



Contribuições ao mapeamento geológico da região de Morro do Pilar, Serro e Guanhões utilizando dados aerogeofísicos de alta resolução.

Eduardo Henrique* (Reconsult Geofísica) e Eder Cassola Molina (IAG/USP).

Copyright 2003, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, 14-18 September 2003.

Contents of this paper was reviewed by The Technical Committee of The 8th International Congress of The Brazilian Geophysical Society and does not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction, or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of The Brazilian Geophysical Society is prohibited.

ABSTRACT

This paper discusses the geological contribution of a recent (year 2001) high resolution airborne geophysical survey, sponsored by the state of Minas Gerais, over the Morro do Pilar, Serro and Guanhões region. Throughout simple processing and visualization tools the airborne data has been rapidly interpreted and compared to the public geological map. A geophysical interpretation map constrained by the geological information has been produced. It has brought new ideas about the local geology that may be important for any further geologic or exploration projects in the region.

INTRODUÇÃO

Entre os anos de 2000 e 2001 a Secretaria de Estado de Minas e Energia do governo de Minas Gerais executou o programa de Levantamento aerogeofísico Minas Gerais. Seis áreas com alto potencial mineral foram sobrevoadas com o método de magnetometria de alta resolução e de gamaespectrometria. A área selecionada para o estudo do presente trabalho foi a área 3: Morro do Pilar – Serro – Guanhões. Conforme é mostrado na figura 1, esta área situa-se na borda leste da Serra do Espinhaço entre as latitudes 44° S e 43,5° e longitudes -18° e -20°, aproximadamente.

Através de simples ferramentas de processamento e visualização de dados geofísicos, os dados da área 3 foram rapidamente interpretados e comparados aos dados de geologia publicados sobre a região. O mapa geofísico/geológico, gerado neste trabalho, além de trazer novas perspectivas para o entendimento da geologia da região, mostra a importância dos dados aerogeofísicos como ferramenta fundamental em projetos de mapeamento regional para fins públicos e privados.

GEOLOGIA REGIONAL

As unidades litoestratigráficas na área de estudo são conforme Uhlein *et al.* (1986) e COMIG (1999):

- Complexo basal gnaissico.
- Seqüências Vulcano-Sedimentar de Serro e do Rio Mata-Cavalo, constituídas por rochas ultramáficas com intercalações de metassedimentos. Sendo possivelmente correlacionáveis as seqüências tipo *greenstone belts* do supergrupo Rio das Velhas.

- Granitóides tipo Borrachudos, idade arqueana.
- Supergrupo Minas, constituído por quartzitos, filitos ou xistos e itabiritos.
- Supergrupo Espinhaço, constituído por metassedimentos e quartzitos.
- Formação Serra Negra, constituída por quartzitos e micaxistos do proterozóico.

A figura 2 mostra o mapa geológico da área de estudo. Este mapa foi recortado para mostrar somente a região de estudo a partir do mapa geológico do estado de Minas Gerais que foi editado e digitalizado pela Companhia Mineradora de Minas Gerais - COMIG no ano de 1999.

LEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICO

O recobrimento da área 3 do Programa de Levantamento Aerogeofísico de Minas Gerais foi de 49.501 km de perfis aeromagnéticos e aerogamaespectrométricos totalizando uma área de 10.141 km². As linhas de produção foram sobrevoadas na direção N30W com espaçamento de 250 metros. As linhas de controle foram sobrevoadas na direção N60E com espaçamento de 2.500 metros. Todo o levantamento foi sobrevoado no modo *drape* com uma altitude média de voo de 100 metros.

Os dados magnetométricos foram adquiridos a cada um décimo de segundo com um magnetômetro de bombeamento ótico de vapor de Césio e foram compensados e armazenados pelo sistema Picodas PDAS 1000. Três estações fixas foram instaladas nas bases de operação para o controle da variação magnética diurna.

Os dados gamaespectrométricos foram adquiridos a cada um segundo através do sistema Picodas PGAM de 256 canais. Dois conjuntos de cristais (NaI) de 1024 polegadas cúbicas, voltados para baixo e dois cristais de 256 polegadas cúbicas cada, voltados para cima, foram utilizados durante a aquisição dos dados.

O sistema GPS Picodas/Novatel com correção diferencial foi utilizado para a navegação e posicionamento das leituras magnetométricas e gamaespectrométricas.

