

## COMPOSIÇÃO FÍSICAS E QUÍMICAS DO SOLO COM ELEVADO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA NA REGIÃO DA GALÍCIA ESPANHA

INDIAMARA MARASCA<sup>1</sup>, CAROLINA BONINI DOS SANTOS<sup>2</sup>, ROSANE DA SILVA DIAS<sup>3</sup>,  
FERNANDO HENRIQUE CAMPOS<sup>4</sup>, ANTONIO PAZ TUCHO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, Faculdade Integradas de Bauru, 01421096200, marasca@fca.unesp.br;

<sup>2</sup> Professora Adjunta, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Dracena, 01838218200, carolbonini@dracena.unesp.br;

<sup>3</sup> Doutoranda, Universidade de A Coruña, 034981167000, [rosanedias@udc.pri](mailto:rosanedias@udc.pri);

<sup>4</sup> Professor Adjunto, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Heletna, 04532408076, thefhcvamp@yahoo.com.br;

<sup>5</sup> Professor Titular, Universidade de A Coruña, 034981167000, tucho@udc.es.

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** Os manejos do solo são construídos para tornar os solos produtivos e manter a qualidade do mesmo, mas algumas técnicas como o preparo convencional fazem uma desagregação do solo muito intensa. O trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de componentes físicos do solo em altos teores de matéria orgânica na região da Galícia, Espanha. O trabalho foi realizado em uma área experimental da Universidad Da Coruña: Facultad De Ciências - Campus Zapateira, La Coruña, Espanha. Foram correlacionadas as informações índice de compressão com teor de água do solo, carbono e nitrogênio. Os atributos correlacionados se mostraram viáveis para a tomada de decisão para qual a melhor cultura e manejo a ser realizado na área. Os limites de Attemberg juntamente com o o Proctor definiram a zona de trafegabilidade que ajudaram na tomada de decisão para manejo.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise de componentes, qualidade do solo e preparo do solo.

### PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF SOIL WITH HIGH CONTENT IN THE MATTER ORGNÂNICA REGION OF GALICIA SPAIN

**ABSTRACT:** Soil management systems are built to make productive soils and maintaining the quality of it, but some techniques such as conventional tillage do a breakdown of very intense ground. The study aimed to evaluate the behavior of soil physical components in high levels of organic matter in the region of Galicia, Spain. The study was conducted in an experimental area of Da Coruña University: Faculty Of Science - Campus Zapateira, La Coruña, Spain. Information compression index with soil water content, carbon and nitrogen were correlated. The correlated attributes have proven viable for the decision-making for which the best culture and management to be held in the area. The Attemberg Limits along with the the Proctor defined the trafficability Zone, that helped in the taking of a decision to management.

**KEYWORDS:** analysis of components, soil quality and soil preparation.

**INTRODUÇÃO:** Os solos sofrem intensas mudanças nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas durante sua formação natural e como resultado de processos antropogênicos. Na atividade agrícola e florestal, a deformação e o cisalhamento do solo pela compactação e a erosão hídrica são considerados os processos mais prejudiciais. Esses processos resultam não apenas na redução da produtividade do local, mas também 19 contribuem para a poluição da água com escoamento superficial, emissão de gases e alta exigência energética para obter elevadas produtividades (HORN,

2003). O tráfego de veículos pesados modifica a estrutura do solo, causando rompimento de suas resistências naturais, que se encontram interligadas por forças de atração e repulsão e, conseqüentemente, alterando o fluxo de água no solo. Assim, ocorrerá a redução da produtividade da floresta e aumento dos níveis de erosão, já que geralmente reduz a taxa de infiltração, aumentará o escoamento superficial, uma vez que a velocidade da água no perfil do solo depende do tamanho dos poros. Os efeitos do conteúdo de água se alteram com as características do solo e o esforço de compactação aplicado sobre este. Se o teor de água aumenta, a resistência à compactação diminui, devido à maior lubrificação entre as partículas do solo. Para os valores de densidades que são considerados prejudiciais, consideram-se em torno de 15 a 20% maiores que o valor inicial da densidade média do solo (SEIXAS, 2000). A deterioração da estrutura do solo devido à compactação depende de vários fatores, destacando-se a textura do solo (LARSON et al., 1980; IMHOFF et al 2004), o conteúdo de carbono orgânico (STONE; EKWUE, 1995), o teor de água do solo durante as operações de campo (HORN et al., 1995) e a freqüência e intensidade com que a carga é aplicada no solo pelas máquinas e implementos (HORN et al., 1995; CHAMEN et al., 2003). A porosidade total e a densidade podem ser bons indicadores da condição estrutural do solo (REICHERT et al., 2003). O trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de componentes físicos do solo em altos teores de matéria orgânica na região da Galícia, Espanha.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi realizado em uma área experimental da Universidad Da Coruña: Facultad De Ciências - Campus Zapateira, La Coruña, Espanha. Foram correlacionadas as informações índice de compressão com teor de água do solo, carbono e nitrogênio. O solo pode ser classificada por dois sistemas: - Para Solo Taxonomy é Humic Dystrudept (Soil Inquérito staffl 2010). As umidades correspondentes à mudança de estado de consistência do solo são definidas como: limite de plasticidade (LP) e limite de liquidez (LL) (ATTERBERG, 1911). Os Índice de plasticidade (IP) e Índice de liquidez (IL) também foram determinados por ATTERBERG (1911).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Com relação à curva de densidade do solo e o teor de água (Figura 1) observaram-se o comportamento da compactação para o solo avaliado, cultivado com milho e eucalipto. Portanto, para manejar adequadamente os solos agrícolas e entender a dinâmica da compactação, é necessário avaliar os limites de Atterberg e sua relação com a densidade atual do solo, a densidade máxima de compactação e a umidade ótima de compactação, obtidos por meio do ensaio de Proctor Normal (Dias Júnior & Miranda, 2000).

