

EFEITOS DE SISTEMAS DE PREPARO NA COMPACTAÇÃO DO SOLO EM SORGO SOLTEIRO E CONSORCIADO

Maria Julia Betiolo Troleis¹, Cassiano Garcia Roque², Guilherme Ricci Rosa Lima³, Manuel Cláudio Motta Macedo⁴, Cláudia Barrios de Libório⁵, Monica Cristina Rezende Zuffo Borges⁶, Rafael Belisário Teixeira⁷

¹Acadêmica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul/MS, julia_troleis@hotmail.com

²Prof. Dr. da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul/MS, cassiano.roque@ufms.br

³Acadêmico da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul/MS, guilherme_riccilima@hotmail.com

⁴Eng. Agr., PhD, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS, manuel.macedo@embrapa.br

⁵Acadêmica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul/MS, claudiabarrios@gmail.com

⁶Acadêmica do Curso de Mestrado Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul/MS

⁷Acadêmico do Curso de Mestrado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/MS,

Rafael.teixeira@coodetec.com.br

INTRODUÇÃO

O problema de compactação do solo vem aparecendo sistematicamente na região do Cerrado, onde os sistemas convencionais de manejo do solo têm causado desagregação excessiva da camada arável, o encrostamento superficial e a formação de camadas compactadas (pé-de-grade ou pé-de-arado) (STONE et. al., 2002). O “pé-de-grade” ou “pé-de-arado” ocorre abaixo da camada arável, que é a aproximadamente 20 cm de profundidade (Silva, 2003). No plantio direto, a camada de maior impedimento ao crescimento radicular está localizada entre 8 e 15 cm (Silva, 2003; Genro Junior et al., 2004; Suzuki, 2005), formando o “pé-de-plantio direto”.

A compactação em áreas agrícolas e em pastagens ocorre, geralmente, em uma camada encontrada até, no máximo, a 20 cm. No plantio convencional, essa camada compactada era rompida pelos implementos de preparo do solo, transferindo a compactação para maiores profundidades pelo tráfego e contato dos implementos com o solo subsuperficial. No sistema plantio direto ou em pastagens, como não há revolvimento, a compactação do solo fica mais restrita à sua superfície (REICHERT et. al., 2007).

A compactação do solo é um dos danos mais sérios causados ao solo devido à exploração agrícola (SOARES FILHO, 1992), podendo ser definida como sendo a ação mecânica por meio da qual se impõe, ao solo, uma redução em seu índice de vazios, que é a relação entre o volume de vazios e o volume de sólidos. A mudança de relação das fases é devida, principalmente, à reorganização das partículas do solo, quando submetido a uma força de compressão (CAMARGO, 1983).

O preparo do solo é uma prática que atua diretamente sobre a sua estrutura que, por sua vez, interage com ou afeta uma série de características do perfil, modificando as variáveis a ela ligadas (Vieira, 1985), como meio de solucionar esse problema tem-se o uso de sistema agropastoril pelo método Sistema Santa Fé que se fundamenta na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, sorgo, milheto e soja com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Brachiaria*, tanto no sistema de plantio direto como no convencional, em áreas de lavoura, com solo devidamente corrigido (EMBRAPA, 2000). Sendo assim, com o uso de sistemas agropastoril do ponto de vista das propriedades físicas e químicas do solo há uma melhoria na fertilidade, pela ciclagem dos nutrientes e eficiência no uso de fertilizantes, em função das diferentes necessidades das culturas em rotação. As alterações nas propriedades físicas têm sido no aumento da estabilidade

dos agregados, diminuição da densidade aparente, da compactação, e no aumento da taxa de infiltração de água (MACEDO, 2009).

Valores de resistência à penetração menor do que 1,1 MPa não é limitante ao crescimento radicular, sendo o solo considerado como de muito baixa resistência, enquanto que para valores entre 1,0 e 2,5 MPa, a resistência deve ser considerada baixa, ocorrendo pouca limitação ao crescimento radicular (CAMARGO e ALLEONI, 1997), já valores de resistência mecânica do solo entre 2 e 3 MPa, são considerados limitantes ao desenvolvimento radicular (IMHOFF et. al., 1999).

A resistência à penetração é aumentada com a compactação do solo, restringindo-se o crescimento radicular acima de valores variáveis entre 2,0 a 4,0 MPa (ARSHAD et. al., 1996), sendo admitidos valores superiores em plantio direto, da ordem de 5,0 MPa (EHLERS et. al., 1983).

