



## Seção Gravimétrica Transversal à Província Borborema: Transecta 2 entre Anguera (BA) e Macau (RN)

João Marcelo Pinheiro, David Lopes de Castro, Rafael Saraiva Rodrigues – Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, UFRN  
Reinhardt Adolfo Fuck – Universidade de Brasília

Copyright 2011, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 12<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 15-18, 2011.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 12<sup>th</sup> 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.

### Abstract

Since 2005, geophysical surveys have been carried out in the Precambrian Borborema Province, along two transects with 800 km long each one. A pool of public universities and institutions has been acquired deep refraction seismic, gravity and magnetotelluric, with the purpose to model the continental lithosphere of the region. This paper present the preliminar phase of the gravity survey, and the data already can show some thinning of the crust, and some structures caused by important tectonic events.

### Introdução

A Província Borborema representa um importante conjunto geológico com uma complexa compartimentação tectônica e com um volume de estudos ainda insuficientes para sua total compreensão. Dessa forma, foi criado o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Tectônicos (INCT-ET), no âmbito do Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que tem como principal objetivo, detalhar as estruturas e limites tectônicos da Província Borborema. No âmbito do referido projeto, experimentos de geofísica profunda (refração sísmica, gravimetria e magnetotelúrico) e levantamentos geológicos vem sendo executados ao longo de duas seções transversais de cerca de 1.000 Km cada. A primeira transecta consiste em um perfil de direção NW-SE (Fig. 1), ao longo do qual foram realizados levantamentos de dados de refração sísmica, gravimétricos e magnetotelúricos, entre os municípios de Granja (CE) e Alcantil (PB).

O presente trabalho é dedicado ao levantamento gravimétrico da segunda transecta. O estágio atual desta pesquisa encontra-se na fase inicial de interpretação qualitativa dos dados.

### Objetivos

O presente estudo tem como objetivo a aquisição, processamento e interpretação de dados gravimétricos, ao longo da Transecta 2, para que seja feita uma modelagem gravimétrica dos domínios crustais e suas relações tectônicas com o comportamento da interface crosta-manto.

### Material e Métodos

Para a realização do levantamento gravimétrico, foi utilizado um gravímetro CG-5 da marca SCINTREX, e um GPS diferencial modelo 5700 da marca Trimble.

Estações de medidas foram estabelecidas com espaçamento de cerca de 2 Km entre cada uma, ao longo de um perfil SW-NE com cerca de 850 Km de extensão. Em cada um das estações, foram obtidos o valor do campo gravitacional e as coordenadas plani-altimétricas. A utilização do GPS diferencial consistiu na instalação de um aparelho GPS fixo em uma estação de satélite do IBGE e outro aparelho em cada estação. O tempo de rastreamento de satélite no GPS móvel foi de 10 minutos. Já o levantamento gravimétrico foi realizado em circuitos fechados, com as leituras iniciais e finais de cada dia de levantamento estabelecidas em estações gravimétricas de 1<sup>o</sup> ordem. As estações base tanto gravimétricas, como de GPS, devem ter um raio de alcance com no máximo 100 km, de forma que se não existir uma estação com dados já conhecidos, deve ser efetuada uma transferência de base, que no caso do gravímetro, consiste em abrir a leitura na base conhecida, realizar uma leitura na estação de transferência, voltar à estação base, efetuar a leitura, ir novamente na estação de transferência, e depois fechar a leitura na estação base. Já para transferir uma base de GPS, efetuou-se um rastreamento de 20 minutos na estação de transferência.

Para o processamento dos dados e criação de um banco de dados, foi usado *software Oasis Montaj* versão 7.0.1, no qual podem ser efetuadas as correções gravimétricas padrões.

### Província Borborema

A Província Borborema (Fig. 2), localizada no nordeste do Brasil, possui cerca de 450.000 km<sup>2</sup> e tem o Cráton São Francisco como limite sul, e se estende até o Cráton São Luiz-Oeste África a norte. Ela está encoberta pelas rochas sedimentares fanerozóicas da Bacia do Parnaíba e a leste pelas bacias costeiras e de margem continental com idade mesocenozóica. Em escala global, as estruturas da Província Borborema podem ser correlacionadas com as faixas móveis africanas Trans-Saara, Nigéria e Oubanguides-África Central, hoje separadas pelo Oceano Atlântico em consequência da ruptura continental de Gondwana/Pangea a partir do Cretáceo (Trompette 1994, Arthaud *et al.* 2008, Van Schmus *et al.* 2008, Santos *et al.* 2008, Dada 2008).

Em seus domínios podem ser encontradas rochas de idade arqueana, porém predominam litologias com idades paleo a meso proterozóico, que são agrupadas

nas subprovíncias setentrional, transversal e meridional, separadas pelos lineamentos Patos e Pernambuco (Van Schmus *et al.* 1995, Brito Neves *et al.* 2000). As subprovíncias são, por sua vez, divididas em domínios com diferentes características geológicas e ainda com certas dúvidas sobre sua evolução e origem.

