

**ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM NEOSSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS
INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA ENVOLVENDO O CULTIVO DE
ARROZ NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Esther Pino Melo¹; Helena Griguc Carvalho²; Robson Bosa dos Reis³; Cleiton José Ramão⁴;
Filipe Selau Carlos⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; densidade do solo; macroporosidade; microporosidade; ILP.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais importantes do mundo e serve como alimento básico para uma parcela significativa da população mundial, sendo essencial para garantir a segurança alimentar em nosso planeta (Oliveira, 2021). No Brasil, a produção se concentra na região sul, especialmente no Rio Grande do Sul (RS), correspondendo a cerca de 70% da produção nacional (CONAB, 2023).

No RS, a maior parte do arroz irrigado é cultivada em áreas de terras baixas, conhecidas por apresentarem solos hidromórficos e com características físicas limitantes (Theisen *et al.*, 2023). Nessas áreas, prevalece o monocultivo de arroz com preparo frequente do solo, prática que acelera a degradação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, causando perdas na qualidade do mesmo (Michelon *et al.*, 2017).

As limitações físicas comprometem diretamente a capacidade produtiva das lavouras, tornando o solo mais suscetível à erosão e menos estruturado, além de reduzir sua capacidade de aeração e retenção de água em períodos de déficit hídrico (Michelon *et al.*, 2017). Esses fatores, combinados, degradam os agroecossistemas e impactam negativamente os recursos naturais.

Adoção de manejos que melhorem a dinâmica dos atributos do solo pode resultar em campos de produção mais eficientes e sustentáveis, alinhando produtividade e melhorias edáficas. Dessa forma, uma alternativa que vem ganhando destaque é o uso de integração lavoura-pecuária (ILP), um sistema que combina o cultivo de culturas agrícolas com pastejo de animais. Esse sistema ajuda a melhorar a ciclagem de nutrientes, aumenta a matéria orgânica no solo, potencializa o acúmulo de biomassa vegetal, acima e abaixo do solo, e ainda contribui para a maior disponibilidade de fósforo e potássio nas camadas superficiais, tornando os cultivos mais sustentáveis e eficientes (CARLOS *et al.*, 2020). Contudo, seus efeitos em relação aos atributos físicos em campos de produção de arroz sobre alagamento contínuo ainda são incipientes.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes sistemas de ILP em relação aos atributos físicos do solo, em um Neossolo na fronteira oeste do RS.

Material e Métodos

O experimento de campo foi iniciado no ciclo agrícola de 2018/2019, na Estação Experimental do IRGA Regional Fronteira Oeste, situada no município de Uruguaiiana – RS. O solo da área experimental é classificado como associação Neossolo e Chernossolo Ebânico,

¹ Graduanda, Universidade Federal de Pelotas, Av. Eliseu Maciel, Pelotas RS, estherpmelo01@gmail.com

² Graduanda, Universidade Federal de Pelotas, helenagrigucc@gmail.com

³ Mestrando, PPG MACSA, Universidade Federal de Pelotas, robsonbosareis@hotmail.com

⁴ Coordenador Regional IRGA Fronteira Oeste - Uruguaiiana, RS, uruguaiiana@irga.rs.gov.br

⁵ Professor, Universidade Federal de Pelotas, filipeselaucarlos@hotmail.com



XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

conforme (Santos *et al.*, 2018), apresentando as seguintes características: 2,0% de matéria orgânica, 12 mg dm⁻³ de fósforo, 72 mg dm⁻³ de potássio, 22 cmol_c dm⁻³ de cálcio, 12 cmol_c dm⁻³ de magnésio e teor de argila de 26%.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com três repetições, sendo cada parcela experimental composta por 1 hectare. Foram avaliados quatro diferentes sistemas de ILP: (S1) monocultivo de arroz com pousio durante o inverno (testemunha); (S2) arroz seguido de azevém; (S3) soja sucedida por azevém; (S4) capim-sudão consorciado com azevém. A partir da safra 2023/2024, os sistemas S2 e S3 passaram a alternar as culturas de arroz e soja durante o verão.

As práticas de manejo adotadas seguiram as recomendações técnicas específicas de cada cultura. Com exceção do sistema S1, todos os demais tratamentos incluíram pastejo durante o inverno, com alocação de três a quatro animais por parcela, com peso médio inicial de 150 kg no início da pastagem, no outono. Entre os tratamentos, o revolvimento do solo foi restrito ao sistema S1, onde anualmente o solo foi mobilizado por meio de preparo convencional (grade e arado) realizado em meados de maio. Nos demais tratamentos, o único preparo de solo de solo foi realizado para construção das taipas de irrigação quando cultivado arroz.

