



COMPARAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM ÁREAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA/PECUÁRIA E PLANTIO DIRETO

Matheus Tansini Silva¹, Marco Antônio Cassol Zancanaro², João Paulo Zanella Janke³, Victor Moresco⁴, Helton Aparecido Rosa⁵, Augustinho Borsoi⁶

RESUMO

A pesquisa teve o objetivo de medir a resistência do solo à penetração (RSP) em áreas agrícolas distintas, uma de sistema de plantio direto, e a outra de integração lavoura-pecuária. A coleta de dados foi realizada em uma propriedade rural no município de Cascavel/PR. Foi utilizado penetrômetro digital para coletar dados de RSP. Foram elaborados dois grids amostrais, ambos com 21 pontos e espaçamento (40x40m). Depois da coleta, foram gerados dois mapas, utilizando interpolação IDW pelo software QGIS. O estudo comparativo RSP entre áreas de plantio direto e integração lavoura-pecuária demonstrou que, a área com integração lavoura-pecuária apresentou valores mais elevados em relação à área de plantio direto. Práticas conservacionistas poderiam ser indicadas visando melhorar atributos físicos do solo nas duas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade; Manejo do solo; Análise de compactação.

1. INTRODUÇÃO

A deterioração da qualidade do solo tem sido um tema importante na ciência do solo nos últimos anos, uma vez que a remoção da cobertura vegetal e o uso intensivo de mecanização em todas as operações de cultivo do solo (semeadura, aração e colheita) podem levar à diminuição da qualidade do solo e de sua capacidade produtiva (ASSIS e LANÇAS, 2005).

Portanto, o monitoramento da qualidade do solo é necessário e pode ser feito por meio da avaliação de suas propriedades físicas, importantes para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. A densidade do solo (D_s) tem sido utilizada como indicador de qualidade do solo por estar intrinsecamente relacionada a outras propriedades como porosidade, umidade do solo, condutividade hidráulica, sendo um método muito trabalhoso e demorado (THIMÓTEO et al., 2001; DAM et al., 2005; COSTA et al., 2007; MARTINS et al., 2009;).

Uma alternativa à densidade aparente é a resistência do solo à penetração (RSP) uma das propriedades físicas que muitas vezes limita o crescimento das raízes das plantas. Ela varia positivamente com a densidade do solo (D_s) e negativamente com o teor de água do solo (θ), e uma descrição matemática da relação entre RP e D_s e θ estabelece uma curva de resistência à permeabilidade do solo (CRS) (BLAINSKI et al., 2008).

A pecuária costuma ser considerada um complicador na agricultura, principalmente em sistemas de plantio direto, pois a presença de animais gera a compactação, consumo de matéria verde que se traduz em palha necessária para cobrir o solo do sistema e necessidade de mão de obra especializada (FONTANELLI; SANTOS; DE MORI, 2006).

A integração é uma estratégia de produção que visa utilizar diferentes sistemas de produção agropecuária em uma mesma área em benefício de ambos. O uso de diferentes métodos de manejo pode levar a alterações na resistência do solo, o que pode levar a dificuldades de produção, pois afeta o crescimento das raízes, aeração, infiltração de água e pode aumentar a probabilidade de erosão, alterando diretamente os custos de produção. De acordo com o Departamento de Economia Rural (DERAL), a cada ano que se passa o Paraná aumenta em 1% a área de grãos em relação à safra anterior. Com o decréscimo da área de pastagem no estado, a alternativa viável para que a produção contínua de rebanho continue, é o sistema pecuária integrada com a lavoura (MACEDO, 2009).

Com a integração lavoura e pecuária de culturas anuais junto com pastagens perenes, trata-se de um sistema de desenvolvimento mais intensivo em que as áreas de culturas anuais e pastagens perenes se alternam a cada dois a três anos. Diagnóstico, planejamento e pré-avaliação de todas as fases, desde a mão de obra, equipamentos e capital disponível até a gestão são decisivos para o sucesso do sistema. Busca captar os benefícios oferecidos pelas lavouras e pastagens (ALVERENGA; NOCE, 2005).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi fazer a comparação da resistência do solo à penetração em manejo de integração lavoura-pecuária e área de plantio direto.

