



Variabilidade espacial de indicadores de qualidade do solo em cafeeiro na região do cerrado.

Luana Karolina Pena⁽²⁾; Ricardo Falqueto Jorge⁽³⁾; Cinara Xavier de Almeida⁽³⁾; Gabriela Nunes Pena⁽²⁾; Arthur Almeida de Moraes⁽²⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq, FAPEMIG, ICIAG/UFU e LABRAS análises agrícolas.

⁽²⁾ Estudante; Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Monte Carmelo-MG; luanapenaa@gmail.com; ⁽³⁾ Professor; UFU; Monte Carmelo-MG;

RESUMO:

Dada a importância do café para economia mundial, e visando manter-se a atividade cafeeira de forma competitiva o produtor deve aumentar sempre sua produtividade. Um dos aspectos importantes para obtenção de elevadas produções consiste na nutrição adequada e equilibrada das plantas. O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade dos teores de fósforo e potássio no extrato de saturação do solo sob cafeicultura fertirrigada. O trabalho foi realizado na região de Monte Carmelo-MG, em um LATOSSOLO VERMELHO Argiloso. Foram retiradas amostras de solo em 61 pontos, com 50 x 50 m de malha, em área de 14 ha que vem sendo cultivada com café arábica (renovada 3º ano), na camada de 0 a 0,1 m, onde foram determinados os valores de P e K no extrato de saturação. A análise descritiva dos dados encontra-se dentro do esperado para dados de campo. Os teores de P e K, apresentaram média variabilidade dentro da área estudada, demonstrando a importância da aplicação diferenciada de fertilizantes, visando a uniformização da fertilidade do solo sob cafeicultura.

Termos de indexação: fertilidade, adubação, macronutrientes .

INTRODUÇÃO

A importância econômica mundial do café é indiscutível. O produtor rural para manter-se na atividade cafeeira de forma competitiva precisa reduzir seus custos, aumentar sua produtividade e, um dos aspectos mais importantes para obtenção de elevadas produções consiste na nutrição adequada e equilibrada das plantas. A deficiência nutricional é uma das responsáveis pela redução da qualidade e da produtividade do cafeeiro. Para que isso não ocorra, torna-se de suma importância a realização de boas práticas agrícolas, em especial na nutrição dos cafeeiros.

Estudos sobre as variações dos atributos do solo são feitos para implantar uma agricultura eficaz e produtiva mostrando que, em algumas situações, a variabilidade do solo não é puramente aleatória

apresentando correlação ou dependência espacial (SOUZA et al., 2006). A partir da constatação da dependência espacial e da possibilidade de produção de mapas geoestatísticos da distribuição espacial de atributos do solo, pode-se reconhecer zonas homogêneas quanto aos tais atributos, possibilitando um melhor manejo do solo (MARQUES JÚNIOR; LEPSCH, 2000).

O conhecimento da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo torna-se fundamental para otimizar as aplicações localizadas de corretivos e fertilizantes e reduzir a degradação ambiental provocada pelo excesso destes, melhorando dessa maneira o controle do sistema de produção das culturas (ROCHA & LAMPARELLI, 1998; SOUZA et al., 2004; SILVA et al., 2007).

A avaliação quantitativa da qualidade do solo é importante para determinar a sustentabilidade e eficiência dos sistemas de manejo utilizados, nesse trabalho em específico o cafeeiro. Essa determinação de indicadores da qualidade do solo se faz necessária para possibilitar a identificação de áreas que tenham excesso ou déficit de determinado nutriente que afetem a produção e permitindo estimar a produtividade e controlar o problema para que as próximas safras não sejam afetadas.

