

## 33º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

### COMPORTAMENTO ESPACIAL DO PROCESSO COMPRESSIVO DE UM LATOSSOLO EM UMA LAVOURA CAFEIEIRA

I Gontijo<sup>1</sup>, MS Dias Junior<sup>2</sup>, PTG Guimarães<sup>3</sup>, CF Araujo Junior<sup>1</sup>, MS de Oliveira<sup>4-1</sup> Doutorando do Departamento de Ciência do Solo, UFLA, ivoneygontijo@yahoo.com.br, <sup>2</sup> Professor adjunto do Departamento de Ciências do Solo, UFLA. Bolsista CNPq, <sup>3</sup> Pesquisador EPAMIG, <sup>4</sup> Professor associado do Departamento de Ciências Exatas, UFLA

A pressão de preconsolidação ( $\sigma_p$ ) vem se destacando como uma ferramenta eficaz na detecção de áreas sujeitas à ocorrência do processo de compactação do solo, funcionando como um eficiente indicador de sustentabilidade estrutural do solo. Ao contrário de outros indicadores físicos de sustentabilidade do solo, como densidade do solo, porosidade total e resistência do solo à penetração, a  $\sigma_p$  é capaz de quantificar os níveis de pressão que podem ser aplicados aos solos sem que haja compactação adicional (Dias Junior, 1994). É importante conhecer a variabilidade espacial da  $\sigma_p$  para definir estratégias de manejo que minimizem a degradação da estrutura do solo, pois a maioria das propriedades do solo não varia aleatoriamente, mas apresentam correlação espacial, que pode variar de acordo com a prática de manejo adotada.

A variabilidade do solo é consequência de complexas interações dos fatores e processos de sua formação. Além dos fatores e processos, práticas de manejo do solo e da cultura são causas adicionais de variabilidade. Áreas pedologicamente idênticas podem apresentar variabilidade distinta em atributos, quando submetidas às diferentes práticas de manejo. Da mesma forma, áreas pedologicamente diferentes, quando submetidas ao mesmo manejo, podem apresentar-se semelhantes em seus atributos. Assim, torna-se necessário a utilização de procedimentos complementares como a geoestatística, que visem um maior conhecimento da variabilidade espacial do solo.

O estudo foi realizado em uma lavoura de café (*Coffea arabica* L.), implantada no ano de 1995, localizada no município de Patrocínio-MG. A área total do experimento é de 40.000 m<sup>2</sup>, com cafeeiros implantados no espaçamento de 4 x 1 m. A área encontra-se a 18° 59'15'' de latitude sul e a 46° 56'47'' de longitude, a oeste de Greenwich e a uma altitude de 934 m. O relevo é plano a suave ondulado, com declividade média de 3%, sendo o solo classificado como um Latossolo Vermelho distrófico típico de textura muito argilosa, apresentando 78 % de argila, 11 % de silte e 11 % de areia, 3,4 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica e densidade de partículas de 2,69 Mg m<sup>-3</sup>. A amostragem foi realizada no mês de janeiro do ano de 2006, que correspondeu à época mais crítica em se tratando de teor de umidade no solo e tráfego de maquinário. Foram amostrados 327 pontos amostrais na região da linha de tráfego, distribuídos em malha regular abrangendo toda a área estudada.

Em laboratório cada amostra foi moldada segundo o volume do anel, sendo submetidas ao ensaio de compressão uniaxial para obtenção da pressão de preconsolidação. A análise da dependência espacial foi feita pela Geoestatística, que realiza os cálculos das semivariâncias amostrais:

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{\sum_{i=1}^{n(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2}{2n(h)}$$

Sendo  $n(h)$  número de pares amostrais  $[z(x_i); z(x_i + h)]$  separados pelo vetor  $h$ , sendo  $z(x_i)$  e  $z(x_i + h)$ , valores numéricos observados do atributo analisado, para dois pontos  $x_i$  e  $x_i + h$  separados pelo vetor  $h$ . O semivariograma é representado pelo gráfico de  $\gamma(h)$  versus  $h$ . Após o ajuste de um modelo matemático aos valores calculados de  $\gamma(h)$ , são definidos os parâmetros do modelo teórico para o semivariograma (efeito pepita,  $Co$ ; alcance da dependência espacial,  $a$ ; e patamar,  $C$ ). O alcance estabelece o limite de dependência espacial entre as amostras (Trangmar et al., 1985).

