UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

Avaliação do impacto do tráfego agrícola na linha de plantio das culturas de Soja (Verão) e Milho (Safrinha) no município de Chapadão do Sul – MS

Luan Luiz de Carvalho Arrua[1]; Elka Élice de Vasco Miranda[2] ; Iurhy da Silva Rezende[3]

[1] Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Rodovia MS 306, KM 06, Córrego Macaúba, CEP 79540-000. Cassilândia – MS. Bolsista PIBIC/UEMS, luan-lca@hotmail.com;

[2] Professora Doutora Efetiva, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Rua Projetada A, s/n - CEP: 79.730-000. Glória de Dourados – MS.

[3] Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Rodovia MS 306, KM 06, Córrego Macaúba, CEP 79540-000. Cassilândia – MS.

1. RESUMO

A intensificação da exploração agrícola, aliada ao uso e ao manejo inadequado do solo, tem provocado modificações negativas nas propriedades físicas do solo aumentando sua erosão, compactação e reduzindo a produtividade das culturas. O objetivo do trabalho é determinar a variabilidade espacial dos atributos físicos do solo densidade do solo (Ds), volume total de poros (VPT) e resistência mecânica do solo a penetração (RMSP) na linha de tráfego de tratores. A localização experimental foi na Fazenda Estiva, rodovia BR 060 km 17, município de Chapadão do Sul – MS. A área cedida pela fazenda um área de 2,5 ha, cujo cultivo está sob sistema de plantio direto onde será implantada a cultura da soja e posteriormente a cultura do milho. Foram realizadas três avaliações de amostragens sendo georreferenciadas no sentido longitudinal e latitudinal em uma grade de 50 x 6,5 metros, buscando a linha de tráfego das máquinas. Os valores elevados de Ds do solo podem ter ocorrido pelo uso indiscriminado de máquinas agrícolas sem a devida preocupação com o teor de água no solo, mesmo em uma área com oito anos de plantio direto. Na RMSP, temos que levar em consideração e época amostrada correlacionado com a umidade de coleta das analises, pois sabemos que as águas encontradas dos espaços porosos de solo lubrificam a haste do penetrometro de impacto facilitando assim sua penetração no solo e mascarando assim os resultados das análises.

Palavras chave: Plantio direto; Variabilidade espacial; Compactação do solo.

2. INTRODUÇÃO

A agricultura moderna tem como fundamento, o desenvolvimento sustentável, que objetiva uma produtividade econômica sem degradar o ambiente. Uma exploração agrícola sustentável requer, entre outros fatores, a manutenção e/ou melhoria da qualidade do solo; porém, a intensificação da exploração agrícola, aliada ao uso e ao manejo inadequado do solo, tem provocado modificações negativas nas características físicas, químicas e biológicas dos solos (STONE & SILVEIRA, 2001).

O sistema de plantio direto é uma técnica eficiente no controle da erosão do solo, quando comparado com o sistema convencional (SEGANFREDO et al., 1997;), porém alguns estudos indicam uma maior compactação no sistema de plantio direto, provocada pelo efeito cumulativo do tráfego de máquinas e acomodação natural das partículas sólidas

Segundo Vieira et al.; (1983), a função semivariância assume um papel importante na interpolação de valores, através da técnica de “Krigagem”, que leva o erro mínimo na interpolação. Sendo assim, a teoria das variáveis regionalizadas apresenta-se como importante ferramenta para

análise da estrutura da dependência espacial das variáveis, indicando o número e a distribuição de amostras a serem coletadas, sem prejuízo para a representatividade, possibilitando maior detalhamento da área (VENDRUSCULO, 2003). O objetivo do trabalho é determinar a variabilidade espacial dos atributos físicos do solo (Ds, VPT e RMSP) na linha de tráfego de tratores que apresentam efeito direto na compactação do solo e conseqüentemente diminuição na produtividade em uma determinada área agrícola sob sistema de plantio direto.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido e realizado na Fazenda Estiva, localizado na rodovia BR 060 km no município de Chapadão do Sul - MS. A área cedida pela fazenda tem o tamanho de 2,5 ha, cujo cultivo está sob sistema de plantio direto a mais de 8 anos, onde foi implantada a cultura da soja e posteriormente a cultura do milho. Os pontos amostrais foram georreferenciadas no sentido longitudinal e latitudinal em uma grade de 50 x 6,5 metros, buscando a linha de tráfego das máquinas. As coletas foram feitas em cinco linhas com 10 pontos por linha, sendo que 50 amostras na superficial (0-20 cm) e 50 (20-40 cm).

