

## RELAÇÃO ENTRE INDICADORES COMPRESSIVOS E DA MATÉRIA ORGÂNICA DE UM ARGISSOLO SOB DIFERENTES USOS EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DE TURUÇU, RS

**DIONY ALVES REIS<sup>1</sup>; CLÁUDIA LIANE RODRIGUES DE LIMA<sup>2</sup>; PATRÍCIA BIANCA DUPONT<sup>3</sup>; CLENIO NAILTO PILLON<sup>4</sup>; TIAGO SCHEUNEMANN<sup>5</sup>**

*<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), dionyodin@gmail.com; <sup>2</sup>Professora do Departamento de Solos, FAEM, UFPel, clrlima@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, FAEM, UFPel; <sup>4</sup>Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT); <sup>5</sup>Graduando em Agronomia, FAEM, UFPel.*

### 1. INTRODUÇÃO

A curva de compressão tem sido utilizada para avaliação do comportamento compressivo do solo, por meio da pressão de preconsolidação ( $\sigma_p$ ), que expressa a máxima pressão exercida sobre o solo (ALAKUKU et al., 2003), do índice de compressão (IC), que expressa a suscetibilidade do solo à compactação (VEIGA et al., 2007) e do grau de compactação (GC), que expressa a relação entre a densidade atual do solo e a densidade de referência ( $D_{sref}$ ) (REICHERT et al., 2009). Reduções da  $\sigma_p$  em função da diminuição da densidade do solo foram constatadas por RÜCKNAGEL et al. (2007), sendo atribuídas às menores forças de coesão entre as partículas devido o aumento do espaço poroso interagidos do solo.

Pelo método de fracionamento físico granulométrico, separam-se por peneiramento os compartimentos da matéria orgânica do solo (MOS), obtendo-se o carbono orgânico particulado (COP), o carbono associado aos minerais (CAM) e o carbono orgânico total (COT). Ambos têm sido utilizados como indicadores da qualidade estrutural do solo (DIEKOV, 2003). LOSS et al. (2009) afirmam que os sistemas de uso do solo afetam os teores de COT.

O conhecimento das relações entre os atributos físicos e orgânicos do solo é de grande importância para escolha adequada e posterior adoção de práticas sustentáveis de manejo em áreas agrícolas. O objetivo deste estudo foi relacionar parâmetros compressivos e da matéria orgânica de um Argissolo sob diferentes sistemas de cultivo de propriedades agrícolas inseridas na Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em duas propriedades agrícolas situadas na Encosta do Sudeste, no município de Turuçu, Rio Grande do Sul, sendo o clima classificado como *Cfa*, segundo Köppen, com precipitação pluvial e temperatura médias anuais de 1.400 mm e 17,7°C, respectivamente. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico (SANTOS et al., 2006), que através da análise granulométrica (EMBRAPA, 1997) determinou-se 139,67 g kg<sup>-1</sup> de argila, 232,8 g kg<sup>-1</sup> de silte e 627,52 g kg<sup>-1</sup> de areia, sendo a classificação textural franco-arenosa na camada de 0,00 a 0,10 m. A amostragem foi realizada nos meses de Agosto de 2009 e Março de 2010.

As áreas avaliadas foram: solo sob plantio convencional de milho pós fumo (MPF); solo sob plantio convencional de milho pós campo nativo (MPCN) e uma área de campo nativo (CN) utilizada para pastejo. Foram coletadas amostras com

estrutura preservada e não preservada, nas camadas de 0,00 a 0,05 m e 0,05 a 0,10 m, com o uso de anel volumétrico de 4,85 cm de diâmetro e 3,00 cm de altura, totalizando 72 amostras preservadas e 48 não preservadas.

Em laboratório, as amostras preservadas foram saturadas com água por 48 horas e equilibradas no potencial ( $\psi$ ) de - 10 kPa, em câmaras de Richards (KLUTE, 1986). Cada amostra foi pesada e submetida ao ensaio de compressão uniaxial em consolidômetro automático Modelo CNTA-IHM/BR (Masquetto Automação Agrícola) nas pressões de 25, 50, 100, 200, 400, 800 e 1.600 kPa conforme SILVA et al. (2007). O ensaio permitiu a obtenção da curva de compressão uniaxial do solo. Essa curva divide-se em duas partes: a curva compressão secundária e a reta virgem. O ponto que limita essas duas porções da curva de compressão corresponde à pressão de preconsolidação, e pela inclinação da reta virgem é obtido o índice de compressão (SILVA et al., 2002). Posteriormente, as amostras foram secas em estufa a 105°C, por 24 horas obtendo-se a densidade do solo (BLAKE; HARTGE, 1986).

