

RESISTÊNCIA DE SOLOS À PENETRAÇÃO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

Victor Costa Lêda¹, Luiz Carlos Reis², Teresinha Esteves da Silveira Reis³, Vinícius Sandoval Ricioli de Freitas⁴, João Gabriel Prandini⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, victorleda@gmail.com

² Eng. Agrônomo, UENP-CLM/Centro de Ciências Agrária, lcreis@uenp.edu.br

³ Eng. Agrônomo, UENP-CLM/Centro de Ciências Agrária, tsreis@uenp.edu.br

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia – Universidade Estadual do Norte do Paraná, vi_ricioli@hotmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Agronomia – Universidade Estadual do Norte do Paraná, jgprandini@gmail.com

RESUMO – Um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas é a estruturação do solo que por vezes se apresenta com elevado grau de compactação. A posição das camadas mais resistentes à penetração, ao longo do perfil do solo, pode ser verificada através de equipamentos apropriados. Com o objetivo de avaliar a resistência à penetração dos solos da fazenda escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus Luiz Meneghel, de Bandeirantes – PR, sob diferentes sistemas de manejo, dividiu-se a área utilizada com culturas, composta por Nitossolo Vermelho Eutroférico típico e Latossolo Vermelho Eutroférico típico, em diversos talhões. Utilizou-se o penetrômetro de impacto, modelo IAA/Planalsucar até a profundidade de 0,60 m, com 10 amostragens por talhão. Os dados obtidos foram inseridos e processados no programa desenvolvido por Stolf e posteriormente descritos e analisados graficamente. Os gráficos referentes ao manejo no sistema convencional apresentaram diferenças entre eles, contrapondo o sistema de plantio direto que proporcionou, em todos os talhões, curvas semelhantes, com maior resistência à penetração na faixa de 0,10 a 0,30 m.

PALAVRAS-CHAVE: compactação do solo; penetrômetro; manejo de solo.

SOIL RESISTANCE TO PENETRATION UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF MANAGEMENT

ABSTRACT – One of the key factors for the development of the plants root system is in the structuring of the soil that sometimes presents itself with high degree of compaction. The position of the most resistant layers to penetration along the soil profile, may be verified by proper equipment. With the objective to evaluate the resistance to penetration of the soil at the farm-school of the Universidade Estadual do Norte do Paraná at campus Luiz Meneghel, in Bandeirantes-PR under different management systems, the area used with cultures and composed by Nitossol and Oxisol, was divided in several plots. We used the impact penetrometer, IAA/Planalsucar to the model depth of 0.60 m, with 10 samples per plot. The obtained data were inserted and processed in the program developed by Stolf and later described and analyzed graphically. The graphics for the conventional system management showed differences among them, contrasting the tillage system, which provided on all plots, similar curves with greater resistance to penetration in the range of 0.10 to 0.30 m.

KEY WORDS: soil compaction; penetrometer; soil management

INTRODUÇÃO

O solo, dentro de um processo produtivo, desempenha a importante função de fornecer às raízes das plantas, um ambiente adequado para o seu crescimento e desenvolvimento. Um ambiente favorável é aquele em que as raízes crescem sem impedimentos suprindo suas necessidades em água e nutrientes em quantidade adequada (ALMEIDA et al., 2008), entretanto, essas condições nem sempre são encontradas em campo.

Conforme Freddi et al. (2009) a compactação pode ser definida como sendo uma modificação na estrutura física do solo, com redução dos espaços internos que normalmente são ocupados pela água e ar, reduzindo assim, a disponibilidade desses elementos, afetando o bom desenvolvimento das culturas. Desta forma o

crescimento radicular muitas vezes encontra-se restrito, devido ao impedimento mecânico, além de promover alterações nos processos químicos e biológicos no solo.

Diversos autores, citados por Genro Júnior et al. (2004) indicam diferentes níveis críticos de resistência do solo ao crescimento das plantas, como de 1 MPa, 2 MPa, 3,5 MPa e de 5 MPa. Entretanto, muitos pesquisadores, utilizam o valor de 2 MPa como o limite crítico.

Ralisch et al. (2008) afirmam que a adoção de novas tecnologias implantadas visando o aumento da produtividade, mesmo associadas às técnicas de conservação do solo, pode levar a diferentes formas de degradação em médio e longo prazos, devido a um aumento da intensificação dos sistemas de produção agropecuária. Um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores em diversas regiões são os níveis de compactação do solo, tanto em sistemas de plantio direto como em plantio convencional e pastagem.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a resistência à penetração (RP), nos talhões da fazenda escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus Luiz Meneghel (UENP-CLM).