Foram feitas três avaliações sendo feito então três épocas de amostragem, primeira antes do plantio da cultura da soja (verão), segunda após a colheita da cultura da soja e posteriormente o plantio do milho (safrinha) e terceira após a colheita do milho (safrinha).

A coleta das amostras indeformadas na área experimental foi realizada com o amostrador de Uhland em duas profundidades, 0-20 cm e 20-40 cm. No ensaio de resistência mecânica do solo à penetração foram realizados com o auxílio do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf, seguindo as normas padronizadas pela American Society Agricultural Engineers.

A análise geoestatística foi realizada pelo programa (GS+). De posse dos dados dos atributos mapeados foram obtidos os variogramas experimentais. O programa GS+ realizou a escolha do melhor modelo do variograma teórico baseado na minimização da soma dos quadrados dos resíduos, em relação aos pontos do variograma experimental. Serão avaliados os modelos de variogramas esférico, exponencial, gaussiano e linear.

Após o ajuste dos variogramas teóricos foram tomados todos os parâmetros necessários para a realização da interpolação dos mapas pelo processo de krigagem.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As analises de estatística descritiva foram feitas com o auxilio do programa GS+, com as variáveis relacionadas aos atributos físicos do solo (Tabela 1).

TABELA 1. Estatística descritiva dos atributos físicos do solo das três avaliações.

Atributos	n	Méd	Medi	Mín	Máx	s	CV	C_s	C_k
Dados de coleta da primeira avaliação									
DS (0-20)	50	1,28	1,27	1,13	1,45	0,07	4,46	0,23	-0,34
DS (20-40)	50	1,24	1,24	1,05	1,43	0,09	7,25	0,23	-0,95
VTP (0-20)	50	43,86	43,45	36,0	50,0	0,034	0,079	-0,19	-0,27
VTP (20-40)	50	44,54	45,34	36,0	53,0	0,041	0,092	-0,26	-0,86
RMSP (0-20)	50	2,62	2,63	2,15	3,44	0,30	11,45	0,59	0,34
RMSP (20-40)	50	6,46	6,44	3,42	9,0	0,9	15,45	-0,23	0,73
Dados de coleta da segunda avaliação									
DS (0-20)	50	1,12	1,20	1,00	1,35	0,08	0,069	-0,26	-,050
DS (20-40)	50	1,07	1,07	0,85	1,30	0,08	0,007	0,39	0,84
VTP (0-20)	50	55,00	55,00	49,0	62,0	3,18	10,3	0,28	-0,53
VTP (20-40)	50	59,49	60	51,0	68,0	3,30	10,88	-0,39	0,89
RMSP (0-20)	50	2,72	2,69	1,77	3,63	0,53	1,18	-0,01	-0,03
RMSP (20-40)	50	5,14	5,20	3,50	6,73	0,73	0,54	0,02	-0,25
Dados de coleta da terceira avaliação									
DS (0-20)	50	1,23	1,23	1,06	1,42	0,08	0,069	0,02	-0,59
DS (20-40)	50	1,14	1,14	0,92	1,43	0,11	0,012	0,51	0,12
VTP (0-20)	50	49,02	49,5	37	62,0	6,91	47,73	-0,01	-1,28
VTP (20-40)	50	52,72	51	36	65	7,62	58,0	-0,18	-1,23
RMSP (0-20)	50	2,53	2,31	1,77	3,63	0,53	0,28	0,59	-0,92
RMSP (20-40)	50	5,7	5,62	3,7	9,0	1,09	1,20	0,56	0,29

n: numero de amostras; Méd: média; Medi: mediana; Mín: mínimo; Max: maximo; s: desvio-padrão; CV: coeficiente de variação (%); Cs: Coeficiente de assimetria; Ck: coeficiente de curtose;

Os dados correspondem as 100 amostras coletadas na Fazenda Estiva, sendo 50 na camada superficial (0-20) e 50 subsuperficial (20-40) na linha de trafego de um plantio direto com a cultura de soja e milho, sendo três avaliações sendo apresentada na TABELA 1.

Na análise geoestatística, onde foi efetuada por meio de variogramas, sendo apresentada na TABELA 2.

Os semivariogramas das variáveis Ds, VTP e RMSP e mapa da RMSP 20-40 da segunda avaliação estão no ANEXO 2. Os semivariogramas e mapas de krigagem da terceira avaliação são apresentados no ANEXO 3

TABELA 2. Modelos e parâmetros dos variogramas dos atributos físicos do solo das três avaliações.

