



## EFEITOS DE SISTEMAS DE MANEJO E DE ESQUEMAS DE CULTIVO NA DENSIDADE DE UM SOLO DE CERRADO

*Hélio Henrique Soares Franco<sup>1</sup>, Guilherme Anghinoni<sup>2</sup>, Rafaela Watanabe<sup>1</sup>, Camila Jorge Bernabé Ferreira<sup>1</sup>, Claudinei Kappes<sup>3</sup>; Cássio Antonio Tormena<sup>4</sup>*

**RESUMO:** A forma de manejo dos solos e das culturas está diretamente relacionada à sustentabilidade dos agrossistemas. Neste trabalho se objetivou avaliar os efeitos dos sistemas de manejo SPD e SPC, cultivados com plantas em dois esquemas de sucessão e rotação de culturas, sobre a densidade de um solo de Cerrado. O experimento deste estudo está instalado desde 2008 na Estação Experimental Cachoeira, pertencente à Fundação MT/PMA, sendo o solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico, pertencente à classe textural muito argilosa. O experimento está implantado num delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. A parcela principal é constituída por esquemas de cultivo em sucessão (SC) e rotação (RC) de culturas e as subparcelas por dois sistemas de manejo do solo: sistema plantio direto (SPD) e sistema plantio convencional (SPC). Em fevereiro de 2015 obtiveram-se três amostras com estrutura indeformada, em três entrelinhas de cada tratamento, por meio de amostrador e anéis metálicos com volume de 100 cm<sup>3</sup>, nas camadas de 0,0-0,1 m; 0,1-0,2 m e 0,2-0,4 m de profundidade. As amostras foram preparadas e secas em estufa à 105°C, sendo determinada, posteriormente, a densidade do solo (Ds). As médias de Ds foram comparadas pelo intervalo de confiança (p<0,05). Na profundidade de 0-0,1 m ocorreram diferenças entre a Ds nos sistemas de manejo SPD e SPC, o que não se repetiu nas outras profundidades amostradas. Os efeitos dos esquemas de cultivo não foram efetivos em contribuir com alterações significativas na Ds entre os tratamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** rotação de culturas; sistema plantio convencional; sistema plantio direto; sucessão de culturas

### 1 INTRODUÇÃO

O Estado de Mato Grosso ocupa hoje um lugar de destaque na produção brasileira de grãos e fibras. Contudo, na região de Cerrado, bioma que se estende por grande parte do Estado, a prolongada estação seca dificulta o cultivo de plantas de cobertura na entressafra e reduz a produção de matéria seca (Almeida et al 2008). Dessa forma, a adoção de sistemas conservacionistas, como o sistema plantio direto (SPD), os quais priorizem a manutenção da palhada na superfície do solo e a rotação de culturas (RC) adaptadas ao clima local são uma opção viável para a manutenção e melhorias das propriedades físicas do solo, dentre elas a Ds.

A agricultura do Mato Grosso, assim como em toda a região do Cerrado, é marcada pela adoção do sistema convencional de preparo do solo (SPC), sendo este conduzido, em sua maioria, em esquema de sucessão de culturas (SC). Levando-se em consideração que as alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo podem ser mais pronunciadas no sistema de preparo convencional do que nos sistemas conservacionistas, pelo fato do revolvimento alterar as propriedades físicas do solo (Bertol et al., 2004), a adoção do SPD pode ser importante para assegurar a sustentabilidade do uso agrícola do solo nesse bioma.

Diante do exposto, este estudo tem por hipótese que práticas de manejo conservacionistas, efetuadas conjuntamente com o rodízio de espécies vegetais ao longo das safras, contribuem para a melhora da qualidade física do solo em áreas agrícolas de Cerrado. Assim, se objetivou avaliar os efeitos dos sistemas de manejo SPD e SPC, cultivados com plantas em dois esquemas de sucessão e rotação de culturas, sobre a Ds.

