

PARÂMETROS FÍSICOS DE UM GLEISSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS AGRÍCOLAS ENVOLVENDO O CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

João Ary Canilha Bergmann¹; Robson Bosa dos Reis²; Cláudia Liane Rodrigues de Lima³; Pablo Gerzson Badinelli⁴; Filipe Selau Carlos⁵;

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; qualidade do Solo; sucessão de culturas; densidade; porosidade

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo, representando a base alimentar de mais de três bilhões de pessoas, especialmente em países em desenvolvimento (FAO, 2016). Com produção global superior a 750 milhões de toneladas em casca, esse cereal é fundamental para a segurança alimentar mundial (SOSBAI, 2022).

No Brasil, o cultivo de arroz irrigado está concentrado principalmente em áreas de terras baixas, conhecidas como várzeas, que apresentam características de solo específicas, como má drenagem, elevada saturação hídrica e restrições à oxigenação do solo. Essas limitações dificultam não apenas o desenvolvimento de culturas de sequeiro, mas também impõem desafios para a conservação da qualidade física do solo (Santos *et al.*, 2018).

A grande maioria dos produtores de arroz nessas áreas de produção, ainda utilizam práticas convencionais de manejo, com preparo/revolvimento do solo, principalmente com grade, logo após a colheita do arroz, o que implica em uma série de alterações nos padrões físicos desses solos, principalmente na camada arável (0-20cm) (Fageria, 2010). Solos com atributos físicos adequados favorecem o desenvolvimento radicular, a infiltração de água e a aeração, além de promoverem maior resiliência dos agroecossistemas (Silveira *et al.*, 2021). A adoção de práticas conservacionistas, como a rotação/sucessão de culturas e o uso de plantas de cobertura, tem se mostrado eficiente na melhoria dos atributos físicos do solo, como densidade, macroporosidade, microporosidade e porosidade total (Tormena *et al.*, 1998).

Embora os benefícios da rotação/sucessão de culturas estejam bem documentados em solos bem drenados, como Latossolos (STONE; GUIMARÃES, 2005), ainda são escassos os estudos que avaliam seus efeitos em Gleissolos; esse que é um dos solos presentes em regiões de várzea, e, utilizados para o cultivo de arroz irrigado (PEREIRA, 2008). Recentemente está havendo uma grande mudança no cenário de produção em terras baixas com inserção significativa do cultivo de soja, que tem possibilitado melhorias significativas nos sistemas de drenagem e possibilitado a inserção em maior escala de outras culturas como milho e intensificação de uso de pastagens, além da maior adoção da semeadura direta.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes sistemas de rotação e sucessão de culturas sobre os atributos físicos de um Gleissolo no Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

¹ Graduando em Agronomia, FAEM/UFPeL. Av. Eliseu Maciel S/N; joacanilha2005@gmail.com

² Mestrando no PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água pela UFPeL; robsonbosareis@hotmail.com

³ Professora, Departamento de Solos, FAEM/UFPeL; clrlima@ufpel.edu.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, IRGA; pablo-badinelli@irga.rs.gov.br

⁵ Professor Adjunto, Departamento de Solos, FAEM/UFPeL; filipeselaucarlos@hotmail.com

O experimento iniciou-se no ano agrícola de 2015 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 (Streck *et al.*, 2008). 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 40m² cada unidade experimental. Os tratamentos utilizados consistem em sistemas rotação/sucessão de culturas, sendo eles: S1 - Monocultivo de arroz irrigado com pousio no período hibernar; S2 - cultivo de arroz irrigado com azevém no período hibernar; S3 - rotação do arroz com soja e azevém no período hibernar; S4 - rotação do arroz com duas safras de soja e azevém no período hibernar e S5 - rotação do arroz com soja seguido de cultivo de milho, com azevém no período hibernar. 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: 0-0.05m, 0.05-0.1m, 0.1-0.15m, 0.15-0.2m e 0.2-0.3m, 0.3-0.4m. Posteriormente em laboratório, avaliou-se a densidade do solo (DS), macroporos (MA), microporos (MI) e porosidade total (PT), sendo a DS através do método direto de anel volumétrico; MA e MI pela mesa de tensão, utilizando uma sucção de coluna de água a 0,60 m e PT sendo o somatório de MA e MI (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

Os parâmetros físicos do solo são altamente sensíveis às práticas de manejo adotadas, impactando diretamente o desenvolvimento vegetal e o funcionamento dos sistemas edáficos (REICHERT *et al.*, 2003, apud MENTGES *et al.*, 2013). Os diferentes sistemas de rotação avaliados neste estudo promoveram alterações significativas nos atributos físicos, como densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade, refletindo melhorias na qualidade estrutural do perfil estudado (Figura 1a, 1b, 1c e 1d).

