

Interpretação Geológica/Geofísica da Parte Central da Bacia dos Parecis, a Partir de Dados Magnetotelúricos

Leonardo B. Vital, Emanuele F. La Terra, Sergio L. Fontes, Leonardo G. Miquelutti, Observatório Nacional

Copyright 2014, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica.

Este texto foi preparado para a apresentação no VI Simpósio Brasileiro de Geofísica, Porto Alegre, 14 a 16 de outubro de 2014. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do VI 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.

Resumo

The Parecis basin is a Brazilian intracratonic basin covering an area of approximately 500,000 km². This basin occupies the southwestern part of the Amazoniccraton and its sediments are believed to reach 6,000 m depth at the depocenter. There are few geophysical studies in this region, where only two exploratory boreholes were made. The scarce amount of data represents a challenge to the understanding of the basin. In the present study, promoted by ANP – the Brazilian Petroleum Agency, we are analysing 100 magnetotelluric (MT) broadband soundings distributed in a profile 190 km long. This NW-SE profile is completely inserted in the basin. High quality MT data were collected covering a period range of 0.001–1000 s. The aim of this study is, mainly, to extend the evolutionary geological history of the basin and test the response of the electromagnetic method in the identification and delineation of igneous intrusions (dykes, sills, diapirs, etc.), compartmentalization of the crystalline basement, indicating possible faults and grabenforms structures. We are presenting here our very preliminary findings, based on a qualitative analysis of MT pseudosections.

Introdução

O método magnetotelúrico (MT) mede variações temporais do campo eletromagnético natural na superfície terrestre com a finalidade de estimar a distribuição resistividade elétrica de estruturas em subsuperfície.

Idealizado na década de 50 por Tikhonov (1950) e mais tarde por Cagniard (1953), o método vem se difundindo no campo da geofísica com sua vasta gama de aplicações. A versatilidade da técnica chama atenção e cada vez mais é usada como uma ferramenta eficiente de caracterização de meios geológicos. Uma das aplicações que tem sido intensificada nos últimos anos é voltada ao estudo de bacias sedimentares em busca de reservatórios de petróleo.

O presente estudo aplica o método MT na bacia sedimentar dos Parecis. A região carece de estudos realizados, entretanto, estes poucos estudos servirão de base para alcançar os objetivos propostos neste trabalho. Um exemplo de trabalho MT na bacia é o de Flexor and Santos (2011), no qual foi feita uma investigação magnetotelúrica a fim de obter a direção do strike

geológico.

O objetivo deste estudo é principalmente ampliar a história geológica evolutiva da bacia e testar a resposta do método eletromagnético na identificação e delimitação intrusões (diques, sills, diápiros, etc.); topo e relevo do embasamento cristalino; diferenciação litológica nos pacotes sedimentares; e estruturas geológicas tipo falhas e grabenformes. Como parte desse estudo é correlacionar novas interpretações geológicas/geofísicas com informações de estudos anteriores sobre a geologia e geofísica da área.

Metodologia

Cobrindo cerca de 500.000 km, a bacia dos Parecis está localizada nos estados de Mato Grosso e Rondônia e é considerada a quarta maior bacia de interior em território brasileiro (Figura 1), ocupando a porção sudoeste do Cráton Amazônico entre os cinturões de cisalhamento Rondônia e Guaporé. Limitada a sudeste e nordeste pelos Arcos do Xingu e Rio Guaporé, respectivamente, Acumula em seu depocentro mais de 6.000m de espessura de sedimentos paleozoicos, mesozoicos e cenozoicos, basicamente siliciclásticos.



Figura 1: Localização da bacia dos Parecis entre as outras bacias terrestres brasileiras.

A história sedimentar da bacia é constituída das formações: Cacoal, constituída por conglomerados, diamictitos, folhelhos e dolomitos; Furnas e Ponta Grossa, formadas por arenitos seixosos e folhelhos; Pimenta Bueno e Fazenda da Casa Branca, as quais possuem conglomerados, folhelhos, diamictitos e arcóseos; Anari e Tapirapuã, que são derrames basálticos; Rio Ávila com arenitos; Salto das Nuvens e Utiariti, as quais são arenitos

e conglomerados (Siqueira, 1989).

Seu embasamento cristalino é constituído em predominância por rochas magmáticas e metamórficas como biotita-gnaíse, granitos anatóticos, anfíbolitos, granulitos, charnockitosgabros e noritos. A bacia possui magmatismo de composição básica nas formações Anari e Tapirapuã. Essas são compostas essencialmente por basaltos e intrusões de diabásio na formação Anari (Pinto Filho et al., 1977).



Figura 2: Mapa da localização do perfil MT sobre a bacia dos Parecis.

