



## QUALIDADE ESTRUTURAL DE UM LATOSSOLO AVALIADO PELO VESS, SUBMETIDO A DOSES DE FERTILIZANTES E BIOCHAR

Lucia Helena Wiecheteck<sup>1</sup>, Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>2</sup>, Cláudia Maria Branco de Freitas  
Maia<sup>3</sup>, Santos Henrique Brandt Dias<sup>1</sup>, Isabela Letícia Passenti<sup>1</sup>, Alisson Marcos Fogaça<sup>1</sup>,  
Heverton Fernando Melo<sup>1</sup>

**RESUMO:** A avaliação visual da estrutura do solo (VESS) é amplamente usada, sendo que, seus escores fornecem uma referência da condição estrutural do solo em dado momento. A textura do solo pode ser considerada como uma propriedade estática, mas, a estrutura é um traço influenciado tanto por processos naturais quanto antropogênicos. Este estudo buscou avaliar através do VESS (Visual Evaluation of Soil Structure) a qualidade estrutural de um Latossolo que recebeu como tratamentos biochar e doses de fertilização, em área de produção de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*). Os dados foram submetidos a análise de variância e Tukey a 5% através do software R. O VESS mostrou-se sensível as alterações causadas na estrutura em função do preparo do solo para receber as mudas florestais, porém, não apresentou diferenças estatísticas para os tratamentos com e sem biochar e para os tratamentos com fertilização, fertilização reduzida e sem fertilização. Os escores obtidos não indicaram a necessidade de intervenção nas áreas avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** condicionadores de solo, física de solos, reflorestamento.

### INTRODUÇÃO

A conversão de áreas de pastagem em áreas de produção agrícola ou florestal, requer a utilização de maquinário pesado, o que impõe ao solo modificações tanto estruturais quanto nas suas propriedades físicas. Por outro lado, a influência antropogênica na estrutura do solo está relacionada ao manejo, que inclui preparo, compactação pelo tráfego de veículos, incorporação de fertilizantes orgânicos e inorgânicos, bem como seleção de culturas (Bronick; Lal, 2005; Kay; Munkholm, 2011). Tais aspectos influenciam a estabilidade estrutural e o poder de resiliência do solo, o que resulta em influência direta nas suas funções.

O VESS (Visual Evaluation of Soil Structure) se destacou (Munkholm et al.; 2013

<sup>1</sup>Discentes do programa de Pós Graduação em Agronomia - UEPG – Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 – Campus Uvaranas, Ponta Grossa (PR) [luwick@gmail.com](mailto:luwick@gmail.com); <sup>2</sup>Doscente do programa de Pós Graduação em Agronomia - UEPG- [neydegiarola@gmail.com](mailto:neydegiarola@gmail.com); <sup>2</sup> Dr<sup>a</sup> Pesquisadora EMBRAPA-Florestas - [claudia.maia@embrapa.br](mailto:claudia.maia@embrapa.br)

e Cherubin et al., 2017) por apresentar correlação com indicadores físicos (Guimarães et al., 2013; Moncada et al., 2014) e bioquímicos do solo (Askari et al., 2014). Ball, Munkholm e Batey (2013); Cherubin et al., (2017) e Tuchtenhagen et al., (2018) concluíram que é possível avaliar mais do que a qualidade estrutural do solo, acessando o tamanho, forma, a porosidade e a força de agregação, além da presença e do estado das raízes, e da coloração do solo, fornecendo a primeira aproximação da qualidade estrutural.

Entretanto, poucos estudos têm sido feitos usando o VESS para avaliar as alterações na estrutura do solo, decorrentes da conversão de pastagem em área de plantio de eucalipto. Deste modo, o objetivo deste estudo foi verificar a qualidade estrutural de um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (Embrapa, 2013) distrófico típico, através do método VESS, que recebeu biochar e doses de fertilizantes distintas, em comparação a uma área de referência.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo ocorreu em São Jerônimo da Serra - PR, em área de pastagens convertida em reflorestamento. O preparo foi realizado com subsolador e grade acoplada, com mobilização de 0,40 a 0,50 m. As plantas de eucalipto tiveram espaçamento de 3 m entre linhas e 1 m entre plantas. A gradagem foi em duas passadas com 1 m de largura de faixa de trabalho, para incorporação do biochar na profundidade de 0,10 m. O delineamento experimental foi em blocos casualizado com parcelas subdivididas em 24 unidades experimentais e uma área de referência para cada bloco. A primeira variável correspondeu a presença ou ausência de biochar e a segunda variável correspondeu a adubação na condição padrão comercial (150 g planta<sup>-1</sup> de NPK 04-42-06 aos 15 dias, 200 g planta<sup>-1</sup> de 15-05-30 + 1% de B e Zn aos 90 dias e 110 g planta<sup>-1</sup> de KCl aos 9 meses), 20% de redução da adubação padrão e sem adubação. Em cada parcela 2 plantas foram sorteadas como referência da remoção dos blocos VESS. A avaliação visual da qualidade estrutural do solo, através da chave de classificação visual (Ball; Batey; Munkholm, 2007), determinou a dimensão das camadas presentes e os escores (Sq) das mesmas. A pontuação total do solo foi determinada multiplicando-se a pontuação de cada camada pela sua espessura e dividindo o produto pela profundidade total. Os blocos de solo foram classificados em uma escala de 1 a 5, em que 1 representou a melhor condição e 5 a pior condição. A análise estatística foi realizada pelo software R (R Core Team, 2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**