Atributos	Modelo	Ao	C_0	C_0+C	IDE (%)	R^2
Semivariogramas da primeira avaliação						
DS (0-20)	Esférico	87,50	0,0033	0,0075	44	92
DS (20-40)	Linear	70,8	0,0088	0,0091	97	52
VTP (0-20)	Exponencial	156,20	0,0007	0,0027	26	88
VTP (20-40)	Exponencial	201,90	0,0015	0,0029	52	80
RMSP (0-20)			Efeito Pepita Puro			
RMSP (20-40)	Esférico	158,80	0,699	1,633	43	78
Semivariogramas da segunda avaliação						
DS (0-20)			Efeito Pepita Puro			
DS (20-40)			Efeito Pepita Puro			
VTP (0-20)			Efeito Pepita Puro			
VTP (20-40)			Efeito Pepita Puro			
RMSP (0-20)			Efeito Pepita Puro			
RMSP (20-40)	Exponencial	194,01	0,449	1,098	41	82
Semivariogramas da terceira avaliação						
DS (0-20)	Esférico	87,50	0,0033	0,0075	44	92
DS (20-40)	Linear	70,8	0,0088	0,0091	97	52
VTP (0-20)	Exponencial	156,20	0,0007	0,0027	26	88
VTP (20-40)	Exponencial	201,90	0,0015	0,0029	52	80
RMSP (0-20)	Efeito Pepita					
RMSP (20-40)	Esférico	158,80	0,699	1,633	43	78

Ao: alcance da dependência espacial; C0: efeito pepita; C0+C: patamar; IDE: índice de dependência espacial e R2: coeficiente de determinação múltipla do ajuste;

Os valores elevados de Ds do solo podem ter ocorrido pelo uso indiscriminado de máquinas agrícolas sem a devida preocupação com o teor de água no solo, mesmo em uma área com oito anos de plantio direto, ou seja, em lavouras sob plantio direto, o tráfego de máquinas provoca distintos estados de compactação.

Como já previsto também, devido aos valores de densidade 0-20 apresentado a VTP é inversamente proporcional da densidade do solo. Sendo assim, os melhores valores de VTP 0-20 são da segunda avaliação com media de 55.31 %, maximo com 62.0 % e mínimo de 49,0 %, pois nesta foi onde encontramos os menores valores de densidade das três avaliações

Estudos de resistência mecânica a penetração constatam que valores variando de 2,0 a 4,0 MPa, segundo ARSHAD et al (1996), podem restringir ou mesmo impedir o crescimento e o

desenvolvimento das raízes, na primeira avaliação foi coletado em uma época com alta unidade de solo, sendo este plantio da cultura da soja, onde obtivemos valores médios de RMSP de 2.62 (0-20) e 6.46 (20-40), sendo que na segunda avaliação os valores foram de 2.72 na RMSP 0-20 e 5.14 na RMSP 20-40, ou seja, maiores valores na camada superficial enquanto em subsuperficie abaixou os valores em média. Na terceira avaliação são mais baixos quando comparado com a primeira e segunda avaliação sendo de 2.53 para RMSP 0-20, mas para RMSP 20-40 que foi de 5.7, temos valores menores que a primeira avaliação,

7. CONCLUSÕES

Observamos pontos com níveis de compactação do solo devido a um manejo inadequado do trafego agrícola tendo assim os elevados valores de densidade do solo.

Todos os valores da superficial (0-20) são mais elevados que os da profundidade subsuperficial (20-40), isso por causa do trêfego agrícola mal realizado, sendo este em um sistema de plantio direto devido a umidade inadequada na realização da operações agrícolas.

Os valores de resistência mecânica do solo sofrem grandes influencia pela umidade do solo presente na coleta, podendo mascarar os resultados esperados.

Os valores de resistência mecânica do solo a penetração são muito elevados principalmente na subsuperficie (20-40) provocando assim uma maior resistência mecânica para as raízes no seu desenvolvimento, consequentemente limitando o desenvolvimento e afetando diretamente a produtividade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSHAD, M.A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J.W.; JONES, A.J. Methods for assessing soil quality. Madison: Soil Science Society of America, 1996. p.123-41.

SEGANFREDO, M.L.; ELTZ, F.L.F. &BRUM, A.C.R. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão em sistemas de culturas em plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 21: 287-291,1997.

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

VENDRUSCULO, L.G. Uso de índice de desempenho e do critério de Akaike para ajuste de modelo de variograma. Embrapa, comunicado Técnico 58, 5p,2003.

VIEIRA, S. R.; HATFIELD, J. L.; NIELSEN, D. R.; BIGGAR, J. W. Geoestatistical theory and application to variability of some agronomical properties. Hilgardia, Berkeley, v. 51, n. 3, p. 1-75, 1983.