

Modelagem 2D das anomalias magnéticas no homoclinal da Serra do Curral

Natália Valadares de Oliveira, Maria Sílvia Carvalho Barbosa, Issamu Endo - DEGEO/EM/UFOP

Copyright 2004, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no I Simpósio de Geofísica da Sociedade Brasileira de Geofísica, São Paulo, 26-28 de setembro de 2004. Seu conteúdo foi revisado pela Comissão Técnico-científica do I SR-SBGf 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.

Resumo

A análise integrada de dados magnetométricos e geológicos na região do homoclinal Curral, Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais permitiu modelar o arcabouço geológico através de programas de deconvolução Euler 2D e GM-SYS. O modelo obtido consiste na verificação das profundidades do embasamento, do gnaiss de Souza Noschese e da geometria do homoclinal Curral.

Introdução

Dentre os diversos métodos geofísicos, a magnetometria é a mais usada em pesquisas que envolvem o arcabouço geológico e a prospecção mineral (Cordell & Grauch 1985, Luiz & Silva 1995, Mushayandebvu *et al.* 2001). A magnetometria opera no sentido de destacar as maiores e menores anomalias magnéticas das rochas, sem identificar o tipo de rocha, conforme a sua variação de susceptibilidade magnética e profundidade do corpo. Portanto, a geologia é essencial em qualquer método, seja ele geofísico, geoquímico, etc. Com base nos fundamentos da magnetometria é possível afirmar que o método é eficaz no reconhecimento geológico em subsuperfície através do mapeamento e delimitação da geometria 2D utilizando-se de uma camada-guia.

A área investigada localiza-se na porção noroeste do Quadrilátero Ferrífero (QFe), Minas Gerais denominada de homoclinal da Serra do Curral (Figura 1). A estrutura da Serra do Curral é mais complexa que as demais estruturas de sinclinais e anticlinais do QFe e não há ainda um modelo evolutivo específico para esse segmento. O homoclinal Curral é mais conhecido pelo seu aspecto fisiográfico marcado por uma extensa cordilheira que se estende desde a Serra Piedade a NE até as imediações de Itatiaiaçu a SW. Apresenta-se como um homoclinal representado apenas pela aba SE invertida de um sinclinal. As camadas possuem mergulhos elevados e são comuns falhas de alto ângulo cortando as unidades do Supergrupo Minas que afloram em toda a serra (Endo 1997). O objetivo do presente trabalho é integrar dados geológicos e geofísicos com intuito de verificar um possível modelo geológico teórico para a região.

Metodologia

Os dados geofísicos aéreos utilizados, devidamente processados e tratados, possibilitaram a geração de mapas magnetométricos corrigido de IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*) e segunda derivada. Gerou-se o perfil magnetométrico coincidente com a seção geológica afim de se obter a modelagem 2D através do programa GM-SYS, que utiliza os algoritmos descritos por Won & Bevis (1987), onde as anomalias teóricas são calculadas a partir de um modelo poligonal. O banco de dados do perfil magnetométrico foi convertido em arquivo ASCII para processar o perfil de deconvolução Euler. O algoritmo de deconvolução Euler 2D (Durrheim & Cooper 1998) foi utilizado com intuito de mapear a profundidade média do topo do embasamento até quatro quilômetros. A modelagem consiste no ajuste da seção geológica, em subsuperfície, integrada ao perfil magnetométrico no programa GM-SYS, e a entrada do parâmetro de susceptibilidade magnética das unidades geológicas presentes de acordo com a bibliografia disponível (Sharma 1986, Telford *et al.* 1990, Luiz & Silva 1995). O mapa geológico e uma seção detalhada da área de estudo são fundamentais para aumentar a confiabilidade dos resultados.

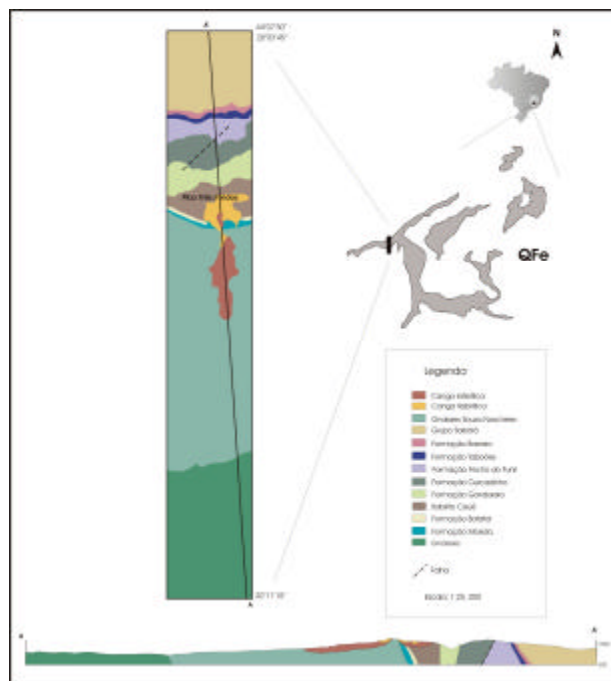


Figura 1 – Mapa geológico da região do homoclinal da Serra do Curral a ser investigada (Modificado de George Simmons, DNPM/USGS 1959).

