

USO DA ROTAÇÃO DE CULTURAS E O SEU EFEITO DESCOMPACTADOR APÓS A CULTURA DO MILHO

VICTOR H. CAVASSINI¹, JORGE WILSON CORTEZ², LUIZ CARLOS F. DE SOUZA³, IGOR Q. M. VALENTE⁴, CARINE GONZATTO⁵

¹ Eng. Agrícola, Mestrando em Eng. Agrícola, FCA/UFGD. Fone: (18) 99798-5160 Email: victorcavassini@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Dr., Faculdade de Ciências Agrárias – FCA na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD.

³ Eng. Agrônomo, Prof. Dr., Faculdade de Ciências Agrárias – FCA na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD.

⁴ Eng. Agrícola, Mestrando em Eng. Agrícola, FCA/UFGD.

⁵ Estudante de Agronomia, FCA/UFGD.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a variabilidade espacial dos efeitos da compactação do solo no sistema de rotação de culturas em área de Latossolo Vermelho. A coleta de dados utilizou um penetrômetro de impacto até 0,60 m de profundidade com malha amostral de 0,25 x 0,10 m totalizando de 54 pontos distribuídos regularmente. Nos tratamentos desenvolvidos observa-se grande amplitude entre valores máximos e mínimos, indicativo de que há pontos críticos na área, os quais devem receber manejo diferenciado. A análise geoestatística revelou que atributos estudados apresentaram ajuste a um modelo matemático teórico dentro da grade amostral adotada. A rotação de culturas envolvendo trigo/níger/crambe no inverno surtiram efeitos positivos indicando evolução na descompactação da área. Observou-se, porém que esta evolução não ocorreu no tratamento envolvendo principalmente as culturas níger/crotalária/ervilhaca no inverno.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão, compactação, física do solo

CROP ROTATION OF USE AND THEIR EFFECT AFTER DESCOMPACTOR MAIZE

ABSTRACT: The current research aimed to evaluate the spatial variability of soil compaction effects in the crop Rotation System in oxsoil area. The data were collected through the penetrometer impact until 0.60 m deep with sampling grid of 0.25 x 0.10 m, adding up of 54 points distributed regularly. The treatments developed showed a large amplitude scale between maximum and minimum values, what indicates critical points in the area, demanding different management in these areas. The geostatistical analysis revealed that attributes were set up to a theoretical mathematical model adopted within the sampling grid. The crop rotation involving wheat / Niger / crambe in winter had positive effects indicating progress in the unpacked area. It was noted however, that development has not occurred in the treatment involving mainly the Niger cultures / crotalaria / vetch in winter.

KEY-WORDS: geostatistics, kriging, mapping

INTRODUÇÃO: A utilização intensiva do solo, nos atuais sistemas de produção agrícola, tem resultado em compactação, com efeitos deletérios sobre a qualidade física do solo e sobre a produtividade das culturas (HAMZA & ANDERSON, 2005; COLLARES ET AL., 2006, 2008; BEUTLER ET AL., 2008). Segundo Streck et al. (2004) eleva os valores de densidade (Ds) e resistência à penetração do solo (RP), e reduz a sua porosidade total, com efeito mais acentuado sobre a macroporosidade. Em sistema semeadura direta (SSD), o rompimento da camada compactada do solo pode ser promovido por processos mecânicos e/ ou biológicos. A rotação de culturas, pela inclusão de espécies com o sistema radicular agressivo e pelos aportes diferenciados de matéria seca, também podem alterar as propriedades físicas do solo. A intensidade da alteração depende de alguns

fatores, tais como o período de cultivo, o número de cultivos por ano e as espécies cultivadas (STONE & SILVEIRA, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, localizada no município de Dourados/MS. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2006). A sequência de rotação das parcelas avaliadas está descrita na (Tabela 1).

TABELA 1. Sequência de rotação de cultura dos últimos 3 anos

Tratamen to	Ano agrícola 2011/2012		Ano agrícola 2012/2013		Ano agrícola 2013/2014	
	Verão	Outono/inverno	Verão	Outono/inverno	Verão	Outono/inverno
1	Milho	Crambe	Soja	Crot. Spectabilis	Milho	Níger
2	Milho	Níger	Soja	Crambe	Milho	Crot. Spectabilis
3	Milho	Trigo	Soja	Níger	Milho	Crambe
4	Mil+Br	Cartamo	Soj/Mil	Ervilhaca	Mil/Soj	Aveia
5	Mil+Br	Níger	Soj/Mil	Crotalária	Mil/Soj	Ervilhaca

Mil+Br – Milho + Brachiaria; Soj/Mil – Soja/Milho; Mil/Soj – Milho/Soja.

