

ANÁLISE ESTATÍSTICA ESPACIAL DE DADOS GEOLÓGICOS MULTIVARIADOS

Paulo Milton Barbosa Landim

RESUMO: A Geologia até há bem pouco tempo, era freqüentemente considerada uma ciência baseada em interpretações puramente qualitativas dos fenômenos geológicos. Nos últimos 50 anos, porém, tem sido notável a mudança da fase descritiva para a utilização de métodos quantitativos, principalmente nas diversas áreas da Geologia Aplicada. Nas últimas décadas, graças a avanços tecnológicos tanto em termos computacionais como em equipamentos de laboratório e de campo mais refinados, tem sido intensa a obtenção de dados geológicos quantitativos. A sua análise, porém, esta muito aquém dessa imensa quantidade de informações coletadas. Basta ver os relatórios de pesquisa e mesmo os bancos de dados com um grande número de matrizes de informações não trabalhadas. Verbas e tempo são gastos com essa coleta que precisa ser devidamente manuseada e para essa análise dos dados o emprego de técnicas estatísticas multidimensionais torna-se uma ferramenta fundamental. Isto porque, como os fenômenos geológicos são resultantes de diversos fatores condicionantes, o seu entendimento é facilitado quando o estudo é submetido a um tratamento quantitativo multidimensional.

Como exemplos de dados multivariados comuns em Geociências podem ser citados: análises geoquímicas de elementos maiores e/ou elementos traços; caracteres morfológicos medidos em fósseis; características físicas de rochas sedimentares, como distribuição granulométrica, porosidade, permeabilidade; conteúdo mineralógico em rochas; variáveis fluviais, como descarga, material em suspensão, profundidade, sólidos dissolvidos, pH e conteúdo em oxigênio; características geotécnicas de solos e rochas; bandas espectrais em imagens de satélites; caracterização de eletrofácies para classificação litológica de reservatórios de petróleo, etc.

Entre os métodos estatísticos multivariados mais utilizados em Geociências destacam-se a *análise de agrupamentos*, a *análise de componentes principais* e a *análise discriminante*. Esses métodos clássicos da análise estatística multivariada não levam, porém, em consideração a localização dos pontos de amostragem, nem as suas relações espaciais e também não refletem as diferenças quanto ao suporte das amostras ou com relação ao domínio regional onde o estudo esta sendo realizado. A metodologia geoestatística univariada, mais amplamente utilizada desde a década de 1980, tem essas propriedades, mas não é capaz de tratar da correlação espacial entre diversas variáveis. Ferramentas se tornaram, então, necessárias para incorporar essas importantes feições e daí a necessidade de métodos estatísticos que enfoquem a análise espacial de dados geológicos multivariados.

Para tanto duas soluções tem sido apresentadas: uma, *adaptativa*, procurando, a partir dos resultados dos métodos clássicos, verificar se os mesmos apresentam uma organização espacial significativa e outra, *específica*, desenvolvendo metodologia própria para esta problemática, com destaque para a *cokrigagem* e a *krigagem fatorial*.

Deve ser enfatizado, porém, que a pura utilização de técnicas estatísticas multivariadas, e hoje em dia bastante facilitada graças à vasta disposição de programas computacionais, não é condição suficiente se o estudo não for embasado num sólido conhecimento geológico.