



## Variabilidade Espacial das Frações Granulométricas em Latossolo Amarelo no Sudoeste Piauiense<sup>(1)</sup>.

**Nara Núbia de Lima Cruz<sup>(2)</sup>; Ronny Sobreira Barbosa<sup>(3)</sup>; Márcio Cleto Soares de Moura<sup>(4)</sup>; Zigomar Menezes de Souza<sup>(5)</sup>; Thamyres Yara Lima Evangelista<sup>(6)</sup>; Odália Caroline Mota de Sousa<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da CAPES.

<sup>(2)</sup> Mestranda em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal do Piauí, *Campus* Professora Cinobelina Elvas; Bom Jesus, Piauí; [nnc.16@hotmail.com](mailto:nnc.16@hotmail.com); <sup>(3)</sup> Professor Adjunto do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Professora Cinobelina Elvas; <sup>(4)</sup> Professor Adjunto do Curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Professora Cinobelina Elvas; <sup>(5)</sup> Professor da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade de Campinas, *Campus* de Ilha Solteira – FEAGRI/UNICAMP. <sup>(6)</sup> Graduandas em Engenharia Agrônoma na Universidade Federal do Piauí, *Campus* Professora Cinobelina Elvas.

**RESUMO:** A granulometria do solo representa a determinação dos diferentes tamanhos de partículas tendo extrema importância no comportamento do solo. O seguinte trabalho objetivou-se em avaliar a distribuição espacial das frações granulométricas por meio de mapas de isolinhas, elaborados a partir da variabilidade espacial dos atributos expressos por semivariogramas. O trabalho foi conduzido na propriedade Dois Irmãos na região sudoeste do Piauí, município de Bom Jesus. Na área de amostragem ocorre o cultivo de culturas anuais (soja), sob sistema de plantio direto. Foram coletados 121 pontos com distância de 30 m entre os pontos após as coletas as amostras foram conduzidas ao laboratório para o processamento das mesmas. Para a execução das análises as amostras foram passadas em peneira de 2 mm e posteriormente submetidas a análise granulométrica com o método da pipeta. Para a análise descritiva dos dados foi utilizando o software Minitab 13.1 (Minitab, State College, PA, EUA) onde obteve os valores de média, mediana, mínimo, máximo coeficiente de variação e desvio padrão. A modelagem dos semivariogramas para cada variável foi realizada com auxílio do programa GS+ (Gamma Design Software) versão 7.0. Para avaliação do comportamento espacial das variáveis, foram construídos mapas de krigagem com o software SURFER. Após o ajuste dos semivariogramas foi obtido os modelos gaussiano, e exponencial. Concluindo-se que existe variabilidade espacial das frações granulométricas na área em estudo.

**Termos de indexação:** krigagem; semivariograma; textura.

### INTRODUÇÃO

O solo é constituído de partículas minerais que possuem diferentes tamanhos, desde dimensões

coloidais para as partículas de argila bem como dimensões centimétricas para areia (Oliveira et al., 1992) dessas frações a argila é a que possui maior superfície específica e com alta retenção de cátions. A determinação das proporções dos diferentes tamanhos de partículas possui extrema importância para o entendimento do comportamento e manejo do solo pois exercem influência diretamente no desenvolvimento das plantas refletindo na produção agrícola, por estar relacionada com a porosidade e a aeração do solo interferindo na dinâmica do ar e conseqüentemente modificando a atividade microbiana, afetando a quantidade de ar e de água que as plantas em crescimento podem obter (Paul, 2007)

A variação das características texturais do solo ocorrem em função do ambiente de deposição de sedimentos, da vegetação, do relevo que regula o tempo de exposição dos materiais à ação do intemperismo (Young & Hammer, 2000) e principalmente do material de origem (Cunha et al., 2005). Considerando a variabilidade que ocorre em função dos fatores e dos processos de formação, é de extrema importância para o entendimento do comportamento e manejo do solo conhecer a variabilidade existente, permitindo assim um manejo específico para diferentes locais.

