



Imageamento Magnetotelúrico da Porção Central da Bacia do Paraná

David Taveira*, Sergio L. Fontes, Emanuele F. La Terra, 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.

Abstract

The Paraná Basin, one of the biggest intracratonic basins located in southern-central part of South America, comprises an area about 1.100.00 Km² mostly located in Brazilian territory with minor portions in Uruguay, Argentina and Paraguay. It is composed by Paleozoic and Mesozoic sediments which were covered by the enormous Cretaceous flood basalts, associated with the rifting of Gondwana and the opening of the South Atlantic ocean. Its depocenter region, with a maximum estimated depth of just over 7000 m, was crossed by two MT 300 km long parallel profiles proposed by the Brazilian Petroleum Agency (ANP) aimed at characterizing its geological structure and assessing expected non-conventional petroleum systems, not clearly seen on the seismic images due to their poor resolution in magmatic environments. The MT data spans from 300 Hz down to 0.001 Hz and are being processed using the robust code proposed by Egbert and Booker (1986). We present here a preliminary interpretation based on the pseudo-sections obtained at one of the profiles.

The lateral variations in resistivity are well marked and exhibit a fairly flat depth to the basement which shows lateral heterogeneities.

Introdução

A Bacia do Paraná está localizada na parte centro-sul da América do Sul. No território brasileiro, está presente em oito estados e compreende uma área de cerca de 1.100.000 Km². Já no Uruguai, Argentina e República do Paraguai ela representa cerca de 100.000 Km² em cada país. (Zalán et al., 1991). A Bacia do Paraná é portanto uma das maiores bacias intracratônicas da América do Sul. Ela é composta por rochas sedimentares dos períodos Paleozóico e Mesozóico, assim como rochas ígneas intrusivas na forma de diques e sills e rochas ígneas vulcânicas, em derramamentos, do Cretáceo. Cobrindo a maior parte da porção brasileira e chegando a aproximadamente 1700 metros de espessura há uma cobertura de derrames basálticos. O depocentro da bacia tem uma profundidade máxima estimada de cerca de 7000 metros (Zalán et al, 1987). Nas bordas Leste, Oeste, Sul e Nordeste, que representam a menor parte da bacia, observa-se um cinturão de afloramentos de rochas (Borghi, 2002 apud Milani et al, 1990).

Milani et al. (1995) dividiu o registro estratigráfico da bacia em seis supersequências, que são pacotes rochosos resultados de dezenas de milhões de anos de deposição em momentos distintos para cada uma. Essas supersequências, mostradas na Figura 1, são: Rio Ivaí, formada no Ordoviciano-Siluriano; Paraná, formada no Devoniano; Gondwana I, formada no

Carbonífero-Eotriássico; Gondwana II, formada do Meso ao Neotriássico; Gondwana III, formada no Neojurássico-cretáceo; e Bauru, formada no Neocretáceo.

Três das supersequências, Rio Ivaí, Paraná e Gondwana I são representadas por sucessões de sedimentos que estão ligados à variações do nível relativo do mar no Paleozóico. As supersequências restantes são pacotes de sedimentos continentais com rochas ígneas associadas.

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) está promovendo estudos magnetotelúricos na porção brasileira da bacia do Paraná, objetivando investigar a sua estrutura geológica, mapear os sedimentos abaixo do derrame basáltico, estruturas do embasamento, além de avaliar o potencial do método MT para mapear sistemas petrolíferos não convencionais existentes na bacia.

Metodologia

O método magnetotelúrico, aplicado no imageamento de subsuperfície, utiliza como fonte a variação temporal dos campos elétricos naturais induzidos na Terra a partir a interação do campo magnético terrestre com os campos eletromagnéticos emitidos pelo Sol, para estimar a distribuição da resistividade elétrica em função da profundidade.

