

Estudo de propriedades físicas do solo através da modelagem fuzzy

Sandra R M M Roveda
Roberto W Lourenço

José Arnaldo F Roveda
Antonio César G Martins

Engenharia Ambiental, Campus Experimental de Sorocaba, UNESP,
18087180, Sorocaba, SP

E-mail: sandra@sorocaba.unesp.br, roveda@sorocaba.unesp.br,
robertow@sorocaba.unesp.br, amartins@sorocaba.unesp.br.

RESUMO

A poluição do solo é um tema complexo que envolve questões políticas, econômicas e também dificuldades técnicas. Sob a perspectiva de que o solo é um componente fundamental no ecossistema mundial, o conceito de protegê-lo tem sido objeto de intensas discussões e estudos no cenário mundial. No entanto, paradoxalmente não existe uma abordagem internacional padronizada para controle da poluição dos solos. A tendência mundial é o estabelecimento de valores de referência de qualidade, com base em análises de amostras de solo e de águas subterrâneas, derivados a partir de modelos matemáticos de avaliação de risco, utilizando-se diferentes vias de exposição e quantificando-se variáveis toxicológicas [4].

Por outro lado, a questão de poluição dos solos está diretamente relacionada com as propriedades físicas do solo (textura, estrutura, densidade, porosidade, permeabilidade, fluxo de água, ar e calor), já que são responsáveis pelos mecanismos de atenuação física de poluentes, como filtração e lixiviação, possibilitando ainda condições para que os processos de atenuação química e biológica possam ocorrer [2].

A permeabilidade destaca-se como uma das propriedades físicas mais importantes do solo e uma metodologia que possa estimá-la indiretamente tem sido pesquisada nos últimos anos. Porém, a relação entre a forma dos grãos e o grau de compactação do sedimento torna o problema altamente não-linear [3].

A modelagem fuzzy, é uma possível abordagem para o problema já que o processo considera variáveis linguísticas tornando o modelo mais intuitivo e de fácil compreensão [1].

O objetivo deste trabalho é estimar a permeabilidade do solo como função do tamanho dos grãos e do modo como estes estão distribuídos utilizando a modelagem fuzzy baseada nos sistemas de inferência e seguindo a metodologia apresentada em [5]. A idéia é que as variáveis de entrada dadas pelo tamanho dos grãos e distribuição dos mesmos forneçam como variável de saída a permeabilidade de um sedimento, considerando uma base de regras construída com ajuda de especialista e a avaliação das mesmas pelo método de inferência de Mamdani. A metodologia será aplicada em um conjunto de dados de uma área da Baixada Santista, região litorânea do estado de São Paulo, para estimar a permeabilidade do solo daquela região. Além disso, espera-se verificar a sua relação com a concentração de alguns metais identificados na área.

Os resultados obtidos sobre a variação da permeabilidade poderão ser úteis na avaliação e remediação de áreas poluídas já que as propriedades físicas do solo são determinantes nos processos de transporte de poluentes e a área de estudo escolhida é uma área de intensa ocupação humana e forte concentração industrial.

Palavras-chave: *modelagem fuzzy, poluição do solo, permeabilidade*

Referências

- [1] L.C. Barros e R.C. Bassanezi, “ Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática”, Comissão de Publicações IMECC, Campinas, 2006.
- [2] B. Braga, et al. “Introdução à Engenharia Ambiental”, Prentice Hall, São Paulo, 2002.
- [3] R.V. Demico and G.J. Klir, “Fuzzy Logic in Geology”, Elsevier Academic Press, London, 2004.
- [4] C.L.Dias e D.C.P. Casarini, “Gerenciamento da qualidade de solos e águas subterrâneas”, Relatório Técnico de viagem à Holanda, CETESB, São Paulo, 1996. 50p.
- [5] J. H. Fang and H. C. Chen, Fuzzy modelling and the prediction of porosity and permeability from the compositional and textural attributes of sandstone, *Journal of Petroleum Geology*, 20 (1997) 185-204.