

AVALIAÇÃO DE DISTORÇÕES DA REDE ALTIMÉTRICA FUNDAMENTAL NO SUL/SUDESTE DO BRASIL USANDO O GEÓIDE E GPS

Deborah Valandro de Souza

Orientador: Dr. Nelsi Côgo de Sá (IAG-USP)
124 p. – Dissertação (Mestrado) – Defesa 29.05.2006

RESUMO. A grande extensão do Brasil e o número reduzido de marégrafos condicionaram a implantação da Rede Altimétrica Fundamental do Brasil (RAFB) por meio de linhas, que ultrapassam alguns milhares de quilômetros. Mesmo seguindo os padrões de controle recomendados para redes altimétricas de referência, os erros sistemáticos, grosseiros e aleatórios são inevitáveis. Esses erros geram distorções e, conseqüentemente, deterioram a precisão da rede altimétrica. Devido ao elevado padrão atribuído à RAFB em termos de metodologia e exatidão, é necessário avaliar eventuais distorções para garantir alta precisão e acurácia em toda sua extensão. Atualmente, o posicionamento por GPS, combinado com um modelo geoidal de alta precisão em algumas regiões brasileiras, permite detectar eventuais distorções existentes na rede altimétrica fundamental. Assim, foram investigadas as distorções da RAFB no Sul/Sudeste do Brasil, comparando as altitudes determinadas pelo GPS/nivelamento com altitudes de referência. Pela metodologia usada, os dados disponíveis inicialmente foram avaliados por meio da análise estatística, para detectar e eliminar erros grosseiros. Em seguida, o modelo geoidal gravimétrico foi ajustado ao do sistema altimétrico pela modelagem da componente sistemática, por meio dos modelos paramétricos simplificados e gerais. O cálculo da altitude ortométrica no modo relativo, a partir de estações da RGSB, depuradas de erros grosseiros, e do modelo geoidal gravimétrico, possibilitou a identificação de distorções locais e regionais. Com isso, foi realizada a análise estatística da componente sistemática do geóide, em um conjunto de 236 estações da RGSB, e constatou-se a existência de uma média não nula, indicando incompatibilidade entre N_{GPS} e N_g na região de estudo, às vezes relacionada a erros grosseiros e sistemáticos existentes nas RNs, que causam distorções na rede. Isso foi constatado em 20 RNs contendo erros grosseiros. O geóide gravimétrico foi compatibilizado ao sistema altimétrico local através do modelo matemático de correção de 7 parâmetros, para aplicar a metodologia e identificar as RNs contendo distorções. Com isso, mais 4 RNs foram identificadas com distorções. A utilização adequada dessa metodologia requer uma rede GPS de referência densa, que forneça estações com coordenadas geodésicas e altitudes ortométricas, além de um geóide gravimétrico compatível com o do sistema altimétrico de referência.

ABSTRACT. The large Brazilian extension and the reduced number of tide gauge have conditioned the establishment of *Rede Altimétrica Fundamental do Brasil* (RAFB) through lines which surpass some thousands of kilometers. Even following the recommended control standards to high accuracy levelling surveys, the outliers, systematic errors, and random errors are inevitable. These errors generate distortions and, consequently, deteriorated the accuracy of altimetric network. Due to the high standard ascribed to RAFB in terms of methodology and accuracy, it is necessary to evaluate for any distortions in order to guaranty high precision and accuracy in its whole extension. Nowadays, GPS positioning by combining a high precision geoid model in some regions of Brazil, allows to detect distortions of the RAFB in South/ Southeast of Brazil, comparing orthometric heights determined by GPS/levelling with the reference ones. For the used methodology, all data available were evaluated by statistical analyses, in order to detect and eliminate outliers. Afterwards, gravimetric geoid model was adjusted to geoid computed GPS/levelling at RGSB stations, aiming the approximation of the systematic component by using a simple and a general mathematical models. The computation of orthometric heights, in relative mode, at the RGSB stations, made possible to find the orthometric heights outliers, and the adjustment of gravimetric geoid model, allowing to identify local and regional distortions. The statistical analysis of geoid systematic component was accomplished, from 236 stations of RGSB, and the existence of a non zero mean was found. Such a mean indicated incompatibility of N_{GPS} with N_g in the study region, almost associated to random and systematic errors existent in benchmarks which generate distortion in the altimetric network. This was accomplished by identifying and removing of 20 erroneous heights benchmarks. Gravimetric geoid was adjusted to the local altimetric system geoid, starting from a 7 parameters mathematical model in order to apply the methodology as well as to identify benchmarks with distortions. So, more 4 benchmarks were identified with distortions. The adequate use of this methodology requires a dense GPS reference network, which supplies stations with geodetic coordinates and orthometric heights, and also a gravimetric geoid compatible to that one of reference altimetric system.