



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

INFLUÊNCIA DO MANEJO NA DENSIDADE E RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DE SOLO AGRÍCOLA

CAVALHEIRO, Lucas Rafael.¹
LIMBERGER, Fausto.²
LUNKES, Carla.³
MOREIRA, Alyne Carolina.⁴
NASCIMENTO, Alexandre.⁵

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência a penetração e densidade do solo sob efeito de diferentes modelos de manejo. O experimento foi conduzido nas áreas de pesquisa do Centro Universitário FAG – Cascavel-PR, em latossolo vermelho distroférrico. Os manejos avaliados foram o sistema de plantio direto e manejo convencional. Utilizou-se do delineamento inteiramente casualizado constituído de 5 parcelas com 5 repetições para o sistema de plantio direto e o mesmo para o plantio convencional. Sob as condições analisadas os manejos afetaram a resistência a penetração de solo mas não afetaram a densidade de solo. Os valores obtidos de resistência a penetração em ambos os manejos estão abaixo do limite máximo aceitável, assim proporcionando boa estruturação física para o desenvolvimento radicular das culturas.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema Plantio Direto, Sistema Convencional, Propriedades Físicas de Solo.

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O solo é a base de sustentação e desenvolvimento das culturas comerciais da economia agrícola. Neste sentido a qualidade do solo é primordial para o sucesso da atividade da produção das culturas neste instaladas. A busca pela melhoria das qualidades físicas, químicas e biológicas do solo está relacionada, dentre outros, com os diferentes tipos de manejo (EMBRAPA, 2004).

A cada safra busca-se reverter o processo de degradação física do solo e de recuperar a capacidade produtiva, o que tem conduzido a uma mudança de postura por parte dos agentes envolvidos no processo produtivo (AITA e GIACOMINI, 2006). Estas mudanças envolvem estudos para aprimorar as formas de produzir em cada região e sobretudo de conscientização sobre a importância fundamental da base do processo produtivo, o solo, que é o responsável por agregar nutrientes que serão aportados para o sistema radicular da planta (EMBRAPA, 2004).

Manejo de solo está relacionado com as diferentes técnicas empregadas para o preparo do solo para introdução das culturas. Dentre os modelos de preparo de solo se destacam o manejo convencional e sistema de plantio direto com sucessão de culturas. O manejo de solo no modelo convencional, consiste no revolvimento de solo através de uso de aragem com o objetivo de quebrar a camada compactada e duas ou mais gradagens para quebrar os torrões de terra e deixar a área de cultivo nivelada para o início da sementeira. Segundo Santiago et al (2014), este processo facilita o crescimento das raízes das plantas, e, além disso, o revolvimento do solo promove o corte e enterro de plantas daninhas e auxilia no controle de pragas e patógenos do solo (CRUZ et al, 2005).

Já o manejo de solo em sistema de plantio direto com sucessão de culturas consiste no aumento da cobertura vegetal no solo (matéria morta) e, conseqüentemente, maior aporte de matéria orgânica para o solo. A matéria seca da produção anterior servirá como fonte de macro e micronutrientes para a próxima safra, aumentando a ciclagem de nutrientes. Segundo Denardin et al. (1999) o sistema de plantio direto é um complexo de tecnologias, processo, produtos e serviços que submete o sistema agrícola produtivo a um menor grau de perturbação, quando comparado a outras formas de manejo que empregam a mobilização de solo.

Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo analisar as diferenças apresentadas nas propriedades físicas do solo, densidade e resistência a penetração quanto da utilização de manejo convencional e manejo plantio direto.

¹ Lucas Rafael Cavaleiro E-mail: lrcavaleiro@yahoo.com.br Graduando Agronomia Centro Universitário FAG

² Fausto Limberger E-mail: faustaoger@yahoo.com.br Graduando Agronomia Centro Universitário FAG

³ Carla Lunkes E-mail: carla_lunkes@hotmail.com Graduando Agronomia Centro Universitário FAG

⁴ Alyne Caroline Moreira. E-mail: alynekarol@outlook.com Graduando Agronomia Centro Universitário FAG

⁵ Alexandre Nascimento. E-mail: nascimento.alexandre@outlook.com Graduando Agronomia Centro Universitário FAG



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas áreas de pesquisa da fazenda escola da Faculdade Assis Gurgacz-FAG, localizada na cidade de Cascavel – Pr, encontrado nas coordenadas geográficas latitude 24°56'32.1''S, longitude 53°30'38.6''W, altitude de 815 metros. O clima é subtropical mesotérmico superúmido com temperatura média anual em torno de 19°C, sendo o solo classificado como latossolo vermelho distroférrico conforme sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 2006).

