

QUALIDADE ESTRUTURAL E RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM SOLO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO COM APLICAÇÃO DE ATIVADOR BIOLÓGICO

Valmir Inacio de Oliveira Júnior (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Antônio Marcos Azevedo Batista (Co-orientador); Cassio Antonio Tormena (Orientador). E-mail: catormena@uem.br.

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

Ciências agrárias/Agronomia

Palavras-chave: Compactação; Phycoterra; Qualidade física.

RESUMO

A resistência à penetração (RP) e a avaliação visual da estrutura do solo (VESS) são indicadores amplamente utilizados na avaliação da qualidade do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de um ativador biológico nas propriedades físicas do solo sob sistema plantio direto (SPD). O experimento foi delimitado em duas parcelas de 100 m de comprimento e 7,2 m largura. O T1 foi caracterizado pela utilização do ativador biológico e T2 sem ativador foi utilizado como tratamento controle. A qualidade física do solo foi avaliada por meio do score VESS (Sq_{VESS}) na camada de 0-25 cm de profundidade. A RP foi medida com a utilização de um penetrômetro eletrônico na camada de 0-60 cm de profundidade com umidade do solo próxima à capacidade de campo. Os dados foram submetidos a análise estatística utilizando o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2002). A utilização do ativador biológico melhorou a qualidade estrutural do solo quando comparado ao tratamento testemunha cujo Sq_{VESS} foi de 2,70 na camada de 0-25 cm de profundidade, ou seja, 8% superior ao tratamento sem ativador biológico cujo escore Sq_{VESS} foi de 2,50. No tratamento com ativador biológico, os valores médios de RP ficaram abaixo do valor crítico de 2,5 Mpa, enquanto sem o uso do ativador constatou-se presença de camada compactada >2,5 MPa a partir dos 10 cm de profundidade.

INTRODUÇÃO

A resistência do solo à penetração, a densidade do solo e a porosidade de aeração são indicadores físicos de qualidade do solo relacionados à compactação e influenciam o crescimento e desenvolvimento das plantas. A compactação do solo, provocada pelo uso de máquinas e pisoteio animal, cria um ambiente desfavorável para o desenvolvimento radicular e sobrevivência de microrganismos por comprometer trocas gasosas, o fluxo de água, a difusão e absorção de água e nutrientes (Tormena et al., 2022). A compactação compromete a atividade biológica do solo, a estabilidade estrutural e a produtividade das culturas (Longepierre et al., 2021). Nesse sentido, a utilização de ativadores biológicos pode atenuar o processo de degradação física do solo e propiciar melhores condições para o

