

ESTRUTURAÇÃO DA SEQÜÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR RIO MATA CAVALO (MORRO DO PILAR, MG, BRASIL) BASEADA NA ANÁLISE QUALITATIVA DE DADOS GEOFÍSICOS

Sérgio Augusto Morais Machado¹ & Ulisses Cyrino Penha²

Geofísica terrestre (magnetometria e radiometria) foi utilizada como ferramenta de apoio ao mapeamento geológico em uma área de pesquisa mineral da Companhia Mineradora de Minas Gerais (COMIG), denominada Alvo Bueiro, localizada a sudeste da cidade de Morro do Pilar, na Serra do Espinhaço, Estado de Minas Gerais. A integração de informações de geologia de superfície com os dados geofísicos correspondentes permitiu definir quatro zonas: A, B, C e D. A Zona A, caracterizada por altos valores de susceptibilidade magnética e baixos valores de radiometria, é composta por itabiritos do Grupo Serra da Serpentina. A Zona B, pertencente ao mesmo grupo, é constituída por fílitos cinza e metassiltitos e mostra baixa susceptibilidade magnética; interrupções nas linhas de contorno foram interpretadas como decorrentes de falhas de empurrão. A Zona C, relacionada à Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Mata Cavalo, é caracterizada por uma expressiva anomalia do campo magnético total em xistos málficos e ultramálficos com lentes de formações ferríferas e fílitos carbonosos negros; esta zona hospeda as mais importantes anomalias geoquímicas de ouro conhecidas na área em estudo. A Zona D, correspondente a ortognaisses cisalhados do Complexo Dona Rita, mostra os mais elevados valores de radiometria do Alvo Bueiro e baixas respostas magnéticas.

Palavras-chave: Serra do Espinhaço; Seqüência Vulcano-Sedimentar; Radiometria; Magnetometria; Ouro.

STRUCTURE OF THE RIO MATA CAVALO VOLCANO-SEDIMENTARY SEQUENCE (MORRO DO PILAR, MG, BRAZIL) BASED ON QUALITATIVE ANALYSIS OF GEOPHYSICAL DATA - Ground geophysics, magnetometry and radiometry have been used to support geological survey of the prospecting area named Bueiro Target, of the Companhia Mineradora de Minas Gerais (COMIG), located southeast from Morro do Pilar, Serra do Espinhaço, Minas Gerais State. The integration of surface geological information and corresponding geophysical data defined four zones, named A, B, C and D. The A Zone, characterized by high magnetic susceptibility and low radiometric values, is composed by itabirites belonging to the Serra da Serpentina Group. The B Zone, part of this Group, is constituted by gray phyllites and meta-siltites, showing low magnetic susceptibility with interruptions in the contour lines, which are interpreted as due to the presence of thrust faults. The C Zone, related to the Rio Mata Cavalo Volcano-Sedimentary Sequence, is characterized by an expressive anomaly of total magnetic field, associated with mafic and ultramafic schists containing several lenses of iron formation and black carbonaceous phyllites; this zone hosts the most important gold geochemical anomalies in the studied area. The D Zone, which corresponds to sheared orthogneisses of the Dona Rita Complex, shows the highest radiometric values of Bueiro Target but has a very low magnetic response.

Key words: Serra do Espinhaço; Volcano-Sedimentary Sequence; Radiometric and Magnetometric Surveys; Gold.

¹MINORCO BRASIL PARTICIPAÇÕES LTDA, Divisão de Exploração
Av. Interlândia, 502, Setor Santa Genoveva, Goiânia - GO CEP 74672-370

E-mail: minorco@persogo.com.br, fone 062-2071799

²Bolsista de Pós-Graduação do IGCE-UNESP/Rio Claro, SP.

Rua Levindo Ignácio Ribeiro, 400 - Bairro Santa Amélia

31.560-260 - Belo Horizonte - MG fone 031-4432527

INTRODUÇÃO

Cobertura vegetal com espessos mantos de intemperismo e escassos afloramentos são características típicas em países de clima tropical e subtropical. Sob estas condições, a definição de litotipos e de contatos é baseada em diferenças em padrões de texturas de fotos aéreas, na natureza e cor do solo, e na presença de minerais resistentes. Nesses ambientes, a geofísica tem-se mostrado uma ferramenta eficaz de apoio ao mapeamento geológico e à exploração mineral, pois auxilia na definição de litotipos e de seus contatos, a partir de assinaturas de algumas de suas propriedades físicas naturais.

Em escala regional, cita-se o uso do método magnetométrico no auxílio ao mapeamento e compartimentação tectono-estrutural de extensas áreas na região amazônica (Martins et al., 1993; Isaacs, 1966). Outro exemplo constitui o Projeto Rio das Velhas, que utilizou em 1992 e 1993 quatro métodos geofísicos em porção expressiva do Quadrilátero Ferrífero (Minas Ge-

rais). Um dos objetivos deste projeto foi o detalhamento das unidades litológicas mapeadas anteriormente por Dorr (1969), sendo o método eletromagnético o que mais contribuiu neste sentido, conforme discutido por Hildebrand & Johnson (1993).