A investigação de subsuperfície foi realizada com um conjunto de 100 estações magnetotelúricas adquiridas ao longo de estações dispostas em intervalos de 1.8 km em um perfil linear de cerca 180 km na direção NW-SE (Figura 2). Medidas da variação campo elétrico natural foram feitas através de eletrodos não polarizados com dipolo de 100 m em um arranjo em cruz, dispostos ortogonalmente para norte e leste magnéticos (E_x , E_y). A variação do campo magnético natural foi adquirida por bobinas de indução de alta sensibilidade com duas componentes horizontais (H_x e H_y) em direções paralelas ao elétrico e uma componente vertical (Hz).

O fluxo de processamento dos dados MT partiu da série temporal adquirida e transformada para o domínio da frequência através da FFT, filtragem no domínio da frequência técnica de estimativa robusta a fim de aprimorar a estimativa da resistividade aparente e impedância de fases (Egbert and Booker, 1986).

Resultados

Para a obtenção de uma seção bidimensional da resistividade elétrica versus profundidade, os dados MT estão sendo invertidos empregando o algoritmo de Rodi and Mackie (2001). Entretanto, como primeiros resultados, ainda preliminares, apresentamos nas Figuras 3 e 4 as pseudoseções de resistividade aparente e fase em função do período, para os modos xy e yx nas direções de medida.

Ambas direções xy e yx apresentam uma camada homogênea horizontal, na cor azul, com valor de resistividade acima de 800 ohm.m, na parte superior da seção correspondente as camadas rasas. Em ambos os modos apresenta uma camada mais condutiva de cor vermelha mergulhando para sudeste que se talvez se associam as rochas sedimentares. Este mergulho acompanham o possível embasamento, nos períodos mais longos, na base dos perfis, com resistividades acima de 1000 ohm.m e cores azuis da seção yx. Isso é corroborado pela camada mais resistiva e mais profunda, mais visível

principalmente nas pseudoseções das fases.

Discussões e Conclusões

Estão sendo apresentados os primeiros resultados de estudos magnetotelúricos que estão sendo promovidos pela ANP na bacia dos Parecis, cobrindo a faixa de 10^{-3} a 10^3 s. As pseudoseções de resistividade aparente dos modos TE e TM sugerem a existência de cobertura resistiva ao longo de todo perfil, nos períodos mais curtos, próximos de 10^{-3} s. As pseudoseções da fase sugerem um embasamento que se aprofunda na sua porção SE, para períodos entre 100 e 10^2 s. As de resistividade e fase mostram diferentes camadas horizontais mergulhando para sudeste representadas pelos contrastes de resistividades. Estas seções mostram que a maior espessura representada por valores mais condutivos entre 200 e $4 \Omega \cdot m$ podem estar associadas as rochas sedimentares da bacia. Os valores altos de resistividades podem se associar ao embasamento da bacia que mostra mergulho para sudeste. O valor apresentado na superfície com valores acima de $800 \Omega \cdot m$ ainda será discutidos em trabalhos futuros com novos modelos geofísicos a partir da inversão 2D das seções de resistividades aparente e fase.

Agradecimentos

Os dados MT pertencem à ANP e estão sendo usados pelo ON no âmbito de Termo de Cooperação existente.

Referências

- Cagniard, L., 1953, Basic theory of the magneto-telluric method of geophysical prospecting: *GEOPHYSICS*, **18**, 605–635.
- Egbert, G. D., and J. R. Booker, 1986, Robust estimation of geomagnetic transfer functions: *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, **87**, 173–194.
- Flexor, J. M., and H. S. Santos, 2011, Geoelectric dimensionality of a magnetotelluric (mt) survey in parecis basin, brazil, *in* 12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & EXPOGEF, Rio de Janeiro, Brazil, 15–18 August 2011: 2182–2187.
- Pinto Filho, F., A. d. Freitas, C. d. Melo, and S. Romanini, 1977, Projeto sudeste de Rondônia: Relatório Final 4v, DNPM/CPRM, Porto Velho.
- Rodi, W., and R. Mackie, 2001, Nonlinear conjugate gradients algorithm for 2-d magnetotelluric inversion: *GEOPHYSICS*, **66**, 174–187.
- Siqueira, L., 1989, Boletim de Geociências da Petrobrás: Boletim de Geociências da Petrobrás, **3**, 3–16.
- Tikhonov, A. N., 1950, On determining electrical characteristics of the deep layers of the earth's crust: *Doklady*, **73**, 295–297.