desenvolvimento do sistema radicular das culturas. Os condicionadores de solo baseados na revitalização da microbiota promovem a formação e estabilidade da estrutura do solo, os quais são fundamentais para funções agrônômicas críticas em sistemas agrícolas sustentáveis. A capacidade do solo em promover ao sistema radicular condições físicas adequadas para crescimento e desenvolvimento das plantas pode ser avaliada por meio de indicadores de qualidade do solo, a exemplo da avaliação visual da estrutura do solo (VESS) (Guimarães et al., 2011) e da resistência do solo à penetração (Molin, et al., 2012).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade estrutural do solo sob sistema plantio direto por meio do VESS e da RP em resposta a utilização de ativador biológico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de São Jorge do Ivaí-PR (23°31'05" S, 52°19'46" W), com relevo plano (declividade média < 3%) e altitude de 440 m. O experimento foi delimitado em duas parcelas de 100 m de comprimento e 7,2 m largura. O T1 foi caracterizado pela utilização do ativador biológico e o T2 sem ativador foi utilizado como tratamento controle. A avaliação da estrutura do solo foi realizada por meio do Visual Evaluation of Soil Structure (VESS) conforme Guimarães et al. (2011) com scores (Sq_{VESS}) que variam de 1 a 5, sendo o $Sq= 1,0$ o de menor qualidade estrutural. A amostragem para a avaliação do Sq_{VESS} foi feita em oito pontos amostrais por tratamento utilizando blocos de solo com estrutura preservada nas dimensões 20 x 25 x 10 cm, conforme descrito por Guimarães et al. (2011). A resistência do solo à penetração (RP; MPa) foi medida por meio de um penetrômetro eletrônico da marca Falker® até a profundidade de 60 cm, em 20 pontos por parcela, conforme descrito por Tormena et al. (2002). As medições de RP foram realizadas aproximadamente três dias após uma chuva de 60 mm, assumindo que o solo estava com umidade próxima à capacidade de campo. Os dados foram submetidos a análise estatística utilizando o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2002). Todos os dados avaliados apresentaram distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk e nenhuma transformação foi necessária. Os valores dos atributos físicos medidos foram submetidos ao teste t de Student para amostras independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação visual da estrutura do solo revelam que as amostras apresentaram duas camadas distintas, com espessura e escores Sq_{VESS} variando entre elas. Os valores médios de espessura das camadas e seus respectivos escores médios estão apresentados na Figura 1. Já os valores médios do escore Sq_{VESS} do perfil avaliado nos tratamentos estão presentes na Figura 2. Os valores das espessuras não foram estatisticamente diferentes entre os tratamentos (camada superior: $t= -0,31$ e $p= 0,7645$; camada inferior: $t= 0,47$ e $p= 0,6489$) e para os escores também não foram significativamente influenciados pelos tratamentos (Sq_{VESS} da camada superior: $t= -1,15$, $p= 0,2675$ e Sq_{VESS} na camada inferior: $t= 0,11$, $p= 0,9876$).

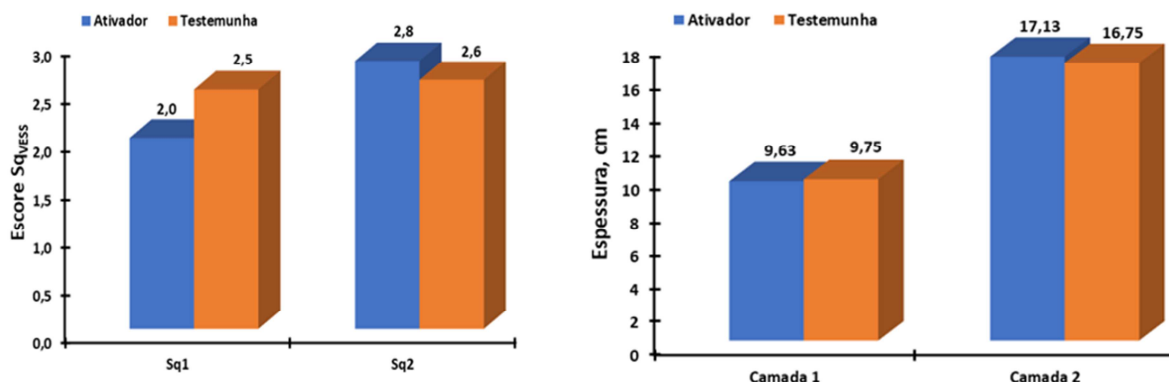


Figura 1. Valores médios da espessura e escores Sq_{VESS} das camadas (superficial 1 e subsuperficial 2 (A). Valores médios do escore Sq_{VESS} nos tratamentos com e sem aplicação do condicionador (B).