A área do presente trabalho localiza-se próximo à cidade de Morro do Pilar, Minas Gerais, no domínio da Serra do Espinhaço Meridional (Fig. 1), possuindo forma retangular, com 1.500 m na direção leste-oeste e 1.680 m na direção norte-sul. Esta área foi denominada Alvo Bueiro pela COMIG (Companhia Mineradora de Minas Gerais), tendo apresentado limitações ao mapeamento geológico devido à vegetação abundante e à escassez de afloramentos. Assim, este trabalho tem como objetivo a análise de dados geofísicos visando a definição de contatos litológicos e estruturas da área de estudo, os quais não podem ser obtidos apenas a partir das informações geológicas de campo.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Os métodos geofísicos empregados foram o magnetométrico e o radiométrico, sendo que os levantamentos foram simultâneos ao mapeamento geológico e à prospecção para ouro (amostragem geoquímica por concentrados de bateia). Estas operações ocorreram ao longo de picadas de direção norte-sul, com 100 m de afastamento entre si e estações de leitura a cada 25 m.

A medida do campo magnético terrestre na prospecção mineral é relevante, porque na eventual ocorrência de minerais magnéticos na área de pesquisa haverá várias combinações de magnetização induzida e remanente que perturbam o campo geomagnético. A intensidade de ambas as magnetizações dependerá da quantidade, composição e tamanho dos minerais magnéticos. Como o levantamento neste trabalho foi terrestre, o campo magnético total para cada estação foi obtido somente pela diferença entre o campo observado e a variação do campo geomagnético medido numa estação base, no mesmo momento em que ambas as leituras foram efetuadas. Esta operação visa eliminar a variação diurna do campo geomagnético, que possui normalmente uma periodicidade aproximada de 24 h e amplitude de 25 nT. Devido à pequena dimensão da área trabalhada (2,5 km²), não foi necessário eliminar o campo produzido por fontes profundas.

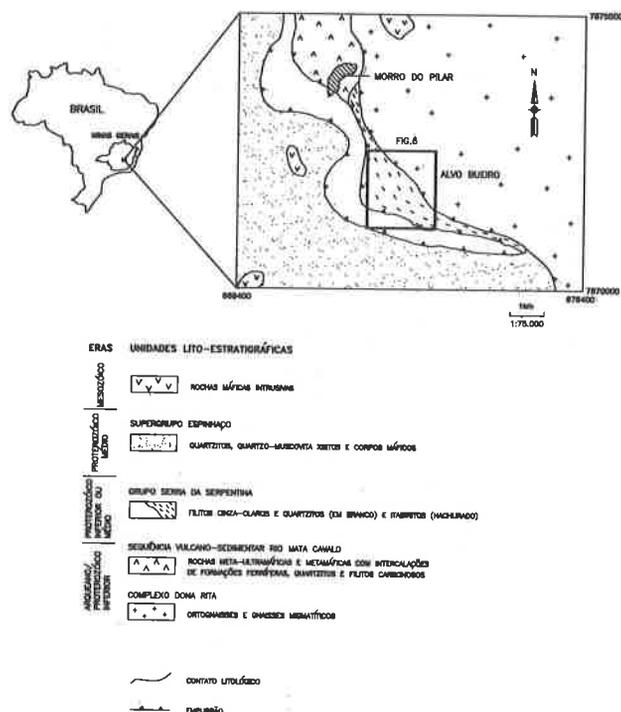


Figura 1 - Mapa geológico simplificado da região de Morro do Pilar, MG. Fonte: Guimarães et al. (1996).

Figure 1 - Geological map of Morro do Pilar region, MG (modified from Guimarães et al., 1996).

Foram utilizados magnetômetros modelo D-314, fabricados pela Detectron Eletrônica Ltda., obtendo-se com os dados do levantamento o mapa de campo magnético total, mostrado na Fig. 2. Para auxiliar a magnetometria, foram efetuadas também medidas de susceptibilidade magnética com o equipamento modelo K-2, fabricado pela Scintrex. Estas medidas foram feitas pontualmente apoiando o aparelho sobre o solo na proximidade dos piquetes. Para se ter um valor representativo de cada estação, tomou-se a média de 5 leituras, pois cada leitura reflete apenas a medida da porção do solo que está em contato com o sensor do aparelho. Tal procedimento para medida sistemática da susceptibilidade magnética ao longo de picadas foi adotado também por Oliveira et al. (1985), durante ensaio geofísico realizado no município de Caeté, Minas Gerais.

O segundo método empregado, radiométrico, baseia-se na medida da radioatividade natural emitida por elementos radioativos que fazem parte das séries do urânio, do tório e do potássio, e de seus produtos de desintegração. Devido ao maior conteúdo em minerais portadores destes elementos, as rochas ácidas (p.ex., granitos, leucognaisses, rochas vulcânicas ricas em quartzo) em geral são mais radioativas que as básicas (rochas máficas e ultramáficas).

