

INVERSÃO 3-D DE ANOMALIAS DO GEÓIDE COM APLICAÇÃO NO ESTUDO DA EVOLUÇÃO TÉRMICA DA MARGEM CONTINENTAL LESTE DO BRASIL

Emilson Pereira Leite

Orientadora: Dra. Naomi Ussami (IAG-USP)

185 p. – Tese (Doutorado) – Defesa 21.09.2005

RESUMO. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a aplicação de uma metodologia de inversão linear tridimensional (3-D) de anomalias do geóide. As anomalias do geóide são importantes na investigação de fontes anômalas na crosta inferior e no manto. O problema inverso foi formulado a partir de um funcional que envolve a anomalia do geóide e a distribuição de densidade no interior da Terra e dois funcionais para incorporação de vínculos absolutos e relativos. A solução para a distribuição de densidades, que caracteriza um problema linear, foi obtida pela minimização da soma dos três funcionais considerados. Um algoritmo computacional foi implementado para tornar prática a inversão dos dados. Foram realizados testes com dados sintéticos de modo a analisar a solução em termos de estabilidade, resolução e variância, bem como verificar a potencialidade do método. A metodologia foi então aplicada na modelagem das fontes causadoras das principais anomalias do geóide positivas observadas ao longo da margem continental brasileira, que estão situadas: 1) Na porção SE do Cráton do São Francisco, na margem sudeste; 2) Na Província Borborema, na região nordeste. Os resultados mostram variações de densidade de cerca de -17 kg/m^3 na primeira região e de cerca de -25 kg/m^3 na segunda. Estas variações são interpretadas principalmente como sendo consequência de um aumento de temperatura, embora a hipótese de variação composicional não seja inteiramente descartada no SE do Cráton São Francisco. Na Província Borborema, o volume da litosfera onde existe uma diminuição de densidade é cerca de dez vezes maior do que no SE do Cráton São Francisco.

ABSTRACT. This thesis presents the development and application of a three-dimensional (3-D) linear inversion methodology to interpret geoid anomalies related to lithospheric process. Geoid anomalies are important to map density variations in the lower crust and mantle. The inversion problem was formulated by taking into consideration a functional that relates geoid anomaly with density distribution and two other functionals that were used as absolute and relative constraints. A solution was obtained by minimizing the sum of these three functionals. A computational algorithm was implemented in order to facilitate geoid inversion. Synthetic data were used to analyze the behaviour of the solution in terms of stability, resolution and variance. The methodology was then applied to model and interpret two positive geoid anomalies along the eastern Brazilian continental margin. They are located on: 1) SE portion of São Francisco Craton, in the southeast.; 2) Borborema Province, in the northeast. Results show density variations of about -17 kg/m^3 for the former region and of about -25 kg/m^3 for the latter. These variations are interpreted as being the result of a temperature decrease, although the hypothesis of compositional variation under the SE of São Francisco Craton is not ruled out. The volume of the thermally perturbed material beneath the Borborema Province is ten times greater than that beneath the SE portion of the São Francisco Craton.