Diante disso, a geoestatística é uma técnica que permite o conhecimento da variabilidade espacial do solo (Cambardella et al., 1994; Vieira, 2000). Verifica-se a condição de existência da variabilidade espacial através do semivariograma, no qual permite a interpretação dos resultados com base na estrutura de variabilidade natural dos atributos avaliados, considerando a dependência espacial dentro do intervalo de amostragem. Campos et al. (2009) reforçam que o conhecimento da variabilidade espacial dos atributos físicos e químicos do solo auxilia no manejo preciso das atividades agrícolas por meio de separação de



ambientes, práticas adequadas de adubação e alocação de variedades.

O presente estudo objetivou-se em avaliar a variabilidade espacial das frações granulométricas em Latossolo Amarelo no Cerrado piauiense.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Tratamentos e amostragens

A amostragem foi realizada na Serra do Quilombo, município de Bom Jesus, Região Sudoeste do Estado do Piauí. A classificação climática da região, de acordo com Köppen, é Aw, definida como tropical úmido (com estação chuvosa no verão e seca no inverno), e precipitação anual média entre 900 e 1.200 mm (concentradas no período de novembro a fevereiro), com temperatura variando entre 18 a 36°C.

O solo do local de amostragem foi classificado como Latossolo Amarelo, com textura média (Santos et al., 2013). Nessa área, ocorre o cultivo de culturas anuais (soja) cinco anos sob sistema de plantio direto.

Instalou-se uma malha retangular de 300 x 330m (9,9 ha) com 121 pontos amostrais, com uma distância mínima de 30 metros entre pontos. Em cada ponto amostral foi coletada uma amostra de solo, na profundidade de 0-25 cm e 25-50 cm. A análise granulométrica das amostras foram realizadas pelo método da pipeta no laboratório de solos da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI-UNICAMP), seguindo a metodologia descrita por Donagema et al. (2011).

### Análise dos dados

A análise descritiva dos dados foi realizada calculando-se média, desvio padrão (S), coeficiente de variação (CV), mínimo (Min), máximo (Max), assimetria e curtose utilizando o programa Minitab 13.1 (Minitab, State College, PA, EUA). A modelagem geoestatística foi realizada segundo Vieira (2000) ajustando-se os modelos esférico, exponencial ou gaussiano. Para isso foi utilizado o programa GS+ (Gamma Design Software) versão 7.0. Para a diagramação do comportamento espacial das variáveis, foram construídos mapas de krigagem com o software SURFER 8.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados laboratoriais, pode-se afirmar que o solo estudado possui textura franco-arenosa (**Tabela 1**). Os resultados referentes à análise descritiva mostram que, função dos valores da média e mediana serem próximos, existe

distribuição simétrica dos dados (**Tabela 1**). De acordo com os valores de assimetria e curtose, é possível evidenciar que apenas a variável argila nas duas profundidades estudadas apresentou distribuição normal dos dados, contudo sua normalidade não é uma exigência obrigatória para a análise de semivariogramas (CRESSIE, 1991).

Os valores para os coeficientes de variação para areia nas duas profundidades são considerados com baixa variabilidade (<10%), corroborando com Carvalho (1998), já para o parâmetro argila consideram-se valores médios (10 a 20%), e para o Silte (>20%), segundo a classificação de Pimentel Gomes (2000). Lima et al. (2006) encontraram valores de média variabilidade para as frações argila e silte e baixa para a fração areia em solos franco-arenosos cultivados com mamão.

Na **tabela 2**, é possível verificar que todas as variáveis em estudo apresentam dependência espacial moderada (25 a 75%) com exceção da areia na profundidade de 0-25 cm (<25%) considerada forte dependência, apresentada segundo a classificação de Cambardella (1994). Indicando assim, que o solo da área apresenta significativa variabilidade, com isso amostragens mais intensivas podem revelar maior continuidade espacial dos atributos analisados.

Após a verificação dos parâmetros dos semivariogramas, os modelos que melhor se ajustaram aos dados foram o gaussiano e o exponencial. O modelo gaussiano se ajustou para todas variáveis com exceção do silte na profundidade de 0-25 cm que obteve o modelo exponencial considerando que nenhum dos atributos em estudo apresentou efeito pepita puro. Para o parâmetro alcance (a) os valores obtidos foram superiores ao espaçamento de amostragem em todas as variáveis nas demais profundidades, segundo Vieira (2000), isso reflete em uma boa correlação das amostras beneficiando as etapas de interpolação dos dados.