PROCESSAMENTO E INTERPRETAÇÃO

Dados magnetométricos

Os procedimentos sugeridos por Luyendyk (1997) para o processamento de dados magnetométricos foram aplicados ao banco de dados. Os dados magnéticos corrigidos e nivelados foram interpolados com uma célula de 62,5 por 62,5 metros através do algoritmo BIGRID desenvolvido pela Geosoft Inc.

Transformações de campo foram aplicadas à malha de dados do campo magnético total visando destacar feições geológicas. O algoritmo do sinal analítico descrito por Nabighian (1972) foi aplicado para realçar

a borda dos corpos magnéticos rasos e para contornar as limitações da técnica de redução ao pólo. As derivadas horizontal e vertical foram também calculadas visando destacar lineamentos magnéticos.

Através da malha de sinal analítico e de campo total as unidades magnéticas foram agrupadas em áreas de mesmo padrão. Lineamentos magnéticos foram traçados com o auxílio das malhas de derivadas vertical e horizontal. O mapa da figura 3 mostra a malha de sinal analítico que foi utilizada para definir as unidades magnéticas.

Dados Radiométricos

Os dados radiométricos foram calibrados e processados conforme sugerido por Minty *et al.* (1997). Os dados processados dos canais de contagem total, potássio, urânio e tório foram interpolados com célula de 62,5 por 62,5 metros utilizando-se o método RANGRID desenvolvido pela Geosoft Inc.

Estas malhas foram visualizadas individualmente e em composição ternária. O mapa da figura 4 mostra a malha de tório para a região de estudo.

INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA

O mapa geológico apresentado na figura 2 foi georeferenciado para facilitar a integração com o mapa geofísico apresentado na figura 5. A similaridade entre os ambos mapas é evidente. Contudo o mapa de interpretação geofísica apresenta mais detalhes que o mapa geológico proposto para a região, além de assinalar prováveis unidades geológicas que não estão presentes no outro mapa.

Algumas conclusões podem ser feitas sobre a assinatura geofísica de algumas unidades geológicas presentes no mapa geológico:

- Os granitóides do tipo borrachudo possuem assinatura radiométrica bem distinta. Eles geram altas e claras anomalias de radiométricas.
- A seqüência metavulcano-sedimentar de Serro/Mata Cavallo possui assinatura magnética (altos) e assinatura radiométrica (baixas contagens). Contudo do ponto de vista geofísico ela não é diferenciada das faixas cissalhadas do complexo Guanhães e do supergrupo Minas Indivisivo por possuírem mesmas assinaturas geofísicas que a seqüência metavulcano-sedimentar.
- Os quartzitos do supergrupo Espinhaço não possuem assinatura magnética, mas são correlacionados a baixas contagens radiométricas.
- As formações ferríferas são facilmente detectadas pelos dados magnetométricos devido ao padrão alongado das anomalias e de suas altas amplitudes magnéticas. Contudo este trabalho não se ateve em distinguir formações ferríferas de outras rochas magnéticas presentes na área como corpos máficos.

CONCLUSÕES

Os dados da área 3 do programa aerogeofísico Minas Gerais trazem novas e importantes informações para um melhor entendimento da geologia na região de Morro do Pilar, Serro e Guanhães.

Este trabalho apresentou um mapa de interpretação geofísica e o comparou com o mapa geológico do estado de Minas Gerais, conforme é mostrado na

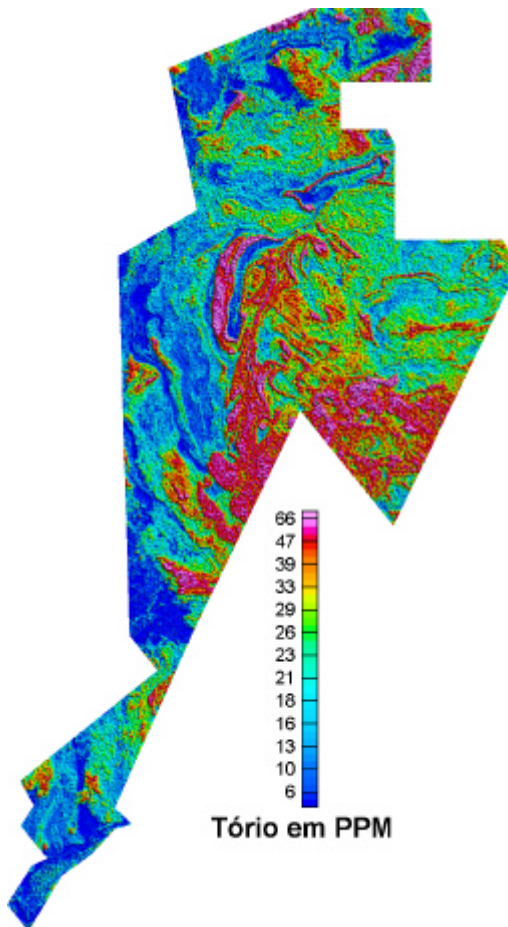
figura 6. Tal comparação além de trazer novas idéias sobre a geologia da região, demonstrou a importância de levantamentos aerogeofísicos de alta resolução em novos projetos de mapeamento geológico a serem feitos por órgãos governamentais ou privados.

