

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO NO CICLO DA CULTURA DE MILHO (*Zea mays*), EM PIVÔ CENTRAL

IAGO LUNA DE CASTRO¹; DÁLISSE DE OLIVEIRA SOUZA²; JULIA LOPES GOVERNICI³; JASMINE ALVES CAMPOS⁴; SIDNEY PEREIRA⁵.

¹Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros – MG, (38) 9223-7361, iagolcastro@hotmail.com

²Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros – MG, dalissondos@hotmail.com

³Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros – MG, julia.governici@gmail.com

⁴Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros – MG, jasm-mine@hotmail.com

⁵Engenheiro Agrícola, Professor Doutor, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros – MG. Fone: (38) 21017762, sidney@ica.ufmg.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Os indicadores físicos são essenciais para a determinação da qualidade do solo, a resistência à penetração possibilita avaliar compactações e conseqüentemente prever o comportamento do sistema radicular das culturas. Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a resistência à penetração mecânica de um Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura argilosa no ciclo da cultura de milho (*zea mays*), em pivô-central. O experimento foi conduzido no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, em Montes Claros – MG. A resistência à penetração (RP) foi estimada utilizando um penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf com leituras a cada 0,10m até a profundidade de 0,60m e em duas faixas de solo, uma na parte mais alta (solo A) e outra na parte mais baixa (solo B). O solo A apresentou as seguintes características: RP média de 3,93MPa, desvio padrão de 1,14MPa e RP máxima de 5,30MPa na faixa de 0,50-0,60m e umidade média do solo de 19,86%. Já o solo B apresentou RP média de 6,81MPa, desvio padrão de 3,72MPa, resistência máxima de 18,32MPa na profundidade de 0,40-0,50m e umidade média de 17,59%. Conclui-se que há a necessidade de práticas conservacionistas nos solos em questão, ou mesmo a descompactação mecânica por meio de subsoladores, uma vez que a compactação está maior na faixa crítica ao crescimento radicular do milho.

PALAVRAS-CHAVE: manejo do solo, compactação, penetrômetro.

DETERMINATION OF SOIL MECHANICAL STRENGTH PENETRATION IN CORN CROP CYCLE (*Zea mays*), IN CENTRAL PIVOT

ABSTRACT: The physical indicators are essential for determining the quality of soil penetration resistance and hence possible to evaluate compaction predict the behavior of the root system of the crops. In this context, the aim of the present study was to evaluate the resistance to mechanical penetration of a Red-Yellow Latosol, clayey in the corn crop cycle (*Zea mays*) in center pivot. The experiment was conducted at the Institute of Agricultural Sciences of UFMG, Montes Claros - MG. The penetration resistance (PR) was estimated using an impact penetrometer Model IAA / Planalsucar-Stolf with readings every depth of 0.10m to 0.60m and two ground strips, one on the upper part (surface A) and another at the bottom (surface B). Soil A had the following characteristics: average PR 3.93MPa, standard deviation and maximum 1.14MPa 5.30MPa RP in the range of 0.50-0.60m and average moisture of 19.86% soil. Already the soil B presented RP 6,81MPa average, standard deviation of 3.72MPa, maximum resistance 18.32MPa in depth 0.40-0.50m and average moisture 17.59%. It concludes that there is a need of conservation practices on land in question, or even mechanical decompression through subsoilers, since the compression is greater in the critical strip of corn root growth.

KEYWORDS: soil management, compression, penetrometer.

INTRODUÇÃO: Sabe-se que conservar uma boa qualidade do solo é indispensável para o sucesso de cultivos, permitindo aumentar a produtividade e manter a sustentabilidade de um sistema (Oliveira *et al.*, 2012). Assim, a qualidade do solo é analisada sob três aspectos: físico, químico e biológico, sendo imprescindíveis em avaliações de degradações ou melhoria das características do solo (ARATANI *et al.*, 2009).