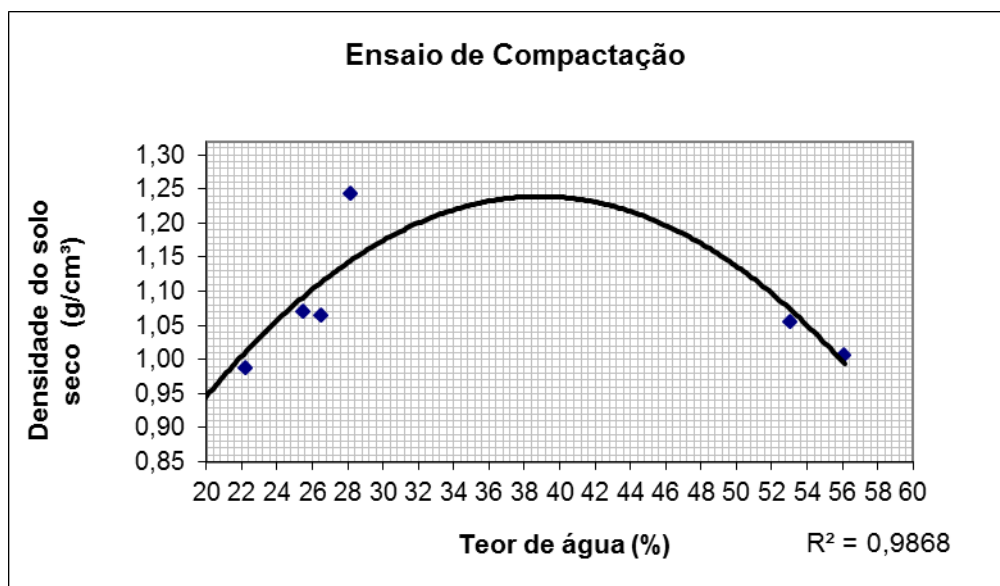


FIGURA 1. Relação da densidade do solo com o teor de água no solo para área experimental da Universidad Da Coruña: Facultad De Ciências - Campus Zapateira, La Coruña, Espanha.

A faixa de trafegabilidade do solo foram definidas tendo como referência os limites de consistência do solo (Tabela 1) e (Figura 2). Quando perde parte de sua água, as partículas passam a deslizar umas

sobre as outras e a água funciona como um lubrificante e o solo tornam-se plástico; e, quando mais seco, os grãos se aglutinam entre si, formando torrões e tornam-se quebradiços, definindo, assim, limites de umidade que modificam o comportamento do solo (CARDOSO, 2007). As classes de solos possuem comportamentos distintos quando submetidas à compactação, devido às variações da textura, da mineralogia, do teor de matéria orgânica, da umidade (Taylor & Henderson, 1959; Silva et al., 1986; Stone & Ekwue, 1993; Ekwue & Stone, 1995, 1997), além do histórico de pressões promovido pelos processos pedogenéticos de formação e pelo manejo do solo (Dias Junior & Pierce, 1996).

TABELA 1. Limites e índices do solo para área experimental da Universidad Da Coruña: Facultad De Ciências - Campus Zapateira, La Coruña, Espanha.

Culturas	Liquidez (%)	Plasticidade (%)	Teor de água na coleta (%)	IP (%)	IL (%)
Milho	70,58	59,02	33,15	11,56	3,24
Eucalipto	97,22	86,10	65,05	11,12	2,89

IP: Índice de plasticidade; IL: Índice de liquidez;



FIGURA 2. Ilustração das zonas de trafegabilidade e ciclos do milho.

