa uma posição de destaque; os estudos relativos à sua atuação na relação solo-água-plantas abrangem, principalmente, a distribuição e transformação das formas orgânicas e inorgânicas (STEVENS et al., 2008), a solubilidade do fertilizante utilizado e a necessidade das culturas (COELHO e BORGES, 2009).

Na cultura do arroz a recuperação do N nos fertilizantes aplicados raramente excede 50% (JANDREY, 2008), parte do nutriente não utilizada pela cultura é retida no solo e o restante é perdido dos sistemas agrícolas por vários processos, como lixiviação para fora da zona radicular, perdas gasosas por desnitrificação, volatilização de amônia do solo e foliar, fixação de amônia e imobilização biológica (VILLAS BÔAS, 1995).

Stevens et al. (2008) afirmam que em sistemas de produção de arroz não inundado a aplicação de N é um desafio, devido à perdas potenciais por volatilização de amônia, proveniente da ureia. RHINE et al. (2011), em um estudo realizado com arroz irrigado por aspersão, concluiu que o uso de 25% e 75% de N provindo das fontes ureia e UAN, respectivamente, foi o mais eficiente, quando comparado ao percentual de 50% e 50% da mistura dessas mesmas fontes.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o fracionamento da adubação nitrogenada via água de irrigação, nas fases vegetativa e reprodutiva no crescimento, produtividade de grãos e índice de colheita de arroz irrigado por sistema pivô central, em comparação ao manejo convencional da adubação.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado na safra agrícola 2012/2013, no município do Capão do Leão, RS. A cultivar de arroz irrigado BRS Pampa foi semeada em 35 parcelas com dimensões de  $228 \cdot 10^{-2}$  m x 5 m, em 27/11/2012, com uma densidade de semeadura de  $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Considerou-se, como parcela útil, as nove linhas centrais de plantas de arroz, espaçadas entre si em  $175 \cdot 10^{-2}$  m, e com 4 m de comprimento. As parcelas foram separadas, entre si, por caminhos de 2 m, a fim de evitar contaminações entre os tratamentos de adubação nitrogenada em cobertura.

A adubação básica, localizada nos sulcos de semeadura, foi estabelecida de acordo com os resultados da análise química de solo e as exigências nutricionais do arroz irrigado, considerando uma expectativa de resposta alta à adubação (SOSBAI, 2012). Para o manejo da irrigação, foram instalados, a  $1 \cdot 10^{-2}$  m de profundidade, sete sensores de tensão de água no solo Watermark® com um datalogger, sendo as irrigações procedidas sempre que a média das leituras fosse igual ou superior a 10 kPa.

A fonte de nitrogênio utilizada foi a ureia (45% de N) e os tratamentos avaliados foram distribuídos em quatro blocos casualizados, sendo que nos tratamentos T3 até T7, 25% da dose de N foram aplicados na forma granular e 75% foram aplicados dissolvidos em água, simulando fertirrigação (Tabela 1), utilizando a metodologia de RHINE et al. (2011). Iniciou-se a simulação de fertirrigação uma semana após a aplicação na forma granular, a qual ocorreu em solo seco e com a cultura no estágio de quatro folhas ( $V_4$ ).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos de manejo da adubação nitrogenada em cobertura.

| Tratamento | Dose de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), aplicados na forma granular* e simulando fertirrigação** |       | Número / frequência de aplicações |
|------------|---|-------|-----------------------------------|
| T1         | -   | -     | -                                 |
| T2         | 120*  | -     | -                                 |
| T3         | 10*   | 30**  | 8 / semanal                       |
| T4         | 20*   | 60**  | 8 / semanal                       |
| T5         | 30*   | 90**  | 8 / semanal                       |
| T6         | 40*   | 120** | 8 / semanal                       |
| T7         | 50*   | 150** | 8 / semanal                       |

T1: testemunha com omissão da adubação nitrogenada em cobertura; T2: tratamento controle, com adubação via solo (120 kg/ha de N, parcelados 70 kg/ha de N no estágio de quatro folhas ( $V_4$ ) e 50 kg/ha de N na iniciação da panícula ( $R_0$ )).

