

## **METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO VISUAL DA ESTRUTURA DO SOLO**

**GABRIEL FELIPE VOGEL<sup>1</sup>, NEBERSON DE SOUZA ANTUNES DE LIMA<sup>1</sup>,  
EDENILSON ZAROWNI<sup>1</sup>, GUILHERME TIAGO BARBOSA<sup>1</sup>, RUBENS FEY<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul. [Grupo de pesquisa em manejo do solo, água e planta em sistemas de produção – Linha de pesquisa em qualidade do solo para fins agropecuários]

\*Autor para correspondência: Gabriel Felipe Vogel (gabrielfelipevogel@gmail.com)

### **1 Introdução**

A aplicação de metodologias de análises visuais para avaliação da qualidade do solo permite fornecer de maneira rápida, segura e barata informação necessárias para o planejamento agrícola, além de ser uma ferramenta simples e prática de aplicação (BALL et al, 2000). O método de análise Visual Evaluation of Soil Structure (VESS) aprimorado por Ball et al. (2007) desponta-se como uma ferramenta com baixo grau de subjetividade quando comparado a outras análises visuais, o qual avalia a qualidade física do solo com base na sua estruturação, proporcionando resultados rápidos e eficientes (GUIMARÃES et al, 2013).

No Brasil, além de serem escassas as informações acerca da aplicabilidade desta metodologia em solos de regiões tropicais e subtropicais. Novos trabalhos desenvolvidos não associam os resultados obtidos com atributos indicadores da qualidade física do solo, havendo a necessidade de relacionar o VESS com indicadores de qualidade do solo, na busca de validar este método em diferentes sistemas de manejo do solo.

### **2 Objetivo**

Avaliar a viabilidade da metodologia VESS em áreas sob fragmento de floresta, pastagem rotacionada e plantio por meio de indicadores de qualidade física do solo.

### 3 Metodologia

O estudo foi desenvolvido em um Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 1997) localizado em Laranjeira do Sul, Paraná. Os sistemas de manejos estudados foram: Mata Nativa (MN) – Floresta Ombrófila Mista; Pastagem rotacionada (PR) – Sistema bovinocultura de leite em pastagem de Tifton; Plantio Direto (PD) – Estabelecido há 10 anos.

A avaliação visual da estrutura do solo (VESS) procedeu pela metodologia descrita em Ball et al. (2007), caracterizado pela extração de blocos de solo nas profundidades de 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Para avaliação da qualidade física do solo procedeu pela coleta de amostras indeformadas e da resistência mecânica a penetração (RMP) nas camadas situadas entre 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Foram analisados os indicadores: porosidade total (Pt), densidade do solo (Ds), densidade de partícula (Dp) e umidade (U) - por meio da metodologia proposta pela Embrapa (1997); e RMP (com auxílio de um penetrômetro FALKER modelo PenetroLOG – PLG 1020).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em mata nativa, pastagem e plantio direto sobre as profundidades 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m, com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT® versão 7.7. A correlação entre parâmetros físicos de ciência do solo e escores da procedeu com o auxílio do sistema computacional Statistica® versão 8.

### 4 Resultados e Discussão

Não foram constatadas variações estatísticas dos escores entre as profundidades para áreas em estudo para mata nativa, pastagem e plantio direto (Tabela 1), sendo os valores corroboram com obtidos por Giarola et al. (2009), Cui e Holden (2015). De modo geral, os valores obtidos para área de mata nativa, pastagem e plantio direto demonstraram qualidade estrutural entre 1 e 3, sendo que Ball et al. (2007) afirmam que escores neste intervalo apresentam nenhum dano considerável aos atributos físicos dos solos.

**Tabela 1.** Escores médios, em duas profundidades, para sistemas de mata nativa, pastagem e plantio direto. Laranjeiras do Sul, 2016.

Profundidade (m)	Sistemas Manejos		
	Mata Nativa <sup>ns</sup>	Pastagem <sup>ns</sup>	Plantio Direto <sup>ns</sup>
0,0-0,10	1,23	2,05	1,10
0,10-0,20	1,37	2,36	1,11
C.V. (%)	11,41	15,36	13,08

A correlação do escore visual ( $Q_e$ ) apresentou valores significativos, em mata nativa, para as profundidades 0 a 0,10 m e 0,10 a 0,20 m com parâmetros físicos de  $D_s$ ,  $D_p$ ,  $U$  e  $RMP$ . A  $P_t$  apresentou correlação significativa com o escore visual para profundidade 0,10 a 0,20 m.