Os métodos de determinação do limite de liquidez por um ponto podem ser utilizados em solos que não apresentem elevada porcentagem da fração argila (SOUZA et al., 2000). Atterberg, citado por Renedo (1996) comprovou que, a medida em que aumenta o conteúdo de argila do solo, aumentam também os valores do índice de plasticidade; desta forma, quanto maior é a relação da superfície total das partículas de argila em relação ao seu volume, maior número de moléculas de água é capaz de absorver e, por conseguinte, serão mais elevados os valores dos limites de Atterberg. Caputo (1994) cita que o comportamento plástico do solo depende das características das forças de tensão-deformação a ele imposta, porém esse mesmo autor relata as dificuldades na determinação dessas propriedades. Para um mesmo solo, variações da umidade modificam sensivelmente a sua consistência (LUCIANO et al., 2012). Segundo Ojeniyi & Dexter (1979), a umidade do solo que favorece a compactação pelas máquinas agrícolas está próxima a 90 % do limite de plasticidade, o que também foi constatado por Figueiredo et al. (2000)

**CONCLUSÕES:** Os atributos correlacionados se mostraram viáveis para a tomada de decisão para qual a melhor cultura e manejo a ser realizado na área. Os limites de Atterberg juntamente com o o Proctor definiram a zona de trafegabilidade que ajudaram na tomada de decisão para manejo.

## REFERÊNCIAS

ATTERBERG, A. *Über die physikalische bodenuntersuchung und über die plastizität der tone*, Inst. Mitt for Bodenkunde, v.1, 1911.

CAPUTO, H.P. Mecânica dos solos e suas aplicações. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 1994. 225p.

CARDOSO, V. M. F. Capacidade de suporte de carga como indicador da qualidade estrutural de solos agrícolas em áreas irrigadas. 2007. 167 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2007.

CHAMEN, T. et al. Prevention strategies for field traffic-induced subsoil compaction: a review Part 2. Equipment and field practices. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 73, p. 161-174, 2003.

DIAS JUNIOR, M.S. & MIRANDA, E.E.V. Comportamento da curva de compactação de cinco solos da região de Lavras (MG). *Ci. Agrotec.*, 24:337-346, 2000.

DIAS JUNIOR, M.S. & PIERCE, F.J. Revisão de literatura: O processo de compactação do solo e sua modelagem. *R. Bras. Ci. Solo*, 20:175-182, 1996.

EKWUE, E.J. & STONE, R.J. Organic matter effects on the strength properties of compacted agricultural soils. *Trans. Am. Soc. Agron. Eng.*, 38:357-365, 1995. EKWUE, E.J. & STONE, R.J. Density-moisture relations of some Trinidadian soils incorporated with sewage sludge. *Trans. Am. Soc. Agron. Eng.*, 40:317-323, 1997.

HORN, R. et al. Soil compaction processes and their effects on the structure of arable soils and the environment. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 35, p. 23-36, 1995.

HORN, R. Stress-strain effects in structured unsaturated soils on coupled mechanical and hydraulic processes. *Geoderma*, v. 116, p. 77-88, 2003.

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

LARSON, W. E.; GUPTA, S. C.; USECHE, R. A. Compression of agricultural soils from eight soil orders. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 44, p. 450-457, 1980.

LUCIANO, R.V.; ALBUQUERQUE, J.A.; COSTA, A.; BATISTELLA, B.; WARMLING, M.T. Atributos físicos relacionados à compactação de solos sob vegetação nativa em região de altitude no sul do Brasil. *R. Bras. Ci. Solo*, 36:1733-1744, 2012.

RENEDO, V.S.G. Dinámica y mecánica de suelos. Madrid: Ediciones Agrotécnicas, S.L., 1996. 426p.

SEIXAS, F. Compactação do solo devido à colheita de madeira. 2000. 75 f. Tese (Livre Docência)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. & CAMARGO, O.A. Influência da compactação nas propriedades físicas de dois Latossolos. *R. Bras. Ci. Solo*, 10:91-95, 1986.

Soil Survey Staff (2010) Keys to Soil Taxonomy. 11ª ed. Washington, DC, USDA-Natural Resources Conservation Service. 338p.

SOUZA, C.M.A.; LEYVA RAFULL, L.Z.L.; VIEIRA, L.B. Determinação do limite de liquidez em dois tipos de solo, utilizando-se diferentes metodologias. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, Campina Grande, v.4, n.3, p.460-464, 2000.

STONE, R.J. & EKWUE, E.I. Maximum bulk density achieved during soil compaction as effected by the incorporation of three organic materials. *Trans. Am. Soc. Agron. Eng.*, 36:1713-1719, 1993.

STONE, R.J.; EKWUE, E.I. Compressibility of some Trinidadian soils as affected by the incorporation of peat. *Journal of Agricultural Engineering Research*, New York, v. 60, p. 15-24, 1995.

TAYLOR, H.M. & HENDERSON, D.W. Some effects of organic additives on compressibility of Yolo silt loam soil. *Soil Sci.*, 88:101-106, 1959.