Resultados

Através do mapa magnetométrico corrigido de IGRF observaram-se anomalias negativas referentes à estrutura da Serra do Curral, onde a maior parte das unidades litológicas correspondem à metassedimentos de baixos valores magnéticos, com exceção da formação ferrífera Cauê. As anomalias de valores intermediários a positivos nas adjacências caracterizam as rochas graníticas e gnáissicas que representam o embasamento e o gnaiss Souza Noschese (Figura 2a). Já no mapa magnetométrico da segunda derivada, pode-se reconhecer as estruturas dobradas com direção NW-SE ao longo da área de estudo que estão vinculadas às fontes crustais mais rasas (Figura 2b).

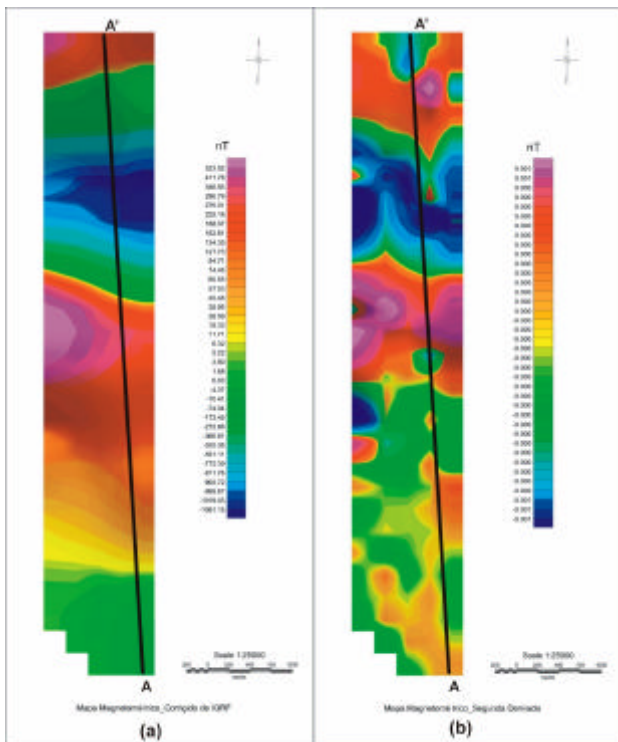


Figura 2: – Mapas Magnetométricos: a) Corrigido de IGRF; b) Segunda derivada; Perfil magnetométrico AA'.

A aplicação da deconvolução Euler 2D resultou na interpretação de um possível topo de embasamento e na determinação de contatos entre embasamento, gnaiss e metassedimentos. Na porção N do perfil foi possível ajustar em profundidade o topo de embasamento a 650m em contato com a Formação Sabará, com as demais formações os contatos apresentam-se em profundidades que variam de 800 a 1900m. O ajuste da geologia em subsuperfície baseou-se, inicialmente na caracterização dos picos de anomalias. As diversas anomalias observadas em profundidade no gnaiss Souza Noschese deve-se, provavelmente, a intrusões máficas e zonas de cisalhamento observadas em superfície. A geometria do homoclinal foi analisada uma profundidade de até 2km (Figura 3).

Como resultado integrado, tem-se um provável modelo geológico para a região do homoclinal da Serra do Curral (Figura 4). Pode-se inferir que o contato norte entre o embasamento e o gnaiss Souza Noschese encontra-se deslocado ao longo de zonas de cisalhamento, permitindo a intrusão de diques máficos e corpos graníticos com formação de auréolas metamórficas de contato nos xistos e filitos da Formação Sabará, em toda região de estudo. O contato entre o gnaiss Souza Noschese e o embasamento foi delimitado pela anomalias mais proeminentes. A formação ferrífera Cauê, fortemente magnetizada, encontra-se dobrada e as demais unidades apresentam contatos com mergulhos elevados, provavelmente devido a uma reativação das estruturas presentes.

