

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO EM ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

CÁSSIO DE CASTRO SERON¹, MARCELO ALESSANDRO ARAUJO², LILIANE SCABORA MIOTO¹, ROGÉRIO LAVANHOLI³, ALVARO HENRIQUE CANDIDO DE SOUZA¹

¹ Engenheiro Agrícola, Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá – PR, cassioseron@msn.com.

² Professor Adjunto, Universidade Estadual de Maringá, araujooma@yahoo.com.br.

³ Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, ESALQ/USP, Piracicaba – SP.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: No Brasil, o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) vem sendo difundido e consiste na rotação lavoura e pecuária na mesma área, tendo como objetivo aumentar a eficiência produtiva através da melhoria na qualidade física, química e biológica do solo. Neste contexto, o trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros físicos do solo: densidade (Ds), porosidade (Ps) e resistência do solo à penetração de raízes (RP), em duas áreas contíguas. Uma área com ILP no primeiro ano de implantação e outra sob pastejo convencional por mais de quinze anos. Para a determinação dos dados de Ds e Ps foram coletadas 30 amostras indeformadas na profundidade de 0,00 - 0,10 m e 30 amostras na profundidade de 0,10 – 0,20 m, em cada área, totalizando 120 amostras. Para a RP foram coletados 50 pontos em cada área até a profundidade de 0,60 m com intervalo de 0,10 – 0,10 m. O experimento foi conduzido em solo de textura média classificada como Latossolo Vermelho Distrófico. O sistema ILP proporcionou diminuição na Ds e RP e aumento na Ps em relação ao tratamento pastejo convencional, na profundidade 0,00 - 0,10 m. Na profundidade de 0,10 – 0,20 m não houve diferença significativa entre os tratamentos para ambos os parâmetros avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: resistência do solo à penetração, densidade do solo, porosidade do solo.

QUALITY ASSESSMENT PHYSICS OF SOIL IN AREA OF IMPLEMENTATION OF SYSTEM INTEGRATION CROP-LIVESTOCK

ABSTRACT: In Brazil, in recent years, the crop-livestock integration system (ILP) has been widespread and crop and livestock rotation is in the same area aiming to increase the productive efficiency of the area through improvement in physical, chemical and biological soil quality. In this context, the study aimed to assess the soil physical parameters: soil bulk density (Ds), soil porosity (Ps) and the soil resistance to root penetration (RP) in two adjoining areas. One of the areas with ILP, in the first year of deployment and another under conventional grazing, for over fifteen years. For the determination of the data of Ds and Ps were undisturbed samples 30 collections in depth of 0.00-0.10 m and 30 samples at depth of 0.10 – 0.20 m, totaling 120 samples. For the RP were collected 50 points in each area until the depth of 0.60 m with range of 0.10 – 0.10 m. The experiment was conducted in medium-textured soil classified as Oxisol (Haplustox). The ILP system resulted in decrease in Ds and RP and increase in Ps compared to conventional grazing treatment, in depth 0.00-0.10 m. In depth of 0.10 – 0.20 m there was no significant difference between the treatments for both parameters evaluated.

KEYWORDS: soil resistance to penetration, soil bulk density, soil porosity.

INTRODUÇÃO: A agricultura moderna tem como desafio maximizar os processos produtivos, visando a melhor utilização das áreas agrícolas para se alcançar ganhos de produtividade. Nesse contexto, uma das maneiras para tentar atingir os objetivos quanto ao incremento de produtividade, é através da utilização de sistemas de produção que melhorem o uso dos recursos disponíveis no agroecossistema da região, sempre focando no melhor aproveitamento do solo e da água, reduzindo o consumo de insumos e assim obtendo uma maior renda para o agricultor. Uma alternativa viável, que vem ganhando espaço nos últimos anos, em diversas regiões produtoras é a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), pois através dessa nova tecnologia, áreas degradadas e portanto, pouco produtivas tendem a serem recuperadas com o passar dos anos (BALBINOT JR. et al., 2009). Nos últimos anos os estudos realizados no Brasil sobre a avaliação da qualidade física dos solos têm tido incremento significativo, sobretudo nas áreas cultivadas com culturas anuais. No entanto, ainda há carência de dados quando o foco muda para áreas cultivadas no sistema ILP, em especial aqueles que avaliam os efeitos de média a longa duração desta técnica sobre a qualidade física do solo (SANTOS et. al., 2011). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, na região de Cidade Gaúcha – PR, os efeitos da utilização do sistema ILP nos parâmetros físicos do solo densidade (Ds), porosidade do solo, essa sendo dividida em macro, micro e porosidade total (Ps) e resistência do solo à penetração de raízes (RP).