Neste levantamento utilizou-se o gamaespectrômetro modelo GRS-500 da Scintrex, com detector de cristal de iodo com volume de 123 cm³ acoplado a um tubo fotomultiplicador de alta estabilidade. Apesar deste equipamento ter a opção de leitura nas janelas de K, U e Th, durante esta operação optou-se pela contagem total I (tcl) no aparelho, que mede todos os raios gama com energia superior a 80 Kev durante 10 segundos. Esta opção agilizou o processo de amostragem, pois na leitura das janelas citadas anteriormente, o equipamento levava mais tempo para estabilizar, além disto, as medidas de contagem total atenderam aos nossos objetivos. Durante o levantamento tomou-se o cuidado de manter o detector a uma altura constante (aproximadamente 1 m) em relação ao solo, e também fizeram-se várias calibrações do aparelho utilizando uma partícula de Bário (¹³³Ba). Esta calibração visa corrigir nas leituras o efeito provocado pela variação da temperatura ao longo do dia. A maior limitação deste método, em comparação com outros métodos geofísicos, é que as informações obtidas restringem-se à cobertura superior do solo, pois a radiação gama é proveniente de, no máximo, algumas dezenas de centímetros do solo.

Das medidas de susceptibilidade magnética e radioatividade resultaram também mais dois mapas de contorno, mostrados nas Figs. 3 e 4, respectivamente. Devido à limitação destas medidas, no sentido de refletirem apenas as propriedades físicas do solo exposto, foi feita a descrição geológica de cada ponto, pois o solo deve ser residual para que possa refletir a geologia de sub-superfície. Nos pontos em que se constatou solo remobilizado, devido à ação das pessoas da equipe de prospecção - ao abrir trincheiras e escavar para amostragem geoquímica -, as medidas geofísicas foram desconsideradas ao se confeccionar os mapas de contorno. Exceto por esta interferência, não se constatou outro tipo de remobilização.

SÍNTESE DA GEOLOGIA REGIONAL

A região de Morro do Pilar insere-se na Serra do Espinhaço, entidade fisiográfica que se estende segundo norte-sul pelos Estados de Minas Gerais e Bahia por uma extensão superior a 1.200 km. As unidades litoestratigráficas estão dispostas grosso modo segundo faixas de direção norte-sul, disposição esta causada por um sistema de falhas de empurrão com movimentos de massa para oeste, que colocaram as unidades em contato tectônico entre si (Fig. 1). O Alvo Bueiro localiza-se sobre um expressivo lineamento orientado entre N80°W e leste-oeste, interpretado por Guimarães et al. (1996) como zona de empurrão. Segundo os mesmos autores, afloram na região, de leste para oeste, as seguintes unidades litoestratigráficas:

1. Complexo Dona Rita, de provável idade arqueana, formado por ortognaisses e gnaisses migmatíticos (Guimarães et al., 1996);
2. Sequência Vulcano-Sedimentar Rio Mata Cavalão (Dossin, 1985), constituída por rochas meta-ultramáficas e metamáficas intercaladas com sedimentos químicos e detríticos.
3. Rochas quartzíticas e itabiritos do Grupo Serra da Serpentina (Vilela & Santos, 1983), do Proterozóico Inferior;
4. Espessas camadas de quartzitos, lentes de quartzomuscovita xistos e corpos máficos do Supergrupo Espinhaço, do Proterozóico Médio (Dussin & Dussin, 1995).

São conhecidos ainda diques e *sills* de rochas máficas de idade mesozóica, intrusivos nas litologias acima descritas.

SÍNTESE DA GEOLOGIA LOCAL

A partir dos trabalhos de mapeamento geológico, de pesquisa mineral e do levantamento geofísico executados pela COMIG no Alvo Bueiro, constatou-se que grande parte da seqüência mapeada por Guimarães et al. (1996) como Grupo Serra da Serpentina (Fig. 1), na realidade pertence à Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Mata Cavalo. Desta forma, as rochas do Alvo Bueiro seriam agrupadas em três unidades lito-estratigráficas, dispostas de leste/nordeste para oeste/sudoeste (Fig. 6):

- Ortognaisses cisalhados do Complexo Dona Rita (porções N, NE e SE do alvo);
- Xistos máficos e metaltramáficos com lentes de filitos negros carbonosos e de formações ferríferas da Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Mata Cavalo. As mineralizações auríferas aí detectadas pela COMIG estão associadas a enxames de veios de quartzo e em horizontes sulfetados e/ou carbonatados (Fig. 6);

Filitos cinza-claro, meta-siltitos e itabiritos do Grupo Serra da Serpentina (porções sul e sudoeste do alvo).

Os contatos entre estas unidades dão-se por falhas dúctil-rúpteis, de empurrão, com direção próxima a norte-sul e mergulhos para leste, ou transcorrentes, de direção N80°E, em ambos os casos representadas em campo por planos de foliação milonítica (Sn) que contêm uma lineação de estiramento mineral (Lc) em torno de leste-oeste. Os critérios cinemáticos de campo são indicativos de movimentos de massa de leste para oeste, reafirmando o quadro tectônico regional.