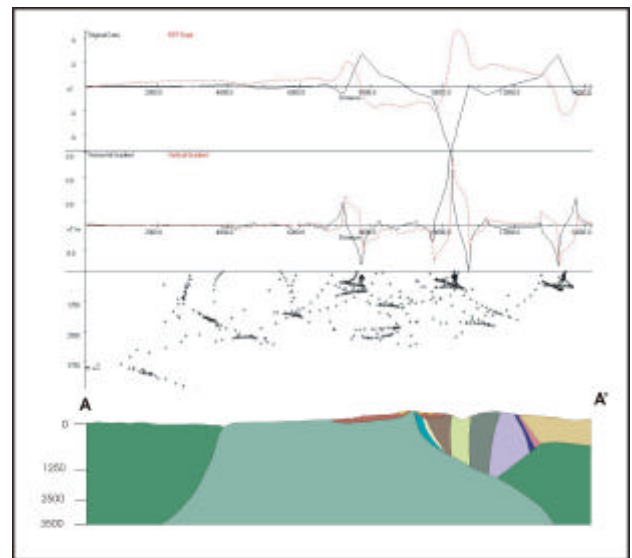


Figura 3 – Perfil geológico ajustado, em profundidade, ao perfil magnetométrico de deconvolução Euler 2D da região.

Discussão e Conclusões

A deconvolução Euler auxiliou na interpretação preliminar para um modelo crustal a níveis mais rasos e a modelagem 2D permitiu a verificação deste modelo, onde este apresentou um bom ajuste (erro = 0.329%) com os dados de magnetometria. Desta forma, foi possível adicionar informações de subsuperfície ao arcabouço geológico do homoclinal da Serra do Curral.

A região do QFe, embora muito conhecida e estudada, apresenta o arcabouço geológico e a evolução tectônica complexos, resultando em modelos polifásicos e conflituosos entre si (e.g. Dossin *et al.* 1992; Chauvet & Menezes 1992; Chemale *et al.* 1991; Chemale *et al.* 1994; Endo 1997; Alkmim & Marshak 1998; Hippert & Davis 2000), justamente pela falta de informações a níveis crustais que a geofísica pode oferecer. A complementação destas informações aos modelos existentes aumentará a confiabilidade dos mesmos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CPRM pela liberação dos dados magnetométricos dos projetos Comig, Rio das Velhas e Brasil-Alemanha. Ao doutorando Luiz Gabriel S. de Oliveira pelas discussões.

Referências

- Alkmim F. F. & Marshak S. 1998: Transamazonian orogeny in the Southern São Francisco craton region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precamb. Res.*, 90: 29-58.
- Cordell, L. E. & Grauch, V. T. S. 1985. Mapping basement magnetization zones from aeromagnetic data in the San Juan. In: Hinze W. J. (Ed). *The utility of Regional Gravity and magnetic anomaly maps*. SEG. 181-197.
- Chauvet A. & Menezes M. 1992: Évolution structurale du sud du Craton São Francisco: implications sur les minéralisations aurifères de la région d' Ouro Preto, Brésil. *C.R. Acad. Sci. Paris, Série II*, 315: 495-501.
- Chemale F. Jr.; Rosière C. A.; Endo I. 1991. Evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Um modelo. *Pesquisas*, 18: 104-127.
- Chemale F. Jr.; Rosière C. A.; Endo, I. 1994. The tectonic evolution of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Precamb. Res.*, 65:25-54.
- DNPM/USGS. 1959. Mapa Geológico da metade sul da quadrícula do Fecho do Funil e metade norte da quadrícula Brumadinho, Minas Gerais Brasil.
- Dossin I. A.; Dossin T. M.; Chauvet J.; Chemale Jr. F. 1992. Tectonique du Protérozoïque supérieur au sud-est du Craton São Francisco (Minas Gerais, Brésil), *C. R. Acad. Sci. Paris, Série II.*, 315: 629-636.
- Durrheim R. J. & Cooper G. J. R. 1998. EULDEP: A program for the Euler deconvolution of magnetic and gravity data. *Computers & Geosciences*, 24:545-550.
- Endo I. 1997. Regimes tectônicos do Arqueano e Proterozóico no interior da Placa Sanfranciscana: Quadrilátero Ferrífero e áreas adjacentes, Minas Gerais. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Hippert J. F. & Davis, B. 2000. Dome emplacement and formation of kilometre-scale-synclines in a granite-greenstone terrain (Quadrilátero Ferrífero, southeastern Brazil). *Precamb. Res.*, 102: 99-121.
- Luiz J. G. & Silva L. M. C. 1995. Geofísica de Prospecção. Belém, Brasil.
- Mushyandebvu, M. F., van Driel, P., Reid, A. B., Fairhead, J. D. 2001. Magnetic source parameters of 2-D structures using extended Euler deconvolution. *Geophysics*, 66: 814-823.
- Sharma, P. V. 1986. *Geophysical Methods in Geology*. 2nd. ed., Amsterdam.
- Telford, W. M., Geldart, L.P., Sheriff, R. E., Keys, D.A. 1990. *Applied Geophysics*. 2nd ed., Cambridge University Press, England.
- Won I. J. & Bevis M. 1987. Computing the gravitational and magnetic anomalies due to a polygon: Algorithms and Fortran subroutines. *Geophysics*, 53: 837-845.

