

# RESPOSTA DE CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO DE CICLO MÉDIO E PRECOCE AO FRACIONAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Bruno Behenck Aramburu<sup>1</sup>, Enio Marchesan<sup>2</sup>, Alisson Guilherme Fleck<sup>3</sup>, Roberto Paulo Schütz<sup>3</sup>, Mara Grohs<sup>4</sup>, Filipe Selau Carlos<sup>5</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*, nitrogênio, parcelamento da adubação.

## INTRODUÇÃO

O suprimento de nitrogênio via fertilizantes nitrogenados é essencial para a obtenção de elevados rendimentos de grãos na cultura do arroz irrigado. No entanto, a dinâmica desse nutriente no solo é bastante complexa, em virtude da multiplicidade de reações químicas e biológicas no qual está envolvido, sendo que a intensidade desses fatores define a sua disponibilidade ao longo do ciclo da cultura do arroz (BURESH et al., 2008).

Em solos alagados, a complexidade da dinâmica desse nutriente é ainda maior, em virtude da existência de uma lâmina de água sobre o solo e, de uma fina camada oxidada na superfície do mesmo, seguida por uma camada reduzida logo abaixo desta, e de outra camada oxidada em torno das raízes. Essa condição cria diferentes sistemas de oxirredução, os quais contribuem para os processos de redução do nitrogênio no solo (PONNAMPERUMA, 1972), que podem ocasionar a diminuição da sua concentração devido a perdas pelos processos de desnitrificação, lixiviação e volatilização (NORMAN et al., 2009).

Na cultura do arroz irrigado, este nutriente é exigido durante todo o ciclo do arroz, sendo o período entre as fases de perfilhamento e o início da fase reprodutiva como os estádios de maior requerimento pela cultura (SOSBAI, 2016). Portanto, o fracionamento da adubação nitrogenada em diferentes estádios fenológicos da cultura do arroz irrigado pode influenciar sobre a dinâmica do nitrogênio no solo, promovendo alteração da disponibilidade desse nutriente nos estádios de maior demanda pelas plantas.

Em vista disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o fracionamento da adubação nitrogenada em diferentes estádios fenológicos em cultivares de arroz irrigado de ciclo médio e precoce sobre características agrônomicas e rendimento de grãos da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola de 2016/17, na área didático experimental de várzea do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na cidade de Santa Maria-RS. O solo é classificado como Planossolo Háptico eutrófico arênico, pertencente à unidade de mapeamento Vacacaí (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em esquema unifatorial, com quatro repetições. Foram testadas as cultivares de arroz irrigado de ciclo médio IRGA 424 RI e de ciclo precoce BRS PAMPA, submetidas a fracionamentos da adubação nitrogenada em cobertura em diferentes estádios fenológicos (Tabela 1).

As unidades experimentais foram compostas por 27 linhas espaçadas em 0,17 m, com 6 m de comprimento, totalizando uma área de 27,54 m<sup>2</sup>. A semeadura foi realizada no dia 06/11/2016, em solo previamente preparado no sistema de cultivo mínimo, na densidade de 80 kg ha<sup>-1</sup> para ambas as cultivares.

---

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Bairro Camobi, CEP 97105-900. E-mail: bruno.behenck@gmail.com

<sup>2</sup>Prof. Dr. do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>3</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Tabela 1 – Tratamentos referentes ao fracionamento da adubação nitrogenada em diferentes estádios fenológicos da cultura do arroz irrigado. Santa Maria - RS, 2017.

Níveis do fator D	Fracionamento da adubação nitrogenada em cobertura (%)		
	V <sub>3</sub> <sup>1</sup>	V <sub>6</sub>	R <sub>0</sub>
T1	0	0	0
T2	50	0	50
T3	67	0	33
T4	60	20	20
T5	100	0	0

<sup>1</sup> Escala proposta por Counce et al., 2000.

A adubação de base foi composta de 16 kg ha<sup>-1</sup> de N, 68 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 108 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Para a realização da adubação nitrogenada em cobertura na cultivar BRS PAMPA, foi considerado o teor de matéria orgânica do solo e alta expectativa de resposta à adubação, totalizando a dose de 120 kg de N ha<sup>-1</sup>. Para a cultivar IRGA 424 RI, foi utilizado esse mesmo critério, acrescido de 30 kg ha<sup>-1</sup>, totalizando a dose de 150 kg de N ha<sup>-1</sup>. Para ambas as cultivares foi utilizada a uréia (46-00-00) como fonte de nitrogênio. Os demais tratamentos culturais foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2016).