A coleta de amostras de solo, realizada em setembro de 2024, nas seguintes profundidades: 0–2,5; 2,5–5; 5–7,5; 7,5–10; 10–15; 15–20 e 20–40 cm. Foram determinadas a densidade do solo (DS), a macroporosidade (MA), a microporosidade (MI) e a porosidade total (PT). A DS foi determinada por meio do método do anel volumétrico; MA e MI foram avaliadas em mesa de tensão, utilizando-se uma sucção de 0,60 m de coluna de água; e a PT foi calculada somando-se os valores de MA e MI, conforme metodologia descrita pela EMBRAPA (1997).

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

As figuras 1a, 1b, 1c e 1d apresentam o comportamento dos atributos físicos de acordo com os tratamentos e as profundidades avaliadas, em que os atributos físicos de solo menos adequados foram obtidos sob monocultivo de arroz (S1). Em relação a densidade do solo, em todas as profundidades observou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo observado maiores teores de DS sob S1; diferentemente, os menores valores foram obtidos em área com pastagem anual, sem presença de cultivo de grãos (Figura 1a). Resultados semelhantes foram relatados por Gonçalves *et al.* (2020), que destaca maior compactação em áreas sob monocultura, reflexo da baixa diversidade de cultivos e da constante mobilização do solo. De modo geral, os índices de porosidade avaliados apresentaram os maiores valores em superfície (0-10 cm), com decréscimos ao longo do perfil do solo (Figura 1b, 1c e 1d). A macro e microporosidade foram maiores nos sistemas com presença de pastagem (S2, S3 e S4), com os tratamentos variando de acordo com a profundidade avaliada (Figura 1b e 1c). A maior proporção de raízes e presença de carbono observados no solo sob nos sistemas integrados com pastejo são fatores que colaboram para a manutenção desses poros estruturais (Cherubin *et al.*, 2016). A porosidade total, calculada pela soma entre macro e microporosidade, foi mais expressiva nos sistemas com ILP e mais baixa no monocultivo com preparo convencional (Figura 1d). Essa diferença está associada ao efeito positivo da cobertura vegetal, da presença contínua de raízes e da ausência de revolvimento frequente do solo, fatores que favorecem a formação e manutenção da estrutura, aumentando à capacidade do solo de armazenar e

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

transmitir água e ar, sendo um parâmetro relevante para avaliar a sua qualidade física (Reichert *et al.*, 2016). Por se tratar de um experimento de médio prazo, o monitoramento contínuo será relevante para subsidiar novas recomendações para a cultura do arroz.

