

## **Análise de Atributos Essenciais para a Avaliação da Fragilidade do Meio Físico à Contaminação de Solo e Água Subterrânea**

**Geisy Candido da Silva<sup>1</sup>, Denise Balestrero Menezes<sup>2</sup>.**

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos-SP/UFSCar; \*[silva\\_geisi@yahoo.com.br](mailto:silva_geisi@yahoo.com.br).

2. Dra. Pesquisadora do Depto.de Engenharia Civil, DECIV, Universidade Federal de São Carlos-SP/UFSCar.

Palavras Chave: Atributos do meio físico, Fragilidade ambiental, Contaminação.

### **Introdução**

O estudo das fragilidades do meio físico tem se destacado como importante ferramenta para planejar e fiscalizar a ocupação urbana sustentável (LOSSARDO e LORANDI, 2010), pois seus componentes condicionam os limites da ocupação do solo que modifica as características naturais do ambiente local. Neste viés, as intervenções antrópicas que não consideram as peculiaridades do ambiente podem gerar tanto impactos em distintos compartimentos naturais, quanto causar danos à saúde humana, devido ao seu potencial de contaminação. Desta forma, os estudos dos atributos do meio físico são essenciais para evitar tanto a contaminação da subsuperfície do solo e das águas subterrâneas, quanto para realizar o gerenciamento das áreas que estão sob os efeitos dos contaminantes. Tendo por base estes pressupostos, este estudo teve como objetivo identificar os atributos chave do meio físico, cujas características pudessem expressar o grau de fragilidade do solo e da água frente às diversas formas de usos e ocupação do solo. Para tanto, foram analisadas três metodologias bastante difundidas no meio acadêmico, sendo elas de Foster et al (2006), Ross (1994) e Zuquette e Gandolfi (2004).

### **Resultados e Discussão**

A metodologia adotada por Foster et al (2006) utiliza os seguintes atributos do meio físico: grau de confinamento da água subterrânea; ocorrência de estratos de cobertura e; e a profundidade do lençol freático (GOD). Estes atributos recebem uma pontuação que varia de 0 a 1, correspondendo ao menor e maior grau de vulnerabilidade, respectivamente. Posteriormente, estes valores são multiplicados e o resultado é reclassificado em uma escala que expressa a vulnerabilidade do aquífero à contaminação. Entretanto, apesar do método refletir o grau de exposição das águas subterrâneas frente a qualquer tipo de uso e ocupação do solo, o mesmo está fundamentado em poucos fatores, os quais não abrangem atributos essenciais da dinâmica dos contaminantes no solo e no subsolo, como por exemplo, o tipo de vegetação e a declividade do terreno.

Já a metodologia proposta por Ross (1994) exige como base os atributos referentes a geomorfologia, geologia, pedologia, clima e usos e ocupações do solo, cujos elementos são agrupados em uma matriz na qual é possível identificar suas relações, potenciais e fragilidades. Esta metodologia contempla parte dos atributos observados na aplicação da metodologia GOD, porém o eixo temático das abordagens é distinto, sendo uma direcionada para a análise da vulnerabilidade e outra para a fragilidade.

Tendo por base estas características, a análise da metodologia proposta por Zuquette e Gandolfi (2004), integra muitos atributos do meio físico, os quais são agrupados conforme o objeto do estudo, possibilitando a esta abordagem associar os aspectos tanto da vulnerabilidade quanto da fragilidade do ambiente à contaminação.

Após uma análise crítica destes métodos foram identificados sete atributos essenciais para a avaliação da fragilidade do meio físico à contaminação do solo e da água subterrânea, sendo eles: clima, geologia, materiais inconsolidados, cobertura vegetal, uso do solo, declividade e rede de drenagem. Com esta composição é possível avaliar e gerenciar áreas contaminadas e áreas com potencial contaminante, pois a mesma expressa a fragilidade intrínseca no solo, na água e na vegetação.

### **Conclusões**

A análise comparativa destas metodologias de avaliação da fragilidade e da vulnerabilidade do meio físico a contaminação, mostram que há bastante interesse no desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar na gestão e na restrição dos avanços antrópicos desordenados sobre o ambiente natural. Porém os métodos partem de princípios distintos, com objetivo comum.

Neste contexto, a identificação do potencial e limites de cada uma destas ferramentas, tornou possível o agrupamento de atributos essenciais para a avaliação da fragilidade do meio físico a contaminação do solo e das águas subterrâneas, salientando que a interação de distintas metodologias pode ser complementar.

### **Agradecimentos**

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica PIBIC, que possibilitou o desenvolvimento deste estudo, à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e aos Departamentos de Ciências Ambientais e Engenharia Civil.

### **REFERÊNCIAS**

- FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D'ELIA, M.; PARIS, M. Proteção da Qualidade da Água Subterrânea: Um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. 2006.
- LOSSARDO, L. F. e LORANDI, R. Caracterização das potencialidades e fragilidades ambientais do meio físico de parte do município de Santa Rita do Passa Quatro (SP). São Paulo, UNESP, Geociências, v. 29, n. 3, p. 389-399, 2010.
- ROSS, J. L. S. "Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados". In: Revista do Departamento de Geografia n°8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.
- ZUQUETTE, L e GANDOLFI, N. Cartografia Geotécnica. Editora: Oficina de Textos. São Paulo, 2004.