A estatura das plantas foi medida com o auxílio de uma régua de madeira, uma semana antes da colheita, sendo a média de cada parcela constituída de 10 amostras. Os dados de produtividade de grãos foram transformados em produtividade relativa, tendo-se a maior média dos quatro blocos como valor referencial de 100%. Dentro de cada parcela, foi coletado um metro linear de plantas inteiras, que foram separadas em panículas com grãos e colmos e folhas e colmos, secados em estufa e pesados para determinação da produção de matéria seca.

As regressões lineares foram ajustadas com a dose média de N em cada tratamento (eixo x) e os parâmetros da planta avaliados (eixo y), sendo que cada ponto no eixo y corresponde à média dos parâmetros calculada nos quatro blocos. Portanto, cada regressão foi realizada com seis pontos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor ajuste para as seis doses de N aplicadas via fertirrigação para as variáveis produtividade relativa, estatura de planta e produção de matéria seca dos colmos e folhas e das panículas com grãos foi uma equação quadrática de segunda ordem, todas com coeficientes de determinação  $R^2$  considerados satisfatórios (Figura 1). Porém, para a variável produção de matéria seca de colmos e folhas ocorreu um acréscimo médio constante proporcional à dose do fertilizante aplicada, sendo o melhor ajuste para essa correlação obtido a partir de uma regressão linear simples.

