

AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DO SOLO, DENSIDADE DE PARTÍCULAS E POROSIDADE DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS

Luís Carlos Mendes CARDOSO¹, Carlos Lacy SANTOS², Leonardo Nazário Silva dos SANTOS¹, Manoel Batista Grifo CABRAL³, Carlos Fernando FELETTI³, Maurício PAIVA³, Renato Ribeiro PASSOS⁴

¹Centro de Ciências Agrárias, UFES/ Mestrando em Produção Vegetal, Alegre – ES, luiscmcardoso@gmail.com, nazarioss@hotmail.com

²Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa/ Professor, Santa Teresa – ES, carloslacy@yahoo.com.br

³Escola Agrotécnica Federal de Alegre, EAFA/ Professor, Alegre – ES

⁴Centro de Ciências Agrárias, UFES/ Professor Adjunto, Alegre – ES, renatopassos@cca.ufes.br

Resumo: O trabalho foi conduzido no Laboratório de Física do Solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizado no Município de Alegre – ES, sendo que as amostras foram coletadas na área experimental da Escola Agrotécnica Federal de Alegre – EAFA, situada no Município de Alegre-ES. Teve como objetivo avaliar possíveis alterações na densidade do solo, densidade de partículas e a porosidade total em duas profundidades, 0,0 a 20,0 cm e 20,0 a 40,0 cm, em um Latossolo Vermelho-Amarelo, após o cultivo de um ano de duas espécies de leguminosas e uma vegetação espontânea. Os resultados mostraram que não houve influência significativa das coberturas vegetais e das profundidades sobre os atributos físicos do solo estudado.

Palavras-chave: Atributos físicos do solo; manejo do solo; leguminosas.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A compactação do solo pelo uso de práticas inadequadas de manejo resulta diretamente em aumento na densidade do solo e, por consequência, em alterações deletérias em outras propriedades físicas, tais como: a porosidade do solo, a retenção de água, a aeração e a resistência do solo à penetração das raízes (LETEY, 1985). Denardin & Kochhann (1997), dividiram a profundidade do solo explorada pelas plantas em uma camada arável pulverizada, superficial, e uma outra camada compactada, subsuperficial. Estas camadas subsuperficiais, quando sujeitas ao uso de máquinas cada vez maiores e pesadas para as operações de preparo do solo, podem levar as modificações na sua estrutura, agravando sua compactação, que poderá interferir na densidade do solo, na porosidade, na infiltração de água no solo e no desenvolvimento radicular das plantas e, conseqüentemente, na redução de seu crescimento e desenvolvimento (TAVARES FILHO et al., 2001).

A densidade do solo é um importante indicativo das condições de manejo do solo, pois esta propriedade reflete o arranjo das partículas do solo, que por sua vez define as características do sistema poroso. O aumento da densidade do solo restringe o crescimento radicular à medida que a raiz encontra poros menores e em menor número. E o estudo das transformações que ocorrem no solo, resultantes do uso e manejo, é

de grande valia na escolha do sistema mais adequado para que se recupere a potencialidade do solo (FERNANDES, 1982).

A manutenção e recuperação de características físicas podem ser viabilizadas pela adoção de práticas de manejo do solo, especialmente, onde um sistema de rotação de culturas inclui espécies vegetais com sistema radicular agressivo e abundante e com alta produção de biomassa, contribuindo para diminuir os efeitos da compactação do solo (CUBILLA et al., 2002). Segundo Bennie (1996), o sistema radicular provoca desarranjos no solo ao penetrar camadas com alta resistência mecânica e, ao sofrer decomposição, deixa canais ("bioporos") que contribuem para a infiltração de água e difusão de gases, melhorando a qualidade física do solo para as culturas subseqüentes. Além disso, o crescimento radicular pode incrementar a matéria orgânica ao longo do perfil do solo, a qual promove a estabilização dos agregados, reduzindo a susceptibilidade do solo à compactação (ROTH et al., 1992).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a densidade do solo, densidade de partículas e a porosidade total em um Latossolo Vermelho-Amarelo, após o cultivo de um ano de duas espécies de leguminosas e uma vegetação espontânea.