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a Resistência do Solo à Penetração em diferentes sistemas de preparo do solo (Sistema de Plantio Convencional, Sistema de Plantio Direto e Sistema de Cultivo Mínimo), com plantio do sorgo solteiro e consorciado com a braquiaria visando avaliar o sistema que apresenta menor compactação do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2012 em uma área da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, no município de Chapadão do Sul-MS (18°47'39" S e 52°37'22" W; 820 m. acima do nível do mar). O clima da região é tropical, tendo duas estações do ano bem definidas, verão quente e úmido e o inverno frio e seco. O solo é um LATOSSOLO VERMELHO distrófico, textura média.

A área experimental foi disposta em blocos casualizados com 2 tratamentos e 4 repetições em 3 sistemas de plantio (Sistema de Plantio Convencional, Sistema de Plantio Direto e Sistema de Cultivo Mínimo), totalizando 24 parcelas. Cada parcela tinha 5 metros de largura por 5 metros de comprimento, totalizando 25m² por parcela, completando uma área total de 600m² (0,06ha).

O tratamento 1 consistia em plantio consorciado de *Brachiaria decumbens* com *Sorgum bicolor*, e o tratamento 2 consistia em plantio solteiro de *Sorgum bicolor*. Nesta área anteriormente (2010) foi feita uma escarificação, e no ano seguinte (2011) plantou-se soja.

As parcelas foram preparadas de acordo com os tratamentos, para o plantio do sorgo (*Sorgum bicolor*), e o plantio da forrageira braquiaria (*Brachiaria decumbens*). O plantio realizou-se em 31 de março de 2012. O espaçamento usado para o sorgo entre linhas foi de 1m e 16 a 18 sementes por metro linear, não foi realizado o desbaste das plantas de sorgo, para a braquiaria o plantio foi a lanço. A adubação foi feita de acordo com as recomendações de Sousa e Lobato (2002).

Nesse cultivo foi avaliada Resistência à Penetração (RP), nas profundidades de: 1) 0,0-0,10 m, 2) 0,10-0,20 m, 3) 0,20-0,30 m e 4) 0,30-0,40m.

A Resistência à Penetração foi medida através de um medidor eletrônico de compactação do solo, penetrológ, modelo PLG1020. Os resultados originais obtidos em kgf.cm⁻² foram posteriormente convertidos em MPa.

Os dados foram submetidos à aplicação do teste F, na análise da variância, com utilização do software SAS 9.2, procedimento GLM. Quando da significância do teste F, foi aplicado o teste de Tukey para comparação das médias, ambos com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações de Resistência à Penetração indicaram que, independente dos tratamentos não existe diferença significativa entre eles. Ao avaliarmos a Resistência à Penetração em diferentes sistemas de preparo do solo existe uma diferença significativa entre o Sistema de Plantio Convencional e os Sistemas de Plantio Direto e Cultivo Mínimo, mas não há diferença significativa quando comparamos o Sistema de Plantio Direto com o Sistema de Cultivo Mínimo. Em geral, os valores de Resistência à Penetração foram maiores no Sistema de Plantio Direto e no

Sistema de Cultivo Mínimo, isso se deve principalmente ao uso do Sistema de Plantio Convencional durante vários anos consecutivos, ou seja, longo período de revolvimento do solo e também pelo fato do experimento ser de primeiro ano. Provavelmente devido ao revolvimento do solo por um longo período de tempo, a compactação foi maior para todos os sistemas de preparo nas profundidades de 0,10-0,40m. Os valores médios de Resistência à Penetração podem ser observados na Tabela 1 e ainda na Figura 1.

Tabela 1. Resistência Mecânica do Solo à Penetração (MPa) em Diferentes Sistemas de Preparo. Chapadão do Sul-MS⁽¹⁾.

Profundidade (m)	Resistência à Penetração (Mpa)		
	Sistemas de Preparo		
	SPC	SPD	SCM
0,00-0,10	0,116 ^a	0,433A	0,509A
0,10-0,20	0,497 ^a	2,358B	2,765B
0,20-0,30	0,823 ^a	3,261B	2,805B
0,30-0,40	1,019 ^a	2,606B	2,889B
Média	0,614 ^a	2,165B	2,242B

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste Tukey 5% de probabilidade. Onde: SPC (Sistema de Plantio Convencional), SPD (Sistema de Plantio Direto), SCM (Sistema de Cultivo Mínimo).

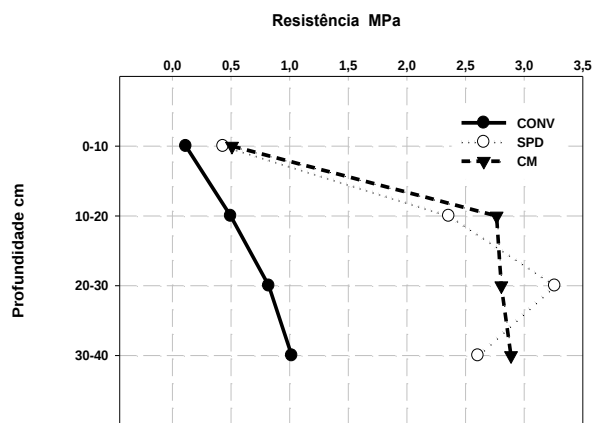


Figura 1. Resistência à Penetração do Solo (MPa) em Diferentes Sistemas de Preparo. Chapadão do Sul-MS.

