

RELAÇÃO DO CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT) COM A SOMA DE BASES (SB) EM NEOSSOLOS LOCALIZADOS NO ESCUDO SUL-RIO-GRANDENSE

LUÍS EDUARDO TORMA BURGUEÑO¹; MARCELA ROCHA MARTINEZ²;
KAROLINE FARIAS KOLUSZUKI MACIEL²; LARA FERNANDES MATOZO²;
JAKELINE ROSA DE OLIVEIRA³; LUIZ FERNANDO SPINELLI PINTO³

¹*Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água – PPG*

MACSA/FAEM – burgueno.let@gmail.com

²*MACSA/FAEM – marcela.martinez_@hotmail.com*

²*MACSA/FAEM – karolinefkmaciell@gmail.com*

²*MACSA/FAEM – laramatozo@gmail.com*

³*UFPEL/FAEM/Depto. de Solos – jakeliner.oliveira@hotmail.com*

³*UFPEL/FAEM/Depto. de Solos – lfspin@uol.com.br*

INTRODUÇÃO

Os Neossolos são solos de formação muito recente, desenvolvidos a partir de vários tipos de rocha e encontrados em diversas condições de relevo e drenagem. Os Neossolos, de acordo com STRECK et al. (2018), caracterizam-se pela ausência de Horizonte B e apresentam sequência de horizontes A-R, A-C, A-C-R, A-Cr-R, O-R ou H-C. No Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SiBCS, os Neossolos podem ser classificados em segundo nível categórico em Litólicos, Regolíticos, Flúvicos e Quartzarênicos, variando conforme a profundidade do contato lítico, o caráter do horizonte superficial e/ou a granulometria. No bioma Pampa ocorrem todas as classes de Neossolos (SANTOS et al., 2018). No Rio Grande do Sul (RS) aproximadamente 20% do território é constituído por Neossolos Litólicos e Regolíticos (PEDRON; AZEVEDO; DALMOLIN, 2012).

Os Neossolos Litólicos são solos rasos que apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície. São solos de gênese autóctone e ocorrem em todos os tipos de relevo, predominando naqueles mais declivosos, geralmente apresentando considerável pedregosidade e rochosidade. São solos extremamente frágeis que apresentam severas limitações ao uso agrícola e não agrícola. Suas principais limitações de uso são: erosão, mecanização, fertilidade e falta d'água. Os Neossolos Regolíticos são, também, solos rasos a moderadamente profundos que apresentam gênese semelhante aos Neossolos Litólicos, contudo, o contato lítico encontra-se abaixo de 50 cm de profundidade. São solos que ocorrem nas mesmas condições de relevo e material de origem que os Neossolos Litólicos, entretanto, como possuem maior profundidade, muitas vezes, apresentam limitações relativamente menores. Contudo, seu potencial de uso agrícola e não agrícola ainda é restrito (PEDRON, DALMOLIN; FLORES, 2019). Para os Neossolos rasos, PEDRON et al. (2009) destacam que a camada saprolítica é de grande importância, porque muitas vezes é nesse material que as raízes das plantas crescem.

Na região Sudeste do Escudo Sul-Rio-Grandense, no interior de Pelotas, foram classificados 11 perfis de solos e identificadas duas classes de Neossolos: Litólicos e Regolíticos, respectivamente, com seis e cinco perfis descritos e classificados (PAGANI JUNIOR, 2022). Este estudo objetivou avaliar a relação entre os teores de carbono orgânico total (COT) e variáveis físico-químicas, destes Neossolos Litólicos (RL) e Regolíticos (RR), sob diferentes sistemas de uso da terra.

2. METODOLOGIA

Os Neossolos Litólicos (RL) e Regolíticos (RR) avaliados neste estudo estão situados na localidade do Quilombo, sétimo distrito de Pelotas, região Sudeste do Escudo Sul-Rio-Grandense. A área possui 54 ha, abrangendo três propriedades rurais com sistema de produção agrícola de base familiar. A maior parte da área de estudo está ocupada por mata nativa (42%), seguida pelos usos com fruticultura (cultivo de pêssago) que ocupa 31,6% da área e 20,4% correspondem a pastagens nativas, destinadas à produção leiteira. Os restantes 6% são cultivados com culturas anuais, intercalando o cultivo de soja e milho. A altitude da área de estudo varia de 41 a 145 acima do nível médio do mar – AMSL, (PAGANI JUNIOR, 2022). O relevo da região de acordo com REHBEIN e DUTRA (2020), distribui-se de plano à forte ondulado, com predomínio de relevo ondulado, transacionando para forte ondulado na área de mata nativa, com altitudes que variam entre 60 e 398 metros AMSL. O clima regional é descrito como Cfa (clima temperado úmido com verão quente), conforme a classificação de Köppen. A precipitação média anual varia entre 1.300 e 1.600 mm (WREGGE et al., 2012).

