



UNICAMP



# Cálculo e Ajustamento da Rede Gravimétrica de Referência Chilena EM APOIO AS OPERAÇÕES GEODÉSICAS

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO - FEC - UNICAMP

Thaize Ramos Fabretti (Bolsista PIBIC)  
fabretti@fec.unicamp.br

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Alves Trabanco  
trabanco@fec.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas - SP  
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC  
Departamento de Geotecnia e Transportes - DGT

Palavras chaves: Gravimetria, Geodésia

Estação Gravimétrica Absoluta no Observatório Astronômico L. Valinhos



## Resumo

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE vêm desenvolvendo esforços há muitos anos visando a melhoria da distribuição de dados gravimétricos no Brasil. Recentemente as iniciativas se estenderam ao Chile, através de seu órgão militar de cartografia IGM - Instituto Geográfico Militar.

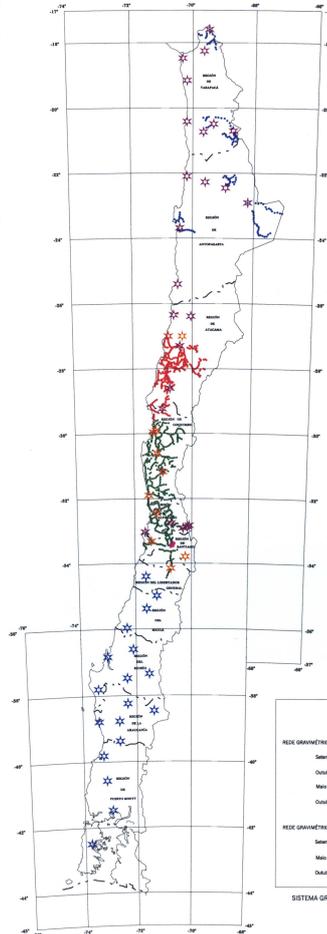
O IGM, em conjunto com parceiros brasileiros, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, desenvolveram esforços visando a melhoria da distribuição de dados gravimétricos em território chileno. Nesse sentido vários levantamentos foram realizados objetivando restabelecer a Rede Gravimétrica de Referência Chilena bem como densificar alguns vazios gravimétricos existentes. Com isso, espera-se contribuir para o restabelecimento da Rede Gravimétrica Sul-Americana, em grande parte já destruída. A partir dos levantamentos gravimétricos realizados em parceria com as instituições acima descritas surgiu a oportunidade do envolvimento da UNICAMP no referido projeto, ficando a FEC-DGT – UNICAMP, com a responsabilidade da realização do cálculo e ajustamento da rede gravimétrica do Chile. Neste trabalho foram enfocados os principais detalhes inerentes à metodologia empregada, além de apresentar um resumo do que foi realizado, acompanhado dos resultados encontrados até o presente momento. Estas iniciativas contam com o apoio da Universidade de Leeds através do GETECH- Geophysical Exploration Technology - bem como do NIMA- National Imaging and Mapping Agency.

## Levantamentos de Campo

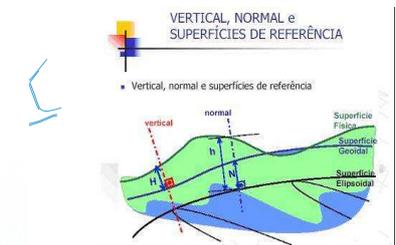
Em reunião realizada no IGM em Santiago em fevereiro 2001 determinou-se o início dos levantamentos gravimétricos no Chile. Nesse momento foram estimadas as áreas sem coberturas que necessitariam de informações da gravidade. As temperaturas baixas, neve, rotas ásperas nos Andes eram os desafios principais que tiveram que ser superados. O primeiro reconhecimento do campo aconteceu em meados de setembro desse ano. Após 30 dias de trabalho que envolveu seis técnicos e três estagiários chilenos e dois técnicos brasileiros, foram estabelecidas 10 estações básicas entre as latitudes 30°S e 35°S. Três gravímetros modelo LaCoste&Romberg do IGM foram utilizados por três equipes. Foi realizada a calibração dos fatores de escala dos três gravímetros ao longo das quatro estações absolutas distribuídas pelo território chileno. Este trabalho foi executado em julho 2001 com duração de sete dias. O percurso foi feito por aviões comerciais e por veículos alugados. Os resultados da calibração serão significativos porque permitirão uma boa convergência dos cálculos da rede da referência. Durante todo o trabalho foram observadas freqüentemente algumas dificuldades em manter a estabilidade das leituras dos gravímetros, devido provavelmente à instabilidade tectônica da região Andina. Mais 20 estações básicas foram determinadas entre as latitudes 33°S e 43°S.

Para realização do levantamento gravimétrico no Chile, não foram encontrados marcos antigos de referência. Entretanto, as condições para se implantar a nova rede básica foram facilitadas pela existência de quatro estações gravimétricas absolutas implantadas longitudinalmente no país.

Foram seis campanhas, totalizando 56 estações da rede de referência (visualizadas no mapa ao lado) e mais 1035 estações de densificação. Após o cálculo e ajustamento da rede gravimétrica, poderá se dizer que o Chile possuirá um arcabouço gravimétrico que abrange praticamente todo o seu território graças aos esforços empreendidos nesse projeto.



LEGENDA	
REDE GRAVIMÉTRICA - BÁSICA	
Setembro 2000	✱
Outubro 2001	✱
Março 2002	✱
Outubro 2002	✱
REDE GRAVIMÉTRICA - DENSIFICAÇÃO	
Setembro 2000	•
Março 2002	•
Outubro 2002	•
SISTEMA GRAVIMÉTRICO CHILENO	



Relação entre as superfícies: Física, Geoidal e Elipsoidal

Redes gravimétricas devidamente vinculadas a estações absolutas podem contribuir de maneira decisiva nos trabalhos de densificação. A Rede Gravimétrica Fundamental chilena constitui um importante arcabouço gravimétrico para América do Sul, imprescindível no estabelecimento de redes gravimétricas regionais e nos trabalhos de densificação.

Os resultados obtidos poderão ser utilizados no estabelecimento de outras redes gravimétricas que contribuem na determinação do geóide, através da integral de Stokes. Conhecida a altura geoidal, o uso do GPS permite a determinação da altura ortométrica, necessária em obras de engenharia, como locação de estradas, implantação de redes elétricas, etc.

Agradecimentos: Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Transportes EPUSP-PTR, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE e CNPQ-PIBIC.

Para o estabelecimento da Rede Gravimétrica Chilena foram utilizados os gravímetros Lacoste & Romberg modelo G. Os trabalhos foram conduzidos segundo as especificações técnicas preconizadas pelo IBGE [Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994; 1998; 2002]