Em relação à densidade, o monocultivo de arroz apresentou os maiores valores ao longo do perfil (0–0,4 m), indicando maior compactação. Por outro lado, os sistemas que envolveram rotação, especialmente aqueles com soja e azevém, apresentaram menores valores de densidade, favorecendo aeração, infiltração e desenvolvimento radicular (Figura 1a).

A macroporosidade foi significativamente superior nos sistemas com azevém como cobertura no período hibernar, com ou sem rotação da cultura de verão, principalmente nas camadas superficiais (Figura 1b). Em relação à microporosidade, os sistemas com soja e azevém proporcionaram melhores condições de retenção de água, enquanto o monocultivo de arroz obteve os menores valores, sobretudo nas maiores profundidades (Figura 1c). A porosidade total acompanhou o comportamento dos outros atributos, sendo maior nos sistemas integrados, principalmente nos que associaram azevém no inverno e soja no verão, indicando uma estrutura mais equilibrada e favorável ao desenvolvimento das culturas (Figura 1d).

Ao comparar os resultados com trabalhos anteriores em outros tipos de solos de várzea, verifica-se que a redução da densidade no presente estudo é coerente com o afirmado por Pedrotti *et al.* (1996), que destacaram o papel do sistema de semeadura direta e da manutenção de cobertura vegetal na proteção contra o efeito de adensamento do solo, ou compactação por

máquinas. Por outro lado, diferentemente, Pauletto *et al.* (2005) em experimento similar, não verificou diferenças expressivas entre tratamentos utilizado com relação a produção convencional de arroz. De modo geral, em nosso estudo, as melhorias significativas nos atributos físicos dos solos em todos tratamentos com relação ao tratamento S1, podem ser atribuídas ao tempo de condução mais longo do experimento, onde a rotação das culturas de verão e à formação de palhada e sistema radicular proporcionada pelo cultivo de azevém no inverno, contribuem para uma melhor qualidade física do solo quando comparado ao monocultivo de arroz.