O objetivo desse trabalho foi estudar a variabilidade espacial dos teores de fósforo e potássio no extrato de saturação do solo sob lavoura de café arábica na região de Monte Carmelo /MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região do cerrado, em área agrícola sob cafeicultura fertirrigada, na Fazenda Juliana no município de Monte Carmelo-MG, próximo às coordenadas 18° 42' 28.9" S e 47° 33' 27.0" W, em um LATOSSOLO VERMELHO Argiloso (Embrapa, 2006). A área vem sendo cultivada com cafeeiro arábica nos últimos anos. Em janeiro de 2013 a lavoura foi renovada com plantio de café no espaçamento de 3,8 x 0,7 m. Em agosto de 2014 foi caracterizada a área de aproximadamente 14 ha,



para definição malha com pontos distanciados de 50 x 50 m.

O solo da área foi retirado nas profundidades de 0 a 0,1 m após o período chuvoso e de adubação em março de 2015, em malha com pontos distanciados de 50 x 50 m, contemplado os relevos diferenciados na paisagem. Essas amostras foram utilizadas na determinação dos nutrientes P e K presentes no extrato de saturação (Embrapa, 2009). Para cada variável obtida foi realizado um estudo estatístico dos principais momentos através da estatística clássica, visando caracterizar a distribuição probabilística e verificar a variabilidade dos dados. Os momentos estatísticos que serão utilizados nessa metodologia foram a média, mínimos, máximos, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e coeficiente de curtose.

A análise variográfica foi realizada através dos semivariogramas. Para cada variável foram realizados os cálculos das semivariâncias. Em seguida foi elaborado um gráfico da semivariância $\gamma(h)$ versus distância (h); este gráfico foi utilizado para definir o modelo de semivariograma que será ajustado aos dados experimentais. O cálculo das semivariâncias e a escolha do modelo de semivariograma foi feita através do software de geoestatística GS⁺ (Robertson, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva dos atributos do solo P e K, no extrato de saturação apresentaram coeficiente de variação médio (**tabela 1**), segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980). Com relação à simetria, foram encontrados baixos coeficientes de assimetria para esses atributos químicos que indicam uma baixa variabilidade de alguns pontos amostrados com teores P e K, no extrato de saturação, próximos do valor médio.

Os dados apresentaram um grau de dependência espacial moderado para o P e para o K. Um menor grau de dependência espacial indica que as variações aleatórias foram mais importantes que a variação espacialmente (Goovaerts, 1998). Em geral, observa-se um menor grau de dependência espacial para as camadas superficiais, onde a influência antrópica (adubação, calagem) ocorre frequentemente, o que pode gerar aumento da aleatoriedade em alguns casos. Esse fato foi observado em escala regional por Cambardella et al. (1994).

As distribuições espaciais dos teores dos atributos químicos P e K presentes no extrato de saturação mostram locais com teores diferenciados que devem ser considerados no manejo da adubação na área (**Figuras 1 e 2**). O entendimento

das relações entre atributos químicos tornam-se importantes para o manejo e separação de zonas mais homogêneas. O reconhecimento dessas diferentes zonas proporciona a identificação de locais onde os procedimentos de manejo para uma melhor eficiência de práticas agronômicas, como adubação e aplicação em taxa diferenciada.

CONCLUSÕES

Os teores de P e K, apresentaram de média a baixa variabilidade dentro da área de 14 ha, demonstrando a importância da aplicação diferenciada de fertilizantes, visando a uniformização da fertilidade do solo sob cafeicultura.

AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPEMIG, Fazenda Juliana, LABRAS Análises Agrícolas e Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG/UFU), Campus Monte Carmelo.

REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA, C.A.; 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 Sc. Soc. Am. J.*, 58:1501-1511, 1994.

CAVALCANTE, E.G.S. et al. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob diferentes usos e manejos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n.31, p.1329-1339, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. Atual. Rio de Janeiro, 2006. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.

MARQUES JÚNIOR, J.; L, I. F. Depósitos superficiais neocenozóicos, superfícies geomórficas e solos em Monte Alto, SP. *Geociência*, São Paulo, v.19, n.2, p.90-106, 2000.

PONTELLI, C.B. Caracterização da variabilidade espacial das características químicas do solo e da produtividade das culturas utilizando as ferramentas de agricultura de precisão.. 2006. 112p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria (RS).