## Resultados e Conclusões

A análise Geoestatística, efetuada por meio do semivariograma (Tabela 1, Figura 1), mostrou que a  $\sigma_p$  e umidade do solo apresentaram dependência espacial, uma vez que nenhum deles apresentou efeito pepita puro, o que determinaria uma distribuição aleatória dos seus dados.

**Tabela 1.** Estimativa dos parâmetros do modelo teórico ajustado para pressão de preconsolidação ( $\sigma_p$ ) e umidade do solo (U)

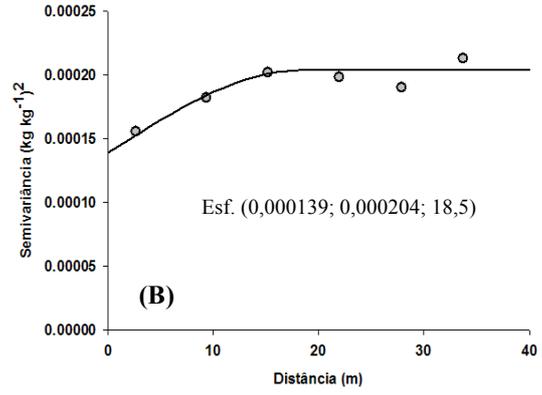
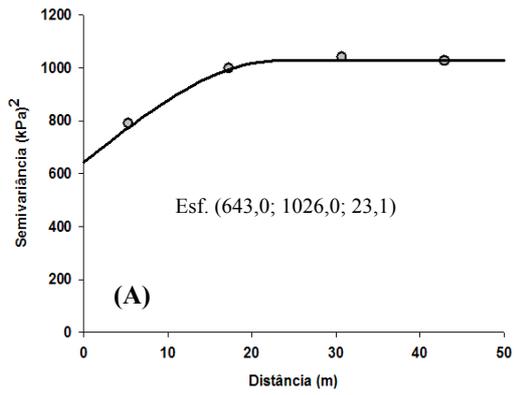
Atributo	Modelo	Co	Co+C	A (m)	R <sup>2</sup>	RD (%)
sp	esf	643	1026	23,1	0,99	63
U	esf	0,000139	0,000204	18,5	0,86	68

EL – entrelinha; PS – projeção da saia; LT – linha de tráfego; Co – efeito pepita; Co+C – patamar; A – alcance; R<sup>2</sup> – coeficiente de determinação; RD – razão da dependência espacial  $[Co/(Co+C) 100]$

Na análise do grau dependência espacial das variáveis estudadas, utilizou-se a classificação de Cambardella et al. (1994). A análise da relação  $Co/(Co+C)$  mostrou que os atributos estudados apresentaram dependência espacial moderada (entre 25 e 75) , tendendo à fraca.

Usualmente, uma forte dependência espacial dos atributos do solo é atribuída aos fatores intrínsecos, ao passo que, aos extrínsecos, pode-se atribuir fraca dependência (Cambardella et al, 1994). É provável que a moderada dependência espacial encontrada nesse estudo seja decorrente das condições de homogeneização do ambiente que a ação antrópica, através do manejo adotado, proporcionou ao solo (Figura 1).

O efeito pepita ( $Co$ ) representa a variância não explicada ou ao acaso, frequentemente causada por erros de medições ou variações dos atributos que não podem ser detectados na escala de amostragem (Vieira, 2000). Porém, acredita-se que o fator que influenciou os altos valores de efeito pepita em todas as situações estudadas, foram os fatores extrínsecos tais como tráfego de maquinário na área nas diversas operações de manejo (Cambardella et al, 1994), já que a escala de amostragem foi intensiva, com distância mínima de amostragem de 0,5 metro, em cada um dos três locais estudados.



**Figura 1.** Semivariograma da pressão de preconsolidação (A) e umidade do solo (B), na linha de tráfego. Valores entre parênteses são: efeito pepita ( $C_0$ ), patamar ( $C_0+C$ ) e alcance ( $a$ ), respectivamente.