

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Geração de mapas de atributos químicos do soloVitor Hugo Outeiro¹

Departamento de Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR

Maria José de Paula Castanho²

Departamento de Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR

Aline Marques Zenú³

Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR

Resumo. Para o manejo adequado de uma área agrícola a concentração de nutrientes no solo deve ser determinada. Essa concentração é representada por meio de mapas que são gerados de maneira eficiente quando um grande número de dados está disponível. Quando isso não ocorre há necessidade de interpolar novos pontos aos amostrados. Neste trabalho, a interpolação de novos pontos foi feita utilizando a teoria dos conjuntos fuzzy. Foram gerados mapas para a concentração de P, Ca e Matéria Orgânica (MO), em uma área experimental na Unicentro utilizando o programa Surfer® e o método da mínima curvatura. Verificou-se que os mapas gerados, com um pequeno e grande número de pontos, propiciaram distribuições espaciais muito distintas de todos os atributos testados. Entretanto, não foi possível identificar o melhor método, porém com o auxílio da lógica fuzzy os mapas apresentaram uma superfície mais irregular, o que pode representar melhor a área. Em trabalhos futuros novas amostras serão coletadas para a comparação dos mapas.

Palavras-chave: interpolação; método da mínima curvatura; teoria dos conjuntos fuzzy.

Nas técnicas agrícolas convencionais a adição de insumos no solo é feita de maneira uniforme, ou seja, a mesma formulação é utilizada em toda a propriedade rural. Para que não haja desperdícios, é necessário realizar um estudo da área, geralmente feito por meio de amostras. Em áreas pequenas o número de amostras é também pequeno e fácil de coletar, mas quando se trata de grandes áreas a dificuldade aumenta, tanto em tempo como em custo [4]. Por esse motivo, costuma-se aplicar métodos estatísticos de interpolação para obtê-los nos locais não amostrados, visando diminuir o número de amostras necessárias para um bom mapeamento do campo [1]. Entretanto, esses métodos não consideram as imprecisões existentes nas coletas e nas interpretações desses dados, assim os locais não amostrados obtidos pelos métodos de interpolação clássicos nem sempre representam a realidade da área.

Considerando que, os conceitos da Teoria de Conjuntos Fuzzy podem ser utilizados para traduzir em termos matemáticos a informação imprecisa [5], o objetivo deste trabalho foi incluir alguns destes conceitos na metodologia clássica para gerar mapas de

¹ vitorhugoouteiro@yahoo.com.br

² eu.zeza@gmail.com

³ agenu@unicentro.br

atributos químicos do solo.

As amostras foram coletadas no campo experimental do curso de Agronomia da Unicentro em Guarapuava-PR. Foram analisadas 19 amostras coletadas em profundidades de 0-20 cm em grade regular, sendo todas georreferenciadas com o uso de GPS. As amostras retiradas foram secas, moídas e peneiradas em malha de 2 mm e posteriormente seguiram para análise química para quantificação dos teores de matéria orgânica (MO), P, K, Ca, Mg, H+AL e pH [3]. A partir dos 19 pontos georreferenciados, foram gerados 450 pontos considerando uma função de pertinência que relaciona a distância e a concentração do ponto amostrado.

Com o auxílio do programa Surfer® [2] utilizando o método da mínima curvatura foram gerados os mapas para a concentração de P, Ca e MO para os 19 pontos amostrados. Posteriormente utilizando os 450 pontos gerados com o auxílio da lógica fuzzy foram confeccionados os mapas pelo mesmo método. Ao observar os mapas de todos os atributos percebe-se que os mapas gerados com o auxílio da lógica fuzzy apresentaram uma superfície mais irregular. No entanto, não é possível determinar matematicamente qual método descreve melhor a distribuições dos atributos, uma vez que todas as amostras foram utilizadas para a geração dos mapas. Uma forma de verificar qual metodologia se mostrou mais adequada, é fazer a coleta de algumas amostras de solo para análise e verificar a proximidade da concentração indicada na amostra com a indicada nos mapas.

Os mapas de P, Ca e MO mostraram comportamento distinto do atributo em função da metodologia utilizada. O uso da teoria dos conjuntos fuzzy permitiu que os mapas apresentassem maiores oscilações, o que pode representar melhor a realidade. Em trabalhos futuros estes mapas serão validados com novas amostras da mesma área.

Referências

- [1] J. A. Angelico, Desempenho da co-krigagem na determinação da variabilidade de atributos do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, vol. 30, 931-936, (2006).
- [2] P. M. D. Landim, R. C. Monteiro, A. C. Corsi, *Introdução à confecção de mapas pelo Surfer*. Unesp. Campus Rio Claro. Departamento de Geologia Aplicada, (2002).
- [3] M. A. Pavan, M. F. Blach, H. C. Zempulsky, M. Miyazawa, D. C. Zocoler, *Manual de análise química de solo e controle de qualidade*. Londrina: IAPAR, 40p, (1992).
- [4] L. M. Rabello, R. Y. Inamasu, A. C. C. Bernardi, J. de M. Naime, Mapeamento da condutividade elétrica do solo - sistema protótipo. In: R. Y. Inamasu, J. de M. Naime, A. V. de. Resende, L. H. Bassoi, A. de C. Bernardi, *Agricultura de precisão: um novo olhar*. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 41-45, (2011).
- [5] R. Tanscheit, *Sistemas Fuzzy*, DEE-PUC-Rio, C. P. 38063, p. 2.