Metodologia

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Física do solo do Centro de Ciências Agrárias da

Universidade Federal do Espírito Santo localizado no Município de Alegre – ES, sendo que as amostras foram coletadas na área experimental da Escola Agrotécnica Federal de Alegre – EAFA, situada no Município de Alegre-ES. A área experimental tem por definição as coordenadas geográficas 20 °45' 41 " de latitude sul e 41° 27 ' 23" de longitude a oeste de Greenwich. O clima da região é classificado, segundo a classificação de Köppen, como sendo do tipo Cwa com estação seca no inverno e verão quente e chuvoso, com temperatura anual em torno de 26° C e precipitação média anual de 1200 mm.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), sendo conduzido em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas profundidades (0,0 - 20,0 e 20,0 - 40,0 cm) e três coberturas vegetais (duas leguminosas e uma vegetação espontânea) com 4 repetições, totalizando 12 parcelas, sendo que cada parcela apresentou um tamanho de 6 x 20 metros (120 m²), as quais foram implantadas em março de 2007. As leguminosas utilizadas foram: feijão guandu (*Cajanus cajan* L.) e mucuna preta (*Mucuna pruriens* L.). O solo da área é um Latossolo Vermelho-Amarelo, qual anteriormente era utilizado com olericultura por aproximadamente 10 anos, sob sistema de produção convencional.

A amostragem de solo foi em março de 2008, realizada em mini-trincheiras, com profundidade de 20,0 cm e 40,0 cm, com auxílio de amostrador de Uhland, retirando amostras indeformadas para a determinação da densidade do solo (Ds) pelo método do anel volumétrico. No laboratório foi determinado a altura e o diâmetro do anel e calculado o volume que será ocupado com solo, lembrando que o volume do cilindro é dado pela fórmula $V_c = \pi r^2 h / 4$. Em seguida, foi medida a

massa do anel com solo e levado à estufa a 110°C até atingir peso constante, isto ocorreu em aproximadamente 48 horas, que em seguida foi levada ao dessecador, para esfriar e posteriormente foi pesado o anel com solo seco, que por diferença foi obtida a massa do solo seco. A densidade foi calculada dividindo-se a massa de solo seco pelo volume total do anel, de acordo com a EMBRAPA (1997).

Com auxílio de enxadão foi retirado amostras deformadas nas profundidades de 0,0 a 20,0 cm e 20,0 a 40,0 cm, para determinação da densidade de partículas (Dp) pelo método do balão volumétrico conforme preconizado pela EMBRAPA (1997).

Para o cálculo da porosidade total foi usada a expressão $P = (1 - D_s / D_p)$, onde Ds é a densidade do solo obtida pelo método do anel volumétrico e Dp é a densidade de partículas obtida pelo método do balão volumétrico, de acordo com a EMBRAPA (1997).

Os dados coletados de densidade de solo (Ds), densidade e densidade de partículas (Dp) e porosidade total (P) foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Genes.

Resultados

Os valores de F da análise de variância dos tratamentos, usando mucuna preta, feijão guandu e a testemunha com vegetação espontânea, em duas profundidades, 0,0-20,0 e 20,0-40,0 cm, quanto à densidade do solo (Ds), densidade de partículas (Dp) e porosidade total (PT) estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores de F da análise de variância os tratamentos quanto à densidade de solo (Ds), densidade de partículas (Dp) e porosidade total (PT) em Latossolo Vermelho-Amarelo sob diferentes coberturas vegetais

Fonte de Variação	Ds	Dp	PT
Cobertura vegetal	0,2553 ^{ns}	1,9083 ^{ns}	0,1610 ^{ns}
Profundidade	1,6645 ^{ns}	4,1390 ^{ns}	0,0006 ^{ns}
Interação	1,0325 ^{ns}	1,5923 ^{ns}	1,3913 ^{ns}
CV (%)	5,712	3,026	8,154

^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Discussão

De acordo com a Tabela 1 não houve diferença significativa para interação entre os fatores avaliados (cobertura vegetal e profundidade). Assim, deve-se estudar os fatores isoladamente.

Os atributos densidade do solo e porosidade total não apresentaram diferença quando analisados em profundidade e nem quando analisados entre as coberturas vegetais.

Considerando que estes atributos do solo são variáveis e dependentes do manejo do solo, o fato de não ter sido observado diferenças entre as coberturas vegetais está associado ao curto período em que o experimento foi instalado, correspondente a um ano. Espera-se com o decorrer do tempo que haja uma interferência maior dos tratamentos, em especial, das leguminosas, contribuindo para uma maior agregação do solo e, conseqüentemente, redução

dos valores de densidade do solo e aumento da porosidade total.