ROBERTSON, G. P. GS+. Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide. Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.



ROCHA, J.V.; LAMPARELLI, R.A.C. Geoprocessamento. In: Silva, F.M. Mecanização e agricultura de precisão. Poços de Caldas: UFV, p.1-30, 1998.

latossolos considerando aspectos solo-relevo. Ciência Rural, v.36, n.3,p.829-836, 2006.

SOUZA, Z. M.; MARQUES JÚNIOR, J.;PEREIRA, G.T.; MONTANARI. Otimização amostral de atributos de

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in thefield.In: HILLEL, D. (Ed.). Applications of soil physics. New York : Academic, 1980.

Tabela 1. Análise descritiva (média, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão, coeficiente de variação(CV), curtose e assimetria) dos atributos químicos .

Nutriente	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	CV	Assimetria	Curtose
P	0,27	0,27	0,08	0,59	44,08	0,04	-0,30
K	18,21	18,07	8,26	30,65	27,31	0,09	-0,12

*P e K extraídos do extrato de saturação (Embrapa,2009)

Tabela 2-Parâmetros dos semivariogramas ajustados para os atributos relacionados à matéria orgânica e resultados da validação cruzada,

Nutriente	Parâmetros ¹					
	Modelo	Co	Co + C1 ²	Co / (Co + C1)	a	r ²
P	Exponencial	0,0073	0,02936	25,13	710,90	0,756
K	Exponencial	15,4	33,8900	45,44	213,80	0,795

(1)Co = efeito pepita; Co+C1= patamar; (2) Grau de dependência espacial em percentagem, sendo classificado em: <25% = forte; entre 25 e75 % = moderada e > 75% = fraca (Cambardella et al, 1994); a = alcance.

