



Aquisição Magnetométrica na Caracterização de Feições Geológicas e Estruturais da Ocorrência de Cobre de Capão Grande, Município de Caçapava do Sul, RS

Fernanda Garcia*, Maura Motta Silveira, Kathlem Melo e Maximilian Fries.

Universidade Federal do Pampa, Centro de Ciências Exatas e da Terra – Campus Caçapava do Sul

Copyright 2010, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no IV Simpósio Brasileiro de Geofísica, Brasília, 14 a 17 de novembro de 2010. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do IV SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

Abstract

This study presents the preliminary results of a geophysical acquisition - magnetometry - held in southern Rio Grande do Sul - Brazil. The area is located near the town of Caçapava do Sul, 260 km far away from Porto Alegre city. Potential geophysical methods such as magnetometry is a valuable tool in understanding the structural, lithological variations related to mineralization in this area and occurrences of epithermal copper ore. Acquisition of data, and a preliminary total magnetic field map allows a better visualization and enables concepts about structural geology and mineralization in this area.

Introdução e Objetivos

Um levantamento magnetométrico terrestre, em escala de detalhe, proporciona informações necessárias para formular hipóteses, criar, confirmar e/ou refinar modelos propostos buscando, desta maneira, a localização de eventuais estruturas, as quais poderiam contribuir para a determinação dos processos evolutivos que ocorreram na área de estudo. O presente estudo visa um melhor entendimento das mineralizações associadas às feições estruturais da Formação Maricá que ocorrem a oeste do Escudo Sul-Riograndense. Para tal estudo, usou-se o método geofísico da magnetometria terrestre, que associado a informações geológico-estruturais já existentes da área, fornece subsídios para o refinamento de modelos de gênese, concentração e formação das mineralizações na área. As principais etapas de desenvolvimento deste estudo em fase preliminar são:

- Levantamento bibliográfico, digitalização e geração de mapas;
- Levantamento magnetométrico terrestre;
- Processamento dos dados (geração de um *grid*);
- Mapa de isovalores com os valores magnetométricos de campo total;

- Determinação dos principais gradientes horizontais (anomalias) e sua correlação com as litologias, lineamentos e estruturas na área.

Localização da Área

A área de estudo esta localizada na região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, no extremo sul do Brasil, próxima do município de Caçapava do Sul (Figura 1). Dista aproximadamente 260km de Porto Alegre e situa-se entre os municípios de São Sepé, São Gabriel e Vila Nova.

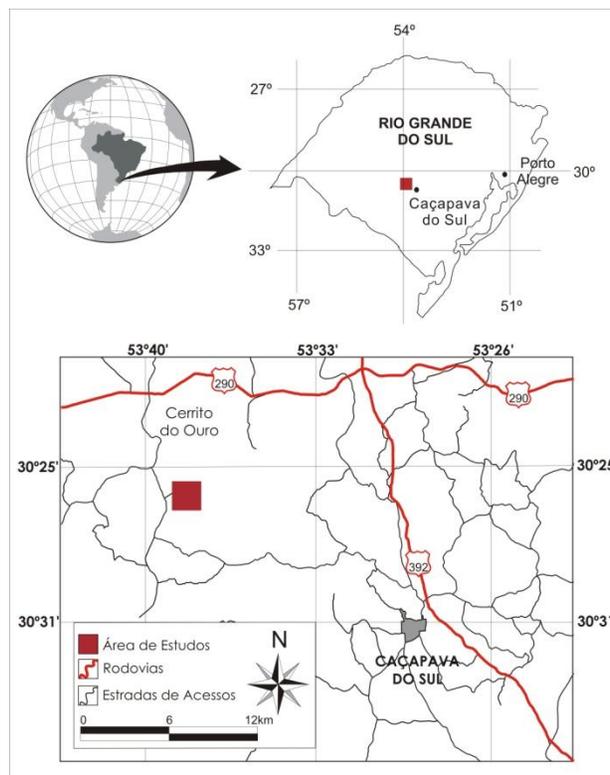


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, principais rodovias e cidades.

