

MAPEAMENTO DA COMPACTAÇÃO EM SOLOS ARENOSOS NO CERRADO DE MATO GROSSO DO SUL

Renan da Silva Campitelli¹, Grazieli Suszek¹, Mauro de Lima¹, Matheus Katriel dos Santos Araújo¹

¹Instituto federal de educação, ciência e tecnologia de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina - IFMS - MS.

Renan.campitelli159@gmail.com, grazieli.suszek@ifms.edu.br, mauro.lima@ifms.edu.br, matheus.araujo@novaandradina.org

Resumo

Indicadores mais utilizados para avaliar a qualidade física de um solo é a resistência do solo à penetração. O presente trabalho buscou realizar o mapeamento da compactação do solo em uma área cultivada com soja e mantida em pousio, após colheita, no cerrado de Mato Grosso do Sul. Para isso a área de 30x268m, foi dividida em grids de 15x20m, o que resultou num total de 24 grids. Amostras de solo compostas foram coletadas em cada grid para análise química e física e a resistência mecânica do solo à penetração foi avaliada de forma aleatória nos grids de amostragem, mediante o uso do penetrômetro eletrônico, modelo FALKER PenetroLOG – PLG1020. A resistência à penetração apresentou correlação de Pearson positiva com pH, e teor de água no solo e correlação negativa com a matéria orgânica na camada de 0- 20cm. Com auxílio do mapa é possível observar as áreas com maior compactação.

Palavras-chave: Resistência, mapeamento, inverso do quadrado da distância.

Metodologia e desenvolvimento

O experimento foi conduzido em uma área experimental de 30x268m, localizado no município de Nova Andradina/MS, pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, situado na latitude -22,08226514 e longitude de -53,46896072. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como tropical subtropical úmido e mesotérmico, possuindo altitude média de 380 m, com índices pluviométricos superiores a 1100 mm anuais e o solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico, sem horizonte A definido, textura muito arenosa com 82,68% areia, 2,6% silte e 14,72 de argila.

Para a realização da avaliação dos resultados do projeto, a área foi dividida em grids de 15x20m, o que resultou num total de 24 grids representando toda a área experimental, georreferenciados conforme Figura 1, para posteriormente ser feita as coletas de amostras de solo.

As amostras de solo composta de oito sub-amostras (raio de 5 m) de cada grid, foram coletadas na profundidade de 0-20cm, com um trado holandês e seguindo a técnica padrão de amostragem de solo. As mesmas foram encaminhadas para laboratório onde foi feita a análise química e física.

A resistência do solo à penetração foi avaliada de forma aleatória, com coleta de um ponto referente a cada grid de amostragem. Para a coleta de dados sobre resistência à

penetração, utilizou-se um penetrômetro eletrônico, modelo FALKER PenetroLOG – PLG1020, com capacidade de armazenamento de dados e avaliação da profundidade nas camadas de 0 a 60 cm.

No momento da determinação da resistência mecânica do solo à penetração, foram coletadas amostras para determinação da umidade gravimétrica.

Após a coleta dos dados, foi realizada análise exploratória, para obtenção das medidas de posição (média e mediana), medida de dispersão (desvio-padrão) e medidas de forma da distribuição (coeficiente de variação), avaliado de acordo com (Gomes 2000), sendo também realizadas análises de correlação de Pearson para os dados analisados.

Já para o mapeamento dos dados, foi utilizado o software Surfer® 15, os dados foram interpolados utilizando o interpolador inverso do quadrado da distância (IQD), interpolador determinístico univariado de médias ponderadas, ou seja, quanto mais distante um ponto observado estiver do estimado, menor será sua influência sobre o valor de inferência. Este método é considerado de acurácia satisfatória quando comparado a krigagem, podendo, em alguns casos, apresentar resultados semelhantes (SOUZA et al., 2010).

Além disso, com o resultado das análises foi feita os mapas de recomendação para descompactação localizada da área experimental.

Resultados e Considerações Finais

Na tabela 1, são apresentados os dados referentes à análise descritiva dos atributos físicos e químicos do solo. Com os resultados observaram-se valores de coeficiente de variação (%) entre 5,90 e 174,76%. Segundo (Gomes, 2000) o coeficiente de variação é considerado baixo, quando inferior a 10%, médio, quando de 10 a 20%, alto, quando de 20 a 30%, muito alto, quando superiores a 30%.

Os valores de pH e Bo apresentam-se com dispersão baixa (CV < 10%). Com valores médios (CV entre 10 e 20%) encontram-se Mg, SB, Fe, R e umidade (%) e (CV > 30%) é observado P, K, Al, Ca, CTC e M%. Os dados que expressam alto nível de variação como P, Al e M% são considerados como heterogêneos, no entanto, valores de (CV < 20%), apresentam dispersão média, sendo interpretados como homogêneo. Dados que possuíam alto nível de variação como o P e Al, são explicados devido à

grande amplitude dos valores para esses atributos, e baixa amplitude de variação ($CV < 10\%$) (Gomes, 2000).

