



# XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

## TEORES DE FÓSFORO E POTÁSSIO NO SOLO APÓS A ADOÇÃO DE 9 ANOS DE DIFERENTES ARRANJOS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS EM TERRAS BAIXAS

Filipe Selau Carlos<sup>1</sup>; Robson Bosa dos Reis<sup>2</sup>; Helena Griguc Carvalho<sup>3</sup>; Pablo Gerzson Badinelli<sup>4</sup>; João Arthur Winck<sup>5</sup>.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; qualidade do solo; sucessão de culturas; fertilidade do solo

### Introdução

A rotação de culturas e a adoção do uso de plantas de coberturas tem se intensificado nos últimos 15 anos no Rio Grande do Sul (SOSBAI, 2022). Atualmente, estima-se que cerca de 420 mil ha são cultivados com soja em rotação com arroz irrigado, além do aumento das áreas com cultivos de milho e da adoção de pastagens de inverno, como o azevém, que possui uma ampla adaptação a ambientes encharcados e com baixa disponibilidade de oxigênio no solo.

Os solos de terras baixas no RS apresentam baixa fertilidade natural em cerca de 80% das áreas cultivadas, principalmente em solos sedimentares. Nessas áreas há, em geral, baixos teores de fósforo (P) e potássio (K). Esses elementos são requeridos em grande quantidade pelas culturas agrícolas, em especial para o arroz e a soja (Boeni, 2010).

Fatores relevantes que ocorrem em terras baixas influenciam na disponibilidade de P, principalmente sob cultivo de arroz irrigado, como a redução do potencial redox que tem reflexos na dissolução de óxidos de ferro e aumento do teor de P no solo (Sousa et al., 2002). Outro fator relevante é a baixa exportação de P pela cultura do arroz quando comparado ao cultivo de soja, o que contribui para o acúmulo do nutriente no sistema. Em razão dessas questões as recomendações de adubação para a cultura da soja são superiores em comparação a do arroz irrigado e isso também pode influenciar nos teores de P no solo. Outro fator relevante é a ampliação do uso de calagem em terras baixas, solos com menor acidez tende a fixar menos P, aumentando a sua disponibilidade (Carlos et al., 2020).

O potássio (K) é outro elemento exigido em grandes quantidades pelas principais culturas cultivadas em terras baixas. Embora soja, arroz e milho apresentem uma alta extração de K, a exportação do nutriente via grãos tende a ser maior sob soja e milho, impactando nos teores de K no solo.

Além disso, a inserção de plantas de cobertura como o azevém pode potencializar a ciclagem de P e K, contribuindo na disponibilidade e manutenção desses elementos no solo. Contudo, os trabalhos de longo prazo que avaliam a dinâmica de nutrientes no solo em terras baixas sob adoção de rotação de culturas associado ao uso hibernal de azevém sob plantio direto ainda são escassos (Carlos et al., 2020).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes sistemas de rotação e sucessão de culturas nos teores de fósforo e potássio após 9 anos em um Gleissolo no Rio Grande do Sul.

<sup>1</sup> Professor Adjunto, Departamento de Solos, FAEM/UFPel. Av. Eliseu Maciel S/N; filipeselaukarlos@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando no PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água pela UFPel; robsonbosareis@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPel; helenagrigucc@gmail.com;

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, IRGA; pablo-badinelli@irga.rs.gov.br

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, FAEM/UFPel; jawinck17@gmail.com;



# XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

## Material e Métodos

O experimento iniciou-se no ano agrícola de 2015/16 na Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz, localizada no município de Cachoeirinha-RS, coordenadas 29°55'30" S e 50°58'21" O e 7 m de altitude. O solo é classificado como Gleissolo háplico (Santos *et al.*, 2018). Previamente a instalação do experimento, toda a área foi preparada com operações de arado e grade niveladora, visando estabelecer condições adequadas para a semeadura dos tratamentos. Após a etapa inicial de preparo do solo, em todos os sistemas passou-se a adotar a semeadura direta como ferramenta de cultivo.

