

ESTADO DE COMPACTAÇÃO E SISTEMA RADICULAR DO MILHO INDUZIDOS POR PASTEJO E PREPARO DO SOLO. Vanderlei Rodrigues da Silva, Dalvan José Reinert, José Miguel Reichert, Demetrius Francisco Borges, Flávio Fontinelli. UFSM, Departamento de Solos, CCR, 97119-900, Santa Maria, RS. E-mail:Depsolos@ccr.ufsm.br.

A compactação dos solos resulta em aumento da resistência à penetração de raízes e redução da aeração com reflexos diretos no crescimento radicular. Este fenômeno é comumente causado pelo tráfego de máquinas em operações de preparo do solo e transporte e, ao pisoteio em áreas de produção animal. O sistema radicular das culturas apresentam diferentes graus de tolerância à compactação, porém, de maneira generalizada as plantas respondem a valores críticos, e a partir deles iniciam restrições ao seu crescimento e, abaixo se desenvolvem normalmente. Compactação associada a preparo de solos tem sido relatada mais frequentemente do que à associada a manejo de animais em áreas pastejadas. Para Hakansson (1988) solos preparados via mobilização tem mostrado compactação subsuperficial e, solos não preparados a compactação tem sido mais superficial, ressaltando que em sistema plantio direto o número de operações é reduzido drasticamente e que se processos naturais, que agem no sentido contrário ao da compactação, não forem ativos os efeitos da compactação pode se acumular no tempo. Tanner e Mamaril (1959) e Trein et al. (1991) relataram que o tráfego intenso de animais, especialmente em dias úmidos e em solos argilosos, causaram compactação, com redução severa da porosidade de aeração, aumento da densidade e redução da infiltração de água. O primeiro autor encontrou redução de 20% na produção de pastagens, enquanto que o segundo encontrou aumento de produtividade de milho com o uso de preparo convencional do solo pastejado. O estudo do sistema radicular é de grande importância por que está diretamente relacionado com absorção de água e nutrientes para as plantas e conseqüentemente na produção das culturas e, é reflexo da qualidade do solo. O objetivo deste trabalho foi o de estudar o efeito do pisoteio animal em regime de pastejo contínuo durante o inverno e do impacto dos sistemas de plantio direto e convencional no estado de compactação e distribuição radicular.

O experimento foi realizado no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, em área pertencente ao Departamento de Zootecnia. O solo ocorrente é classificado como podzólico vermelho-amarelo, com textura superficial franca. A área experimental recebeu durante três anos consecutivos, semeadura direta de aveia + azevém com pastejo contínuo no inverno/primavera. Internamente ao experimento uma área de 2500m² foi cercada, ficando sem pisoteio, servindo como testemunha. O restante da área recebeu pisoteio em meses de inverno/primavera, tendo-se o cuidado em manter uma lotação de animais conforme o crescimento da pastagem, ficando em aproximadamente 1000Kg de Peso Vivo por ha. Após a retirada dos animais foi realizada a semeadura do milho, que neste último ano foi 11/12/96. A área pastejada e não pastejada foi cultivada em sistema de plantio direto e convencional. De 23 a 26/01/97 foi selecionada uma linha do milho onde, perpendicularmente cavou-se uma trincheira de dimensões igual a 100cm de largura por 40cm de profundidade. A parede vertical do perfil ficou a mais ou menos 5cm da planta de milho. As raízes foram expostas utilizando-se hastes pontiagudas de metal. Após expôr as raízes, foi colocado na trincheira um quadro, com as mesmas dimensões da trincheira, com fios de nylon formando uma malha de quadriculados de 5 x 5cm, possibilitando desenhar em escala a distribuição radicular no perfil. Em todos os perfis foram coletadas