Porém, de acordo com Dexter (2004) citado por Aratani *et al.* (2009), a avaliação física do solo merece ênfase, já que é pouco estudada e possui efeitos sobre os fatores químicos e biológicos do solo. Assim, o solo por estar sujeito a alterações físicas de prolongado tempo de recuperação e por ser suporte para a produção agrícola, vários indicadores são utilizados para avaliá-lo fisicamente; sendo os principais a densidade, a porosidade e a resistência do solo à penetração; uma vez que é essencial prever o grau das perturbações provocadas pelo manejo inadequado das atividades agropecuárias (OLIVEIRA *et al.*, 2012; STEFANOSKI, 2013).

Letey (1985) citado por Oliveira *et al.* (2012) enfatiza que a resistência do solo à penetração (RP) tem sido mais usada para avaliar compactações, por relacionar crescimento da raiz e produtividade das plantas.

Então, diante do exposto, a presente pesquisa objetivou avaliar a resistência mecânica de um Latossolo Vermelho-Amarelo na cultura de milho em pivô central, observando os impactos físicos causados.

MATERIAL E MÉTODOS: A área experimental é a área do pivô central localizado no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, situado na cidade de Montes Claros – MG, nas coordenadas 16° 41' S de latitude, 43° 50' W de longitude e altitude de 646,29 metros; a precipitação média local é de 1060 mm ano e a temperatura média de 24,20°C.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura argilosa, porém dentro da área há uma parte mais alta e uma mais baixa onde foram classificadas como Solo A e Solo B respectivamente, estas se encontram sobre uso da cultura do milho, porém é um local onde há a rotação de culturas, em cada época do ano tem uma cultura na área, isto leva a compactação da área por grande trânsito de máquinas.

A resistência à penetração (RP) foi estimada utilizando um penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf. Sendo que as leituras foram realizadas com valores tomados a cada 0,10 m, até a profundidade de 0,60 m no solo e os resultados serão transformados em MPa (unidade de pressão), conforme a Equação (1) (STOLF, 1991).

$$RMSP = \frac{5,8 + 6,89 \times N}{10,2} \quad (1)$$

Em que,

RMSP = Resistência mecânica do solo à penetração, em MPa;

N = Número de impactos por decímetro de profundidade.

A partir dos dados foram calculados valores médios, máximos, mínimos da resistência a penetração e o desvio padrão. Também foram obtidos as umidades médias dos dois solos, no momento da coleta.

Para a determinação da umidade do solo foi usado o método termogravimétrico, conforme Embrapa (1997), que consiste em pesar a massa de solo úmido (Mu) e em seguida secá-lo em estufa a 105 – 110°C por 24 horas, e após, determinar sua massa seca (Ms). A partir da equação 2, calculou-se a umidade do solo.

$$U\% = \frac{Mu - Ms}{Ms} \times 100 \quad (2)$$

Em que,

U = Umidade do solo, %

Mu = Massa de solo úmido, g

Ms = Massa de solo seco em estufa, g

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta um gráfico do comportamento da RP do solo A, indicando uma resistência média de 3,93 MPa. O desvio padrão foi 1,14MPa e a resistência máxima foi 5,30MPa na faixa de 0,50-0,60m e umidade média do solo de 19,86% indicado na Tabela 1.

TABELA 1. Determinação de Umidade Solo A

Amostra	Mu+A(g)	Ms+A(g)	Ma(g)	Ms(g)	Pa(g)	U(%)	Ū(%)
1	153,27	136,28	16,99	100,97	35,31	16,83	19,86
2	158,84	139,80	19,04	103,35	36,45	18,42	
3	148,91	126,78	22,13	90,98	35,80	24,32	

Mu+A: Massa de solo úmido + anel. Ms+A: Massa de solo + anel. Ma: Massa de água. Ms: Massa de solo seco. Pa: Peso do anel. U: Umidade do solo. Ū: Umidade média