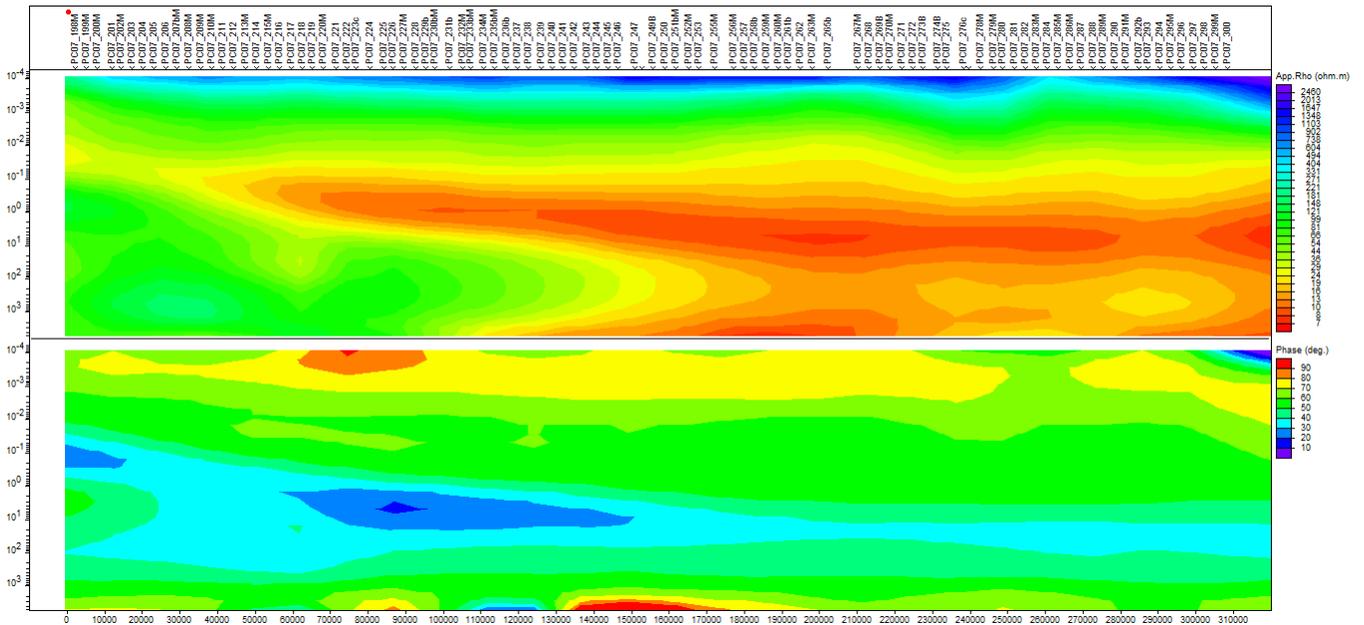


Figura 3: Pseudoseção, modo xy, com valores das resistividades aparentes e fases, em função do período.

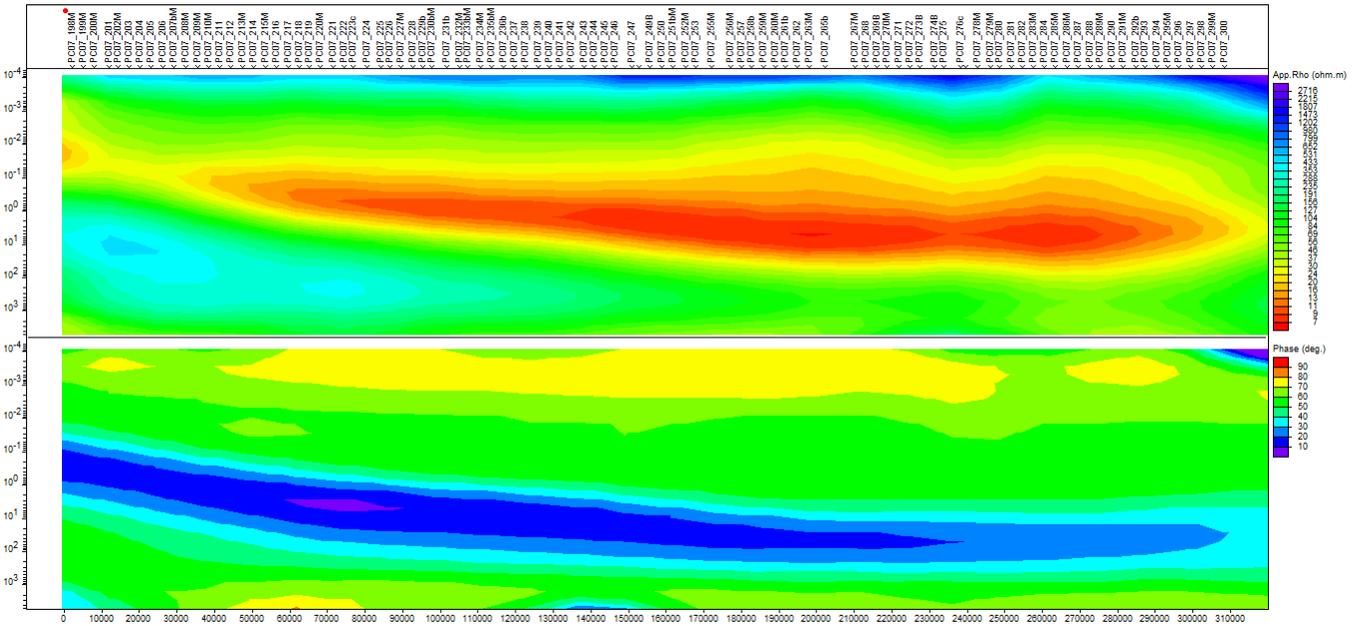


Figura 4: Pseudoseção, modo yx, com valores das resistividades aparentes e fases, em função do período.