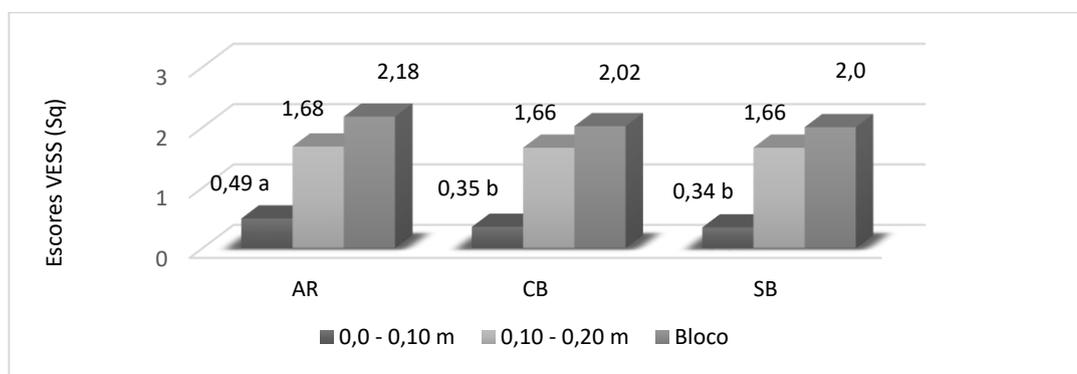
## VI Reunião Paranaense de Ciência do Solo-RPCS

28 A 31 DE MAIO DE 2019

PONTA GROSSA - PR

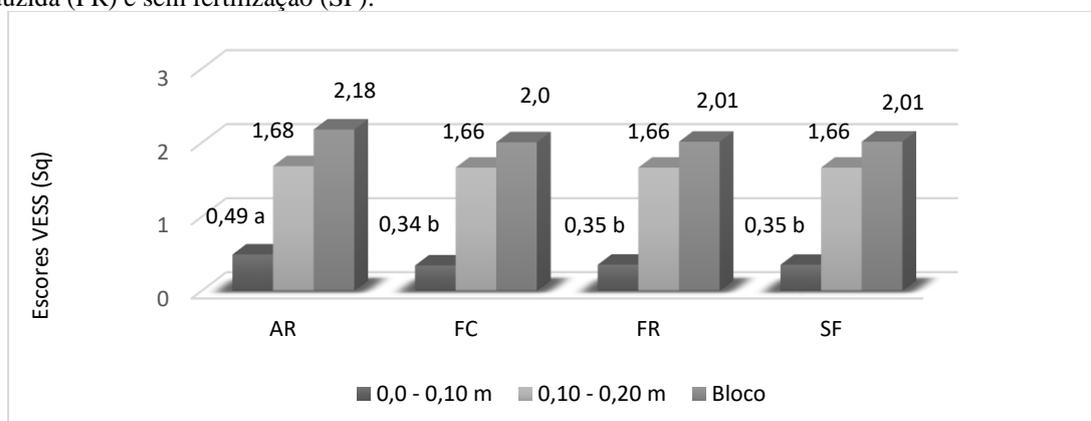
Os agregados na profundidade de 0-0,10m foram facilmente quebráveis, em parte pela presença de raízes, alta porosidade e alguns com diâmetro maior que 0,01 m. A profundidade 0,10 - 0,20m apresentou agregados maiores e mais estáveis mesmo com a presença de raízes. Nas áreas com biochar, ocorreu favorecimento de desenvolvimento de raízes, provavelmente pelo biochar agir como depósito de nutrientes e água. A pontuação geral dos escores VESS (Sq) para os blocos variou de 2,18 a 2,0 (Gráfico 1), não indicando necessidade de intervenção imediata na área. As áreas com e sem biochar não apresentaram variação, e a normalidade dos dados foi confirmada por Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ).