¹ Instituição: Centro Universitário Assis Gurgacz- matheustansinisilva@gmail.com

² Instituição: Centro Universitário Assis Gurgacz- marcocozancanaro@gmail.com

³ Instituição: Centro Universitário Assis Gurgacz- jpzanella4@gmail.com

⁴ Instituição: Centro Universitário Assis Gurgacz- victorpmoresco@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia - FAG. helton@fag.edu.br

⁶ Docente do Curso de Agronomia - FAG.augustinho@fag.edu.br



2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no mês de maio de 2023, em uma propriedade rural no município de Cascavel/PR, com coordenadas 25°10'36,08''S e 53°30'43,12'', sendo uma área integração lavoura-pecuária (ILP) de 16,45 ha e uma outra área de plantio direto de 15 ha. O clima da região é subtropical úmido (Cfa) com uma temperatura entre 20° a 22° e a precipitação média anual de 1800 a 2000 mm (NITSCHKE et al, 2019). O solo da área experimental é classificado como latossolo vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2013).

O manejo da área de integração é realizado na semeadura de verão com uso de culturas da época como milho e soja, no inverno semeadura plantas de cobertura (aveia e milheto), que utiliza-se para o consumo do gado de recria e engorda. Na área de plantio direto na época de verão é semeadura milho e soja, e no inverno utiliza-se mix de coberturas.

A RSP (MPa) foi avaliada com o uso de um Penetrômetro digital (Penetrologger), nas camadas de 0-10, 10-20 e 20-30 cm, respectivamente. Para isso, elaborou-se um grid amostral regular de 21 pontos com espaçamento de 40x40 m, em uma delimitação de 2,5 ha para cada área. Em cada ponto amostral foram realizadas 3 repetições.

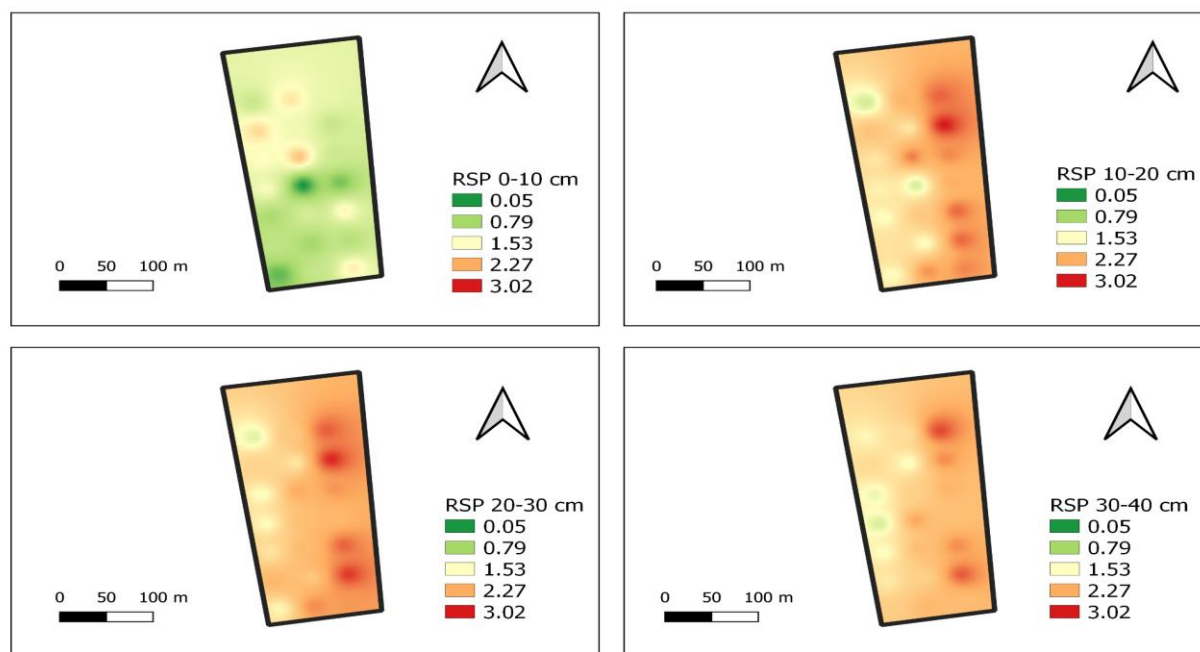
Após a coleta os dados foram extraídos e organizados no software Excel, onde realizou-se o cálculo das médias de RSP para as profundidades avaliadas. A coleta de dados foi realizada após precipitação de 28 mm.