MATERIAL E MÉTODOS: Foram selecionadas duas áreas rurais, na mesma propriedade, no município de Cidade Gaúcha - PR, uma com pastagem implantada há mais de quinze anos e outra onde havia pastagem (mesmo tempo de implantação) e, que no segundo semestre de 2012 foi cultivada com soja, no sistema ILP. Em cada uma das áreas foram analisados a densidade do solo (Ds), porosidade do solo (Ps) e resistência do solo à penetração das raízes (RP). Para a determinação da Ds foram coletas 30 amostras indeformadas na profundidade de 0,00 - 0,10 m e 30 amostras indeformadas na profundidade de 0,10 - 0,20 m, em cada área, todas elas foram coletadas com auxílio de amostrador específico utilizando o método do anel volumétrico (KIEHL, 1979). Os dados de Ds e Ps foram determinados conforme metodologia descrita em EMBRAPA (1997). Para a determinação da resistência do solo a penetração foram coletados 50 pontos de amostragem até a profundidade de 0,60 m, com intervalos de 0,10 em 0,10 m, utilizado um penetrômetro de anel dinamométrico. As variáveis Ds, Ps e RP foram comparadas entre os tratamentos utilizando o teste *t* para amostras independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados de Ds são apresentados na Figura 1, para cada tratamento, nas duas profundidades amostradas (0,00 – 0,10 m e 0,10 – 0,20 m).

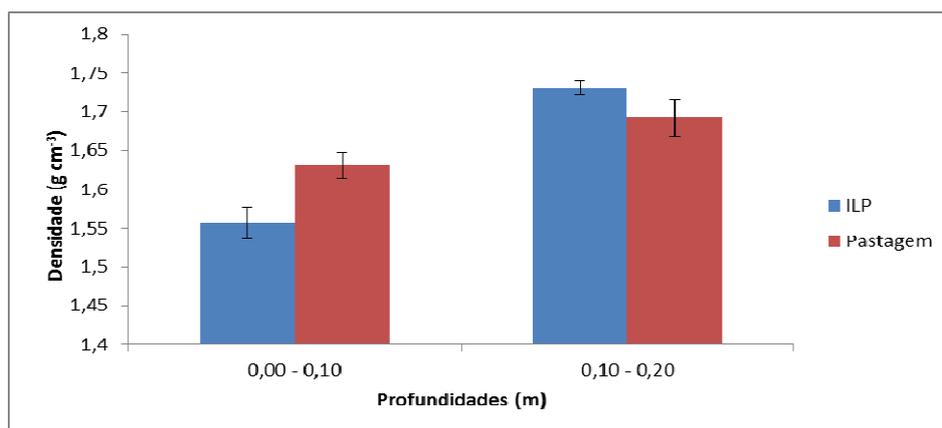


Figura 1. Valores de densidade do solo nas profundidades de 0,00 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m, para os tratamentos ILP e pastagem. As barras referem-se ao intervalo de confiança da média, e a sobreposição dos intervalos de confiança indica ausência de diferenças entre as médias dos tratamentos, na mesma profundidade.

Para a profundidade de 0,00 – 0,10 m nota-se que houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 1), tendo menor Ds a área de ILP. Este comportamento pode ser explicado pela quantidade de

raízes decompostas após a dessecação da pastagem antes existente na área e também pelo revolvimento do solo feito pelos discos e hastas da semeadora de plantio direto (CAMARGO e ALLEONI, 1997). A maior Ds na área de pastagem (0,00 – 0,10 m) pode ser explicada pelo processo de pisoteio animal o qual induz essa elevação, além de promover diminuição na macroporosidade (BERTOL et al., 1998). Já para a profundidade 0,10 – 0,20 m, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Porém, verificou-se uma tendência de maiores valores de Ds no sistema ILP, podendo ser atribuído ao maior tráfego de máquinas e implementos que ocorre no sistema ILP.