DADOS GEOFÍSICOS E INTERPRETAÇÃO

A interpretação dos mapas de contorno, visando a definição dos lineamentos estruturais e contatos litológicos, baseou-se no traçado das anomalias quanto à forma e direção estrutural. As Figs. 2, 3 e 4 correspondem aos mapas de contorno do campo magnético total, susceptibilidade magnética e de medida radiométrica, respectivamente. A interpretação destes mapas, mostrando os lineamentos e os contatos entre os diferentes litotipos, está representada na Fig. 5, com as unidades litológicas sendo denominadas informalmente de zonas A, B, C e D. A correlação destas zonas com as respectivas litologias é feita no próximo item, onde se integram dados geofísicos e geológicos.

O mapa de contorno do campo magnético total (Fig. 2) apresenta-se bastante irregular quanto à distribuição das curvas de isovalores, mostrando, na porção norte da área, uma grande anomalia de direção aproximada E-W, com amplitude de 3.000 nT. Esta anomalia possui um baixo magnético com valor de 20.400 nT, e seu desenho mostra forte gradiente na porção sul em comparação com a porção norte, definindo uma anomalia de latitude média. As zonas C e D estão sob este conjunto de anomalias, e o contato entre ambas é difícil de ser traçado devido à interpolação das linhas de contorno e das suas dimensões.

Nas partes central e sudeste da área, o campo magnético total apresenta valores com menor variação, em torno de 23.600 nT, caracterizando a zona B. Na porção sudoeste da área, as anomalias do campo magnético apresentam grandes amplitudes (valores até 1.300 nT), com vários dipolos alinhados ao longo das linhas de amostragem. Este traçado é devido ao grande afastamento entre estas linhas, o que não permite um melhor desenho destas anomalias. Apesar disto, a zona A, rica em minerais magnéticos, foi bem definida devido ao padrão das linhas de contorno.

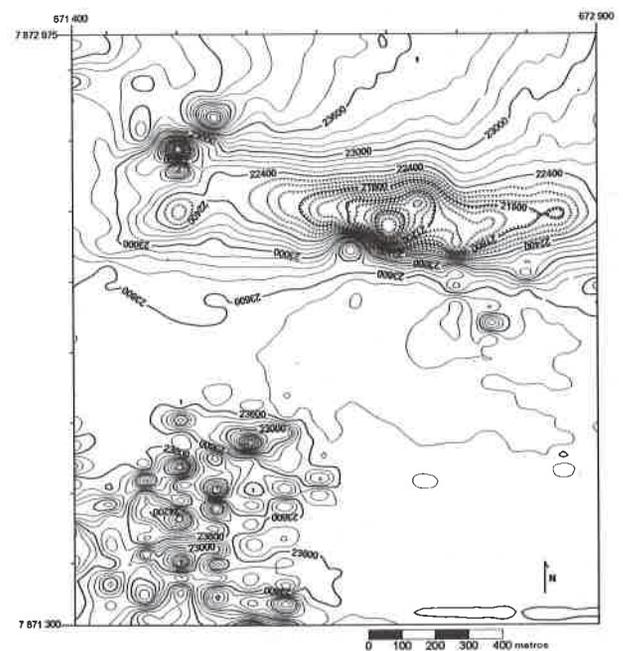


Figura 2 - Mapa de contorno do campo magnético total. Intervalo de contorno = 150 nT.

Figure 2 - Magnetic total intensity contour map. Contour interval = 150 nT.

Através da análise do mapa de contorno das medidas de susceptibilidade magnética (Fig. 3), nota-se que nos locais onde o campo magnético apresenta anomalias com grandes amplitudes, como na zona A, as medidas atingem valores superiores a 4.10^{-3} S.I. Isto indica que os litotipos contribuem para uma grande concentração de minerais magnéticos no solo. Baseando-se nas linhas de contorno, este mapa permite definir com maior precisão os contatos entre as diferentes zonas, em comparação com o mapa anterior. A zona B possui valores médios de $0,2.10^{-3}$ S.I., a zona C, valores médios de $1,0.10^{-3}$ S.I., e na zona D a susceptibilidade magnética é geralmente menor que $0,2.10^{-3}$ S.I. No mesmo mapa observam-se descontinuidades e interrupções das linhas de contorno, aqui interpretados como possíveis falhas de empurrão de direção aproximada N25°E.

O mapa de contorno do levantamento radiométrico (Fig. 4) apresenta traçado compatível com o mapa mostrado na Fig. 3, apesar de ambos representarem propriedades físicas diferentes. Assim, os contatos entre as

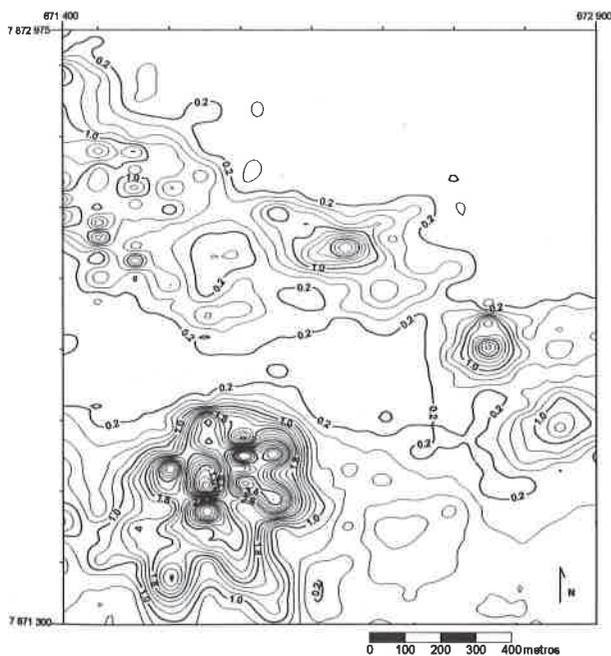


Figura 3 - Mapa de contorno da medida de susceptibilidade magnética. Intervalo de contorno = 2.10^{-4} S.I.