Para geração dos mapas utilizou-se o método de interpolação IDW, realizado pelo software QGIS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

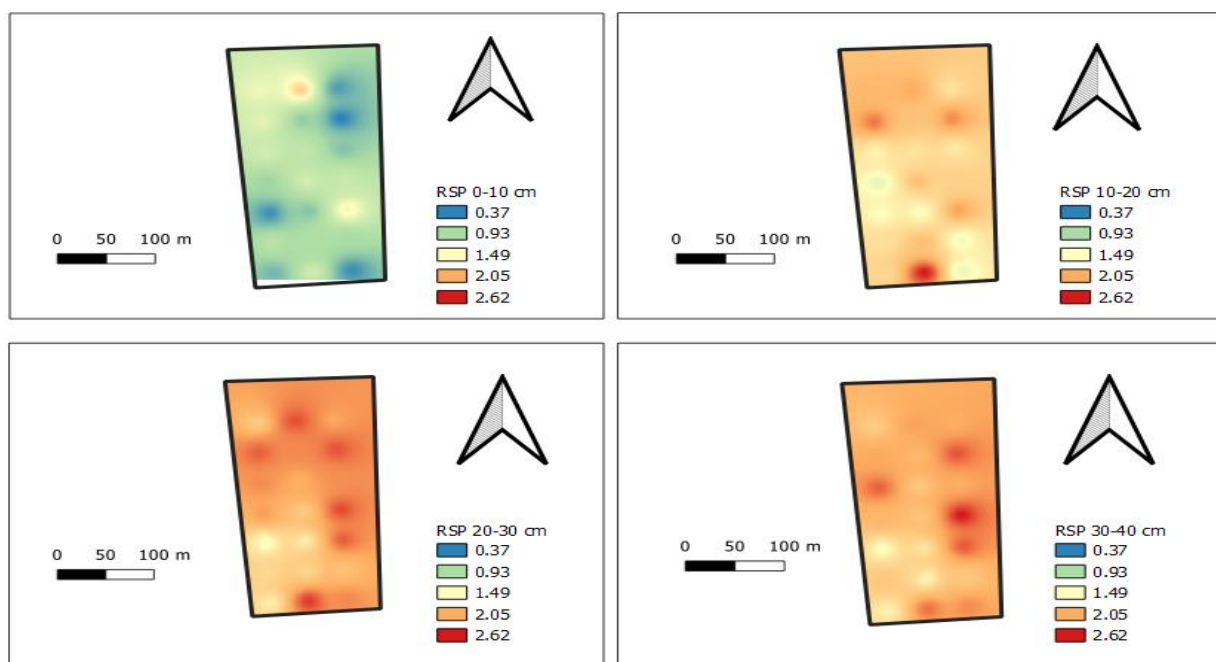
Observando os dados apresentados na Figura 1, verifica-se que, a área de integração, na camada de 0-10 cm apresentou em sua maior parte valores de RSP entre 0,05 e 1,53 MPa. Já nas demais camadas avaliadas os comportamentos deste atributo foram diferentes, onde os valores ficaram entre 2,27 e 3,02 MPa em praticamente toda a área. Em trabalho com Latossolo vermelho, Girardello et al. (2014), concluíram que a RSP de 3,0 MPa ocasionou decréscimos de 10% na produtividade da cultura da soja, com redução de até 38% quando os valores de RSP foram acima de 5,0 MPa. Conte et al. (2008), com objetivo de avaliar a influência do pastejo na RSP, constataram aumento no grau de compactação do solo até 15 cm de profundidade com incremento na intensidade do pastejo.

Figura 1. RSP (MPa) nas camadas 0-10 cm; 10-20 cm; 20-30 cm; 30-40 cm, em diferentes camadas de solo em área de Sistema Integração Lavoura-Pecuária.



