

VARIABILIDADE ESPACIAL DOS MACRONUTRIENTES EM UMA LAVOURA CULTIVADA COM CAFÉ CONILON NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

I Gontijo, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; EOJ Santos, UFES; MB Silva, UFES; AP Drumond Neto, UFES; FL Partelli, UFES. E-mail: ivoneygontijo@ceunes.ufes.br, eduardoliviera@hotmail.com, barretofito@uol.com.br, agrodrumond@gmail.com, partelli@yahoo.com.br

O Estado do Espírito Santo encontra-se em primeiro lugar no ranking brasileiro na produção de café conilon beneficiado (com cerca de 65,25% da produção nacional), obtendo uma produção de aproximadamente 7,355 milhões de sacas beneficiada de café conilon, distribuídas em uma área em produção de cerca de 460.193 hectares, assim atingindo uma produtividade de 15,98 saca ha⁻¹ na safra de 2010 (CONAB, 2011).

O experimento foi conduzido em uma lavoura de café conilon (*Coffea canephora*), plantada no espaçamento 1,8 x 1,0 m (5.555 plantas ha⁻¹), localizado no norte do estado do Espírito Santo, no município de São Mateus. As coordenadas geográficas são 18° 41' 58'' de latitude Sul e 40° 03' 00'' de longitude oeste, com uma altitude média de 30 m. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (EMBRAPA, 2006).

As análises de solo foram realizadas no Laboratório Agronômico de Análise de Solo, Folha e Água (LAGRO) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Foi instalada uma malha quadrangular de 20 x 60 m (1.200 m²) com 60 pontos com 5 m distanciados entre si.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise exploratória dos dados por meio da Estatística Descritiva, observados as seguintes medidas: média aritmética, variância amostral, desvio-padrão, coeficiente de variação, valores máximo e mínimo, amplitude e coeficiente de assimetria e de curtose. A hipótese de normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de probabilidade.

Os dados foram submetidos à análise geoestatística, com o objetivo de se definir o modelo de variabilidade espacial dos atributos do solo envolvidos nesse estudo, obtendo-se assim os semivariogramas e posteriormente mapeamento da produção e de cada atributo químico estudado através da krigagem. A análise da dependência espacial foi feita pela geoestatística.

Resultados e conclusões

Os resultados referentes à análise descritiva para macronutrientes do solo são apresentados na Tabela 1. Os valores das média e mediana dos elementos cálcio e magnésio estão próximos, mostrando haver distribuição simétrica, o que pode ser confirmado pelos valores próximos de zero da assimetria.

O coeficiente de assimetria é uma medida utilizada para demonstrar como e quanto a distribuição de frequência se afasta da simetria: se a Ass. > 0, a distribuição é assimétrica à direita; se a Ass. < 0, a distribuição é assimétrica à esquerda; e se a Ass. = 0, a distribuição é simétrica (Guimarães, 2004). Valores positivos de assimetria, conforme encontrados para nos macronutrientes em estudo (Ca, Mg, P e K) indicam distribuição assimétrica à direita. No entanto, somente o cálcio apresentou distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk a 5%.

A normalidade dos dados não é uma exigência da geoestatística, entretanto é conveniente apenas que a distribuição dos dados não apresente caudas muito alongadas, o que poderia comprometer as estimativas da krigagem, as quais são baseadas nos valores médios.

Os resultados referentes a análise geoestatística (Tabela 2), mostraram que todos atributos analisados apresentaram dependência espacial. As variáveis cálcio e potássio ajustaram ao modelo esférico, enquanto o magnésio e potássio ajustaram aos modelos exponencial e gaussiano, respectivamente.

Na elaboração dos semivariogramas e escolha do melhor modelo a ser ajustado, adotou-se como critério: maior coeficiente de regressão (r²) e menor soma de quadrado de resíduo (SQR), na seqüência também foi utilizado maior valor de coeficiente de determinação (R²).

Concluiu-se que-

Todos os macro-nutrientes em estudo apresentaram estrutura de dependência espacial, com grau de dependência espacial forte.

O maior alcance de dependência espacial foi para o magnésio (32,4 m) e o menor para o cálcio (8,1 m), evidenciando baixa continuidade estrutural do solo.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados de cálcio, magnésio, fósforo e potássio obtidos a partir de 60 amostras

Estatística Descritiva	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg	P mg dm ⁻³	K
Média	1,39	0,45	25,44	117,29
Mediana	1,35	0,40	16,15	100,0
DP	0,58	0,14	26,85	51,05
VA	0,34	0,02	720,94	2606,1
Mínimo	0,3	0,2	2,4	50,0
Máximo	3,1	0,8	131,1	370,0
CV	41,7	31,1	105,5	43,5
Ass.	0,36	0,04	2,37	2,37
Curt.	0,06	-0,37	6,05	8,75
p-valor	0,823*	0,020	1,55 10 ⁻⁹	1,721 ⁻⁶

D.P. – desvio padrão; V.A. – variância amostral; C.V. – coeficiente de variação; Ass. – coeficiente de assimetria; Curt. – coeficiente de curtose; *- distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de probabilidade

Tabela 2 - Modelos e parâmetros estimados dos semivariogramas experimentais para cálcio, magnésio, fósforo e potássio em uma lavoura de café conilon.

Parâmetro	Ca		Mg	P	K
	cmol _c dm ⁻³			mg dm ⁻³	
Modelo	Esf	Exp		Gau	Esf
Efeito Pepita (C ₀)	0,0095	0,00194		1,000	1,000
Patamar (C ₀ +C)	0,302	0,01948		1047,0	3021,0
Alcance (m)	8,1	32,4		10,0	8,4
RD=[C ₀ /(C ₀ +C)]*100	3,15	9,96		0,10	0,03
R ²	0,919	0,923		0,982	0,758
SQR	2,172 10 ⁻⁴	1,01 10 ⁻⁶		2865	172411
r ²	0,391	0,767		0,744	0,414

RD= razão de dependência espacial; R²= coeficiente de determinação; r²= coeficiente de regressão; SQR= soma de quadrado de resíduo; Esf= esférico; Exp= exponencial; Gau= gaussiano.