

EXPLORAÇÃO MINERAL²

Isao Shintako^{*}; Gerson Manuel Muniz de Matos^{**}

1. ESTADO DA ARTE

A exploração mineral ou pesquisa é uma atividade de alto risco que envolve vultuosos recursos dirigidos exclusivamente para o descobrimento de depósitos minerais. O mapeamento geológico é considerado a atividade de fomento mais importante à exploração mineral. No início da década de 70, teve seu auge, com a integração do Brasil em escala 1:250.000 proporcionando assim avanços no conhecimento geológico e por conseguinte do potencial mineral do País. Foram elaborados e estão em progresso nesses dois últimos anos, pelo SGB/CPRM, o mapeamento geológico de 151 folhas cartográficas, nas escalas 1:100.000 e 1:250.000. Em 50 dessas folhas conta-se com a parceria de universidades e equipes de instituições estaduais. Essa parceria é uma das ações mais importantes do Programa de Geologia do Brasil. As demais técnicas utilizadas nas atividades de exploração mineral são analisadas individualmente a seguir.

- O sensoriamento remoto tem sido amplamente utilizado no mapeamento geológico, na seleção de ambiente prospectivo e na identificação de depósitos minerais. Os sensores brasileiros R99, OrbiSar e MapSar sintetizam todas as características possíveis para as tecnologias atuais.
- A política de distribuição gratuita de imagens CBERS adotada pelo INPE, a comercialização de cenas Áster a custos irrisórios adotados pela NASA e RESTEC (agência Espacial do Japão), bem como a disponibilização de um banco de imagens pela empresa Google mostram a tendência mundial de disseminação de dados de sensoriamento remoto.
- Os levantamentos aerogeofísicos são específicos para alvos minerais, incluindo gamaespectrometria, eletromagnetometria, gravimetria e magnetometria. No Brasil estão sendo desenvolvidos diversos programas de levantamentos gamaespectrométricos e magnetométricos em várias regiões do país. Na aplicação da geofísica terrestre a profundidade do intemperismo tem sido um limitador na interpretação de dados elétricos e eletromagnéticos. Atualmente, com a sofisticação do uso de *softwares* avançados para tratamento de dados, os geofísicos têm identificado um maior número de anomalias, que têm ajudado na definição da qualidade dos alvos. As metodologias mais utilizadas no Brasil são a magnetometria terrestre, métodos eletromagnéticos, polarização induzida e resistividade.
- A geoquímica moderna introduziu sistemas de controles de qualidade mais conhecidos, como QA/QC, que regem as normas e procedimentos utilizados nos

² Baseado no texto elaborado por Elpídio Reis Filho, consultor independente, amplamente discutido durante o Seminário Nacional de Geociências, em 12 de julho de 2006, e contribuições de diversos profissionais e especialistas no assunto.

* Geólogo do SGB/CPRM, Mestre pela UNICAMP - Universidade de Campinas.

** Geólogo do SGB/CPRM, Doutor pela Universidade de Heidelberg.

laboratórios químicos, em adição aos padrões ISO. Estas normas de qualidade e precisão de análises químicas de minério são a base para estimativas dos teores de recursos e reservas.

- A sondagem é considerada a ferramenta mais importante da exploração mineral. Atualmente os países que mais utilizam sondagem na exploração mineral são o Canadá e a Austrália. O Brasil sondou, em 2005, cerca de 1,0 milhão de metros, incluindo as minas em produção e excluindo os poços para água. Nosso número real de metragem para exploração deve ser da ordem de 300.000 metros anuais. Análises químicas de amostra minerais de superfície e principalmente de sondagem são os únicos dados permitidos para estimativa de teor de reservas e recursos.
- Estudos de viabilidade econômica representam o coroamento da atividade de exploração e são considerados os mais complexos, exigindo a integração de profissionais de varias áreas trabalhando em conjunto. Na verdade, quando um projeto de exploração é levado a um estudo de viabilidade, geólogos têm que definir a geologia de um recurso mineral quase como uma ciência exata, de forma a aumentar o nível de confiabilidade e minimizar o risco.
- A exploração mineral não é considerada uma atividade de impacto ambiental permanente. Apesar disto, nos últimos 30 anos, empresas que desempenham esta atividade estão mais conscientes sobre a responsabilidade de preservação de nossas florestas e recursos hídricos.

2. AGENDA DE PRIORIDADES

2.1 Metodologia de cálculo de recursos e reservas minerais

- Objetivos: realizar estudos para estabelecer regras claras e guias práticos detalhados para minimizar ambigüidades e interpretações de texto no cálculo de recursos e reservas minerais. Pretende-se a definir e uniformizar os termos: recursos e reservas, a fim de que sejam compatíveis com as normas aceitas em outros países, com o objetivo de colocar novos projetos em nível internacional, fomentando investimentos em pesquisa mineral, setor importante no cenário nacional. Institucional.
- Justificativa: investidores e empresas de exploração estrangeiras reclamam da ausência, no Brasil, de um código moderno (normas) de relato de resultados de exploração e estimativas de recursos minerais e reservas de minério que sejam aceitos internacionalmente. A Austrália e o Canadá avançaram na padronização de descrição em relatórios de resultados de exploração e estimativas de recursos e reservas em decorrência dos escândalos da Poseidon Níquel, na Austrália, em 1970 e do escândalo da Bre-X Ouro na Indonésia, em 1996, somados a um numero crescente de ações legais advindas de disputas sobre estimativas de volume de minério. Institucional

2.2 Reestruturação da capacitação analítica do laboratório de análises químicas do SGB

- Objetivos: dotar o País de um laboratório de competência reconhecida pelos órgãos credenciadores oficiais do Brasil e do exterior, equipado e capacitado a prestar

serviços analíticos que atendam com rapidez e qualidade a crescente demanda do setor mineral, por análises químicas e físico-químicas em água; e químicas e mineralógicas em rochas, sedimentos e minérios. Investimento R\$ 2.500 mil.