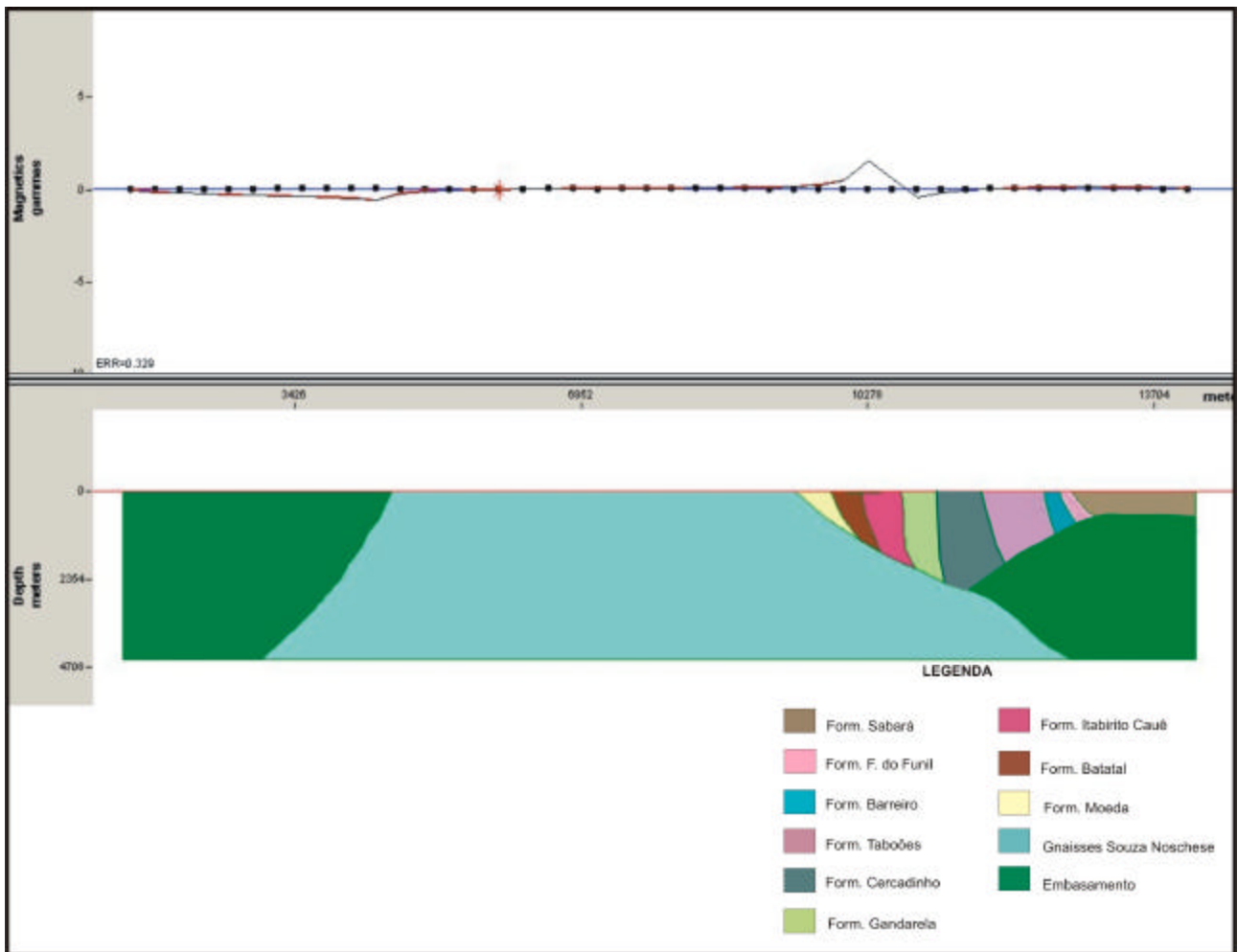


Figura 4: Resultado final da modelagem magnetométrica 2D no programa GM-SYS.