O grau de compactação (GC1600) foi calculado pela relação entre a densidade do solo ( $D_s$ ) e a de referência ( $D_{sref}$ ) pela aplicação de pressão de 1.600 kPa (GC1600) (REICHERT et al., 2009).

As amostras com estrutura não preservada foram secas ao ar por 72 horas, passadas em peneira de malha de 2,00 mm, sendo maceradas em gral para as determinações de carbono orgânico total (COT). A concentração de COT foi quantificada por oxidação a seco, sendo os resultados expressos pela relação massa/volume, por meio da correção pela densidade do solo.

O fracionamento físico granulométrico foi realizado conforme CAMBARDELLA; ELLIOTT (1992). O carbono oriundo do material retido na peneira com diâmetro de malha superior a 0,053 mm correspondeu ao carbono orgânico particulado (COP). O carbono associado aos minerais (CAM) foi obtido pela diferença entre o COT e o COP.

Os resultados foram submetidos a correlações de Pearson através do software SAS (Statistical Analyses System Institute, 1999).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros compressivos,  $\sigma_p$ ,  $D_s$  e GC1600, nas duas camadas avaliadas apresentaram correlação negativa com os componentes orgânicos do solo e com o IC (Tabela 1), sugerindo que o aporte de resíduos orgânicos promove redução da densidade do solo, da capacidade de suporte de carga e aumento da susceptibilidade à compactação, corroborando com ARAUJO et al. (2004) que encontraram aumento da  $D_s$  relacionada ao tráfego de máquinas e à redução da MOS. Menores valores de  $D_s$ , pela incorporação dos resíduos culturais, também foi encontrado por SPERA et al. (2004).

A  $\sigma_p$ , a  $D_s$  e o GC1600 correlacionaram-se positivamente (Tabela 1), corroborando com CANARACHE et al. (2000), mas contrariamente aos resultados obtidos por SILVA et al. (2008). CANARACHE et al. (2000) explicam que os efeitos da  $D_s$  sobre a  $\sigma_p$  são devidos ao incremento das forças de atrito entre as partículas, resultando em aumento da capacidade de suporte de carga.

Correlação negativa entre IC e  $D_s$  (Tabela 1) também foi encontrada por IMHOFF et al. (2004). Segundo IMHOFF et al. (2004), a menor susceptibilidade à compactação está associada ao elevado estado de compactação resultando em menores deformações, devido ao aumento do número de pontos de contato entre as partículas do solo.

Tabela 1 – Correlação entre parâmetros compressivos e da matéria orgânica de um Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico sob diferentes sistemas de uso e camadas.

0,00 a 0,05 m				
	$\sigma_p$	IC	Ds	GC1600
IC	-0,49**			
Ds	0,52**	-0,82**		
GC1600	0,71**	-0,93**	0,86**	
COT	-0,51**	0,77**	-0,73**	-0,77**
CFG	-0,24	0,44**	-0,42*	-0,45**
CAM	-0,51**	0,76**	-0,72**	-0,76**
MOS	-0,49**	0,78**	-0,74**	-0,78**
0,05 a 0,10 m				
IC	-0,74**			
Ds	0,85**	-0,80**		
GC1600	0,87**	-9,57**	0,90**	
COT	-0,74**	0,84**	-0,74**	-0,83**
CFG	-0,23	0,58**	-0,31	-0,47**
CAM	-0,67**	0,63**	-0,64**	-0,66**
MOS	-0,74**	0,85**	-0,75**	-0,84**

$\sigma_p$  (kPa): Pressão de preconsolidação; IC: índice de compressão; Ds ( $Mg\ m^{-3}$ ): Densidade inicial do solo; GC1600 (%): Grau de compactação na pressão de 1.600 kPa; COT ( $g\ dm^{-3}$ ): Carbono orgânico total; CFG ( $g\ dm^{-3}$ ): Carbono associado à fração grosseira; CAM ( $g\ dm^{-3}$ ): Carbono associado à fração mineral e MOS ( $g\ dm^{-3}$ ): matéria orgânica do solo.

