

# VARIABILIDADE ESPACIAL DA CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIONS DE UM SOLO PERTENCENTE A UMA LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO EM UMA UNIDADE DE MAPEAMENTO DE GLEISSOLO NA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL

D.G.B. BITENCOURT<sup>1</sup>; L.F.S. PINTO<sup>2</sup>; L.C. TIMM<sup>3</sup>

Palavras chaves: Variabilidade espacial, mapeamento de solo e geoestatística

## INTRODUÇÃO

A variabilidade dos solos é levada em conta quando se faz o delineamento e a caracterização das unidades de mapeamento em um levantamento pedológico. De acordo com Lin (2005), as variações dentro das unidades de mapeamento são reconhecidas porém são descritas apenas de forma qualitativa e em termos vagos. A caracterização da variabilidade espacial considerando as unidades de mapeamento nos estudos de levantamento de solos tem sido estudada por poucos pesquisadores. Wu et al. (2008) avaliaram a contaminação por quatro metais pesados no solo em uma área no sudoeste da China, levando em consideração as unidades de mapeamento. Os autores concluíram que a predição levando em conta as unidades de mapeamento descrevia melhor a variabilidade espacial local e a distribuição espacial das áreas de maior concentração. Reichardt & Timm (2008) citam que a caracterização da variabilidade espacial tem sido realizada por meio de autocorrelogramas, semivariogramas, análises espectrais e estimação por krigagem, quando trabalhamos com geoestatística é conveniente evitarmos a geração de muitos gráficos de semivariâncias que irão dificultar a nossa interpretação, alternativamente podemos usar a técnica do escalonamento de semivariogramas obtendo-se desta forma um simples mas poderoso método de integração das informações. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a variabilidade espacial da capacidade de troca de cátions do solo de uma unidade de mapeamento de Gleissolo do Levantamento Exploratório de Solos do Estado do Rio Grande do Sul, considerando três unidades de mapeamento em uma área de cultivo de arroz irrigado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma lavoura de arroz com uma área de 390ha que esta situada dentro de uma unidade de mapeamento de Gleissolo (RADAMBRASIL, 1986), esta lavoura de arroz esta localizada na Granja Bretanhas (32° 32' 45" de latitude Sul e 53° 05' 40" de longitude Oeste) pertencente ao grupo Extremo Sul na cidade de Jaguarão que localiza-se a 140km de Pelotas situando-se na parte meridional do Estado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Foram abertas três trincheiras para caracterização de perfis modais conforme Lemos (1996), estes perfis foram analisados segundo o Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa (EMBRAPA, 1997). O resultado da classificação dos três perfis modais foram: perfil 1- Gleissolo Melânico Ta Eutrófico chernossólico (Gmve1), perfil 2 - Gleissolo Melânico Ta Eutrófico luvisólico (Gmve2) e perfil 3 - Gleissolo Háplico Ta Eutrófico luvisólico (Gxve). Na área em estudo foram demarcados e georreferenciados 403 pontos com um equipamento GPS e em cada ponto foram coletadas amostras deformadas na profundidade de 0-20cm. Em cada amostra foram determinados vários atributos químicos do solo inclusive a  $CTC_{pH\ 7.0}$  (TEDESCO, 1995) pois este atributo químico exerce grande influência na fertilidade do solo. Os semivariogramas e os mapas

---

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Rua Frei Caneca nº 711 cep: 96045570 Pelotas RS, dioniglei@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal de Pelotas, lfspin@uol.com.br.

<sup>3</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal de Pelotas, lcartimm@yahoo.com.br