Levando-se em consideração que segundo Souza e Lobato (2004), os solos classificados como areias quartzosas, precisam da avaliação da CTC, pois normalmente ela é muito baixa e dependem do teor de matéria orgânica para um manejo adequado. Verifica-se que a CTC, da área em estudo apresentou valor de 3,72 considerada média. Mostrando que o solo precisa de um manejo que possa aumentar o teor de matéria orgânica, bem como reduzir a erosão e áreas suscetíveis a ela, visto que, verificaram-se na área, pontos de erosão e degradação do solo.

Verifica-se pelo teor de P na camada de 0-20 é considerado baixo segundo Sousa e Lobato (2004), esse é um dos nutrientes que merecem mais atenção para produção agrícola nos cerrados, pois a disponibilidade em condições normais é baixa, o que aconteceu na região avaliada, demonstrando que existe a necessidade de aplicação do nutriente em grandes quantidades para ele se manter adequado para a planta cultivada, sendo a correção de acidez uma prática que irá contribuir para aumentar a disponibilidade de P e para garantir uma melhor resposta do nutriente, o aumento do teor de matéria orgânica se encaixa como uma opção de reciclagem do nutriente.

O K apresentou valor uniforme e igual a 7,8 mg/dm³ (0- 20 cm) sendo considerado baixo, mostrando deficiência também desse nutriente, na área de estudo. Sendo esse o segundo elemento mais absorvido pela planta, a sua reserva segundo Sousa e lobato (2004) em solos do Cerrado é muito pequena e insuficiente para suprir as quantidades absorvidas pelas plantas, sendo, portanto, requerida na adubação. Apresenta alta solubilidade o que associado à baixa CTC, favorece a perda por lixiviação, o que foi encontrado nos resultados deste trabalho.

Um dos problemas de inserção do cultivo de girassol é referente ao nível de pH encontrado na área, caso for menor que o estabelecido para a cultura, atua como inibidor de desenvolvimento.

Os valores de pH encontrado ficaram bem próximo do necessário para o girassol, que se mantém próximo de 5,2, sendo que dados nessa média garantem o desenvolvimento necessário para a cultura.

Segundo (PORTO et. al. 2007) Para evitar essa toxidez é recomendado que o plantio do girassol fosse feito em solos com valores de pH entre 5,2 e 6,4, pois nesses níveis de pH o alumínio já não trará tantos prejuízos, como por exemplo, desencadear uma intoxicação à cultura.

Para a análise de resistência do solo, a profundidade de estudo foi mantida no intervalo de 0-20cm, estabelecido o valor em relação ao desenvolvimento e ciclo da cultura.

Os valores encontrados de resistência do solo se mantiveram constantes e com baixas oscilações em todo local de estudo, o valor mínimo e máximo foi de 0,21 e 0,59 Mca respectivamente, com média de 0,40 Mca. A média da resistência do solo na camada de 0-20 apresentou valores adequados, visto que CANARACHE (1990) sugere que valores acima de 2,5 MPa começam a restringir o pleno

crescimento das raízes da maioria das plantas. Para Bergamin et al. (2010), uma RSP de 0,64 MPa e Ds de 1,32 Mg·m⁻³ são consideradas limitantes ao desenvolvimento das raízes de milho.

Para a cultura do girassol os valores encontrados não afetam o desenvolvimento do sistema radicular.

Scapinello et al. (2016) concluiu que valores maiores que 0,733 MPa de resistência do solo à penetração promovem redução na produtividade do girassol, sendo considerados críticos para a cultura.

Tabela 1. Análise estatística dos dados análise de solo, altitude, resistência do solo e teor de umidade (%).

	Média	Mediana	DP.	C.V.	Variância	Máximo	Mínimo
pH	5,10	4,97	0,43	8,53	0,19	5,85	4,45
P	1,80	0,71	3,14	174,76	9,89	14,25	0,09
K	0,02	0,02	0,01	27,24	0,00	0,04	0,02
Ca	1,30	1,10	0,70	53,73	0,48	3,7	0,9
Mg	0,89	0,85	0,14	15,83	0,02	1,2	0,7
Al	0,16	0,09	0,21	127,54	0,04	0,69	0
H + Al	1,50	1,40	0,34	22,39	0,11	2,4	1
SB	2,21	1,93	0,80	36,19	0,64	4,92	1,62
C.T.C.	3,72	3,52	0,80	21,50	0,64	6,14	3,02
% V	58,66	56,50	8,90	15,18	79,25	80,4	43,5
% M	7,09	2,45	8,65	121,95	74,80	27,7	0
Mat. Org. Total	13,54	12,57	3,14	23,17	9,84	21,32	9,84
Ferro	4,70	4,71	0,82	17,40	0,67	6,14	2,69
Cobre	0,02	0,02	0,01	35,43	0,00	0,03	0,01
Zinco	0,06	0,06	0,03	51,58	0,00	0,1	0,01
Manganês	0,91	0,85	0,34	37,46	0,12	1,83	0,54
Boro	0,35	0,35	0,02	5,90	0,00	0,38	0,29
R (MPa)	0,40	0,40	0,080	19,91	0,01	0,59	0,21
h (%)	6,69	6,86	1,02	15,31	1,05	8,56	3,32