Determinou-se a evolução do número de colmos através de contagem a partir do momento em que as plantas apresentaram de três a quatro folhas (estádio V<sub>3</sub>-V<sub>4</sub>), considerando-os no momento em que apresentavam a lígula das duas primeiras folhas visíveis. A contagem foi realizada semanalmente em plantas dentro de um metro linear demarcado em cada unidade experimental, até que não fosse observada a emissão de novos perfilhos. Posteriormente, os dados obtidos foram transformados para número de colmos por m<sup>2</sup>.

O número de panículas foi determinado através da contagem sequencial no estágio R9 de desenvolvimento da cultura, no mesmo local de realização da avaliação do número de colmos. Posteriormente, foram coletadas dez panículas para a determinação do número de grãos por panícula, massa de mil grãos e esterilidade de espiguetas.

O rendimento de grãos foi determinado através da colheita de uma área útil de 4,08 m<sup>2</sup> (4 x 1,02 m) em cada unidade experimental, quando os grãos apresentavam umidade média de 22%. Após trilha, limpeza e pesagem dos grãos com casca, os dados foram corrigidos para 13% de umidade e convertidos para kg ha<sup>-1</sup>.

Os parâmetros avaliados foram submetidos ao teste das pressuposições do modelo matemático (normalidade e homogeneidade das variâncias). A análise da variância dos dados do experimento foi realizada através do teste F, e as médias dos fatores foram submetidas ao teste Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. A evolução do número de colmos m<sup>2</sup> foi submetida à análise de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme verificado na Figura 1, os fracionamentos da adubação nitrogenada influenciaram a evolução do número de colmos das cultivares IRGA 424 RI (A) e BRS PAMPA (B). Nesta avaliação houve interação entre os fracionamentos da adubação nitrogenada e os dias após a emergência em ambas as cultivares. De modo geral, a evolução do número de colmos correspondeu proporcionalmente à dose de nitrogênio aplicada no estágio V<sub>3</sub>, tanto para a cultivar IRGA 424 RI como para a cultivar BRS PAMPA, resultando com que o tratamento com o fornecimento total da adubação nitrogenada no estágio V<sub>3</sub> (T5) obtivesse as maiores médias para essa avaliação em ambas as cultivares. Larrosa et al. (2001), também obtiveram maior incremento do número de colmos m<sup>2</sup> quando utilizado maiores doses de nitrogênio.

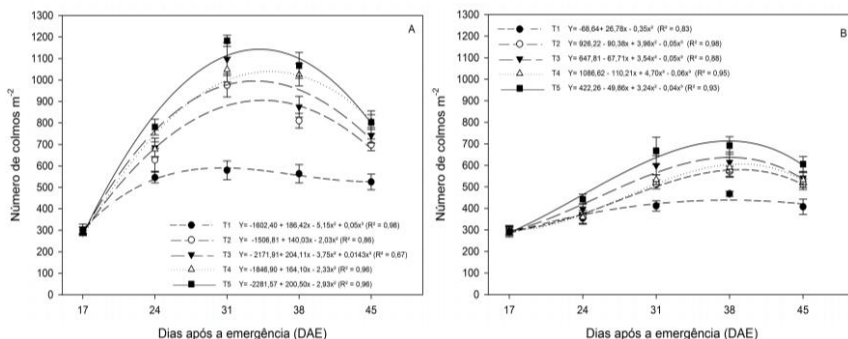


Figura 1 – Evolução do número de colmos ( $m^{-2}$ ) ao longo dos dias após a emergência (DAE) em plantas de arroz das cultivares IRGA 424 RI (A) e BRS PAMPA (B), em função de diferentes fracionamentos da adubação nitrogenada. Santa Maria, RS, 2017.

Em relação à avaliação do número de panículas  $m^{-2}$  (Tabela 2), observou-se que embora o fornecimento total da adubação nitrogenada no estágio  $V_3$  (T5) tenha obtido os maiores valores para a avaliação do número de colmos  $m^{-2}$ , não resultou em maior número de panículas  $m^{-2}$ , tanto na cultivar IRGA 424 RI quanto na cultivar BRS PAMPA. Possivelmente, no momento da diferenciação do primórdio floral (estádio R1), esse tratamento não proporcionou uma quantidade de nitrogênio suficiente para induzir todos esses colmos ao estágio reprodutivo, resultando na eliminação de algumas dessa estrutura vegetativas, refletindo sobre o número de panículas  $m^{-2}$ . Nesse sentido, percebe-se que o fracionamento da adubação nitrogenada 60%  $V_3$  + 20%  $V_6$  + 20%  $R_0$  (T4) obteve maior número de panículas  $m^{-2}$  quando comparado aos demais tratamentos na cultivar IRGA 424 RI. Já para a cultivar BRS PAMPA, não houve diferença estatística entre os fracionamentos 67%  $V_3$  + 33%  $R_0$  (T3), 60%  $V_3$  + 20%  $V_6$  + 20%  $R_0$  (T4) e 100%  $V_3$  (T5).