amostras a cada 5cm de profundidade nos dois lados da planta para determinação do comprimento de raízes, textura e densidade do solo. A densidade do solo foi determinada usando um cilindro extrator de 40 cm, forçado no solo com macaco hidráulico. A extratificação foi feita diretamente no monolito extraído. Para determinar a densidade de raízes, foram coletadas amostras de solo a cada 5cm de profundidade usando-se um cilindro de 40 cm de comprimento e diâmetro igual a 9,2cm. O preparo destas amostras consistiu em misturar o solo com raízes numa solução contendo uma parte hidróxido de sódio a 6% e duas partes de água por 15 minutos. A separação das raízes foi feita utilizando-se um jogo de três peneiras, onde o solo foi separado das raízes com jato d'água. Imediatamente após separar as raízes, procedeu-se a contagem, utilizando o método da interseção de Newman modificado por Tennant (1975). O método consiste em distribuir as raízes obtidas de cada volume de solo em um retângulo de vidro com 25 x 35 cm. Esse foi colocado sobre um papel com linhas horizontais e verticais, formando um quadriculado de 2 x 2 cm. Cada raiz que interceptou uma linha foi computada por contador manual. O total acumulado foi convertido para densidade de raiz (DR), usando a seguinte fórmula: $DR = [11/14 * \text{Número de interseções (N)} * \text{unidade do quadriculado}] / 332,38 \text{ cm}^3$. A unidade do quadriculado foi igual a 2 resultando em um fator de conversão (1,5714), que multiplicado pelo N fornece o comprimento de raízes.

Os perfis de densidade de raízes e do solo demonstram que para as condições experimentais o sistema de plantio direto e convencional tiveram efeito mais pronunciado do que o tratamento com manejo de animais durante o inverno/primavera (Figura 1). A carga animal situou-se em torno de 2 a 4 cabeças por hectare aproximando-se a carga animal máxima que uma pastagem pode suportar, mantendo-a com resíduo entre 500 e 1000 kg de massa seca por hectare. Na profundidade de 0 a 5cm, na área com plantio direto e pisoteio houve tendência a aumentar a densidade do solo o que não foi observado no convencional. Entretanto, a diferença entre os valores para o solo sob plantio direto e convencional, independente se foi pastejado ou não, é significativo nas profundidades de 5 a 10 e 10 a 15cm, demonstrando que o efeito produzido pela aração persistia até o momento da avaliação, em torno de 45 dias após a semeadura. Na profundidade de 0 a 5cm a densidade de raízes foi superior na solo sob plantio direto com pastejo, apesar de ter sido observado maiores valores de densidade do solo, indicando que esses valores não induzem significativa restrição ao crescimento radicular. Abaixo de 10cm até 25cm a diferença de densidades parece se relacionar aos valores de densidade, maiores no sistema plantio direto.

A distribuição de raízes para os tratamentos estudados foi desenhada, em escala, para avaliação qualitativa ou avaliação do perfil cultural. Os desenhos são apresentados nas Figuras 2 a 5 com fotos do perfil. Nas profundidade de 0 a 5cm pode-se observar maior densidade de raízes ao longo de toda distância entre linha, concordando com o método de contagem de raízes. Abaixo de 10cm até 25-30cm fica evidente a menor densidade de raízes no solo com plantio direto, observada na Figura 1.

A produtividade de grãos e de silagem (Quadro 1) avaliada 102 dias após a semeadura, próximo a maturação fisiológica, não foram diferentes significativamente entre os tratamentos, indicando que o estado de compactação observado deve estar abaixo de níveis críticos, pois diferentes estados de compactação não induziram diferença em produtividade de grão e silagem. Independente do método usado houve constatação de menor densidade de raízes no solo com plantio direto do que no convencional, supondo maior eficiência das raízes desse sistema.

QUADRO 1 - Produtividade de grãos (kg. ha⁻¹) e silagem (kg. ha⁻¹) em solo sob sistema plantio direto e convencional com e sem pastejo.

Parâmetro	Pastejado		Sem Pastejo	
	P. Direto	P. Convencional	P. Direto	P. Convencional
Produtividade de grãos ¹	4.674	4.493	4.820	4.219
Produtividade de silagem	34.390	34.430	35.480	34.360