Figure 3 - Magnetic Susceptibility Contour Map.
Contour interval = 2.10^{-4} S.I.

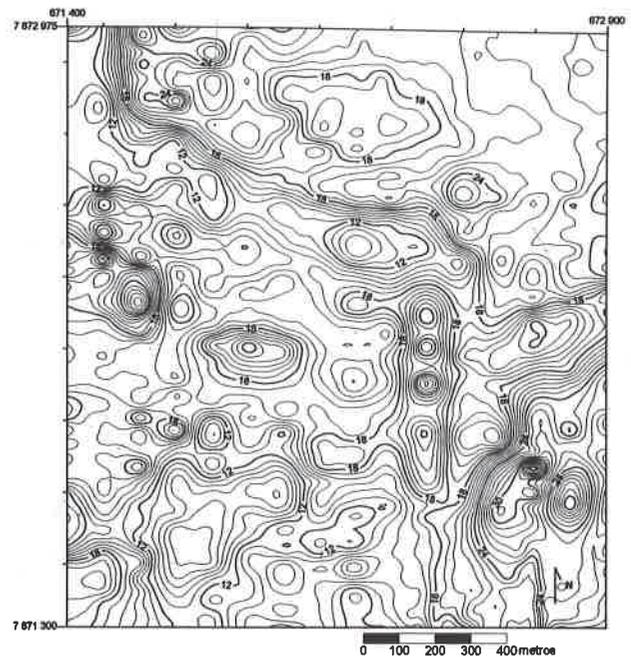


Figura 4 - Mapa de contorno das medidas de radiação gama. Intervalo de contorno = 1cps.

Figure 4 - Radiometric Contour Map.
Contour interval = 1cps.

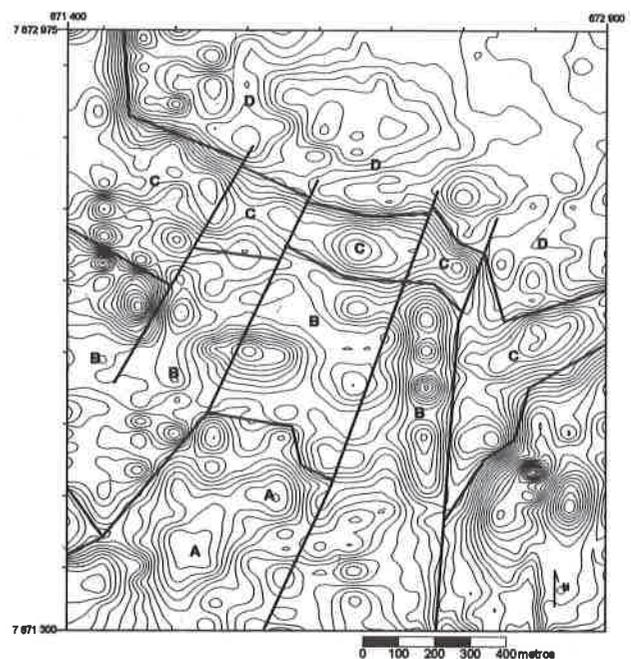


Figura 5 - Mapa de interpretação mostrando as quatro zonas e os lineamentos NE-SW.

Figure 5 - Magnetic interpretation showing four different patterns (zones) and the NE-SW lineaments.

diferentes zonas e os lineamentos de direção NE-SW interpretados na figura anterior mostram-se definidos, pois onde a contagem total da radiação gama é alta a medida da susceptibilidade magnética é baixa, e vice-versa.

A Fig. 5 indica o mapa resultante da análise integrada do mapa de contorno do levantamento radiométrico com as quatro zonas citadas e os lineamentos NE-SW.

INTEGRAÇÃO DOS DADOS GEOLÓGICOS E GEOFÍSICOS

Devido às coberturas de solo e vegetal presentes no Alvo Bueiro, nem todas as falhas (que delimitam as zonas A, B, C e D) foram demarcadas durante o mapeamento geológico. A partir dos levantamentos geofísicos foi possível mapear tais falhas, uma vez que os mapas de contorno evidenciam descontinuidades litológicas devido às diferenças de propriedades físicas de cada unidade. O relato a seguir aborda a interpretação dos mapas de contorno para cada zona e suas relações com a lito-estratigrafia (Fig. 6).

A zona A possui campo magnético caracterizado por anomalias com grandes amplitudes, contendo os maiores índices de susceptibilidade magnética e os menores de radiação gama. Corresponde aos itabiritos do Grupo Serra da Serpentina.

