

COMPACTAÇÃO EM UM LATOSSOLO VERMELHO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO E MANEJO

Luiz Gustavo Martins Soares¹, Cinara Xavier de Almeida¹, Ricardo Falqueto Jorge¹,
Davi Botelho Fonseca Queiroz¹, Ottavio Silva de Carvalho¹

¹Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG (luiz.soares@ufu.br)

RESUMO: A compactação do solo, ocasionada pelo seu manejo inadequado, é uma alteração na estrutura do solo onde ocorre uma reorganização das suas partículas e de seus agregados, aumentando a sua densidade e diminuindo, conseqüentemente, a sua porosidade. Nesse contexto, o objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do uso e manejo na qualidade física de um Latossolo Vermelho argiloso, avaliando a compactação em diferentes sistemas, por meio da determinação da resistência do solo à penetração. O experimento foi conduzido no Campo Demonstrativo e Experimental da UFU, Campus Monte Carmelo, MG. Os tratamentos foram constituídos por diferentes sistemas de uso do solo: florestas plantadas (eucalipto e mogno), pastagem, sistema agroflorestal, cultivo anual (milho) e cultivo de plantas perenes (café). Foram determinadas a resistência do solo à penetração e o conteúdo de água no solo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey para comparação das médias. Os solos sob cultivo de mogno e o sistema agroflorestal apresentaram os maiores valores de resistência do solo à penetração, na camada de 0-0,10 m, enquanto que o solo sob cultivo de café apresentou os menores valores de resistência do solo à penetração nas duas profundidades avaliadas, apresentando-se, portanto, como um solo menos compactado e, com melhores condições físicas para o desenvolvimento das plantas. Dessa forma, constatou-se que a resistência do solo à penetração foi influenciada pelos diferentes sistemas de uso e manejo do solo.

Palavras-chave: qualidade física do solo; resistência do solo à penetração; penetrômetro de impacto.

1 INTRODUÇÃO

A compactação se destaca como um processo físico que reduz a porosidade e aumenta a densidade do solo. Isso é ocasionado principalmente por atividades realizadas pelo homem, como o uso excessivo de máquinas agrícolas e o pisoteio animal (Richart et al., 2005). Esse fenômeno causa problemas diretos no solo, como: má estruturação, redução da infiltração de

água, dificuldade de circulação do ar e crescimento radicular das plantas (Silva, 2021). Porém, é possível reduzir esses efeitos adotando práticas de manejo do solo conservacionistas (Silva, 2021).

Dessa forma, a compactação pode ser mensurada avaliando a resistência do solo à penetração por meio de um penetrômetro, técnica simples chamada de penetrometria. Esse método possui uma aplicação simples e rápida, se tornando uma boa ferramenta para identificação da compactação em níveis prejudiciais para as plantas. Mas é preciso levar em consideração o teor de umidade e densidade do solo, pois são fatores diretamente ligados aos valores obtidos.

Em um estudo feito por Lima et al. (2013) os diferentes sistemas de uso e manejo influenciaram significativamente a compactação de um Latossolo Vermelho, no qual a área cultivada apresentou menor resistência do solo à penetração devido ao revolvimento do solo, enquanto a área sob pastagem teve os maiores valores até 30 cm de profundidade, resultado do pisoteio animal. O trabalho apontou que o campo nativo apresentou menor resistência do solo à penetração em camadas mais profundas, deixando evidente a estrutura preservada desse solo. Esses resultados afirmam a importância do manejo adequado para prevenir a compactação do solo.

Nesse contexto, o objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do uso e manejo na qualidade física de um Latossolo Vermelho argiloso, avaliando a compactação em diferentes sistemas: florestas plantadas, pastagem, cultivo anual e perene, por meio da determinação da resistência do solo à penetração.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Campo Demonstrativo e Experimental (CADEX) da Universidade Federal de Uberlândia, Unidade Araras, *Campus* Monte Carmelo/MG (Figura 1), sob as coordenadas 18° 43'34,41" S e 47°31'23,88" O, localizada a uma altitude média de 890 m, com temperatura média de 21,2 °C e a pluviosidade média anual de 1444 mm.

A região se caracteriza por apresentar clima tropical, quente e úmido, com estação seca bem definida e inverno seco e frio (16 °C, em média), classificado como Aw, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (Novais et al., 2008). O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO, Distrófico típico, A moderado, textura muito argilosa, relevo suave ondulado, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2018).

Figura 1 - Localização da área experimental no município de Monte de Monte Carmelo/MG



Fonte: GOOGLE EARTH, 2023.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes sistemas de uso e manejo do solo: florestas plantadas de mogno (MOG) e eucalipto (EUC), pastagem (PAS), sistema agroflorestal (SAF), cultivo anual de milho (MIL) e cultivo de plantas perenes, café (CAF), os quais foram avaliados durante o ano agrícola 2024/25.

