



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Carbono orgânico e densidade em um Argissolo Vermelho-Amarelo de uma propriedade agrícola familiar

Organic carbon and bulk density in a Argissolo Vermelho Amarelo of a family farm

SILVA, Thais Palumbo; BRUM, Rodrigo Paiva de; LIMA, Cláudia Liane Rodrigues de; NUNES, Maria Cândida Moitinho; TUCHTENHAGEN, Ivana Kruger; SALE, Mussa Mamudo

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Solos, thaispalumbosilva@hotmail.com, rodrigo@biosustent.com.br, clrlima@yahoo.com.br, nunes.candida@gmail.com, ivanatuchtenhagen@gmail.com, mussa_sale@yahoo.com.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O carbono orgânico e a densidade são atributos relevantes para caracterizar a qualidade dos solos no monitoramento de sistemas agrícolas sustentáveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos: teores de carbono orgânico total (COT), estoque de carbono orgânico total (ECOT) e a densidade do solo (Ds) e relacioná-los em um Argissolo sob diferentes usos (pousio, milho e pastagem), em uma propriedade agrícola, localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram coletadas amostras indeformadas e deformadas, na camada de 0,00 à 0,10 m. Os Resultados indicaram que os sistemas de uso induziram alterações nos atributos avaliados. Foram obtidos maiores valores de densidade na área de pastagem, e para COT e ECOT, foi obedecida a seguinte sequência de valores: pousio > milho > pastagem.

Palavras-chave: agroecossistemas; qualidade dos solos; estoque de carbono orgânico.

Abstract

Organic carbon and density are relevant attributes to characterize soil quality in the monitoring of sustainable agricultural systems. The objective of this work was to evaluate the attributes: total organic carbon (COT), storage of organic carbon (ECOT) and the bulk density (Ds) and related them in an Argisol under different uses (fallow, maize and pasture), in a farm, located in Pelotas, Rio Grande do Sul. Undeformed and deformed samples were collected in the 0.00 to 0.10 m layer. The results indicated that the systems of use induced changes in the evaluated attributes. Greater values of density were obtained in the pasture area, and for COT and ECOT, the following sequence of values was obeyed: fallow > maize > pasture.

Keywords: agricultural ecosystems; soil quality; storage of organic carbon.

Introdução

Os sistemas de uso e manejo dos solos influenciam diretamente a sustentabilidade e a produtividade dos ecossistemas agrícolas, a partir da degradação do solo que determinam o desenvolvimento e a produtividade das culturas, com impactos na produção agrícola e no ambiente (Pagliai et al., 2004).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



O conhecimento da matéria orgânica é de extrema importância, pois atua em inúmeros processos, como a atividade e diversidade biológica, formação e estabilização de agregados, infiltração e retenção de água, aumento da CTC, estoque e ciclagem de nutrientes, complexação de compostos e elementos tóxicos (Vieira et al., 2009; Winck et al., 2014), e no sequestro de carbono, contribuindo no monitoramento da mitigação da emissão de gases de efeito estufa (Zanatta et al., 2007).

A vulnerabilidade do solo à compactação pode ser modificada pelos sistemas de uso e manejo (Blanco-Canqui et al., 2009) através das modificações nos teores de carbono orgânico e, na densidade dos solos. O carbono promove aos solos melhor agregação, devido ao seu efeito cimentante sobre as partículas e agregados e, conseqüentemente, tornam-se menos suscetíveis a compactação.

Considerando a importância da quantificação do carbono orgânico total (COT) e da densidade do solo (Ds) para o desenvolvimento sustentável de diferentes agroecossistemas, objetivou-se avaliar os teores de COT, estoque de carbono orgânico total (ECOT) e densidade do solo (Ds) de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob milho, pastagem e pousio, em uma propriedade agrícola, localizada no município de Pelotas, RS.