A zona B possui pequena variação dos valores do campo magnético, com medidas entre 23.400 a 23.900 nT. A susceptibilidade magnética baixa e as leituras heterogêneas de radiometria auxiliaram na interpretação dos lineamentos com direção em torno de N25°E (falhas de empurrão), pois o traçado das linhas de contorno apresenta-se com interrupções e descontinuidades. Geologicamente, esta zona consiste de filitos cinza e meta-siltitos do Grupo Serra da Serpentina.

A zona C possui elevados valores de susceptibilidade magnética, porém menores que na zona A (Fig. 3). Com relação às medidas de radiometria, apresentam valores inferiores aos da zona D e superiores aos das zonas A e B. É digna de nota uma grande anomalia apresentada no mapa de contorno do campo magnético total, de direção entre leste-oeste a N80°W, superando em amplitude as anomalias da zona A (Fig. 2). A zona C é constituída por xistos máficos e ultramáficos com numerosas lentes de formação ferrífera e de filitos

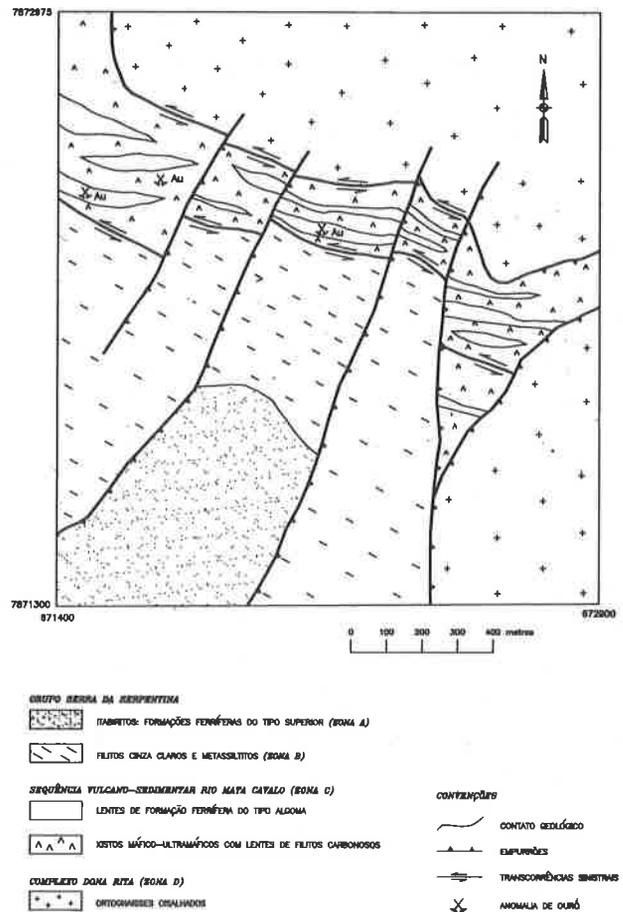


Figura 6 - Esboço geológico-estrutural do Alvo Bueiro.

Figure 6 - Geological and structural map of Bueiro Target.

carbonosos integrantes da Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Mata Cavallo, rochas estas localmente cisalhadas e afetadas por processos hidrotermais como sulfetação, carbonatação e silicificação. Aqui se encontram as anomalias geoquímicas mais expressivas para ouro do Alvo Bueiro, associadas a zonas sulfetadas/carbonatadas em metalultramáficas e em formações ferríferas, bem como a zonas silicificadas (enxames de veios de quartzo) em filitos intensamente cisalhados (Fig. 6).

A zona D, localizada na porção norte, possui nítido contraste geofísico em relação à zona C, pois apresenta as maiores medidas radiométricas do alvo em contraposição a baixos índices de susceptibilidade magnética. Esta zona corresponde ao Complexo Dona Rita, composto por ortognaisses cisalhados.

Conforme mencionado, os contatos entre as unidades litológicas é de natureza tectônica, seja por falhas de empurrão de direção entre norte-sul e N25°E, com mergulhos para leste e sudeste, seja por falhas transcorrentes em torno de N80°W, subverticais. Tais atitudes correspondem a planos de Sn observados ao longo destas falhas, relacionados a uma Le segundo leste-oeste, confirmada em nível petrográfico por alongamento de grãos de quartzo e de lamelas de biotita (Ludmila Mota, com. verbal). Os elementos cinemáticos de campo (assimetria de porfiroblastos de feldspato nos ortognaisses, inflexões na foliação, superfícies S-C) indicam transporte tectônico de leste para oeste.

Como pode ser visto na Fig.1, a zona de inflexão da Serra do Espinhaço para N80°W em que se insere o Alvo Bueiro é apresentada nos mapas geológicos disponíveis na literatura como zona de empurrão. Os presentes autores consideram mais apropriado representá-la como uma transcorrência (Fig. 6) em função dos dados estruturais levantados em campo. Foi constatado que, entre as falhas de empurrão de direção entre N-S e N25°E do Alvo Bueiro, as rochas apresentam freqüentemente planos de foliação milonítica (Sn) com valores dispostos entre E-W e N80°W e altos valores de mergulho, e uma lineação de estiramento mineral (Le) associada subparalela a Sn e com baixos valores de mergulho).

