



Qualidade física de um Latossolo Vermelho distrófico sob ILP e fenação no Sudoeste do Paraná⁽¹⁾.

Simone Zanchettin⁽²⁾; Rachel Muylaert Locks Guimarães⁽³⁾; Suélen Mazon⁽²⁾; Alan Kenedy Perufo⁽²⁾; Leonardo Hoffmann Pasa⁽²⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Paraná;

⁽²⁾ Estudante de graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná; simonezanchettin@hotmail.com; mazon.suelen@gmail.com; perufo_alankenedy@hotmail.com; leonardopasahoffmann@gmail.com. ⁽³⁾ Professora do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná. rachelguimaraes@utfpr.edu.br.

RESUMO: O solo quando usado intensivamente e de forma inadequada pode ter alteradas as suas propriedades físicas, como a densidade, porosidade total, macro e microporosidade do solo influenciando na infiltração e retenção da água, resistência à penetração, estabilidade dos agregados e no desenvolvimento das plantas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as propriedades físicas de um solo sob três diferentes usos e manejos; produção de Grãos+Fenação, Integração lavoura-pecuária e Mata secundária. Foram coletadas amostras indeformadas com anéis volumétricos em duas profundidades conforme a estrutura do solo variou, revelada pelo método da avaliação visual da estrutura do solo, em dez pontos escolhidos aleatoriamente em uma área. As áreas amostradas tinham aproximadamente três hectares. Os resultados da ANOVA mostraram que houve interação entre tratamento e profundidade para a densidade do solo. A macroporosidade apresentou valores estatisticamente diferentes entre as profundidades sendo que o maior valor encontrado na primeira camada.

Termos de indexação: avaliação visual, estrutura do solo, densidade do solo.

INTRODUÇÃO

O uso intensivo do solo para a produção de grão e/ou animais quando não adequado pode alterar alguns atributos físicos do solo em relação ao solo não cultivados (Bertol, et al., 2004) como o aumento da densidade do solo, volume e distribuição dos poros, resistência a penetração, estabilidade dos agregados influenciando na infiltração da água, erosão e no desenvolvimento das plantas (Castro filho et al., 1998).

Na região sul do país, o cultivo de forrageiras para a produção de feno é realizado, geralmente, em solos de textura muito argilosa, normalmente são realizadas até cinco passadas de máquinas por corte, sem controle da umidade do solo e do tráfego de máquinas, podendo causar a perda da qualidade do solo e a produtividade da área (Giarola et al, 2007).

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) consiste em uma associação entre cultivos agrícolas e produção animal em uma mesma área, através de uma alternância temporária de cultivos para grãos e pastagens de gramíneas e leguminosas para pecuária de corte ou leiteira (Carvalho et al., 2013).

Este sistema de produção vem conquistando, nos últimos anos, cada vez mais espaço nas propriedades da região Sul do Brasil, por razão econômica, pela falta de opções de culturas comerciais para o cultivo no outono/inverno e pela redução da oferta de forragem nas pastagens perenes de verão (Balbinot et al., 2009a).

Em sistema ILP a principal preocupação é a compactação superficial do solo causada pelo pisoteio animal (Silva et al., 2000).

A intensidade da compactação provocada pelo pisoteio dos animais depende da granulometria do solo, pelo sistema de pastejo, pela altura do manejo da pastagem, a unidade animal por hectare bem como a quantidade de resíduo vegetal sobre o solo (Kunz et al., 2013).

Segundo Hodgson (1990), quando as pastagens são mal manejadas pode ocorrer a degradação do solo, além de perda de vigor, de produtividade, e da capacidade de recuperação natural da pastagem. As práticas de manejo que contribuem para a degradação do solo são a alta taxa de lotação animal e pastejo excessivo.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar as propriedades físicas de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes usos na região sudoeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Chopinzinho-PR, na fazenda São Xavier em Abril de 2015. O clima é Cfb (subtropical úmido) de acordo com a classificação Köppen, com temperatura média de 18°C, e pluviosidade média anual de 1.865 mm. O solo da área foi classificado como um Latossolo Vermelho distrófico de textura muito argilosa. Neste experimento foi realizada a avaliação de três áreas de diferentes usos e manejo: (1) área destinada para a produção de Grãos+Fenação desde de 2011,



a produção de soja é feita sob plantio direto e para a produção de feno a cultura implantada é o azevém, conduzido por ressemeadura ou quando necessário é realizado a semeadura a lanço sem incorporação. (2) área sob Integração lavoura-pecuária (ILP) desde 2010, o azevém utilizado como pastagem é mantido com 25 cm de altura no momento do pastejo. (3) Mata secundária que no passado foi explorado, porém esta sem exploração nos últimos 20 anos. Cada área amostrada possuía aproximadamente 3 hectares.

