

ELASTICIDADE DO SOLO AFETADA POR ALTERAÇÕES NO TEOR DE CARBONO ORGÂNICO¹.

Letícia Sequinatto², João Alfredo Braida³, José Miguel Reichert⁴,
Dalvan José Reinert⁴, Milton da Veiga⁵ & Douglas R. Kaiser².

O Plantio Direto (PD) permite a manutenção de uma camada de resíduos vegetais na superfície do solo, com um enriquecimento das camadas superficiais com matéria orgânica (MO). A MO pode interferir na resistência do solo à compactação, entre outras razões, por aumentar a elasticidade do solo. Se isso acontece realmente, então o solo poderia recuperar parte da porosidade quando cessa a aplicação de uma carga, como ocorre após a passagem de uma máquina. Entretanto, Stone & Larson (1980) e Macedo (1993) não observaram relaxação significativa em amostras de solo submetidas ao teste de compressão uniaxial.

Objetivando estudar as implicações do acúmulo de MO no solo sobre a elasticidade, especialmente no sistema de manejo PD, buscou-se estabelecer relações entre o teor de carbono orgânico (CO) do solo e o índice de elasticidade do mesmo.

A elasticidade do solo foi avaliada em amostras com estrutura preservada, coletadas em anéis metálicos (2 cm de altura e 5,5 cm de diâmetro) na profundidade de 0 a 3 cm. Utilizou-se para o presente estudo um Argissolo Vermelho Amarelo arênico de textura franco arenosa (16% de argila) e um Nitossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa (79% de argila), com ampla variação no teor de MO em cada um deles. As amostras, depois de saturadas e equilibradas nas tensões de 6, 100, 500 e > 500 kPa, foram submetidas ao ensaio de adensamento em uma prensa de compressão uniaxial. O carregamento, na prensa de compressão uniaxial,

¹ Trabalho desenvolvido no Departamento de Solos da UFSM, financiado por PRONEX, CAPES, CNPq e FAPERGS.

² Acadêmica do Curso de Agronomia/CCR/UFSM, bolsista FAPERGS. leti@mail.ufsm.br

³ Eng. Agr., Dr., Professor Adjunto da Coordenação de Agronomia do CEFET-PR.

⁴ Eng. Agr., PhD, Professor Titular do Departamento de Solos/CCR/UFSM.

⁵ Eng. Agr., Pesquisador da EPAGRI/ECN, Campos Novos – SC.

² Acadêmico do Curso de Agronomia/CCR/UFSM.

foi feito em três etapas, como descrito a seguir. Primeiro fez-se o carregamento com cargas de 12,5; 25, 50, 100, 200 e 400 kPa. Depois, fez-se o descarregamento seqüencial das cargas aplicadas e, finalmente, terminado o descarregamento, carregaram-se novamente todas as cargas incluindo cargas de 800 e 1600 kPa. As leituras no extensômetro foram feitas após 5 minutos de aplicação da carga.

O teor de CO foi determinado pelo método descrito por EMBRAPA (1979), em cada uma das amostras submetidas ao ensaio de adensamento uniaxial.

A elasticidade do solo, expressa pelo índice de relaxação (I_r - recuperação percentual da deformação após a remoção da carga) ou pelo coeficiente de descompressão (C_d - coeficiente angular da reta de descompressão), foi significativamente afetada pela variação da tensão de água (ψ) das amostras, nos dois solos estudados, provavelmente pelo maior aprisionamento de bolhas de ar comprimido, que se expandem quando cessa a aplicação da carga, nas amostras mais úmidas.

Nas Figuras 1 e 2, respectivamente para o Nitossolo e para o Argissolo, são mostradas as relações entre a elasticidade do solo e o teor de CO dos solos, para as diferentes tensões de água nas amostras.

