



Porosidade em Latossolo Amarelo distrocoeso em diferentes sistemas de manejo do solo⁽¹⁾.

Grazieli Brito da Silva⁽²⁾; Jussara Silva Dantas⁽³⁾; Ismênia Ribeiro de Oliveira⁽³⁾; James Ribeiro de Azevedo⁽³⁾; Camila Vieira da Silva⁽²⁾; Letícia da Silva Ribeiro⁽²⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado no CCAA/UFMA. Sendo este parte do TCC da primeira autora.

⁽²⁾ Estudante, Universidade Federal do Maranhão; Chapadinha; grazibs96@gmail.com; camillavieira_milla@hotmail.com; leticia.s.ribeiro@hotmail.com.br; ⁽³⁾ Professor(a) Adjunto(a), Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha; jussarasd@yahoo.com.br; ismenia.s.ribeiro@hotmail.com.br; jamesazevedo@hotmail.com.

RESUMO: Pesquisar os atributos físicos em diferentes sistemas de manejo é fundamental para conhecer as diferenças específicas e particulares de cada sistema. Esses sistemas são o cultivo convencional da soja, e o sistema agrosilvopastoril. Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial da porosidade de um Latossolo Amarelo distrocoeso em diferentes sistemas de manejo na Fazenda Barbosa no município de Brejo Maranhão. A amostragem foi realizada em solo com preparo convencional e no sistema agrosilvopastoril. Cada malha consistiu em 50 pontos de coleta com espaçamento regular de 40 m na profundidade de 0,00-0,20 m. De modo geral o sistema de manejo influenciou na porosidade.

Termos de indexação: Variabilidade espacial, Propriedades físicas, Práticas agrícolas.

INTRODUÇÃO

As condições físicas do solo alteram direta e indiretamente a produção vegetal e a qualidade ambiental. Por isso, solos bem manejados funcionam adequadamente para manter o balanço equilibrado de ar e água, a ciclagem de nutrientes e o crescimento do sistema radicular das plantas (Arshad et al., 1996; Reynolds et al., 2002). Essa é uma condição dinâmica, dependente das características pedogenéticas do solo e fortemente influenciada pelas condições de uso e manejo (Tormena et al., 2002).

Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial da porosidade de um Latossolo Amarelo distrocoeso em diferentes sistemas de manejo na Fazenda Barbosa no município de Brejo Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Brejo, MA, na Fazenda Barbosa, localizado na mesorregião leste do Maranhão, microrregião de

Chapadinha, MA nas coordenadas geográficas 3°42'10.4"S e 42°57'09.8"W. O clima, segundo a classificação climática de Köppen-Gerger, é do tipo Aw, clima tropical com estação seca de inverno. A área do experimento possui o solo Latossolo Amarelo distrocoeso.

Tratamentos e amostragens

O experimento foi instalado em ambiente de produção de soja. Foram instaladas duas malhas: uma em área na qual é utilizado o preparo convencional do solo – área A; e outra na qual é utilizada sistema agrosilvopastoril – área B. Cada malha consistiu em 50 pontos de coleta com espaçamento regular de 40 m na profundidade de 0,00-0,20 m.

Análise estatística

Inicialmente, foi feita a estatística descritiva dos valores observados da porosidade (média, desvio-padrão, mínimo, máximo, coeficiente de variação, assimetria e curtose), com objetivo de obter informações para identificar tendência, dispersão e forma de distribuição dos dados (Bourgault et al., 1997).

Seguindo a classificação de Warrick & Nielsen (1980), os valores de CV foram classificados como: baixa variabilidade (CV < 12%), média variabilidade (12% < CV < 60%) e alta variabilidade (CV > 60%).

O software R foi utilizado para as avaliações da estatística descritiva e para verificar a hipótese de normalidade dos dados com o teste de Kolmogorov-Smirnov, a nível de 5% de probabilidade (R Development Core Team, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à estatística descritiva indicaram normalidade dos dados para porosidade em ambos os sistemas de manejo. A normalidade dos dados não é uma exigência da geoestatística Cressie (1991), sendo conveniente apenas que a distribuição não apresente cauda muito alongada, o que poderia comprometer os resultados.

