

CORRELAÇÃO ENTRE O VESS E OS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E A MATÉRIA ORGÂNICA EM UMA TRANSEÇÃO NA SUB-BACIA MICAELA – RS

GABRIEL LUÍS SCHROEDER¹; THAIS PALUMBO SILVA²; CLÁUDIA LIANE RODRIGUES DE LIMA³; LEONIR ALDRIGHI DUTRA JUNIOR⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – gl.schroeder@hotmail.com; ³crlima@yahoo.com.br;

⁴leonirdutrajr@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Maria - thaispalumbosilva@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Para um adequado planejamento agrícola que visa minimizar a degradação das terras, é indispensável o estudo da qualidade do solo, uma vez que seu uso intenso associado a necessidade de um incremento na produção resulta em consequências prejudiciais para a produtividade agrícola e para os recursos hídricos. O conhecimento da estrutura do solo permite um adequado e futuro desenvolvimento das plantas, já que está associada ao armazenamento, retenção e disponibilidade de água e nutrientes, desenvolvimento do sistema radicular, aeração e agregação do solo.

Dentre os atributos sensíveis ao uso e manejo do solo tem-se a estabilidade dos agregados, que está relacionada com a estrutura, a resistência tênsil, e a friabilidade, que é essencial para uma adequada germinação e para minimizar a energia necessária para o preparo do solo, evitando a compactação.

Ao mesmo tempo, tem-se tornado comum o uso de avaliações visuais da estrutura do solo (VESS), por serem metodologias fáceis e rápidas, que favorecem o produtor rural, permitindo avaliar as limitações na produção agrícola devido à estrutura do solo.

Segundo Giarola et al. (2013), o VESS pode identificar camadas com restrições ao desenvolvimento de raízes no interior solo, principalmente em áreas com diferentes usos e manejos. Auxilia na tomada de decisão e no entendimento das diferenças das condições físicas, sendo útil no monitoramento da qualidade do solo e de raízes.

O objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre o VESS e atributos físicos e a matéria orgânica do solo a partir de uma regressão linear simples, em uma transeção na sub-bacia Micaela, pertencente a Bacia Hidrográfica do Arroio Moreira Fragata, RS.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na sub-bacia hidrográfica Micaela, inserida na Bacia do Arroio Moreira/Fragata, que pertence à Bacia Litoral 40, do sistema hidrográfico do Rio Grande do Sul, situada no Sul do Estado. Apresentando coordenadas geográficas 31°37'50,32" de latitude Sul e 52°31'28,15" de longitude Oeste, com altitude variando de 33 a 259 metros, apresentando uma área de 3.736 hectares, no município de Pelotas, RS. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo subtropical úmido, com temperatura média de 12,5°C no mês mais frio e de 23,3°C, no mês mais quente e a média anual de precipitação na região é de 1.386 mm.

Os solos com maior representatividade na sub-bacia são: Argissolo Bruno Acinzentado (PBACal); Associação de Neossolo Regolítico, Neossolo Litólico e

Argissolo Bruno Acinzentado (RLd1); Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd) e associação de Planossolo com Argissolo Vermelho-Amarelo e Planossolo Háplico Eutrófico solódico com Argissolo Amarelo e Acinzentado (SXe4) (CUNHA & SILVEIRA, 1996). Os principais sistemas de uso e manejo observados foram: pastagem de bovinos, cultivo de pêssego, milho e soja, sistema convencional e plantio direto, áreas florestais, mata nativa e campos de vegetação espontânea. Foram amostrados 101 pontos em uma transecção de 11.200 metros, sendo coletadas amostras com estrutura preservada e não preservada em cada ponto georreferenciado, na camada de 0,00 a 0,10 m.

Para a avaliação da densidade do solo (DS), da porosidade total (PT), da macro (Ma) e da microporosidade (Mi), seguiram metodologia de Embrapa (2011) sendo coletadas amostras em anéis volumétricos em cada ponto, com dimensões de 50 x 47 mm de altura e diâmetro respectivamente.

As amostras de estrutura não preservada foram coletadas com pá de corte para determinação de agregados estáveis em água, seguindo Kemper & Rosenau (1986), adaptado por Palmeira et al. (1999), utilizando o aparelho de oscilação vertical de Yoder (1936) e para a determinação do carbono orgânico (TEDESCO et al., 1995).

