



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Recentes Atividades Brasileiras Realizadas para o SIRGAS

Sonia Maria Alves Costa, Repres. Nac. Comitê SIRGAS

*Reunião SIRGAS, 2007
Bogota, Colômbia, 7 e 8 de junho
Geomática 2007*

Sumário

- **Adoção do SIRGAS no Brasil**
- **Informações disponibilizadas na internet**
- **Banco de Dados Geodésicos - BDG**
- **Novo Modelo Geoidal – MAPGEO2004**
- **Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GPS – RBMC**
- **Expansão da RBMC e o Plano de Modernização**
- **Centro de Processamento da Rede Permanente na América do Sul**
- **Informações enviadas ao Proj. SIRGAS em 2006**
- **Nivelamento e Gravimetria realizados nas estações SIRGAS**
- **Ajustamento da Rede Altimétrica de Alta Precisão –RAAP**
- **Rede Maregráfica Permanente para a Geodesia-RMPG**

Adoção do SIRGAS no Brasil

Sistema Adotado: SIRGAS, realização SIRGAS2000, época 2000,4

Data de Adoção: fevereiro de 2005

Período de Transição: Intervalo de tempo durante o qual o novo sistema (SIRGAS2000) e os sistemas vigentes (Córrego Alegre e SAD 69) poderão ser oficialmente utilizados. Adoção não obrigatória, mas recomendada.

Nova Legislação: Res. do Presidente do IBGE N^o 1/2005, de 25/02/2005:

Informações disponibilizadas na internet

- Coordenadas SIRGAS2000 para todas estações do Sistema Geodésico Brasileiro – SGB
- Modelo geoidal referido ao SIRGAS2000 – MAPGEO2004
- Parâmetros de transformação SAD 69 \Leftrightarrow SIRGAS2000
- Programa de transformação de Coordenadas SAD 69 \Leftrightarrow SIRGAS2000

Banco de Dados Geodésicos:

<http://mapas.ibge.gov.br/website/geodesia>

Selecionando uma estação GPS conhecida - BDG

Banco de Dados Geodésicos - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://mapas.ibge.gov.br/website/geodesia2/viewer.htm>

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Mapas Interativos

« Página Inicial Ver mapa: Selecione aqui o mapa desejado

Banco de Dados Geodésicos

Zoom para UF:

CAMADAS

- Geodésia
 - Estações Planimétricas
 - Triangul.
 - Poligona
 - Sat Dop
 - Sat GPS
 - Referência
 - Estações G
 - Base

LEGENDA

- Sat GPS
- ★ Capital
- UF

IBGE - 2005 0 1743km

Localizar - Microsoft Internet Explorer

LOCALIZAR

A pesquisa diferencia caracteres maiúsculos e minúsculos.

Entre com o texto para a busca em Sat GPS:

Resultados Consulta/Seleção - Microsoft Internet Explorer

SAT GPS

Rec	Estação	Nome da estação	Tipo de Estação	Município	UF
1	91200	91200	SAT GPS	Brasília	DF

Relatório

Relatório de Estação Geodésica

Estação : 91200 Nome da Estação : 91200 Tipo : Estação Planimétrica - SAT
 Município : BRASÍLIA UF : DF