No Sistema de Plantio Convencional a média da Resistência à Penetração (MPa) foi de 0,614 MPa, podendo ser observada na Tabela 1, significando que esse valor é menor que 1,1 MPa por isso nesse Sistema de Preparo a Resistência à Penetração não é fator limitante para o crescimento radicular e o solo é considerado como de muito baixa resistência (CAMARGO e ALLEONI, 1997).

A média da Resistência à Penetração no Sistema de Plantio Direto foi 2,165 MPa, mostrada na Tabela 1, pode ser entendida como um valor de pouca limitação ao crescimento radicular de acordo com (CAMARGO e ALLEONI, 1997), mas pode ser interpretado como um valor limitante ao crescimento radicular por estar entre 2 e 3 MPa (IMHOFF et. al., 1999). Pelo fato do sistema

utilizado ser o Plantio Direto pode-se considerar que esse valor médio não restringe o crescimento das raízes por ser menor que 5 MPa (EHLERS et. al., 1983).

Considerando que o valor que restringe o crescimento radicular é entre 1,0 e 2,5 MPa (CAMARGO e ALLEONI, 1997), no Sistema de Cultivo Mínimo há uma certa compactação do solo por este apresentar média de Resistência à Penetração de 2,242 MPa encontrada na Tabela 1, justificada ainda por essa média estar entre 2,0 e 4,0 MPa (ARSHAD et. al., 1996).

CONCLUSÕES

O Sistema de Plantio Convencional apresentou menor Resistência à Penetração, ou seja, menor compactação do solo.

Os valores de Resistência à Penetração foram maiores no Sistema de Plantio Direto e Sistema de Cultivo Mínimo.

Para todos os Sistemas de Preparo do Solo, conforme a profundidade foi aumentando, 0,10-0,40m, os valores de Resistência à Penetração foram crescendo.

BIBLIOGRAFIA*

- ARSHAD, M.A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J.W.; JONES, A.J. (Ed.). **Methods for assessing soil quality**. Madison: Soil Science Society of America, 1996. p.123-141. (SSSA Special Publication, 49).
- CAMARGO, O.A. Compactação do solo e desenvolvimento de plantas. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 44p.
- CAMARGO, O.A. & ALLEONI, L.R.F. Compactação do solo e desenvolvimento das plantas. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 1997. 132p.
- EHLERS, W.; KOPKE, U.; HESSE, F.; BOHM, W. Penetration resistance and root growth of oats in tilled and untilled loess soil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.3, n.2, p.261-275, 1983.
- GENRO JUNIOR, S.A.; REINERT, D. J. & REICHERT, J.M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um Latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:477-484, 2004.
- IMHOFF, S.; SILVA, A.P. da; TORMENA, C.A. Curva de resistência: aplicações no controle da qualidade física de um solo sob pastagem. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 27, 1999, Brasília. Resumos... (CD-Rom.)
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.
- REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S.; REINERT, D. J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigações. **Tópicos Ci. Solo**, 5:49-137, 2007.
- SILVA, V.R. Propriedades físicas e hídricas em solos sob diferentes estados de compactação. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2003. 171p. (Tese de Doutorado)
- SOARES FILHO, R. Identificação e avaliação dos sistemas motomecanizados de preparo periódico do solo, usados no município de Rio Verde-GO. Viçosa: UFV, 1992. 64p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa.
- SUZUKI, L.E.A.S. Compactação do solo e sua influência nas propriedades físicas. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2005. 149p. (Tese de Mestrado)
- STONE, L. F.; GUIMARAES, C. M.; MOREIRA, J. A. A. Compactação do solo na cultura do feijoeiro. I: efeitos nas propriedades físico-hídricas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.2, p.207-212, 2002.
- VIEIRA, M.J. Comportamento físico do solo em plantio direto. In: FANCELLI, A.L.; TORRADO, P.V.; MACHADO, J. (Coords.). Atualização em plantio direto. Campinas: Fund. Cargill, 1985. p.163-179.
- Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo/im_portancia.htm. Acesso em: 20 mai. 2013.

Disponível em: http://www.fisicadosolo.ccr.ufsm.quoos.com.br/downloads/Producao_Artigos/2007_Topicos.pdf.
Acesso em: 18 mai. 2013.

* A correção e a padronização do texto e das Referências Bibliográficas são de responsabilidade dos autores.