CONCLUSÕES

Devido à relativa escassez de afloramentos e à espessa cobertura de solo em porções expressivas do Alvo Bueiro, os trabalhos de geologia anteriores ao levantamento geofísico resultaram em um mapa geológico com traçado inferido para alguns contatos entre as unidades lito-estratigráficas. As informações oriundas da geofísica, integradas aos dados geológicos de campo, permitiram confirmar ou melhorar estes traçados, e interpretar de maneira mais confiável as características litológicas de cada zona mapeada. Assim, as medidas de susceptibilidade magnética e radiométricas foram úteis na definição dos contatos tectônicos e do sistema de falhas NE-SW, pois as linhas de contorno dos mapas (Figs. 3 e 4) são semelhantes.

Os elevados valores do campo magnético total apresentados pela zona C (relativamente às demais) podem ser

explicados pelo grande número de lentes de formações ferríferas (ricas em magnetita) e pelos minerais magnetita e pirrotita (pirita magnética) disseminados nos xistos máficos, rochas estas pertencentes à Sequência Vulcano-Sedimentar Rio Mata Cavalo.

Os dados geológicos, estruturais e geofísicos levantados no Alvo Bueiro permitem situá-lo no contexto local de uma transcorrência de direção geral N80°W, dentro do sistema tectônico regional de falhas de empurrão norte-sul, característico da Serra do Espinhaço Meridional.

Apesar do avanço fornecido pela geofísica aos trabalhos de prospecção mineral no sentido de auxiliar na delimitação de algumas falhas e da Zona C, zona esta mais favorável para conter mineralizações auríferas, os trabalhos de pesquisa mineral (escavação de poços e trincheiras com amostragem e análise química de rochas) efetuados pela COMIG no Alvo Bueiro não revelaram depósitos minerais de interesse econômico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Diretoria da Companhia Mineradora de Minas Gerais pela liberação das informações relativas ao Projeto Morro do Pilar; a Lídia Lobato (UFMG) e Rosa E. Marques (Geoexplore) pela leitura crítica do texto e sugestões; aos colegas Gilvan B. Aguiar e Ludmila P. Mota (Fundação Gorceiux) pela troca de idéias relativas à mineralização e à petrografia das rochas do Alvo Bueiro; e a Lineu Sabóia (Geoexplore) pela versão em inglês.

REFERÊNCIAS

- DQRR, J.V.N. - 1969 - Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 641, A. Washington, USA.
- DOSSIN, T.M. - 1985 - Geologia e geoquímica das formações ferríferas da Serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro. Tese de Mestrado, UnB, Brasília, 140p.
- DUSSIN, I.A. & DUSSIN, T.M. - 1995 - Supergrupo Espinhaço: Modelo de Evolução Geodinâmica.

Geonomos, III:19-26.

GUIMARÃES, M.L.V.; MOURÃO, M.A.A.; SAD, J.H.G. - 1996 - Mapa geológico da Folha Conceição do Mato Dentro, Minas Gerais, Brasil. Projeto Espinhaço (Convênio Comig/UFMG).

HILDEBRAND, J.D. & JOHNSON, I. - 1993 - Projeto Rio das Velhas - Emprego de um multi-sistema aerogeofísico para prospecção de ouro na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Anais III Cong. Int. Soc. Bras. Geof., 1:439-444, Rio de Janeiro, RJ.

ISAACS, K.N. - 1966 - Geophysical case history of the Rosebel-Bonnidoro Group, Surinam, South America. Mining Geophysics. Society of Exp. Geophysicists, I:28-35, Oklahoma, USA, 492p.

MARTINS, R.C.; DE ARAÚJO, O.J.B.; COSTA, J.B.S. - 1993 - A importância da geofísica no mapeamento

geológico básico: um exemplo na região de Marabá (PA). Anais III Cong. Int. Soc. Bras. Geof., 1:179-184, Rio de Janeiro, RJ.

OLIVEIRA, F.A.R.; NETTO, C.; FAVRE, F.A. - 1985 - Prospecção geofísica de sulfetos auríferos no Grupo Nova Lima, Caeté, MG. MME, Centro de Geof. Aplicada, 35p.

VILELA, O.V. & SANTOS, O.M. - 1983 - Dados preliminares sobre o depósito do minério de ferro da Serra da Serpentina, Conceição do Mato Dentro, MG. Anais II Simp. Geol. Minas Gerais, 333-346, Belo Horizonte, MG.

Submetido em: 15/04/96

Revisado pelo(s) autor(es) em: 30/10/97

Aceito em: 05/11/97

NOTAS SOBRE OS AUTORES **NOTES ABOUT THE AUTHORS**

Sérgio Augusto Morais Machado

Formou-se em Engenharia Geológica na Universidade Federal de Ouro Preto em 1987 e concluiu o mestrado em Geofísica na Universidade Federal do Pará em 1990. Trabalhou na Cia. Mineradora de Minas Gerais (1991-97) como geofísico, prestando serviços às equipes de exploração mineral de minerais metálicos e acompanhando trabalhos de sísmica da Petrobrás na Bacia do São Francisco. Iniciou doutoramento no Laboratório de Engenharia de Reservatório e de Exploração, na Universidade Estadual do Norte Fluminense, Macaé, RJ, e atualmente trabalha como geofísico na Divisão de Exploração da MINORCO, em Goiânia. É membro da Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGf), da Society of Exploration Geophysicists (S.E.G) e da Australian Institute of Geoscientists.

