

PARTE I - GEOCIÊNCIAS

CONHECIMENTO GEOLÓGICO¹

Gerson Manoel Muniz de Matos*

1. O ESTADO DA ARTE

O Conhecimento Geológico é ensejado pela coleta, análise, processamento e armazenamento de informações sobre o subsolo, obtidas a partir de levantamentos geológicos ou de investigações geocientíficas, e a sua posterior divulgação e difusão. O principal produto dessas atividades, via de regra executadas pelos Serviços Geológicos dos países, é a carta geológica, que materializa o resultado de mapeamentos geológicos em diferentes escalas. Em tese pode-se dizer que o conhecimento geológico de um país é proporcional à área de seu território coberta por mapas geológicos e na razão inversa de suas respectivas escalas.

Em todo o mundo os levantamentos geológicos sempre tiveram foco na seleção de ambientes geológicos favoráveis a ocorrências minerais, visando à implantação de programas específicos de exploração e prospecção mineral. Entretanto, a evolução do conhecimento geológico, bem como o surgimento de novas alternativas tecnológicas em termos de processos e produtos na área de geociências e correlatas, impuseram a busca de novos paradigmas para as atividades de levantamento geológico. O conhecimento do subsolo passou a ser fundamental para o entendimento de diversos outros fenômenos do meio físico, sendo aplicado a outros campos da preocupação humana. Hoje não há mais espaço para uma cultura com foco único na busca de recursos minerais. A geração de novos processos e produtos tem de contemplar a preocupação de que os resultados obtidos com as tecnologias envolvidas atendam essas novas demandas, sendo então apropriados por parcelas majoritárias da sociedade.

Nesse contexto, os principais serviços geológicos do mundo vêm, nas últimas décadas, prestando relevantes serviços às suas sociedades, atentando às crescentes demandas que dependem das características peculiares do meio físico: a geodiversidade. No Brasil, com a retomada recente das atividades de mapeamento geológico, praticamente paralisada na década de 80, coube ao SGB/CPRM, principal promotor do conhecimento geológico do País, corresponder a essas tendências, buscando a incorporação de novos paradigmas tecnológicos, contribuindo assim para o bem-estar da nossa sociedade, alicerçado nos progressos contínuos da ciência, com ações pautadas na responsabilidade social. Tanto nos levantamentos geológicos sistemáticos, atualmente em execução pelo SGB/CPRM em parceria com diversas universidades brasileiras, quanto nos mapas de integração regional, como o Mapa Geológico do Brasil ao

¹ Baseado no texto elaborado por Agamenon Lucas Dantas e Reginaldo L. Neto, do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), amplamente discutido durante o Seminário Nacional de Geociências, em 11 de julho de 2006, e contribuições de diversos profissionais e especialistas no assunto.

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

milionésimo e os mapas geológicos estaduais, essas mudanças de paradigma são evidentes em todas as etapas, desde a concepção metodológica até a disponibilização do produto ao usuário, tendo como principal desenvolvimento tecnológico a estruturação do Banco de dados (*Geobank*) e os SIG'S como principais inovações.

Em que pese todo o esforço empreendido nestes últimos anos com a retomada dos mapeamentos sistemáticos, a comparação com outros países em desenvolvimento evidencia o estágio retardatário do conhecimento geológico do território brasileiro, com grande parte do país ainda não mapeado em escalas adequadas, o que interfere na competitividade do setor mineral brasileiro no cenário internacional e no atendimento de novas demandas. Torna-se, portanto, cada vez mais imperativo o acoplamento e articulação às demais ações do Estado daquelas ações e atividades voltadas para o conhecimento do subsolo e dos processos que regem suas transformações.

Numa visão de futuro urge que os levantamentos geológicos, que representam o elo inicial no encadeamento de etapas de um programa ideal de exploração mineral e são fundamentais para o entendimento de diversos outros fenômenos do meio físico, sejam implementados de maneira sistemática e contínua pelo SGB/CPRM, em articulação com outras instituições com programas e projetos comuns, de forma que o Brasil possa dar um salto de qualidade no conhecimento geológico do nosso subsolo.

2. AGENDA DE PRIORIDADES

2.1 Recursos humanos em geociências

– **Objetivos:** formar recursos humanos na área de Geociências, em diferentes níveis de escolaridade, através da organização de cursos regulares e de curta duração e dinamização dos centros de treinamento existentes (Eschwege, CIEGs); despertar e consolidar a vocação de jovens e adolescentes para atender à crescente demanda por pessoal qualificado nas áreas de Geologia e Geofísica, bem como apoiar a organização de eventos técnico-científicos visando o fortalecimento da cultura nacional em Geociências.

Ação institucional.

– **Justificativas:** a dinamização do Setor Mineral no Brasil está demandando pessoal especializado em diferentes níveis. Embora no País existam alguns cursos de graduação e pós-graduação nas áreas de Geologia e Geofísica, estes cursos devem ser objeto de apoio para seu desenvolvimento e consolidação, visando o aprimoramento da formação de recursos humanos altamente especializados, principalmente no conhecimento da Geofísica aplicada a solução dos problemas do Setor Mineral. Não menos importante é a formação de recursos humanos em escolas técnicas, capacitando-os para apoiar as operações de campo e laboratório.