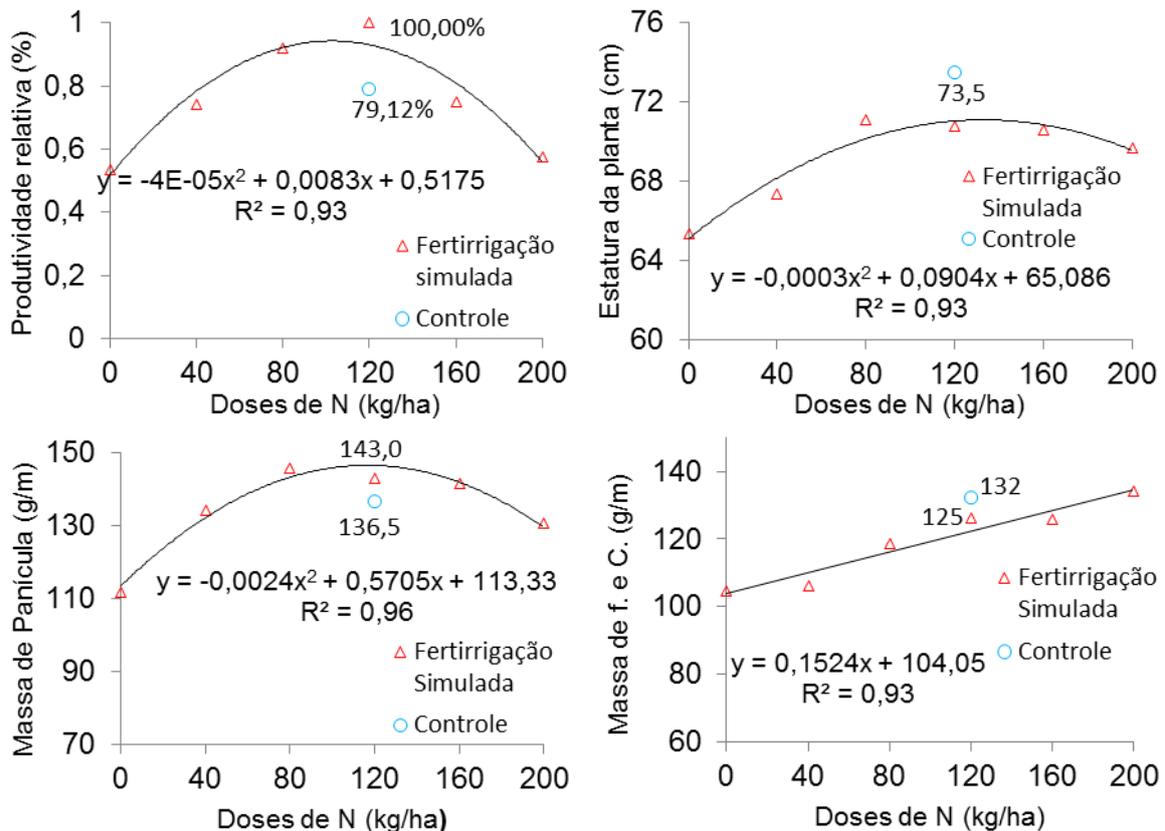


Figura 1. Produtividade relativa (%), estatura de planta (cm), e produção de matéria seca das panículas com grãos e de colmos e folhas de arroz, em função de seis doses de nitrogênio, sendo 25% destas aplicadas via solo e 75%, via fertirrigação simulada e divididas em oito aplicações.

A partir de observações diretamente em campo, verificou-se que nos tratamentos com aplicação de doses de N maiores que  $15 \text{ kg ha}^{-1}$  por aplicação, a ocorrência de plantas invasoras era favorecida, fazendo com que essas acelerassem mais seu ciclo fisiológico do que a cultura do arroz. Quando se compara o comportamento das variáveis estatura de planta, produção de grãos e de colmos e folhas na aplicação convencional e na fertirrigação simulada para a dose de  $120 \text{ kg N ha}^{-1}$  (Figura 1), observa-se que o fracionamento do N proporcionou maior rendimento de colheita, pois fez com que a distribuição de massa seca entre os colmos e folhas e as panículas com grãos fosse distinta. A aplicação de maior dose de N no estágio de quatro folhas fez com que as plantas crescessem mais e acumulassem mais massa nos colmos e folhas, em

detrimento aos grãos, relativamente ao fornecimento de quantidade menor do nutriente nesse mesmo estágio.

Quando se realiza a derivada primeira da equação que relaciona a produção de grãos com doses de nitrogênio e se iguala essa derivada a zero, determina-se a dose de máxima eficiência técnica do nutriente, que correspondeu ao valor de 118,85 kg ha<sup>-1</sup> de N. Como esse é o valor máximo para a função, constata-se que valores acima dele são valores de consumo de luxo para o nutriente avaliado, ou seja, acima desse valor, a planta absorve N, porém não foi capaz de convertê-lo em aumento na produção de grãos.

#### 4. CONCLUSÕES

A técnica de fertirrigação aumenta em 20% o rendimento da cultura do arroz para a mesma dose de nitrogênio quando comparada com a aplicação convencional.

Aplicando uma dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, a técnica da fertirrigação, subdividida em oito aplicações, a partir do estágio V5, aumenta a eficiência de colheita do arroz.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ROCHA, W.S.D.; ARAUJO, R.A.S.; **Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo**, Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, p.98-108, 2009.
- COELHO, E.F.; BORGES, A.L. Aspectos básicos da fertirrigação. In: COELHO, E.F.; BORGES, A.L. **Fertirrigação em fruteiras tropicais**. Embrapa Mandioca e fruticultura Tropical: Cruz das Almas, 2009. p.9-20.
- JANDREY, D.B. **Doses de nitrogênio em cobertura do arroz irrigado em sucessão a espécies de inverno**. Dissertação 2008. 65f (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 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, SC. Anais... Itajaí: EPAGRI; SOSBAI, 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.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre: SOSBAI, 2012. 188p.
- STEVENS, G.; WRATHER, A.; RHINE, M.; VORIES, E.; DUNN, D. **Predicting rice yield response to midseason nitrogen with plant area measurements**. Agronomy Journal, Madison, v.100, n.2, p.387-392, 2008.
- VILLAS BÔAS, R.L. **Recuperação do nitrogênio da ureia pelo milho: efeito da mistura com sulfato de amônio, da dose e do modo de aplicação**. 1995. 128 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.