

Estruturas do Ofiolito Cerro da Mantiqueira, Terreno São Gabriel, Lavras do Sul, RS: evidências da Magnetometria.

Renata da Silva Pereira¹, Kathlem de Melo Teixeira¹, Leticia Borges de Almeida¹, Lucas Mota¹, Maximilian Fries¹, Marcelo Lusa¹, Ruy Paulo Philipp² e Sílvia Beatriz Alves Rolim²

¹Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geofísica Aplicada/LGA – Campus Caçapava do Sul

²Universidade 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

O presente estudo visa um melhor entendimento das litologias, feições estruturais e arcabouço geológico do Ofiolito Cerro da Mantiqueira, situado no Terreno São Gabriel, noroeste do Escudo Sul-Rio-Grandense, município de Lavras do Sul, RS. Levantamentos magnetométricos terrestres em escala de semi-detalhe, associado a informações geológico-estruturais já existentes da área forneceram subsídios para a formulação e refinamento de modelos que delimitam essas estruturas lateralmente e em sub-superfície.

Introdução e Objetivos

Métodos indiretos geofísicos e mais especificamente denominados de potenciais, como a magnetometria, quando associados às técnicas de processamento e realce, correlacionados com informações de superfície e estudos anteriores como mapas geológicos, estruturais e modelos conhecidos, fornecem informações a respeito das litologias presentes (rochas metaltramáficas) em diferentes níveis de profundidade, das rochas encaixantes (gnaisse e granitos) assim como as estruturas que determinam a presente configuração da área proposta e sua correlação com o arcabouço tectono-estratigráfico em uma escala regional do ESRG.

Levando em conta as evoluções nos procedimentos de abordagem tanto quantitativas como qualitativas, considerou-se aqui que um levantamento geofísico magnetométrico terrestre permite a formulação de novas teorias e hipóteses em uma região onde a escala de detalhamento geofísico é ainda escassa e, por vezes, inexistente. Especificamente, foram conduzidas campanhas de campo a fim de adquirir dados em estações magnetométricas, com geração de mapas geofísicos com as anomalias observadas, aplicação de técnicas de realce e correlação com os dados de campo e estudos anteriores.

Localização da área e histórico

A região de estudo conhecida como Cerro da Mantiqueira, situa-se aproximadamente 20 km ao sul do município de Lavras do Sul, RS. O acesso à área é feito pela RS-357, que corta o município na direção norte-sul, e fica a uma distância de 57 km do município de Caçapava do Sul e a 300 km de Porto Alegre (Figura 1).

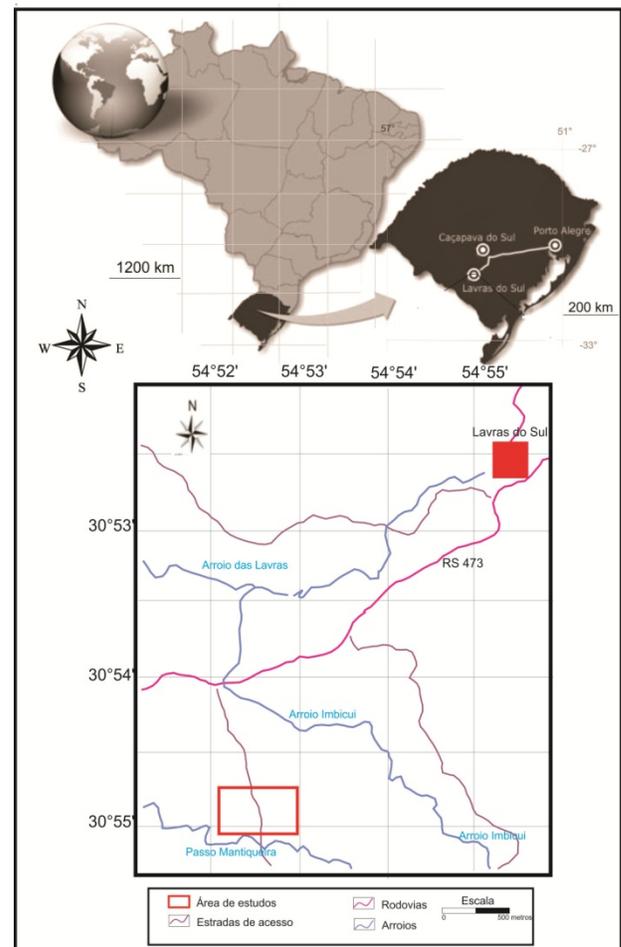
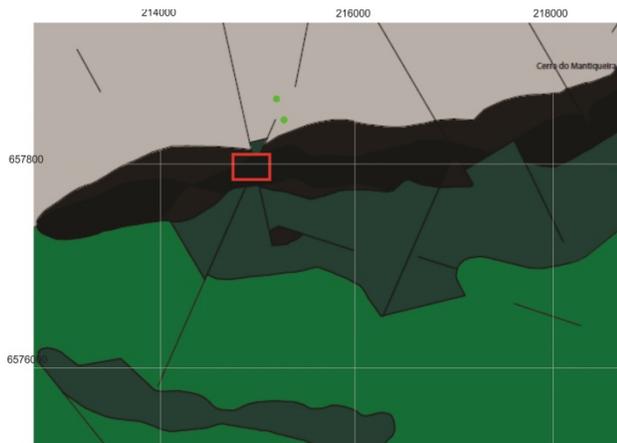


