PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM SOLO SOB PLANTIO DIRETO INFLUENCIADAS POR ATIVADOR BIOLÓGICO

Guilherme Ferreira Testa de Oliveira (PIBIC/CNPq), Valmir Inacio de Oliveira Junior (PIBIC/CNPq), Antônio Marcos Azevedo Batista (Co-orientador), Cássio Antônio Tormena (Orientador). E-mail: catormena@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá, PR.

Agronomia/Ciência do Solo

Palavras-chave: Compactação do solo; Propriedades físicas; Condicionador biológico.

RESUMO

A resistência do solo à penetração (RP), a avaliação visual da estrutura (VESS), a densidade e a porosidade do solo são propriedades físicas amplamente utilizadas na avaliação da qualidade física do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de um ativador biológico nas propriedades físicas de um solo argiloso sob sistema de plantio direto. Os tratamentos compreenderam o uso de ativador biológico (Phycoterra) e um tratamento Testemunha sem aplicação. Foram avaliados o escore VESS (SqVESS), a resistência do solo à penetração (RP), a densidade e atributos da porosidade do solo. Os resultados mostraram que a utilização do ativador biológico promoveu redução de 8% no escore SqVESS em comparação com o tratamento Testemunha. No tratamento com ativador, os valores médios de resistência à penetração (RP) permaneceram abaixo do valor crítico de 2,5 MPa, enquanto na testemunha houve ocorrência de camada com RP>2,5 MPa a partir dos 10 cm de profundidade. Quanto à densidade e porosidade do solo, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ($p > 0,05$), embora a macroporosidade e porosidade de aeração tenham apresentado valores numericamente superiores no tratamento com ativador biológico. Os resultados sugerem que o ativador biológico apresentou potencial para contribuir com a melhoria da estrutura e da qualidade física, especialmente na camada superficial do solo.

INTRODUÇÃO

O plantio direto é um manejo amplamente adotado pelos agricultores por aumentar o teor de matéria orgânica e a atividade biológica do solo, beneficiando seu perfil estrutural, físico e químico. Entretanto, a compactação das camadas superficiais, causada principalmente pelo tráfego de máquinas cada vez maiores e mais pesadas têm resultado na compactação do solo com aumento na resistência mecânica e reduções na macroporosidade e na aeração comprometendo o crescimento das raízes das plantas. Neste contexto, o uso de insumos caracterizados como

ativadores biológicos têm como objetivo melhorar a qualidade física do solo por meio da revitalização da microbiota, promovendo a formação e a estabilidade da estrutura do solo, aspecto essencial para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Várias propriedades têm sido utilizadas para avaliar os impactos de sistemas de manejo na qualidade física do solo incluindo a avaliação visual da estrutura do solo (VESS) proposta por Guimarães et al. (2011), a resistência do solo à penetração bem como a densidade e porosidade do solo (Tormena et al., 2002). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de um condicionador biológico na estrutura e propriedades físicas de um solo argiloso sob plantio direto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental localizada no município de São Jorge do Ivaí-PR (23°31'05"S, 52°19'46"W), em solo muito argiloso, sob sistema de plantio direto, cultivado em sucessão milho-soja. Os tratamentos foram implantados em duas parcelas de 100 m de comprimento por 7,2 m de largura, sendo: T1, com aplicação de 2,5 l/ha do ativador biológico (Phycoterra) na pré-semeadura, e T2, Testemunha, sem aplicação. Todas as avaliações foram realizadas após a colheita da cultura do milho safrinha no ano de 2025. Foram feitas avaliações de densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade e porosidade de aeração a partir de amostras indeformadas conforme Reynolds et al. (2002). A macroporosidade foi estimada pelo volume de água drenado no potencial de -6 kPa e a porosidade de aeração foi avaliada no potencial de -10 kPa. A avaliação visual da estrutura do solo (VESS) foi realizada segundo o método de Guimarães et al. (2011). A resistência à penetração (RP) foi medida a campo com penetrômetro eletrônico (Falker®) conforme Molin et al. (2012) com umidade do solo próximo à capacidade de campo. Os dados foram analisados utilizando um teste t para amostras independentes utilizando o software SAS (SAS, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de densidade do solo (Ds), porosidade total (Pt), macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi) e porosidade de aeração são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de densidade e porosidade medidos em amostras indeformadas de solo dos tratamentos estudados.

Variável	Ativador	Testemunha
Ds (g cm^{-3})	1,33	1,36
Pt (m^3 m^{-3})	0,56	0,54
Ma (m^3 m^{-3})	0,12	0,10
Mi (m^3 m^{-3})	0,44	0,44
Par (m^3 m^{-3})	0,15	0,09

Ds = densidade do solo; Pt = porosidade total; Ma = macroporosidade; Mi = microporosidade; Par=porosidade de aeração. ($p > 0,05$ para todas as variáveis).

