

## RESPOSTA DA CULTURA DO ARROZ (*ORYZA SATIVA L.*) E EMISSÃO DE ÓXIDO NITROSO SOB USO DE DIFERENTES FONTES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

**HELENA GRIGUC CARVALHO<sup>1</sup>; RUAN BORGES SILVEIRA<sup>2</sup>; JOÃO ARTHUR WINCK<sup>3</sup>; THOMAZ DE SOUZA SOARES SCHRANCK<sup>4</sup>; ROBSON BOSA DOS REIS<sup>5</sup>; FILIPE SELAU CARLOS<sup>6</sup>.**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – helenagrigucc@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - ruanborges2008@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas - jawinck17@gmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas - thomaz3s@hotmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas - robsonbosareis@hotmail.com*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas - filipeselaucarlos@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz irrigado (*Oryza sativa L.*) é um dos principais cereais mais cultivados no mundo, sendo alimento básico para mais da metade da população global (CHIVENGE et al., 2021). No Brasil, a cultura é especialmente produzida no Rio Grande do Sul (RS), sendo o estado responsável por cerca de 70% da produção nacional (CONAB, 2021). Nos últimos anos, avanços tecnológicos relacionados ao manejo da adubação, ao desenvolvimento de novas cultivares e ao uso de insumos mais eficientes têm contribuído para elevar a produtividade da cultura.

Apesar dos ganhos produtivos, o cultivo de arroz irrigado por inundação é reconhecido como uma importante fonte de emissão de gases de efeito estufa (GEE), sobretudo metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). O  $\text{N}_2\text{O}$  possui elevado potencial de aquecimento global e está diretamente associado ao uso de fertilizantes nitrogenados, devido à intensificação dos processos de nitrificação e desnitrificação no solo (O'MARA, 2012). Assim, compreender as relações entre a adubação nitrogenada e as emissões de GEE é fundamental para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis.

Entre as alternativas de manejo, o uso de fertilizantes nitrogenados com aditivos, como inibidores de urease, tem se mostrado promissor. Essas tecnologias visam aumentar a eficiência de uso do nitrogênio (N), reduzindo perdas por volatilização e minimizando impactos ambientais, sem comprometer a produtividade de grãos. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta produtiva de grãos e as emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  sob uso de novas tecnologias de fertilizantes nitrogenados, em campos de produção de arroz irrigado na região sul do Brasil.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, localizado em Capão do Leão – RS ( $31^{\circ}48'02''\text{S}$ ;  $52^{\circ}29'44''\text{W}$ ), durante o ano agrícola 2024/25. O solo da área experimental foi classificado como Planossolo Háplico

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, FAEM/UFPel. Av. Eliseu Maciel S/N; helenagrigucc@gmail.com;

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, FAEM/UFPel. Av. Eliseu Maciel S/N; ruanborges2008@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, FAEM/UFPel. Av. Eliseu Maciel S/N; jawinck17@gmail.com

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, FAEM/UFPel. Av. Eliseu Maciel S/N; thomaz3s@hotmail.com

<sup>5</sup> Mestrando no PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água pela UFPel; robsonbosareis@hotmail.com

<sup>6</sup> Professor, Departamento de Solos, UFPel; filipeselaucarlos@hotmail.com

(USDA, 2014), típico de áreas de várzea utilizadas para o cultivo de arroz irrigado (SOUSA et al., 2021).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em: (T1) controle, sem adubação nitrogenada; (T2) ureia convencional (46-00-00); e (T3) ureia+duromide (inibidor de urease). A dose de nitrogênio utilizada foi de 150 kg ha<sup>-1</sup>, aplicada 67% no estádio V3 e 33% no final do período vegetativo (V9-R0), conforme recomendações técnicas regionais (SOSBAI, 2022). A semeadura foi realizada na segunda quinzena de outubro, utilizando a cultivar IRGA 424 RI, com espaçamento de 17 cm entre linhas e densidade de 100 kg ha<sup>-1</sup> de sementes.

As emissões de N<sub>2</sub>O foram monitoradas ao longo do ciclo da cultura utilizando o método de câmaras estáticas fechadas (MOSIER et al., 1998). Amostras de ar foram coletadas semanalmente, e diariamente nos primeiros dias após as adubações de cobertura, em seringas de 20 mL e posteriormente analisadas por cromatografia gasosa (Shimadzu GC-2014). Os fluxos de N<sub>2</sub>O foram calculados a partir da variação da concentração do gás em função do tempo de incubação.