Contexto Geológico Regional e Local

No contexto geológico regional (Figura 2) a área é representada pelas rochas do embasamento, rochas vulcano-sedimentares da Bacia do Camaquã e o Complexo Granítico de Lavras do Sul. Para o embasamento é importante citar o Setor Meridional da Província Mantiqueira no Rio Grande do Sul, que é denominado de Escudo Sul Rio-Grandense (ESRG) e corresponde a um conjunto de terrenos geotectônicos distintos, de acordo Chemale Jr (2000):

- Bloco Taquarembó, composto pelo Complexo Granulítico Santa Maria Chico e rochas brasileiras.
- Cinturão Vila Nova, compreendido pelos Terrenos Metamórficos de Acresção Palma (Complexo Cambaí, Supercomplexo Vacacaí), Associação Vulcano-Sedimentar Seival (Alosupergrupo Camaquã), rochas da Suíte Intrusiva Lavras do Sul, Complexos São Sepé, Ramada, Cerro da Cria, Jaguari e Caçapava, Cinturão Tijucas, formado pelo Complexo Encantadas, Complexo Metamórfico Porongos e rochas sedimentares siliciclásticas.

- Cinturão Dom Feliciano, constituído por Embasamentos (Complexos Metamórfico Várzea do Capivarita, Arroio dos Ratos e Anortosito Capivarita), Suíte Intrusiva Pinheiro Machado, Suítes Intrusivas Erval, Viamão, Encruzilhada do Sul, Suítes Graníticas Cordilheiras e Dom Feliciano.

As rochas da Bacia do Camaquã encontram-se sobre os blocos tectônicos do ESRG e representa um conjunto de sub-bacias as quais preservam parte do registro vulcano-sedimentares (Paim *et al.*, 2000) e também conseqüentes da fase de transição da Plataforma Sul Americana segundo Almeida (1969). Estratigraficamente a seqüência de preenchimento da BC foi denominada de Alosupergrupo Camaquã e subdividida em cinco alogrupos: Maricá, Bom Jardim, Cerro do Bugio, Santa Bárbara e Guaritas, separados entre si por discordâncias angulares. Os alogrupos Cerro do Bugio, Santa Bárbara e Guaritas foram divididos em aloformações, limitadas por discordâncias erosivas. A atividade magmática estaria representada por rochas vulcânicas e vulcanoclásticas de composição básica a ácida, que ocorrem nos Alogrupos Bom Jardim, Cerro do Bugio e Guaritas, e por manifestações plutônicas representadas por complexos graníticos.

No contexto geológico local, afloram, na região que circunda o platô da Ramada, ao sul da cidade de Vila Nova, estendendo-se até Lavras do Sul; a região a sudeste de Lavras do Sul, onde abrange parte do curso do rio Camaquã; e uma faixa alongada que se estende desde o entroncamento da BR-290 com a BR-392, ao norte de Caçapava do Sul, até o arroio Pessegueiro, a oeste da Serra de Santa Bárbara. Ocorrências isoladas são encontradas a nordeste da cidade de Caçapava do Sul e a sudoeste de São Sepé.

As rochas que compõem esta unidade são predominantemente arenitos de cor castanha a avermelhados, eventualmente acinzentados, com granulação variando de grossa a fina, podendo ainda ser

conglomeráticos, com seixos de granitos, quartzo, gnaíse, rochas metamórficas e sedimentares (Porcher, 2000a). A composição petrográfica, na base de grãos de feldspatos, quartzo e fragmentos de rochas metamórficas, sendo classificadas em sua maioria como arcóseos e subarcóseos, podendo atingir a classe de arcóseos líticos e litarenitos feldspáticos.

