



Variabilidade espacial na fertilidade de um Argissolo sob manejo orgânico comparado à mata nativa

Spatial variability in fertility an Ultisol under organic management compared to the native Forest

RAMOS, Albéryca¹; PORTELA, Stéfanny¹; ARAÚJO, Almerinda¹; MACEDO, Vinicius²; FERRAZ JUNIOR, Altamiro¹

1 Universidade Estadual do Maranhão, stefannyportela@hotmail.com;
alberyca_stephany@hotmail.com; a.araraujo@bol.com.br;
viniram@hotmail.com; altamiro.ferrazjr.junior@gmail.com

Seção Temática: Sistemas de Produção Agroecológica

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade espacial dos atributos químicos de um Argissolo sob cultivo orgânico comparado com mata nativa. O estudo foi realizado na empresa Alimentum Ltda, certificada para a produção orgânica, localizada na periferia da Ilha de São Luís-MA. Os atributos químicos analisados foram pH em CaCl_2 , acidez potencial (H+Al) e, saturação de bases (V%). A coleta para análise consistiu na escolha aleatória de 36 pontos na mata nativa e 60 pontos na área sob manejo orgânico. Os dados foram submetidos a estatística descritiva e geoestatística. E apresentaram forte dependência espacial com ajuste no modelo Gaussiano. A área sob manejo orgânico apresentou maior V%, pH e menor H+Al, permitindo afirmar a forte influência do sistema de manejo ao processo gradual da melhoria da fertilidade do solo.

Palavras-chave: geoestatística; qualidade química do solo; periferia da Amazônia.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the spatial variability of chemical attributes of an Ultisol under organic farming compared to native forest. The study was conducted at the company Alimentum Ltda, certified for organic production, located on the outskirts of the island of Sao Luis, MA. The chemical properties analyzed were: pH in CaCl_2 , potential acidity (H + Al) and base saturation (V%). The collection for analysis consisted of randomly selecting 36 points in native forest and 60 points in the area under organic management. Data were analyzed using descriptive statistics and geostatistics. And showed strong spatial dependence with adjustment in the Gaussian model. The area under organic management showed higher V%, pH and lower H + Al, which confirms the strong influence of the management system to the gradual process of improving soil fertility.

Keywords: geostatistics; chemical soil quality; Amazon periphery.

Introdução

A aplicação da geoestatística na ciência do solo vem aumentando e tornando-se uma ferramenta adicional para o estudo dos atributos espacialmente



correlacionados. Este aumento pode ser explicado pela crescente competitividade do agronegócio e a preocupação com a conservação ambiental, que juntos estimulam a investigação e o uso de técnicas mais adequadas na ciência do solo (CAVALCANTE, 2007). Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar e mapear a variação espacial da fertilidade de um Argissolo em uma área de floresta secundária e um agroecossistema sob manejo orgânico.

Metodologia

A pesquisa foi realizada na empresa Alimentum Ltda, localizada na área rural I de São Luís – MA (2° 32' latitude S e 44° 20' longitude W). A temperatura local média é de aproximadamente 26 °C com precipitações pluviais em torno de 2300 mm anuais. O experimento foi realizado em janeiro 2015 e consistiu na comparação de duas áreas distintas: uma capoeira de 15 anos (que compreende a área de reserva legal da propriedade), dos quais foram amostrados 36 pontos e, uma área sob manejo orgânico com irrigação, estabelecida com milho verde (com 60 pontos amostrais). Ao todo foram coletadas 96 amostras, em uma grade desuniforme, georreferenciando as coordenadas de cada ponto amostral com um GPS (Global Position System) com precisão de três metros. As amostras para a análise química do solo foram retiradas na profundidade de 0-20 cm, nos quais foram analisados: pH em CaCl₂, H+Al e V%. A cada ciclo do milho foi aplicado, em superfície, 0,25 Mg ha⁻¹ de cinza e pó de mármore, 0,5 Mg ha⁻¹ de fosfato natural Gafsa no sulco de plantio, cerca de 10 Mg ha⁻¹ de esterco e 400 L ha⁻¹ de biofertilizante (solução a 2,5%). A hipótese de normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov a 5% de probabilidade. A dependência espacial entre as observações e autocorrelação entre os locais vizinhos foram calculadas por meio do semivariograma gerados no software GS+ 5.1, ajustando os componentes estruturais. Os valores das áreas não amostradas foram estimados por meio de krigagem ordinária e posteriormente gerados os mapas de isolinhas no software Surfer 11.0.