Ótima Via: 15/01/1994 Situação Marco Principal : Bom

Cocenas : RN : 23007

DADOS PLANIMÉTRICOS			DADOS ALTIMÉTRICOS		DADOS GRAVIMÉTRICOS	
Latitude	15° 50' 40,2984" S	Altitude Ortométrica(m)			Gravidade(mGal)	
Longitude	47° 52' 30,7378" W	Fonte			Sigma Gravidade(mGal)	
Fonte	GPS Geodésico	Classe			Prezido	
Origen	Ajustado	Datum			Datum	
S Datum	SAD-69	Data Medição			Data Medição	
A Data Medição	15/01/1994	Data Cálculo			Data Cálculo	
D Data Cálculo	15/01/1994	Sigma Altitude Ortométrica(m)			Correção Topográfica	
S Sigma Latitude(m)	0,015				Aconsalhe Bouguer	
S Sigma Longitude(m)	0,047	Altitude Ortométrica(m)			Aconsalhe Air-Grav	1,118,08
S UTM(E)	8,234,791,575	Altitude Geométrica(m)			Desnivele	1,118,65
S UTM(N)	191,348,760	Sigma Altitude Geométrica(m)				
MC	-45	Fonte	GPS Geodésico			
		Data Medição	15/01/1994			
		Data Cálculo	15/01/2004			
		Modelo Geoidal	MAPGEO2004			
Latitude	15° 50' 50,9112" S	Altitude Ortométrica(m)			1,118,73	
S Longitude	47° 52' 40,3203" W	Altitude Geométrica(m)			1,106,02	
I Fonte	GPS Geodésico	Fonte	GPS Geodésico			
R Origen	Ajustado	Data Medição	15/01/1994			
S Datum	SIRGAS2000	Data Cálculo	23/11/2004			
A Data Medição	15/01/1994	Sigma Altitude Geométrica(m)			0,001	
S Data Cálculo	23/11/2004	Modelo Geoidal	MAPGEO2004			
S Sigma Latitude(m)	0,001					
S Sigma Longitude(m)	0,001					
S UTM(E)	8,234,747,341					
S UTM(N)	191,341,220					
MC	-45					

LOCALIZAÇÃO

A ESTACAO ESTA LOCALIZADA NO CANTO NORDESTE DO BLOCO "D" DAS INSTALACOES DO IBGE, NA RESERVA ECOLOGICA DO RONCADOR (RECOR) EM BRASÍLIA-DF.

DESCRIÇÃO

O MARCO PRINCIPAL CONSISTE DE UM PRISMA RETO DE BASES QUADRADAS, MEDINDO 0,14 X 0,14 M, ELEVANDO-SE ACIMA DA VIGA SUPERIOR DO BLOCO "D" DE 1,55 M. NO CENTRO DE SUA BASE SUPERIOR EXISTE UM PINO CILÍNDRICO E, VAZADO, DE 2,5 CM DE DIAMETRO E ELEVA-SE DESTA DE 3 CM, ONDE FORAM REFERENCIADAS AS MEDIDAS.

ITINERÁRIO

PARTE-SE DA RODOVIARIA, LOCALIZADA NO CENTRO DO PLANO PILOTO EM BRASÍLIA-DF, SEGUE-SE EM DIREÇÃO A ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS, E COM 500 M ENTRA-SE A DIREITA, E COM MAIS 500 M ENTRA-SE A ESQUERDA PELA AVENIDA L2 SUL. COM MAIS 2400 M CHEGA-SE NA PONTE PRESIDENTE COSTA E SILVA E, COM MAIS 300 M CHEGA-SE NO VIADUTO DE ACESSO A ESTRADA PARQUE DOM BOSCO, SEGUE-SE POR ESTA EM DIREÇÃO A ERMIDA DOM BOSCO E COM 7400 M ENTRA-SE A DIREITA PELA ESTRADA PARQUE CABECA DE VEADO, COM MAIS 4000 M SEGUE-SE A DIREITA PASSANDO-SE EM FRENTE A ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO FAZENDARIA, COM MAIS 2400 M DEIXA-SE A ESQUERDA, A ESTRADA DE ACESSO A AGRÍVILA SÃO SEBASTIÃO, COM MAIS 1600 M DEIXA-SE A ESQUERDA, A ESTRADA DE ACESSO AO PRESÍDIO DE SEGURANÇA MÁXIMA DE BRASÍLIA -PARVILA, COM 3200 M ENTRA-SE A DIREITA E COM MAIS 4600 M CHEGA-SE A ENTRADA DA RESERVA ECOLOGICA DO IBGE, A DIREITA, COM MAIS 340 M CHEGA-SE A GUARITA DA RESPECTIVA RESERVA, SEGUE-SE EM FRENTE E COM 1500 M CHEGA-SE A ESTACAO.