A prospecção da área de estudo foi realizada pelo método do caminhamento livre, com verificações de campo ao longo de toposequências, quadrículas e correlações solo/superfícies geomórficas. Eram realizadas observações e medições de campo sempre que havia indicação de mudança da classe de solo e/ou de seus atributos. Ao todo, foram realizadas 100 observações de solos na área estudo e caracterizados 11 perfis de solos completos (PAGANI JUNIOR, 2022). As determinações foram realizadas em terra fina seca em estufa (TFSE), a 105°C. Para cada perfil de solo foram determinadas as seguintes variáveis: pH (em água e KCl), macronutrientes (Ca, Na, Mg, K, P assimilável), capacidade de troca de cátions em pH 7 (CTC_{pH7}), soma de bases (SB) e saturação por bases (V%) e carbono orgânico total (COT), teores de argila, silte e areia e profundidade do perfil. As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a EMBRAPA (2017).

A análise estatística dos dados compreendeu: (1) análise de correlação entre as variáveis, com o uso do coeficiente de correlação linear de Pearson (r); e (2) comparação de médias das duas classes de Neossolos, por meio do teste t de Student. Previamente, foram procedidos testes de normalidade e de homogeneidade de variâncias, teste de Shapiro-Wilk e teste F, respectivamente, para verificar as condições de aplicação do teste t e do coeficiente de correlação. Todas as análises foram procedidas considerando o nível de significância $\alpha = 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas diferenças significativas entre as variáveis que descrevem a classe textural das amostras de solo. Entre as variáveis químicas, foram verificadas diferenças altamente significativas, conforme apresentado na Tabela 1. O teor médio de COT, a soma de bases (SB) e a CTC_{pH7} foram significativamente maiores nos Neossolos RL do que nos Neossolos RR. A matéria orgânica do solo (MOS) tem a capacidade de aumentar a CTC do solo, o que permite uma maior retenção de cátions básicos e, portanto, um maior valor de SB e, conseqüentemente, maior fertilidade. Por outro lado, o teor de Al (%) foi maior nos Neossolos RR, indicando que, por terem horizontes mais profundos, suas bases trocáveis estão sendo lixiviadas para o regolito e, conseqüentemente, seus teores de Al aumentaram relativamente.

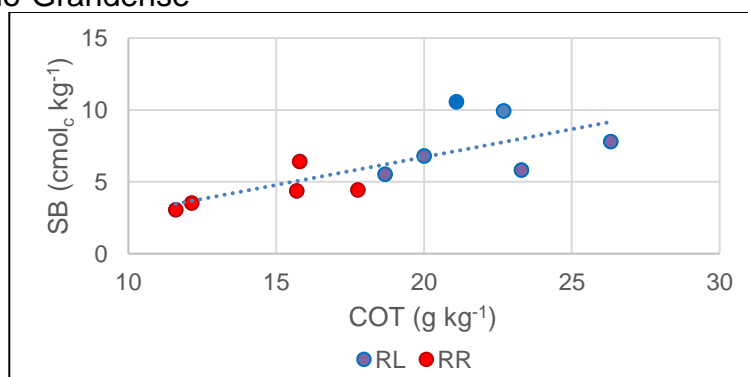
Tabela 1 – Médias de variáveis químicas dos Neossolos Litólicos (RL) e Regolíticos (RR) da porção sudeste do Escudo-Sul-Rio-Grandense, intervalos de confiança para as médias, ao nível de 95%, e resultados do teste t de Student, ao nível $\alpha = 0,05$

Variável	Classe de Neossolo	Média	Intervalo de confiança para a média (95%)	Teste t de Student	
				t	Valor p
COT (g kg ⁻¹)	RL	22,017	(19,175; 24,859)	4,5802	0,0013
	RR	14,600	(13,161; 17,278)		
SB (cmol _c kg ⁻¹)	RL	7,732	(5,515; 9,948)	3,1191	0,0123
	RR	4,346	(2,750; 5,942)		
CTC _{pH7} (cmol _c kg ⁻¹)	RL	15,873	(13,227; 18,519)	2,5462	0,0314
	RR	11,88	(8,560; 15,199)		
AI (%)	RL	4,640	(-1,481; 10,761)	3,2577	0,0098
	RR	14,676	(9,754; 19,598)		

Fonte: Os autores.