foram construídos com o software GS+ versão 7.0 (GAMMA DESING SOFTWARE, 2004), a edição dos mapas foi realizada com o software Surfer 8 (GOLDEN SOFTWARE, 1997) e a autovalidação foi feita com o auxílio do software Geostat (VIEIRA, 2002) por fim o escalonamento dos semivariogramas baseou-se na técnica descrita por Vieira (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O semivariograma da  $CTC_{pH\ 7,0}$  para toda a área da lavoura de arroz apresentou dependência espacial porém sem apresentar patamar definido mostrando uma tendência de aumento contínuo da semivariância (fig. 1), este comportamento é identificado como sendo de dispersão infinita e isto indica que o tamanho da população amostrada estaria inadequado para caracterizar a variabilidade espacial da  $CTC_{pH\ 7,0}$  em toda a área. Quando a análise da variabilidade espacial é feita considerando as unidades de mapeamento observamos que os semivariogramas já exibem patamar bem definido (fig. 1). A unidade de mapeamento Gmve2 apresentou o ajuste mais fraco dos dados nos semivariogramas, isto pode ser verificado nos resultados produzidos pela técnica de validação cruzada (tab. 1). A unidade de mapeamento Gmve1 apresentou o melhor semivariograma sendo que o erro reduzido mostrou em geral valores próximos aos ideais (tab. 1). A respeito da unidade de mapeamento Gxve observamos que seu semivariograma exibiu um bom ajuste sendo que o erro reduzido indicou valores próximos aos ideais (tab. 1). Os semivariogramas experimentais escalonados mostraram boa coalescência dos valores de suas semivariâncias (fig. 1) indicando que esta variável possui estrutura espacial semelhante em cada unidade de mapeamento.

Tabela 1 – Resultados da técnica de validação cruzada relativo ao atributo  $CTC_{pH\ 7,0}$  para as unidades de mapeamento

Atributo	Nº Vizinhos	Regressão			Erro reduzido	
		a	b	r	Média	Variância
Gmve1	8	0.153	0.991	0.577	0.004	0.996
	16	0.361	0.979	0.575	0.006	1.003
	32	11.920	0.335	0.289	-0.023	1.639
Gxve	8	-0.164	1.010	0.532	0.010	0.655
	16	-2.910	1.206	0.520	0.008	0.695
	32	-6.447	1.463	0.480	-0.009	0.762
Gmve2	8	-0.231	1.022	0.508	-0.007	1.213
	16	-1.867	1.174	0.530	0.012	1.220
	32	-2.477	1.233	0.532	-0.011	1.239