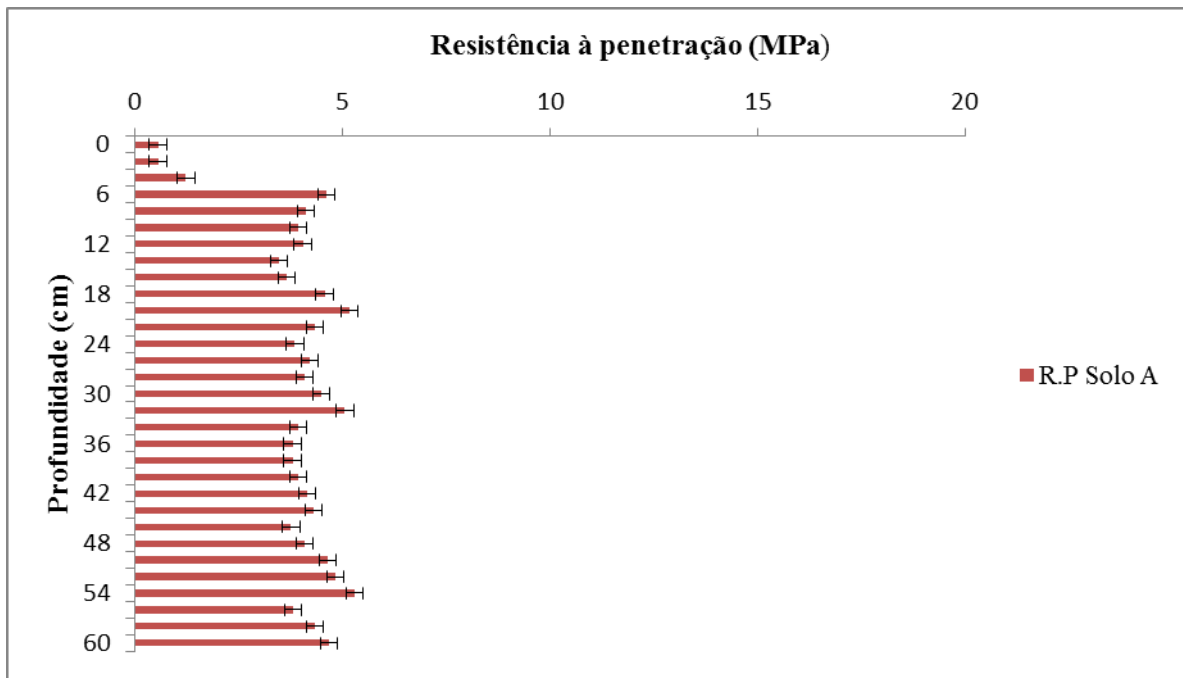


FIGURA 1. Resistência a penetração do Solo A

Já a Figura 2 apresentou uma RP média de 6,81MPa, referente ao solo B e um desvio padrão de 3,72MPa. A resistência máxima desse solo foi de 18,32MPa na profundidade de 0,40-0,50m e umidade média de 17,59%, apresentado na Tabela 2.

TABELA 2. Determinação de umidade do Solo B

Amostra	Mu+A(g)	Ms+A(g)	Ma(g)	Ms(g)	Pa(g)	U(%)	Ū(%)
1	166,78	146,72	20,06	111,44	35,28	18,00	17,59
2	151,58	134,37	17,21	100,48	33,89	17,13	
3	165,94	146,5	19,44	110,12	36,38	17,65	

Mu+A: Massa de solo úmido + anel. Ms+A: Massa de solo + anel. Ma: Massa de água. Ms: Massa de solo seco. Pa: Peso do anel. U: Umidade do solo. Ū: Umidade média