Em cada área foi realizado amostragem de 10 pontos aleatoriamente. Em cada ponto foram coletados dois anéis. As profundidades dos anéis variaram conforme a estrutura do solo variou, revelada pelo método da avaliação visual da estrutura do solo - VESS (Guimarães et al., 2011). No tratamento Grãos+Fenação, ILP e Mata a profundidade da primeira camada foi de 0 - 6 cm, já a segunda camada, o tratamento Grãos+Fenação a profundidade de coleta foi de 12 -16 cm, ILP 15 – 20 cm e Mata de 10- 15 cm. Para a determinação das propriedades Físicas do solo foram coletadas amostras indeformadas através de um cilindro de volume conhecido com bordas cortantes, com 6 cm de diâmetro e 5 cm de altura.

As amostras indeformadas foram levadas para o laboratório de solos na UTFPR onde foram preparadas e saturadas por 48 horas em bandeja com água até 2/3 do anel, e posteriormente levadas à mesa de tensão para a obtenção da microporosidade. As amostras foram colocadas na mesa de tensão a um potencial de -60 cm de altura de coluna d'água, retiradas, feita uma pesagem e posteriormente levadas para a estufa a 105° C para a obtenção da massa de solo seco, e densidade do solo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa Minitab 17.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da ANOVA mostraram que houve interação entre tratamento e profundidade para a densidade do solo. As demais propriedades foram avaliadas independentemente, somente a macroporosidade teve diferença significativa entre as profundidades, além de diferença entre os tratamentos.

Observa-se na **Tabela 1** que somente a densidade do solo da mata diferiu dos demais tratamentos, sendo ainda detectada diferenças entre a primeira e a segunda camada da mata. A maior densidade da mata na segunda camada pode ser

ainda um efeito residual do uso anterior, uma vez que dificilmente se detecta variações na densidade do solo em mata nativa na superfície do solo.

Sistemas integrados de produção de grãos e carne, quando mal planejado podem gerar compactação do solo. O excesso de carga animal em áreas sob pastejo afeta as propriedades físicas do solo, aumenta a densidade do solo, e resistência à penetração (Mapfumo et al., 1999).

Para a porosidade total (**Tabela 2**) o tratamento mata apresentou diferença estatística dos demais com média de $0,73 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, os tratamentos Grãos+Fenação e ILP apresentaram média de $0,61 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ e $0,59 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ respectivamente.

Nenhum tratamento apresentou valor de porosidade total inferior a $0,50 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, valores acima deste são considerados adequados para o crescimento das plantas (Kiehl, 1979; Brady & Weil, 2007).

A microporosidade é responsável pelo armazenamento da água no solo, influenciando o desenvolvimento das plantas nas épocas de estresse hídrico. Na **Tabela 2** em que apresenta as médias de microporosidade do solo para os tratamentos Grãos+Fenação, ILP e Mata é possível observar que somente o tratamento Mata se diferiu dos demais. Sendo que o maior valor encontrado foi para o tratamento Grãos+Fenação ($0,45 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$) e o menor na Mata ($0,34 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$).

A macroporosidade é importante no solo, pois, é responsável pela drenagem de água e trocas gasosas com a atmosfera. Na **Tabela 2** pode-se observar que o tratamento mata apresentou a maior média de $0,38 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ e se diferiu dos demais. O tratamento Grãos+Fenação ($0,15 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$) e ILP ($0,17 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$) não são diferentes entre si.

Os valores encontrados para a macroporosidade (**Tabela 3**) apresentaram diferença estatística entre as camadas, sendo que a camada 1 apresentou a média de $0,26 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ enquanto a camada 2 uma media menor de $0,21 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$.

Andrade (2002), avaliando um Latossolo encontrou resultado semelhante, constatando ainda, que solos de mata e campos nativos apresentam maior macroporosidade, comparativamente aos solos cultivados.