No dia 29 de agosto de 2015, foram realizados três tipos de coletas, uma para análise de densidade do solo, outra para análise de umidade do solo e outra para análise de resistência a penetração do solo. Para análise de densidades do solo foram feitas 30 coletas, onde foram selecionados 5 pontos em uma área de plantio convencional e 5 pontos em uma área de plantio direto, sendo em cada ponto feito três coletas com profundidades de 0 - 0,10 m, 0,10 - 0,20 m e 0,20 - 0,30 m. Para as análises de umidade foram feitas 2 coletas, sendo uma em área de plantio convencional e outra em área de plantio direto. Para análise de resistência foram feitas 10 coletas, sendo 5 coletas em uma área de plantio convencional e 5 coletas em uma área de plantio direto, sendo essas coletas realizadas muito próximas dos pontos onde coletou-se as amostras de solo para análise de densidade.

Nas coletas para análise de densidade foi utilizado o método do anel volumétrico (EMBRAPA, 1997), que consiste na coleta do solo através de um anel de aço com aproximadamente 50 cm³ de volume interno, pesa-lo antes da coleta, anotar seu registro, coletar o solo, levar em estufa a 105°C por 24 horas, deixar esfriar, pesar novamente e calcular o índice volumétrico. Para a análise de umidade foi utilizado o método de umidade atual (EMBRAPA, 1997), que segue o procedimento de coleta de solo, armazenagem da amostra em embalagem impermeável e vedada, transporte da amostra para um recipiente de alumínio devidamente identificado, pesado, colocado em estufa a 105°C por 24 horas, retirado da estufa, colocado em dessecador, resfriado, pesado e devidamente calculado.

Para a análise de resistência do solo foi utilizado um equipamento para medir resistência à penetração vertical, o penetrômetro de impacto modelo comercial Penetrolegger modelo 032K1 que segundo método descrito por (STOLF et al., 1983), é um equipamento muito utilizado em aplicações agrícolas para identificar camadas de compactação no solo pois é de fácil utilização e fornece os resultados instantaneamente.

Os pontos para coleta foram escolhidos utilizando um delineamento inteiramente ao acaso e os dados foram analisados pelo teste estatístico T-Student, com o objetivo identificar se houve diferença significativa entre os ensaios realizados no experimento. Este teste consiste na análise das médias do tratamento do manejo convencional versus manejo plantio direto, ambos submetidos a 5% de significância. Quando o valor das médias comparadas for maior que 5%, pode-se afirmar que as médias apresentam diferença estatística.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 1 verifica-se que houve diferença estatística entre as médias de valores de resistência a penetração entre manejo de plantio convencional e manejo de plantio direto. Nas camadas de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm, sendo que os maiores valores estão representados no manejo de plantio direto. Estes valores foram obtidos em uma condição de umidade do solo de aproximadamente 23%.

O manejo de plantio convencional acarreta uma menor capacidade de retenção de água de chuva, devido ao fato da quebra de agregados e microporos, ocasionando um possível stress hídrico antecipado em relação ao manejo de plantio direto (SILVEIRA et al., 2008). Observa-se que os valores de resistência a penetração são crescentes para o manejo de plantio convencional, tendo a camada de 0-10 cm o menor valor de resistência a penetração e a camada de 30-40 cm com o maior valor, ocasionado pelo revolvimento mecânico das três primeiras camadas de solo. Já no manejo de plantio direto observa-se o maior valor de resistência a penetração na camada de 10-20 cm, havendo um decréscimo nos valores de resistência a penetração nas camadas de 20-40 cm. Estas camadas de compactação são controladas com a estabilidade do sistema de plantio direto. Corroborando com isso Debiasi (2011), constatou aumentos de produtividade nas culturas de soja, milho e trigo a longo prazo, quanto da estabilização do sistema de plantio direto e que em momentos de stress hídrico este sistema tem maior viabilidade em comparação ao plantio convencional.

Valores mais elevados de resistência a penetração nas camadas iniciais no manejo de plantio direto estão relacionados com o intenso tráfego de máquinas agrícolas, fator que é potencializado quando se tem solos com umidade relativamente alta, ocasionando assim uma maior compactação. Racionalização de tráfego e momento ideal para início das atividades na lavoura são essenciais para manter o solo descompactado. Sendo assim sob condições de maior densidade do solo na superfície, há possibilidade de reduções na produtividade das culturas quando da ocorrência de déficit hídrico nos estágios fenológicos críticos (Domzal et al., 1987).



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

Tabela 1 - Valores médios de resistência a penetração do solo, obtidos nos tratamentos estudados.

Resistência à penetração do solo (MPa)		
Profundidade (cm)	PC	PD
0-10	0,84 a	1,78 b
10-20	1,06 a	1,91 b
20-30	1,37 a	1,74 b
30-40	1,69 a	1,61 a

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste T-Student 5%.