Resultados e discussões

As variáveis pH e V% (tabela 1) apresentaram CV na faixa de média variabilidade e H+Al apresentou CV na faixa de alta variabilidade. Os valores elevados de CV podem ser considerados como os primeiros indicadores da existência de heterogeneidade nos dados (DUFFERA et al., 2007). Considerando o coeficiente de determinação, os atributos analisados apresentaram valores de r^2 próximos a 1 (tabela 2). O CV (tabela 2) foi considerado elevado para pH e V%. Isso justifica-se pelos diversos usos do solo como o cultivo orgânico de milho e a mata nativa. Segundo Silva e Lima (2012) essa diversidade de ambientes proporciona variações nas propriedades do solo, especialmente dos atributos químicos, que por sua vez, sofrem influência das culturas e do manejo agrícola. Os valores para GDE (tabela 2) apresentaram dependência espacial forte ($GDE > 75\%$) para todas as variáveis.

Para os valores de pH (figura 1), as áreas sob manejo orgânico, predominaram entre a faixa de 5,05 - 5,5 com pontos dispersos para os valores superiores a 5,5. Este efeito ocorre devido a ausência de incorporação dos insumos empregados no sistema de plantio, que contribui para melhorar os atributos químicos da camada superficial do solo. Em virtude da adição continuada de cinza, esterco e biofertilizante é possível afirmar a influente contribuição do manejo orgânico para a melhoria da qualidade química do solo, por proporcionar o aumento gradual das reservas de nutrientes e reduções no emprego de fertilizantes solúveis. Entretanto, a área de capoeira apresentou maior acidez potencial (figura 1). Segundo Silva et al. (2013), o processo de nitrificação e lixiviação do nitrato e a absorção de cátions pela vegetação nativa, proporciona maior liberação de íons H^+ à solução do solo, o que acarreta acidificação da zona radicular, que em termos gerais encontram-se de 0,0-0,20m. Ressalta-se ainda que a alta acidez potencial da região de capoeira seria atribuída a característica natural da grande maioria dos solos brasileiros, principalmente na região norte do Maranhão em que há dominância de solos ácidos



e de baixa fertilidade natural (AZEVEDO et al., 2007). Os teores mínimos e máximos de saturação por bases encontram-se entre 20 e 80%. A área sob manejo orgânico apresentou V% entre 35 e 80%, o que mostra que a adição continuada de cinza, esterco e pó de mármore melhoraram os atributos químicos de um solo com baixa fertilidade natural.

Conclusões

A área sob manejo orgânico apresentou maior pH, V% e menor H+Al, permitindo afirmar a forte influência do sistema de manejo ao processo gradual da melhoria da fertilidade do solo, que por meio do adubo orgânico depositado em superfície, reduz o emprego de *inputs* externos nos sistemas produtivos. As práticas sustentáveis de manejo associada ao entendimento do comportamento espacial da fertilidade dos solos, propicia um modelo produtivo mais eficiente, contribuindo estrategicamente para o processo de intensificação ecológica da agricultura.

TABELA 1 Estatística descritiva dos atributos químicos do solo: H+Al (mmol dm⁻³), pH (CaCl₂), e V%.

Atributos	Min	Max	Média	Mediana	Variância	DP	CV (%)	Curtose	k-S
H+Al	15.19	146.36	32.91	22.5	16.38	28.09	67,1	0.25	0.13
pH	3.71	6.06	4.97	0.07	0.63	0.71	14,3	0.19	0.13
V%	17.87	87.61	63.09	26	37,6	29	0,93	0,74	93
pH			0,04	0,52	53	0,96	0,98	93	Forte
V%			21	352,90	48	0,96	0,97	94	Forte

DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação, k-S: Estatística do teste.