OBSERVAÇÃO

A ALTURA VERTICAL DA ANTERNA É 0,007 M. POSSÍVEL ALTITUDE OBTIDA POR NIVELAMENTO GEOMÉTRICO.

Foto :



IBGE - MAPGEO

Ilustração Utilitários Ajuda Sair

SISTEMA DE INTERPOLAÇÃO DE ONDULAÇÃO GEODIAL

Coordenadas Geodésicas

Formato de entrada em graus e fração de graus

SAD-69
 SIRGAS

ENTRADA VIA TECLADO

Identificação da Estação

+/- grau decimal

Lat

Lon

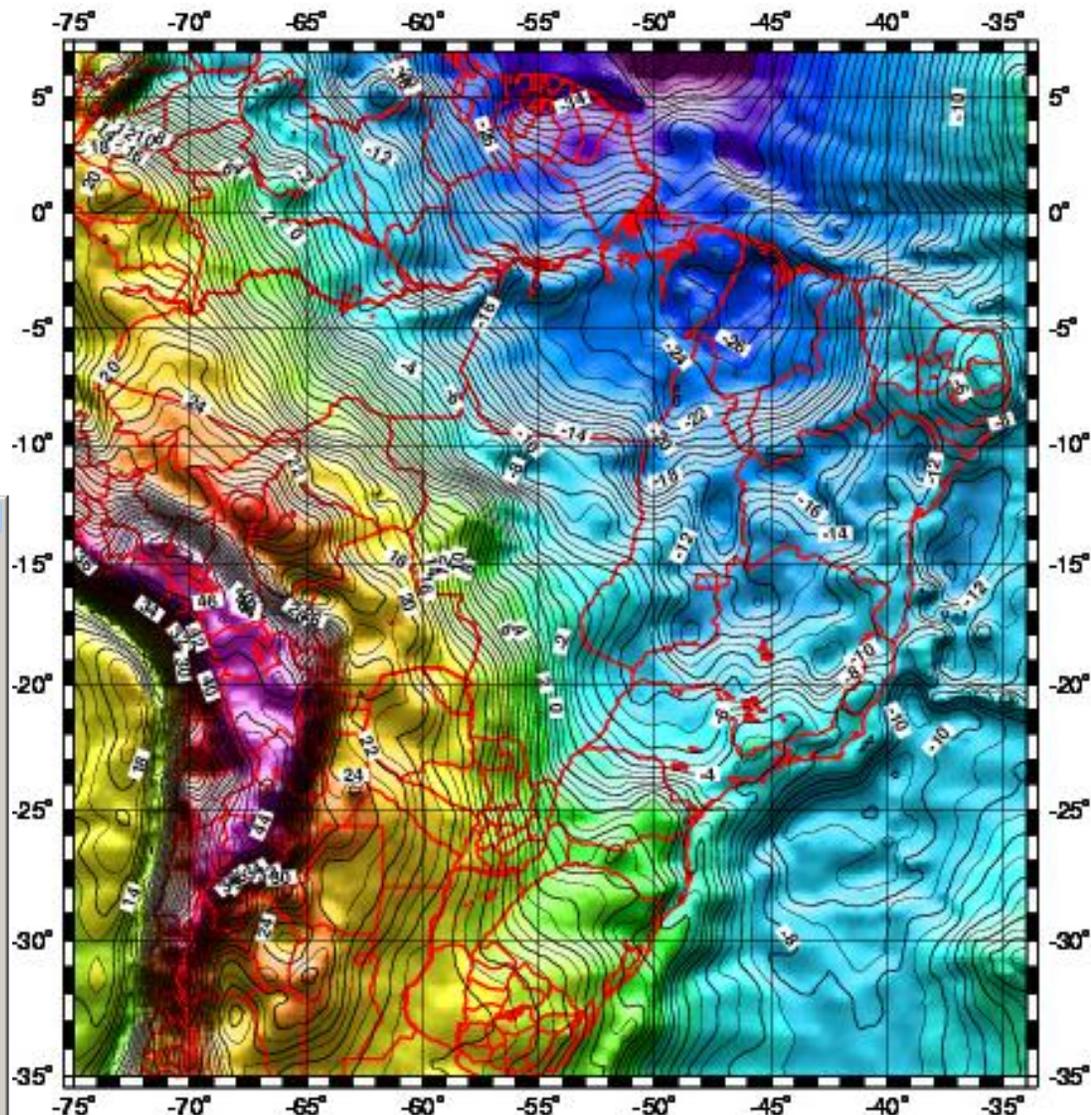
Ondulação Geoidal

ENTRADA VIA ARQUIVO

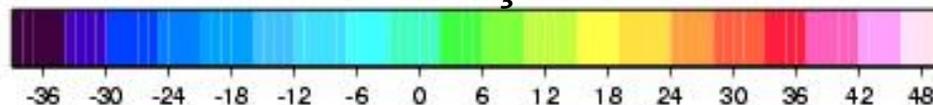
Nº de Linhas Tempo

Arquivo de entrada

Arquivo de saída



Ondulação Geoidal



MANUAL

ARQUIVO

GeoTrans: Sistema de Transformação de Coordenadas

Processar Ajuda

Entrada

Sistema de Coordenadas

SAD - 69

SIRGAS2000

Coordenadas Geodésicas

Latitude	-15° 42' 24,4660"
Longitude	-47° 55' 02,4520"
Lat. decimal	-15,70679611
Lon. decimal	-47,91734778

Alt elipsoidal (m) 1076,51

UTM

MC	-45°
E (m)	187300,029
N (m)	8261334,288

Coordenadas Cartesianas

X (m)	4116742,395
Y (m)	-4558863,158
Z (m)	-1715814,352

Saída

Sistema de Coordenadas

SAD - 69

SIRGAS2000

Coordenadas Geodésicas

Latitude	-15° 42' 26,0756"
Longitude	-47° 55' 4,0432"
Lat. decimal	-15,70724321
Lon. decimal	-47,91778978

Alt elipsoidal (m) 1063,589

UTM

MC	-45°