Gráfico1: Escores obtidos através do VESS para áreas de referência (AR), com biochar (CB) e sem biochar (SB).



A análise de variância não apresentou interação significativa para o escore na profundidade 0-0,10m, 0,10-0,20m e blocos. No teste F, a comparação de médias para os tratamentos com fertilização, fertilização reduzida e sem fertilização não apresentaram diferenças (Gráfico 2).

Gráfico2: Escores obtidos através do VESS para áreas de referência (AR), com fertilização (FC), fertilização reduzida (FR) e sem fertilização (SF).



O método VESS foi sensível as alterações estruturais do solo na conversão da área

<sup>1</sup>Discentes do programa de Pós Graduação em Agronomia - UEPG – Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 – Campus Uvaranas, Ponta Grossa (PR) [luwick@gmail.com](mailto:luwick@gmail.com); <sup>2</sup>Doscente do programa de Pós Graduação em Agronomia - UEPG- [neydegiarola@gmail.com](mailto:neydegiarola@gmail.com); <sup>2</sup> Dr<sup>a</sup> Pesquisadora EMBRAPA-Florestas - [claudia.maia@embrapa.br](mailto:claudia.maia@embrapa.br)

de pastagem para o plantio de eucalipto. Embora os escores até 3,0 não indiquem restrição, o solo na profundidade de 0 - 0,10m se apresentou bastante pulverizado. Os agregados não se mostraram totalmente estáveis para a profundidade de 0 -0,10m, independente da presença ou ausência de biochar e das diferentes doses de fertilizantes.

## CONCLUSÕES

O VESS foi sensível as alterações causadas na estrutura do solo pelo preparo na conversão de pastagem para área florestal, e os escores obtidos não indicaram a necessidade de intervenção nas áreas avaliadas. Porém, os agregados na profundidade de 0 – 0,10m não se mostraram totalmente estáveis, sendo necessário para este estudo lançar mão de outras avaliações físicas, que confirmariam a qualidade estrutural deste solo.

## REFERÊNCIAS

- Askari, M. S.; Holden, N. M. Indices for quantitative evaluation of soil quality under grassland management. *Geoderma*, 230–231, 131–142, 2014.
- Ball, B. C.; Batey, T.; Munkholm, L. J. Field assessment of soil structural quality: A development of the Peerlkamp test. *Soil Use and Management*, v. 23, p. 329–337, 2007.
- Bronick, C. J.; Lal, R. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, Amsterdam, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005.
- Cherubin, M. R., Franco, A. L. C., Guimarães, R. M. L., Tormena, C., Cerri, C. E. P., Karlen, D. L.; Cerri, C. C. Assessing soil structural quality under Brazilian sugarcane expansion areas using visual evaluation of Soil Structure (VESS). *Soil & Tillage Research*, 173, 64–74, 2017.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Sistema brasileiro de Classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.
- Guimarães, R. M. L., Ball, B. C., Tormena, C. A., Giarola, N. F. B., Da Silva, A. P. Relating Visual evaluation of soil structure to other physical properties in soils of contrasting texture and management. *Soil Tillage Res.* 127, 92–99. 2013.
- Kay, B. V., Munkholm, L. J. Managing the interactions between soil biota and their physical habitat in agroecosystems. In: Ritz, K., Young, I. (Eds.), *The Architecture and Biology of Soils: Life in Inner Space*. CAB International, p.170–195, 2011.
- Moncada, M. P., Penning, L. H., Timm, L. C., Gabriels, D., Cornelis, W. M. Visual examinations and soil physical and hydraulic properties for assessing soil structural quality of soils with contrasting textures and land uses. *Soil Tillage Res.* 140, 20–28, 2014.
- Munkholm, L. J.; Heck, R. J., Deen, B. Long-term rotation and tillage effects on soil structure and crop yield. *Soil Tillage Res.* 127, 85–91, 2013.
- R Core Team, 2016. R: A language and environment for statistical computing [internet]. Vienna, Austria: R Foundation for statistical computing. Available at: <http://www.R-project.org/> Accessed 19.03.19.
- Tuchtenhagen, I. K.; Lima, C. L. R. DE; Bamberg, A. L.; Guimarães, R. M. L.; Moncada, M. P. Visual Evaluation of the Soil Structure under Different Management Systems in Lowlands in Southern Brazil. *Rev Bras Cienc Solo*, v. 42, p. 1-13, 2018.