Não foram constatadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos (p>0,05). A densidade, a macroporosidade e a porosidade de aeração foram as variáveis mais impactada pelos tratamentos. Para a porosidade total e a microporosidade, as médias entre tratamentos foram similares entre os tratamentos. Os resultados da avaliação visual da estrutura do solo mostraram distintas as espessuras das camadas identificadas e seus respectivos escores SqVESS (Figura 1), apesar de não serem estatisticamente distintas (p>0,05). Na camada 1, o tratamento com ativador biológico apresentou menor escore SqVESS, indicando melhores condições estruturais e físicas do solo comparado à testemunha. Na camada 2 (subsuperficial), os resultados foram similares entre os tratamentos.

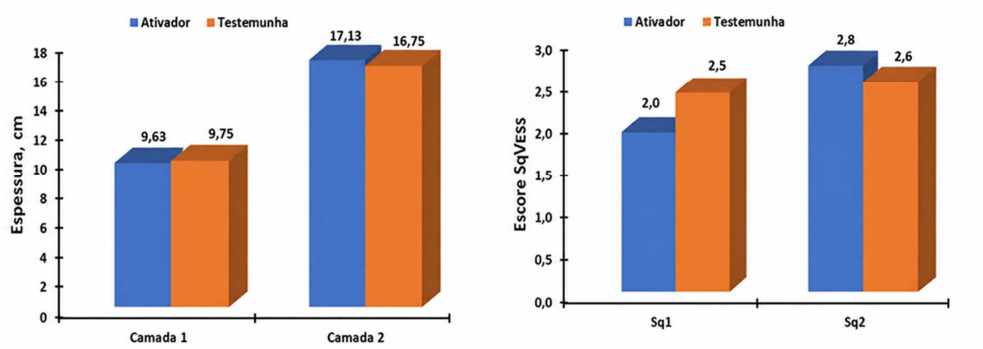


Figura 1. Valores médios de espessura (a) e escores SqVESS (b) das camadas nos tratamentos com e sem aplicação do ativador biológico.

Os resultados de resistência do solo à penetração (RP) são mostrados na Figura 2.

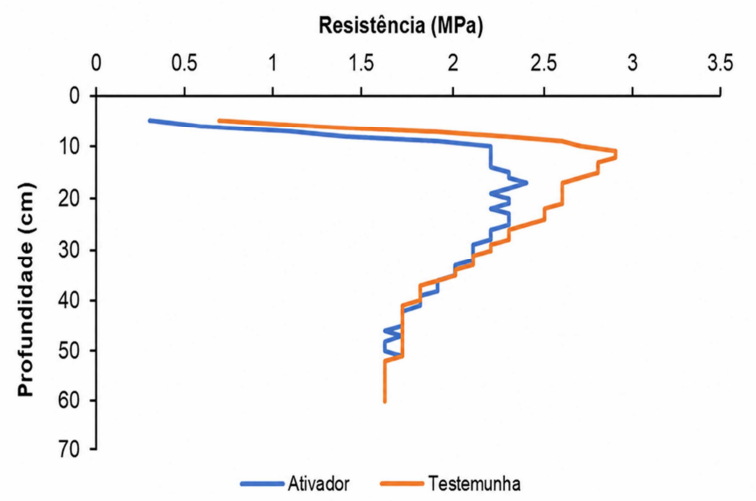


Figura 2. Valores médios de resistência do solo à penetração em função da profundidade, nos tratamentos com e sem aplicação do ativador biológico.

No tratamento com ativador biológico, os valores médios de RP permaneceram abaixo do limite crítico de 2,5 MPa em todo perfil amostrado. Já no tratamento testemunha, os valores de RP ultrapassaram esse limite entre aproximadamente 6 e

22 cm de profundidade, evidenciando a ocorrência de uma camada compactada. Estes resultados sugerem condição física potencialmente mais favorável no solo tratado com o ativador biológico.

CONCLUSÕES

A aplicação do ativador biológico promoveu alterações positivas na densidade, macroporosidade e porosidade de aeração em comparação com o tratamento Testemunha. O tratamento com ativador biológico reduziu em cerca de 8% o escore SqVESS na camada superficial e manteve os valores médios de RP abaixo do limite crítico de 2,5 MPa em todo o perfil avaliado em comparação com o tratamento Testemunha. Os resultados sugerem que o ativador biológico apresentou potencial para contribuir com a melhoria da qualidade física do solo, especialmente na camada superficial do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Estadual de Maringá (UEM).

REFERÊNCIAS

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.

MOLIN, J. P.; DIAS, C. T. S.; CARBONERA, L. Estudos com penetrometria: novos equipamentos e amostragem correta. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 5, p. 584-590, 2012.

REYNOLDS, W. D.; BOWMAN, B. T.; DRURY, C. F.; TAN, C. S.; LU, X. Indicators of good soil physical quality: density and storage parameters. Geoderma, v. 110, n. 1-2, p. 131-146, 2002.

SAS INSTITUTE. SAS: user's guide: statistics. 9. ed. Cary: SAS Institute, 2002. 943 p.

TORMENA, C. A.; BARBOSA, M. C.; COSTA, A. C. S.; GONÇALVES, A. C. A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. Scientia Agricola, v. 59, n. 4, p. 795-801, 2002.