Metodologia

O estudo foi realizado em uma propriedade localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, situada nas coordenadas 31°40'58.38" latitude Sul e 52°31'38.39" longitude Oeste, com altitude média de 55 metros. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido (Cfa). O solo predominante é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (Santos et al., 2014), com textura franco-arenosa, e teores médios, de argila, silte e areia de 173,21 g kg⁻¹, 178,33 g kg⁻¹, 648,46 g kg⁻¹, respectivamente. A propriedade possui uma área de 24,2 hectares e apresenta os seguintes sistemas de uso do solo: i) milho (*Zea mays*), em sistema de plantio direto, implantado há 4 anos; ii) pastagem, por 10 anos consecutivos, com rotação de aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium perene*). Vale salientar que nos primeiros 8 anos desta área foram realizadas subsolagens bianuais, com o intuito de reduzir a compactação do solo; e iii) pousio, com vegetação espontânea, sem uso por 25 anos, sendo o seu uso anterior o cultivo de arroz (*Oryza sativa*), por plantio convencional.

Para avaliação da Ds e do COT foram coletadas amostras na camada de 0,00 à 0,10 m, aleatoriamente nas três áreas de estudo, sendo 15 pontos em cada área.



Para a determinação do COT foi utilizado o método de combustão à seco, pelo analisador elementar Perkin Elmer, em que as amostras foram moídas em gral de ágata e acondicionadas em enpendorf de 2 ml. Os estoques de carbono orgânico total (ECOT) foram calculados pela expressão: $ECOT = (COS \times Ds \times h)/10$ segundo Veldkamp (1994), sendo ECOT = estoque de C orgânico em determinada camada ($Mg \text{ ha}^{-1}$); COS= teor de C orgânico total na camada amostrada ($g \text{ kg}^{-1}$); Ds = densidade do solo da camada ($kg \text{ dm}^{-3}$); e h = espessura da camada considerada (cm). Para a avaliação da densidade foram coletadas amostras utilizando anéis volumétricos de metal, com diâmetro e altura de 50 mm (Embrapa, 2011).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste F, e comparação de médias pelo teste Tukey a 5%, com auxílio do software R (R Core Team, 2014).

Resultados e discussão

Os teores de COT das áreas apresentaram a seguinte ordem decrescente em relação ao seu uso: pousio > milho = pastagem, apresentando concentrações de 14,12; 13,35 e 11,89 $g \text{ kg}^{-1}$, respectivamente (Figura 1).

Tormena et al. (2008), também encontraram valores superiores de COT no solo sob pousio em relação ao solo cultivado. No entanto, Schiavo e Colodro (2015), não encontraram diferença significativa entre a pastagem e cultivo de milho corroborando com os Resultados obtidos. Este fato pode estar associado as características do pousio, o qual se encontra em processo conservativo, ou seja, a energia não é dissipada para o meio externo. Por outro lado, os sistemas milho e pastagem encontram-se em processos dissipativos que necessitam de constante aporte de energia livre, a qual é utilizada para o seu estabelecimento e manutenção, e para a sua boa estruturação.

Os valores obtidos para o ECOT foram 21,92; 21,44 e 20,07 $Mg \text{ ha}^{-1}$, para pousio, milho e pastagem, respectivamente (Figura 1). De acordo com Viana et al. (2011), o uso do solo altera a quantidade de carbono estocada, variando conforme os tipos de usos e manejos.

A redução do ECOT pode estar relacionada ao amplo período sob manejo convencional, desde a conversão da vegetação natural para o cultivo agrícola e, à redução do aporte de Material orgânico no solo pelas culturas, e ao aumento de perda de carbono devido aos processos de oxidação da matéria orgânica, principalmente no solo da área de pastagem (Leite et al., 2004).

