



Evento: XVI Seminário de Inovação e Tecnologia

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO SOLO EM UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DA REGIÃO DAS MISSÕES (RS) IRRIGADAS POR PIVÔ CENTRAL¹

Maria Eduarda Schmidt², Lara Laís Schünemann³, Leonir Terezinha Uhde⁴.

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijui: "Plataforma Digital de Monitoramento de Sistemas de Irrigação – Termo de Colaboração SICT 07/2022 - FPE 2814/2022, Processo PROA: 22/2500-0000223-1, Edital INOVA-RS nº 02/2022.

² Estudante do curso Agronomia, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBITI/CNPq. Email: me.schmidt@sou.unijui.edu.br

³ Engenheira Agrônoma pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Email: lara.schunemann@unijui.edu.br

⁴ Professora orientadora do projeto Sistemas socioambientais, sociedades sustentáveis e interdisciplinaridade, do curso de agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Email: uhde@unijui.edu.br.

INTRODUÇÃO

A expansão da agricultura irrigada por pivô central tem contribuído para aumentar a estabilidade da produção de soja na região das Missões, no Rio Grande do Sul. Entretanto, a intensificação do uso do solo pode promover alterações em seus atributos físico-químicos, tornando necessário o monitoramento contínuo da fertilidade para subsidiar práticas de manejo mais sustentáveis.

A avaliação dos atributos do solo permite identificar limitações ao desenvolvimento radicular, à disponibilidade de nutrientes e à eficiência do uso da água, contribuindo para a conservação do solo, o uso racional dos recursos naturais e a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

A qualidade do solo constitui um dos principais indicadores da sustentabilidade dos sistemas produtivos, uma vez que integra atributos físicos, químicos e biológicos responsáveis pela manutenção das funções ecossistêmicas e da produtividade agrícola (Doran & Parkin, 1994; Karlen et al., 1997). Em sistemas agropecuários, práticas de manejo conservacionistas favorecem a ciclagem de nutrientes, o aumento da matéria orgânica e a melhoria da estrutura do solo, contribuindo para maior resiliência frente às mudanças climáticas (Lal, 2020; Gliessman, 2018).



Nesse contexto, este estudo apresenta aderência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, especialmente à Meta 2.4, que propõe, até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produtividade, promovam a conservação dos ecossistemas, fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e melhorem progressivamente a qualidade do solo.

O presente estudo tem como objetivo caracterizar os atributos físico-químicos dos solos de Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) irrigadas por pivô central, localizadas na Região 6 das Missões (RS), identificando limitações relacionadas à fertilidade do solo e discutindo suas implicações para o manejo agrícola sustentável.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em Unidades de Produção Agrícolas (UPAs), as mesmas tendo o sistema de irrigação através do sistema de pivô central, sendo estas, localizadas nos municípios de São Nicolau, Dezesseis de Novembro e Santo Antônio das Missões, integrantes da Região 6 das Missões, do estado do Rio Grande do Sul (RS). Foram utilizadas análises químicas de solo obtidas em amostras coletadas nas profundidades de 0,00-0,20 m e 0,20-0,40 m. Foram avaliados teor em argila, pH em água, matéria orgânica, fósforo “disponível” (método Mehlich-1), potássio “disponível” (método Mehlich-1), cálcio, magnésio e alumínio trocável, acidez potencial (H+Al), capacidade de troca de cátions (CTC pH 7,0 por bases), saturação por bases (V%). As análises foram realizadas conforme boletim técnico de análise *de solo, plantas e outros materiais* (Tedesco et al., 1995). Os resultados foram interpretados considerando o comportamento dos atributos ao longo do perfil do solo e sua relação com o manejo agrícola e a irrigação de acordo com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2016) (CQFS-RS/SC, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos da Região 6 apresentaram reação ácida a moderadamente ácida, com intensificação da acidez nas camadas subsuperficiais, evidenciada pelo aumento dos teores de H+Al e pela redução da saturação por bases (Tabela 1). Esse comportamento demonstra que a



correção da acidez ocorre predominantemente na camada superficial, resultando em perfil químico estratificado.

Embora os valores de capacidade de troca de cátions sejam médios a elevados, indicando bom potencial de retenção de nutrientes em função do teor de argila, a baixa saturação por bases em profundidade evidencia limitações químicas do subsolo, restringindo o aproveitamento desse potencial pelas plantas.

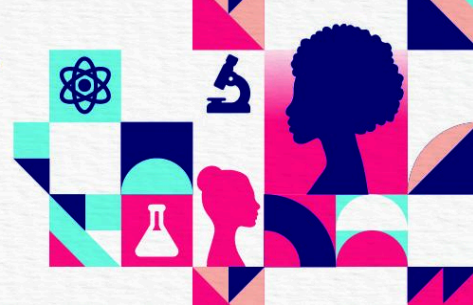
Observou-se forte estratificação dos nutrientes no perfil do solo. Cálcio e magnésio apresentaram concentrações adequadas na camada superficial, porém reduziram significativamente na profundidade de 0,20–0,40 m. O potássio também se concentrou na superfície, enquanto o fósforo apresentou elevados teores apenas na camada superficial, comportamento típico de sistemas conduzidos em semeadura direta. Essa distribuição pode limitar o aprofundamento do sistema radicular e reduzir a eficiência de absorção de água e nutrientes durante períodos de maior demanda hídrica.