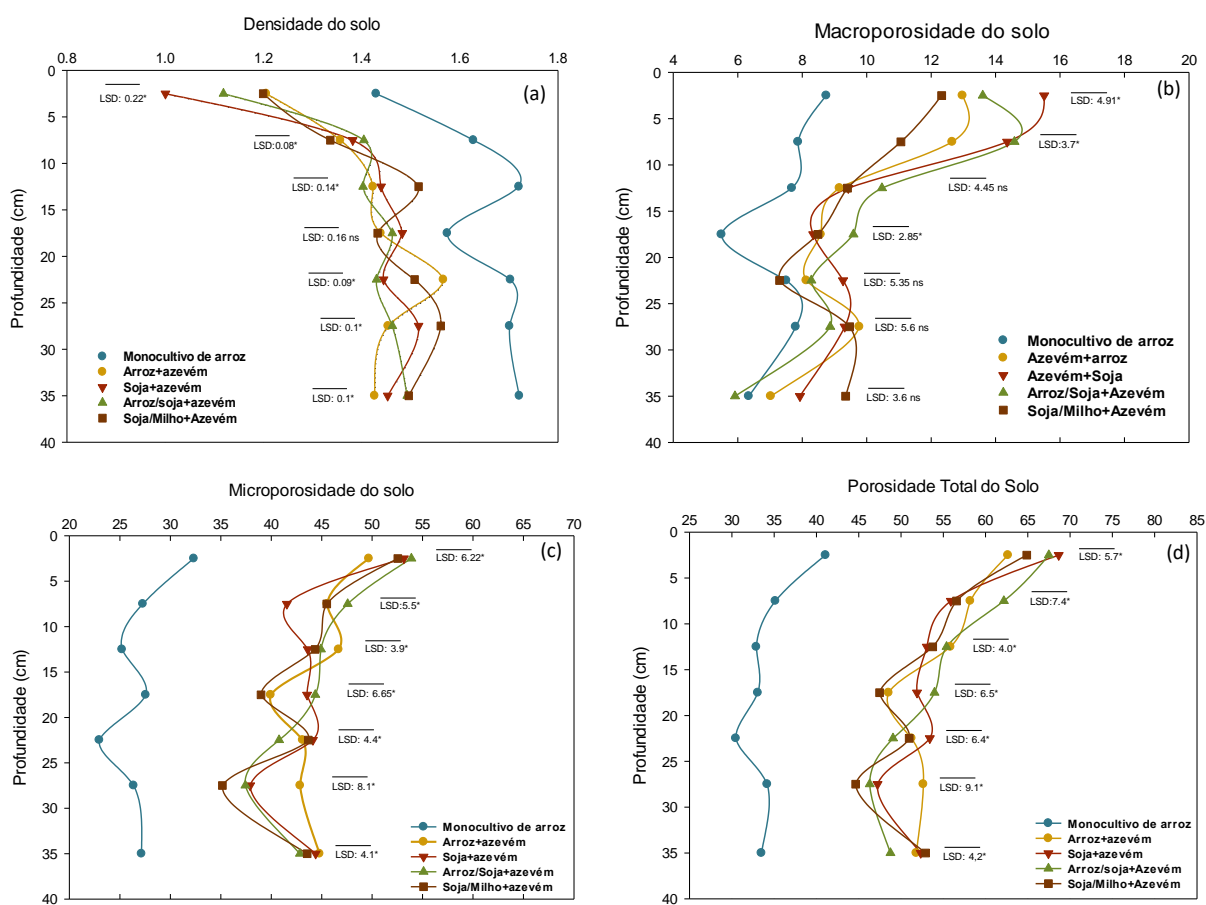


Figura 1. Densidade do solo(a), Macroporosidade(b), Microporosidade(c) e Porosidade Total(d) em diferentes sistemas agrícolas envolvendo o cultivo de arroz irrigado em terras baixas no município de Cachoeirinha, do Rio Grande do Sul, Brasil. * demonstra efeito significativo pelo teste LSD (*least significant 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 de culturas influencia de forma significativa nas propriedades físicas de um Gleissolo cultivado com arroz irrigado, especialmente na camada superficial do solo.

Referências

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa - National Soil Research Center. Manual of soil analysis methods. 2ª ed. Rio de Janeiro; 1997.
- FAO. Food and Agriculture Organization. Seguimento del Mercado del Arroz de la FAO: World food and agriculture. Rome, v, 19ª Edição, n. 4. Dezembro de 2016. 10 p.
- FAGERIA, Nand Kumar; BALIGAR, Virupax C.; JONES, Charles Allan. Crescimento e nutrição mineral de culturas de campo. CRC Press, 2010.
- GOMES, A. da S.; PORTO, M. P.; PARFITT, J. M. B.; SILVA, C. A. S. da; SOUZA, R. O. de; PAULETTO, E. A. *Rotação de culturas em áreas de várzea e plantio direto de arroz*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 70 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 89)
- MENTGES, M. I.; REICHERT, J. M.; GUBIANI, P. I.; REINERT, D. J.; XAVIER, A. Alterações estruturais e mecânicas de solo de várzea cultivado com arroz irrigado por inundação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 221–231, 2013.
- PAULETTO, E. A. *et al.* Avaliação da densidade e da porosidade de um Gleissolo submetido a diferentes sistemas de cultivo e diferentes culturas. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 207-210, abr./jun. 2005.
- PEDROTTI, A. Avaliação da compactação de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. Pelotas, 1996. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas.
- SANTOS, H. G. *et al.* Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018, 355 p.
- SILVEIRA, Lucas da *et al.* Manejos de plantas de cobertura e implicações nas propriedades físicas do solo, ciclagem de nutrientes e produtividade de milho silagem. 2021.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI 2022 Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Restinga Seca, RS: SOSBAI, 2022, 200 p.
- STONE, Luís Fernando; GUIMARÃES, Cleber Moraes. *Influência de sistemas de rotação de culturas nos atributos físicos do solo*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 16).
- STRECK, Edemar Valdir *et al.*; FLORES, Carlos Alberto; SCHNEIDER, Paulo (Cibs.) Solos do Rio Grande do Sul. 3. ed., rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2018. 252 p. il. color. ISBN 978-85-98842-20-2.
- TORMENA, Cássio Antonio; SILVA, AP da; LIBARDI, Paulo Leonel. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v. 22, p. 573-581, 1998.