

Compactação do solo quando submetido ao pisoteio animal em Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejos.

Kunz, M.¹; Dalbianco.L.²; Braga,F.³; Kunz, M.⁴; Reichert, J.M.⁵; Reinert, D.J.⁶

¹Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, CEP: 97105900, e-mail: mkunzcelo@hotmail.com, (Apresentador); ²UFSM, e-mail: aro_dalbianco@hotmail.com;

³UFSM, e-mail: fabianovab@hotmail.com; ⁴UFSM, e-mail: mkunzagro@hotmail.com;

⁵UFSM, e-mail: reichert@smail.ufsm.br, ⁶ UFSM, e-mail: dalvanreinert@gmail.com

Introdução

O aumento significativo da produção de grãos de soja em nosso país tem se destacado na última década, tornando o Brasil o segundo maior produtor mundial com uma participação de 19,6% da produção dessa leguminosa, movimentando cerca de 25 milhões de dólares anualmente em torno do complexo soja. Dessa forma, é inegável a importância dos estudos de todo o sistema produtivo, desde a produção agrícola até a comercialização final dos subprodutos referentes a essa leguminosa. Atualmente a área para produção de grãos no verão no Rio Grande do Sul (RS) é de aproximadamente seis milhões de hectares, sendo que torno de quatro milhões de hectares estão sendo cultivados no sistema de semeadura direta (SD). Do valor total de hectares, apenas um milhão é utilizado para a produção de grãos de cereais de inverno, enquanto que, em torno de dois milhões permanecem apenas com cultivos de cobertura neste período. Dentre as espécies utilizadas como cultivos de cobertura no RS, pode-se destacar a mistura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) + azevém (*Lolium mutiflorum* Larm.), a qual apresenta potencial para ser pastejada durante boa parte do seu ciclo.

Em vista disso, julga-se necessário o aprimoramento de sistemas que visem à diversificação das atividades agrícolas e que possam oferecer alternativas de renda aos produtores de grãos no período de entressafra. A integração lavoura-pecuária surge no RS como uma alternativa de geração de renda e ocupação de área no período de inverno, porém muitos produtores mostram-se relutantes em adotar esse sistema devido ao efeito do pisoteio animal sobre os atributos físicos do solo, principalmente aqueles relacionados com a compactação.

Com o mau manejo, a degradação do solo ocorre de forma acelerada, pois pulveriza e compacta a camada superficial do solo, diminui desta forma a infiltração de água, provocando com isto o escoamento superficial da água provocando a erosão do solo devido à inexistência de agentes protetores que atuam sobre o solo, prejudicando-o em suas qualidades naturais. Estudos já realizados

indicam que o pisoteio animal altera as propriedades físicas do solo, podendo afetar o sistema radicular e a produção das culturas (Silva et al, 2000). No sul do Brasil, em áreas de integração lavoura-pecuária, o período destinado ao pastejo ocorre geralmente na estação de inverno-primavera que coincide com a época do ano em que o solo permanece com umidades mais elevadas, o que pode favorecer o processo de compactação (Bassani, 1996).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes teores de umidade na resistência a penetração durante o ciclo de cultivo da soja.

Material e métodos

O experimento foi implantado no ano de 2007, em uma área agrícola comercial situada na região fisiográfica do Planalto Médio, no município de Ibirubá (RS), região norte do estado. A área pertence ao produtor rural Valério Kunz, o solo do local é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (59 g kg⁻¹ de argila). O clima da região enquadra-se na classificação de Köpen, zonas Cfa e Cfb. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram: semeadura direta sem pastejo (PD), semeadura direta com pastejo (PDc) e escarificado (ESC), casualizados em parcelas de 15 metros de comprimento por 7 m de largura (105 m²). No tratamento PD (testemunha), as parcelas permaneceram cercadas durante todo o inverno. Nas parcelas do PDc, os animais trafegaram e pastejaram livremente, durante todo o período. A escarificação foi realizada com um escarificador de cinco hastes até uma profundidade de 0,25 m e, após, efetuou-se o nivelamento superficial do terreno com o uso de uma grade de 28 discos. Essa operação foi realizada antes do plantio da soja.

