

ANÁLISE GEOESPACIAL DE ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DO SOLO

GEOSPATIAL ANALYSIS OF CHEMICAL AND FISIC SOIL ATTRIBUTES

¹OLIVEIRA, A. B. P.; ¹CARVALHO, R.; OTOBONI, ¹C. E. M.; ¹LIMA, C. P.
¹Departamento de Agronomia – Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM

RESUMO

A variabilidade espacial das propriedades do solo exerce grande influência sobre o rendimento de culturas e é fator importante para os estudos de agricultura de precisão. Este estudo teve como objetivo avaliar espacialmente as variações de propriedades químicas e físicas do solo de áreas de culturas anuais, das Faculdades Integradas de Ourinhos. Foram coletadas 25 amostras de solo georreferenciadas, numa profundidade de 0,20 m, em área preparada para o cultivo de milho. Os atributos químicos analisados foram: M.O., pH em CaCl₂, S, P(resina), K, Ca, H+Al, Al³⁺, SB, CTC a pH 7.0, V%, Sat. Al, Sat. Ca, Sat. Mg, Sat. K, micronutrientes (Cu, Fe, Zn, Mn, B). As propriedades físicas analisadas foram: Argila, Silte, Areia. Os dados foram geoanalisados pelo método de interpolação do inverso da distância ao quadrado e os resultados mostraram a ocorrência de áreas nos mapas com diferentes valores dos atributos do solo analisados, indicando zonas de manejo específicas para cada atributo.

Palavras-chave: Geoestatísticas. Agricultura de Precisão. Variabilidade Espacial. Fertilidade do Solo.

ABSTRACT

The spatial variability of soil properties was studied in the annual crop area, from FIO University, Ourinhos/SP. Twenty five soil samples were collected with GPS coordinates and analysis to: organic matter, pH in CaCl₂, S, P (resin), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, H+Al, Al³⁺, SB, CTC in pH 7.0, bases saturation, micronutrients (Cu²⁺, Fe²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺ and B), clay, silt and sand. The data were analyzed with geostatistical calculus with IDW method and the results showed the occurrence of areas with different levels of soil attributes, indicating specific crop areas to management for each attribute of the soil.

Keywords: Geostatistic. Precision Agriculture. Spatial Variability. Soil Fertility.

INTRODUÇÃO

Grande parte das inovações tecnológicas introduzidas na agricultura constitui-se de máquinas, equipamentos, defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e outros produtos que são, na verdade, tecnologias e novos produtos industriais utilizados pelo setor agroindustrial. (CIRANI; MORAES, 2010).

De acordo com Cirani e Moraes (2010), as tecnologias de Agricultura de Precisão (AP) são adotadas nas lavouras do Brasil, com técnicas cada vez mais produtivas, indispensáveis para garantir a liderança do País na produção agrícola. No entanto, ainda não existem estudos sobre a intensidade do uso das tecnologias de AP no País e dos condicionantes de sua adoção.

Conforme estudos realizados por Souza, et. al. (2010) as variáveis, altitude e potássio apresentam maiores valores de correlação com a produtividade de cana-de-açúcar e a indução de árvores de decisão permitiu verificar que a altitude é a variável com maior potencial para interpretar os mapas de produtividade de cana-de-açúcar, auxiliando na agricultura de precisão e mostrando-se uma ferramenta adequada para o estudo de definição de zonas de manejo em área cultivada com essa cultura.

Avaliar o estudo da variabilidade espacial dos atributos químicos no solo é uma etapa importante na agricultura de precisão. De acordo com Júnior et al. (2010), em uma avaliação da variabilidade espacial na profundidade de 0-10 e 10-20 do pH em água, saturação por bases, teores de matéria orgânica e micronutrientes, a maior variabilidade encontrada foi com B e a menor em pH em água. Além disso, estudando a variabilidade horizontal entre as profundidades, os valores de alcance foram maiores na profundidade de 0-10 cm.

