

ANÁLISE ESPACIAL DA DISTRIBUIÇÃO DE DEPÓSITOS MINERAIS: REVISÃO DE MÉTODOS E IMPLICAÇÕES PARA OS CONTROLES ESTRUTURAIS DAS MINERALIZAÇÕES IOCG EM CARAJÁS, PARÁ

Haddad-Martim, P.M.¹; Souza Filho, C.R.¹; Carranza, E.J.M.^{1,2}

¹Universidade Estadual de Campinas; ²James Cook University

RESUMO: Depósitos minerais são formados pela interação de vários processos geológicos e estão condicionados por controles que favorecem a sua formação e preservação. Assim, o entendimento destes controles de mineralização é fundamental para a exploração mineral, pois permite focar os trabalhos em regiões onde estes controles estão concentrados. Neste contexto, o estudo da distribuição espacial de depósitos minerais pode fornecer informações importantes sobre os processos que atuaram em diferentes escalas, especialmente em casos onde estes processos não se expressam claramente no conjunto de dados geológicos tradicionais.

Uma vez que cada método de análise espacial caracteriza apenas um aspecto particular do padrão analisado, inferências razoáveis sobre a distribuição espacial de depósitos minerais só podem ser feitas após a integração dos resultados de diferentes abordagens. Entre os mais relevantes métodos aplicados à análise da distribuição de depósitos estão a análise Fry e a análise fractal. Neste trabalho, estes métodos foram aplicados em conjunto para a investigação do padrão espacial da distribuição dos depósitos de óxido de ferro-cobre-ouro (IOCG) da Província Mineral de Carajás, uma das mais importantes províncias minerais do mundo.

As dimensões fractais obtidas através das técnicas de *box-counting* e *radial-density* sugerem que diferentes controles de mineralização agiram em escalas inferiores a 10-15 km, entre 15 e 40 km, e superiores a 40 km. Além disso, depósitos IOCG formam agrupamentos em distâncias menores de 40 km, ao passo que estes agrupamentos formam alinhamentos em escalas maiores que 40 km. Este comportamento espacial se reflete na definição de vários alinhamentos WNW-ESE bem definidos, separados por distâncias de 20-40 km. Dentro destes alinhamentos, os agrupamentos de depósitos se distribuem de maneira heterogênea.

A análise Fry indica que as estruturas mais importantes no controle das mineralizações IOCG estão orientadas para WNW-ESE, E-W e NW-SE, com tendências secundárias a ENE-WSW e NNE-SSW. Estas tendências estão claramente marcadas no diagrama Fry, cujo padrão geométrico sigmoide sugere ainda uma história deformacional comum para os depósitos e as sequências supracrustais que geralmente os hospedam. Este padrão de direções preferenciais se mantém – com pequenas alterações – mesmo quando os depósitos são analisados em subconjuntos definidos por sua idade ou vizinhos mais próximos.

A análise da dimensão fractal através da técnica *moving box-counting* sugere que os depósitos estão localizados em áreas com dimensões fractais intermediárias a elevadas, bem como em áreas onde ocorrem expressivas variações de dimensão fractal. Estas características provavelmente refletem o fato dos depósitos estarem associados a áreas com padrões estruturais de complexidade intermediária a alta, e também a alterações na permeabilidade associadas a mudanças bruscas na complexidade do padrão estrutural, tais como nas zonas de contato entre o embasamento e as rochas da cobertura metassedimentar.

Os resultados obtidos fornecem uma compreensão adicional sobre os controles estruturais dos depósitos IOCG na região, e complementam os processos de avaliação do potencial e exploração mineral na região de Carajás.

PALAVRAS-CHAVE: ANÁLISE FRACTAL; ANÁLISE FRY; CONTROLE DE MINERALIZAÇÃO