<sup>1</sup> Doutorando no Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá– PGA/ UEM, Maringá-PR. Bolsista CAPES. [hhsfranco@hotmail.com](mailto:hhsfranco@hotmail.com); [rafaelawatanabe@gmail.com](mailto:rafaelawatanabe@gmail.com); [camilajbferreira@gmail.com](mailto:camilajbferreira@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando no Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá– PGA/ UEM, Maringá-PR. Bolsista CAPES. [gui.anghi@gmail.com](mailto:gui.anghi@gmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador do Programa de Monitoramento e Adução da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - FUNDAÇÃO MT, Rondonópolis-MT. [claudineikappes@fundacaomt.com.br](mailto:claudineikappes@fundacaomt.com.br)

<sup>4</sup> Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-PR, Bolsista CNPq. [catormena@uem.br](mailto:catormena@uem.br)



## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento deste estudo está instalado desde 2008 na Estação Experimental Cachoeira, pertencente à Fundação MT/PMA, coordenadas geográficas 17° 09' S, 54° 45' W, 490 m de altitude acima do nível do mar (Kappes, 2013). A região está sob o bioma Cerrado, cujo clima predominante é o Aw, de inverno seco. A precipitação anual varia entre 1.200 e 1.800 mm e a temperatura média anual entre 22 e 23°C. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, pertencente à classe textural muito argilosa.

O experimento está implantado num delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. A parcela principal é constituída por esquemas de cultivo em sucessão (SC) e rotação (RC) de culturas e as subparcelas por dois sistemas de manejo do solo: sistema plantio direto (SPD) e sistema plantio convencional (SPC). A parcela principal tem dimensões de 20 m de largura e 45 m de comprimento (900 m<sup>2</sup>); enquanto que a subparcela tem dimensões de 10 x 45 m (450 m<sup>2</sup>). Os tratamentos consistem em um esquema fatorial 6x2, com seis esquemas de cultivo (ênfatisando a cultura do algodoeiro) e os dois sistemas de manejo do solo anteriormente citados. Com base no exposto, dos seis esquemas de cultivo mencionados, foram selecionados somente quatro (dois esquemas em sucessão e dois em rotação de culturas) para cada sistema de manejo, nos últimos três anos agrícolas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Descrição dos esquemas de sucessão e rotação de culturas sob SPD e SPC.

Esquema de cultivo	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Manejo do solo
SC1	P/A	P/A	P/A	SPD / SPC
SC2	M/A	M/A	M/A	SPD / SPC
RC1	C/A	M/A	S/Ms+B	SPD / SPC
RC2	M/A	S/C	Mv+B	SPD / SPC

SC: Sucessão de culturas; RC: Rotação de culturas; P: Pousio; A: Algodão (*Gossypium hirsutum* L.); M: Milheto (*Pennisetum americanum* L.); C: Crotalária (*Crotalaria ochroleuca*); S: Soja (*Glycine max* (L.) Merrill); Ms: Milho cultivado na safra de inverno (*Zea mays*); B: Braquiária; Mv: Milho cultivado na safra de verão (*Zea mays*)

Fonte: dados de pesquisa, 2015

A amostragem foi realizada em fevereiro de 2015. Obtiveram-se três amostras com estrutura indeformada em três entrelinhas de cada tratamento, por meio de amostrador e anéis metálicos com volume de 100 cm<sup>3</sup>, nas camadas de 0,0-0,1 m; 0,1-0,2 m e 0,2-0,4 m de profundidade, totalizando 288 amostras. As amostras foram acondicionadas em papel alumínio para evitar a perda de água e encaminhadas para o laboratório onde permaneceram sob refrigeração ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ). Após, as amostras foram preparadas e secas em estufa à 105°C para a obtenção do peso seco. A Ds foi determinada pela relação entre a massa do solo seco a 105°C e o volume da amostra, considerado igual ao volume do cilindro amostrador (Blake e Hartge, 1986).