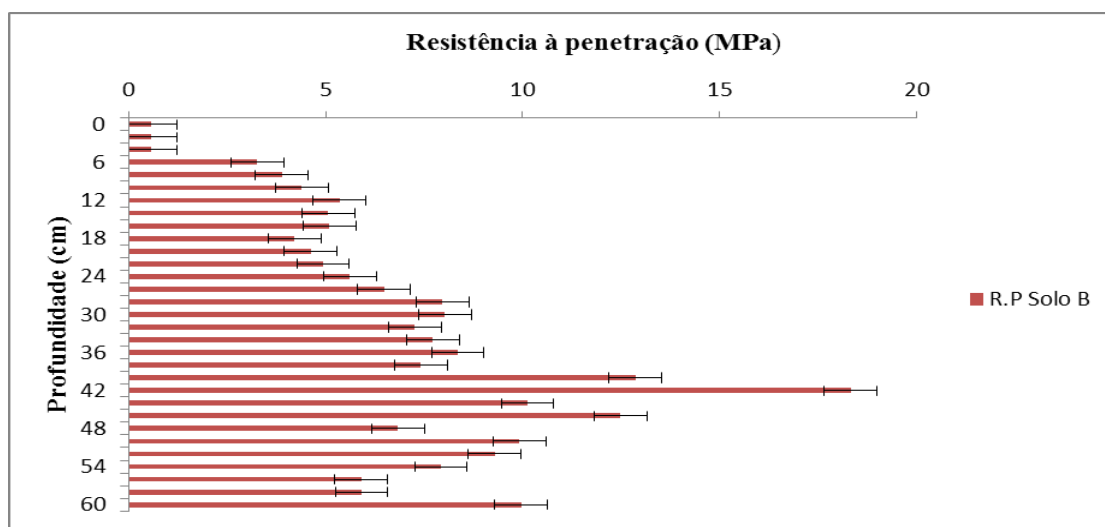


FIGURA 2. Resistência a penetração do Solo B

O solo B possui características diferentes do solo A, tendo relação direta com a RP, por isso houve diferença entre os mesmos, sendo o solo B com uma resistência maior e essa variação também tem relação com a umidade que foi menor no solo B aumentando a sua resistibilidade. A umidade altera a coesão entre as partículas do solo (BELTRAME et. al., 1981) e, quando o solo está seco ou apresenta baixo conteúdo de água, suas partículas apresentam-se mais próximas e difíceis de serem separadas por qualquer força externa (SILVEIRA et. al., 2010). Outros parâmetros a serem observados estão relacionados ao manejo inadequado da área referente à rotação de cultura, pousio, preparo do solo, manejo da irrigação entre outros.

CONCLUSÕES: Conclui-se que há a necessidade de práticas conservacionistas nos solos em questão, ou mesmo a descompactação mecânica por meio de subsoladores, principalmente na parte mais baixa do terreno, uma vez que a compactação está maior na faixa crítica ao crescimento radicular do milho. Conclui-se também que dentro de uma pequena área, houve uma variação no solo causando uma compactação maior na parte mais baixa.

REFERÊNCIAS

- ARATANI, R. G.; FREDDI, O. S.; CENTURION, J. F.; ANDRIOLI, I. Qualidade física de um latossolo vermelho acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [online]. 2009, vol.33, n.3, pp. 677-687. ISSN 0100-0683.
- BELTRAME, L. F. S.; GONDIN, L. A. P.; TAYLOR, J. C. Estrutura e compactação na permeabilidade de solos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 5, p. 145-149, 1981.
- GUARIZ, H. R.; CAMPANHARO, W. A.; PICOLI, M. H. S.; CECÍLIO, R. A. C.; HOLLANDA, M. P. Variação da umidade e da densidade do solo sob diferentes coberturas vegetais. **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7709-7716.
- OLIVEIRA, P. R. Qualidade física de um Latossolo Vermelho cultivado com soja submetido a níveis de compactação e de irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2012, vol.36, n.2, pp. 587-597. ISSN 0100-0683.
- SILVEIRA, D. C.; MELO FILHO, J. F.; SACRAMENTO, J. A. A. S.; SILVEIRA, E. C. P. Relação umidade versus resistência à penetração para um Argissolo Amarelo distrocoeso no recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p. 659-667, 2010.
- STEFANOSKI, D. C. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, Dec. 2013.
- STOLF, R. Teoria e teste experimental de formulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v15, p.229-235,1991.