



A Geofísica na Avaliação Metalogenética do Distrito Mineiro do Talco no Estado do Paraná

Augustinho Rigoti¹, José M. dos Reis Neto¹, Sérgio Maurus Ribas²

DEP. DE GEOLOGIA – UFPR, Brasil¹, MINEROPAR, Brasil²

ABSTRACT

The talc exploration in the state of Parana has been carried out under poor geological bases. To overcome partly this problem, a research project was developed as a cooperative project between DNPM and MINEROPAR. The contribution of different exploration techniques was assessed so as to orient future talc exploration programs. We report here, for the first time, the results of the geophysical study. Among other findings, magnetics and radiometrics are found to be important tools for geological and structural mapping, while resistivity profiling characterizes the lateral variation due to fault and shear zones with which the main mineralization is associated.

INTRODUÇÃO

A exploração do talco no estado do Paraná tem sido praticada a revelia da evolução do conhecimento geológico. Foi para gerar um conhecimento mais orientado à exploração que o DNPM e a MINEROPAR firmaram um convênio técnico e financeiro que permitiu o desenvolvimento de um projeto abrangente de avaliação metalogenética do distrito mineiro do talco no estado do Paraná. Os resultados aqui apresentados referem-se apenas aos estudos geofísicos, cuja realização contou com a participação do Departamento de Geologia da UFPR. Foram estudadas duas áreas, a primeira com 54 km² situada a NE da localidade de Itaiacoca, município de Ponta Grossa, e a segunda, com 55 km², a SE da localidade de Socavão, município de Castro, estado do Paraná.

Os estudos geofísicos objetivaram fornecer subsídios ao mapeamento geológico-estrutural (caracterização de unidades litoestratigráficas, detecção de estruturas que condicionam atividades hidrotermais e possíveis mineralizações de talco e definição do posicionamento e padrão intrusivo dos diques básicos) com vistas a um modelo de prospecção do talco (considerando estudos anteriores de Lima (1993) e Sobanski et al. (1984)), alojado na Formação Bairro dos Campos do Grupo Itaiacoca (e.g. Reis Neto, 1994). Os trabalhos consistiram de:

- levantamento regional (DNPM/Mineropar/Funpar, 1998.a) com magnetometria e espectrometria gama ao longo de 57 km de estradas e outros acessos georreferenciáveis, com espaçamento de 25 metros entre estações de medida; integração com dados do Projeto Aerogeofísico Serra do Mar Sul (Geofoto-DNPM/CPRM, 1978);
- estudos de detalhe (DNPM/Mineropar/Funpar, 1998.b) em três áreas com mineralizações conhecidas, perfazendo um total de 6 km lineares com ensaios de magnetometria, espectrometria gama e eletrorresistividade (caminhamento elétrico e sondagens elétricas verticais).

JUSTIFICATIVAS PARA ESCOLHA DOS MÉTODOS GEOFÍSICOS

A magnetometria foi aplicada ao Projeto Talco, pela possibilidade de mapear as rochas metavulcânicas e metabásicas e ainda os diques básicos em meio aos metassedimentos e mármores calcíticos e dolomíticos de menor susceptibilidade magnética. Seria ainda possível que o método evidenciasse os falhamentos que condicionam atividades hidrotermais e possíveis mineralizações de talco. Na escala decrescente de susceptibilidade magnética as rochas esperadas na região de estudo obedecem à seguinte ordem: diques básicos, metavulcânicas e metabásicas, metassedimentos (dominantemente filitos), mármores calcíticos e dolomíticos e quartzitos. No âmbito mais regional, em que se estudou a aerogeofísica, corpos graníticos também poderiam mostrar-se magnéticos, embora existam tipos de granitos que são pouco magnéticos.

A escolha da espectrometria gama como apoio ao mapeamento geológico-estrutural nas áreas de estudo do projeto baseou-se nas seguintes expectativas: a) os mármores responderiam com baixa contagem gama em comparação aos metassedimentos e metabásicas/metavulcânicas alcalinas, de forma que estas litologias poderiam ser mapeadas; b) as zonas de fraturamento onde ocorrem as mineralizações de talco poderiam ser identificadas como zonas de enriquecimento do potássio e urânio com relação ao tório, indicando eventual associação a processos de alteração hidrotermal; c) no âmbito mais regional em que se estudaria a aerogeofísica em conjunto com os levantamentos ao longo das estradas, os granitos, mais radioativos do que os outros tipos litológicos seriam mapeados.

