



MAPEAMENTO DE ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM ÁREA DE CACAU COMO FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO AGRÍCOLA

MAPPING OF PHYSICAL ATTRIBUTES OF SOIL IN COCOA FIELD AS A TOOL FOR AGRICULTURAL MANAGEMENT

Ícaro Monteiro Galvão¹; Caique Carvalho Medauar²; Perla Silva Matos Carvalho²; Railton Oliveira dos Santos², Samuel de Assis Silva³.

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Engenharia Rural, icaro.monteiro@hotmail.com.

²Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, caiquemedauar@hotmail.com, perla.eng.agro@hotmail.com, railtonoliveira@agronomo.eng.br

³Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Rural, samuel.assilva@gmail.com

Apresentado na

30ª Semana Agrônômica do CCAE/UFES - SEAGRO 2019

16 à 20 de Setembro de 2019, Alegre - ES, Brasil

RESUMO - O conhecimento da variabilidade da textura do solo através de técnicas de agricultura de precisão permite um manejo específico das áreas de cultivo e a aplicação de insumos de forma eficiente. O trabalho foi realizado a partir do mapeamento dos atributos físicos do solo (areia, silte e argila), em uma área de plantio de cacau no município de Ilhéus, BA. Para levantamento de dados, foi construída uma malha amostral regular composta por 120 pontos de coleta. Os resultados foram submetidos a uma análise estatística descritiva e a normalidade foi testada pelo teste de Shapiro Wilk's a 5% de probabilidade. Os dados foram submetidos à análise geoestatística, a fim de verificar a existência e quantificar a dependência espacial e posteriormente foram construídos mapas temáticos para espacialização dos atributos. As análises geoestatísticas e os mapas gerados, indicam a existência de variabilidade espacial destes atributos e demonstram a eficiência dessas ferramentas no manejo localizado em cultivos de cacauero.

PALAVRAS-CHAVE: Geoestatística, variabilidade espacial, agricultura de precisão.

KEYWORDS: Geostatistics, spatial variability, precision agriculture.

SEÇÃO: Solos e nutrição de plantas.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a cacauicultura no sul da Bahia vem atravessando uma grave crise de produção, muito em função do surgimento e disseminação da doença vassoura-de-bruxa (SOUZA JÚNIOR et al., 2011), causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*.

Com a difusão de novas tecnologias de manejo e o uso de variedades de produtividade elevada e tolerantes à vassoura-de-bruxa, esse problema tem sido levemente equacionado. Nesse contexto, a determinação adequada das doses de fertilizantes a ser aplicada torna-se um passo sensível no manejo do solo para a cacauicultura. Diversos estudos têm mostrado a importância de entender as variabilidades espacial e temporal existente nos campos de



produção, as quais interferem diretamente sobre a produtividade, principalmente devido à disponibilidade nutricional e às propriedades físicas e químicas do solo (SILVA et al., 2011; VALENTE et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização da textura do solo de uma área de cultivo de cacau com o uso da geoestatística como uma possível ferramenta de apoio a tomadas de decisões na gestão agrícola.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma área pertencente ao Centro de Pesquisas do Cacau – CEPEC/CEPLAC localizada na região Sul do Estado da Bahia, no município de Ilhéus.

A área experimental possuía 0,6 ha cultivados com variedades seminais de cacau (*Theobroma cacao*) plantadas no espaçamento de 3,0 x 1,5 m. Cada ponto amostral foi composto por uma planta, sendo num total de 120 pontos amostrais, georreferenciados a partir de coordenadas locais. Foram coletadas quatro sub-amostras no entorno de cada planta e à profundidade de 20 cm com o intuito de perfazer uma amostra composta.

Os atributos físicos foram determinados no laboratório de análises físicas do solo pertencente à CEPLAC. A granulometria foi feita pelo método da pipeta, utilizando solução de NaOH como dispersante químico e agitação mecânica seguindo metodologia proposta pela Embrapa (2017).

Os dados foram submetidos à análise de estatística descritiva e à análise geoestatística, a fim de verificar a existência e, neste caso, quantificar o grau de dependência espacial, a partir do ajuste de funções teóricas aos modelos de variogramas experimentais, com base na pressuposição de estacionaridade da hipótese intrínseca.

O ajuste dos modelos teóricos aos variogramas experimentais foi realizado utilizando o software geoestatístico GS+. Foram determinados os coeficientes: efeito pepita (C0), patamar (C0 + C1), variância estrutural (C1) e alcance (a), parâmetros esses, fundamentais para a compreensão da estrutura da dependência espacial do fenômeno. Os mapas foram gerados a partir do software Surfer 10.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da estatística descritiva dos atributos analisados, é possível observar que o silte apresentou menor variação em relação aos outros atributos, pois teve um valor de CV menor que 12%, o qual de acordo com a classificação de Warrick e Nielsen (1980), é considerado baixo. Ainda segundo esses autores, esse parâmetro pode ser médio de 12% < CV < 60% e alto se CV > 60%, considerando isso a argila e a areia total (AG+AF) tiveram uma variabilidade média na área.

