

ANÁLISE GRUPAL POR DIFRATOMETRIA DE RAIOS X EM APOIO À EXPLORAÇÃO E GEOMETALURGIA

Juliana Livi Antoniassi (1); Maria Manuela Maia Lê Tassinari (2); Henrique Kahn (3); Luciano de Andrade Gobbo (4).

(1) ESCOLA POLITÉCNICA DA USP; (2) ESCOLA POLITÉCNICA DA USP; (3) ESCOLA POLITÉCNICA DA USP; (4) SPECTRIS DO BRASIL.

Resumo: A pesquisa mineral compreende a execução de um conjunto de atividades necessárias para a definição de uma jazida, incluindo sua avaliação e determinação da exequibilidade econômica de seu aproveitamento. Como decorrência das atividades de campo, gera-se um grande número de amostras para análises físicas, químicas, mineralógicas e estudos de processo. A conjugação desses parâmetros com a distribuição espacial das amostras coletadas pode definir a variabilidade do depósito mineral e sua relevância para fins de aproveitamento econômico.

Geometalurgia, por sua vez, compreende uma ferramenta multidisciplinar que relaciona parâmetros físicos, químicos e mineralógicos de um recurso mineral ao seu valor econômico e, conseqüentemente, à economicidade de seu aproveitamento. Estes parâmetros são determinados através de ferramentas estatísticas com a integração de informações geológicas, lavra, beneficiamento mineral e metalurgia ou processamento químico. Sua aplicação se faz tanto em apoio à exploração mineral como em operações mineiras, propiciando conhecimento do minério e dos parâmetros relevantes no seu aproveitamento econômico.

Determinações sistemáticas e quantitativas de elementos e/ou minerais, bem como formas de associações em um corpo de minério podem ser empregadas em auxílio à exploração, lavra (blendagens), processos de beneficiamento (liberação/associação mineral), além de estudos de gênese e controles de mineralização. Dentre estas, a determinação de composição mineralógica e sua variabilidade usualmente compreende uma atividade exaustiva empregando métodos morosos, caros, dependentes do operador e que geram resultados essencialmente semi-quantitativos. Por esta razão, é comum que a avaliação de um recurso mineral ou as atividades de lavra considerem apenas determinações de parâmetros químicos.

A difratometria de raios X, através do método do pó, vem sendo aplicada há décadas em análises mineralógicas qualitativas. Recentemente, com o advento da introdução de detectores sensíveis à posição, o tempo requerido para esta análise foi drasticamente reduzido (1 a 5 minutos) possibilitando maior difusão do emprego desta técnica no setor mineral. Seu potencial de aplicação em substituição ou complementação aos dados químicos foi substancialmente ampliado mediante a realização de análises mineralógicas rotineiras e utilização destes resultados em estudos de classificação e predição do comportamento de tipos de minério nos processos de beneficiamento.

O recurso estatístico de análise grupal (cluster analysis) corresponde a uma ferramenta adicional de classificação de materiais geológicos através da associação de diferentes amostras em grupos de semelhança. Esta ferramenta pode hoje também processar diretamente os difratogramas de raios X, sem o prévio tratamento dos mesmos ou identificações mineralógicas como do conteúdo dos minerais presentes. Os agrupamentos resultantes retratam não só variações de assembleias mineralógicas como do conteúdo dos minerais presentes, refletindo distintos ambientes geológicos com eventuais implicações na exploração do minério.

Dois estudos de caso são apresentados. Em 20 amostras de minério de ferro observou-se a existência de um conjunto de amostras com elevado teor de goethita e outro com elevado teor de hematita, além de um terceiro grupo com proporções de hematita, magnetita e quartzo variados, características posteriormente validadas mediante análises quantitativas pelo método de Rietveld. Em minério de níquel laterítico, agrupamentos retrataram o perfil de intemperismo desde o capeamento até a rocha com a distinção de pelo menos quatro horizontes.

Palavras-chave: difração de raios X; análise grupal; tipologia de minérios.