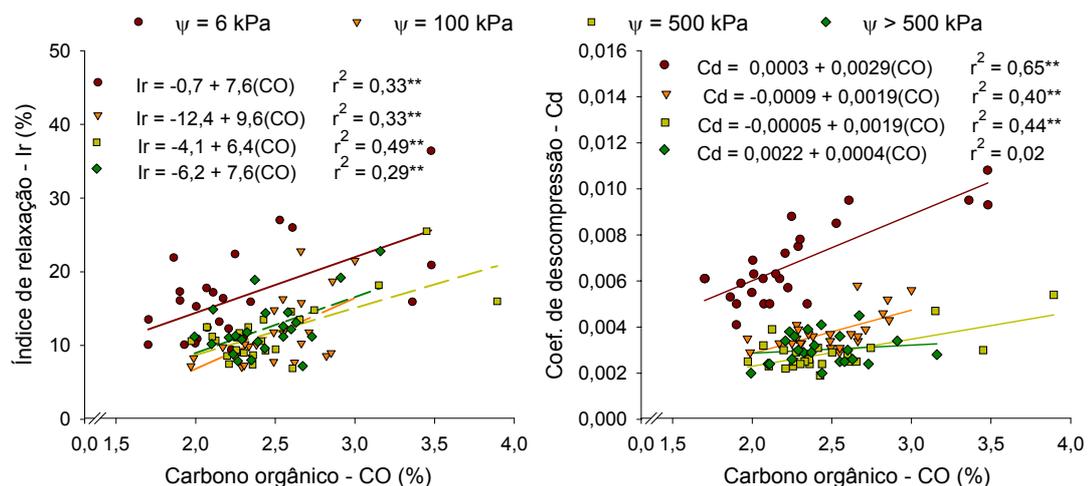


Figura 1. Índice de relaxação (a) e coeficiente de descompressão (b) em função do teor de carbono orgânico de um Nitossolo Vermelho distrófico submetido a quatro tensões de água (ψ).

Para o Nitossolo, o incremento de CO resultou em aumento significativo da elasticidade do solo em todas as tensões de água, com

exceção para o Cd na tensão > 500 kPa. Para o Argissolo, o incremento de CO resultou em aumento do Ir somente nas amostras mais úmidas, enquanto nas demais houve um decréscimo do Ir, mas em nenhum caso observou-se correlação significativa. Já o Cd aumentou significativamente em todas as tensões de água quando o teor de CO cresceu.

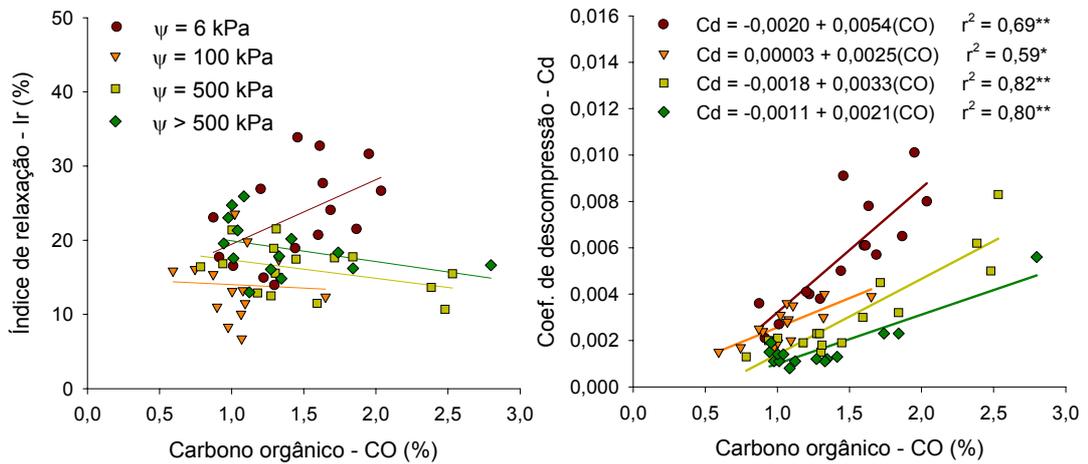


Figura 2. Índice de relaxação (a) e coeficiente de decompressão (b) em função do teor de carbono orgânico de um Argissolo Vermelho Amarelo arênico submetido a quatro tensões de água (ψ).

A redução da densidade (Re) após a remoção das cargas cresceu linearmente com o aumento do teor de CO do solo em todas as tensões, nos dois solos estudados (Figura 3). Na Tabela 1 são apresentados, para cada tensão e solo, os valores dos parâmetros a e b da equação linear ($Re = a + b(CO)$) ajustada aos dados observados.