REFERÊNCIAS

- COMIG (1999). Mapa Geológico do estado de Minas Gerais, Brasil.
- Luyendyk, A. P. J. (1997). Processing of airborne magnetic data. AGSO Journal of Australian geology & Geophysics. Volume 17, n. 2, p. 31-39.
- Minty B.R.S., Luyendyk A.P.J & Brodie R.C. (1997). Calibration and data processing for airborne gamma-ray spectrometry. AGSO Journal of Australian geology & Geophysics. Volume 17, n. 2, p. 51-62
- Nabighian, M.N. (1972). The analytic signal of two-dimensional magnetic bodies with polygonal cross-section: its properties and use for automated anomaly interpretation. Geophysics, 37, p.507-517.
- Uhlein, A., Chaves M., Dossin I.A. (1986). Recursos Minerais da Serra do Espinhaço Meridional (MG): Uma síntese baseada no contexto litoestratigráfico regional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a secretaria de estado de Minas e Energia – SEME e a Companhia Mineradora de Minas Gerais – COMIG por fornecerem os dados utilizados.



Tório em PPM

Figura 4: mapa de concentração de tório em ppm. A tabela de cores da malha foi alterada para destacar as anomalias com alta concentração de tório (tons de vermelho) das anomalias com baixo valor de tório (tons de azul escuro).

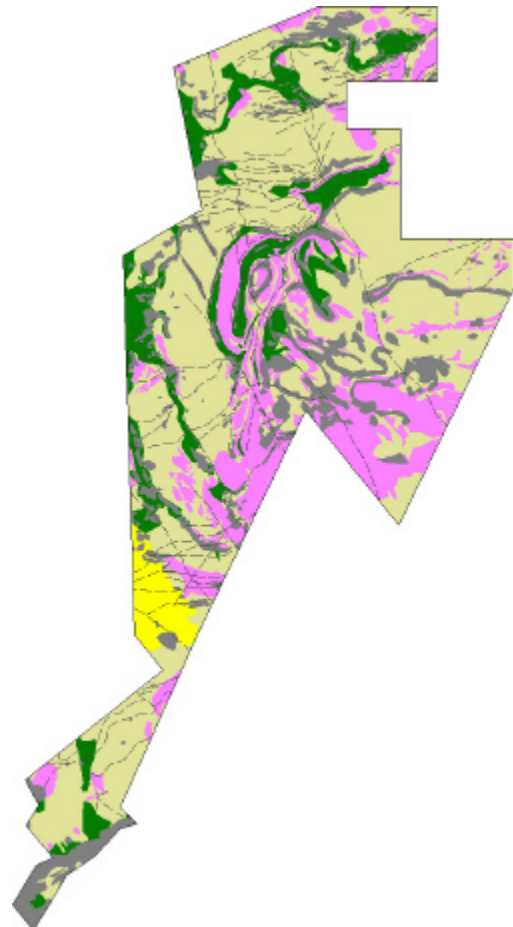


Figura 5: mapa de interpretação geofísica. Campos verdes correspondem a zonas pobres em tório. Campos rosa correspondem a zonas ricas em tório. Campos cinzas correspondem a zonas ricas em minerais magnéticos. As linhas tracejadas correspondem a lineamentos magnéticos.



Figura 6: Comparação em o mapa geológico da COMIG (1999) e o mapa de interpretação geofísica após o aerolevantamento geofísico de alta resolução financiado pelo governo de Minas Gerais em 2001.