Os parâmetros dos modelos de semivariogramas ajustados foram utilizados para estimar valores em locais não amostrados por meio da krigagem (**Figura 1**). Ao se observar os mapas dos diferentes atributos granulométricos observa-se uma distribuição uniforme das frações sendo que isso ocorre em função da utilização do sistema de plantio direto onde não há o revolvimento do solo.

Para a fração argila, são encontrados maiores teores nas partes mais altas e de maior estabilidade diante de processos erosivos, esses resultado corroboram com Souza et al. (2004) que verificou maiores teores de argila nas partes menos declivosas e em maior altitude, em relação aos maiores teores de areia grossa nas partes mais íngremes e em menores altitudes, concordando com



os dados obtidos neste trabalho.

### CONCLUSÕES

As frações granulométricas apresentam variabilidade espacial de grau moderado a forte em Latossolo Amarelo no Cerrado piauiense.

### AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão na bolsa de estudos e a FEAGRI-UNICAMP, pela disponibilidade para a execução das análises e UFPI-CPCE pela disponibilidade da estrutura do Campus para a condução da pesquisa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, O. S. et al. Variabilidade espacial de algumas propriedades químicas e físicas de um solo submetido a diferentes sucessões de cultivo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 22:497-503, 1998.

CAMBARDELLA, C. A. et al. Field scale variability of soil properties in Central Iowa soils. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, 58:1501-1511, 1994.

CAMPOS, M. C. C.; CARDOSO, N. P.; MARQUES JUNIOR, J. Modelos de paisagem e sua utilização em levantamentos pedológicos. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 6:104-114, 2006.

CRESSIE, N. *Statistics for spatial data*. Chichester: John Wiley, 1991. 887p.

DONAGEMA, G.K. et al. *Manual de métodos de análise de solos*. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477p.

LIMA, J. A. G. et al. Variabilidade espacial de características físico-hídricas de um Cambissolo cultivado com mamão no semiárido do RN. *Caatinga*, 19:192-199, 2006.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. *Classes gerais de Solos do Brasil: Guia auxiliar para o seu reconhecimento*. Jaboticabal, SP. 2ª ed. Jaboticabal, FUNEP, 201 p, 1992.

SOUZA, Z. M.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G.T.; BARBIERI, D. M. Variabilidade espacial da textura de um latossolo vermelho eutroférico sob cultivo. *Eng. Agríc., Jaboticabal*, 24:309- 319, 2004.

VIEIRA, S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVARES, V. H.; SCHAEFER, C. E. G. R. *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1:1-54, 2000.

