

## IMPACTOS DO USO DE CONDICIONADOR NA ESTRUTURA E EM PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM SOLO SOB PLANTIO DIRETO

Rafael dos Santos Hipólito (PIBIC/CNPq), Cássio Antonio Tormena (Orientador),  
Pedro Luan Ferreira da Silva (Coorientador). E-mail: catormena@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

### Ciências Agrárias / Agronomia

**Palavras-chave:** densidade do solo; resistência a penetração; matéria orgânica.

### RESUMO

Parâmetros físicos como a densidade e porosidade do solo e o escore VESS são fundamentais para a identificação dos impactos de práticas de manejo sobre a de qualidade física e estrutural dos solos. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto do uso de condicionador de solo na densidade, porosidade e no escore de qualidade estrutural do solo medido pelo método VESS. Os resultados deste estudo sugerem que, no tratamento com aplicação do condicionador, há um melhor equilíbrio físico do solo mostrado pela redução da densidade, aumento da macroporosidade e da capacidade de armazenamento de ar e de escores  $Sq_{VESS}$  indicativos de melhor qualidade da estrutura do solo. A aplicação do condicionador melhorou a estrutura do solo reduzindo o escore  $Sq_{VESS}$  em cerca de 22% e a melhoria na estrutura do solo é compatível com o melhor equilíbrio físicos do solo sob o tratamento com a aplicação do condicionador.

### INTRODUÇÃO

O sistema de plantio direto é um sistema conservacionista de manejo caracterizado pela manutenção da palhada na superfície do solo, ausência de mobilização do solo, uso de rotação de culturas (Betioli Júnior *et al.*, 2012). Na quantificação da qualidade física do solo diferentes propriedades físicas têm sido utilizadas sendo a densidade e a porosidade do solo as mais amplamente utilizadas. Além dessas propriedades, a avaliação visual da estrutura do solo é uma ferramenta de análise semi-quantitativa da qualidade do solo. O método denominado Avaliação Visual da Qualidade da Estrutura do Solo ou *Visual Evaluation of Soil Structure* (VESS), aprimorado por Guimarães *et al.* (2011), tem permitido distinguir, com simplicidade e agilidade, diferenças estruturais nas camadas superficiais do solo, promovidas por práticas de manejo. Os condicionadores de solo baseados em revitalização da microbiota têm por objetivo atuar na formação e estabilidade da

estrutura do solo, a qual controla funções de importância agrônômica para sistemas agrícolas sustentáveis. Neste contexto, estudos são necessários para avaliar o uso de condicionadores na qualidade física e estrutural do solo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

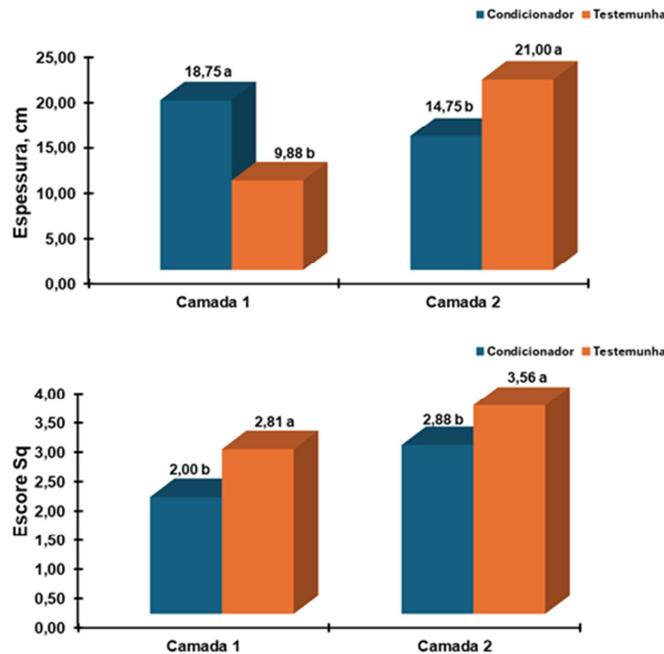
O experimento foi conduzido em área experimental localizada no município de São Jorge do Ivaí-PR, entre as coordenadas 52º 36' 23" de longitude Oeste e 26º 18' 34" de latitude Sul, com relevo plano (declividade média de < 3%) e altitude média de 440 m. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico (Santos *et al.*, 2013), pertencente à classe textural muito argilosa. O delineamento experimental foi em faixas (14 m x 100 m) com 8 pseudo-repetições. Os tratamentos foram: a) Testemunha sem aplicação de condicionador b) Tratamento com aplicação de condicionador (Phycoterra, 3 L ha<sup>-1</sup>). Foram tomadas amostras indeformadas de solo na camada de 0-10 cm utilizando cilindros de aço inox. Os cilindros com as amostras indeformadas, após a saturação, foram submetidos a mesa de tensão para drenagem nos potenciais de 10, 30, 60 e 100 hPa. O peso seco das amostras de solo foi determinado em estufa a 105°C. A densidade do solo foi calculada pela razão entre a massa do solo seco e o volume dos cilindros (Grossman & Reinsch, 2002). Também foram calculadas a macroporosidade (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>), o conteúdo de água na capacidade de campo (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>), a capacidade de armazenamento de água e ar do solo (%) e o espaço poroso disponível para drenagem rápida (%). Os escores SQ<sub>VESS</sub> foram medidos conforme Guimarães *et al.* (2011). Os dados obtidos de densidade e porosidade, bem como dos escores Sq<sub>VESS</sub>, foram submetidos ao teste t para amostras independentes utilizando o software SAS (SAS, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da estrutura do solo pelo método VESS mostra aspectos estruturais distintos entre os tratamentos (Figura 1). Os resultados indicam melhora na estrutura do solo com o uso do condicionador, devido ao aumento da espessura da camada superficial com escore Sq<sub>VESS</sub> indicativo de boa qualidade estrutural conforme Guimarães *et al.* (2001). Já no tratamento testemunha, verifica-se uma camada espessa de subsuperfície com uma pontuação de Sq<sub>VESS</sub> de 3,56, indicando degradação da qualidade física do solo, as quais podem refletir em redução no desenvolvimento radicular das culturas e na infiltração de água no solo. A média ponderada dos escores Sq<sub>VESS</sub> foram de 2,39 com uso do condicionador e 3,06 no tratamento testemunha, os quais diferiram estatisticamente entre si (p<0,05).