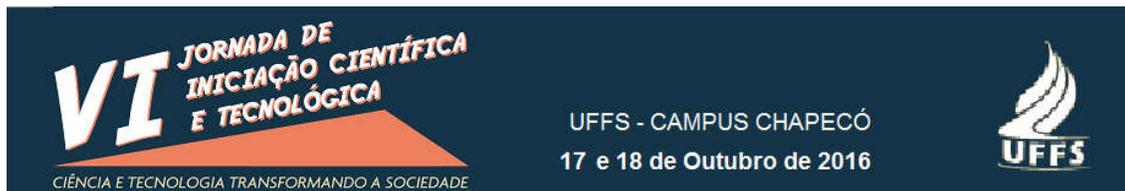
**Tabela 2.** Correlação de Pearson para os atributos físicos e os escores.

Atributos	Profundidade	$D_s^1$	$D_p^2$	$U^3$	$P_t^4$	$RMP$
Mata Nativa						
$Q_e$	0,0-0,10	0,97*	0,92*	0,97*	-0,74	0,92*
	0,10-0,20	0,85*	0,92*	0,81*	-0,92*	0,86*
Pastagem						
$Q_e$	0,0-0,10	0,95*	0,76	0,88*	-0,78	0,95*
	0,10-0,20	0,74	0,95*	0,96*	-0,75	0,91*
Plantio Direto						
$Q_e$	0,0-0,10	0,93*	0,83*	0,89*	-0,74	0,74
	0,10-0,20	0,99*	0,73	0,69	-0,81*	0,83*

<sup>1</sup>Densidade do solo; <sup>2</sup>Densidade de partícula; <sup>3</sup>Umidade do solo; <sup>4</sup>Porosidade total <sup>5</sup>Resistência mecânica a penetração; \*significativo a 5% de probabilidade.

Na área de pastagem, na profundidade 0,0-0,10 m houve correlação significativa para  $D_s$ ,  $U$  e  $RMP$ , ao passo na camada 0,10-0,20 m constataram-se significância para  $D_p$ ,  $U$  e  $RMP$ . A área de plantio direto apresentou correlação significativa para os atributos  $D_s$ ,  $D_p$  e  $U$  nas camadas 0,0-0,10 m e para  $D_s$ ,  $P_t$  e  $RMP$  nas camadas 0,10-0,20 m de profundidade do solo. Autores como Moncada et al. (2014) e Guimarães et al. (2011) demonstram comportamento semelhante, observando correlação entre a qualidade estrutural e  $P_t$ ,  $D_s$  e  $RMP$ , corroborando com os resultados obtidos neste estudo e confirmando a sensibilidade do método, para avaliar a campo a estrutura do solo.

As correlações significativas demonstram que os escore visual ( $Q_e$ ) da estrutura do solo apresentam comportamento e semelhança estatística com os atributos de qualidade física



do solo, permitindo a aplicabilidade desta metodologia sem interferir ou comprometer os resultados, proporcionando resultados rápidos e eficientes.

## 5 Conclusão

O uso da análise visual da estrutura do solo aprimorado por Ball et al. (2007) apresenta aplicabilidade em áreas de mata nativa, pastagem rotacionada e plantio direto situados em Latossolo Bruno na região de Laranjeiras do Sul-PR.

**Palavras-chave:** Física do solo; Atributos; Validação

### Fonte de Financiamento

PIBIC – PROICT/UFFS

### Referências

BALL, B. C.; BATEY, T.; MUNKHOLM, L. J. Field assessment of soil structural quality – a development of the Peerkamp test. *Soil Use and Management*, v.23, n.4, p.329–337, 2007.

CUI, J.; HOLDEN, N. M. The relationship between soil microbial activity and microbial biomass, soil structure and grassland management. *Soil & Tillage Research*, v.146, p.32–38, 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de Solo**. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

GIAROLA, N. F. B.; TORMENA, C. A.; SILVA, A. P. da; BALL, B.. Método de avaliação visual da qualidade da estrutura aplicado a Latossolo Vermelho Distroférico sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Ciência Rural*, v.39, n.8, 2009.

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A.; GIAROLA, N. F. B.; SILVA, I. P. da. Relating visual evaluation of soil structure to the physical properties in soils of contrasting texture and management. *Soil & Tillage Research*, v.127, n.1, p.92-99, 2013.

MONCADA, M. P.; GABRIELS, D.; LOBO, D.; REY, J. C.; CORNELIS, W. M. Visual field assessment of soil structural quality in tropical soils. *Soil & Tillage Research*, v.139, p. 8–18, 2014.