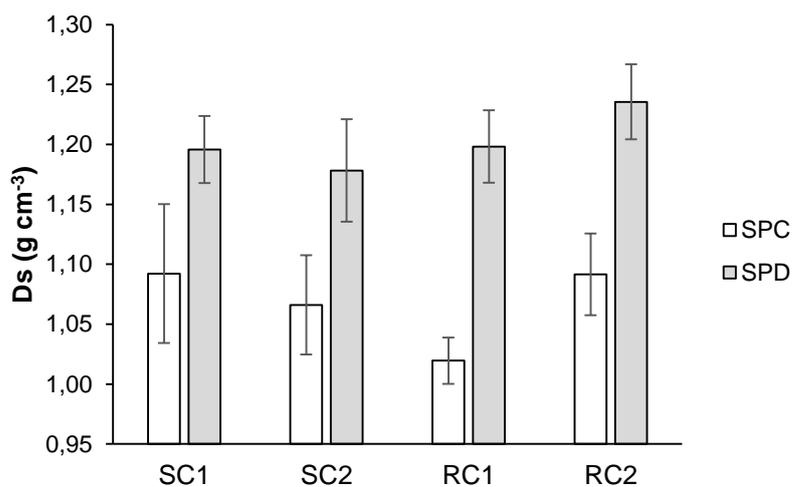
Os dados foram submetidos à análise estatística de pressuposições básicas de distribuição normal dos resíduos pelo teste Shapiro-Wilk ( $p > W > 0,05$ ). As diferenças entre as médias de Ds foram comparadas por meio de intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ), de acordo com Payton et al. (2000). As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do teste de normalidade indicaram que os valores de Ds apresentaram distribuição normal dos dados originais ( $p > W > 0,05$ ).

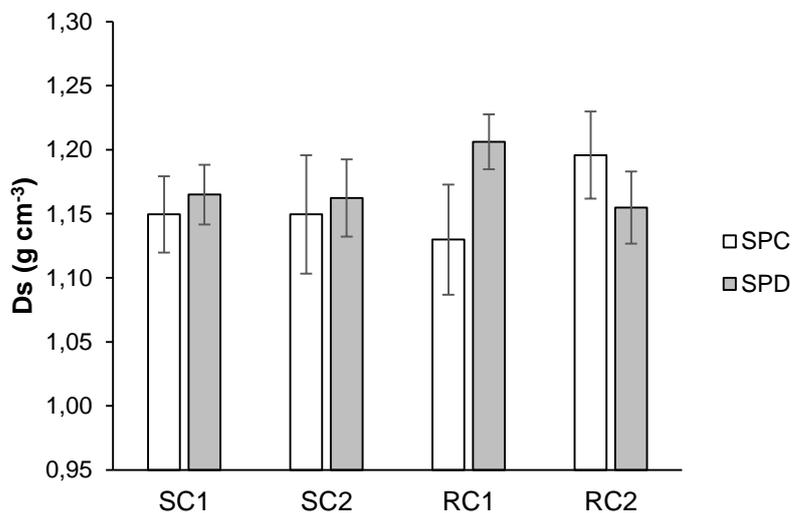
Foram constatados maiores valores de Ds para o SPD na camada superficial (Gráfico 1). Esse comportamento pode estar associado à compactação do solo exercida pelas máquinas agrícolas, conjuntamente com o adensamento natural do solo em superfície, considerando-se que o preparo do solo em SPD está restrito apenas às linhas de semeadura. Esses resultados estão em acordo com Tormena et al. (1998) e Bertol et al. (2004). Por outro lado, é provável que o revolvimento do solo antes da semeadura tenha contribuído para a menor Ds em SPC, na camada 0-0,1 m. O efeito do manejo do solo sobre a Ds foi reduzido em subsúfície, tanto para a profundidade 0,1-0,2 m (Gráfico 2) quanto para a profundidade 0,2-0,4 m (Gráfico 3).