A correlação linear entre COT e SB resultou significativa ($p = 0,0104$), com valor $r = 0,7323$. O diagrama de dispersão de pontos das duas variáveis (Figura 1) expressa claramente a influência do teor de COT no aumento da SB. Destaca-se no diagrama que os Neossolos se dividiram em dois grupos, limitados pelo teor de COT, em torno de 18 g kg⁻¹. Solos com altos teores de matéria orgânica têm maior capacidade de reter nutrientes, tornando-os mais férteis e produtivos. Em solos arenosos a presença da MOS é mais importante pois contribui diretamente na liberação de cátions básicos para a solução do solo, aumentando SB. Essa relação é facilitada em solos com maior CTC, que aumenta na presença da MOS.

Figura 1 – Relação entre a soma de bases (SB) e o teor de carbono orgânico total (COT) em Neossolos Litólicos (RL) e Regolíticos (RR) da porção sudeste do Escudo Sul-Rio-Grandense



Fonte: Os autores.

4. CONCLUSÕES

O teor de COT e SB verificado nos Neossolos RL foi significativamente superior ao verificado nos Neossolos RR. Os resultados evidenciam que, os Neossolos RL têm maior capacidade de reter e disponibilizar nutrientes essenciais às plantas e, portanto, mais férteis que os Neossolos RR. Os elevados teores de

COT nos Neossolos RL contribuem para melhorar a estrutura do solo e promovem maior porosidade e capacidade de retenção de água. Os maiores teores de COT e SB nos Neossolos RL são condicionados pela impermeabilização que o contato lítico, em menores profundidades, estabelece nestes solos. Dessa forma, os Neossolos RL perdem menos nutrientes por lixiviação em relação aos Neossolos RR, acumulando maiores teores de COT. Dada a fragilidade estrutural e química destes solos, estes resultados ressaltam a importância de práticas de manejo conservacionista, que preservem ou aumentem os níveis de matéria orgânica no solo, garantindo sua fertilidade a longo prazo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. In: TEIXEIRA, P.A.; DONAGEMMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G. (Eds. Técnicos) – 3ª. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085209/manual-de-metodos-de-analise-de-solo>

PAGANI JUNIOR, A. **Modelagem da profundidade de Neossolos derivados de rochas graníticas do Sul do Rio Grande do Sul**. 2022, 86 p. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e da Água. Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água. Universidade Federal de Pelotas.

PEDRON, F.A.; AZEVEDO, A.C.; DALMOLIN, R.S.D. Alteração mineralógica de Neossolos em uma climo-litossequência no Planalto do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.3, p.451-458, 2012. <https://repositorio.usp.br/bitstream/handle/BDPI/39341/S0103-84782012000300011.pdf?sequence=1%20Acesso%20em:%2007%20jan.%202015>

PEDRON, F.A.; AZEVEDO, A.C.; DALMOLIN, R.S.D.; STÜRMER, S.L.K.; MENEZES, F.P. Morfologia e classificação taxonômica de Neossolos e saprolitos derivados de rochas vulcânicas da formação Serra Geral, no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n.33, pp.119-128, 2009. <https://www.scielo.br/r/rbcs/a/8kvbKknwp5My5HMXc4xzWKQ/?lang=pt>

PEDRON, F.A.; DALMOLIN, R.S.D.; FLORES, C.A. Gênese e morfologia dos solos arenosos do bioma Pampa. In: PEDRON, F.A.; DALMOLIN, R.S.D. (Orgs.). **Solos Arenosos do Bioma Pampa Brasileiro**. Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 2019. 280p.

REHBEIN, M.O.; DUTRA, D.S. Mapeamento geomorfológico da área de influência do Escudo Sul-Rio-Grandense no município de Pelotas. **Estudos Geográficos**, v.18, e13844, 2020. <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P.; ANJOS, L.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P.C.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S.; FLORES, C.A.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. 3ª ed. rev. e ampl., Porto Alegre: Emater/RS – Ascar, 2018. 252 p.

WREGE, M.S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I.R. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 334 p. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1045852>