- Justificativa: a retomada do mapeamento geológico do País proporcionou um crescimento na demanda por análises de rochas, solos, concentrados de bateia e sedimentos de corrente. Prevê-se, num primeiro momento, a realização de todas as análises químicas em laboratórios particulares, com quase completa participação estrangeira. O Laboratório de Análises Químicas do SGB/CPRM é respeitado nacional e internacionalmente e possui uma estrutura passível de ser modernizada através de pequenas adaptações de suas instalações, aquisição de equipamentos e aumento de efetivo técnico devidamente capacitado, podendo, em médio prazo, atender a importantes demandas do setor mineral. Por outro lado, a descentralização das atividades através de investimentos em laboratórios regionais ou construção de novos laboratórios em localidades estratégicas preserva e aprimora as competências locais existentes formadas ao longo de anos na CPRM. A Reativação da Capacitação Analítica do Serviço Geológico do Brasil para Análises Químicas, Físico-químicas e Mineralógicas em Rochas, Sedimentos e Minérios, além de atender a uma demanda analítica existente no setor, evitaria a evasão de divisas e absorveria mão-de-obra local capacitada.

2.3 Programa institucional de bolsas de iniciação científica

- Objetivos: minimizar a situação da falta de recursos humanos em várias instituições de P&D com a inserção de bolsistas nos projetos de pesquisa, visando, sobretudo, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, com ênfase na formação de acadêmicos e pessoal técnico de nível médio. Essa é a tônica de pelo menos dois tipos de bolsas concedidas pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, na categoria *por quotas*: o PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e o recém-lançado PIBITE – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico, que poderiam ser pleiteadas pela CPRM, além daquelas concedidas aos seus servidores nas modalidades pós-graduação, mestrado (GM) e doutorado (GD). Institucional.
- Justificativa: A questão de recursos humanos tem sido um problema crucial em praticamente todas as instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do País, quer pela idade média de seu pessoal, em geral alta e próxima aos limites para aposentadoria, quer pela ausência de concursos públicos em muitos anos, quer, ainda, pelos salários pouco atraentes praticados, de que decorrem o desinteresse na ocupação de cargos ou as inúmeras demissões logo após a efetivação de concursados. Como consequência, há um retardamento no tão esperado avanço científico e tecnológico nacional, o qual poderá ser bem maior caso esse problema não venha a ser resolvido em curto ou médio prazo.

2.4 Exploração geoquímica em terrenos lateríticos

- Objetivo: desenvolver metodologias exploratórias adequadas às condições intempéricas do nosso território que, em sua grande parte, é dominado por terrenos lateríticos. Investimento: 500 mil

- Justificativa: nossa proposta baseia-se no fato de que as regiões de maior potencial mineral no Brasil encontram-se cobertas por espessos regolitos de natureza laterítica, que requerem especial atenção quanto às metodologias exploratórias a serem empregadas.

Estas metodologias só podem ser estabelecidas se embasadas em sólidos conhecimentos científicos acerca dos processos responsáveis pela formação e evolução dos regolitos, de acordo com seu substrato e região morfoclimática. Estudos dessa natureza têm sido realizados em terrenos lateríticos na Austrália para apoiar a pesquisa mineral. No entanto, suas características são bem diversas daquelas encontradas no território brasileiro que, ao contrário da Austrália, tem seu regolito desenvolvido sob um regime predominantemente úmido desde a época de sua formação no paleoceno.

2.5 Avaliação mineral e tecnológica das fosforitas da plataforma continental do Rio Grande do Sul e Santa Catarina

- Objetivos: avaliação do potencial mineral e caracterização tecnológica das fosforitas marinhas da plataforma continental do Rio Grande do Sul e Santa Catarina para uso como insumo de fertilizantes na agricultura. Custo estimado: R\$ 400 mil.
- Justificativa: o fosfato de origem marinha que ocorre em depósitos sedimentares denominados de fosforita, contendo até 70% de fosfato, pode ser considerado uma alternativa para abastecer a demanda nacional de fósforo destacadamente para a fabricação de fertilizantes. No Brasil, o fosfato é extraído a partir das rochas ígneas e sedimentares, devendo-se ressaltar que a grande variação mineralógica natural das rochas ígneas em relação às sedimentares se reflete num custo final do produto mais elevado pela maior complexidade no processo de beneficiamento. Hoje o País é um grande importador do produto para suprir a sua principal atividade econômica produtiva, a agricultura, com expressiva dependência do fosfato em fertilizantes.

As estatísticas apresentadas no Sumário Mineral do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2005) denotam o incremento da demanda de fosforitas para o consumo interno, além de outras aplicações e produtos a partir de compostos não-metálicos. Dentro deste quadro, a avaliação das reservas potenciais e a caracterização tecnológica do fosfato existente na margem continental brasileira representam a incorporação de dados às estatísticas de reservas nacionais e de produção e comercialização deste bem mineral. Mais além, representa ainda uma ação estratégica de gestão voltada aos mercados interno e externo, estimulando a competitividade da indústria nacional através da manutenção do poder de agente regulador dos produtos importados.

Este projeto requer como parceiros a EMBRAPA, no que diz respeito aos testes de aplicação do fosfato e caracterização agronômica, e o CETEM para o desenvolvimento tecnológico.