

Levantamento magnetométrico na região do Passo do Rocha, Município de Vila Nova do Sul – RS.

Kathlem de Melo Teixeira, Renata da Silva Pereira, Letícia Borges de Almeida, Lucas Mota, Maximilian Fries, Marcus V. D Remus*, Norberto Dani*, Ildo Pamow* e Thamy Lara de Souza.*

Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geofísica Aplicada/LGA – Campus Caçapava do Sul

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Geociências

Copyright 2013, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 26-29, 2013.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do 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.

Resumo

Este estudo apresenta os resultados de uma aquisição Geofísica, método da magnetometria, realizada na região do Passo do Rocha, Município de Vila Nova do Sul, Estado do Rio Grande do Sul - Brasil. A área é composta pelas sequências meta vulcano-sedimentares do Complexo Cambaizinho, que estão orientadas na direção principal NE-SW. A determinação dos limites laterais e em profundidade por meio de mapas geofísicos e técnicas de realce é o objetivo geral deste trabalho. A aplicação do método geofísico da magnetometria, com dados geológicos, geoquímicos, estruturais e petrográficos possibilitam a compreensão e o reconhecimento de rochas ultramáficas em profundidade assim como, a sua intercalação com a sequênciasencaixantes da área. Em conjunto com a análise de mapas geofísicos como valores anômalos de campo total, valores residuais, fase do sinal analítico e reduzidos ao polo, a geração de uma modelagem 2,5D pode ser realizada. O uso da magnetometria constituiu uma valiosa ferramenta para análise e correlação com estudos anteriores. Fornece, também, subsídios para formulação de hipóteses e teorias a cerca da evolução geológica e tectônica destes corpos ultramáficos presentes na região.

Introdução e Objetivos

Os corpos ultramáficos do Complexo Cambaizinho pertencentes ao Bloco São Gabriel são litologias representantes da complexa evolução geológica que esta porção do Escudo Sul-rio-grandense vem sendo submetida. São testemunhos, também, dos eventos secundários que ocorreram na região desde a fragmentação do Supercontinente *Gondwana* e posterior formação do ESrg no continente sul-americano. Um levantamento magnetométrico terrestre, em escala de detalhe, proporciona informações necessárias para formular hipóteses, criar, confirmar e 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. A magnetometria terrestre, associada a informações geológico-estruturais já existentes, fornece subsídios para o refinamento de modelos de gênese, concentração e formação das mineralizações na área.

Localização da Área

A área proposta para este estudo localiza-se na região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, próximo ao município de Vila Nova do Sul e dista aproximadamente 120km de Caçapava do Sul e 300km de Porto Alegre. Situa-se entre os municípios de São Sepé, São Gabriel e Caçapava do Sul (Figura 1).

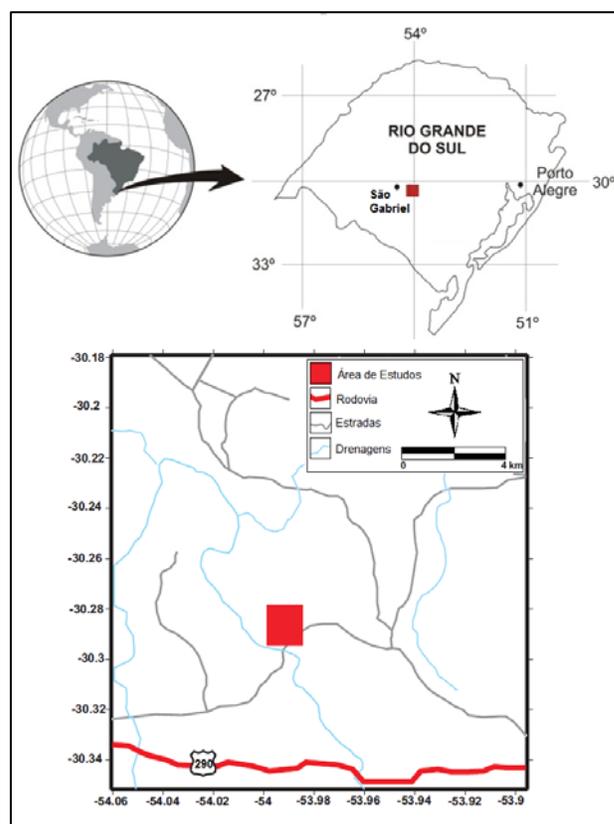


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, principais estradas e acessos.