Na Tabela 1 estão mostrados os dados de densidade do solo, porosidade e relacionados com o armazenamento de água e ar no solo. Os resultados indicam que no tratamento com aplicação do condicionador, os valores de densidade são

menores e os de macroporosidade são maiores, o que traz um melhor equilíbrio físico para o solo, com um aumento da capacidade de armazenamento de ar, e dos poros disponíveis para rápida drenagem após uma chuva ou irrigação.



**Figura 1.** Valores médios da espessura das camadas com diferenças estruturais identificadas (Superior) e escores médios Sq<sub>V</sub>ESS medidos nestas camadas (Inferior). Valores seguidas por letras diferentes em cada camada são estatisticamente diferentes pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

Estes resultados mostram o efeito positivo da aplicação do condicionador de solo na estrutura, favorecendo a agregação do solo e a criação de poros de maior diâmetro relativo, os quais contribuem para a melhoria da qualidade física do solo.

## CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo sugerem que, no tratamento com aplicação do condicionador, há um melhor equilíbrio físico do solo mostrado pela redução da densidade, aumento da macroporosidade bem como aumento da capacidade de armazenamento de ar e do espaço poroso disponível para uma rápida drenagem do solo. A aplicação do condicionador melhorou a estrutura do solo reduzindo o escore Sq<sub>V</sub>ESS em cerca de 22% e a melhoria na estrutura do solo é compatível com o melhor equilíbrio físico do solo sob o tratamento com a aplicação do condicionador.

**Tabela 1.** Valores médios dos parâmetros físicos do solo obtidos nos tratamentos com e sem aplicação de condicionador e os respectivos valores de F e p da análise estatística. Ds=Densidade do solo; Mac=macroporosidade; CC=Capacidade de campo; CAA=capacidade de armazenamento de água; CAar=capacidade de armazenamento de ar; EPRA=espaço poroso disponível para drenagem rápida.

Parâmetro	Tratamentos		Estatística	
	Condicionador	Testemunha	Valor de t	p
Ds (g/cm <sup>3</sup> )	1,26	1,30	-1,03	0,3136
Mac (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	0,13	0,10	1,65	0,1103
CC (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	0,45	0,47	-1,86	0,0736
CAA (%)	76	79	-1,49	0,1481
CAar (%)	24	21	1,49	0,1481
EPRA (%)	10,10	8,10	1,58	0,1250

## AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária e a Universidade Estadual de Maringá (UEM).

## REFERÊNCIAS

BETIOLI JÚNIOR, E.; MOREIRA, W. H.; TORMENA, C. A.; FERREIRA, C. J. B.; SILVA, Á. P.; GIAROLA, N. F. B. Intervalo hídrico ótimo e grau de compactação de um Latossolo vermelho após 30 anos sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 3, p. 971-982, 2012.

GROSSMAN, R. B.; REINSCH, T. G. Bulk Density and Linear Extensibility. In: DANE, J. H.; TOPP, C. G. (Ed.). **Methods of Soil Analysis: Part 4 Physical Methods**. Madison: Soil Science Society of America, 2002. p. 201-228.

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A. Improvements in the visual evaluation of soil structure. **Soil Use and Management**, v. 27, n. 3, p. 395-403, 2011.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

SAS INSTITUTE. **SAS: User's guide: Statistics**. 9<sup>th</sup>. ed. Cary, 943p. 2002.

33° Encontro Anual de Iniciação Científica  
13° Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024