Segundo Neto et al. (2006) comparando as necessidades localizadas de fertilizante e calcário em lavoura comercial sob sistema plantio direto com a recomendação tradicional, foi possível observar grandes diferenças nas necessidades de nutrientes e de calagem, onde deixou-se de aplicar 175 kg de P_2O_5 e 7,84 Mg, aplicando 138,9 kg de K_2O a mais que o requerido.

Assim o objetivo desse trabalho foi detectar a distribuição espacial de atributos físicos e químicos do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa – Setor de Produção Vegetal das Faculdades Integradas de Ourinhos (FIO), situada no município de Ourinhos – SP, localizada a 22° 55' 26" de Latitude Sul e 49° 54' 23" de Longitude Oeste.

A coleta das amostras de solo foi realizada antes do plantio do milho safrinha, em Abril de 2012. Para isso foram definidas as direções x e y do sistema de coordenadas cartesianas, efetuando-se a coleta georreferenciada das amostras com o auxílio de um receptor GPS. Foram coletados 25 pontos amostrais, em uma área de 2,0 há.

As amostras foram feitas de forma ocasional, onde cada cinco pontos amostrados resultavam em uma amostra final.

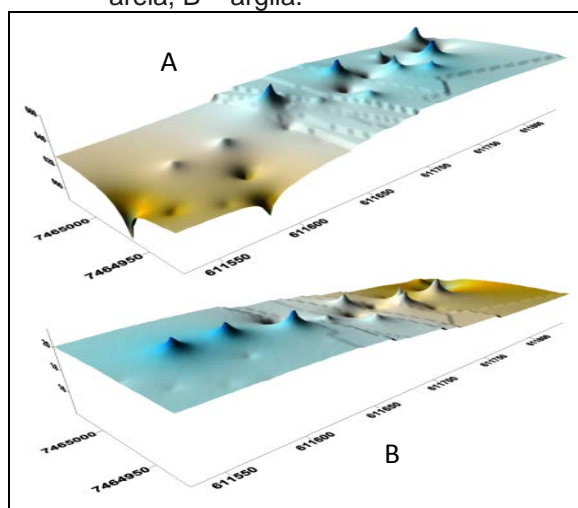
Os atributos químicos do solo avaliados foram M.O, pH, CaCl_2 , S, P(resina), K^+ , Ca^{2+} , H+Al , Al^{3+} , SB, CTC pH 7.0, V%, Sat. Al, Sat. Ca, Sat. Mg, Sat. K, micronutrientes (Cu^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} e B), Argila, Silte, Areia, sendo as amostras de solo, coletadas em uma profundidade de 0,20 cm. O solo foi analisado pelo método de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agronômico de Campinas e por fim analisado quimicamente, conforme Raij et al. (2001).

O programa Geoestatístico utilizado foi o GS+ Geostatistics for the Environmental Sciences, versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observa-se a relação de areia e argila no solo, onde observa-se que quanto menor o teor de areia, maior o teor de argila e quanto maior o teor de areia, menor o teor de argila, encontrado no solo. Desta forma, de acordo com os resultados semelhantes os principais atributos químicos relacionados à macronutrientes estão apresentados na **Figura 2**.

Figura 1. Mapas da avaliação espacial dos teores de areia e argila do solo. A – areia, B – argila.



Em relação aos mapas das figuras 1 e 2, observou-se que estes apresentaram comportamentos semelhantes, sendo que quanto maiores foram os teores de argila no solo, maiores foram os teores dos seguintes atributos: MO, Ca, Mg, H+AL, CTC e SB. No entanto, os atributos P e V% apresentaram menores valores com o aumento do teor de argila no solo.

Figura 2. Mapas da avaliação espacial dos teores de pH, P, Ca, Mg e K no solo, respectivamente.