Na Tabela 2 estão listados os parâmetros obtidos no ajuste da função do semivariograma, para os três atributos, nota-se que tanto a areia total, quanto a argila mostraram que possuem uma forte dependência espacial 7 e 10% respectivamente, pois de acordo com Cambardella et al. (1994), como fraca (IDE ≥ 75%), moderada (25% < IDE < 75%) e forte (IDE ≤ 25%), desta forma apenas o silte demonstrou uma IDE moderada 35%.

Tabela 1. Estatística descritiva dos atributos físicos do solo em área cultivada com cacau.

Estatística	AT	SIL	ARG
Média	437,93	391,53	139,31
Mediana	451,43	394,34	136,52
Mínimo	164,92	296,80	78,32
Máximo	617,94	483,05	232,17
CV (%)	24	10	24
S-W	*	ns	ns

CV – Coeficiente de variação; S-W (*) - distribuição não normal pelo teste de Shapiro-Wilk's a 5% de probabilidade; S-W (ns) - distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk's a 5% de probabilidade; AT – areia total, SIL – silte e ARG – argila (g kg⁻¹).



Tabela 2. Modelos e parâmetros dos variogramas ajustados para atributos físicos do solo.

Modelos e Parâmetros	AT	SIL	AG
Modelo	Gaussiano	Esférico	Esférico
C ₀	0,11	0,42	0,11
C ₀ +C	1,71	1,19	1,04
a (m)	81	69	37
IDE	7	35	10

Co - efeito pepita escalonado; Co + C - patamar escalonado; a - alcance; IDE - Índice de Dependência Espacial; AT-areia total; SIL- silte; AG- argila.

Na Figura 1 observa-se os mapas de distribuição dos atributos, obtidos através do software Surfer 10, como intuito de demonstrar que a área não é homogênea e que é possível estabelecer zonas de manejo específicas a partir de áreas que apresentam características semelhantes e dessa forma é possível fazer uso eficiente dos recursos a serem aplicados.

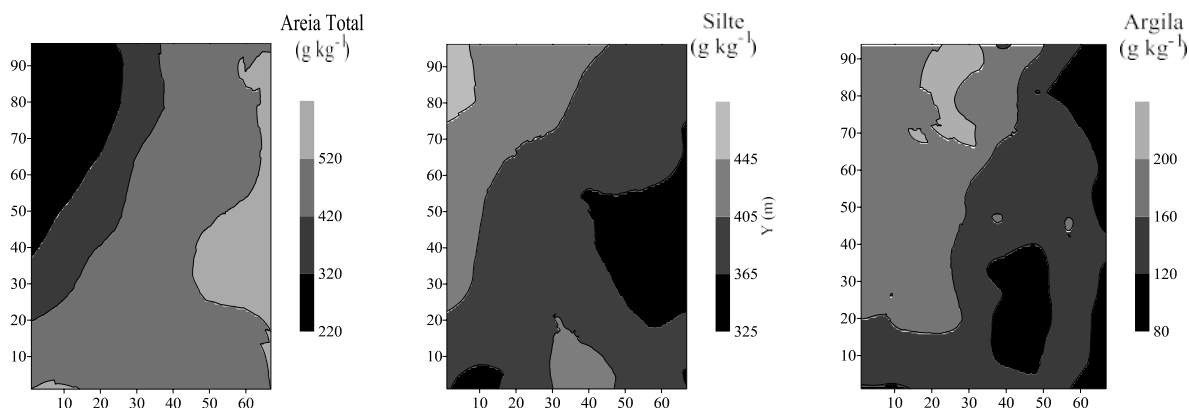


Figura 1. Variabilidade espacial dos atributos físicos do solo em área cultivada com cacauzeiros

O uso da geoestatística na elaboração de mapas de variáveis do solo funciona como uma ferramenta útil para indicar a heterogeneidade de uma área. A partir da geração dos mapas de variabilidade, há uma maior confiabilidade na execução de amostragens estratégicas e identificação de zonas homogêneas de manejo. Dessa forma, as intervenções nestas zonas específicas são úteis na orientação de práticas agronômicas que otimizem aplicação e insumos agrícolas, evitando desta forma os desperdícios e reduzindo a quantidade de contaminantes que serão lançados no ambiente.

CONCLUSÃO

Os atributos físicos do solo relacionados com a textura apresentaram dependência espacial na área de cultivo.

Por meio de análises geoestatísticas e espaciais foi possível identificar o comportamento espacial das variáveis e o mapeamento dos atributos estudados se torna uma importante ferramenta no manejo do cacauzeiro.



REFERÊNCIAS

- CAMBARDELLA, C. E.; 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 Science Society of America Journal**, v. 58, p. 1501-1511, 1994.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solos, 3ª ed, Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**. p. 574, 2017.
- SILVA, S.A.; LIMA, J.S.S.; QUEIROZ, D.M.; Spatial variability in nutritional status of arabic coffee based on dris index. **Revista Ceres**, v.58, n.2, p. 256-261, 2011.
- SOUZA JÚNIOR, J.O.; CARMELLO, Q.A.C.; SODRÉ, G.A. Substrato e adubação fosfatada para a produção de mudas clonais de cacau. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 151-159, 2011
- VALENTE, D. S. M.; QUEIROZ, D. M. D.; PINTO, F. D. A. D. C.; SANTOS, N. T.; SANTOS, F. L. Definition of management zones in coffee production fields based on apparent soil electrical conductivity. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 69, p.173-179, 2012.
- 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, p. 319-344, 1980.