Valores críticos de resistência à penetração dependem do sistema radicular de cada planta, desta forma, a resistência do solo à penetração é fundamental para a avaliação dos efeitos dos sistemas de preparo no ambiente físico do solo para o crescimento das plantas. Os valores de resistência a penetração nos dois tipos de manejo estão dentro de padrões aceitáveis de resistência (2 MPa), comprovando a qualidade do solo para implantação e desenvolvimento radicular de plantas, potencializando o desenvolvimento vigoroso das culturas (BENGHOUGH, 1990).

Segundo os dados obtidos e expressos na Tabela 2, as densidades de solo (g/cm^3) não apresentaram diferença estatística entre as camadas analisadas, entretanto, segundo Klein et al. (2002) os valores de densidade do solo foram maiores no plantio direto contínuo até a profundidade de 30 cm. Esses resultados corroboram com os obtidos por Urchei (1996), Silveira et al. (1997), Silveira et al. (2002) e Silveira Neto et al. (2006), que observaram maiores valores de densidade e menores de macroporosidade e porosidade total do solo sob plantio direto em relação ao plantio convencional.

Tabela 2 - Valores médios de densidade do solo, obtidos nos tratamentos estudados.

Densidade do solo (g/cm^3)		
Profundidade (cm)	PC	PD
0-10	1,06 a	1,09 a
10-20	1,04 a	1,07 a
20-30	1,12 a	1,09 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste T-Student 5%.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos foi possível constatar que em função dos índices máximos restritivos a desenvolvimento radicular (2MPa) os dois manejos encontram-se dentro de limites aceitáveis, podendo proporcionar boas produtividades.

Para os valores de densidade de solo verificou-se que apresentam valores dentro dos limites restritivos ao desenvolvimento radicular, portanto não afetam ao desenvolvimento.

Contudo, recomenda-se o manejo de plantio direto, pois não gera custos adicionais para o preparo do solo, proporciona uma maior retenção de umidade e formação de agregados que são fonte de nutriente para os cultivos.



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

6. REFERÊNCIAS

AITA, C.; GIACOMINI, S.J. **Plantas de cobertura de solo em sistemas agrícolas, 2006.**

BENGHOUGH, A.G.; MULLINS, C.E. **Mechanical impedance to root growth: a review of experimental techniques and root growth responses.** Journal of Soil Science, v.41, p.341-358, 1990.

CRUZ, J et al; Disponível Agência Embrapa de Informação Tecnológica: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html

DEBIASI, H et al. **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná.** Londrina, 2011.

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; BERTON, A.; TROMBETTA, A.; FALCÃO, H. Terraceamento em plantio direto. **Comunicado técnico online**, Embrapa Trigo, Passo Fundo, no 8, fev 1999. 4 p.

DOMZAL, A.; SLOWINSKA-JURKIEWICZ, A. Effect of tillage and wheather condition on the structure and physical properties of soil and yield of winter wheat. **Soil & Tillage Research**, v.10, p.225-241, 1987.

EMBRAPA; Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ); Manual de Métodos de Análise de Solo, 2ª Edição, 1997.

EMBRAPA; Disponível Tecnologias de Produção de Soja Paraná 2004: <http://www.cnpsa.embrapa.br/producaosojaPR/manejo.htm>

EMBRAPA; Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Brasília, DF), 2ª Edição, 2006.

KLEIN, V. A.; LIBARDI, P. L. Densidade e distribuição do diâmetro dos poros de um Latossolo Vermelho, sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 857-867, 2002.

SANTIAGO, A, D; ROSSETO, R; Disponível Agência Embrapa de Informação Tecnológica: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_84_221220_06154841.html, 2014.

SILVEIRA NETO, A. N. da; SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F.; OLIVEIRA, L. F. C. de. Efeitos de manejo e rotação de culturas em atributos físicos do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 36, n. 1, p. 29-35, 2006.

SILVEIRA, P. M. da; SILVA, J.G. da; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, F. J. P. Efeito de sistema de preparo na densidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBCS, 1997. 1 CD-ROM.

SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. Profundidade de amostragem do solo sob plantio direto para avaliação de características químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 157-162, 2002.

SILVEIRA, P. M. et al. Efeitos do manejo do solo sob plantio direto e de culturas Na densidade e porosidade de um Latossolo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 53-59, 2008.

STOLF, R.; FERNANDES, J. & URLANI NETO, V.L. **Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto** - Stolf. São Paulo, MIC/IAA/ PNMCA-Planalsucar, 1983.

URCHEI, M. A. **Efeitos do plantio direto e do preparo convencional sobre alguns atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso e no crescimento e produtividade do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) sob irrigação.** 1996. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.