Contexto Geológico Regional e Local

Regionalmente a área é representada pelo Complexo Cambaí constituída por metaultramafitos representados

por harzburgitos, que ocorrem como lentes decamétricas imersas em serpentinitos e xistos magnesianos PORCHER (2000). O Complexo Cambai é composto por um grande volume de rochas plutônicas juvenis, como gnaisses dioríticos e tonalíticos, meta-dioritos, metatonalitos, truncados por várias gerações de plútons de dioritos a granodioritos e corpos tabulares e veios de trondhjemitos, e pegmatitos de composição quartzofeldspática variada. A composição química dessas rochas indica um ambiente de arco magmático de margem continental. Este complexo é proveniente do evento Orogênico São Gabriel ocorrido no Ciclo Brasileiro. Formação Rio Bonito de idade 430 Ma é constituída por espessos bancos de arenitos quartzofeldspáticos, esbranquiçados, amarelos e róseos (freqüentemente ferruginosos) e siltitos, que se intercalam com camadas de folhelhos pretos (carbonosos), cinzentos, ou claros, e com camadas de carvão. São identificadas na região rochas da Formação Palemo (Pp) de idade 430 Ma, localiza-se em alguns locais da porção leste da Folha Cachoeira do Sul (CPRM, 2000), em que assenta diretamente sobre o embasamento, apresenta contatos concordantes, freqüentemente com feições erosivas, com a sequência sedimentar da Formação Rio Bonito, principalmente quando sua seção basal se encontra sobreposta a camadas de carvão e de siltitos carbonosos. A sedimentação Palemo se desenvolveu em um ambiente marinho de plataforma rasa, segundo Porcher, (2000). São depósitos aluvionares atuais e subatuais de areia, cascalho imaturo, mal classificado, ao longo de calhas dos cursos de água. Areia fina, siltes e argilas orgânicas nas planícies aluviais.

No contexto Geológico Local, a geologia da área situada nas imediações do arroio Cambai, segundo Remus (1990) compreende um conjunto de litologias de composição e origem diversas, metamorfasadas e polideformadas que representam o embasamento Pré-cambriano desta região. Este conjunto de rochas é constituído por uma associação supracrustal "gnaissificada" dominante sedimentar clástica, contendo intercalações de rochas máficas e ultramáficas intrudidos por magmas de composição variável desde granodioritos até sienogranitos. Nessa associação supracrustal, aqui designada distinguem-se duas sequências rochosas: a sequência meta-sedimentar, composta por gnaisses quartzofeldspáticos dominantes, derivados de pelitos e semi-pelitos com intercalações de anfibolitos listrados e subordinadamente quartzitos. Como também a sequência máfica-ultramáfica constituída por xistos magnesianos variados, serpentinitos, anfibolitos e metagabros, intercalados na sequência meta-sedimentar na forma de horizontes concordantes com a foliação principal. Remus (1990) indica que as unidades litológicas da sequência máfica-ultramáfica ocorrem na forma de jazimentos estratificados na sequência meta-sedimentar em várias escalas. Os serpentinitos ocorrem como camadas e/ou lentes alongados entremeadas na sequência do complexo cambai. Estes metamorfitos hidratados possuem dimensões que não ultrapassam a 400 metros de comprimento e 70 metros de largura aflorante, tendo como encaixante os xistos magnesianos e/ou tabulares e encaixadas nos meta sedimentos. Devido a resistência

aos processos de intemperismo, os serpentinitos ocorrem como cristas alongadas formadas por uma série de blocos de dimensões centimétricas à métricas irregulares. O grau de serpentinização é bastante intenso e a olivina é raramente preservada nas ocorrências maiores, sendo possível a sua observação nos jazimentos de menor expressão. Os xistos magnesianos predominam sobre os outros tipos litológicos da sequência máfica-ultramáfica, compreendendo a maior expressão em área aflorante de rochas ultramáficas na região de estudo. Constituem camadas ou lentes homogêneas intercaladas na sequência meta-sedimentar ou encontram-se associados aos anfibolitos e sedimentos químicos (fomações ferríferas) ou as bordas de serpentinitos (Figura 2).