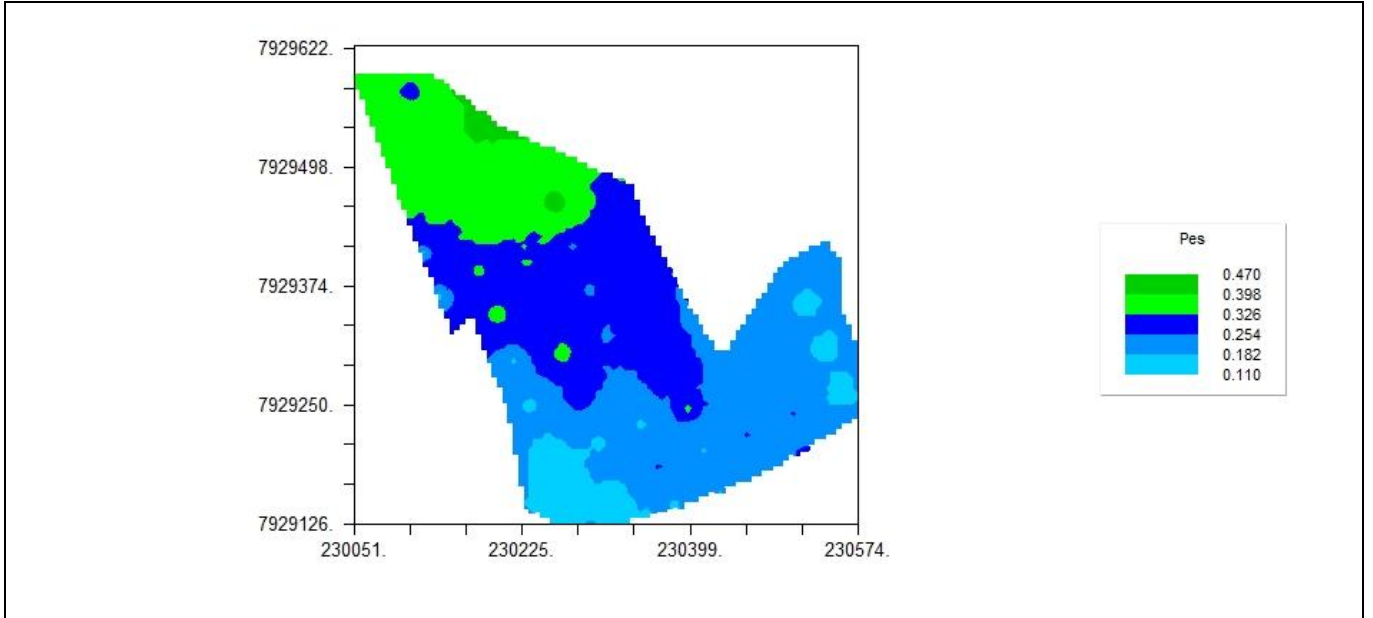


Figura 1- Variabilidade espacial de teores de fósforo

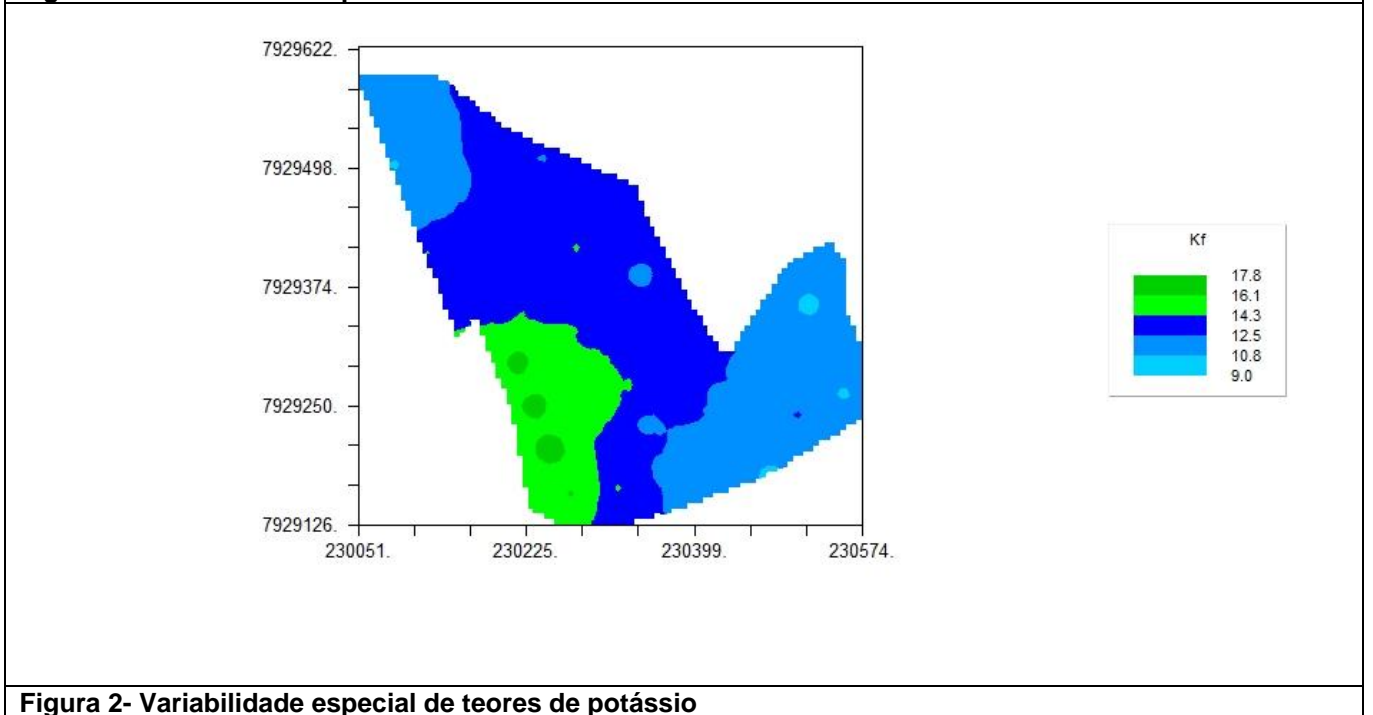


Figura 2- Variabilidade especial de teores de potássio