O produtor tem adotado o plantio direto desde 1998, produzindo milho ou soja na primavera/verão e aveia + azevém no outono/inverno para pastejo animal. A semeadura de soja, variedade (Codetec 212) foi feita no dia 15 de novembro num espaçamento entrelinha de 0,45 m e densidade de semeadura de 300.000 sementes ha⁻¹. A adubação de base (300 kg ha⁻¹ da fórmula 02-20-30) foi calculada de acordo com a análise de solo.

A resistência do solo à penetração (RP) foi determinada com um penetrômetro digital manual (Remik CP 20 Ultrasonic Cone Penetrometer) com armazenamento eletrônico dos dados, possuindo ponta cônica com ângulo de penetração de 30° e base de 12,83 mm. As leituras foram realizadas a cada 0,015 m de profundidade, nas seguintes épocas: antes do plantio, 30, 72 e 140 (dias após a semeadura - DAS).

Simultaneamente à determinação da RP, determinou-se a umidade volumétrica do solo, com reflectômetro de domínio de tempo (Time Domain Reflectometry-TDR), em duas profundidades (0

- 0,1 m, 0,1 - 0,2 m). Utilizaram-se hastes de 0,1 m de comprimento, inseridas no solo verticalmente da camada superior até inferior, nas duas profundidades. As mesmas foram retiradas do solo após cada leitura durante todo o desenvolvimento da cultura da soja. Os dados de precipitação foram obtidos com a instalação de um pluviômetro, sendo que após cada chuva foi medida a quantidade de água durante o ciclo de cultura da soja.

Resultados e Discussão

Ao longo do ciclo da cultura houve uma grande flutuação no teor de água no solo, devido principalmente aos ciclos de umedecimento e secagem, consequência das precipitações e dos períodos de estiagem observados no período (figura 1). As menores umidades ocorreram nas camadas superficiais do solo. Ainda, podemos observar que o mês de outubro apresentou uma maior taxa de precipitação, em torno de 319 mm, enquanto que, durante todo o ciclo da cultivar apenas choveu 388 mm de chuva, dando uma média mensal de 65 mm.

Nas análises de RP e θ antes da instalação do experimento, (figura 2 gráfico A e E) pode-se observar que os dados não tiveram oscilação significativa entre os tratamentos e em profundidade. Desta forma, a umidade contribuiu para a obtenção de valores de RP abaixo do valor crítico para a planta. O comportamento de RP em 32 DAS, (gráfico C), assemelha-se ao do (gráfico A). Os valores de umidade no escarificado foram menores que o PD e o PDc, gráfico G, isso se deve a drenagem da água de forma acelerada, pois houve precipitação de 30 mm um dia antes da coleta de dados.

Não houve precipitação durante os 28 dias que anteciparam a colheita (figura 1), causando assim, um aumento nos valores de RP acima de 2 MPa demonstrados na (figura 2 gráfico D). Este período foi o mais seco, registrando uma umidade abaixo de $20 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$, (gráfico H). Com isso, a RP apresentou maiores valores no PD e PDc. Nesse período, apenas a escarificação manteve valores abaixo da RP crítica de 2 MPa nos primeiros 7 cm de profundidade. Analisando os valores de profundidade abaixo de 10 cm, conclui-se que os tratamentos apresentaram RP em torno de 3 MPa, valor considerado crítico para o desenvolvimento radicular da planta.