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo, principais rodovias e estradas de acesso.

Contexto geológico

O Cerro da Mantiqueiras é uma das principais unidades do Terreno São Gabriel, unidade do Cinturão Dom Feliciano constituído por associações petrotectônicas geradas durante o período de subducção ativa que consumiu parte do Oceano Charrua durante a orogênese São Gabriel, ocorrida entre 860 e 700 Ma atrás. As rochas encaixantes do Ofiolito Cerro da Mantiqueira apresentam idade neoproterozóica, 733 ± 10 Ma e o corpo principal dos Metaultramafitos Cerro da Mantiqueira é alongado na direção E-W, com cerca de 9 km de comprimento e 0,5 km de largura. É zonado, composto por metaultramafitos e serpentinitos na porção interna, envolvidos por faixas de xistos magnesianos. Os metaultramafitos ocorrem na forma de corpos alongados e boudinados, envoltos por lentes contínuas de talco-tremolita xistos, de cor verde, com textura nematoblástica média a grossa. Ocorrem corpos de serpentinitos foliados associados a zonas de alta deformação (UFRGS, 2004).



Cerro da Mantiqueira

Escala 1:25.000

Metaultramafitos; Serpentinitos

0 250 500 1000 metros

Xistos Magnesianos

Metatonalitos Meireles

Área de Estudos

Complexo Imbicuí

Diorito Santa Síría



Figura 1: Mapa geológico da área de estudos no contexto regional (modificado de UFRGS, 2004)

Material e Métodos

Foi adquirido um total de 769 estações magnetométricas terrestres (Figura 3) alinhadas na forma de perfis perpendiculares a direção do corpo principal (ultramafitos) e das estruturas regionais. As leituras

magnéticas das estações levantadas foram obtidas através de um magnetômetro de precessão de prótons da GEM Systems Inc, modelo GSM – 19T. As estações foram medidas ao longo de perfis de caminamento com espaçamento de dez metros entre cada estação medida. O georeferenciamento das estações foi realizado usando-se um GPS portátil de mão com posterior verificação em carta topográfica e geológica da consistência das coordenadas e eventuais correções.

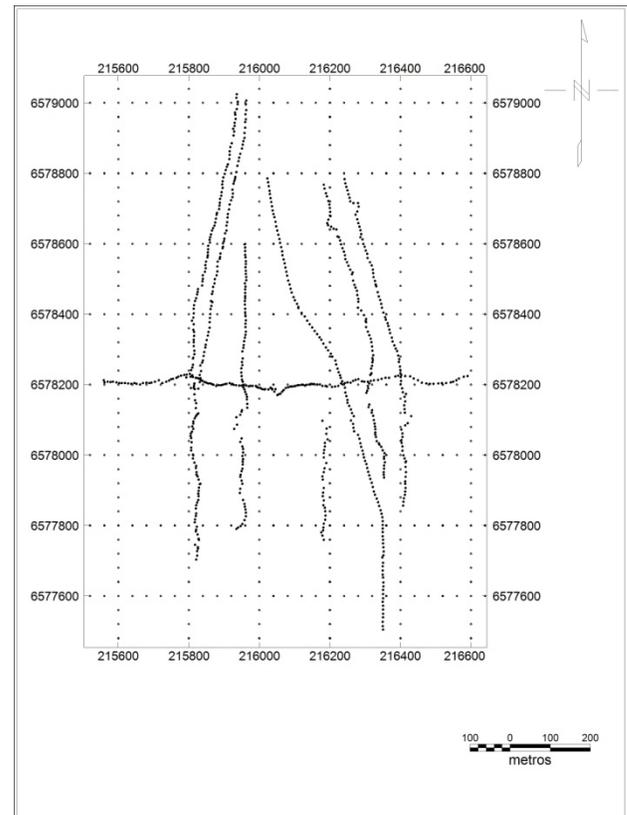


Figura 3: Mapa de pontos das estações magnetométricas observadas na região do Cerro da Mantiqueira.