¹ - produtividade de grão a 13% de umidade

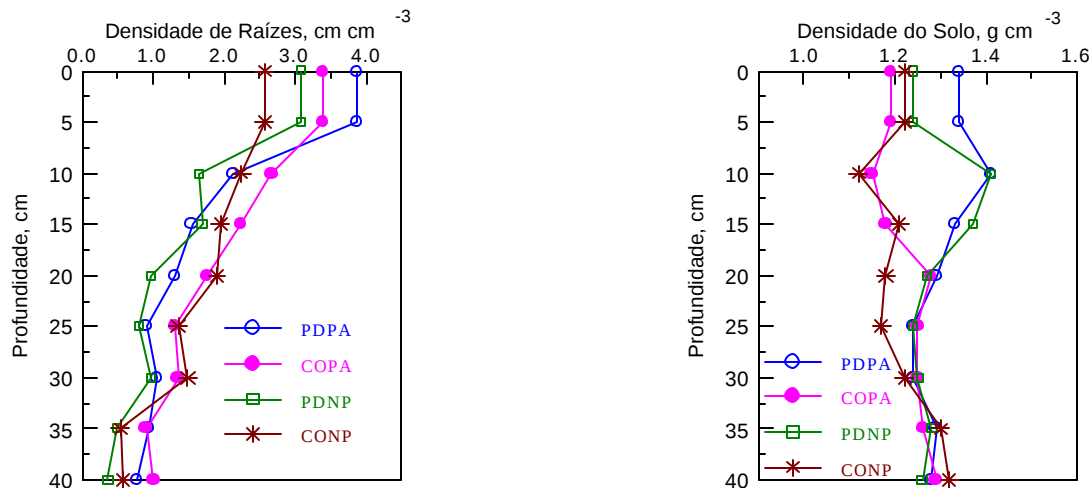


Figura 1 - Valores de densidade de raízes e do solo ao longo da profundidade de solo sob plantio direto (PD) e convencional (CO), ambos anteriormente pastejados (PA) e sem pastejo (NP).

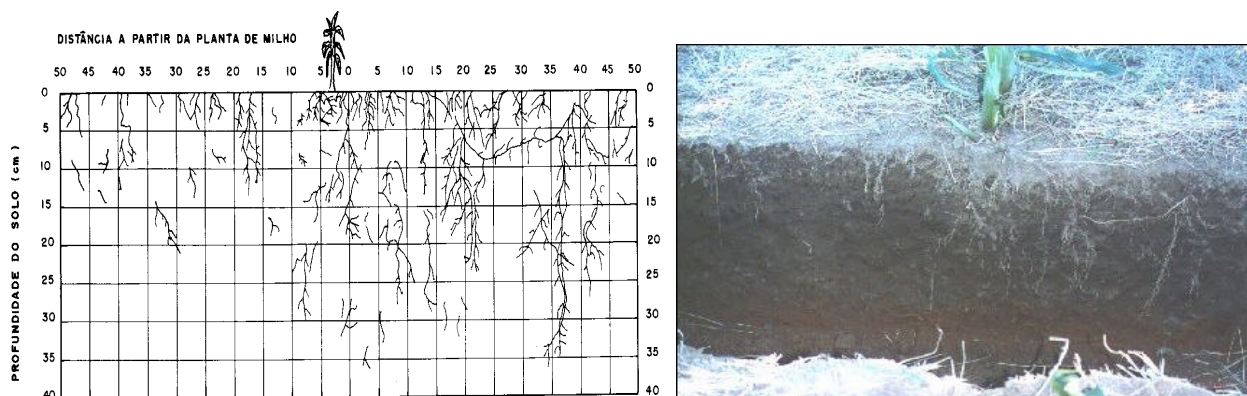


Figura 2 - Distribuição do sistema radicular do milho, desenhado e respectiva foto, em solo sob sistema plantio direto pastejado (PDPA).

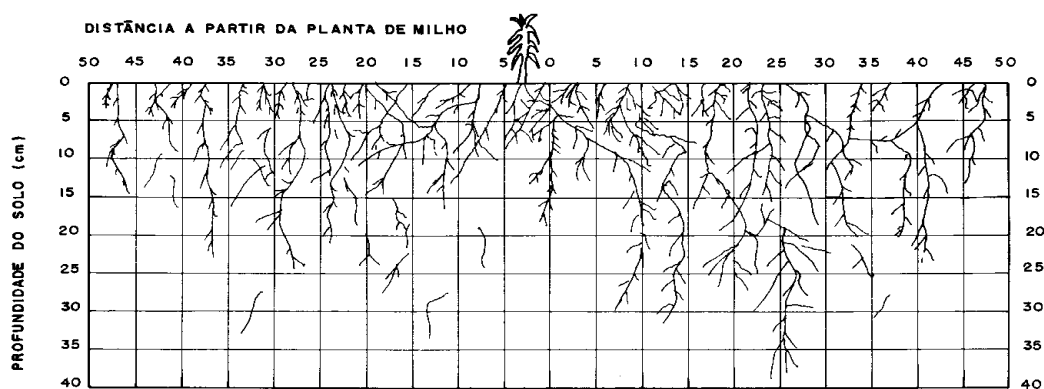


Figura 3 - Distribuição do sistema radicular do milho em solo sob sistema plantio direto não pastejado (PDNP).