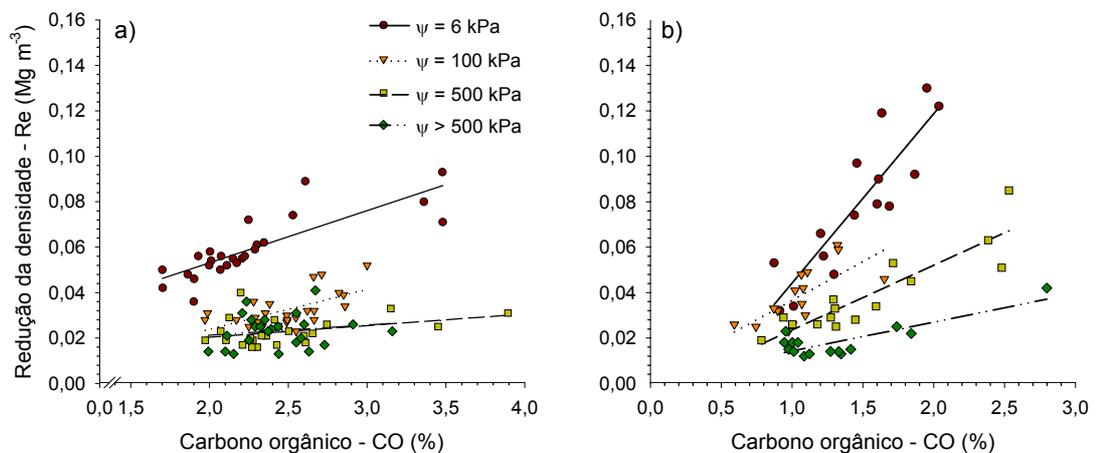


Figura 3. Redução da densidade após o descarregamento do solo em função do teor de carbono orgânico para um Nitossolo Vermelho distrófico (a) e para um Argissolo Vermelho Amarelo arênico (b) submetidos a quatro tensões de água (ψ).

A redução da densidade do solo após a remoção das cargas aplicadas foi afetada pela variação do teor de CO do solo, assim como, pela umidade e densidade. Os valores médios observados foram inferiores a 0,08 Mg m⁻³, corroborando as observações de Stone & Larson (1980) e Macedo (1993), que observaram reduções inferiores a 0,05 e 0,03 Mg m⁻³, respectivamente. Para os autores esses valores podem ser desconsiderados em modelos matemáticos para previsão da compactação do solo.

Tabela 1. Valores médios da redução da densidade e do teor de CO e valores dos parâmetros e do coeficiente de determinação da Equação [1] em função da tensão de água no solo, para amostras do Nitossolo e do Argissolo.

Solo/tensão	CO	Re	A	b	R ²
Nitossolo	-- % --	Mg m ⁻³			
6 kPa	2,27	0,059a ^{1/}	-0,007	0,023	0,68**
100 kPa	2,47	0,032b	-0,011	0,017	0,38*
500 kPa	2,49	0,023c	0,010	0,005	0,15
> 500 kPa	2,44	0,023c	0,012	0,004	0,03

Argissolo					
6 kPa	1,45	0,078A	-0,030	0,075	0,78**
100 kPa	1,06	0,038B	-0,002	0,034	0,49**
500 kPa	1,54	0,039B	-0,005	0,028	0,80**
> 500 kPa	1,33	0,018C	-0,002	0,013	0,67**

1/ Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste DMS com 5% de significância.

Os resultados aqui apresentados permitem concluir que o acúmulo de MO no solo está associado a alterações na elasticidade do mesmo. A magnitude e o tipo de efeito, no entanto, é dependente da textura do solo. O acúmulo de CO no solo resultou em aumento significativo da elasticidade do solo.

Bibliografia

- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, EMBRAPA. 1979.
- Macedo, V.R.M. **Compressibilidade de um Podzólico Vermelho-Escuro fisicamente degradado e recuperado**. 1993. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Soane, B.D. The role of organic matter in soil compactability: a review of some practical aspects. **Soil Tillage Res.**, 16:179-201, 1990.
- Stone, J.A. & Larson, W.E. Rebound of five one dimensionally compressed unsaturated granular soils. **Soil. Sci. Soc. Am. J.**, 44:819-822, 1980.