Para a área sob sistema plantio direto (Figura 2), os valores de RSP, no geral se apresentaram menores que o da área de Integração lavoura-pecuária, com menores RSP observadas na camada de 0-10 cm (entre 0,37 e 0,93 MPa) na maior parte da área. Nas demais camadas, os valores se elevaram, tendo como máximo a RSP de 2,62 MPa, valor inferior ao encontrado na outra área. A camada de 20-30 cm foi a que apresentou maiores resistências, com maior quantidade de faixas da área com valores próximos a RSP de 2,62 MPa. De acordo com Lanzasova et al. (2007), em sistema de integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto, deve-se ter cuidado especial no manejo do pastejo para que os atributos físicos do solo não sejam alterados. Fato esse pode ter acontecido na área, tendo em vista que a área de Integração Lavoura-Pecuária apresentou valores superiores de RSP.

Figura 2. RSP (MPa) nas camadas 0-10 cm; 10-20 cm; 20-30 cm; 30-40 cm, em diferentes camadas de solo em área de Sistema Plantio Direto.



5. CONCLUSÃO:

O estudo comparativo RSP entre áreas de plantio direto e integração lavoura-pecuária demonstrou que, a área com integração lavoura-pecuária apresentou valores mais elevados em relação à área de plantio direto.

Práticas conservacionistas poderiam ser indicadas visando melhorar atributos físicos do solo nas duas áreas.

6. REFERÊNCIAS:

ALVERENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração lavoura-pecuária**. Sete lagoas, MG:EMBRAPA,2005. 9p.

ASSIS, R. L.; LANÇAS, K. P. Avaliação dos atributos físicos de um Nitossolo Vermelho distroférico sob sistema plantio direto, preparo convencional e mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 4, p. 515-522, 2005.



- BLAINSKI, E.; TORMENA, A. C.; FIDALSKI, J.; GUIMARÃES, L. M. R.; Quantificação da degradação física do solo por meio da curva de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 1, p. 974-975, 2008.
- CONTE, O.; LEVIEN, R.; TREIN, C.R.; MAZURANA, M.; DEBIASI, H. Resistência mecânica do solo e força de tração em hastes sulcadoras de semeadoras-adubadoras em sistema de integração lavoura-pecuária. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 4, p. 730-739, 2008.
- COSTA, M. J.; ROSA JÚNIOR, E. J.; ROSA, Y. B. C. J.; DE SOUZA, L. C. F.; ROSA, C. B. J. Atributos químicos e físicos de um latossolo sendo influenciados pelo manejo do solo e efeito da gessagem. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, n. 5, p. 701-708, 2007.
- DAM, R. F.; MEHDI, B. B.; BURGESS, M. S. E.; MADRAMOOTOO, C. A.; MEHUYS, G. R.; CALLUM, I. R. Densidade aparente do solo e rendimento da cultura sob onze anos consecutivos de milho com diferentes práticas de cultivo e resíduos em um solo franco-arenoso no centro do Canadá. **Soil and Tillage Research**, v. 84, n. 1, p. 41-53, 2005.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**- 3 ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p.
- FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; DE MORI, C. Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos com pastagens, sob plantio direto. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 51-57, 2006.
- GIRARDELLO, V. C.; AMADO, T. J. C.; SANTI, A. L.; CHERUBIN, M. R.; KUNZ, J.; TEIXEIRA, T. G. Resistência à penetração, eficiência de escarificadores mecânicos e produtividade da soja em Latossolo argiloso manejado sob plantio direto de longa duração. **Revista Brasileira De Ciência Do Solo**, 38(4), 1234–1244, 2014.
- LANZANOVA, M. E.; SILVEIRA, NICOLOSO, R. D.; LOVATO, T.; FOLETTTO, ELTZ F. L.; CARNEIRO, A. T. J.; REINERT, D. J. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 5, p. 1131-1140, 2007.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasil. Zootecnia.**, v. 38, p. 133-146, 2009.
- MARTINS, M. V.; PASSOS, E.; CARVALHO, M.; ANDREOTTI, M.; MONTANARI, R. Correlação linear e espacial entre a produtividade do feijoeiro e atributos físicos de um Latossolo Vermelho distroférico de Selvíria, Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 1, 147-154, 2009.
- NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; PINTO, L. F. D. Atlas Climático do Estado do Paraná. Londrina: **IAPAR**, 2019.
- THIMÓTEO, C. M. S.; BENINNI, E. R. Y.; MURATA, I. N.; TAVARES FILHO, J. Alterações da porosidade e da densidade de um latossolo vermelho distrófico em dois sistemas de manejo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 23, p. 1299-1303, 2001.