

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 CARVALHO¹; RUAN BORGES SILVEIRA²; JOÃO ARTHUR WINCK³; THOMAZ DE SOUZA SOARES SCHRANCK⁴; ROBSON BOSA DOS REIS⁵; FILIPE SELAU CARLOS⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas – helenagriguucc@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - ruanborges2008@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas - jawinck17@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - thomaz3s@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas - robsonbosareis@hotmail.com

⁶Universidade 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 (CHIVENGUE 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 (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). O N₂O 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 N₂O 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°48'02"S; 52°29'44"W), durante o ano agrícola 2024/25. O solo da área experimental foi classificado como Planossolo Háplico

¹ Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL. Av. Eliseu Maciel S/N; helenagriguucc@gmail.com;

² Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL. Av. Eliseu Maciel S/N; ruanborges2008@hotmail.com

³ Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL. Av. Eliseu Maciel S/N; jawinck17@gmail.com

⁴ Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL. Av. Eliseu Maciel S/N; thomaz3s@hotmail.com

⁵ Mestrando no PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água pela UFPEL; robsonbosareis@hotmail.com

⁶ 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⁻¹, aplicada 67% no estágio 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⁻¹ de sementes.

As emissões de N₂O 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 N₂O 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 N₂O 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 (N₂O) 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 N₂O 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 N₂O foram significativamente diferentes entre os tratamentos, as maiores emissões foram observadas sob uso de ureia (0.55 kg ha⁻¹) seguido por ureia+duromide (1.85 kg ha⁻¹) e controle (1.43 kg ha⁻¹). O uso de ureia convencional promoveu aumento de 236,4% na emissão total de N₂O e 29,4% as emissões em comparação à ureia+duromide.

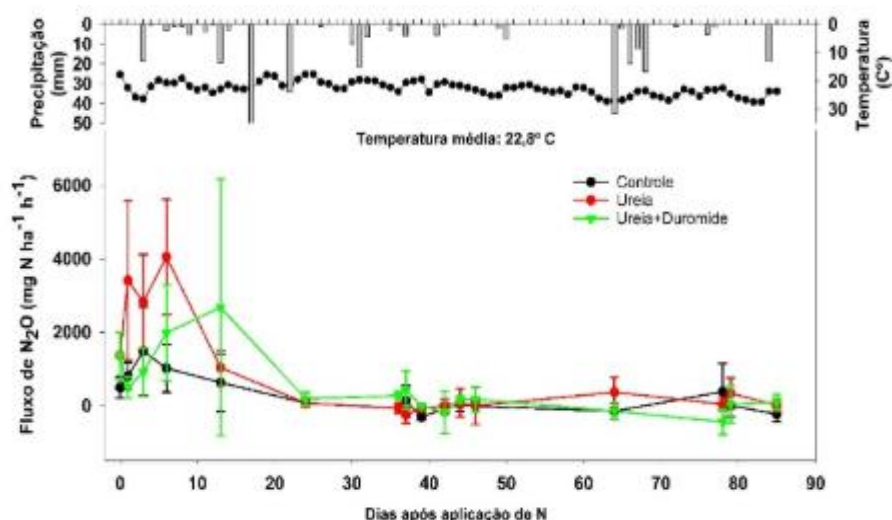


Figura 1. Fluxos de N₂O (mg m⁻² h⁻¹) em solo cultivado com arroz irrigado sob uso de diferentes fertilizantes nitrogenados, no ano agrícola 204/25, Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão-RS.

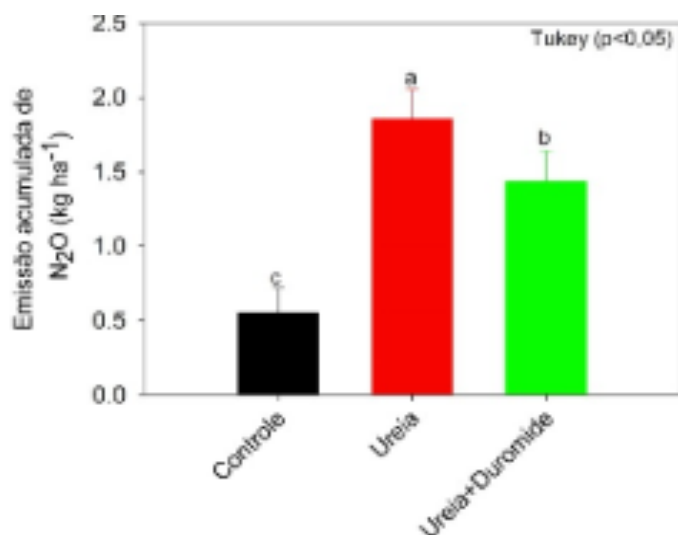


Figura 2. Emissão acumulada de N₂O (kg ha⁻¹) em solo cultivado com arroz irrigado sob uso de diferentes fertilizantes nitrogenados, ano agrícola 204/25, Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão-RS. Letras minúsculas representam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey (0,05).

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⁻¹) o rendimento de grãos em relação ao controle. Entre as fontes, a ureia+duromide apresentou maior produtividade (10,2 Mg ha⁻¹), superando a ureia convencional (9,1 Mg ha⁻¹) e o controle (7,1 Mg ha⁻¹). 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).

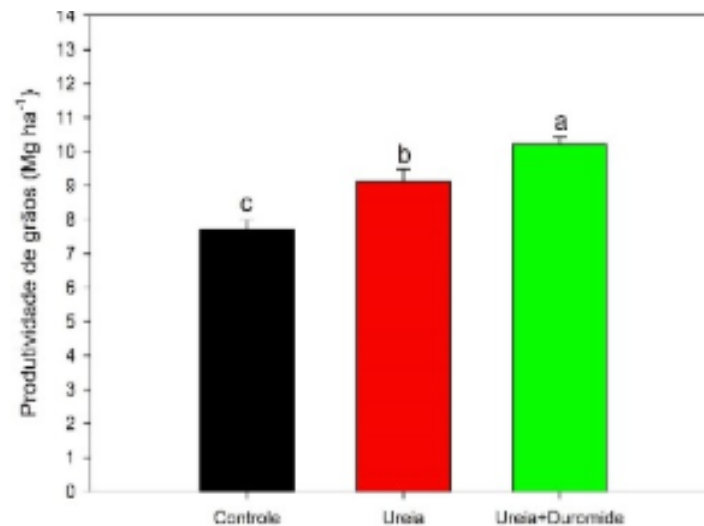


Figura 3. Produtividade de arroz irrigado sob uso de diferentes fertilizantes nitrogenados no ano agrícola 204/25, Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão-RS. Letras minúscula representam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey (0,05).

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

CHIVENG, 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.

SOUSA, 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 N₂O 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>.