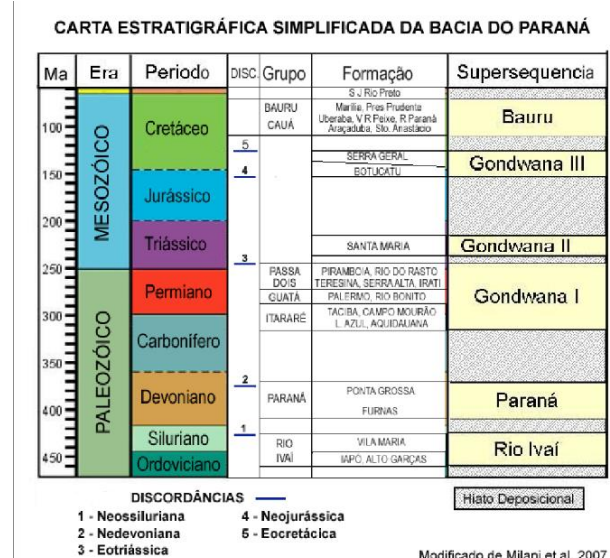


Figura 1 - Litologia simplificada da Bacia do Paraná.

Para a aquisição de dados a companhia contratada utilizou o sistema Phoenix (Phoenix V5 System 2000TM). Ele é composto por eletrodos e sensores magnéticos montados em um arranjo ortogonal para medir a variação nos campos elétricos e magnéticos (Ex, Ey, Hx, Hy, Hz), respectivamente.

Os dados são processados utilizando-se a técnica de processamento robusto proposta por Egbert & Booker (1986), para estimar o tensor de impedância **Z**, que relaciona as componentes elétrica e magnética dos

campos como função da frequência, para obter curvas de resistividade aparente e a fase em função da frequência para cada estação MT.

Os perfis utilizados no levantamento de dados para esse trabalho passam pela parte mais profunda da bacia, como observado na Figura 2. Cada perfil tem cerca de 150 estações. Nesse estudo admitiu-se que os perfis estão cortando transversalmente o *strike* geológico regional da bacia, de tal forma que os dados obtidos na direção do perfil estão relacionados com o modo TE e os dados ortogonais estão relacionados com o modo TM.

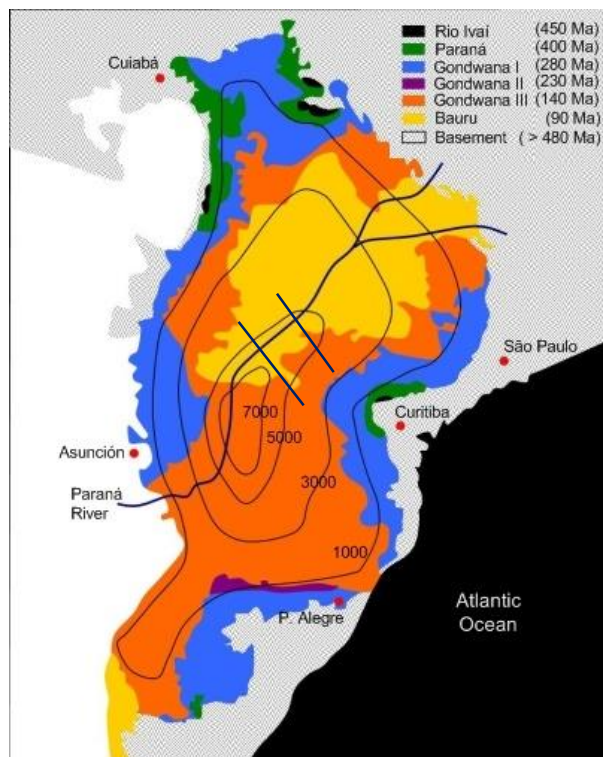


Figura 2 - Posicionamento dos perfis MT em mapa de isópacas da Bacia do Paraná.

Resultados preliminares

As Figuras 3 e 4 apresentam as pseudoseções de resistividade e fase dos modos TE e TM. Observam-se valores de resistividades acima de 30 $\Omega.m$ no quarto superior das pseudoseções, para os períodos mais curtos – entre 10^{-2} e 10^0 s, com alguma variação lateral acima desses valores até 100 $\Omega.m$ que pode estar relacionado ao basalto da formação Serra Geral. Truncando essa camada observa-se uma anomalia verticalizada e condutiva (com valor menor que 20 $\Omega.m$ que pode estar relacionada as estruturas geológicas NE do Brasileiro. A camada menos resistiva (entre 10^0 e 10^1 s), sob o basalto, são associadas possivelmente, as rochas sedimentares do preenchimento da bacia. Nas profundidades associadas as frequências inferiores a 10^1 s, valores de resistividade são associados possivelmente ao embasamento. As curvas de fase, menos sujeitas a ruído, indicam que o embasamento é heterogêneo e com pouca variação em sua profundidade ao longo do perfil estudado.

