

# FRACIONAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO EM SEMEADURA PRECOCE

Thierley Vitoria Abreu<sup>1</sup>; Milena Moreira Peres<sup>2</sup>; Cristiano Weinert<sup>2</sup>; Julia Lima Reginato<sup>2</sup>; Jorge Rieffel<sup>3</sup>; Edegar Mateus Bortowski<sup>4</sup>; Maicon Lages Campelo<sup>4</sup>; David da Silva Pacheco<sup>5</sup>; Filipe Selau Carlos<sup>6</sup>.

Palavras-chave: eficiência de uso do N, atributos fisiológicos, *Oryza sativa*

## INTRODUÇÃO

A maior parte da produção de arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil advém das lavouras do Rio Grande do Sul (RS), o Estado corresponde a cerca de 69% da produção nacional, com uma produção em torno de 8,2 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Dentre os principais fatores que proporcionam incrementos de produtividade nas lavouras orizícolas gaúchas estão a semeadura na época recomendada, a entrada de água antecipada e o correto manejo da adubação nitrogenada (MENEZES et al., 2004).

A eficiência de utilização do fertilizante nitrogenado pelo arroz no solo alagado é considerada baixa, situada entre 40% e 60% (DE DATTA & BROADBENT, 1988), o que é atribuído às grandes perdas de N do sistema (FAGERIA & STONE, 2003). A desnitrificação é considerada o principal mecanismo de perda de N no sistema de produção de arroz irrigado por alagamento. Neste processo, microrganismos anaeróbios utilizam a forma oxidada de N ( $\text{NO}_3^-$ ) como receptor de elétrons durante a decomposição dos resíduos orgânicos na ausência de  $\text{O}_2$  e o reduzem para  $\text{N}_2$  ou  $\text{N}_2\text{O}$ , que saem do sistema na forma de gás (FAGERIA & STONE, 2003; SOUSA et al., 2004; VAHL & SOUSA, 2004).

Atualmente, visando reduzir as perdas, o manejo do N recomendado para o arroz irrigado consiste em aplicar uma pequena fração da dose na semeadura e o restante, em cobertura, parcelado entre o início do perfilhamento e a iniciação da panícula (SOSBAI, 2018). Porém, a aplicação em solo seco, devido a incorporação da ureia em solo seco é a que mais minimiza as perdas por volatilização de amônia e propiciaria um melhor aproveitamento pela cultura. Contudo, por outro lado, uma aplicação única pode não ter um bom suprimento de N, especialmente de não ter quantidade suficiente de N no estágio fenológico de R0, que é um momento crítico para a diferenciação do primórdio da panícula, situações em que o fracionamento da adubação nitrogenada pode ser mais eficiente.

Em razão desse contexto, nos últimos 3 anos agrícolas, tem se buscado pesquisas de campo no intuito de verificar o fracionamento mais eficiente da adubação nitrogenada para a cultura do arroz irrigado no Sul do Brasil.

Neste sentido, este trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes fracionamentos da adubação nitrogenada sobre caracteres agrônômicos e fisiológicos na cultura do arroz irrigado no município de Rio Grande-RS em semeadura precoce.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido em área experimental da Granja Quatro Irmãos, Rio Grande-RS, em um solo classificado como Planossolo Háptico. O manejo fitossanitário foi efetuado

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, FAEM - UFPel, Av. Eliseu Maciel s/nº, Capão do Leão-RS, thierley\_agro@outlook.com

<sup>2</sup> Aluno do Programa de Pós Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água – UFPel.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Granja Quatro Irmãos, Rio Grande-RS.

<sup>4</sup> Instituto Rio Grandense do Arroz, Coordenadoria Regional da Zona Sul.

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, FAEM – UFPel.

<sup>6</sup> Professor Adjunto, Departamento de Solos, UFPel.

conforme as recomendações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2018). Os tratamentos representaram diferentes proporções da dose recomendada divididas nos estádios V3 e R0, sendo eles T1: controle (sem N), T2: 50% do N em V3 e 50% do N em R0, T3: 67% do N em V3 e 33% do N em R0, T4: 60% do N em V3, 20% do N em V6 e 20% do N em R0 e T5: 100% do N em V3.