Ulisses Cyrino Penha

Graduado em Geologia pela UFPr (Curitiba) em 1982 e pós-graduado a nível de mestrado em Geologia e Recursos Minerais pela UFMG (Belo Horizonte) em 1991. Exerceu atividades de exploração mineral na Amazônia, Paraná e Minas Gerais, abrangendo ouro, metais-base e minerais industriais. Participou da elaboração dos Mapas Geológico e Metalogenético 1:1.000.000 de Minas Gerais (1993). Trabalhou com geo-processamento na Cia. Mineradora de Minas Gerais (1994-95) e prestou serviços na avaliação de ambientes geológicos potenciais para ouro, metais-base, rochas ornamentais e diamante através da Geoexplore Consultoria Mineral Ltda. (1996-97). Tem artigos publicados nas áreas de tectônica, exploração mineral, geologia econômica e geoprocessamento, e atualmente cursa o doutorado no IGCE-UNESP-Rio Claro, SP. É membro da Sociedade Brasileira de Geologia e da Planetary Society (Cal.).

STRUCTURE OF THE RIO MATA CAVALO VOLCANO-SEDIMENTARY SEQUENCE (MORRO DO PILAR, MG, BRAZIL) BASED ON QUALITATIVE ANALYSIS OF GEOPHYSICAL DATA

Ground geophysics, magnetometry and radiometry were used to support geological mapping of an area of about 2.5 km², called Bueiro Target, located in the southeast of Morro do Pilar Town, in the Serra do Espinhaço.

Geophysical survey covered a 2.4 km² grid, with lines 100 m apart and reading stations every 25 meters.

Both radiometric and magnetometric surveys have been carried out according to standard procedures: in radiometric surveys, the sensor was kept at a constant height from the ground, and the instrument was calibrated several times, in order to compensate reading variations due to temperature changes; for the magnetometric surveys, two instruments were used, one at the base station, to record diurnal variations of the earth's magnetic field, and the other recorded the geomagnetic field at sites along the grid.

The geophysical data (magnetic and radiometric) were interpreted and according to variations in the intensity and shape of the anomalies, shown by the contour maps, the area was divided into four different zones, named as A, B, C and D.

These four zones correspond to three lithostratigraphic units: Serra da Serpentina Group (zones A and B), Rio Mata Cavallo Volcano-Sedimentary Sequence (C Zone) and Dona Rita Complex (D Zone). Some of the geological contacts among the units were traced based on the geophysical data.

Besides helping to establish geological contacts, the

geophysical survey was also very important in the definition of several thrust faults and lineaments not wholly recognized in the field, during mapping.

Among the four zones (A, B, C and D), the C Zone is considered the most interesting, since it is related to the best characterized geochemical gold anomalies found in the area. It corresponds to the Rio Mata Cavallo Volcano-Sedimentary Sequence, composed of mafic and ultramafic schists with disseminated pyrrhotite, hosting several lenses of magnetite-rich iron formations and carbonaceous phyllites, which are associated with gold mineralization. The high magnetic anomalies present in the C Zone are generated by the above lithologies and an expressive anomaly oriented N80°W, shown by the contour lines of the total magnetic field, and which corresponds to a transcurrent fault.

The B Zone, located in the south of the C Zone, presents a smoother magnetic and radiometric pattern, whereas the D Zone, to the north, shows the lowest magnetic susceptibility values but a higher radiometric response.

Geological, structural and geophysical data of Bueiro Target allow to define it tectonically as locally affected by a N80°W transcurrent, belonging to a regional N-S thrust system fault, typical for the Serra do Espinhaço.

Even though some of the geophysical anomalies (magnetometry) are potential targets associated with gold mineralization, up-to-date exploration has not revealed any indication of economic ore zones.

INTERNATIONAL UNION OF GEODESY AND GEOPHYSICS

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF GEOMAGNETISM AND AERONOMY

VIIITH IAGA WORKSHOP
ON
GEOMAGNETIC OBSERVATORY INSTRUMENTS
DATA ACQUISITION AND PROCESSING

September 7 - 17, 1998

OBERVATÓRIO NACIONAL
OBSERVATÓRIO MAGNÉTICO DE VASSOURAS (RJ)
BRAZIL

FOR INFORMATION AND REGISTRATION CONTACTS

Prof. Luiz Muniz Barreto
OBSERVATÓRIO NACIONAL
Rua General Bruce, 586
20921-400 Rio de Janeiro, RJ
BRAZIL

Tel: +55-21-585-3215
Fax: +55-21-580-3782
Telex: 21288
e-mail: barreto@obsn.on.br

DEADLINES

Abstracts: April 30. Abstracts of accepted papers will be published in an abstract volume.

Full papers: accepted papers would be published in a refereed international journal. The instructions for preparation of typewritten copies will be distributed during the Workshop, as well as the respective deadline.