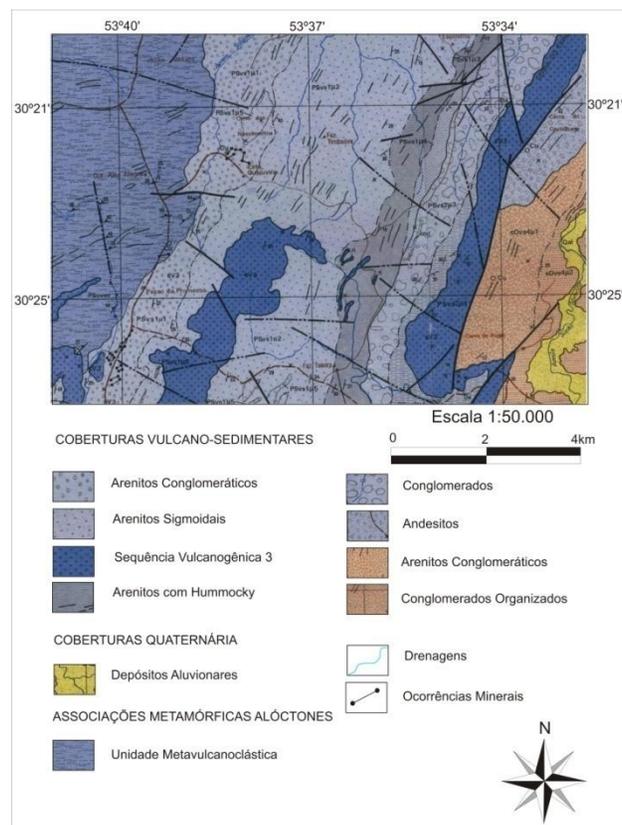


Figura 2. Contexto geológico da região, e a área de estudos. Modificado de CPRM (1995).

As camadas exibem geometria lenticular a lenticular alongada e, quando camadas de arenitos finos a muito finos estão associadas a camadas de pelitos, a geometria é tabular. As estruturas sedimentares presentes são estratificações cruzadas acanaladas, cruzadas tabulares, laminação plano-paralela, cruzada cavalgante, hummocky, ondulada e acamadamento gradacional normal, indicativas dos diferentes processos e sistemas deposicionais que formaram estes depósitos sedimentares (Borba *et al.* 2004 e Borba *et al.* 2006).

Quanto à ocorrência de rochas vulcânicas intercaladas nesta formação, as quais caracterizariam a presença de um vulcanismo síncrono com a deposição dos sedimentos, revelaram que as camadas sedimentares junto ou próximas a intercalações de camadas de riolito, apresentam metamorfismo térmico tanto acima quanto abaixo destas, e que os riolitos encontram-se tanto encaixados concordantemente com o acamadamento quanto cortando a estrutura local das rochas sedimentares (Porcher, 2000a). Dessa forma, as rochas vulcânicas intercaladas na Formação Maricá são

interpretadas como intrusivas e relacionadas ao magmatismo Acampamento Velho.

A Formação Maricá encontra-se afetada por um evento tectônico compressivo, responsável pela formação de dobras, falhas inversas de alto e baixo ângulo, com geração de drags e deslocamentos interestratiais, dobras em bainha de pequeno porte junto a alguns planos de falha de baixo ângulo levando à interpretação da ocorrência de duplicação de camadas (Pelosi & Fragosó-César, 2003).

Os mergulhos das camadas são variáveis, podendo atingir desde 18° em áreas pouco perturbadas ou próximas ao eixo das dobras, até valores regionais médios entre 25° e 45°. Camadas com mergulhos mais elevados ou verticalizados são encontradas próximo a zonas de falha. Os eixos das dobras apresentaram duas orientações: uma SW-NE, paralela a falhas regionais, e a segunda WNW-ESSE (~110°) indicando um padrão provavelmente associado a falhas antitéticas de falhas transcorrentes (Paim *et al.*, 2000; Borba *et al.*, 2004).

Metodologia

Foram adquiridas, preliminarmente, 265 estações magnetométricas terrestres. As leituras magnéticas das estações levantadas foram obtidas através de dois magnetômetros de precessão de prótons da GEM Systems Inc, modelo GSM – 19 (Figura 3). As estações foram obtidas com um espaçamento de dez metros ao longo de oito perfis de caminhamento. As coordenadas horizontais para localização e investigação das estações determinadas usando-se um GPS portátil de mão. Aos dados adquiridos realizou-se a correção para o registro das variações diurnas do campo magnético terrestre.