Agradecimentos

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

Referências

- Borghi, L., 2002. A Bacia do Paraná, Tese de Doutorado – UFRJ, 1-13. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Ebgert, G., Booker, J., 1986. Robust estimation of geomagnetic transfer functions. Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society. Vol 87 (1), 173–194.
- Milani, E. J., Kinoshita, E. M., Araujo, L. M., Cunha, P. R.C. 1990. Bacia do Paraná: possibilidades petrolíferas da calha central. Boletim de Geociências da Petrobrás, Rio de Janeiro, v. 4, n.1, p. 21-34.
- Milani, E. J., Franca, A. B.; Schneider, R. L. 1995. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da Petrobrás, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 69-82.
- Milani E.J. & Ramos V. 1998. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. Rev Bras Geoc., 28 (4): 473-484.
- Zalán, P.V., Wolff, S., Astolfi, M.A., Vieira, I.S., Conceição, J., Appi, V., Neto, E., Cerqueira, J.R., Marques, A. 1991. Tectonics and sedimentation of the Paraná Basin. In: IG-USP, International Gondwana Symposium, 7. São Paulo. Proceedings, 83-117.

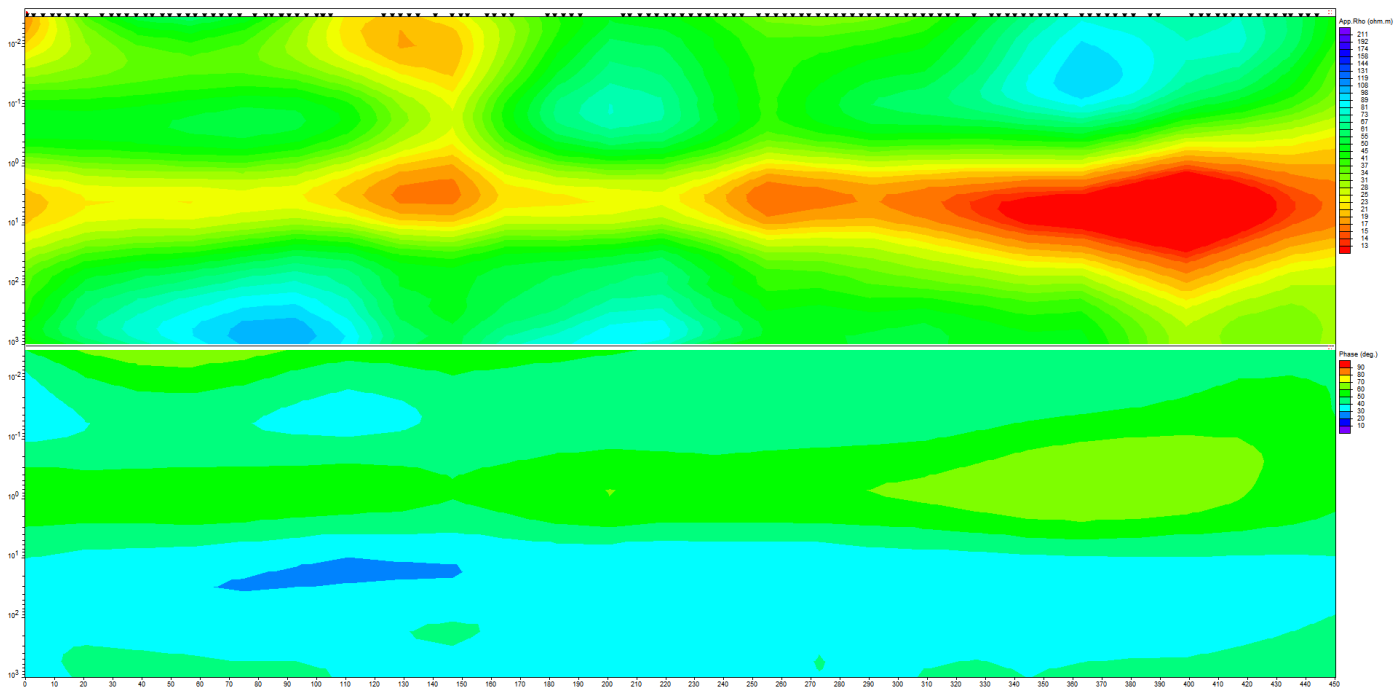


Figura 3 – Pseudoseção de resistividade (topo) e fase - modo TE

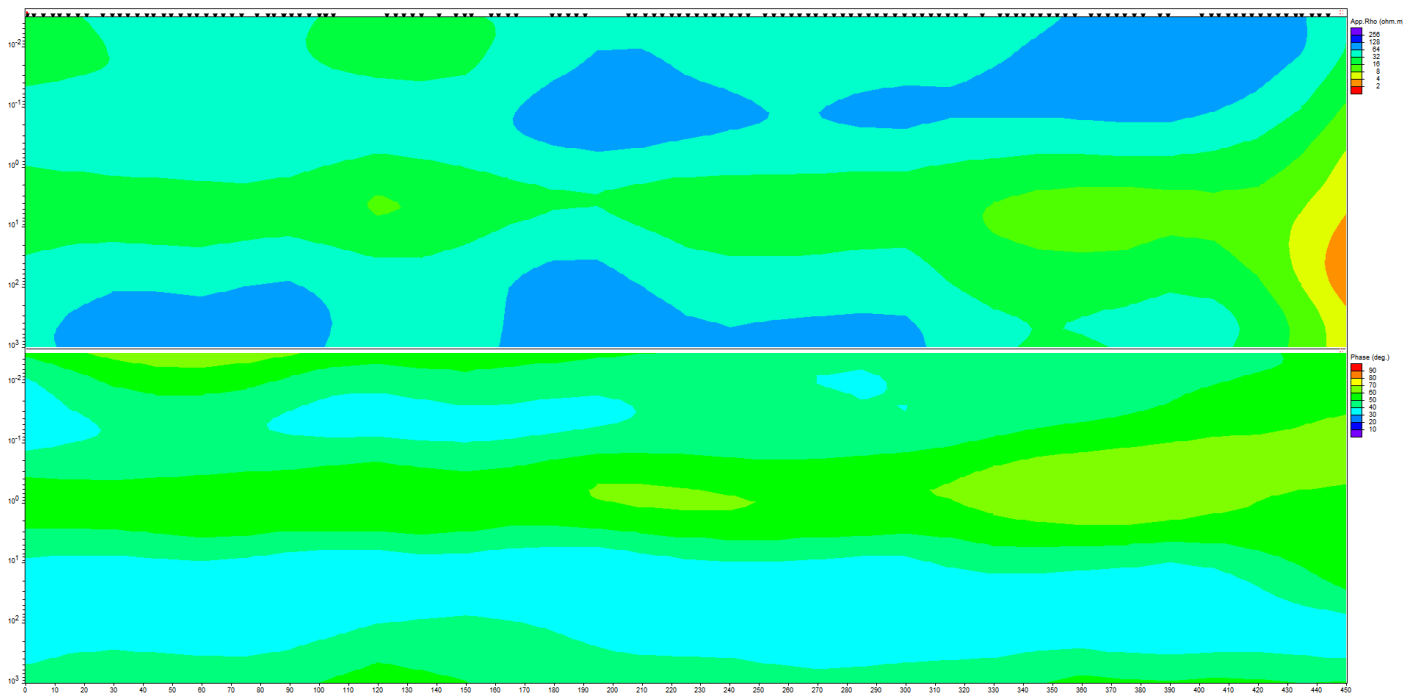


Figura 4 – Pseudoseção de resistividade (topo) e fase – modo TM