A produtividade de grãos foi determinada coletando-se 7 linhas centrais de cada parcela, com posterior trilha mecânica, limpeza e pesagem dos grãos. O rendimento foi corrigido para 13% de umidade. Os dados de produtividade e de emissão acumulada de N<sub>2</sub>O foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos, comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico R® (R Core Team, 2020).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxos de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) foram influenciados pelas diferentes fontes de adubação nitrogenada (Figura 1). O tratamento controle apresentou os menores valores de emissão ao longo do ciclo, enquanto a aplicação de ureia resultou nos maiores picos de N<sub>2</sub>O nos primeiros dias após a adubação, com reduções gradativas posteriormente. O tratamento com ureia associada ao inibidor de urease (duromide) apresentou comportamento intermediário, com menores picos de emissão quando comparado à ureia convencional, evidenciando maior eficiência no uso do N. Em termos acumulados (Figura 2), as emissões totais de N<sub>2</sub>O foram significativamente diferentes entre os tratamentos, as maiores emissões foram observadas sob uso de ureia (0.55 kg ha<sup>-1</sup>) seguido por ureia+duromide (1.85 kg ha<sup>-1</sup>) e controle (1.43 kg ha<sup>-1</sup>). O uso de ureia convencional promoveu aumento de 236,4% na emissão total de N<sub>2</sub>O e 29,4% as emissões em comparação à ureia+duromide.

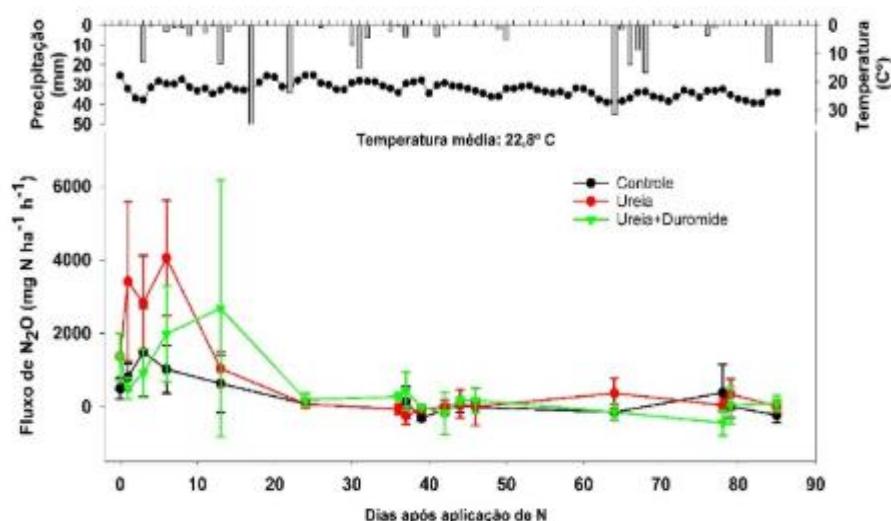


Figura 1. Fluxos de N<sub>2</sub>O (mg m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>) em solo cultivado com arroz irrigado sob uso de diferentes fertilizantes nitrogenados, no ano agrícola 204/25, Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão-RS.

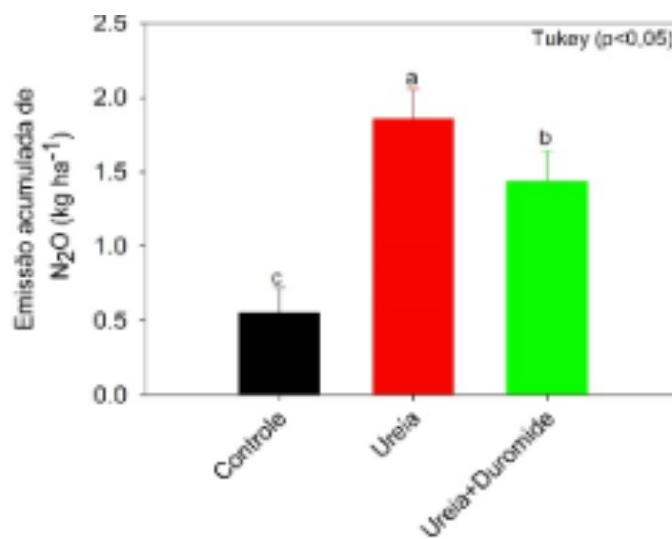


Figura 2. Emissão acumulada de N<sub>2</sub>O (kg ha<sup>-1</sup>) em solo cultivado com arroz irrigado sob uso de diferentes fertilizantes nitrogenados, ano agrícola 204/25, Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão-RS. Letras minúscula representam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey (0,05).