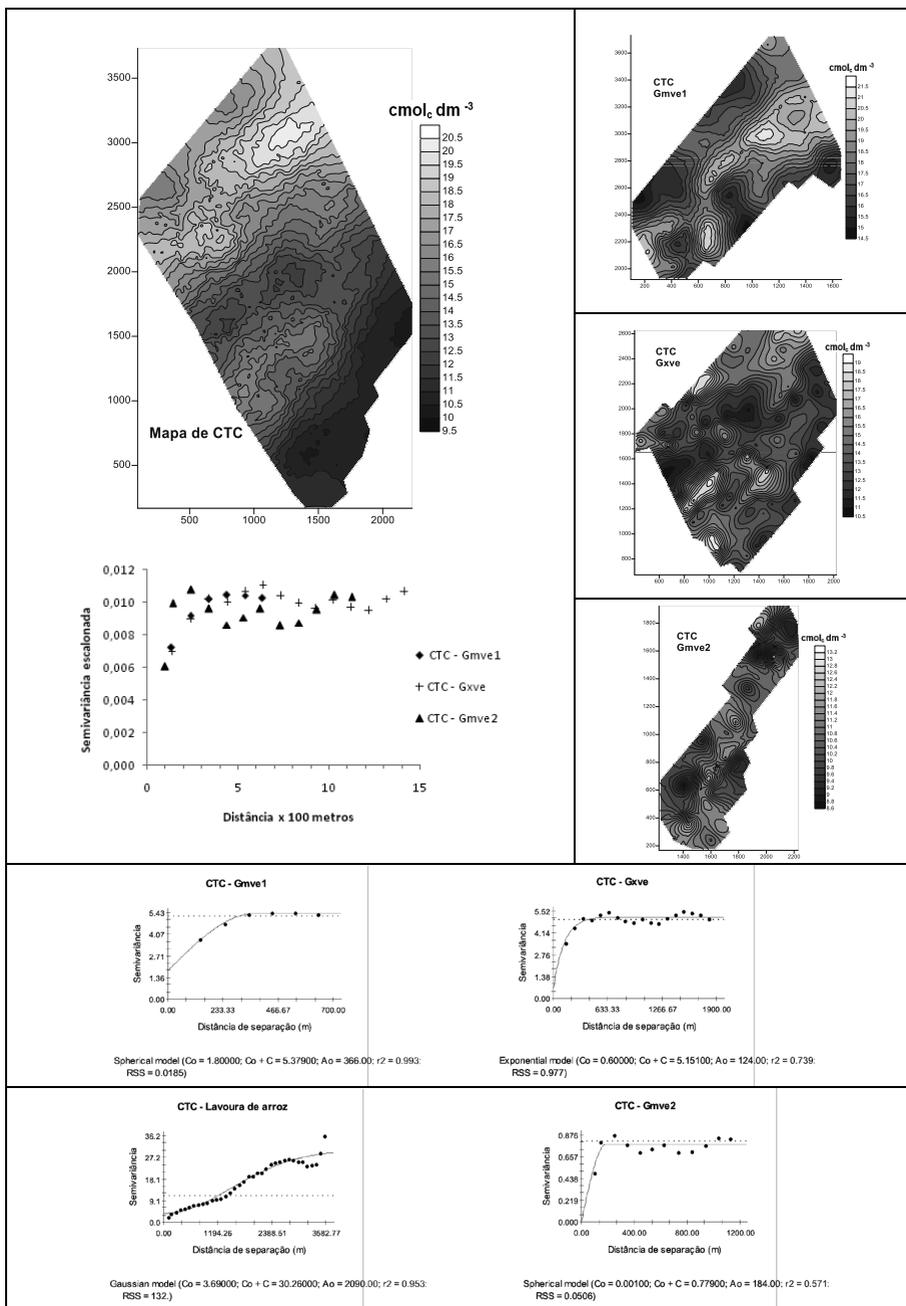


Figura 1. Mapas, semivariogramas ajustados e semivariogramas escalonados gerados para a lavoura de arroz irrigado.

## CONCLUSÃO

A análise da variabilidade espacial da capacidade de troca de cátions do solo de uma unidade de mapeamento de Gleissolo do Levantamento Exploratório de Solos do Estado do Rio Grande do Sul mostrou um semivariograma com dependência espacial mas sem exibir um patamar definido, porém quando levou-se em consideração as unidades de mapeamento pertencentes a lavoura de arroz observamos que os seus semivariogramas além de apresentarem dependência espacial mostraram um patamar definido e exibiram um melhor ajuste aos modelos teóricos. Estas unidades de mapeamento mostraram um maior detalhamento do atributo químico CTC (manchas de solo nos mapas) do que comparado com o mapa gerado para toda a área da lavoura de arroz irrigado, isto indica que as futuras recomendações de amostragem de solo ao se trabalhar com a agricultura de precisão na área em estudo com o objetivo da diminuição dos custos relativo as análises em laboratório de fertilidade do solo devem ser feitas baseadas nas unidades de mapeamento que melhor exibiram a variabilidade espacial da capacidade de troca de cátions, pois este atributo químico foi eficiente na delimitação das unidades de mapeamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, CNPS, 1997, 80p.

GS+: **Geostatistics for environmental sciences**. 7.ed. Michigan, Plainwell: Gamma Desing Software, 2004. 159p.

LEMOS, R. C. de. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**, por R. C. Lemos e R.D. dos Santos. 3º ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 84 p.

LIN, H.; WHEELER, D.; BELL, J.; WILDING, L. Assessment of soil spatial variability at multiple scales. **Ecological Modelling**, n.182, 271-290, 2005.

RADAMBRASIL, 1986. **Levantamento dos Recursos Naturais**. V. 33: 542-619.

REICHARDT, K. & TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera: Conceitos, processos e aplicações**. São Paulo, Manole, 2008. 478p.

SURFER. SURFER 8.0 - **Countouring and 3D surface mapping for scientists and engineers**. New York, Golden software, Inc, 2002. 640 p.

TEDESCO, M. J., GIANELLO, G. & BISSANI, C.A. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. rev. e ampliada. Porto Alegre - RS: Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 1995, 174p.

VIEIRA, S.R.; NIELSEN, D.R.; BIGGAR, J.W.; TILLOTSON, P.M. The Scaling of semivariograms and the kriging estimation. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.21, p.525-533, 1997.

VIEIRA, S.R.; MILLETE, J.A.; TOPP, G.C. & REYNOLDS, W.D. **Handbook for Geostatistical analysis of variability in soil and meteorological paramaters**. In: Tópicos em Ciência do Solo vol. 2, Alvarez V., V. H (eds). Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, p. 1-45, 2002.

WU, C.; WU, J.; LUO, Y.; ZHANG, H.; TENG, Y. Statistical and geostatistical characterization of heavy metal concentrations in a contaminated area taking into account soil map units. **Geoderma**. Elsevier, v.144, 171-179, 2008.