Com a visualização dos mapas é possível observar que a resistência do solo e umidade se manteve constante, com alguns pontos com variações maiores, porém em menor visibilidade, é possível visualizar que em pontos onde o nível matéria orgânica se encontrava com teor mais alto, em conjunto da alta umidade, apresentou-se nível de resistência maior, o mesmo se observa com nível umidade mais baixa, onde a resistência prevalecida é menor.

Segundo Ekwue & Stone (1995) em condições laboratoriais a MO (teores entre 17 e 27 g kg⁻¹) reduziu a resistência do solo em baixos conteúdos de umidade e aumentou em altos níveis de umidade, confirmando o encontrado no trabalho.

Também foram encontradas relações positivas entre o pH e a resistência do solo (R) e a SB, assim, conforme maiores esses elementos, existe a tendência de termos maiores resistências no solo.

Outro ponto a ser visualizado nos mapas é em relação ao pH e resistência do solo, que conforme a RS aumenta a tendência do pH é elevar-se também. Isso confirma ao observar a tabela com análise de correlação.

Referências

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 491-499, 2007.

Bergamin, A. C., Vitorino, A. C. T., Franchini, J. C., Souza, C. M. A. e Souza, F. R. (2010). Compactação de um Latossolo Vermelho distroférrico e suas relações com o crescimento radicular do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34, 681-691, 2010.

SCAPINELLI, Alex et al. Sistema radicular e componentes produtivos do girassol em solo compactado. **Bragantia**, [s.l.], v. 75, n. 4, p.474-486, 6 out. 2016.

CANARACHE, A. Penetrometer - a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil Till Res.*, 16:51-70, 1990.

CANCIAN, L. C. Variabilidade espacial da resistência a penetração, granulometria e umidade do solo. 2015. 59 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2015. EKWUE, E.J. & STONE, R.J. Organic matter effects on strength properties of compacted agricultural soils. *Trans. Am. Soc. Agron. Eng.*, 38:357-365, 1995.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 14ª ed. Piracicaba, Degaspari. 200. 477p. RIBON, A.A.; TAVARES FILHO, J. Estimativa da resistência mecânica à penetração de um Latossolo Vermelho sob cultura perene no norte do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1817-1825, 2008.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: correção do solo e adubação 2. ed. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2004. 416 p.

SOUZA, G.S. de et al. Krigagem ordinária e inverso do quadrado da distância aplicados na especialização de atributos químicos de um argissolo. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 1, 2010.

Tabela 2. Análise de correlação linear de Pearson para os dados de análise de solo, altitude, resistência do solo e teor de umidade (%).

	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	C.T.C.	% V	% M	Mat. Org. Total	Ferro	Cobre	Zinco	Manganês	Boro	h%
P	0.17																	
K	0.10	0.74																
Ca	0.37	0.10	0.33															
Mg	0.61	0.19	0.23	0.67														
Al	-0.80	-0.06	-0.11	-0.22	-0.39													
H + Al	-0.63	0.10	0.25	-0.16	-0.45	0.47												
SB	0.43	0.12	0.34	0.99	0.76	-0.26	-0.21											
C.T.C.	0.16	0.17	0.44	0.93	0.58	-0.06	0.21	0.91										
% V	0.71	0.10	0.14	0.72	0.84	-0.49	-0.76	0.78	0.46									
% M	-0.82	-0.08	-0.15	-0.29	-0.45	0.99	0.50	-0.33	-0.12	-0.57								
Mat. Org. Total	-0.15	0.01	0.12	-0.21	-0.31	-0.03	0.13	-0.23	-0.18	-0.24	0.00							
Ferro	-0.54	-0.10	-0.07	0.17	0.09	0.45	0.25	0.16	0.27	-0.06	0.44	-0.08						
Cobre	0.46	-0.01	-0.07	0.54	0.39	-0.06	-0.51	0.54	0.32	0.63	-0.11	-0.09	-0.12					
Zinco	0.38	-0.21	-0.13	-0.19	0.09	-0.62	-0.15	-0.15	-0.21	0.04	-0.61	0.14	-0.25	-0.27				
Manganês	0.27	0.19	0.18	0.51	0.39	0.07	-0.08	0.52	0.48	0.39	0.03	-0.26	-0.02	0.41	-0.56			
Boro	-0.28	-0.16	0.13	0.08	0.09	0.18	0.18	0.08	0.16	-0.04	0.16	-0.05	0.37	-0.14	-0.23	0.28		
h%	0.21	0.05	-0.04	0.01	0.14	-0.09	-0.14	0.03	-0.02	0.13	-0.09	0.15	-0.18	0.31	-0.03	-0.02	0.03	
R (MPa)	0.28	0.27	0.01	-0.03	0.12	0.06	-0.27	-0.01	-0.12	0.20	0.02	-0.28	-0.15	0.39	0.06	0.02	-0.28	0.11