A cultivar IRGA 424 RI foi semeada no dia 11 de setembro de 2018, e a densidade de semeadura foi de 90 kg ha<sup>-1</sup>. Utilizando como adubação de base de 74 e 110 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. A adubação nitrogenada de cobertura foi de 150 kg N ha<sup>-1</sup> considerando-se o baixo teor de matéria orgânica e a expectativa muito alta de resposta à adubação. As proporções e momentos de aplicação do N seguiram conforme os tratamentos propostos no experimento. As unidades experimentais consistiram de parcelas com 4,5 m de largura e 5 m de comprimento. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 4 repetições.

No estádio R6 foram determinados nas folhas bandeira o índice de clorofila, flavonóides, antocianinas e índice de balanço de nitrogênio, que foram aferidos com auxílio de clorofilômetro (modelo Dualex FORCE-A, Orsay, France), a partir da média das leituras de 8 plantas por parcela. Para determinação da produtividade de grãos foram coletadas no dia 26 de fevereiro de 2019 as panículas em uma área útil de 7 linhas (espaçamento de 17 cm) de largura por 4 m de comprimento, totalizando de 4,76 m<sup>2</sup>, posteriormente foi determinado em laboratório o peso e umidade dessas amostras. Foram descontadas as impurezas e a produtividade ajustada para umidade de 13%.

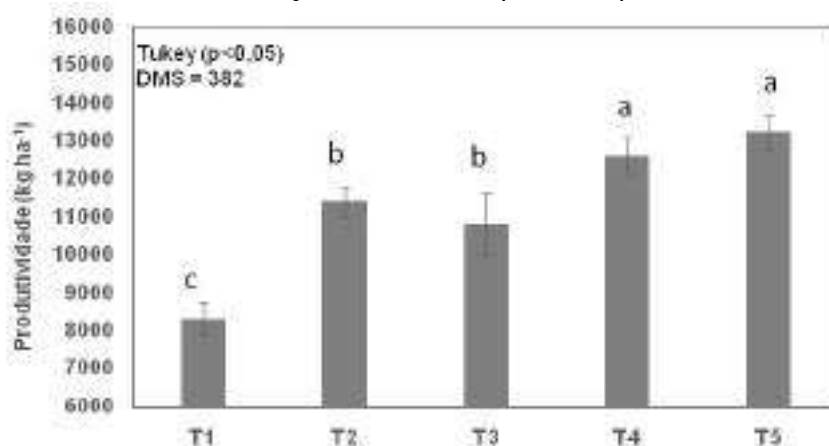
Os dados foram submetidos à análise de variância e variáveis com efeito significativo ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fracionamento com metade da dose em V3 e metade em R0 apresentou a mesma produtividade de grãos do tratamento com fornecimento de 63% da dose recomendada em V3 e 33% em R0. O fornecimento da totalidade da dose de nitrogênio em V3 e o fracionamento em três aplicações foram os tratamentos que demonstraram ter as maiores produtividades de arroz irrigado (Figura 1).

Como esperado, a cultura respondeu significativamente à adubação nitrogenada, de modo que o tratamento que não recebeu adubação apresentou a menor produtividade entre os demais avaliados.

Outros autores, com estudos semelhantes em Planossolo, não observaram diferenças no rendimento de grãos para a mesma cultivar nos fracionamentos que correspondem aos tratamentos T3, T4 e T5 (ARAMBURU, 2018), indicando que além dos fatores relacionados ao tipo de solo outras fontes de variação contribuem para o suprimento de N durante do ciclo da cultura.