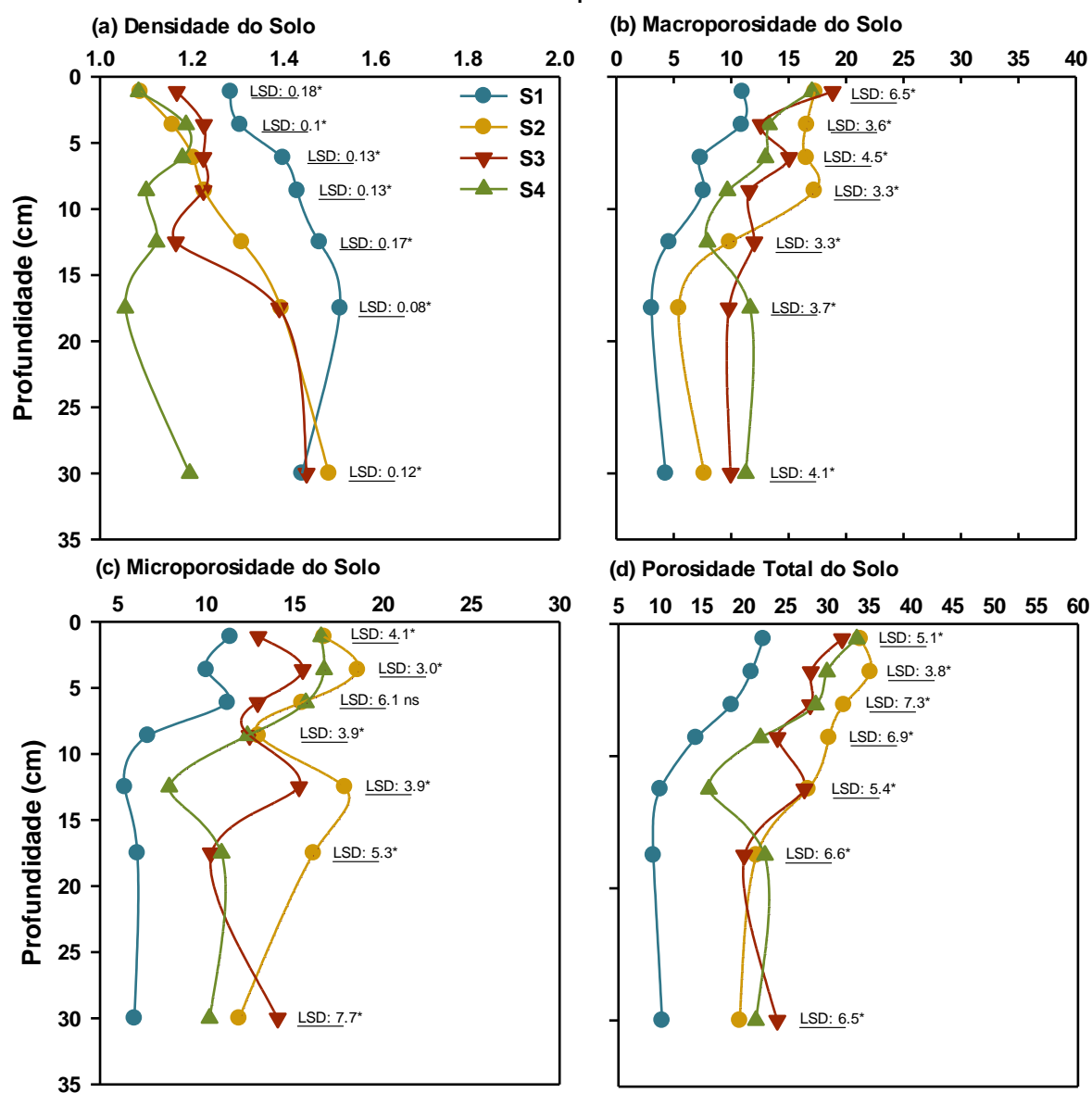


Figura 1. Densidade do solo(a), Macroporosidade(b), Microporosidade(c) e Porosidade Total(d) em diferentes sistemas de ILP em terras baixas no município de Uruguai, Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. * demonstra efeito significativo pelo teste LSD (*least significant difference*) $p < 0.05$; ns: sem diferença significativa. S1: monocultivo de arroz; S2: integração arroz sucedido por azevém/pastejo; S3: soja sucedida por azevém/pastejo; S4: capim-sudão consorciado com azevém/pastejo.

Conclusões



XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

O uso de combinações que integram cultivos e/ou forragens anuais associados a pastagens no período hibernar promovem melhorias nos atributos físicos de Neossolo cultivados com arroz irrigado na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Referências

- CARLOS, F. S. et al. **Integrated crop–livestock systems in lowlands increase the availability of nutrients to irrigated rice.** *Land Degradation & Development*, Hoboken, v. 31, p. 1–11, 2020.
- CHERUBIN, M. R. et al. Soil physical quality **Response to land use and management systems in Brazilian Cerrado.** *Geoderma Regional*, v. 7, p. 1–9, 2016.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Safra 2022/2023.** Brasília, 2023.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa - National Soil Research Center. **Manual of soil analysis methods. 2ª ed.** Rio de Janeiro; 1997
- GONÇALVES, A. C. A. et al. **Atributos físicos e carbono do solo em sistemas de integração-lavoura-pecuária sob diferentes intensidades de pastejo.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 24, n. 4, p. 207–213, 2020.
- MICHELON, C. J.; CARLESSO, R.; PETRY, M. T.; DE DAVID, G.; DALLA SANTA, C. **Qualidade física de solos irrigados do Estado do Rio Grande do Sul.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 47, n. 5, p. 1–8, 2017.
- OLIVEIRA, F. C. **Produção de arroz no Brasil e sua importância alimentar.** *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 34, n. 2, p. 55–60, 2021.
- REICHERT, J. M. et al. **Soil physical quality and soybean yield under no-till and conventional tillage systems in southern Brazil.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 40, e0150035, 2016.
- SANTOS HG, JACOMINE PKT, ANJOS LHC, OLIVEIRA VA, LUMBRERAS JF, COELHO MR, ALMEIDA JA, ARAÚJO FILHO JC, OLIVEIRA JB, CUNHA TJF. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5 ed. Brasília, DF: Embrapa; 2018.
- THEISEN, G.; SCIVITTARO, W. B. **Sistemas de produção de arroz irrigado e soja em terras baixas e mitigação das mudanças climáticas.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023