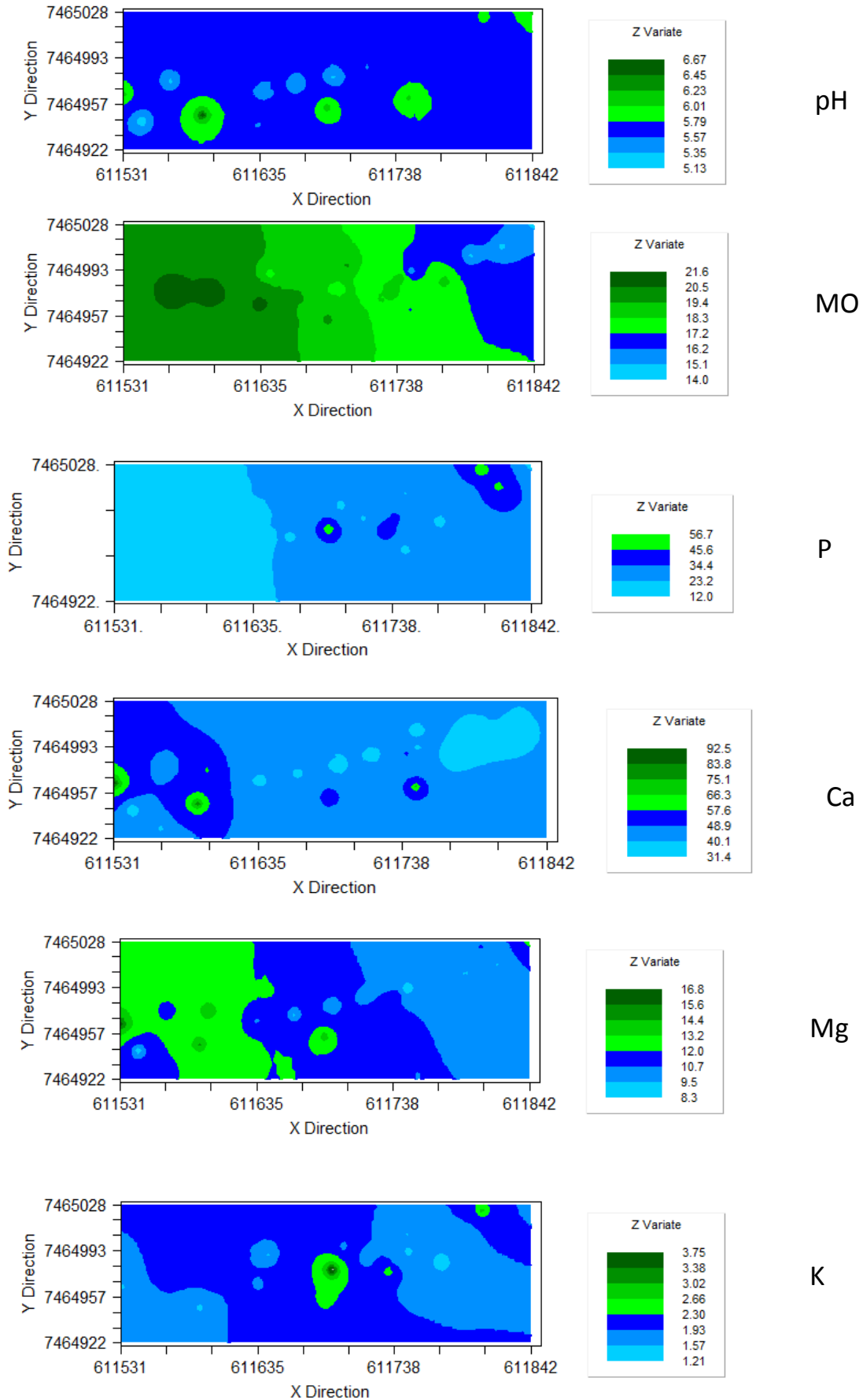