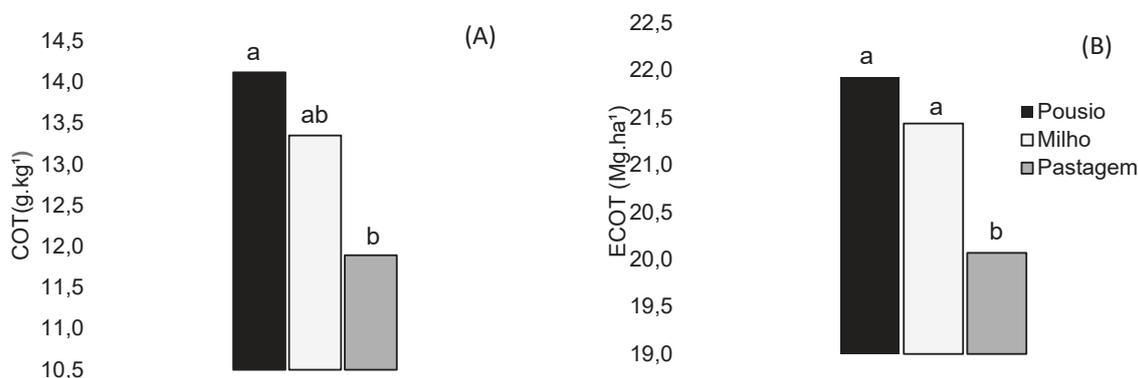


Figura 1: Valores médios de carbono orgânico (A) e estoque de carbono (B) de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob pousio, milho e pastagem. Médias seguidas de letras iguais entre os tratamentos não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

As densidades dos solos nas diferentes áreas também se diferiram estatisticamente, apresentando os seguintes valores: 1,56; 1,60; 1,67 Mg m⁻³, para o pousio, milho e pastagem, respectivamente.

O teor de COT e a Ds sob os diferentes usos apresentaram relação linear significativa e inversa (Figura 2), ou seja, os valores de Ds podem ser explicados em 65% associado aos valores de COT.

Diversos estudos explicam que essa relação ocorre em decorrência do baixo peso específico da matéria orgânica e do seu grau de humificação (Braidá et al., 2006). Tal fato relaciona-se com o efeito integrado dos atributos físicos e químicos do solo, os quais, em conjunto, atuam na melhoria da qualidade da estrutura, confirmando que a quantificação destes atributos representa essencial importância no monitoramento de propriedades agrícolas familiares visando a qualidade destes solos e a sustentabilidade.