A Figura 2, abaixo, mostra os dados de RP encontrados em cada área e profundidade.

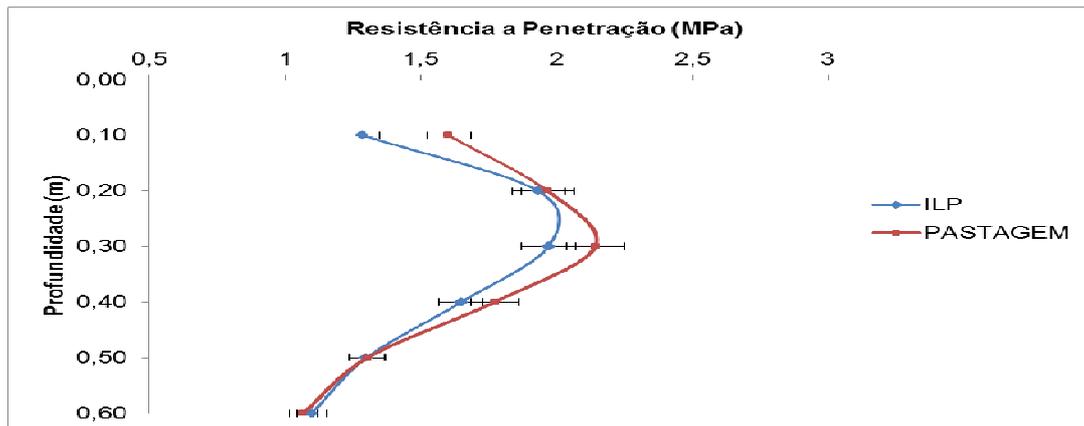


Figura 2. Valores de resistência do solo a penetração até a profundidade de 0,60 m com intervalos de 0,10 m, para a área no sistema ILP e área sob pastagem. As barras referem-se ao intervalo de confiança da média, e a sobreposição dos intervalos de confiança indica ausência de diferenças entre as médias dos tratamentos, na mesma profundidade.

Nota-se que na camada superior (0,00 - 0,10 m), o sistema ILP apresentou valores significativamente menores de RP. Porém, nessa camada, nenhuma das áreas exibiu valores acima de 2,0 MPa, tido como limitante ao crescimento das raízes (TAYLOR et al., 1966). Esses resultados corroboram com os dados de Ds obtidos nessa camada (Figura 1) e são justificados pela mesma argumentação utilizada para explicar a Ds. Em ambos tratamentos verificou-se a tendência de aumento dos valores de RP na camada de 0,20 a 0,40 m, possivelmente causado por manejo anterior empregado para o preparo do solo, antes da implantação da pastagem e da ILP, o chamado “pé de arado” ou “pé de grade” (CAMARGO e ALLEONI, 1997). No entanto, somente na área de pastagem foi verificado valor de RP acima de 2,0 MPa (camada 0,30 m), indicando haver impedimento físico limitante do desenvolvimento do sistema radicular.

Na Figura 3, estão apresentados dos dados de Ps (macro, micro e porosidade total), para ambas as áreas e profundidades.