A variação da umidade do solo durante o ciclo da soja foi responsável pelas restrições experimentadas pelas plantas, a RP tanto nos tratamentos PD e PDc, estava intimamente relacionada com essa variação, de acordo com (Cassel, 1985) que afirma que a resistência a penetração tem relações com a mineralogia, densidade, textura, estrutura e conteúdo de água. O PD apresenta um alto estado de compactação na área avaliada e a escarificação mostrou-se eficiente em diminuir os

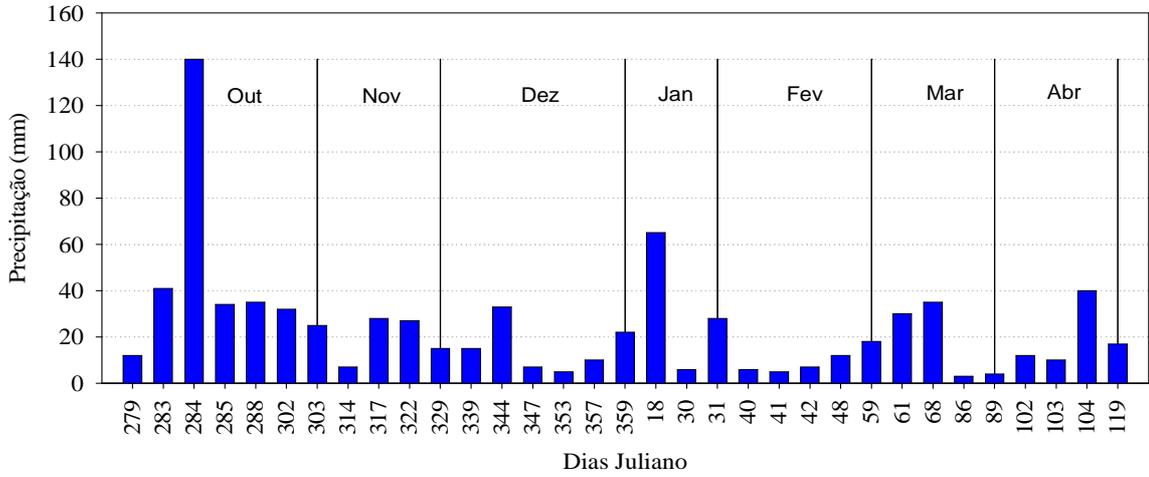
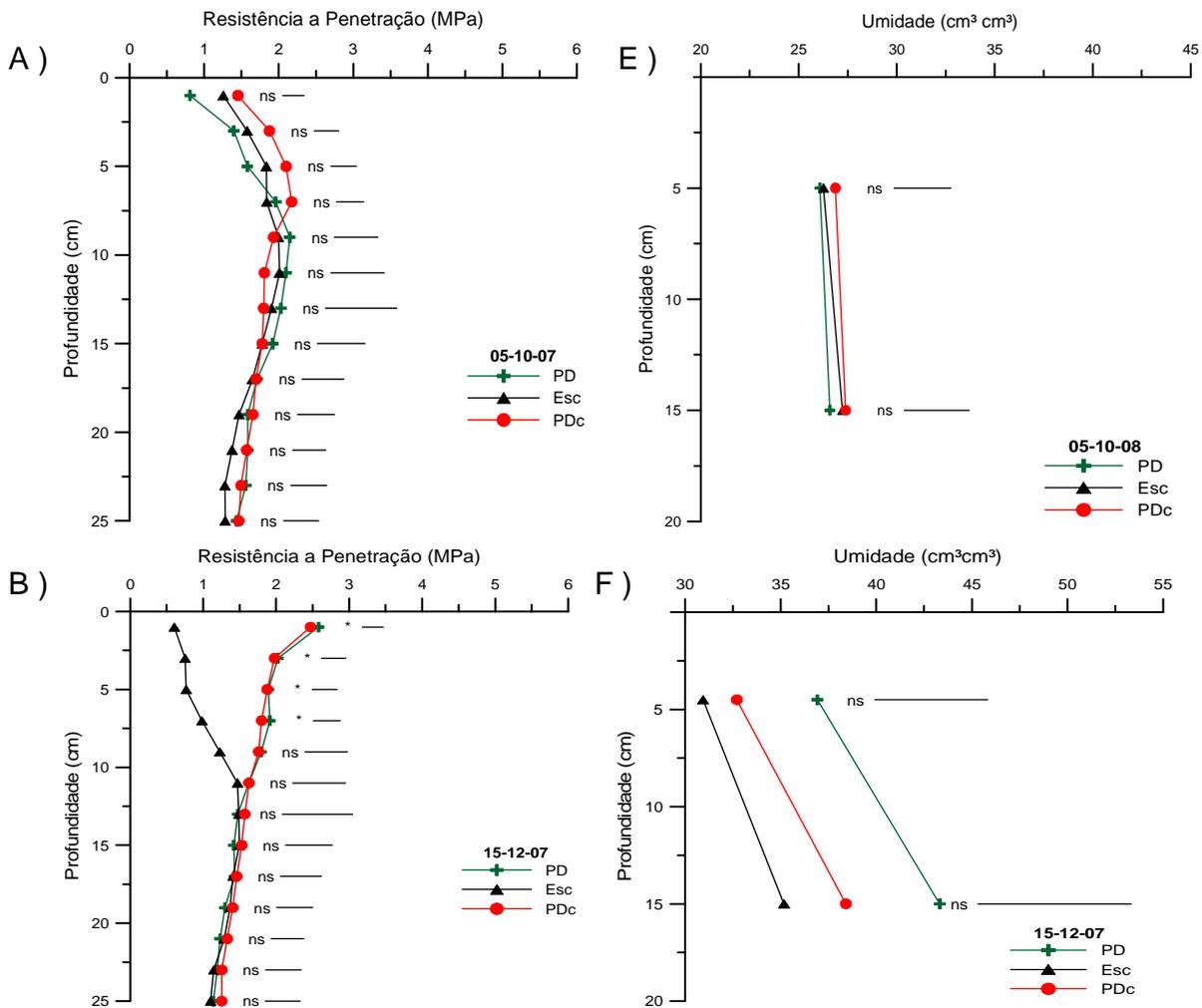