Em relação aos esquemas de cultivo, observa-se que os mesmos tiveram pouca influência sobre a Ds, evidenciada pela sobreposição das barras dentro do mesmo sistema de manejo (Gráficos 1, 2 e 3). Esses resultados estão em acordo com Bertol et al. 2004, onde o sistema de cultivo, compreendido como rotação e sucessão de culturas, não influenciou, em geral, propriedades físicas do solo (dentre elas a Ds), tanto em SPD quanto em SPC.



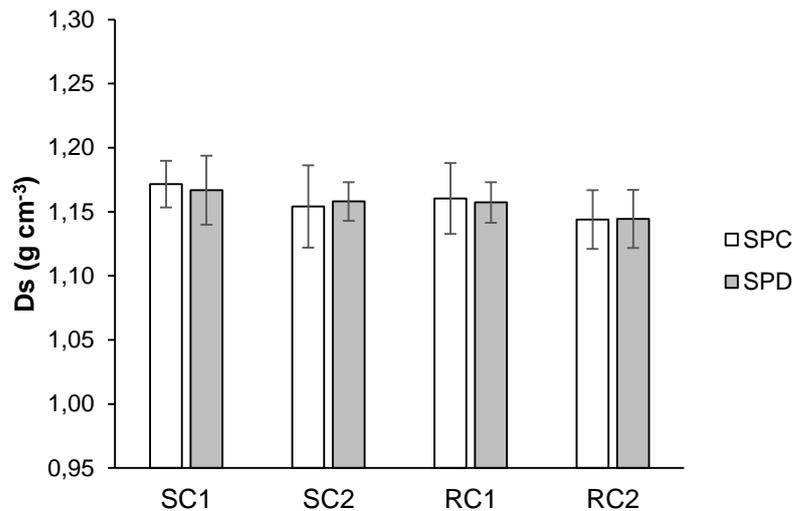
**Gráfico 1:** Ds para a profundidade 0,0-0,1 m. A sobreposição das barras indica que não há diferença estatística entre os tratamentos

**Fonte:** dados da pesquisa



**Gráfico 2:** Ds para a profundidade 0,1-0,2 m. A sobreposição das barras indica que não há diferença estatística entre os tratamentos

**Fonte:** dados da pesquisa



**Gráfico 3:** Ds para a profundidade 0,2-0,4 m. A sobreposição das barras indica que não há diferença estatística entre os tratamentos

**Fonte:** dados da pesquisa, 2015

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que os efeitos dos sistemas de manejo do solo sobre a Ds se restringiram à camada superficial e que os efeitos dos esquemas de cultivo não foram efetivos em contribuir com alterações significativas na Ds entre os tratamentos.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V.P.; ALVES, M.C.; SILVA, E.C.; OLIVEIRA, S.A. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em Latossolo Vermelho de Cerrado sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.1227-1237, 2008.

BERTOL, L.; ALBUQUERQUE, J.A.; LEITE, D.; AMARAL, A.J.; ZOLDAN JUNIOR, W.A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas a do campo nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, p.155-163, 2004.

BLAKE, G.R. & HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A., ed. *Methods of soil analysis; physical and mineralogical methods*. Madison, American Society of Agronomy, 1986. p.363-375.

KAPPES, C. Z., L.; CORADINI, D.; VALENDORFF, J.D.P.; VERONESE, M.; DAVID, M.A.; FRANCISCO, E.A.B. Sistemas de produção de grãos no Estado de Mato Grosso. In: EDITORA, P. P. (Ed.). *Boletim de pesquisa de soja 2013/2014: FUNDAÇÃO MT*, v.16, 2013. p.288-299.

PAYTON, M. E.; MILLER, A. E.; RAUN, W. R. Testing statistical hypotheses using standard error bars and confidence intervals. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.31, n. 5-6, p.547-551, 2000.

SAS Institute. *SAS/STAT user's guide*. Version 8.2. Cary, 2001, p.943.

TORMENA, C.A.; ROLOFF, G.; SÁ, J.C.M. Propriedades físicas do solo sob semeadura direta influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.22, p.301-309, 1998.