Neste estudo todos os coeficientes de assimetria (Ass.) tiveram valores considerados moderados ($0,15 < |Ass.| < 1$) (Crespo, 2002).

O coeficiente de variação (CV) da porosidade do solo em ambos os sistemas de manejo foi classificado como variabilidade baixa e esta variabilidade praticamente não diferiu entre os sistemas; porém, para avaliar melhor a variabilidade, é recomendada a análise geoestatística, pois em alguns casos, o CV pode mascarar a real interpretação da heterogeneidade espacial dos dados (Sampaio et al., 2011).

A porosidade apresentou dependência espacial, ajustando-se ao modelo esférico em ambos os sistemas de manejo (Tabela 1). Esse modelo tem sido o mais utilizado para descrever o comportamento de atributos do solo por diversos autores (Cambardella et al., 1994; Oliveira et al., 2013; Oliveira et al., 2014; Silva Júnior et al., 2012).

Tabela 1 - Modelos e parâmetros estimados dos semivariogramas experimentais para o atributo porosidade para os sistemas de manejo convencional e agrosilvopastoril.

Atributo	Modelo	C ₀	C ₀ +C ₁	Alcance	GDE (%)	R ²	SQR
Área A							
Porosidade	Esférico	3,3889	9,7084	87,9000	34,9074	0,5510	3,64E+00
Área B							
Porosidade ⁽¹⁾	Esférico	0,0023	0,0052	81,9151	43,7247	0,3680	1,04E-06

C₀=efeito pepita; C₀+C₁=patamar; GDE=grau de dependência espacial $(C_0/(C_0+C_1))*100$; SQR=soma de quadrado dos resíduos; (1) transformação logarítmica.

A porosidade nos dois sistemas de manejo apresentaram grau de dependência espacial (GDE) moderada, segundo classificação de Cambardella et al. (1994), em que o GDE é forte, quando $\leq 25\%$; moderado, quando $25\% < GDE \leq 75\%$; e fraco quando $GDE > 75\%$.

O alcance representa a distância em que os pontos amostrais estão correlacionados espacialmente entre si, ou seja, os pontos localizados numa área de raio igual ao alcance são mais homogêneos entre si.

De acordo com o alcance dos variogramas (Tabela 1), verifica-se que o atributo apresenta maiores valores de alcance para o solo com preparo convencional, o que indica uma menor variabilidade dessa variável para este sistema de manejo.

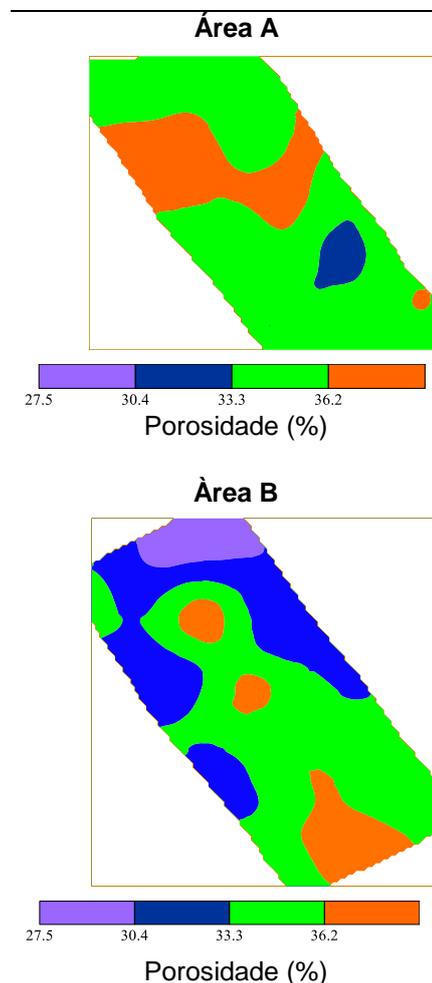


Figura 1 - Mapas de krigagem da porosidade para os sistemas de manejo convencional (Área A) e agrosilvopastoril (Área B).