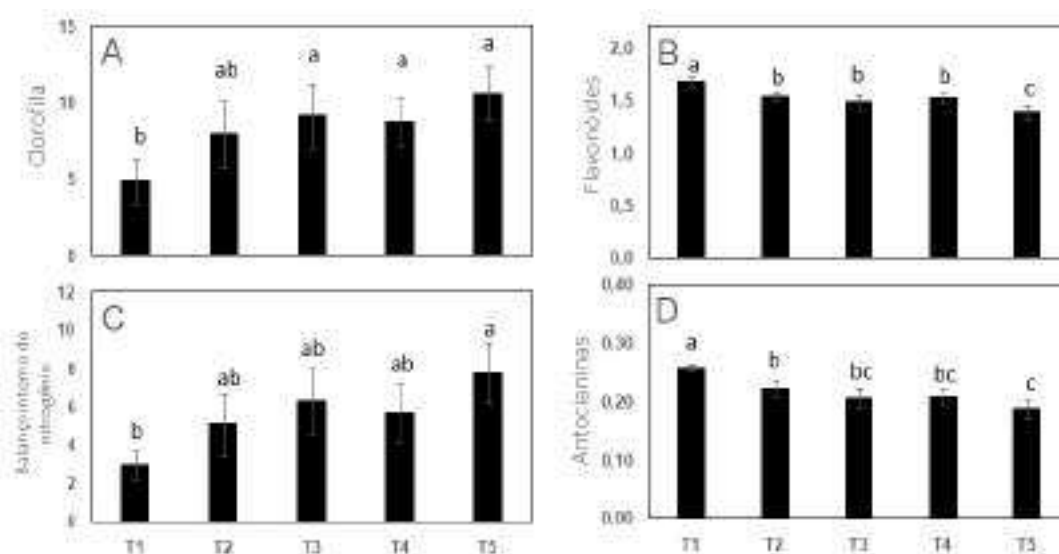


**Figura 1.** Produtividade de arroz irrigado em diferentes fracionamentos da adubação nitrogenada na cultivar IRGA 424 RI, Granja Quatro Irmãos, Rio Grande/RS. Barras verticais indicam desvio padrão, Tukey,  $p < 0,05$ . T1: controle (sem N), T2: 50% do N em V3 e 50% do N em R0, T3: 67% do N em V3 e 33% do N em R0, T4: 60% do N em V3, 20% do N em V6 e 20% do N em R0 e T5: 100% do N em V3.

Em épocas antecipadas de semeadura, não se esperava obter maior produtividade de grãos com aplicação integral do N em V3, principalmente pelo fato de que quando se utiliza cultivares de ciclo médio em semeadura precoce há uma tendência de alongar o ciclo e com isso uma aplicação única em V3 pode ser distante para suprir o N no estágio R0. Contudo, o que pode explicar esse fato é de que em semeadura precoce as menores temperaturas iniciais podem reduzir a atividade microbiana do solo e reduzir os processos de perda por desnitrificação do N em solo alagado. Além disso, as menores temperaturas também podem induzir a menores perdas por volatilização de  $N-NH_3$ , e assim, ter mais N disponível no solo para a cultura.

O índice de clorofila pode ser considerado como um indicador do estado nutricional do N nas plantas, visto que é elemento essencial na síntese deste composto. Apesar de responder significativamente à adubação nitrogenada, este índice foi pouco influenciado pelo fracionamento da dose. A segmentação com 50% da dose em V3 e 50% em R0 apresentou acúmulo de clorofila semelhante àquele obtido nas plantas que não receberam adubação nitrogenada, por outro lado, este mesmo tratamento não diferiu dos demais que foram semelhantes entre si quanto ao teor de clorofila nas folhas de arroz em R6 (Figura 2; A).

A concentração de flavonóides e antocianinas foi reduzida em consequência da dose única de N no período de perfilhamento, possivelmente em função desses compostos serem influenciados pelo aumento da concentração de N, os demais parcelamentos não diferiram entre si para ambas variáveis (Figura 2 B; D). A partir da relação clorofila/flavonóides é possível estimar o índice de balanço interno de nitrogênio (ABDALLAH & GOFFART, 2012), mesmo não apresentando superioridade estatística às demais formas de fracionamento, este parâmetro foi maior naquelas plantas que receberam a totalidade da dose recomendada no início do perfilhamento (Figura 2; C).