TABELA 2 Análise geoestatística dos atributos químicos do solo: H+Al (mmol dm⁻³), pH (CaCl₂), e V%.

MOD = modelo do semivariograma; Co = efeito pepita; C+Co = patamar; R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de determinação da validação cruzada; GDE = grau de dependência espacial (%).

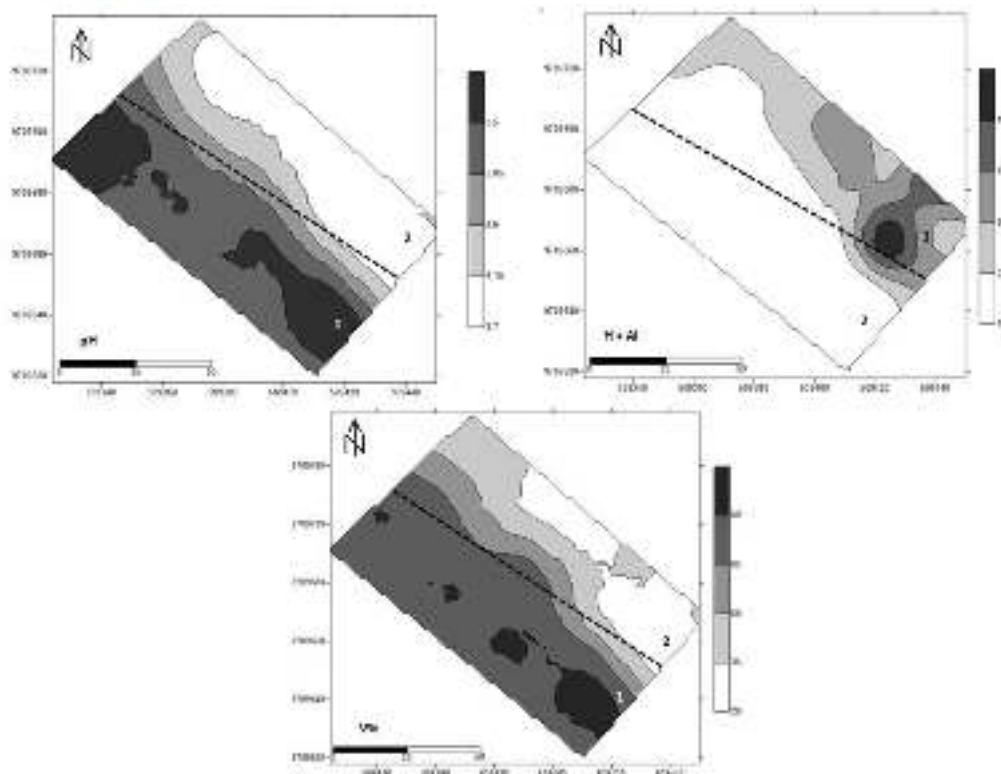


FIGURA 1 Mapas de isolinhas dos valores de pH (CaCl_2), H+Al e V% na profundidade de 0,0-0,20 m em um argissolo vermelho-amarelo distrófico arênico coeso. Área 1: manejo orgânico e área 2: mata nativa.

Referências bibliográficas:

AZEVEDO, D. M. P. Atributos físicos e químicos de um Latossolo Amarelo e distribuição do sistema radicular da soja sob diferentes sistemas de preparo no cerrado maranhense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, p. 32-40, 2007.

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

DUFFERA, M.; WHITE, J. G.; WEISZ, R. Spatial variability of Southeastern U.S. Coastal Plain soil physical properties: Implications for site-specific management. **Geoderma**, v. 137, n. 3-4, p. 327-339, 2007.

SILVA, A. B. et al. Estoque de serapilheira e fertilidade do solo em pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* após implantação de leguminosas arbustivas e arbóreas forrageiras. **Revista Brasileira Ciência do Solo**.v.37, p. 502-511, 2013.

SILVA, S. A.; LIMA, J. S. S. Multivariate analysis and geostatistics of the fertility of a humic rhodic hapludox under coffee cultivation. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 2, p. 467-474, 2012.