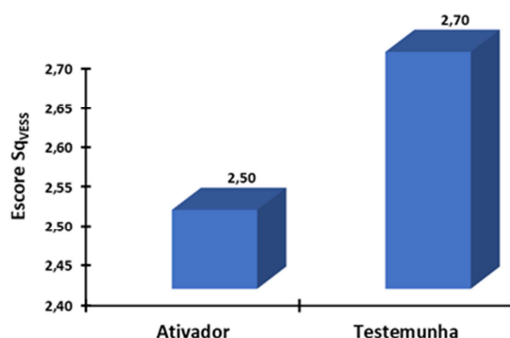


Figura 2. Valores médios do escore Sq_{VESS} nos tratamentos com e sem aplicação do condicionador

Esses resultados revelam que tanto os escores Sq_{VESS} , quanto as espessuras das camadas não foram influenciadas pelos tratamentos, mas observou-se um efeito positivo do ativador biológico Phycoterra na estrutura do solo, que pode ser verificado pelo menor valor do Sq_{VESS} na camada 1, diferentemente do constatado no tratamento controle. No tratamento sem ativador biológico, verifica-se uma camada superficial levemente mais espessa e com maior Sq_{VESS} , apesar do valor Sq_{VESS} não indicar degradação da estrutura do solo, por ser uma nota relativamente baixa. Os resultados mostrados na Figura 2 indicam que com a aplicação do Phycoterra correu melhorias na estrutura do solo na camada de 0-25 cm de profundidade, com redução do Sq_{VESS} em cerca de 8%; assim, uma melhoria na estrutura do solo é compatível com o melhor equilíbrio físico do solo. As medidas de resistência do solo à penetração (RP) são apresentadas na Figura 3. Observa-se que no tratamento com aplicação do condicionador biológico, os valores médios de RP não atingiram o valor de 2,5 MPa, considerado o valor crítico em sistemas de produção de soja e milho sob plantio direto. Já no tratamento controle, na camada de 6-22 cm de profundidade, os valores de RP mostraram-se acima do valor crítico, indicando a ocorrência de uma estrutura do solo compacta e degradada e a presença de restrições físicas para o desenvolvimento das culturas.

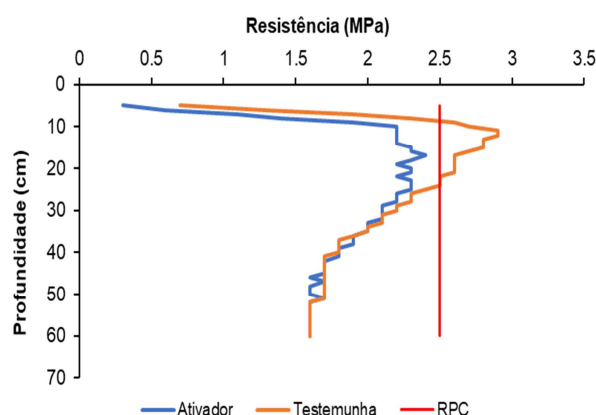


Figura 3. Valores médios de resistência do solo à penetração até 60 cm para os tratamentos com e sem aplicação do Phycoterra. A linha vermelha refere-se ao valor limite de resistência à penetração de 2,5 MPa.

CONCLUSÕES

A aplicação do ativador biológico melhorou a estrutura do solo na camada de 0-25 cm reduzindo o escore Sq_{VESS} em cerca de 8%. No tratamento com aplicação do Phycoterra, os valores médios de resistência do solo à penetração não atingiram o valor crítico de 2,5 MPa, diferentemente do tratamento Testemunha.

REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A. Improvements in the visual evaluation of soil structure. **Soil Use Manag.**, v. 27, n. 1, p. 395-403, 2011.

LONGEPIERRE, M.; WIDMER, F.; KELLER, T.; WEISSKOPF, P.; COLOMBI, T.; SIX, J.; HARTMANN, M. Limited resilience of the soil microbiome to mechanical compaction within four growing seasons of agricultural management. **ISME Commun.**, v. 1, n.1, e44, 2021.

MOLIN, J. P.; DIAS, C. T. S.; CARBONERA, L. Estudos com penetrometria: Novos equipamentos e amostragem correta. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 16, n. 5, p. 584-590, 2012.

TORMENA, C. A.; BARBOSA, M. C.; COSTA, A. C. S. D.; GONÇALVES, A. C. A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Sci. Agric.**, v. 59, n. 4, p. 795-801, 2022.