**Figura 2.** Teores de clorofila (A), flavonóides (B), balanço interno de nitrogênio (C) e antocianinas (D) em diferentes fracionamentos da adubação nitrogenada na cultivar IRGA 424, Granja Quatro Irmãos, Rio Grande/RS. Barras verticais indicam desvio padrão, Tukey,  $p < 0,05$ . T1: controle (sem

N), T2: 50% do N em V3 e 50% do N em R0, T3: 67% do N em V3 e 33% do N em R0, T4: 60% do N em V3, 20% do N em V6 e 20% do N em R0 e T5: 100% do N em V3.

Conforme observado neste estudo, parâmetros não destrutivos são importantes para uma estimativa da concentração de N nas plantas em diferentes estádios de desenvolvimento, visto que a concentração de N na folha está indiretamente relacionada com os teores dos compostos mensurados, pois há correlação negativa entre os teores de compostos fenólicos e de N na folha, e correlação positiva deste com os teores de clorofila e com o balanço interno de nitrogênio (COELHO et al., 2012).

Mais trabalhos em diferentes locais sob diferentes condições meteorológicas devem ser conduzidos para aprofundar os conhecimentos acerca do fracionamento da adubação nitrogenada na cultura do arroz irrigado.

## CONCLUSÃO

A aplicação única ou parcelada em três aplicações pode ter comportamento similar no suprimento de N para as plantas de arroz refletindo em maior produtividade de grãos de arroz irrigado sob semeadura precoce.

A aplicação única de N em V3 aumenta os índices de clorofila e o balanço interno de nitrogênio e reduz flavonoides e antocianinas em comparação ao tratamento testemunha sem adição de N.

## AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Solos da Universidade Federal de Pelotas, Instituto Rio Grandense do Arroz e à Granja 4 Irmãos por possibilitar a realização do experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLAH, F. B.; GOFFART, J. P. Potential indicators based on leaf flavonoids content for the evaluation of potato crop nitrogen status. in: **11th ICPA Indianapolis Mi USA**: pp. 1-18 (Mx) 2012.
- ARAMBURU, B. B. **Disponibilidade de nitrogênio no solo e produtividade de arroz irrigado sob fracionamentos de adubação nitrogenada**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós Graduação em Agronomia, RS, 2018; 84 p.
- COELHO, F. S.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L.; CECON, P. R. Avaliação do estado nutricional do nitrogênio em batateira por meio de polifenóis e clorofila na folha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 4, p. 584-592, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2012000400015>
- DATTA, S.K DE.; BROADBENT, F.E. Methodology for evaluating nitrogen utilization efficiency by rice genotypes. **Agronomy Journal**, Madison, v.80, p.793-798, sep-oct. 1988.
- FAGERIA, N.K.; STONE, L.F. Manejo do Nitrogênio. In: FAGERIA, N.K.; STONE, L.F.; SANTOS, A.B. dos. **Manejo da Fertilidade do Solo para o Arroz Irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003, p.51-94.
- MENEZES, V.G.; MACEDO, V.R.M.; ANGHINONI, I. **Projeto 10: estratégias de manejo para o aumento de produtividade, competitividade e sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado no RS**. Cachoeirinha: IRGA, 2004. 32p.
- SOSBAI. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. **Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado**. Farroupilha, RS: SOSBAI, 2018. 205 p.
- SOUSA, R.; CAMARGO F.A.O.; VAHL, L.C. Solos Alagados (Reações de redox). In: MEURER, E.J. (Ed.) **Fundamentos da química do solo**. 2. ed. Porto Alegre: Gênese, 2004. p.208-237.
- VAHL, L.C.; SOUSA, R.O. Aspectos físico-químicos de solos alagados. In: GOMES, A. Da S., MAGALHÃES JUNIOR, A.M. de (Org). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

p. 97-118, cap. 4.