\*Significativo ao nível de probabilidade de 0,05;

\*\*Significativo ao nível de probabilidade de 0,01.

#### 4. CONCLUSÕES

Com exceção da susceptibilidade do solo à compactação, correlações inversas foram obtidas entre parâmetros compressivos e da matéria orgânica.

O incremento de resíduos orgânicos pode reduzir os efeitos da compactação e aumentar a qualidade de solos agrícolas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAKUKKU, L.; WEISSKOPF, P.; CHAMEN, W.C.T.; TIJINK, F.G.J.; van der LINDEN, J.P.; PIRES, S.; SOMMER, C.; SPOOR, G. Prevention strategies for field traffic-induced subsoil compaction: A review. Part I - Machine/soil interactions. **Soil and Tillage Research**, v.73, p.145-160, 2003.

ARAUJO, M.A.; TORMENA, C.A.; SILVA, A.P. Propriedades físicas de um latossolo vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p. 337-345, 2004.

BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.) Methods of soil analysis: Physical and Mineralogical Methods. Madison: American Society of Agronomy: **Soil Science Society of America**, 1986. p.363-375.

CAMBARDELLA, C.A.; ELLIOTT, E.T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence, **Soil Science Society of America Journal**, v.56, p.777-783, 1992.

CANARACHE, A.; HORN, R.; COLIBAS, I. Compressibility of soils in a long-term field experiment with intensive deep ripping in Romania. **Soil and Tillage Research**, v.56, p.185–196, 2000.

DIEKOW, J. **Estoque e qualidade da matéria orgânica do solo em função de sistemas de culturas e adubação nitrogenada no sistema plantio direto**. Porto Alegre, 2003. 164 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo. Programa de Pós Graduação em Ciências do Solo) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**, 2 ed, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997, 212p.

IMHOFF, S.; SILVA, A.P.; FALLOW, D. Susceptibility to compaction, load support capacity, and soil compressibility of Hapludox. **Soil Science Society of America Journal**, v. 68, p. 17-24, 2004.

KLUTE, A. Water retention: Laboratory methods. In: KLUTE, A., (Ed.,) **Methods of Soil Analysis: Physical and Mineralogical Methods**. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p.635-662.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L.H.C. dos; SILVA, E.M.R. da. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica. **Revista Ciência Rural**, v.39, p.1077-1082, 2009.

REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J.; HORN, R.; HAKANSSON, I. Reference bulk density and critical degree-of-compactness for no-till crop production in subtropical highly weathered soils. **Soil and Tillage Research**, v.102, p.242–254, 2009.

RÜCKNAGEL, J.; HOFMANN, B.; PAUL, R.; CHRISTEN, O.; HÜLSBERGEN, K.J. Estimating precompression stress of structured soils on the basis of aggregate density and dry bulk density. **Soil and Tillage Research**, v.92, p.213-220, 2007.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SILVA, R.B.; MASQUETTO, B.J.; LANÇAS, K.P. **Desenvolvimento e automação de um consolidômetro com interface homem máquina**. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2007, Gramado. Conquistas e Desafios da Ciência do Solo Brasileira. Viçosa: SBCS, 2007. V. 1.

SILVA, R.F da; BORGES, C.D.; GARIB, D.M.; MERCANTE, F.M. Atributos físicos e teor de matéria orgânica na camada superficial de um argissolo vermelho cultivado com mandioca sob diferentes manejos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.2435-2441, 2008.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; SOARES, J.M. Fatores controladores da compressibilidade de um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico arênico e de um Latossolo Vermelho distrófico típico. I- Estado inicial de compactação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.1-8, 2002.

SPERA, S.T.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; TOMM, G.O. Efeitos de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens sob plantio direto nos atributos físicos de solo e na produtividade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p.533-542, 2004.

VEIGA, M.; HORN, R.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Soil compressibility and penetrability of an Oxisol from southern Brazil, as affected by long-term tillage systems. **Soil and Tillage Research**, v.92, p.104-113, 2007.