Os sistemas foram alocados em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, tendo 40m<sup>2</sup> cada unidade experimental. Os tratamentos utilizados consistem em sistemas rotação/sucessão de culturas, sendo eles: S1 - Monocultivo de arroz irrigado com pousio no período hibernal; S2 - cultivo de arroz irrigado com azevém no período hibernal; S3 - rotação do arroz com soja e azevém no período hibernal; S4 - rotação do arroz com duas safras de soja e azevém no período hibernal e S5 - rotação do arroz com soja seguido de cultivo de milho, com azevém no período hibernal. Todos os sistemas foram estabelecidos sob semeadura direta, sem o preparo prévio do solo.

Após 9 anos agrícolas no mês de setembro de 2024, as amostras de solo foram coletadas nas profundidades: 0-0,025m; 0,025-0,05m; 0,05-0,075m; 0,075-0,1; 0,1-0,15m; 0,15-0,2m; 0,2-0,3m e 0,3-0,4m. Posteriormente em laboratório, avaliou-se os teores de fósforo e potássio extraídos por mehlich-1 (Tedesco *et al.*, 1995).

Os dados foram submetidos a avaliação estatística, através da análise de variância (ANOVA) ( $p<0,05$ ) e, quando significativos, foram à ao teste de Least *Significant Difference* (LSD) - 5% de significância. As análises estatísticas foram conduzidas com o software estatístico R(R).

## Resultados e Discussão

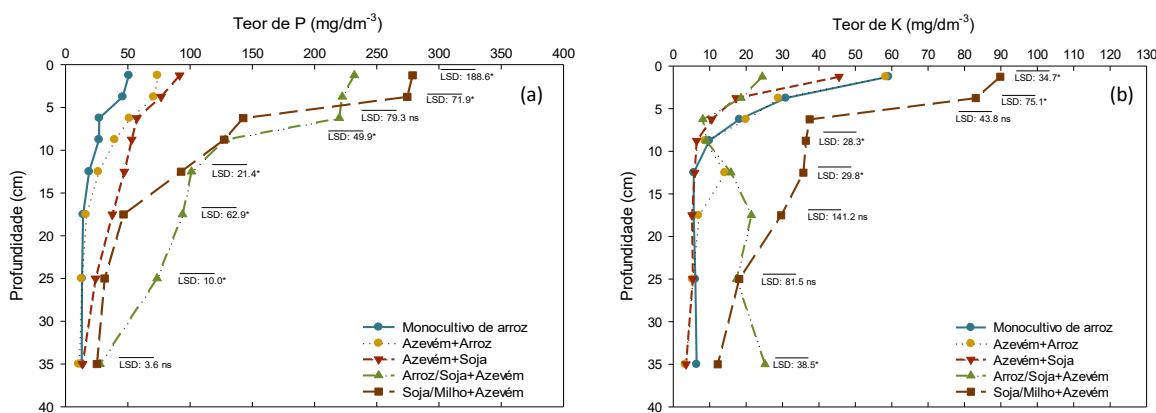
Observou-se que os teores de P foram superiores nos tratamentos onde houve rotação de culturas com soja e milho e inserção de azevém no período de inverno (Figura 1). Os maiores níveis de adubação em geral requeridos pela cultura da soja e do milho nos sistemas de adubação, associados ao efeito de ciclagem do fósforo pela cultura hibernal podem estar associados a contribuição do aumento dos teores de P no solo. Essas maiores diferenças foram observadas até 30 cm de profundidade.

Em relação ao K se destacou que dois sistemas que possuem maior intensidade de cultivo de soja apresentaram menores teores de potássio em superfície (0-7,5 cm). Talvez seja pelo fato da cultura da soja ter uma quantidade de exportação de K de cerca de 16 kg Mg<sup>-1</sup> de K soja e 2,2 kg Mg<sup>-1</sup> de K no arroz. Ou seja, uma quantidade de exportação na oleaginosa bastante superior em comparação ao cereal.