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente trabalho foram coletados em área agrícola (exceto as áreas destinadas para pastagens) localizada no campus da Universidade Estadual do Norte do Paraná, com latitude entre 23°06'24,98'' e 23°07'15,19'' S e longitude entre 50°21'30,06'' e 51°21'08,18'' W, a 440 m de altitude.

O clima local é do tipo subtropical Cfa, que segundo Köppen, constitui-se em clima subtropical, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, com pluviosidade média anual entre 1200 e 1400 mm, contudo sem estação seca definida. Os solos que predominam na área agrícola foram classificados como Nitossolo Vermelho Eutroférico típico e Latossolo Vermelho Eutroférico típico.

A maior parte da área apresenta relevo suave ondulado com vertentes curvas em declives de 3 a 8% e áreas de relevo mais movimentado com declives entre 8 e 20% conforme Silva et al. (1995). Executou-se o mapeamento da área com divisão em talhões conforme a homogeneidade no manejo, declividade e tipo de solo. A resistência à penetração do solo foi avaliada com penetrômetro de impacto - modelo IAA/Planalsucar, no qual a profundidade de penetração é obtida na sua própria haste.

A penetração é provocada por um cilindro de quatro quilogramas de massa que se desloca livremente por 0,40 m, na vertical, através da haste do penetrômetro, que possibilita a leitura do intervalo de penetração, tendo o nível do solo como referência.

As amostragens foram realizadas nos dias 22 e 23 de outubro de 2011, com 10 amostras distribuídas aleatoriamente nos talhões, cujos pontos amostrados foram georreferenciados com receptor de sinais de satélite (GPS Garmin Etrex Vista HCX®) com o objetivo de posicioná-los no mapa.

Os dados coletados em campo, que relacionam o número de impactos e o intervalo de penetração, foram convertidos em resistência dinâmica, expressa em MPa, através do programa de manipulação de dados em Excel-VBA, desenvolvido por Stolf (2011) cujo resultado final é obtido em duas etapas.

Na primeira etapa, os dados são convertidos em impactos.dm⁻¹ através da expressão:

$$\frac{N}{P} 10 = \text{impactos.dm}^{-1}$$

(1)

Em que: N é o número de impactos e P é a penetração em centímetros.

E na segunda etapa, os dados são convertidos em resistência dinâmica, por meio da expressão:

$$0,56 + (0,689 \times \text{impactos.dm}^{-1})$$

(2)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento do solo nos talhões mostrou-se irregular no sistema convencional em diferentes profundidades e diferentes usos, conforme Figura 1. Parte dessas áreas é destinada à produção agrícola comercial e parte à experimentação, onde a movimentação de pessoas e máquinas é mais intensa.

