

DETERMINAÇÃO DE UM GEÓIDE GRAVIMÉTRICO PARA O ESTADO DO PARANÁ UTILIZANDO COLOCAÇÃO POR MÍNIMOS QUADRADOS

*Determining a gravimetric geoid for the Paraná State by using Least Square
CoLocation*

Rafael Santos Genro

Mestrado

Orientador: Márcia Cristina Lopes Quintas

Defesa: 30/08/2006

Resumo: O modelamento do geóide é um tópico fundamental nas pesquisas referentes às Ciências Geodésicas. Ultimamente, modelos geoidais têm sido desenvolvidos com a finalidade de transformar as altitudes geométricas provenientes dos receptores GPS em altitudes contendo significado físico, baseadas portanto no campo gravitacional terrestre, denominadas altitudes ortométricas. O objetivo deste trabalho é calcular um Geóide Gravimétrico para o Estado do Paraná, cuja área localiza-se entre as latitudes de -27° e -22° e longitudes entre -55° e $-47,5^\circ$. A tradicional técnica de “Remoção-Cálculo-Restauração” (*Remove-Restore technique*), também conhecida como técnica de “Decomposição da Altura Geoidal”, é usada neste estudo para o cálculo do geóide, no qual utiliza-se o método de Colocação por Mínimos Quadrados. Os programas usados fazem parte do pacote GRAVSOFIT, fornecidos pela Escola do Geóide do IGeS (*International Geoid Service*). Para atingir este objetivo são utilizadas as seguintes informações: EGM96 como modelo geopotencial global (grau e ordem 360); 42.135 observações gravimétricas; modelo digital de terreno SRTM com resolução de 1' (um minuto de arco - aproximadamente 1850 m) e 245 Referências de Nível (RRNN) posicionadas com GPS geodésico. A resolução espacial final do Geóide Gravimétrico determinado para o Estado do Paraná é de 5' (cinco minutos de arco - aproximadamente 10 km), apresentando um erro absoluto de 30 cm (com 68% de confiabilidade) ou 60 cm (com 95% de confiabilidade) e um erro relativo médio de aproximadamente 2 ppm, isto é, 2 mm/km. Além disso, um programa de interpolação de alturas

geoidais foi desenvolvido, denominado GEOIDEPR2006(CMQ), no qual coordenadas geodésicas referidas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SIRGAS2000) são utilizadas como dados de entrada.

Abstract: Geoid modelling is a fundamental topic of current geodetic research. Recently, geoidal models have been developed in order to transform ellipsoidal heights provided by GPS measurements to physically meaningful heights based on the Earth's gravity field, which are known as orthometric heights. The objective of this work is to calculate a gravimetric geoid model for Parana State, which is located between latitudes -27° to -22° and longitudes -55° to $-47,5^{\circ}$. The traditional Remove-Restore technique for geoid computation is used in this study, in which the method of Least-Squares Collocation is used. The softwares used for this purpose belong to the GRAVSOFT package, supplied for the Geoid School of IGeS (*International Geoid Service*). To achieve this goal, the following information are used: EGM96 to the Global Geopotential Model (degree and order 360); 42.135 Gravimetric Observations; Digital Terrain Model SRTM with resolution of $1'$ (one arc-minute – around 1850 m) and 245 Benchmarks (RRNN) observed with geodetic GPS receiver. The final resolution of the Gravimetric Geoid computed to Parana State is $5'$ (five arc-minutes – around 10 km), having an absolute error of 30 cm (with 68% of confidence) or 60 cm (with 95 % of confidence) and a relative error of 2 ppm, that is, 2 mm/km. Besides, an interpolation program of geoidal heights was developed, which was called GEOIDEPR2006(CMQ), and geodetic coordinates referred to Brazilian Geodetic System (*Sistema Geodésico Brasileiro - SIRGAS2000*) have been used as input data.