2.2 Projeto de levantamento de dados de sensoriamento remoto da Amazônia

Objetivos: executar, em parceria com o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), levantamento aerotransportado de radar de abertura sintética (SAR - bandas L e X) com recobrimento de toda a Amazônia legal, priorizando-se os atuais vazios cartográficos

(cerca de 1.600 mil km²). Aerolevantamento através do sensor HSS (hiperespectral) de áreas de interesse geológico também devem ser executados. Investimento: R\$ 10.500 mil.

Justificativas: a utilização de imagens de Sensoriamento remoto é premissa básica para a execução de programa de mapeamento geológico, seleção de ambientes geológicos e na identificação de depósitos minerais. O levantamento com as bandas X e L é bastante adequado para regiões de densa floresta, e o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) conta com sensores SAR de última geração a bordo de aeronaves R-99B que operam nas bandas X e L. A banda X, interferométrica, mas de pouca penetração na copa das árvores, tem capacidade de geração de modelos digitais de elevação e fornecimento de dados estruturais. A banda L, de maior penetração, é multipolarimétrica e fornece mais informação sobre a superfície do terreno imageado. O SIPAM possui, ainda, um sensor hiperespectral (HSS) em fase experimental que, quando operacional, poderá fornecer dados detalhados sobre a constituição litológica e mineralógica do terreno, principalmente em áreas desmatadas, mas também em áreas com cobertura vegetal preservada.

2.3 Dinamização da aerogeofísica no Brasil

- Objetivos: efetuar cobertura aerogeofísica em áreas ainda não levantadas no País, bem como áreas de projetos antigos que não atendem às exigências tecnológicas atuais da indústria extrativa mineral, através do incentivo à cooperação entre entidades nacionais atuantes na área de Geofísica. Utilização dos métodos geofísicos tradicionais (magneto-metria, gamaespectrometria e gravimetria) e de novas tecnologias, visando sua aplicação na prospecção mineral e formação de conhecimento. Custo estimado de R\$ 42 p/km linear. Institucional.
- Justificativas: ainda existem no País grandes áreas sem cobertura aerogeofísica, bem como aéreas cobertas com tecnologia que não atende às atuais exigências de mercado. O reconhecimento aerogeofísico destas áreas é de grande importância para o conhecimento geológico das mesmas e para a identificação de possíveis alvos para a pesquisa de recursos minerais de interesse econômico. Por outro lado, o surgimento de novas tecnologias nas áreas de aerogeofísica deve ser objeto de investigação, visando estabelecer a sua eficácia na solução de problemas relacionados com a prospecção mineral. Como tais levantamentos são muito dispendiosos, a seleção de áreas poderá ser feita consultando-se a base de Metadados do SGB/CPRM e obedecendo a critérios indicativos de alta probabilidade de ocorrência de jazidas de classe mundial.

2.4 Tecnologia GIS aplicada à divulgação do conhecimento geológico do potencial mineral do Brasil

- Objetivos: Disponibilizar para a comunidade mineral um elenco de informações básicas integradas, objetivas e atualizadas sobre o ambiente geológico, a economia mineral, a exploração e o potencial metalogenético das principais províncias minerais e distritos mineiros do Brasil, através de catálogos SIG, constituídos por vários módulos, cada módulo para um bem mineral específico custo estimado: Investimento: R\$ 250 mil.

- Justificativas: A insuficiência de produtos de divulgação internacional sobre o conhecimento geológico e o potencial mineral do País constitui uma lacuna que influencia negativamente a atuação dos investidores, reduzindo drasticamente a competitividade internacional do Brasil na captação de recursos externos para o desenvolvimento do setor mineral. É necessário criar condições para uma divulgação efetiva, em nível internacional, do conhecimento geológico-econômico de nossas principais províncias minerais, de maneira sistemática e objetiva, visando despertar o interesse dos investidores e, conseqüentemente, aumentar o volume dos investimentos em pesquisa e produção compatível com o imenso potencial mineral do Brasil.

2.5 Desenvolvimento científico e tecnológico em geofísica aplicada à solução de problemas relacionados com o setor mineral

- Objetivos: realização de estudos orientativos, em área piloto selecionada, para obtenção de modelo de respostas aos métodos geofísicos em ambientes geológicos específicos, através da aplicação integrada dos métodos geofísicos na solução de problemas relacionados à prospecção e exploração mineral, caracterização de jazidas, recursos hídricos, preservação ambiental e prevenção e dimensionamento de acidentes ecológicos. Investimento R\$ 200 mil.
- Justificativa: os métodos geofísicos são importantes instrumentos de apoio ao estudo geológico, principalmente no que diz respeito à definição das estruturas geológicas em profundidade. A integração de métodos é fundamental para a solução de estruturas complexas, através da interpretação simultânea de evidências físicas de diferentes naturezas. Este procedimento é especialmente aconselhável na prospecção mineira na qual a complexidade estrutural é mais freqüente.