A determinação da resistência tênsil foi realizada com o auxílio de um atuador eletrônico linear a uma velocidade constante de 4 mm s⁻¹ (MA 933 MARCONI, LTDA). Antes da aplicação da força, cada agregado foi mensurado quanto à massa e aferido com um paquímetro, obtendo-se o diâmetro médio (Dm) a partir de sua altura (y), largura (z) e comprimento (x). Após os ensaios, os agregados foram secos em estufa a 105°C por 24 h, determinando-se a umidade gravimétrica (EMBRAPA, 2011). O valor da força aplicada para a ruptura tênsil do agregado foi registrado em um sistema eletrônico de aquisição de dados, sendo calculada a RT, conforme Dexter & Kroesbergen (1985).

A avaliação visual da estrutura do solo (VESS), foi realizada em campo, em uma mini trincheira, feita com auxílio de uma pá reta, para a coleta de um bloco de solo com dimensões de aproximadamente 0,15 x 0,15 x 0,20 m (PENNING et al., 2015). A análise foi realizada em 34 pontos no decorrer da transecção, englobando as diferentes classes de solos, diferentes usos e manejos.

Para verificar a existência de correlação entre o VESS e os atributos foi realizada uma regressão linear simples, obtendo-se o coeficiente de determinação (R^2). Devido os atributos analisados terem sido retirados na camada de 0,00-0,10 m, foi utilizado o escore do VESS encontrado nesta camada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade do solo, variou de 0,84 a 1,79 Mg m⁻³, sendo o menor valor encontrado em área sob mata nativa e o maior em área de pastagem, sob sistema de plantio direto (SPD). Este resultado pode ser explicado pelo aumento da densidade provocada pelo pisoteio animal, e pelo fato do não revolvimento do solo. Em relação à porosidade total, foi encontrado o maior valor (63,46%) em solo sob mata nativa e o menor (28,07%) sob pastagem cultivada com pisoteio animal.

O maior valor obtido para RT foi de 191,28 kPa, o qual encontra-se sob área de pastagem em SPD, em que ocorre o intenso pisoteio dos animais.

A friabilidade, que caracteriza a heterogeneidade da resistência tênsil, variou de 0,33 a 0,97, sendo o menor valor sob plantio de soja em SPD e o maior em área sob vegetação espontânea, com pastejo.

O maior valor de diâmetro médio ponderado (5,54 mm) foi obtido em solo sob SPD, pelo fato deste proporcionar melhor agregação. O valor máximo de macroagregados (92,91%) foi encontrado em mata nativa e o mínimo (58,32%) em pastagem sob pisoteio animal.

A densidade do solo obteve relação com o VESS no Argissolo Bruno-acinzentado (Tabela 1).

Tabela 1. Modelos de regressão linear entre VESS e alguns atributos físicos e a matéria orgânica do solo em quatro classes de solos predominantes da sub-bacia Micaela, RS.

| Sxe4 ⁽¹⁾ | PVA ^{d(2)} | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| Modelo | R ² | Modelo | R ² |
| VESS = -7,218 Ds + 12,05 | 0,27 | VESS = -2,122 Ds + 4,872 | 0,14 |
| VESS = 0,139 PT – 3,113 | 0,29 | VESS = 0,061 PT – 0,811 | 0,04 |
| VESS = 0,016 RT + 0,202 | 0,80 | VESS = 0,013 RT + 0,498 | 0,04 |
| VESS = 0,131 DMP + 1,611 | 0,01 | VESS = 0,419 DMP + 0,104 | 0,03 |
| VESS = 0,055 MO + 0,447 | 0,16 | VESS = 0,006 MO + 1,363 | 0,00 |
| PBACal ⁽³⁾ | RLd ⁽⁴⁾ | | |
| Modelo | R ² | Modelo | R ² |
| VESS = -8,18 Ds + 10,476 | 0,67 | VESS = 1,072 Ds + 0,172 | 0,02 |
| VESS = 0,168 PT – 7,699 | 0,46 | VESS = -0,001 PT + 1,981 | 0,00 |
| VESS = -0,007 RT + 2,762 | 0,07 | VESS = -0,001 RT + 1,694 | 0,00 |
| VESS = -0,913 DMP + 5,098 | 0,26 | VESS = -0,034 DMP + 1,718 | 0,00 |
| VESS = 0,019 MO + 1,088 | 0,03 | VESS = -0,011 MO + 2,041 | 0,00 |