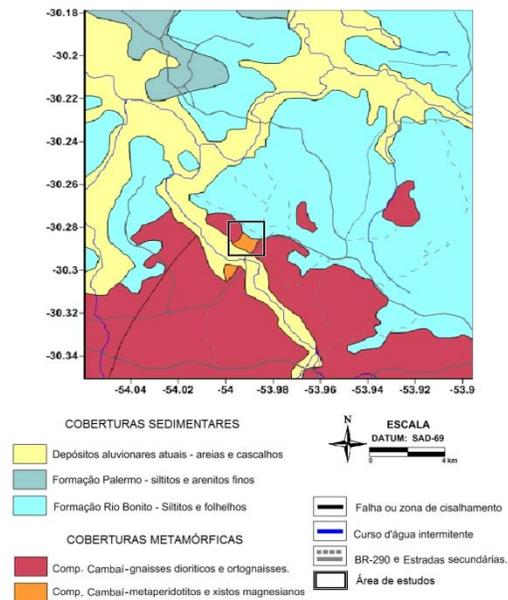


Figura 2. Contexto geológico da região, e a área de estudos (retângulo). Modificado de CPRM (1995).

Materiais e Métodos

Foram adquiridas 282 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. Usou-se um espaçamento médio de vinte e cinco metros entre os pontos ao longo de doze perfis de caminhada. O georeferenciamento dos pontos foram determinados por meio de um GPS portátil de mão (Figura 3). Os dados adquiridos foram submetidos à correção diurna para obtenção dos valores do campo magnético anômalo total. Posteriormente foram realizadas técnicas de processamento gerando os mapas geofísicos com as anomalias residuais, fase do sinal analítico e reduzidos ao pólo.

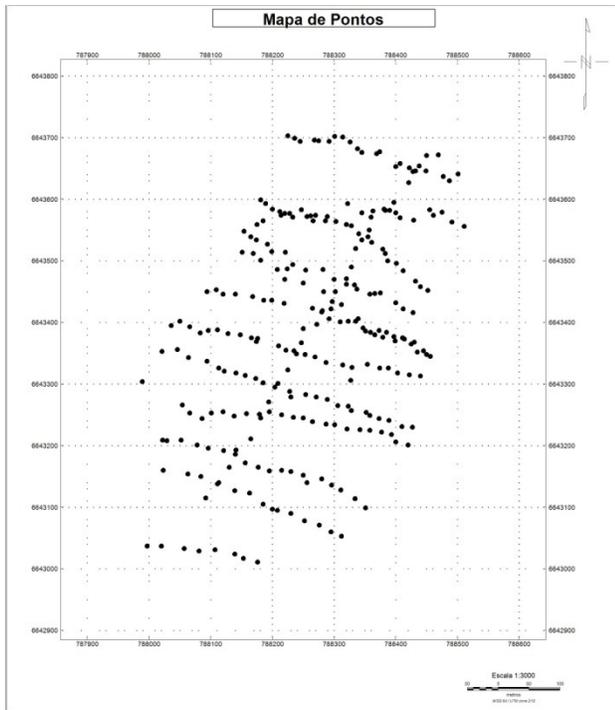


Figura 3. Mapa de pontos com as estações magnetométricas na área de estudos adquiridas até o presente momento.

Resultados obtidos

Mapas geofísicos

O mapa magnetométrico com os valores de campo anômalo total (Figura 4) 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 12,5 metros. Os valores que compõem o *grid* permitiram a geração de um mapa de cores sombreado com os respectivos isovalores das anomalias magnéticas apresentadas. A base de dados, com as coordenadas, dados das anomalias magnéticas, mapas de contorno sombreado e processamentos foram elaborados em rotinas específicas em *software* apropriado.

Como técnica de análise e interpretação, gerou-se mapas com os valores de resíduos (superfície de tendência de grau 5), fase do sinal analítico e reduzidos ao pólo de acordo com a Figura 4.