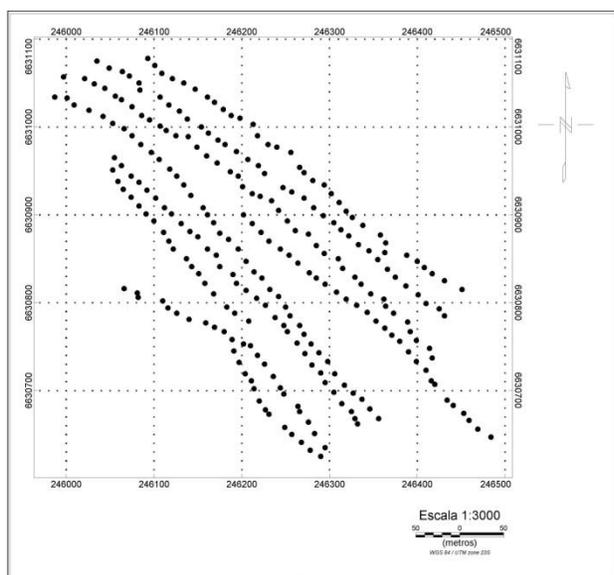


Figura 3. Mapa com as estações magnetométricas na área de estudos adquiridas até o presente momento.

Características do mapa magnetométrico de campo total

O mapa magnetométrico de campo total gerado é produto de um *grid* gerado por interpolação pelo método da mínima curvatura.

O *grid* é composto por 70 X 64 pontos (direções X e Y respectivamente), com tamanho de célula de 5 metros. Os valores do *grid* permitem a geração de um mapa de cores sombreado com os respectivos isovalores das anomalias magnéticas apresentadas.

A base de dados com as estações magnetométricas, coordenadas, dados das anomalias magnéticas e o mapa de contorno, foram elaborados por rotinas próprias no software OASIS/MONTAJ comercializado pela Geosoft Inc (Figura 4).

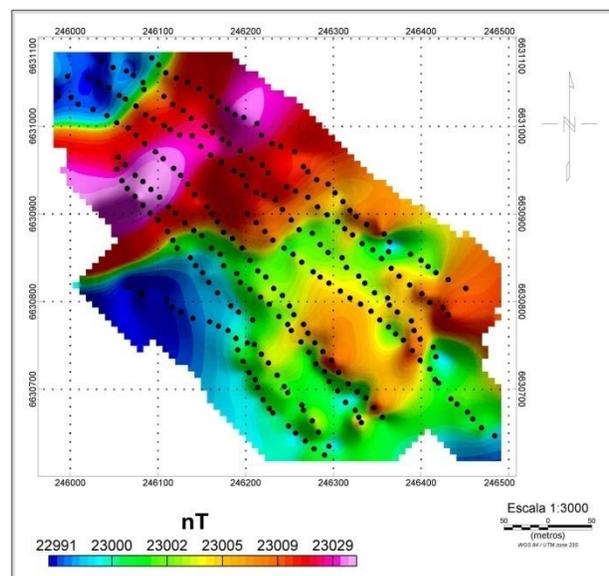


Figura 4. Mapa de contorno sombreado com os dados magnéticos de campo total.

Discussões e Conclusões

As estações magnetométricas adquiridas até o momento evidenciam significativas variações (anomalias magnéticas) nos valores do campo magnético total segundo o mapa de contorno dos valores magnéticos anômalos gerado.

Valores magnéticos anômalos com variações de 22.987 a 23.066 nT (79nT) são observados ao longo de toda a área. Maiores anomalias encontram-se no quadrante NW do mapa dos valores de campo magnético anômalo total. Observa-se uma anomalia proeminente de direção NE-SW que varia de 22.999 a 23.065 nT.