Em nível de detalhe, técnicas geoeletricas que medem a eletrorresistividade foram escolhidas para caracterizar zonas

condutoras que poderiam refletir fraturamento, alteração e percolação; feições às quais poderiam estar associadas as mineralizações de talco. O caminhamento elétrico foi selecionado como arranjo eletródico mais adequado para mapeamento de variações laterais de resistividade, enquanto as sondagens elétricas verticais (arranjo Schlumberger) seriam executadas para prover um melhor detalhamento vertical da seção geoeletrica.

PROCEDIMENTOS NA AQUISIÇÃO DOS DADOS

O levantamento regional foi feito ao longo de estradas e outros acessos disponíveis para gerar perfis magnetométricos e gamaespectrométricos que interceptassem as seqüências litológicas de interesse, da maneira mais adequada possível, para confirmar as seqüências e contribuir para uma melhor caracterização das mesmas. Na área de Socavão, a disposição das estradas foi bastante adequada para uma cobertura razoável. Já na área de Itaiacoca, a escassez de vias de acesso contribuiu para uma cobertura pobre. Com isto, seria difícil correlacionar anomalias observadas em diferentes perfis ou mesmo atribuir uma orientação a uma zona anômala interceptada por um perfil, porque as distâncias entre perfis são em geral muito grandes. Para minimizar este problema, os dados do levantamento aerogeofísico do Projeto Serra do Mar Sul (Geofoto-DNPM/CPRM, 1978) foram processados e interpretados. Embora haja grande diferença de resolução entre o levantamento aéreo e o terrestre, e diferença também na sensibilidade e escala das medidas, espera-se uma correlação boa entre o levantamento aéreo e terrestre para as grandes feições (unidades magnéticas e gama-espectrométricas, e lineamentos maiores). Apesar dos conhecidos problemas de posicionamento e altura de vôo mal corrigida do Projeto Serra do Mar Sul, os dados utilizados no presente estudo exibiram consistência quando comparados aos dados de superfície.

Para georreferenciar os pontos de medida ao longo das estradas foram utilizados mapas base 1:5000 para posicionamento de pontos bem característicos a partir dos quais foram medidas distâncias de 25 metros entre pontos de leitura magnetométrica (campo total) e gamaespectrométrica (tempo de integração de 30 segundos).

Nos alvos de detalhe foram implantadas malhas regulares com espaçamento entre linhas variando entre 50 e 75 metros. O intervalo de amostragem para a magnetometria e gamaespectrometria foi de 12,5 metros nestes alvos.

Além do uso de uma base magnetométrica fixa, repetiram-se também leituras gama-espectrométricas na estação base para verificação do instrumento e das condições de medida, principalmente após algum período chuvoso.

No caminhamento elétrico, arranjo dipolo-dipolo, foram investigados 5 níveis (profundidades) e o espaçamento entre eletrodos foi de 25 metros. As sondagens elétricas verticais foram executadas em número muito reduzido, apenas para aferir as profundidades investigadas pelo dipolo-dipolo e melhor detalhar a coluna geoeletrica; a máxima distância entre eletrodos de corrente (AB/2) foi de 220 metros.

RESULTADOS

Os resultados obtidos podem ser assim sumarizados:

- ao longo de perfis na superfície, a espectrometria gama diferencia os tipos litológicos principais na área, em especial individualiza os pacotes de filitos em meio aos calcários;
- neste mesmo nível de detalhe, nota-se que a contagem gama total não tem resolução para esta diferenciação, embora mapeie as rochas com respostas radiométricas mais contrastantes como é o caso de corpos graníticos;
- os três radioelementos contribuem para o mapeamento mas o potássio seguido do urânio é mais definitivo para as individualizações litológicas nas seqüências filito-calcário-metavulcânicas/metabásicas;
- a maior vantagem da espectrometria sobre a contagem total parece estar na maior seletividade, rejeição ao ruído que os canais individuais permitem;
- a potassificação secundária que pode ocorrer em processos de alteração hidrotermal, que seria evidenciada por anomalias de razões do K e U em relação ao Th, no levantamento regional parece apresentar alguma correlação com zonas de mineralizações conhecidas, mas nos alvos de detalhe isto não foi confirmado;
- a magnetometria permite a identificação das feições geológicas maiores e após o devido processamento pode indicar lineamentos NE de interesse à prospecção do talco;
- na área de Socavão, a magnetometria é dominada pelas respostas de extensos diques de diabásio com direção NW;
- nos alvos de detalhe, a eletrorresistividade mapeia as faixas condutoras associadas a zonas de cisalhamento e várias destas faixas mineralizadas a talco forneceram resistividades bem contrastantes com o meio encaixante; contudo, outros pacotes pelíticos também respondem como condutores que se confundem com as zonas de fraturamento de interesse; mas neste caso observam-se também altos radiométricos que reduzem a ambigüidade;
- vários furos de sondagem comprovaram a mineralização associada a eixos condutores;