A produtividade de grãos também foi significativamente afetada pelos tratamentos (Figura 3). O fornecimento de N aumentou em média 35,9% (+2,55 Mg ha<sup>-1</sup>) o rendimento de grãos em relação ao controle. Entre as fontes, a ureia+duromide apresentou maior produtividade (10,2 Mg ha<sup>-1</sup>), superando a ureia convencional (9,1 Mg ha<sup>-1</sup>) e o controle (7,1 Mg ha<sup>-1</sup>). Esse resultado pode ser explicado pela maior disponibilidade de N no solo ao longo do ciclo, proporcionada pela ação do inibidor de urease, que reduz perdas por volatilização de amônia e aumenta a absorção de N pelas plantas (SCIVITTARO et al., 2010; CARLOS et al, 2022).

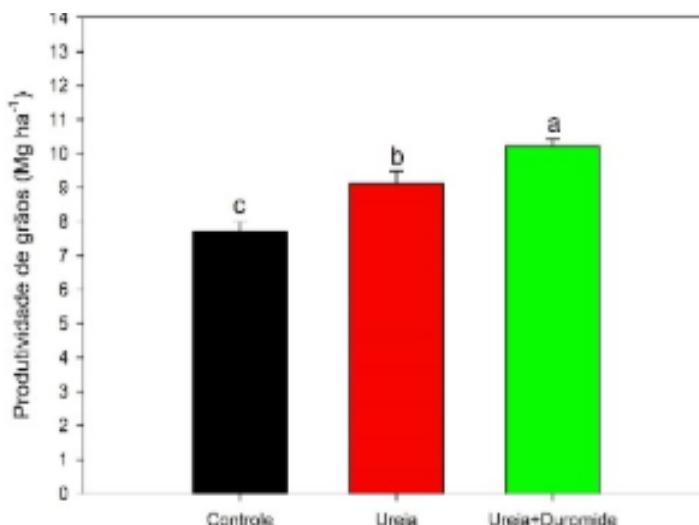


Figura 3. Produtividade de arroz irrigado sob uso de diferentes fertilizantes nitrogenados no ano agrícola 204/25, Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão-RS. Letras minúscula representam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey (0,05).

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de fertilizantes nitrogenados com inibidor de urease (Duromide) constitui estratégia promissora para aumentar a eficiência de uso do N, reduzir impactos ambientais e contribuir para a sustentabilidade dos sistemas de produção de arroz irrigado na região sul do Brasil.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIVENGE, P.; Angeles, O.; Hadi, B.; Acuin, C.; Connor, M.; Stuart, A.; Puskur, R.; Johnson-Beebout, S. Serviços ecossistêmicos em sistemas de arroz com casca. *Papel Ecosyst. Serv. Sustain. Food Syst.* 2020, 1, 181–201.
- Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Safra brasileira de grãos; 2021 [cited 2025 Jan 3]. Available from: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>.
- O'MARA, F. P. The role of grasslands in food security and climate change. *Annals of botany*, v. 110, n. 6, p. 1263–1270, 2012.
- USDA, 2014. Keys to Soil Taxonomy - United States Department of Agriculture, Soil Survey Staff, 12 Edition. ed. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.
- SOUZA, Rogério Oliveira de; CARLOS, Filipe Selau; SILVA, Leandro Souza da; SCIVITTARO, Walkyria Bueno; RIBEIRO, Pablo Lacerda; LIMA, Cláudia Liane Rodrigues de. No-tillage for flooded rice in Brazilian subtropical paddy fields: history, challenges, advances and perspectives. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, [S.L.], v. 45, p. 1-24, 2021. Revista Brasileira de Ciencia do Solo. <http://dx.doi.org/10.36783/18069657rbcs20210102>.
- MOSIER A, Kroeze C, Nevison C, Oenema O, Seitzinger S, Van Cleemput O. Closing the global N<sub>2</sub>O budget: nitrous oxide emissions through the agricultural nitrogen cycle. *Nutr Cycl Agroecosystems* 1998 522. 1998; 52:225-48. <https://doi.org/10.1023/A:1009740530221>.