Foram extraídos os valores da RP nas camadas de 0,0-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,30 m, 0,30-0,40 m, 0,40-0,50 m, 0,50-0,60 m, e o teor de água no solo no momento da coleta foi de 22,42%, 28,58%, 24,78%, 27,03%, 29,07%, 23,30%, respectivamente. Em cada parcela coletou-se dados com o penetrômetro com intuito de verificar no perfil do solo o efeito da RP, sendo a coleta no sentido transversal ao deslocamento das máquinas, desse modo, montou-se uma malha regular com pontos equidistantes de 0,25 m e cada 0,10 m de profundidade, de modo que obteve-se uma malha amostral com 54 pontos. Inicialmente, os dados foram submetidos a uma análise estatística descritiva, exploratória sendo determinadas a média, DP, variância, máximo, mínimo, coeficientes de assimetria e curtose e coeficiente de variação (CV). O ajuste do semivariograma foi observado pelo maior valor do coeficiente de determinação (r^2) e menor valor da soma de quadrados dos desvios (RSS), utilizando-se o programa GS+. A análise da dependência espacial (ADE) foi realizada segundo LANDIM (1998) em fraco <25%, moderado entre 25 e 75%, e forte >75%, respectivamente. Os mapas foram confeccionados utilizando a Krigagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: RIBEIRO (2010), analisando a variabilidade espacial da RP em Latossolo Vermelho Eutroférico típico, estabeleceu a seguinte classificação para os valores de RP, sendo considerado baixo (0 a 2 MPa); médio (2 a 4 MPa); alto (4 a 6 MPa) e muito alto (acima de 6 MPa). Observa-se que a média da RP foi alta nas parcelas 1 e 2, variando entre 4,20 a 4,54 MPa, e média para a parcela 3,4 e 5 (Tabela 2). Houve grande amplitude entre os valores máximos e mínimos nas parcelas estudadas, o que indica que a área em estudo precisa de um manejo diferenciado, pois há indícios de que haja pontos críticos na área. A parcela 1 apresentou como valor mínimo 1,22 e máximo 7,30 MPa o que mostra a grande amplitude entre esses valores. Segundo NOGUEIRA (2007), um coeficiente de variação maior que 35% revela que a série é heterogênea e a média tem pouco significado; se for maior que 65%, a série é muito heterogênea e a média não tem significado algum, porém se for menor que 35% a série é homogênea e a média tem significado, podendo ser utilizada como representativa da série de onde foi obtida. Apesar dos valores discrepantes de máximo e mínimo, seguindo a classificação apresentada acima todas as parcelas apresentaram indicaram que a média tem representatividade, se mostrando uma série homogenia. Os semivariogramas experimentais foram ajustados aos modelos teóricos esféricos parcelas 2, 3 e 4 e exponencial parcelas 1 e 5 buscando o maior valor do coeficiente de determinação e o menor valor da soma de quadrados dos desvios (Tabela 3). Os dados das parcelas 1 e 2 apresentaram um grau de dependência espacial forte, para a parcela 3,4 e 5 uma classe moderada. O alcance indica a distância limite entre pontos correlacionados entre si. Pontos coletados com distância maiores que o alcance são independentes e, para sua análise, pode-se utilizar a estatística clássica (VIEIRA, 2000). O alcance nas parcelas estudadas variou de 45,50 até 130,50 m. A partir dos valores estimados, foram gerados mapas de distribuição espacial da resistência à penetração do solo (Figura 1). Analisando os mapas apresentados na (Figura 1), pode-se

perceber que a rotação envolvendo as culturas milho+Brachiária no verão e níger/crotalária/ervilhaca no inverno apresentaram a maior quantidade de área compactada superficialmente.

TABELA 2. Resultados da análise estatística descritiva para a resistência à penetração RP (MPa).

	Parcelas				
	1	2	3	4	5
Média	4,20	4,54	3,98	2,88	2,73
DP	1,35	1,20	1,07	0,71	0,81
Variância	1,81	1,43	1,15	0,51	0,65
CV	32,14	26,43	26,88	24,65	29,67
Mínimo	1,22	1,90	2,58	1,22	1,22
Máximo	7,30	7,30	8,65	5,28	4,60
Assimetria	0,39	0,00	1,84	0,58	0,23
Curtose	0,02	-0,47	5,34	1,52	-0,82

DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação.