Um dos primeiros indicativos da ocorrência do processo de compactação é a redução do tamanho dos poros, uma vez que a macroporosidade é formada pela união dos agregados. A estrutura do solo é modificada pela compactação sendo os macroagregados destruídos e conseqüentemente aumentam a microporosidade do solo (Embrapa, 2006).



CONCLUSÕES

Os tratamentos ILP e Grãos+Fenação se diferiram entre si estatisticamente, sendo que somente a mata apresentou melhores valores de qualidade do solo.

As variáveis avaliadas não apresentaram valores médios limitantes para o desenvolvimento das plantas.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas do laboratório pela ajuda na execução deste trabalho e também a UTFPR pelo apoio no desenvolvimento do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. da S; MOREIRA, J. A. A; STONE, L. F; CARVALHO, J. de A. Consumo relativo de água do feijoeiro no plantio direto em função da porcentagem de cobertura morta do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 1807-1929, 2002.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAIS., A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A. & DIECKOW, J. Integração lavoura pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. Ciência Rural, 39:1925 – 1933, 2009 a.
- BERTOL, I; ALBUQUERQUE, J. A; LEITE, D; AMARAL, A. J; ZOLDAN JUNIOR, W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas comparadas às do campo nativo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 28:155-163, 2004.
- BRADY, N. & WEIL, R. R. the nature and properties of soil. 14 ed. New Jersey. Prentice Hall, 2007. 980p.
- CARVALHO, P. C. de F. et al . O estado da arte em integração lavoura-pecuária. In: Gottschall, C. S.; Silva, J. L. S.; Rodrigues, N. C. (Org.). Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia. Canoas-RS, p.7-44, 2005.
- CASTRO FILHO, C; MUZILLI, O. & PADANOSCHI, A. L; Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num Latossolo Roxo Distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. Revista Brasileira de Ciência do solo, 22:527-538, 1998.
- EMBRAPA. Atributos físico-hídricos do solo sob plantio direto. ISSN 1678-9644. Santo Antonio do Goiás, 2006. 26p.
- GIAROLA, N. F. B; TORMENA. C. A; DUTRA. A. C. Degradação física de um Latossola Vermelho utilizado para produção intensiva de forragem. Revista Brasileira de Ciência do solo. 1806-9657, 2007.
- HODGSON, J. G. Grazing management: **science into practice** . Hong Kong: Longman Scientific and Technical, 1990. 203p.
- KIEL, E. J. Manual de edafologia. São Paulo, Agronômica Ceres, 1979. 262p.
- KUNZ, M.; ARAUJO, A. D. M. G.; REICHERT, J. M. et al. Compactação do solo na integração soja-pecuária de leite em Latossolo argiloso com semeadura direta e escarificação. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 37:1699-1708, 2013.
- MAPFUMO, E; CHANASYK, D. S; NAETH, M. A; BAROM, V. S. Soil compaction under grazing of annual and perennial forages. Canadian Journal of Soil Science, Ottawa, v.79, n.1, p.191-199, 1999.
- SILVA, V. R.; REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. Revista Brasileira de Ciência do solo, 24: 191 – 199. 2000.

Tabela 1 – Densidade do solo para os tratamentos Grãos+Fenação, ILP, Mata para duas profundidades.

Tratamento	Profundidade (cm)	Densidade (Mg m ⁻³)
Grãos+Fenação	2	1,20 A
ILP	1	1,17 A
ILP	2	1,16 A
Grãos+Fenação	1	1,14 A
Mata	2	0,95 B
Mata	1	0,79 C

Médias seguidas com a mesma letra na coluna não se diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 2 – Porosidade Total, Microporosidade e Macroporosidade do solo nos tratamentos Grãos+Fenação, ILP, Mata.

Tratamento	Porosidade total (m ³ m ⁻³)	Microporosidade (m ³ m ⁻³)	Macroporosidade (m ³ m ⁻³)
Grãos + Fenação	0,61 B	0,45 A	0,15 B
ILP	0,59 B	0,42 A	0,17 B
Mata	0,73 A	0,34 B	0,38 A

Médias seguidas com a mesma letra na coluna não se diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 3 – Porosidade total, Microporosidade e Macroporosidade do solo para duas profundidades.

Profundidade (cm)	Porosidade Total (m ³ m ⁻³)	Microporosidade (m ³ m ⁻³)	Macroporosidade (m ³ m ⁻³)
1	0,66 A	0,40 A	0,26 A
2	0,63 A	0,41 A	0,21 B

Médias seguidas com a mesma letra na coluna não se diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).