Características do mapa magnetométrico de campo total

O mapa de campo magnético anômalo total é produto de um *grid* gerado por meio de uma interpolação (método da mínima curvatura), possui 769 pontos (direções X e Y respectivamente) com células de 5X5 metros. A base de dados com todas as estações magnetométricas, coordenadas, dados das anomalias magnéticas e mapas de isocontorno sombreado, foram elaborados por rotinas executáveis, em *software* apropriado.

Resultados

A partir dos valores anômalos de campo magnético total observado, foram gerados os seguintes mapas geofísicos: fase do sinal analítico, resíduos (superfície de tendência de grau 4 e reduzido ao pólo magnético de acordo com a Figura 4

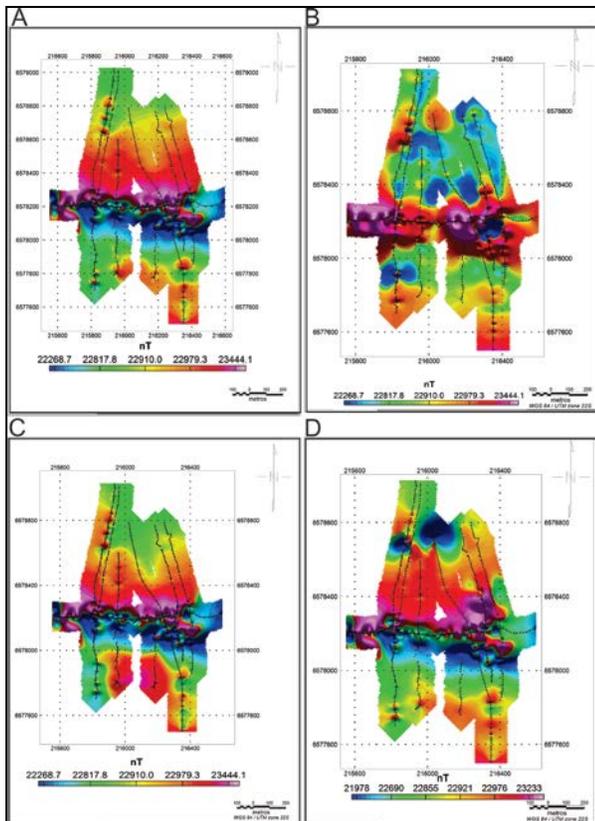


Figura 4: A) Mapa com os valores magnéticos de campo anômalo total; B) fase do sinal analítico, C) resíduos (superfície de grau 4) e D) reduzidos ao pólo;

Verificaram-se gradientes horizontais significantes e diferenciados nos mapas apresentados e, para análise, foi gerado um mapa com os principais domínios magnetométricos traçados de acordo com as anomalias de campo total apresentados na Figura 4 A conforme apresentado abaixo na Figura 5.

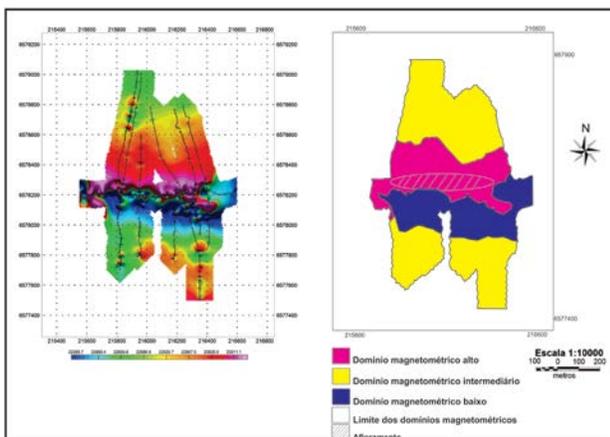


Figura 5: Mapas dos domínios observados na área de estudo.

Para a separação e classificação dos domínios magnetométricos, foi adotado neste estudo os seguintes

valores em nT: a) valores de 20828 a 22792 nT - Domínio Magnetométrico Baixo/DMB; b) valores de 22792 a 22568 nT - Domínio Magnetométrico Intermediário/DMI e, c) valores de 22968 a 25034 nT - Domínio Magnetométrico Alto/DMA.

Discussão e Conclusões

Anomalias com variações de 20.561 a 25.034 nT são observadas ao longo de toda a área estudada. Uma anomalia alongada de direção preferencial E-W na porção centro-sul da área permite ser correlacionada aos ultramafitos encaixantes.