Foram realizadas leituras da resistência do solo à penetração nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m, através de um penetrômetro de impacto (Stolf, 1991). Simultaneamente à essas leituras, foi determinado o conteúdo gravimétrico de água no solo (Embrapa, 2017).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação das médias. Foi seguido o esquema de um experimento em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, cujas subdivisões corresponderam às camadas do solo (seis usos x duas camadas), com dez repetições.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Determinar a resistência do solo à penetração possui algumas particularidades, como a necessidade da determinação do conteúdo de água no solo. Contudo, nesse estudo, o conteúdo de água no solo não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1), o que indica que possivelmente a variação nos valores da resistência do solo à penetração obtidos são atribuídos aos sistemas de uso e manejo do solo e, não sendo, contudo, devido à umidade do

solo. Solos argilosos quando secos tendem a se tornar mais resistentes, devido à capacidade das partículas de se unirem (Marques, 2025); a secagem do solo causa um aumento na resistência do solo à penetração em solos com elevado teor de argila (Rosolem et al., 1999). Portanto, solos arenosos podem possuir uma menor resistência do solo à penetração quando comparado à solos argilosos, devido a sua menor interação entre partículas e agregados.

Tabela 1 - Resistência do solo à penetração e conteúdo de água em um Latossolo Vermelho argiloso em função de diferentes sistemas de uso e manejo e profundidade de amostragem, Monte Carmelo (MG)

Profundidade (m)	Sistemas de uso e manejo do solo ¹					
	MOG	EUC	PAS	SAF	MIL	CAF
	Resistência do solo à penetração (MPa)					
0-0,10	2,47 Ba	1,97 ABa	2,07 ABa	2,32 Ba	2,04 ABa	1,37 Aa
0,10-0,20	2,68 Ba	2,64 Bb	1,93 ABa	2,34 Ba	2,45 Ba	1,31 Aa
	Conteúdo de água no solo ^{ns} (kg kg ⁻¹)					
	0,12 A	0,12 A	0,13 A	0,16 B	0,12 A	0,13 A

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; letras maiúsculas referem-se à comparação de tratamentos; minúsculas comparam camadas de um mesmo tratamento. ^{ns} não significativo para profundidade. MOG: floresta planta de mogno; EUC: floresta plantada de eucalipto; PAS: pastagem; SAF: sistema agroflorestal; MIL: cultivo anual de milho e CAF: cultura perene café.

Os respectivos coeficientes de variação, para a profundidade de 0-0,10 m foi de 24,8% e de 27,8%, na profundidade de 0,10-0,20 m, sendo que para a umidade o CV foi de 15,5%.

A resistência do solo à penetração variou significativamente entre os sistemas de uso e manejo do solo, com destaque para o solo sob floresta plantada de mogno e sistema agroflorestal, que apresentaram os maiores valores, em ambas as camadas avaliadas. Na profundidade de 0-0,10 m, o solo sob mogno e o sistema agroflorestal apresentaram uma resistência do solo à penetração de 2,47 MPa e 2,32 MPa, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos. Na profundidade de 0,10-0,20 m, o solo sob cultivo de mogno, eucalipto, sistema agroflorestal e milho tiveram os maiores valores de resistência do solo à penetração, não diferindo, no entanto do solo sob pastagem.

O solo sob cultivo de café exibiu os menores valores de resistência do solo à penetração, nas duas profundidades avaliadas, o que indica um menor grau de compactação do solo nesse sistema. Segundo MELLONI et al. (2018), avaliando um sistema agroflorestal cafeeiro-araucária observou que esse sistema proporcionou maior acúmulo de matéria orgânica no solo, afetando positivamente seus atributos físicos.

4 CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram que a resistência do solo à penetração foi influenciada pelos diferentes sistemas de uso e manejo do solo.

Os solos sob cultivo de mogno e o sistema agroflorestal apresentaram os maiores valores de resistência do solo à penetração, na camada de 0-0,10 m, enquanto que o solo sob cultivo de café apresentou os menores valores de resistência do solo à penetração nas duas profundidades avaliadas, apresentando-se, portanto, como um solo menos compactado e, com melhores condições físicas para o desenvolvimento das plantas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Uberlândia e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor.

5 REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

LIMA, Renato Paiva; LEÓN, M. J.; SILVA, A. R. Resistência mecânica à penetração sob diferentes sistemas de uso do solo. **Scientia Plena**, v. 9, n. 6, 2013.

MARQUES, Vinícius. **Solo argiloso**: o que é, características e onde encontrar. Toda Matéria, [s.d.].

NOVAIS, G.T.; PEREIRA, K.G.O. **A subtropicalidade nas serras mineiras**: uma proposta de classificação climática para o sudeste brasileiro. Apresentado no 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Alto Caparaó. 2008.

REICHERT, J. M. et al. Mecânica do Solo. In: LIER, Q. J. V. (Ed.). **Física do Solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p. 29-102.

RICHART, A. et al. Compactação do solo: causas e efeitos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, p. 321-343, 2005.

RODRIGUES, E. B. et al. Avaliação de atributos físicos e químicos de um Latossolo Vermelho sob diferentes tipos de manejos. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 5, p. e6281-e6281, 2024.

ROSOLEM, Ciro Antonio et al. Crescimento radicular de plântulas de milho afetado pela resistência do solo à penetração. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 821-828, 1999.

SILVA, Pedro Luan Ferreira. **Compactação e seus efeitos sobre o funcionamento do solo e a absorção de nutrientes pelas plantas**: uma revisão bibliográfica. *Meio Ambiente (Brasil)*, v. 3, n. 2, 2021.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 15, p. 229-235, 1991.

MELLONI, R., et al. Sistemas agroflorestais cafeeiro-araucária e seu efeito na microbiota do solo e seus processos. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 784 – 795, 2018.