CONCLUSÕES

A magnetometria é muito importante na definição dos traços estruturais e unidades geológicas regionais. Contudo, pode ter um alcance muito limitado quando os extensos diques de diabásio, com direção NW, são interceptados pelas linhas de vôo ou perfis de superfície e dominam a resposta magnetométrica.

A aerogamaespectrometria também contribui para a definição de unidades geológicas maiores e, menos freqüentemente, define estruturas marcadas principalmente por descontinuidade de tendências gerais. Apresenta vantagens sobre a magnetometria ou complementa-a quando os diques de diabásio dominam o cenário magnético.

Com altura de vôo de 150 metros não se pode esperar resolução lateral para individualização de unidades numa seqüência de estreitos altos e baixos radiométricos (e.g. seqüência filitos-mármore-metabásicas) como interessa à prospecção do talco e como é possível individualizar com a espectrometria gama de superfície. Nos dados aerogeofísicos, anomalias indicativas de possível enriquecimento do potássio e urânio sobre o tório parecem, em alguns casos, que podem estar associadas a alteração hidrotermal e a mineralizações de talco. Contudo, nos alvos de detalhe esta correlação não foi confirmada.

Quanto à magnetometria de superfície, pode-se dizer que, quando livre de ruídos, e com processamento adequado, pode fornecer importantes informações sobre as estruturas regionais que em geral possuem direção NE. Nos alvos de detalhe, observou-se que pode também contribuir para o mapeamento de unidades pouco contrastantes, como é o caso de metassedimentos e metabásicas/metavulcânicas em relação aos mármore.

Sem dúvida, a espectrometria gama de superfície diferencia os principais tipos litológicos nas áreas estudadas e mostrou-se ferramenta indispensável para a individualização de unidades em seqüências de interesse especial ao projeto, sendo por isto o método mais indicado para apoiar o mapeamento geológico nestas áreas.

Finalmente, a eletroresistividade revelou-se muito importante para a caracterização das zonas de fraturamento onde se aloja a mineralização principal do talco. Feições de baixa resistividade decorrem também da presença de faixas de filitos, mas neste caso observam-se também altos radiométricos, de forma que os métodos se complementam e resolvem o problema prospectivo.

REFERÊNCIAS

DNPM/Mineropar/Funpar, 1998.a, Estudos geofísicos na avaliação metalogenética do Distrito Mineiro do Talco no Estado do Paraná – Levantamento regional ao longo de estradas integrado aos dados aerogeofísicos disponíveis: Relatório Interno DNPM/Mineropar/Funpar.

DNPM/Mineropar/Funpar, 1998.b, Estudos geofísicos na avaliação metalogenética do Distrito Mineiro do Talco no Estado do Paraná – Alvos de detalhe: Relatório Interno DNPM/Mineropar/Funpar.

Geofoto S.A.- DNPM/CPRM, 1978, Projeto Serra do Mar Sul – Compilação e processamento de dados do levantamento aeromagnetométrico e aerogamaespectrométrico na região da Serra do Mar nos Estados de Santa Catarina e Paraná: Relatório Interno CPRM.

Lima, R. E., 1993, Evolução geológica e controles dos depósitos de talco da região Itaiacoca-Abapá/PR: Dissertação de Mestrado, UnB.

Reis Neto, J. M., 1994, Faixa Itaiacoca: registro de uma colisão entre dois blocos continentais no neoproterozóico: Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.

Sobanski, A., Giusti, D. A., e Chodur, N.L., 1984, As jazidas de talco de Abapá, município de Castro (PR), XXXIII Congr. Bras. Geol., Vol. 8, p. 3799-3808, Rio de Janeiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao DNPM e à Mineropar pela liberação dos dados.