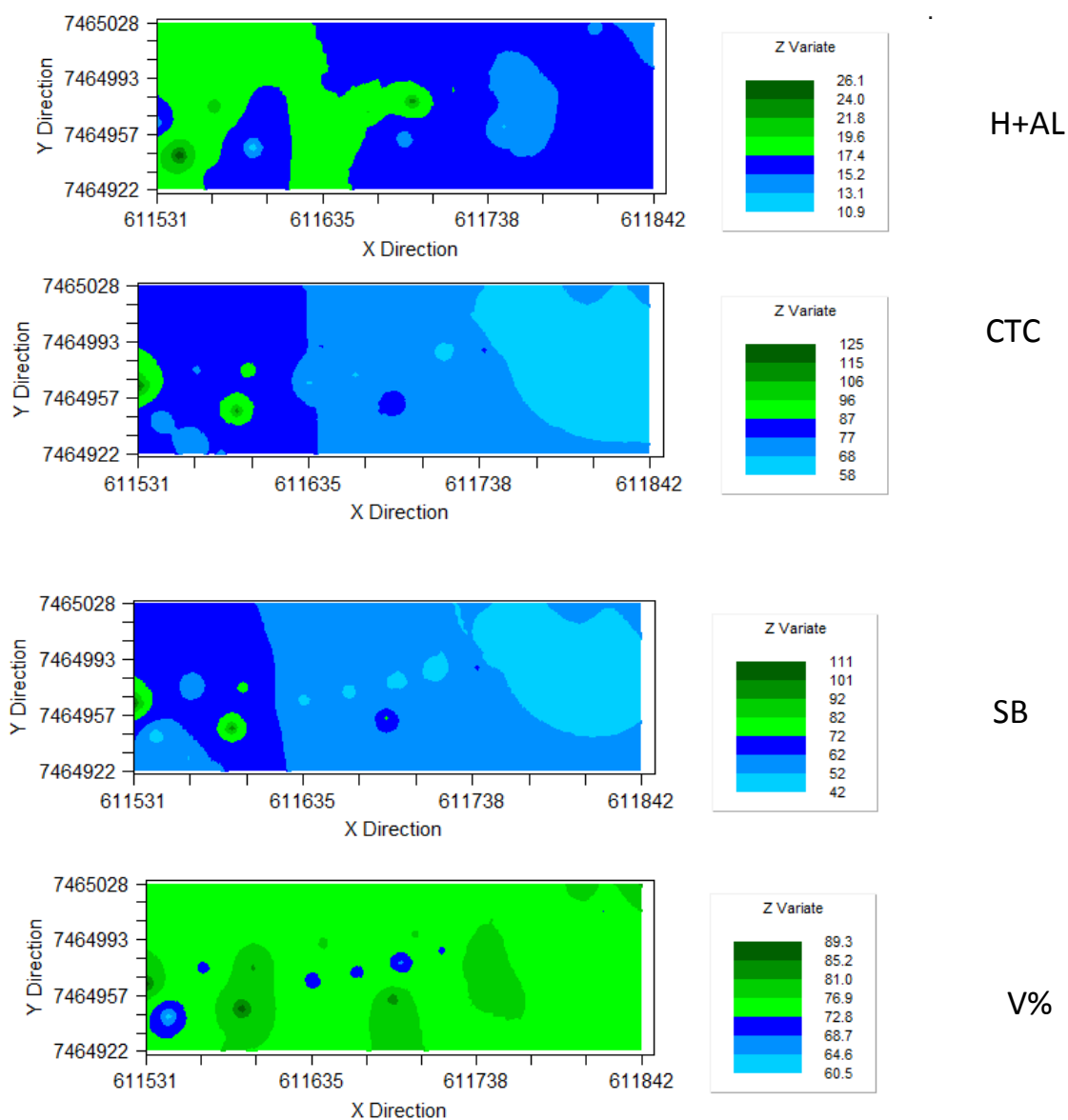