O número inicial de estações magnetométricas adquiridas até o momento, permite uma correlação com as litologias predominantes da área e de sua variação e contraste lateral e, também, em profundidade. Esses contrastes nos valores das anomalias apresentados no setor NW do mapa, evidenciam possível relação com altas suscetibilidades magnéticas diretamente

relacionadas à presença de minerais de minério. Análise preliminar na região de Capão Grande envolvendo o método geofísico da magnetometria permite concluir, que a identificação e determinação dos principais *trends* estruturais, das variações litológicas e seus limites em superfície e a elaboração de um modelo mais detalhado, exigem maior densidade de estações magnetométricas na área de estudo, e correlações com dados estruturais, petrográficos e geoquímicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao professores doutor Maximilian Fries do Curso de Geofísica da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul, pelo auxílio prestado durante as primeiras aquisições magnetométricas de campo na área estudada.

Referências

ALMEIDA, F.F.M. 1969. Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia., 23, *Anais*, 1:29-46

BORBA, A.W.; MARASCHIN, A.J.; MIZUSAKI, A.M.P. Stratigraphic analysis and depositional evolution of the Neoproterozoic Maricá Formation (southern Brazil): constraints from field data and sandstone petrography. *Gondwana Research*, (2004) v. 7 (3), pp. 871-886.

BORBA, A.W.; MIZUSAKI, A.M.P.; SILVA, D.R.A.; KOESTER, E.; NORONHA, F.L.; CASAGRANDE, J. Provenance of the Neoproterozoic Maricá Formation (Sul-rio-grandense Shield, southern Brazil): petrographic and Sm-Nd isotopic constraints. (2006) *Gondwana Research*, v. 9 (4), pp. 464-474.

CHEMALE Jr., F. Evolução geológica do Escudo Sul-rio-grandense. In: Holz, M., De Ros, L.F. (Eds.). (2000) *Geologia do Rio Grande do Sul*. CIGO-UFRGS, pp. 13-52.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). Mapa geológico do Brasil. In: *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas – SIG e Mapas na escala 1:2.500.000*. (2000).

CPRM Folha Passo do Salsinho SH-22-Y-A-I-4, Escala 1:50.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, Brasília, 339 p. (1995).

GEOSOFT INCORPORATED. 1999. Montaj MAGMAP filtering; 2 – D frequency domain of potential field data extension for Oasis Montaj v.6.1. Toronto, Ontario, Canadá.

PAIM, P.S.G. Depositional systems and palaeogeographical evolution of the Camaquã and Santa Bárbara basins, Brazil. PhD. Thesis, University of Oxford (1994), 277 p.

PAIM, P.S.G.; LOPES, R.C.; CHEMALE Jr., F. Aloestratigrafia, sistemas deposicionais e evolução paleogeográfica da Bacia do Camaquã – Vendiano Superior / Ordoviciano inferior do RS. In: *Simpósio Sul-brasileiro de Geologia*, 6, Encontro de Geologia do Cone Sul, 1, Boletim de Resumos (1995), pp. 39-50.

PAIM, P.S.G.; CHEMALE Jr., F.; LOPES, R.C. A Bacia do Camaquã. In: Holz, M., De Ros, L.F. (Eds.) *Geologia do Rio Grande do Sul*, CIGO-UFRGS (2000), 231-274.

PELOSI, A.P.M.R.; FRAGOSO-CÉSAR, A.R.S. Proposta de classificação litoestratigráfica para o Grupo Maricá. I Encontro sobre a Estratigrafia do Rio Grande do Sul: Escudo e Bacias. Porto Alegre, *Anais* (2003), 133-138.

PORCHER, C. A.; LOPES, R. C.. Relatório folha Cachoeira do Sul SH.22 - Y - A: 2000a. Porto Alegre. 147p.

PORCHER, C. A.; LOPES, R. C. Cachoeira do Sul, folha SH.22 - Y - A. Porto Alegre: CPRM, Programas Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, 2000b. Escala 1: 250.000.