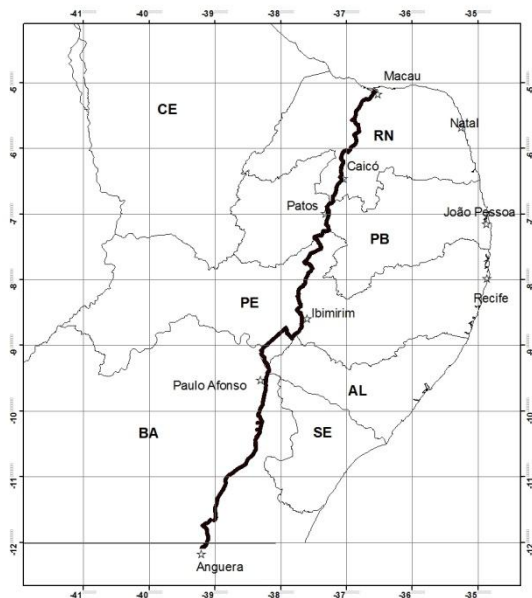


Figura 1: Mapa de localização das estações gravimétricas da Transecta 02.

### Resultado e discussões

Ao todo 470 estações gravimétricas foram estabelecidas ao longo da Transecta 2. O perfil tem direção SW-NE e corta uma parte considerável da região nordeste, começando em Macaú no Rio Grande do Norte e finalizando em Anguera na Bahia (fig.1), seccionando o domínio tectônico Rio Grande do Norte, os Terrenos Orogênicos mesoproterozóicos Alto Moxotó, Rio Capibaribe, Pernambuco-Alagoas e Canindé-Marancó, porção NE do Cráton São Francisco, as zonas de cisalhamentos Picuí-João Câmara, São Vicente, Serra da Jabitaca, Jatobá- Itaíba e Belo Monte- Jeremoabo, e os lineamentos Patos e Pernambuco (Fig. 2).

Com os dados obtidos foi construído um banco de dados, onde foram realizadas as correções de deriva do gravímetro, latitude, ar-livre e Bouguer. Ao longo da transecta, as anomalias Bouguer possuem picos em -156,2 e 25,5mGal. O perfil de anomalia residual foi obtido através da separação regional-residual, utilizando-se o método polinomial. A ordem do polinômio escolhido foi 4. As anomalias residuais variam entre -70,8 e 60,0 mGal (Fig. 3).

Já as anomalias regionais se diferenciam por um maior comprimento de onda e variação entre -88,0 e -16,5 mGal. É possível observar um suave decréscimo geral nos valores das anomalias à medida que se afasta da costa, referentes ao espessamento da crosta. No perfil podem ser identificadas feições regionais, como os principais domínios tectônicos e zonas de cisalhamento. O Domínio Rio Grande do Norte possui picos em 17,9 e

30,3 mGal, que é limitado pela Zona de cisalhamento Patos, que é representada no perfil por decréscimo mais abrupto de quase 15 mGal em menos de 5 km, onde começa a Zona Transversal, com valores de anomalias Bouguer variando entre -37,8 e -54,7 mGal, fazendo contato com a Bacia de Jatobá, identificada por um baixo gravimétrico de até -80,4 mGal (Fig. 3). O Domínio Meridional, que encontra-se entre as bacias de Jatobá e Tucano, e apresenta um aumento relativo nos valores das anomalias Bouguer, seguido novamente por um grande baixo gravimétrico de até -156,2 mGal, que corresponde à Bacia de Tucano. A Bacia de Tucano faz contato direto com o Cráton São Francisco o que, ao contrário do que se esperava, pois no Cráton devia haver um espessamento da crosta, gera um expressivo aumento nos valores das anomalias Bouguer.

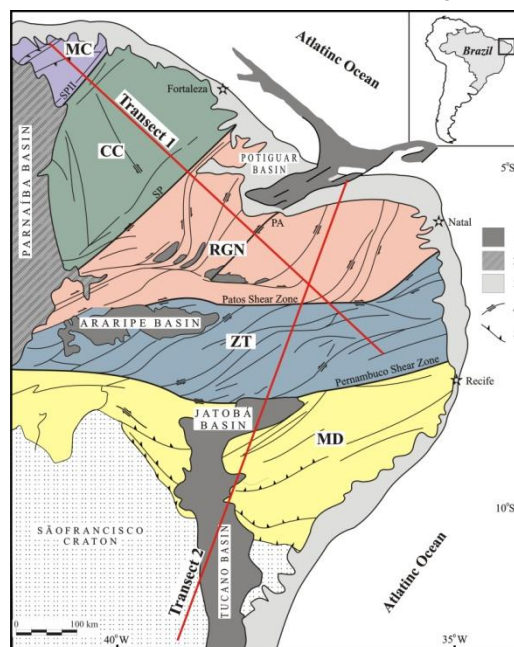


Figura 2: Domínios geotectônicos da Província Borborema. MC – Médio Coreau; CC – Ceará Central; RGN – Rio Grande do Norte; ZT – Zona Transversal; MD – Meridional. 1: Bacias Intracratônicas cretáceas; 2: Sedimentos Paleozoicos da bacia do Parnaíba; 3: Sedimentos costeiros; 4: Zonas de cisalhamento (PA – Portalegre, SP – Senador Pompeu, SPII – Sobral-Pedro II); 5: Empurrões.