Figura 3. São apresentados os mapas da avaliação espacial dos teores calculados dos macronutrientes: H+AL, CTC, SB e V% no solo, respectivamente.



Para o K e o pH do solo, não foi observada uma relação clara entre esses e os atributos físicos do solo nessa área.

Como exemplo dos fatos citados anteriormente, o estudo da correlação entre o P e os teores de argila mostra claramente a menor disponibilidade do nutriente a medida que se aumenta o teor de argila no solo (Figura 4). Observa-se também pela Figura 5 uma maior contribuição da MO para a CTC do solo do que a argila.

Figura 4. Correlação entre o teor de argila no solo e a determinação de P na análise de solo.

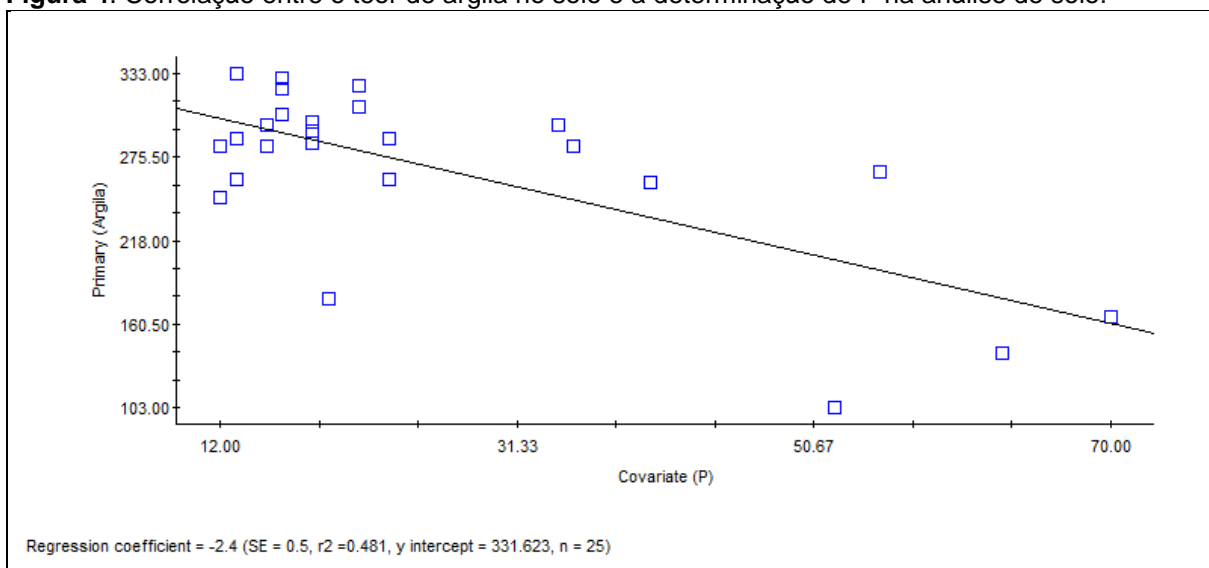
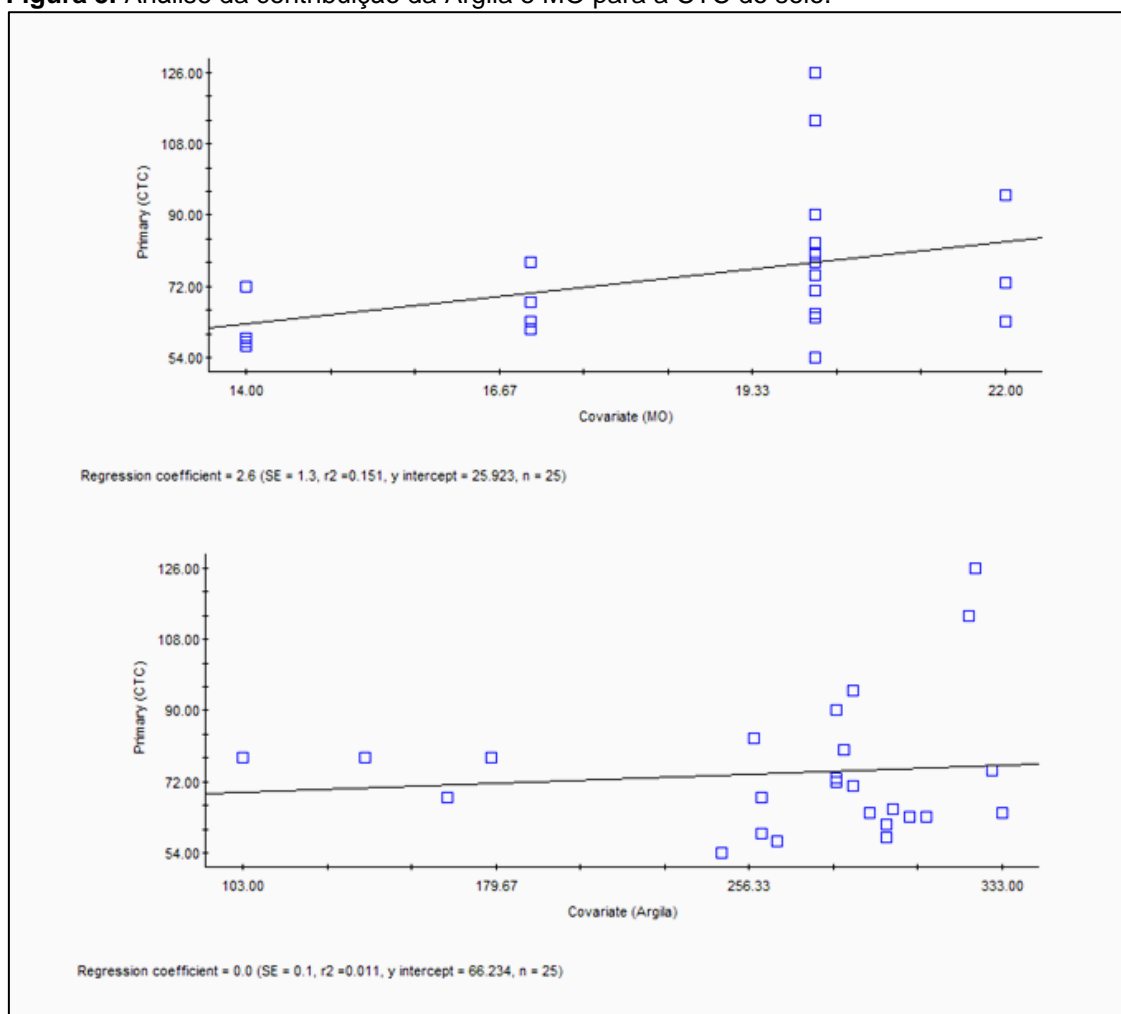


Figura 5. Análise da contribuição da Argila e MO para a CTC do solo.



CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos pode-se concluir que os atributos do solo estudados apresentaram variações espaciais no campo e houve uma evidente relação entre os parâmetros físicos e químicos do solo.

REFERÊNCIAS

CIRANI, C. B. S.; MORAES, M. A. F. D.; Inovação na indústria sucroalcooleira paulista: os determinantes da adoção das tecnologias de agricultura de precisão. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 48, n. 4, 2010.

NETO, P. H. W.; SVERZUT, C. B.; SCHIMANDEIRO, A.; Necessidade de fertilizante e calcário em área sob sistema plantio direto considerando variabilidade espacial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n. 2, p.338–343, 2006.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas Instituto Agrônômico, 2001. 285p.

SOUZA, Z. M. et al. Análise dos atributos do solo e da produtividade da cultura de cana-de-açúcar com o uso da geoestatística e árvore de decisão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.4, p.840-847, 2010.