Tabela 2 – Número de panículas por  $m^2$  (NP), número de grãos por panícula (NGP), Massa de mil grãos (MMG), Esterilidade de espiguetas (EE) e Rendimento de grãos (Rend.) em plantas de arroz das cultivares IRGA 424 RI e BRS PAMPA, em função de diferentes fracionamentos da adubação nitrogenada na safra agrícola 2016/17. Santa Maria - RS, 2017.

IRGA 424 RI					
Tratamentos	NP	NGP	MMG (g)	EE (%)	Rend. ( $kg\ ha^{-1}$ )
T1	515 d	113 <sup>ns</sup>	24,6 <sup>ns</sup>	9,4 <sup>ns</sup>	6924 c
T2	562 c	109	25,2	10,3	9338 b
T3	616 b	112	24,6	10,2	10182 a
T4	679 a	103	25,3	10,7	10316 a
T5	597 b	155	25,1	9,1	10015 a
Média	593,8	118,4	25,0	9,9	9395
CV %	4,66	10,47	5,45	10,30	3,17
BRS PAMPA					
Tratamentos	NP	NGP	MMG (g)	EE (%)	Rend. ( $kg\ ha^{-1}$ )
T1	316 b	108 <sup>ns</sup>	26,6 <sup>ns</sup>	3,5 <sup>ns</sup>	6437 b
T2	341 b	92	27,8	4,1	9175 a
T3	388 a	106	27,9	3,6	9406 a
T4	397 a	99	27,7	3,6	9703 a
T5	372 a	100	28,2	3,5	9138 a
Média	363	101	27,6	3,6	8772
CV %	8,93	13,42	4,32	19,17	3,55

\*Médias não seguidas de mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro; <sup>ns</sup>= não significativo pelo teste F; T1 – Testemunha, T2 – 50%  $V_3$  + 50%  $R_0$ , T3 – 67%  $V_3$  + 33%  $R_0$ , T4 – 60%  $V_3$  + 20%  $V_6$  + 20%  $R_0$ , T5 – 100%  $V_3$ .

Para as avaliações do número de grãos por panícula, massa de mil grãos e esterilidade de espiguetas, os fracionamentos da adubação nitrogenada não diferiram estatisticamente sobre esses parâmetros nas cultivares testadas.

O rendimento de grãos para a cultivar BRS PAMPA foi semelhante em todos os fracionamentos da adubação nitrogenada, diferindo somente da testemunha (T1), sem aplicação de nitrogênio. Já na cultivar IRGA 424 RI, o fracionamento da adubação nitrogenada 50% V<sub>3</sub> + 50% R<sub>0</sub> (T2) implicou no menor número de panículas m<sup>-2</sup>, resultando no menor rendimento de grãos quando comparado aos demais fracionamentos. Possivelmente, o fracionamento da adubação nitrogenada 50% V<sub>3</sub> + 50% R<sub>0</sub>, em cultivares de ciclo médio, não promova o suprimento adequado de nitrogênio ao longo dos estádios de maior requerimento da cultura.

## CONCLUSÕES

Os fracionamentos da adubação nitrogenada proporcionam rendimento de grãos semelhante para a cultivar de ciclo precoce BRS PAMPA, em relação a todo o nitrogênio aplicado no início do perfilhamento;

A adubação nitrogenada, quando aplicada em menor quantidade no estágio V<sub>3</sub> resulta em menor incremento produtivo, para a cultivar de ciclo médio IRGA 424 RI;

Os fracionamentos da adubação nitrogenada não influenciam o número de grãos por panícula, massa de mil grãos e esterilidade de espiguetas nas cultivares IRGA 424 RI e BRS PAMPA.

## AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de mestrado ao primeiro autor, pela bolsa de produtividade em pesquisa do segundo autor e pela bolsa de iniciação científica do terceiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURESH, R. J. et al. Nitrogen transformations in submerged soils. In: SCHEPERS, J. S., RAUN, W. R. **Nitrogen in agricultural systems**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 2008. 401-436p.
- COUNCE, P.A. et al. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v. 40, p. 436-443, 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.
- LARROSA R. F. M. et al. Eficiência da aplicação de nitrogênio no perfilhamento do arroz em três manejos de irrigação. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 745-749, 2001.
- NORMAN, R.J. et al. Nitrogen fertilizer sources and timing before flooding dry-seeded, delayed-flood rice. **Soil Science**, Philadelphia, v. 73, p. 2184-2190, 2009.
- PONNAMPERUMA, F. N. **Physicochemical proprieties of submerged soils in relation to fertility**. 5.ed. Los Baños: IRRRI, 1977. 32p.
- SOSBAI. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2016. 200 p.