Trintinalio et al. (2005), avaliando os efeitos de diferentes manejos nas entrelinhas da cultura da pupunha em algumas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho distrófico por um período de dois anos, utilizando entre os tratamentos, o cultivo alternado de mucuna e de aveia nas entrelinhas da cultura e cultivo de plantas de guandu nas entrelinhas, verificaram na avaliação da densidade do solo e porosidade não houve influência significativa entre os tratamentos. Alves & Suzuki (2004) tiveram resultado similar, na avaliação de plantas de coberturas (crotalária, mucuna preta, feijão guandu, milheto, vegetação espontânea) em Latossolo Vermelho distroférrico argiloso, no período de três anos, verificando que entre as plantas de cobertura não houve diferença estatística para porosidade total e densidade do solo em todas as profundidades em estudo. O mesmo dito por Cubilla et al. (2002), não encontrou diferença significativa nos valores de densidade do solo (Ds) entre os tratamentos de plantas de cobertura associadas com milho. No entanto, Trintinalio et al. (2005), verificaram-se valores diferentes de densidade do solo (Ds) com aumento da profundidade, causando uma redução na porosidade total. O mesmo, notado por Nascimento et al. (2005), que verificaram que a densidade do solo e a porosidade total, apresentaram uma diferença significativa entre as profundidades 0,0 - 10,0; 10,0 - 20,0 e 20,0 - 30,0 no estudo do efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissoleto.

Já a densidade de partículas, como é um atributo físico do solo estável, portanto não sujeito as variações devido ao manejo, as semelhanças estatísticas dos valores deste atributo obtido entre as diferentes coberturas vegetais já era esperada. Mesmo em profundidade, não se esperam grandes variações para este atributo do solo, mesmo considerando o maior aporte de matéria orgânica na camada superficial (0,0 - 20,0 cm) em relação à profundidade de 20,0 - 40,0 cm.

Os resultados para Dp, assemelham-se com os de Mendes et al. (2006), não encontrando diferenças significativas entre as áreas em estudo, sendo uma desta com leguminosas, e nem nas diferentes profundidades. No entanto, Nascimento et al. (2005) tiveram resultados diferentes, entre as leguminosas estudadas, houve um efeito significativo nas profundidades de 10,0 - 20,0 e 20,0 - 30,0 cm, que atribuiu este efeito a variação espacial das partículas no solo.

Conclusão

Não houve influência significativa das coberturas vegetais e das profundidades sobre os atributos físicos do solo estudado.

Referências

- ALVES, M. C. & SUZUKI, L. E. A. S. Influência de diferentes sistemas de manejo do solo na recuperação de suas propriedades físicas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, no. 1, p. 27-34, 2004.
- CAMARGO, O.A. & ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 132p.
- CUBILLA, M.A.; REINERT, D.J.; AITA, C.; JOSÉ MIGUEL REICHERT, J.M. & RANNO, S. K. Plantas de cobertura do solo em sistema plantio direto: uma alternativa para aliviar a compactação. **XIV Reunião Brasileira de Manejo e conservação do solo e da água**. Cuiabá, Mt, 21 a 26 de Julho de 2002.
- DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. Pesquisa de desenvolvimento em sistema plantio direto no Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, RJ, 1997. In: Congresso brasileiro de ciência do solo, 26., Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. CDROM.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- FERNANDES, M. R. **Alterações em propriedade de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, fase cerrado, decorrentes da modalidade de uso e manejo**. 1982. 65p. Tese (Magister Scientiae), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 1982.
- LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. **Advanced Soil Science.**, 1:277-294, 1985.
- MENDES, F.G.; MELLONI, E.G.P. & MELLONI, R. Aplicação de atributos físicos do solo no estudo da qualidade de áreas impactadas, em Itajubá -MG. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 211-220, jul./set. 2006
- NASCIMENTO, João Tavares, SILVA, Ivandro de França da, SANTIAGO, Roberval Diniz et al. Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissoleto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol.29, no.5, p.825-831. Set./Out. 2005.
- ROTH, C.H.; CASTRO-FILHO, C. & MEDEIROS, G.B. Análise de fatores físicos e químicos relacionados com a agregação de um Latossolo Roxo distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 15:241-248, 1992.
- TAVARES FILHO, J.; BARBOSA, G. M. C.; GUIMARÃES, M. F.; FONSECA, I. C. B. Resistência do solo à penetração e desenvolvimento do sistema radicular do milho (Zea mays) sob diferentes sistemas de manejo

em um Latossolo Roxo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.3, p.725-730, 2001.

TRINTINALIO, J.; TORMENA, C.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, O. de; MACHADO, L. & CONSTANTIN, J. Alterações nas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho distrófico por diferentes manejos na entrelinha da cultura da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 753-759, 2005.