

## DETECÇÃO DO HORIZONTE MINERALIZADO EM ZN NO PROSPECTO SALOBRO, NE DE MINAS GERAIS, UTILIZANDO DADOS DO SENSOR GEOSCAN MK II

Tati de Almeida & Carlos Roberto de Souza Filho

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Caixa Postal 6152, 13083-970, Campinas, São Paulo (e-mail: tati\_almeida@yahoo.com.br ; beto@ige.unicamp.br)

A utilização de um modelo prospectivo voltado às características geológicas e espectrais das unidades litológicas do Prospecto Salobro permitiu a detecção, por sensoriamento remoto multispectral, de um horizonte mineralizado em Zn, previamente reconhecido nos trabalhos de campo desenvolvidos pela Docegeo-CVRD, bem como a delimitação de um possível novo horizonte mineralizado, ao norte deste principal.

O Prospecto Salobro, localizado na porção N/NE do Estado de Minas Gerais, é composto por rochas metassedimentares pertencentes à Sequência Salobro. Esta sequência é subdividida em 3 unidades: Unidade A (quartzo-muscovita xistos grossos); Unidade B (metacomglomerados, anfibólio xistos laminados, horizonte mineralizado e formações ferríferas bandadas) e Unidade C (muscovita-clorita-quartzo xistos). As rochas associadas e hospedeiras, o controle estratigráfico, o tipo de minério e as estruturas reconhecidas no Prospecto Salobro, indicaram que a mineralização de Zn (Pb) é similar àquelas classificadas como do tipo sedimentar exalativa (SEDEX), metamorfisada em grau anfibolito médio e retrometamorfisada no xisto verde alto.

As características geológicas do prospecto e a análise petrográfica e espectral das unidades aflorantes permitiram a confecção de um modelo exploratório baseado em dados e técnicas de sensoriamento remoto, onde foram enfocados principalmente: (i) rochas encaixantes e minerais de minério, (ii) alteração primária e secundária no *pipe*, (iii) controle do minério, e (iv) estrutura associada.

O modelo exploratório foi aplicado a imagens de alta resolução espacial (5m) e espectral (24 bandas, abrangendo o visível,

infravermelho próximo, infravermelho de ondas curtas e infravermelho termal) obtidas pelo sensor GEOSCAN MKII em agosto de 1992. Estas imagens foram processadas por dois conjuntos de técnicas: um primeiro voltado ao realce e discriminação entre materiais geológicos (composições coloridas, operações aritméticas e principais componentes); e um segundo, visando a identificação sistemática (classificação espectral) desses materiais (*Spectral Angle Mapper-SAM* e *Spectral Feature Fitting-SFF*).

O processamento das imagens GEOSCAN utilizando as técnicas acima citadas possibilitou a delimitação da expressão superficial das formações ferríferas bandadas e do horizonte *metachert* ferruginoso (horizonte mineralizado em Zn). A utilização do modelo digital do terreno (MDT) permitiu a fusão destas imagens à topografia da área e demonstrou que a melhor resposta espectral desses litotipos encontra-se nos altos topográficos, onde há pouco ou nenhum solo transportado e pouca influência da vegetação. Esse estudo permitiu ainda a delimitação de uma outra anomalia, paralela ao horizonte mineralizado, que apresenta respostas espectrais muito similares ao mesmo e que ainda carece de verificação de campo.

Como base nos resultados obtidos nessa pesquisa, raramente atingidos em estudos prévios realizados em terrenos tropicais, foi demonstrado que modelos exploratórios baseados em dados e técnicas de sensoriamento remoto são de grande importância na prospecção de depósitos de metais base, desde que os aspectos fisiográficos do alvo sejam bem conhecidos e incorporados na estratégia de prospecção.

## INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA DE ANOMALIAS DE TEMPERATURA DO TERRENO REVELADAS POR IMAGENS NOTURNAS NOAA-AVHRR NA REGIÃO DE CALDAS NOVAS, GO

Raimundo Almeida-Filho e Carlos Eduardo S. Araújo

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, Caixa Postal 515, São José dos Campos-SP, Brasil

A visão sinóptica diária de extensas áreas provida por imagens do sistema sensor AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*), abordo dos satélites da série NOAA (*National Oceanographic and Atmospheric Administration*) tem direcionado o uso dessas imagens para estudos ambientais em escalas regionais e globais. O presente artigo reporta, pela primeira vez no Brasil, o uso dessas imagens para estudos geológicos em escala de semidetalhe (1:50.000). A área de estudo, na região de Caldas Novas, sudeste do estado de Goiás, encerra uma das maiores ocorrências de águas termais do mundo, com temperaturas variando entre 34°C e 57°C, constituindo uma das mais importantes regiões turísticas do nosso país. Dada a complexidade da geologia da região e a despeito da importância econômica das águas termais, ainda não há estudos conclusivos sobre os fatores geológicos que controlam essas fontes termais. Informações que possam contribuir para essa questão são de grande importância, pois podem orientar políticas de uso racional desse recurso natural naquela área. Dentro desse contexto, o presente estudo objetivou verificar se imagens termais de baixa resolução espacial (pixel aproximado de 1,1 km no nadir), mas alta sensibilidade radiométrica (0,1°C), forneceriam algum tipo de informação que pudesse contribuir para elucidar essa questão. A análise de imagens noturnas AVHRR indicou a existência de uma padrão termal anômalo, que circunda as bordas norte, este e sul da Serra de Caldas. Embora evidente tanto em imagens da estação seca quanto da estação de chuvas, esse padrão é melhor evidenciado em imagens da estação seca, por serem menos afetadas por efeitos de absorção atmosférica. Selecionou-se para

análise a banda AVHRR-3 (3.55–3.93mm). Além de menos afetada por absorção de vapor de água na atmosfera, ela tem resposta radiométrica praticamente linear, saturando em temperaturas próximas a 47°C, características que favorecem o realce de contraste termal entre os diferentes constituintes da superfície do terreno. Para melhor visualizar a variação espacial da temperatura do terreno, a imagem termal foi convertida para a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e transformada em modelo de elevação digital do terreno, expressando valores de temperatura de brilho. Esse modelo foi convertido em imagem, com resolução espacial compatível com imagens do Landsat *Thematic Mapper* (TM). Tal procedimento permitiu comparar o padrão termal anômalo, com um mapa de frequência de ocorrência de traços de juntas, extraído da interpretação de imagens Landsat-TM. Análise visual mostra que áreas com as temperaturas mais altas são espacialmente correlacionadas com zonas de mais alta frequência de ocorrência de traços de juntas. Essa correlação espacial foi confirmada quantitativamente por análise estatística Bayesiana. A explicação mais plausível para a emissão termal anômala das áreas com altas frequências de traços de juntas é que essas áreas encontram-se saturadas por água quente, mantendo a temperatura noturna do terreno mais elevada. As informações obtidas constituem um seguro indicador de que feições estruturais controlam a distribuição das águas termais na região de Caldas Novas. Esses resultados também demonstram que, a despeito da baixa resolução espacial, imagens termais AVHRR podem ser valiosas ferramentas em estudos geológicos.