Figura 1: Dados de precipitação obtidos através de um pluviômetro durante o ciclo de cultura da soja.



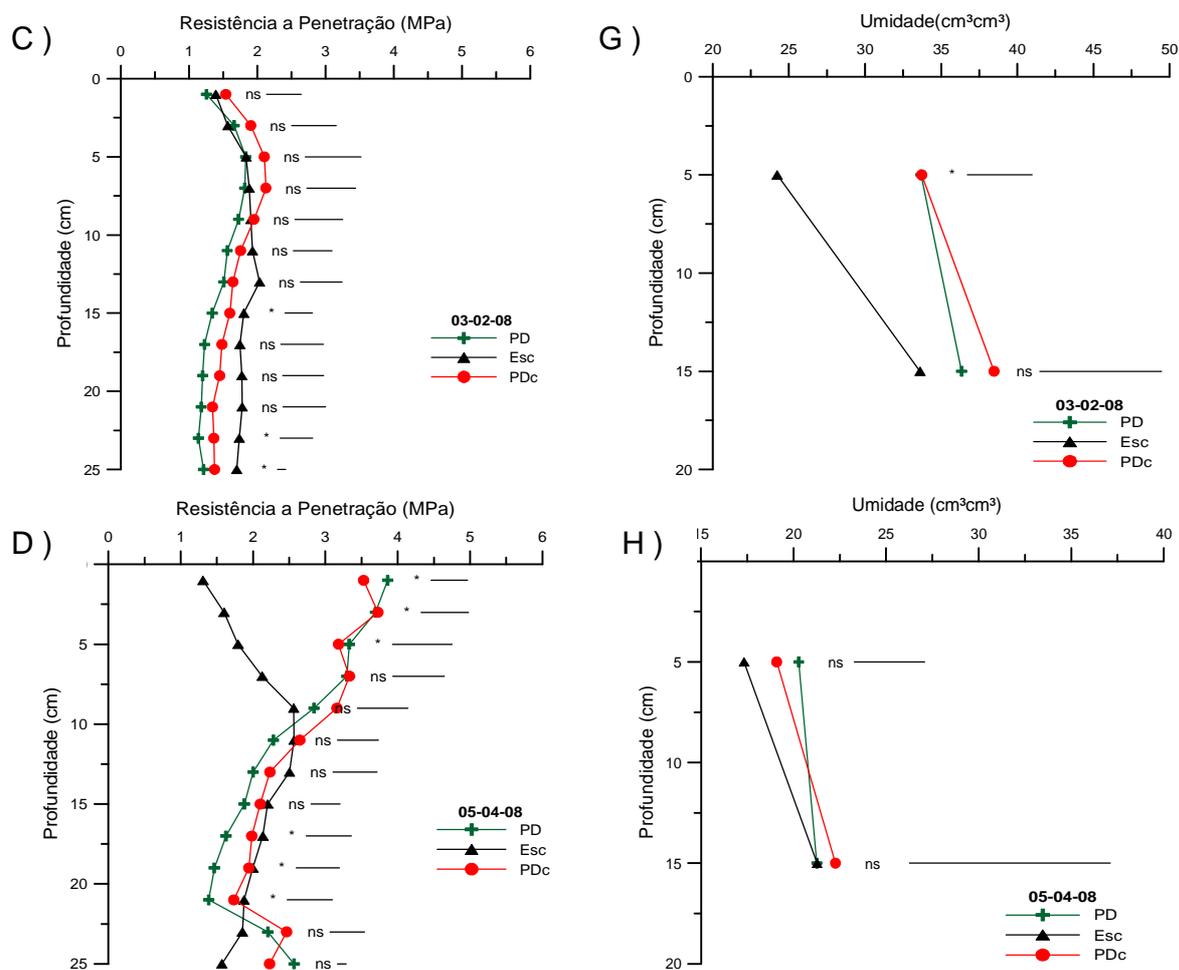


Figura 2: Resistência do solo à penetração (RP) na entrelinha dias antes da implantação do experimento (A) e 30 (B), 72 (C) e 140 (D) dias após a semeadura (DAS) e umidade do solo (θ) em profundidade dias antes da implantação do experimento (E) e 30 (F), 72 (G) e 140 (H) (DAS), para PD, Esc e PDc, no experimento 1. As linhas horizontais indicam a diferença mínima significativa a 5% de probabilidade pelo teste LSD, e comparam médias dos tratamentos em cada camada.

efeitos negativos da compactação, até os 12 cm de profundidade. A escarificação aumentou a macroporosidade, permitindo melhor aeração e proporcionou menor resistência à penetração ao longo do ciclo da cultura, e também uma menor retenção de água na zona radicular da planta, refletindo em uma menor produção (Kunz et al., 2008).

Conclusões

O revolvimento do solo (escarificado) proporcionou os menores valores de umidade comparando com os demais tratamentos, e essa diminuição também foi observada na segunda camada analisada. Analisando os valores de resistência a penetração e umidade encontrou-se uma relação ente os dois parâmetros avaliados, sendo valores abaixo de $0,20 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ obteve-se valores acima de 2 MPa, e valores maiores que $0,20 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ obteve-se valores abaixo de 2 MPa.

Literatura Citada

- BASSANI, H. J. Propriedades físicas induzidas pelo plantio direto e convencional em área pastejada e não pastejada. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1996. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Biodinâmica de Solos). 1996.
- CASSEL, D.K. Tillage effects on soil bulk density and mechanical impedance. In: UNGER, P.W.; van DOREM, D.M. eds. **Predicting tillage effects on soil physical properties and processes**. Madison: American Society of Agronomy, 1985. 198p.
- KUNZ, M.; KUNZ, M.; MENTGES, M.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J.; Integração lavoura - pecuária na agricultura familiar e seu efeito no comportamento físico-dinâmico de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. 14., Rio de Janeiro, 2008. Anais. Rio de Janeiro, 2008. 4p.
- 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. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 24, n. 1, 191-199, 2000a.
- SUZUKI, L.E.A.S. Compactação do solo e sua influência nas propriedades físicas do solo e crescimento e rendimento de culturas. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2005. 151p. Dissertação de Mestrado.