Os teores de matéria orgânica foram superiores na camada superficial e diminuíram no subsolo, indicando maior concentração da atividade biológica nas camadas superficiais. Essa condição reduz a estabilidade estrutural do perfil, limita a complexação do alumínio e compromete a eficiência do sistema solo-planta-água, mesmo em áreas irrigadas. A irrigação por pivô central contribui para elevados rendimentos, porém não elimina as limitações químicas do subsolo e pode favorecer a lixiviação de bases quando associada ao manejo inadequado.

A falta de informações detalhadas sobre o histórico de manejo das áreas, como adubações, calagem e uso de corretivos, dificultou a distinção entre as características naturais do solo e os efeitos das práticas agrícolas. Em áreas irrigadas por pivô central, também houve dificuldade em avaliar isoladamente a influência da irrigação, uma vez que fatores climáticos e de manejo atuam simultaneamente sobre os atributos do solo.

Tabela 1. Atributos físico-químicos do solo em UPAs da Região 6 com a presença de irrigação através de pivô central.

Profund.	pH água	SMP	M.O %	K mg dm ⁻³	P <3.0	Al 0.4	Ca 2.1	Mg 2.0	Argila 32	H+Al 9.7	CTC _{pH7,0} 14.4	CTC _{efetiva} 5.0	valor V 32.2	Valor m 5.0
SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES (PROPRIEDADE 1)														
0,0-0,20	5.0	5.3	1.8	181	<3.0	0.4	2.1	2.0	32	9.7	14.4	5.0	32.2	5.0



Interp.	-	-	Baixa	Muito alto	Muito baixo	-	Médio	Alto	3	-	Média	-	-	-
0,20-0,40	5.0	5.4	1.4	158	<3.0	0.3	2.0	1.9	32	8.7	13.0	4.6	33.2	6.1
Interp.	-	-	Baixa	Alto	Muito baixo	-	Médio	Alto	3	-	Média	-	-	-
DEZESSEIS DE NOVEMBRO (PROPRIEDADE 2)														
0,0-0,20	5,1	5,7	3,1	190	6,0	0,0	6,6	3,2	53	6,2	15,5	10,3	61,3	0,0
Interp.	-	-	Média	Alto	Baixo	-	Alto	Alto	2	-	Alta	-	-	-
0,20-0,40	5.0	5.1	1.3	91	<3.0	0.0	4.7	1.7	>70	12.3	18.9	6.6	35.0	0.1
Interp.	-	-	Baixa	Médio	Muito baixo	-	Alto	Alto	1	-	Alta	-	-	-
SÃO NICOLAU (PROPRIEDADE 3)														
0,0-0,20	5.6	5.7	2.2	134	6.0	0.0	5.8	3.4	>70	6.2	15.7	9.5	60.8	0.0
Interp.	-	-	Baixa	Alto	Baixo	-	Médio	Alto	1	-	Alta	-	-	-
0,20-0,40	5.2	5.4	1.6	210	4.8	0.1	3.5	0.8	54	8.7	13.5	4.9	35.6	1.4
Interp.	-	-	Baixa	Muito alto	Baixo	-	Médio	Médio	2	-	Média	-	-	-

Fonte: Autoria Própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos das UPAs da Região 6 apresentam potencial agrícola elevado devido à capacidade de retenção de nutrientes, porém exibem acentuada estratificação química e limitações no subsolo decorrentes da maior acidez e da redução da saturação por bases. A concentração de nutrientes e matéria orgânica na camada superficial evidencia a necessidade de estratégias de manejo que promovam maior uniformidade química ao longo do perfil do solo. O monitoramento sistemático dos atributos físico-químicos constitui ferramenta essencial para orientar práticas de correção da acidez, manejo da fertilidade e uso sustentável da irrigação, favorecendo maior eficiência do sistema solo-planta-água e maior estabilidade produtiva.

Palavras-chave: Fertilidade do solo. Manejo sustentável. Qualidade do solo. Saturação por bases. Matéria orgânica.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) pelas oportunidades de ensino, pesquisa e extensão proporcionadas ao longo da graduação,



que contribuíram de forma significativa para minha formação acadêmica, científica e profissional.

A Professora Leonir Terezinha Uhde pela orientação e acompanhamento durante o desenvolvimento deste trabalho e dos demais que fui bolsista.

Ao Núcleo de Ciências Agrárias da UNIJUÍ pelo apoio, pela estrutura disponibilizada e por todo o suporte oferecido.

Por fim, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cujo apoio foi fundamental para a realização desta pesquisa e para o fortalecimento da minha formação como pesquisadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 2016.
- DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (ed.). **Defining Soil Quality for a Sustainable Environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3–21.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2018.
- KARLEN, D. L. et al. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. **Soil Science Society of America Journal, Madison**, v. 61, n. 1, p. 4–10, 1997.
- LAL, R. **Soil organic matter and water retention**. *Agronomy Journal*, Madison, v. 112, n. 5, p. 3265–3277, 2020.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, 1995. 174 p. (Boletim Técnico, n. 5).