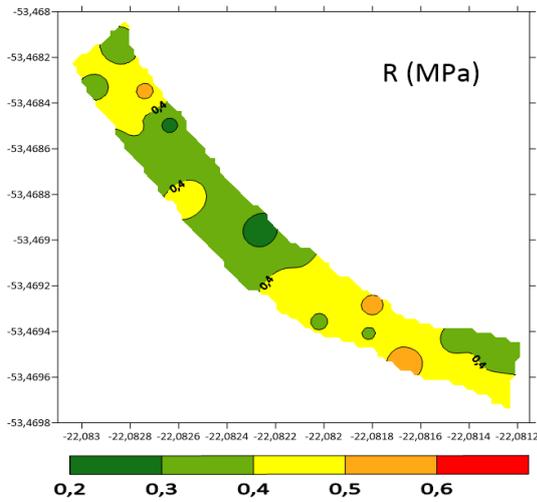


Figura 1: Resistência do solo (0-20cm) MPa.

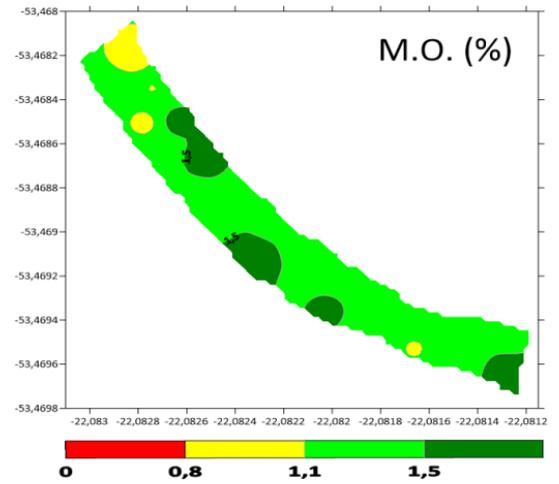


Figura 3: teor de matéria orgânica (0-20 cm)

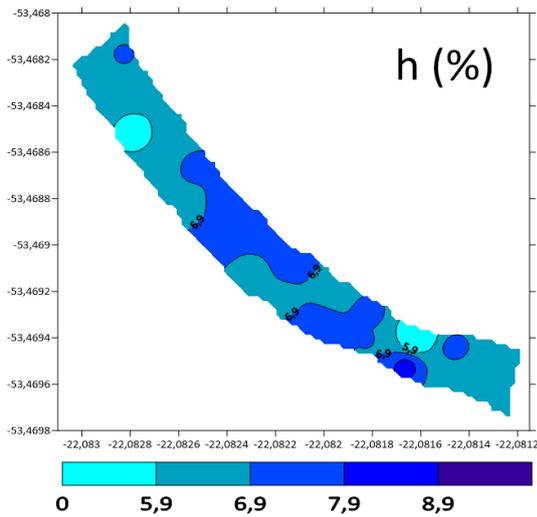


Figura 2: Teor de Umidade do solo (%) (0-20cm)

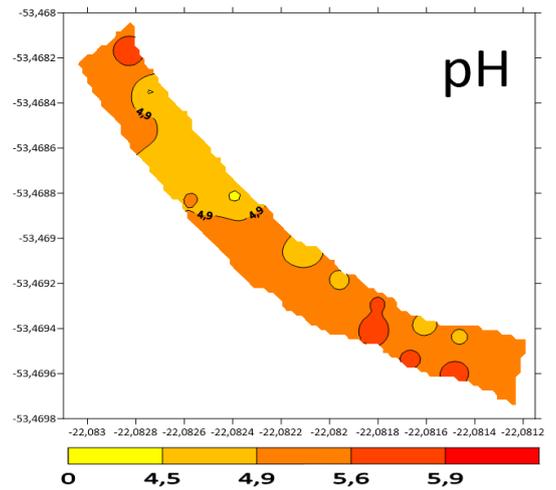


Figura 4: mapa de variação do pH (0-20 cm)