TABELA 3. Análise geoestatística da resistência à penetração (MPa)

	Parcelas				
	1	2	3	4	5
Modelo	Exponencial	Esférico	Esférico	Esférico	Exponencial
Co	0,5080	0,5280	0,4260	0,2580	0,1050
Co+C	2,7480	1,4920	1,1190	0,5880	1,1630
A (m)	50,20	45,50	51,10	130,50	59,90
R2*	0,93	0,85	0,82	0,86	0,94
RSS	0,15	0,06	0,04	0,01	0,02
ADE	0,86	0,75	0,65	0,56	0,56
Classe	Forte	Forte	Moderado	Moderado	Moderado

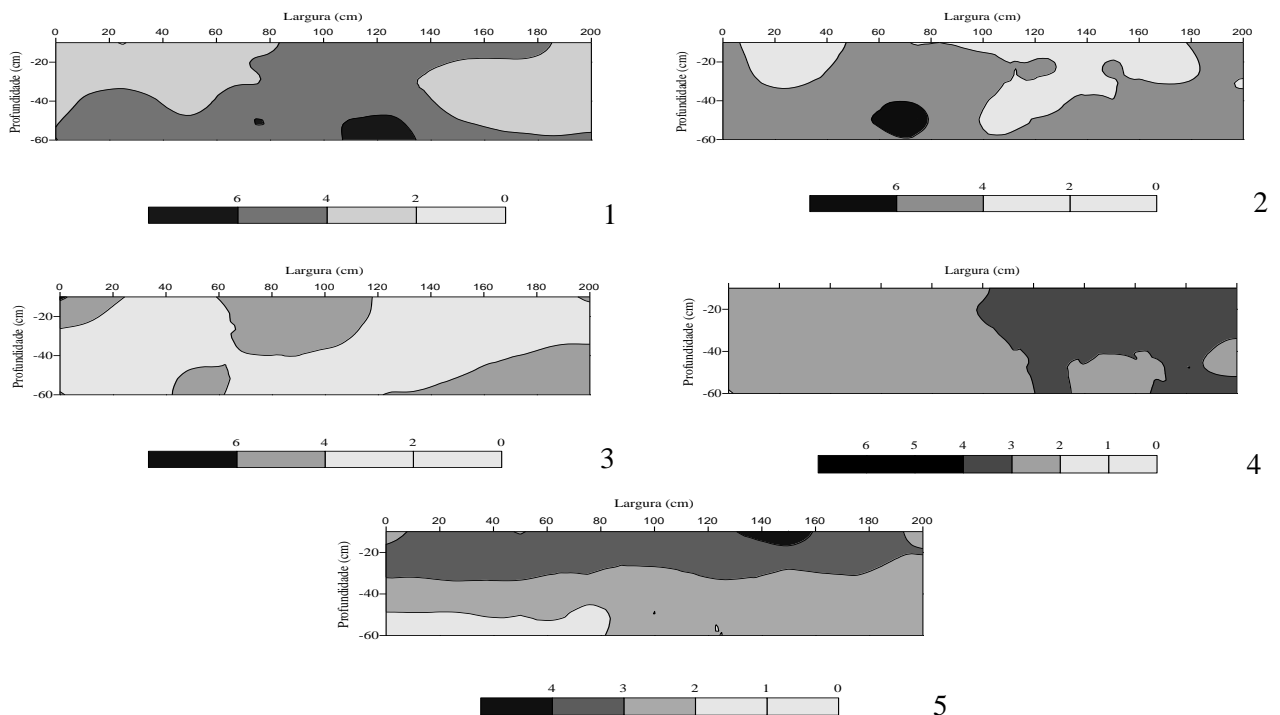


FIGURA 1. Distribuição espacial dos dados de resistência à penetração.

CONCLUSÕES: A rotação de culturas surtiu efeitos positivos indicando evolução na descompactação da área. Observou-se que esta evolução não ocorreu no tratamento envolvendo principalmente as culturas milho+Brachiária no verão e níger/crotalária/ervilhaca no inverno, apresentando maior quantidade de área compactada superficialmente.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade ao segundo e terceiro autor.

REFERÊNCIAS:

BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F.; SILVA, A.P. da; CENTURION, M.A.P.C. Soil compaction by machine traffic and least limiting water range related to soybean yield. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1591-1600, 2008.

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; KAISER, D.R. Qualidade física do solo na produtividade da cultura do feijoeiro num Argissolo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, p.1663-1674, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 412 p. ESRI. ArcGIS Desktop Help.Redlands: ESRI, 2010

HAMZA, M.A.; ANDERSON, W.K. Soil compaction in cropping systems: a review of the nature, causes and possible solutions. *Soil and Tillage Research*, v.82, p.121-145, 2005.

LANDIM, P.M.B. Análise estatística de dados geológicos. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. 226p. (Ciência e Tecnologia).

NOGUEIRA, M. C. S. Experimentação agrônômica I. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2007. 463p.

RIBEIRO, C. A. Variabilidade espacial da resistência mecânica do solo à penetração em áreas mecanizadas em função do número de cortes da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). 69p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. da. Efeitos do sistema de preparo e da rotação de culturas na porosidade e densidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.25, n.2, p.395-401, 2001.

STRECK, C.A.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; KAISER, D.R. Modificações em propriedades físicas com a compactação do solo causada pelo tráfego induzido de um trator em plantio direto. *Ciência Rural*, v.34, p.755-760, 2004.

VIEIRA, S.R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R. (Eds.) Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.1, p.1-54, 2000.