Significativas anomalias magnéticas são também observadas nos mapas geofísicos de fase do sinal analítico, residual e de redução ao pólo. Essas variações permitem correlacionar às altas susceptibilidades magnéticas dos materiais (litologia e estruturas) oriundas de fontes rasas intermediárias e profundas. Uma correlação entre o mapa de campo anômalo total, mapa de domínios e mapa geológico, evidenciam valores magnetométricos diretamente relacionados com as litologias presentes e verificadas nas atividades de campo. Os domínios magnetométricos baixo e intermediário (DMB e DMI) são relacionáveis as rochas encaixantes de menor suscetibilidade magnética com consequente baixo contraste em relação aos corpos de ultramafitos. O Domínio Magnetométrico Alto (DMA) é resultado das rochas ultramáficas e as lentes serpentínicas. Técnicas de processamento e realce, e a modelagem 2,5D em perfis pré-selecionados posteriormente aplicadas aos dados magnetométricos observados, permitirão um melhor entendimento e análise das anomalias, assim como a correlação com estruturas e litologias reconhecidas em superfície.

O método magnetométrico mostrou-se uma eficaz ferramenta na identificação, determinação e análise destes corpos ultramáficos pertencentes à Sequência Máfico-Ultramáfico na região do Cerro da Mantiqueira.

Agradecimentos

A autora agradece à FAPERGS, processo nº 12/2364-9. Aos professores doutor Maximilian Fries do Curso de Geofísica da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul, pelo auxílio prestado durante as aquisições magnetométricas de campo na área estudada e processamentos, ao Geólogo MSc Marcelo Lusa pelo auxílio nas etapas de campo. O auxílio prestado pelos acadêmicos Leticia Borges de Almeida, Kathlem Teixeira e Marcos Ferreira nas aquisições magnetométricas na área estudada.

Referências

ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y. – 1984 – O pré-cambriano do Brasil. São Paulo: Edgard Blucher, 378 p.

FRIES, Maximilian. Estudo dos altos estruturais de Pitanga, Artemis, Pau D'Alho e Jibóia (flanco nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná), através do método geofísico da Gravimetria e Magnetometria terrestre. Tese de doutorado, (2008), 262p., Universidade Estadual Paulista.

HARTMANN, L.A.; CHEMALE, F. – 2003 – Mid amphibolites facies metamorphism of harzburgites in the Neoproterozoic Cerro Mantiqueiras Ophiolite, southernmost Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências. Vol. 75, n. 1, p.109-128.

JOST, H.; VILLWOCK, Y.A. – 1966 – Contribuição à estratigrafia do Pré-Cambriano no Rio Grande do Sul. Notas e Estudos da Escola Geológica. UFRGS, 1(1): 13-26.

KRAEMER, G. – 1995 – Evolução Magmática e Tectônica da Suíte Ortometamórfica Imbicuí, Região de Lavras do Sul, RS. Dissertação de Mestrado, IG-UFRGS, Porto Alegre, RS, 99p.

LEITE, J.A.D. – 1997 – A origem dos harzburgitos da Sequência Cerro Mantiqueiras e implicações petrotectônicas para o desenvolvimento do Neoproterozóico da porção oeste do Escudo Sul-riograndense. PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 224 p.

LEITE J.A.D.; HARTMANN, L.A.; MCNAUGHTON, N.J.; CHEMALE, F. – 1998 – SHRIMP U/Pb zircon geochronology of Neoproterozoic juvenile and crustalreworked terranes in southernmost Brazil. Internat Geol Rev 40: 688-705.

PORCHER, C.A.; LOPES, R.C. – 2000 – Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil: Cachoeira do Sul, folha SH.22-Y-A do Estado do Rio Grande do Sul, Brasília: CPRM, 131 p. + mapas escala 1:250,000.

SOMMER, C; BITENCOURT, M.F.; SOUZA, P.; LISBOA, N.A.; DANI, N.; PHILIPP, R.P. Universidade federal do Rio Grande do Sul. Projeto Lavras do Sul, Temático de mapeamento básico do Curso de Graduação em Geologia, 2004

TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E. & KEYS, D.A. 1976. Applied Geophysics. Cambridge: Cambridge University, 860p.

TOMMASI, A.; FERNANDES, L.A.D.; PORCHER, C.C.; VAUCHES, A. – 1992 – Movimentação paralela e transversal aos limites de placas durante uma colisão continental: exemplo do Cinturão Dom Feliciano, RS. Em: Congresso Brasileiro de Geologia, 37:1992, São Paulo, SP. Boletim de resumos expandidos.

São Paulo: SBG, 1992. Vol. 1, p. 286-287: mapa.