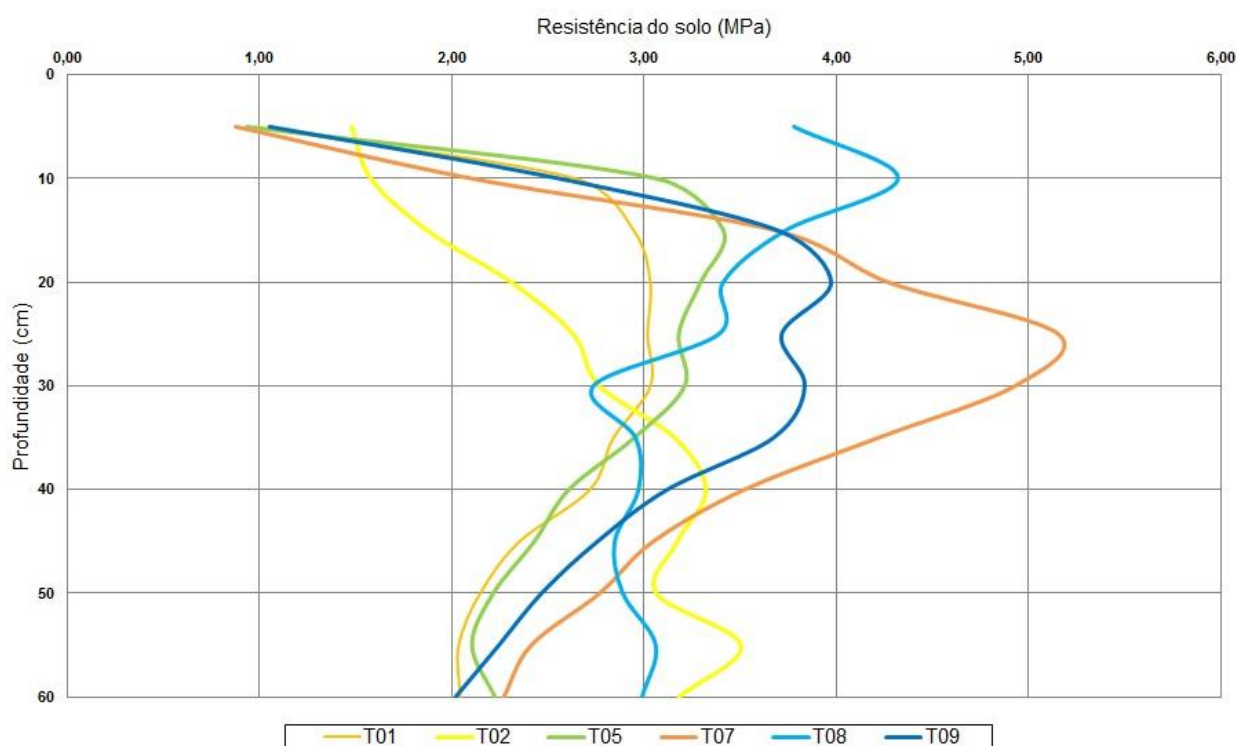


Figura 1. Resistência do solo à penetração em talhões com sistema de plantio convencional.

Em sistemas de plantio convencional em que a camada superficial do solo é constantemente revolvida, Ralisch et al. (2008) salientam que é comum observar aumento de sua macroporosidade, dessa forma, apresentando menor resistência a penetração nesta camada.

Nos talhões 1, 5, 7 e 9, destinados à experimentação, a resistência à penetração na profundidade de aproximadamente 0,20 m, foi consideravelmente maior que nas demais profundidades, observando-se o efeito chamado “pé de grade”, que é uma camada de solo com elevada resistência, que se desenvolve abaixo da camada anualmente mobilizada. Ralisch et al. (2008) evidenciaram este fenômeno após 0,15 m de profundidade em sistema convencional, com resistência a penetração superior a 3,0 MPa, devido ao acúmulo das cargas dos implementos de preparo de solo.

Os dados referentes ao manejo convencional apresentam grandes diferenças, devido ao tipo de trato cultural empregado, como exemplo, subsolagem, aração, gradagem e outras operações. Entretanto, o sistema de plantio direto propiciou em todos os talhões curvas semelhantes em relação a resistência a penetração, conforme demonstrado na Figura 2.



Figura 2. Resistência do solo à penetração em talhões com sistema de plantio direto.

Os gráficos referentes ao plantio direto apresentaram maior similaridade, com a camada superficial demonstrando menor resistência a penetração, camadas de 0,10 a 0,20 m com elevados valores, e abaixo destas, gradativa diminuição, constatado pela menor intensidade de tráfego na área e menor número de operações.

CONCLUSÃO

Os valores de RP nos talhões de plantio convencional foram diferentes entre si, em todas as camadas, por se apresentarem diretamente ligados ao tipo de manejo empregado.

Os valores de RP para os talhões de plantio direto foram similares entre si, apresentando maiores valores entre as camadas de 0,10 e 0,30 m.

O talhão 7 com plantio convencional foi o que apresentou maiores valores de RP, aproximadamente 5,16 MPa, sendo sugerido o excesso de operações na época da semeadura como agente causal.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.X. et al. Funções de pedotransferência para a curva de resistência do solo à penetração. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v.32, n.6, 2008.
- FREDDI, O.S. et al. Compactação do solo e produção de cultivares de milho em latossolo vermelho: I - características de planta, solo e índice S. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v.33, n.4, 2009.
- GENRO JÚNIOR, S.A.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v.28, n.3, 2004.

RALISCH, R. et al . Resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient.**, Campina Grande, v.12, n.4, 2008.

SILVA, F.C.M.; BOGNOLA, I.A.; SANTO, D.; DEDECEK, R.A.; REIS, L.C.; JANUÁRIO, M. Distribuição, morfologia, física e química do solos do campus da Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel" Bandeirantes (PR). **Ciência e Prática**, v.19, n.3, p.256-264, 1995.

STOLF, R. **Penetrômetro de Impacto Stolf- programa de manipulação de dados em Excel-VBA**. UFSCar, 2011. Disponível em: <<http://www.cca.ufscar.br/drnpa/hprubismar.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2013.