### Conclusão

Apesar do trabalho encontrar-se em uma fase preliminar de interpretação, pode-se concluir que a qualidade dos dados é boa, pois os valores obtidos no perfil, em sua maioria, estão relacionados com a geologia conhecida da forma como se era esperada. O gradiente regional mostra que a descontinuidade Moho vai se aprofundando a medida que se entra no continente, o que caracteriza um espessamento da crosta. Isso deve-se à abertura Atlântico no Cretáceo. Os grabêns de Tucano e Jatobá, apresentam as anomalias com menores valores, que indicam uma grande profundidade da descontinuidade Moho. As anomalias referentes aos lineamentos,

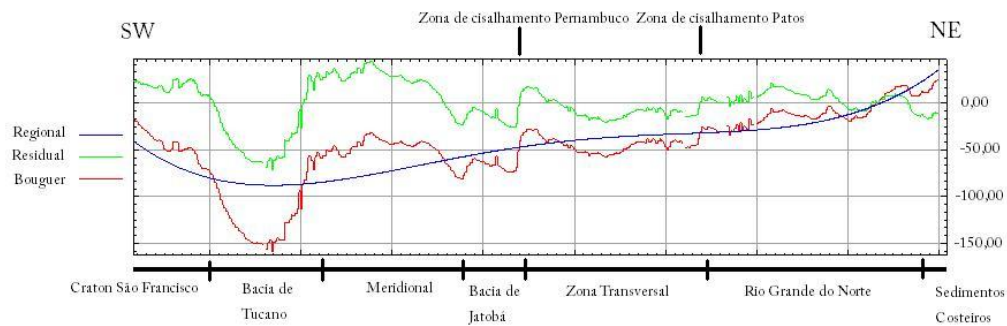


Figura 3: Perfis de anomalias Bouguer, regionais e residuais

possuem forte gradiente horizontal, o que mostra que domínios diferentes foram colocados lado a lado, provavelmente como resultado do ciclo orogênico Brasileiro. Já a passagem da Província Borborema para o Cráton São Francisco, apresenta um afinamento da crosta, diferente do que se era esperado, tal problema encontra-se em discussão. Ainda será efetuada uma correlação com dados sísmicos, dessa forma, será obtido um modelo mais realístico da geologia.

#### Agradecimentos

Ao Projeto Institutos Nacionais de Ciências e Tecnologia em Estudos Tectônicos (INCT-ET / CNPq). À CAPES pelas bolsas de mestrado de JMP e RSR e ao CNPq pelas bolsas de produtividade de DLC e RAF.

#### Bibliografia

ARTHAUD, M.H., CABY, R., FUCK, R.A., DANTAS, E.L., PARENTE, C.V. -2008- Geology of the northern Borborema Province, and its correlations with Nigeria, NW Africa. In Pankhurst, R.J., Trouw, R.A.J., Brito Neves, B.B., de Witt, M.J., West Gondwana, Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region. Geological Society, London, Special Publications, 294, pp.49-67.  
BRITO NEVES, B. B., SANTOS, E. J., VAN SCHMUS, W. R. – 2000 - Tectonic history of the Borborema Province, northeastern Brazil. In Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A., Campos, D.A. (Eds.) Tectonic Evolution of South America. Rio de Janeiro, 31 International Geological Congress, p.151-182.

DADA, S.S. -2008- Proterozoic evolution of the Nigeria-Borborema Province. In Pankhurst, R.J., Trouw, R.A.J., Brito Neves, B.B., de Witt, M.J. West Gondwana, Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region. Geological Society, London, Special Publications, 294, pp.121-136.

SANTOS, T.J.S., FETTER, A.H., NOGUEIRA NETO, J.A. -2008- In Pankhurst, R.J., Trouw, R.A.J., Brito Neves, B.B., de Witt, M.J. West Gondwana, Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region. Geological Society, London, Special Publications, 294, pp.101-119.

TROMPETTE, R, 1994, Geology of Western Gondwana (2000-500 Ma) Pan African-Brasiliano Aggregation of South America and Africa. AA Balkema Publishers, 350p  
VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. B.; HACKSPACHER, P. C. & BABINSKI, M. - 1995- U-Pb and Sm-Nd geochronologic studies of the eastern Borborema Province, Northeastern Brazil: initial conclusions. Journal of South American Earth Sciences. vol 8; 3/4; p.267-288.

VAN SCHMUS, W. R., OLIVEIRA, E.P., SILVA FILHO, A.F., TOTEU, S.F., PENAYE, J., GUIMARÃES, I.P. – 2008- Proterozoic links between the Borborema Province, NE Brazil, and the Central African Fold Belt. In Pankhurst, R.J., Trouw, R.A.J., Brito Neves, B.B., de Witt, M.J., West Gondwana, Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region. Geological Society, London, Special Publications, 294, pp.69-99.