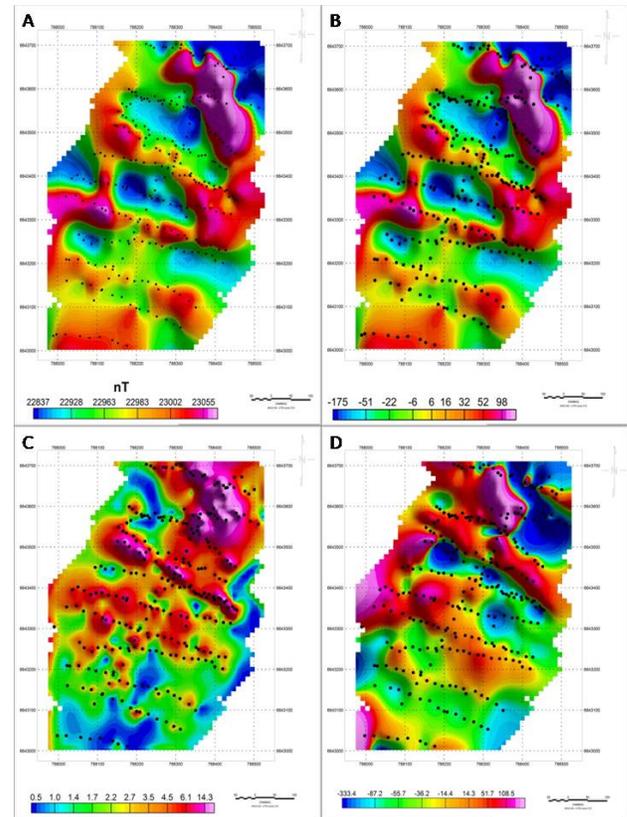
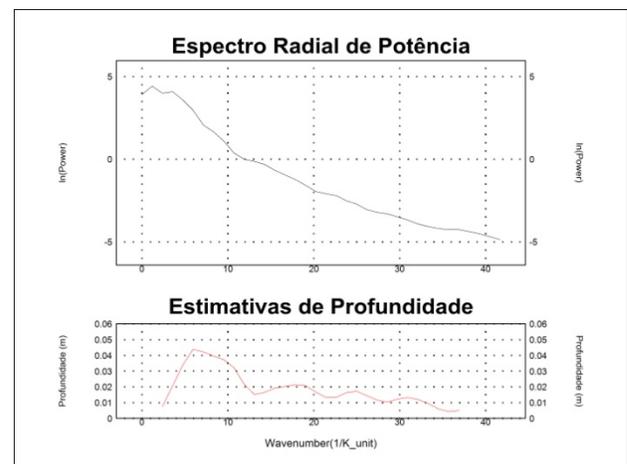


Figura 4. (A) Mapa de contorno sombreado com os dados magnéticos anômalos de campo total, (B) resíduos (superfície de grau 5), (C) mapa fase do sinal analítico e (D) reduzidos ao pólo.

Espectro de Potência

Aos dados magnéticos de campo anômalo total foi submetida a técnica da Transformada Rápida de Fourier a fim de se determinar, por meio das frequências apresentadas, as profundidades das fontes anômalas.



Discussão e Conclusões

O mapa das anomalias magnéticas de campo total permite diferenciar, anomalias magnéticas relacionadas às litologias com alta susceptibilidade magnética representadas na área pelas rochas ultramáficas do Complexo Cambaí, em menor grau, pelas rochas encaixantes da Formação Palemo e Rio Bonito. Estruturas oriundas de fontes rasas e profundas também contribuem para os resultados aqui obtidos nos mapas geofísicos apresentados. As estações magnetométricas adquiridas e os dados obtidos permitem uma correlação direta com as litologias predominantes da área e representadas pelos serpentinitos e as encaixantes (xistos e gnaisses). Os altos gradientes horizontais e grandes amplitudes são relacionáveis a contrastes laterais e, também de profundidade. As respectivas anomalias e altos gradientes são também detectados nos outros mapas geofísicos gerados, possibilitando-se aferir dados de profundidade por meio das fontes de energia detectadas (ultramáficas). Maior adensamento de estações medidas e integração dos dados fornecerão subsídios para uma modelagem destes corpos e seus limites em profundidade e lateralmente assim como sua relação com as rochas encaixantes na área. Essas variações detectadas são produto de estruturas como fraturas e falhamentos, variação litológica e mineralógica presente em diferentes níveis de investigação na área proposta. O uso da magnetometria demonstra-se uma eficaz e valiosa ferramenta na determinação e delimitação destas fontes magnéticas observadas na região. Permite, também, reconhecer seu comportamento em profundidade e correlacioná-las a eventuais estruturas presentes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao professor 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, ao engenheiro cartográfico Ildo Parnow, e a geóloga Thamy Lara de Souza pela contribuição na aquisição de dados e conhecimento científico da região.

Referências

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

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

REMUS, MARCUS V. D. Geologia e Geoquímica do Complexo Cambaizinho, São Gabriel-RS. 1990. 291 pg. Tese de doutorado –Universidade Federal do Rio Grande do Sul Curso de Pós-Graduação em Geociências. Porto Alegre, 1990.

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 Cachoeira SH-22-Y-A, Escala 1:50.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, Brasília, 339 p. (1995).

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.