**Tabela 1.** Análise Descritiva dos Dados.

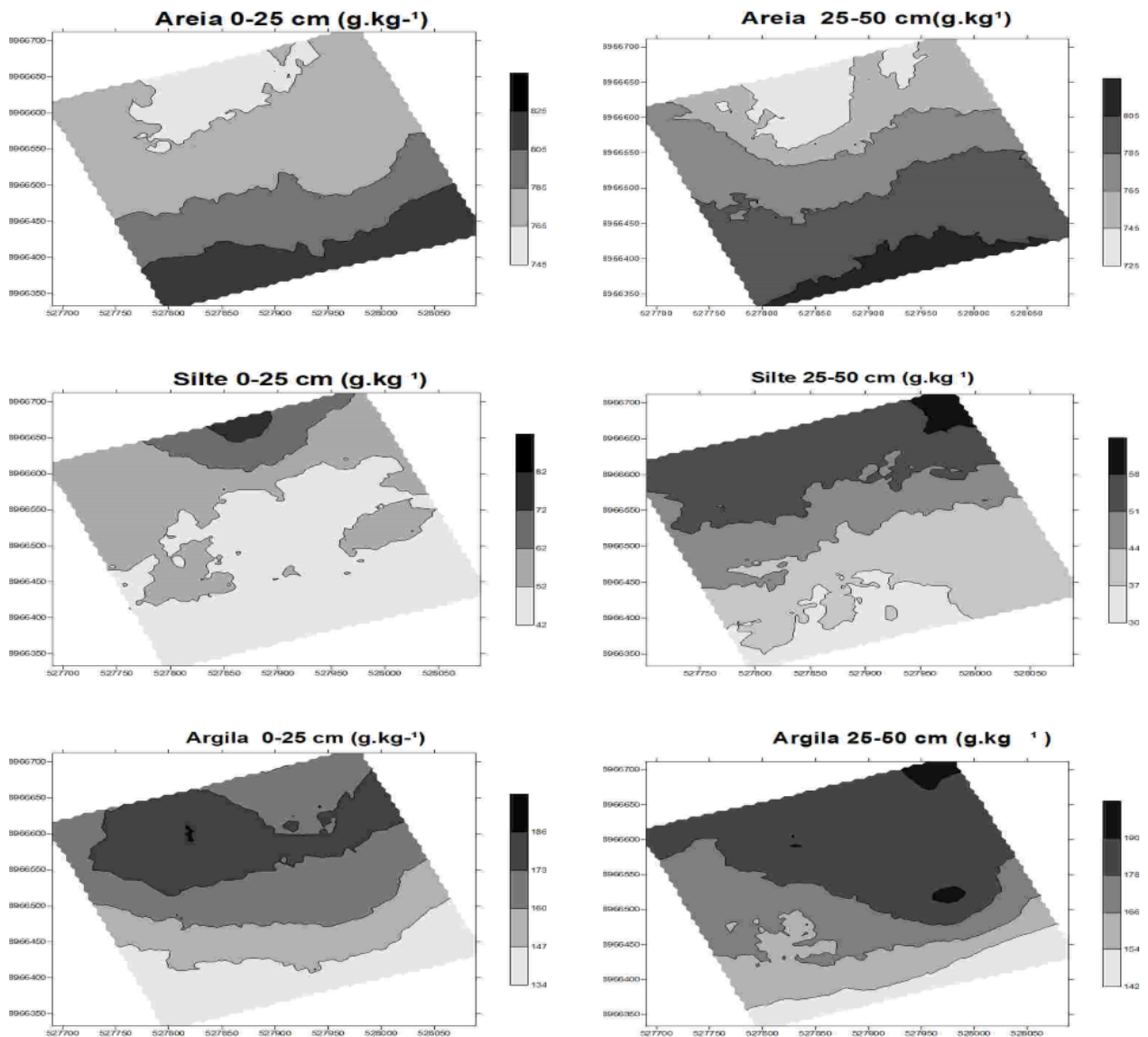
Variável <sup>(1)</sup>	Profundidade (cm)	Média	S	CV (%)	Mín.	Máx.	Assimetria	Curtose
Areia	0-25	786.00	29.35	3.74	635.00	835.00	-1.31	4.95
	25-50	780.00	42.53	5.47	497.00	851.00	-3.33	19.50
Argila	0-25	162.00	22.03	13.67	70.00	216.00	-0.30	1.60
	25-50	171.00	21.03	12.18	131.00	250.00	-0.31	0.54
Silte	0-25	51.00	20.50	38.78	8.50	206.50	3.85	26.49
	25-50	46.00	18.25	37.98	23.00	125.00	1.49	3.40

<sup>(1)</sup> S: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de Variação; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo \*Nível de 5% de significância.

**Tabela 2.** Parâmetros de dependência espacial estimados para Areia, Argila e Silte.

Variável <sup>(1)</sup>	Profundidade	Modelo	C <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> +C <sub>1</sub>	Alcance	[C <sub>0</sub> /(C <sub>0</sub> +C <sub>1</sub> )]x100	R <sup>2</sup>
Areia	0-25	Gaussiano	204.0	657.5	206.2	31.02	0.98
	25-50	Gaussiano	339.31	1048.07	163.89	32.37	0.92
Argila	0-25	Gaussiano	252.0	719.9	200.2	35.00	0.99
	25-50	Gaussiano	272.95	877.90	291.64	31.09	0.98
Silte	0-25	Exponencial	56.0	433.20	40.20	12.92	0.73
	25-50	Gaussiano	131.73	393.50	294.20	33.47	0.97

(1) C<sub>0</sub>: Efeito Pepita; C<sub>0</sub>+C<sub>1</sub>: Patamar; R<sup>2</sup>: Grau de Determinação



**Figura 1.** Distribuição espacial para os atributos areia, silte e argila nas profundidades de 0-25 e 25-50 cm.