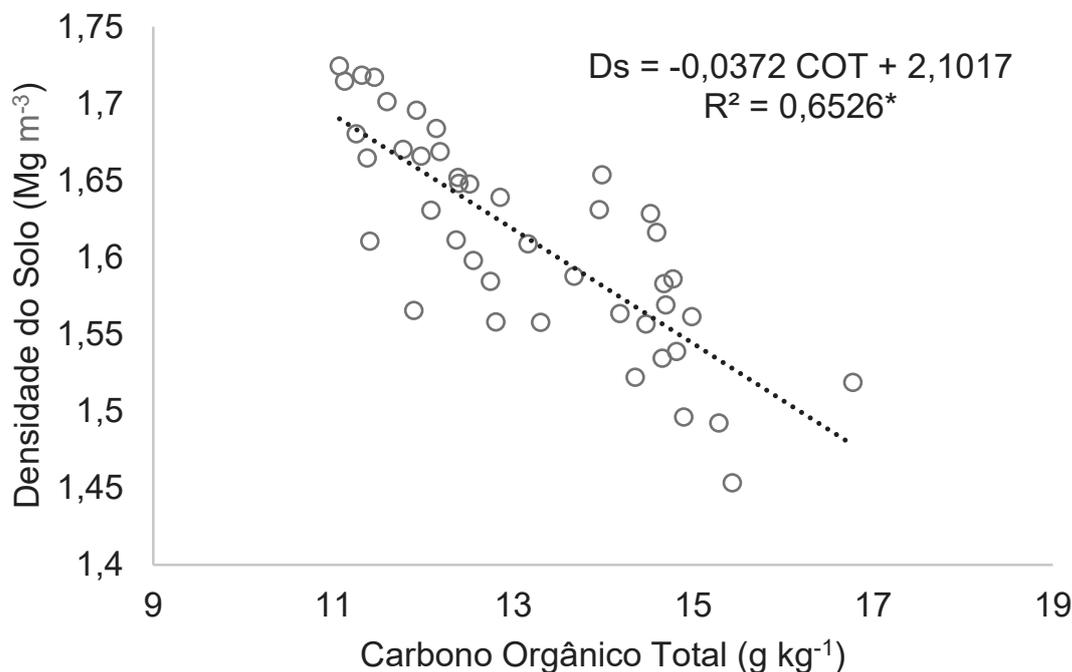


Figura 2: Regressão linear entre carbono orgânico total e a densidade de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob pousio, milho e pastagem. (modelo ajustado é significativo a $P \leq 0,05$, pelo teste F).

Conclusão

Os teores de carbono orgânico total, estoque de carbono e densidade do solo diferiram entre os sistemas de uso do solo.

O carbono orgânico total foi inversamente proporcional a densidade do solo.

O solo sob pastagem apresentou menor qualidade do solo, sinalizando maior atenção para implementação de sistemas mais sustentáveis nesta área.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo, ao Departamento de Solos, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel e a Universidade Federal de Pelotas.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Referências bibliográficas

BLANCO-CANQUI, H.; STONE, L.R.; SCHLEGEL, A.J.; LYON, D.J.; VIGIL, M.F.; MIKHA, M.M.; STAHLMAN, P.W. & RICE, C.W. No-till induced increase in organic carbon reduces maximum bulk density of soils. **Soil Science Society of America Journal**, v. 73, p. 1871-1879, 2009.

BRAIDA, J. A.; REICHERT, J. M.; VEIGA, M.; REINERT, D. J. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e suas relações com a densidade máxima obtida no ensaio de Proctor. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 605-614, 2006.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise do Solo**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 2011. 230 p.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; MACHADO, P. L. O. A. Simulação pelo modelo century da dinâmica da matéria orgânica de um Argissolo sob adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, p. 347-358, 2004.

PAGLIAI, M.; VIGNOZZI, N. & PELLEGRINI, S. Soil structure and the effect of management practices. *Soil Tillage Research*, v. 79, p. 131-143, 2004.

R CORE TEAM, R. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4.ed. Brasília, 2014. 353 p.

SCHIAVO, J. A.; COLODRO, J. Agregação e resistência à penetração de um Latossolo Vermelho sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Bragantia**, Campinas, v. 71, p. 706-712, 2012.

TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; JUNIOR, W. R. Resistência tênsil e friabilidade de um Latos solo sob diferentes sistemas de uso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 33-42, 2008.

VELDKAMP, E. Organic carbon turnover in three tropical soils under pasture after deforestation. **Soil Science Society of America Journal**, v. 58, p. 175-180, 1994

VIANA, E.T.; BASTISTA, M.A.; TORMENA, C.A.; COSTA, A.C.S. da; INOUE, T.T. Atributos Físicos e Carbono orgânico em Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 2105-2114, 2011.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



VIEIRA, F.C.B.; BAYER, C.; ZANATTA, J.A.; MIELNICZUK, J. & SIX, J. Building up organic matter in a subtropical Paleudult under legume cover-crop-based rotations. **Soil Science Society of America Journal**, v. 73, p. 1699-1706, 2009.

WINCK, B.R.; VEZZANI, F.M.; DIECKOW, J.; FAVARETTO, N.; MOLIN, R. Carbono e nitrogênio nas frações granulométricas da matéria orgânica do solo, em sistemas de culturas sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 38, p. 980-989, 2014.

ZANATTA, J.A.; BAYER, C.; DIECKOW, J.; VIEIRA, F.C.B. & MIELNICZUK, J. Soil organic carbon accumulation and carbon costs related to tillage, cropping systems and nitrogen fertilization in a subtropical Acrisol. **Soil Tillage Research**, v. 94, p. 510-519, 2007.