

A DETERMINAÇÃO DE UM MODELO GEOIDAL DE PRECISÃO PARA O URUGUAI

Determining a Geoidal Precision Model for Uruguay

Walter Humberto Subiza Piña

Doutorado

Orientador: Camil Gemael
Nelsi Cogo de Sá

Defesa: 09/06/00

Resumo: Neste trabalho são apresentados os dados, a metodologia e os resultados do cálculo de um modelo geoidal de alta precisão e resolução para o Uruguai, denominado de Projeto UruGeoide 2000. Pode-se descrever o trabalho apresentado no texto, nas seguintes linhas gerais:

O objetivo do projeto, é calcular um modelo geoidal de alta precisão e resolução para a área, situada entre os paralelos -30° e -35° e os meridianos $301,5^{\circ}$ e 307° ($-58,5$ e -53).

A finalidade do modelo é fornecer uma transformação acurada, entre as altitudes ortométrica e elipsoidal e também servir de base para estudos na área das geociências no Uruguai.

O método consiste no cálculo do geóide gravimétrico, através da fórmula de Stokes na forma esférica e com núcleo rigoroso, avaliada no domínio das freqüências via transformada rápida de Fourier unidimensional (1DFFT).

A técnica principal de cálculo é a decomposição da altura geoidal (Sideris, 1991), usando uma adequada combinação de modelos geopotenciais de alto grau, anomalias gravimétricas e dados topográficos contidos em um modelo topográfico digital (MTD). A premissa da não existência de massas externas à superfície limitante (o geóide) foi contemplada com o uso de valores da gravidade, atmosfericamente corrigidos e através do segundo método de condensação topográfica de Helmert, levando em consideração o correspondente efeito indireto.

Foram gerados 7 modelos geoidais, usando diversas opções que a metodologia e os programas ofereceram. Os modelos passaram por uma avaliação, baseada em dados GPS/RNs, na forma absoluta e relativa, na qual foi escolhido àquele que

forneceu o melhor desempenho geral. O modelo geoidal escolhido, denominado de *UruGeóide 2000*, tem uma precisão absoluta de 0,25 m, e relativa 2 ppm por km, atingindo as metas planejadas previamente no projeto.

Abstract: This thesis presents the results and methodology used to calculate a high precision and resolution geoidal model for Uruguay, named UruGeoide 2000 Project. The project is described on the following general lines:

The *objective* was to calculate a high precision and resolution geoidal model for the area located between latitude -30° to -35° and longitude 301.5° to 307° (-58.5° to -53°).

The *planned use* of the geoidal model, will be to provide an accurate transformation, between ellipsoidal and orthometric heights and as a base for geosciences in Uruguay. The *calculation method*, was the gravimetric one, through the Stokes formula in spherical form and with rigorous function kernel, via the one dimensional Fast Fourier Transform (1DFFT).

The *main calculation technique* was a remove-restore procedure (Sideris, 1991), using an adequate combination of a high degree geopotential model, gravimetric anomalies and topographic data from a DTM. The imposed condition of not having masses outside to the boundary surface, was satisfied with atmospheric corrected gravity values and using the Helmert' second condensation method for the topography, taking in account the indirect effect caused.

Because of the various options and methodologies, offered by the available programs, a total of 7 geoidal models were generated. The different models were evaluated with two set of GPS observations over benchmarks, in absolute and relative form, being chosen that one which show the best overall performance. *The geoidal model chosen, named UruGeoide 2000, has an absolute precision of 0,25 m and a relative one of 2 ppm*, satisfying the planned aimed of the project.