O cálculo das áreas correspondentes aos intervalos de valores interpolados, obtidos dos mapas de krigagem, (Figura 1) permitiu uma análise mais detalhada dos atributos nos dois sistemas de manejo.

Tabela 2 - Cálculo de área dos mapas de krigagem para os valores de porosidade

Escala da porosidade (%)	Área A, m ²	Área B, m ²
1,54-1,60	0	4.619
1,60-1,66	2.767	20.938
1,66-1,72	48.377	36.257
1,72	15.894	8.753

A porosidade, a maior área obtida nos dois sistemas de manejo foi para o intervalo 1,66-1,72% (Tabela 2), com maior área para o sistema convencional. Segundo Albuquerque et al. (2001), a compactação do solo causada pelo intenso tráfego



de máquinas e implementos agrícolas e pelo pisoteio animal tem sido apontada como uma das principais causas da degradação de áreas cultivadas em sistema de integração lavoura-pecuária. A redução da porosidade está ligada ao processo de compactação do solo, devido ao manejo implantado, que está diretamente relacionado com o desenvolvimento da cultura.

CONCLUSÕES

A porosidade apresentou dependência espacial moderada para os sistemas de manejo convencional e direto.

De acordo com os mapas de krigagem ordinária, o sistema de manejo influenciou na porosidade do solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa do Laboratório de Gênese e Classificação dos Solos, à UFMA-CCAA, e aos proprietários da Fazenda Barbosa.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. *R. Bras. Ci. Solo*, 25:717-723, 2001.
- ARSHAD, M. A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. IN: DORAN, J.W. & JONES, A.J., EDS. *METHODS FOR ASSESSING OF SOIL QUALITY*. MADISON. Soil Science Society of American/American Society of Agronomy, 49:123-141, 1996.
- BOURGAULT, G.; JOURNEL, A. G.; RHOADES, J. D.; CORWIN, D. L. & LESCHG, S. M. Geostatistical analysis of a soil salinity data set. *Adv. Agron.*, Maryland Heights, 58: 241-292, 1997.
- CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F. & KONOPKA, A. E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. *Soil. Sci. Soc. Am. J.*, Madison, 58:1.501-1.511, 1994.
- CRESPO, A. A. *Estatística fácil*. 17. ed. - São Paulo: Saraiva, 2002.
- CRESSIE, N. *Statistics for spatial data*. New York: John Wiley, 1991. 900p.
- OLIVEIRA, I. R. de; TEIXEIRA, D. De B.; PANOSSO, A.R.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T. Modelagem e quantificação da incerteza espacial do potássio disponível no solo por simulações estocásticas. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 9:708-718, 2014.
- OLIVEIRA, I. R. de; TEIXEIRA, D. B.; PANOSSO, A. R.; CAMARGO, L. A.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G.T. Modelagem geoestatística das incertezas da distribuição espacial do fósforo disponível no solo, em área de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 37:1481-1491, 2013.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2010). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: URL <http://www.R-project.org>. Acesso em: 20 set. 2012.
- REYNOLDS, W. D.; BOWMAN, B. T.; DRURY, C. F.; TAN, C. S.; LU, X. Indicators of good soil physical quality: Density and storage parameters. *Geoderma*, 110:131-146, 2002.
- SAMPAIO, M. S.; ALVES, M. C.; SILVA, F. M.; POZZA, E. A. & OLIVEIRA, M. S. Avaliação do comportamento da variabilidade espacial do fósforo remanescente no solo de lavoura cafeeira. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*. Sociedade Brasileira de Sensoriamento Remoto, 2011. p.9203-9210.
- SILVA JÚNIOR, J. F.; SIQUEIRA, D. S.; MARQUES JR, J. PEREIRA, G. T. Classificação numérica e modelo digital de elevação na caracterização espacial de atributos dos solos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16:415-424, 2012.
- TORMENA, C. A.; BARBOSA, M. C.; COSTA, A. C. S. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Sci. Agríc.*, 59:795-801, 2002.
- WARRICK, A.W. & NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D., ED. *APPLICATIONS OF SOIL PHYSICS*. New York, Academic, 1980. p. 319-344.