Dessa forma, os aumentos de produtividade (10 a 15%) (IRGA, 2024) em sistemas de produção em terras baixas em razão da rotação de culturas no período de verão pode tem uma contribuição importante associada ao aumento dos teores de P (mehlich-1). Em outros trabalhos avaliando a rotação de culturas associado a integração lavoura e pecuária em terras baixas observou-se aumentos significativos dos teores de P na solução do solo (Carlos *et al.*, 2020) e com reflexos no aumento da produtividade de arroz de 5 a 12%. Nesse sentido, mais estudos devem ser conduzidos para avaliar se há uma tendência de maior exportação de K e tendência de redução dos teores desse elemento em sistemas com intensificação do cultivo de adoção de soja em terras baixas.

# XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS



**Figura 1.** Teores de fósforo e potássio extraídos por mehlich-1 em um Gleissolo Háplico após 9 anos de adoção de diferentes sistemas de rotação de culturas em terras baixas no município de Cachoeirinha, do Rio Grande do Sul, Brasil. \* demonstra efeito significativo pelo teste LSD (*least significant difference*)  $p < 0.05$ ; ns: sem diferença significativa. S1 - monocultivo de arroz; S2 - cultivo de arroz irrigado com azevém no período hibernal; S3 - rotação do arroz com soja e azevém no período hibernal; S4 - rotação do arroz com duas safras de soja e azevém no período hibernal e S5 - rotação do arroz com soja seguido de cultivo de milho, com azevém no período hibernal.

## Conclusão

O uso de diferentes sistemas de rotação com soja e milho e adoção de azevém no período hibernal tem tendência de aumentar os teores de fósforo em um Gleissolo em comparação aos sistemas de monocultivo de arroz após 9 anos de adoção no Rio Grande do Sul. Em relação aos teores de potássio na profundidade de 0-7,5 cm houve redução dos teores de potássio com intensificação da adoção da cultura da soja.

## Referências

- Carlos, F.S., Oliveira Denardin, L.G., Martins, A.P., Anghinoni, I., Faccio Carvalho, P.C., Rossi, I., Buchain, M.P., Cereza, T., Campos Carmona, F., Oliveira Camargo, F.A., 2020. Integrated crop-livestock systems in lowland increases the availability of nutrients to irrigated rice. Land Degradation & Development ldr.3653. doi:10.1002/ldr.3653
- Boeni, M., Anghinoni, I., Genro Junior, S.A., Osório Filho, B.D., 2010. Evolução de fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- IRGA – Instituto Riograndense do Arroz, 2024, disponível em: <https://irga.rs.gov.br/soja>
- Santos Hg, Jacomine Pkt, Anjos Lhc, Oliveira Va, Lumbreiras Jf, Coelho Mr, Almeida Ja, Araújo Filho Jc, Oliveira Jb, Cunha Tjf. Sistema Brasileiro De Classificação De Solos. 5 Ed. Brasília, Df: Embrapa; 2018.
- Sousa, R.O., Bohnen, H., Meurer, E.J., 2002. Composition of a flooded soil solution as affected by depth and time of flood, using a new collecting methodology. Methodology 343–348.
- SOSBAI, 2022. Arroz Irrigado - Recomendacões técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil, Sociedade Sul brasileira de arroz irrigado. Cachoeirinha.
- Tedesco, M., Gianello, C., Bissani, C., Bohnen, H., Volkwiess, S., 1995. Análises de solo, plantas



# **XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**

**12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS**

e outros materiais, 2nd ed. Porto Alegre-RS, Brazil.

The R Core Team, 2017. R: A Language and Environment for Statistical Computing [WWW Document]. URL [http://web.mit.edu/r\\_v3.4.1/fullrefman.pdf](http://web.mit.edu/r_v3.4.1/fullrefman.pdf) (accessed 1.14.22).