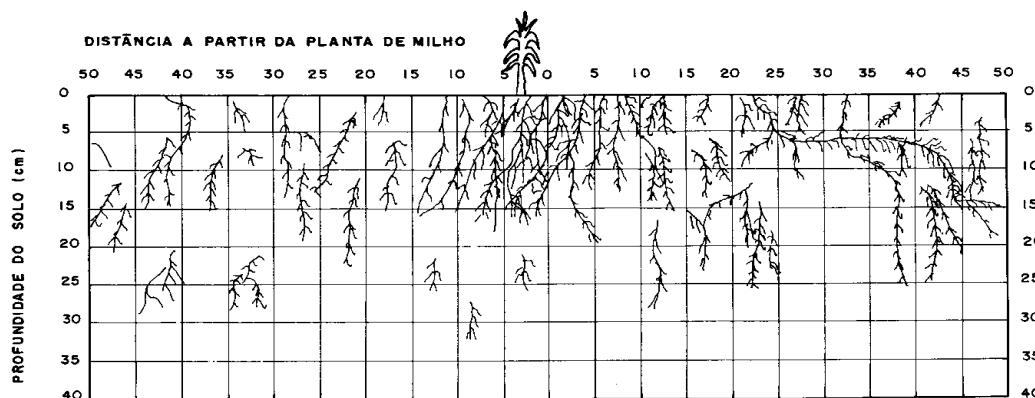


Figura 4 - Distribuição do sistema radicular do milho em solo sob sistema plantio convencional pastejado (PCPA).

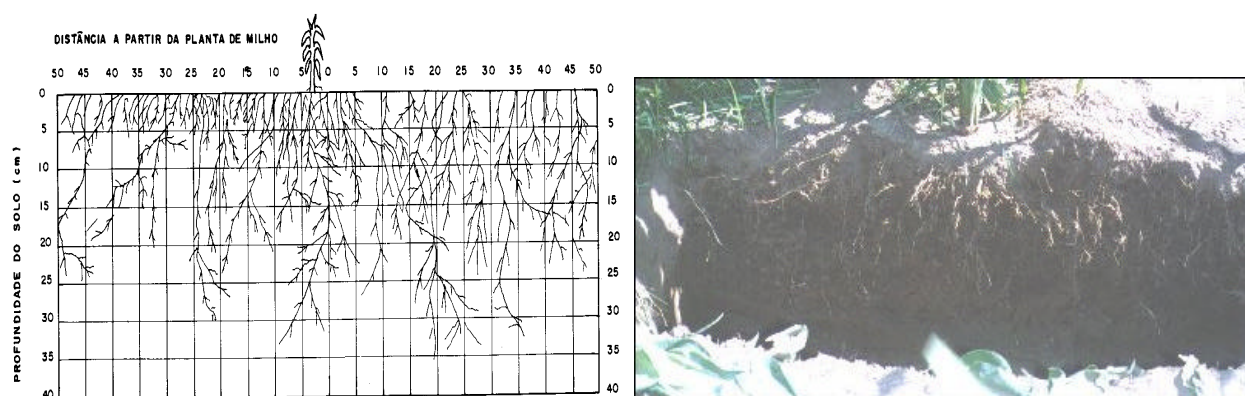


Figura 5 - Distribuição do sistema radicular do milho, desenhado e respectiva foto, em solo sob sistema de plantio convencional não pastejado (PCNP).

BIBLIOGRAFIA:

- HAKANSSON, I.; VOORHEES, W. B. & RILEY, H. Vehicle and Wheel Factors Influencing Soil Compaction and Crop Response in Different Traffic Regimes. *Soil & Tillage Research*. Amsterdam., 11:239-282, 1988.
- NELSON, D.W. & SOMMERS, L.E. Total carbon, organic carbon e organic matter. In: PAGE, A.L., MILLER, R.H. & KEENEY, D.R., *Methods of soil analysis - Chemical and Microbiological Properties*. Part 2. Madison, American Society of America, 1986. p.539-579.
- TANNER, C.B. & MAMARIL, C.P. Pasture Soil Compaction by Animal Traffic. *Agronomy Journal*, Madison, .p.329-331, 1959.
- TENNANT, D. A Test Modified Line Intersect Method of Estimating Root Length. *J. Ecol.*, London, 63; 995-1001, 1975.
- TREIN, C.R.; COGO, N.P. & LEVIEN, R. Métodos de Preparo do Solo na Cultura do Milho e Ressemeadura do Trevo, na Rotação Aveia+Trevo/Milho, após Pastejo Intensivo. *R. bras. Ci. Solo*, Campinas, 15:105-111, 1991.