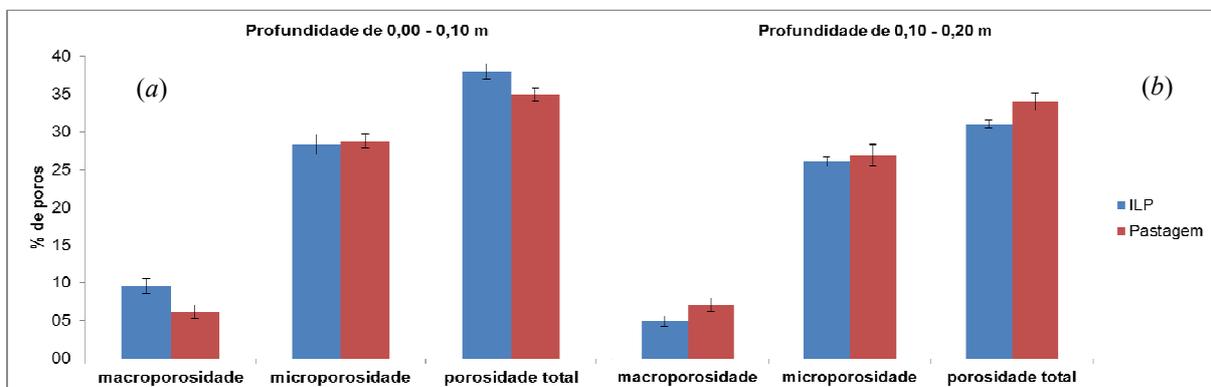


Figura 3. Valores de macroporosidade, microporosidade e porosidade total do solo nas profundidades de 0,00 - 0,10 (a) e 0,10 – 0,20 m (b), para ILP e pastagem.

Verifica-se que houve diferença significativa na área de ILP em relação à área de pastagem na profundidade de 0,00 – 0,10 m (Figura 3a) para a variável macroporosidade e por consequência para porosidade total. Estes resultados ocorreram devido ao grande número de raízes decompostas no sistema ILP e pela ação das hastes da semeadora que atuou no revolvimento do solo no sulco de plantio. O comportamento da macroporosidade corrobora com os menores valores de Ds e RP verificados nessa profundidade de amostragem. Quanto aos valores de microporos, não houve diferença significativa, pois como foi o primeiro ano de implantação do sistema ILP, dificilmente haveria uma melhora significativa nesses valores. Além disso, devido ao diâmetro reduzido desses poros já era esperado não haver diferenças significativas, uma vez que estes poros são muito menos influenciados pelo manejo do que os macroporos (CAMARGO e ALLEONI, 1997). Já os resultados relativos a porosidade do solo obtidos na profundidade de 0,10 - 0,20 m (Figura 3b) mostraram que os valores de macroporosidade, microporosidade e porosidade total não apresentaram diferença significativa. Para essa profundidade de amostragem, os valores de macroporosidade no tratamento ILP tenderam a ser menores, possivelmente devido ao tráfego de máquinas e implementos, estando em conformidade com os dados de Ds verificados no presente estudo (Figura 1). COLLARES et al. (2008) verificaram comportamento similar da porosidade do solo nas camadas inferiores, no sistema de plantio direto e, atribuíram esse efeito ao tráfego de máquinas e implementos.

CONCLUSÕES: Na profundidade de 0,00 – 0,10 m houve diminuição na Ds e RP e, aumento na macroporosidade e porosidade total na área do sistema ILP em relação à área de pastagem. Entretanto, na profundidade de 0,10 - 0,20 m, não foram constatadas diferenças significativas entre as áreas para as três variáveis avaliadas (Ds, RP e Ps). A área sob pastagem degradada apresentou valor de RP superior a 2,0 MPa (camada de 0,30 m de profundidade), enquanto a área sob ILP não apresentou valores de RP acima desse limite em nenhuma camada avaliada, indicando haver uma tendência de melhoria do condicionamento físico do solo devido a implantação do sistema ILP.

REFERÊNCIAS

- BALBINOT JR., A.A.; MORAES, A.; VEIGA, M. da; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, n.6, p.1925-1933, 2009.
- BERTOL, I., GOMES, K. E., DENARDIN, R. B. N., MACHADO, L. A. Z., & MARASCHIN, G. E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 779-786, 1998.
- CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F.. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas**. Piracicaba. 1997. 132 p.
- COLLARES, G. L., REINERT, D. J., REICHERT, J. M., & KAISER, D. R. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 933-942, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2º ed., Rio de Janeiro. 1997, 212p.
- KIEHL, E. J. . **Manual de edafologia** – Relações solo-planta. Editora Agronômica Ceres – São Paulo – SP, 1979, 262 p.
- SANTOS, G. G. SILVEIRA, P. D., MARCHÃO, R. L., BECQUER, T., & BALBINO, L. C. Qualidade física do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, Outubro. 2011.
- TAYLOR, H. M.; ROBERSON, G. M.; PARKER Jr., J. J. **Soil strength-root penetration relations to medium to coarse-textured soil materials**. Soil Science, 102p. 1966.