⁽¹⁾Sxe4:Associação de Planossolo com Argissolo Vermelho-Amarelo e Planossolo Háplico Eutrófico solódico com Argissolo Amarelo e Acinzentado; ⁽²⁾PBACal: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; ⁽³⁾Argissolo Bruno Acinzentado; ⁽⁴⁾Associação de Neossolo Regolítico, Neossolo Litólico e Argissolo Bruno Acinzentado.

A porosidade total, o diâmetro médio ponderado e a matéria orgânica apresentaram baixo coeficiente de correlação com o VESS para todos os tipos de solos estudados. Tal fato se contrapõe ao observado por Abdollahi & Munkholm (2014), os quais encontraram boa relação do DMP com o VESS.

A resistência tensil apresentou boa relação com o VESS na associação de Planossolo com Argissolo Vermelho-Amarelo e Planossolo Háplico Eutrófico solódico com Argissolo Amarelo e Acinzentado, porém não apresentou boas correlações com os demais tipos de solo. A melhor relação obtida foi da RT com o VESS, apresentando um coeficiente de determinação de 0,80, maior do que encontrado por Guimarães et al. (2011) para diferentes tipos de solos variando de arenosos a argilosos.

4. CONCLUSÕES

O VESS apresentou baixas correlações com os atributos físicos do solo e matéria orgânica, exceto com a RT, na área com associação de Planossolo e Argissolo e com a densidade no Argissolo Bruno Acinzentado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDOLLAHI, L. & MUNKHOLM, L.J. Tillage system and cover crop effects on soil quality. I. Chemical, mechanical, and biological properties. **Soil Science Society of America Journal**, v.78, p.262–270, 2014.
- CUNHA, N.G. & SILVEIRA, R.J.C. **Estudo dos solos do município de Pelotas**. EMBRAPA CPACT (Documentos, 11/96). Pelotas, 54p., 1996.
- DEXTER, A.R. & KROESBERGEN, B. Methodology for determination of tensile strength of soil aggregates. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.31, p.139-147, 1985.
- 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. 230p.
- FORSYTHE, W. **Física de suelos**. Costa Rica: IICA, 1975. 212p.
- GEE, G.W. & BAUDER, J.W. Particle size analysis. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of Soil Analysis**. Part 1. Physical and mineralogical methods. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. 411p.
- GIAROLA, N.F.B.; SILVA, A.P.; TORMENA, C.A.; GUIMARÃES, R.M.L. & BALL, B.C. On the Visual Evaluation of Soil Structure: The Brazilian experience in Oxisols under no-tillage. **Soil and Tillage Research**, v.127, p.60–64, 2013.
- GUIMARÃES, R.M.L.; BALL, B.C. & TORMENA, C.A. Improvements in the visual evaluation of soil structure. **Soil Use and Management**, v.27, p.395-403, 2011.
- KEMPER, W. D. & ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A., ed. Methods of soil analysis. 2.ed. Madison, American Society of Agronomy, **Soil Science Society of America**, p.425-441, 1986.
- PALMEIRA, P.R.T., PAULETTO, E.A., TEIXEIRA, C.F.A., GOMES, A.S. & SILVA, J.B. Agregação de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.189-195, 1999.
- PENNING, L.H., LIMA, C.L.R., TUCHTENHAGEN, I.K., SILVA, M. de F.M.M. da, PILLON, C.N.&NUNES, M.C.M. **Avaliação Visual para o Monitoramento da Qualidade Estrutural do Solo: VESS e VSA**. Documentos (Embrapa Clima Temperado. Impresso), v.1, p.1-39, 2015.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed., (Boletim Técnico, 5), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.147p.
- YODER, R. E. A direct method of aggregate analysis of soil and a study of the physical nature of erosion losses. **Journal American of Society Agronomy**, v.28, p.337-351, 1936.