E (m)	187254,430
N (m)	8261290,121

Coordenadas Cartesianas

X (m)	4116675,045
Y (m)	-4558859,278
Z (m)	-1715852,572

Precisões da Transformação

Estação/mapeamento de referência:

<input type="checkbox"/> Redes GPS
<input type="checkbox"/> Rede SAD - 69
<input type="checkbox"/> Rede SAD - 69 1996

GeoTrans: Sistema de Transformação de Coordenadas

Processar Ajuda

Entrada - Sistema de Coordenadas

SAD - 69

SIRGAS2000

Formato de Entrada

Identificação do Ponto

Latitude, Longitude (GG,MMSSsss)

Latitude, Longitude (decimal)

UTM N, UTM E

X, Y, Z

Altura elipsoidal

Saída - Sistema de Coordenadas

SAD - 69

SIRGAS2000

Formato de Saída

Identificação do Ponto

Latitude, Longitude (GG,MMSSsss)

Latitude, Longitude (decimal)

UTM N, UTM E

X, Y, Z

Altura elipsoidal

Precisões da Transformação

Estação/mapeamento de referência:

<input type="checkbox"/> Redes GPS
<input type="checkbox"/> Rede SAD - 69
<input type="checkbox"/> Rede SAD - 69 1996

Formato da Linha de Entrada:

Identificador, Latitude, Longitude

Formato da Linha de Saída:

Identificador, Lat.(GMS), Lon.(G MS), Lat.(decimal), Lon.(decimal), UTM

Delimitadores do Arquivo de Entrada

Espaço Ponto e Vírgula

Tabulação Outro:

Arquivo de Entrada:



Arquivo de Saída:

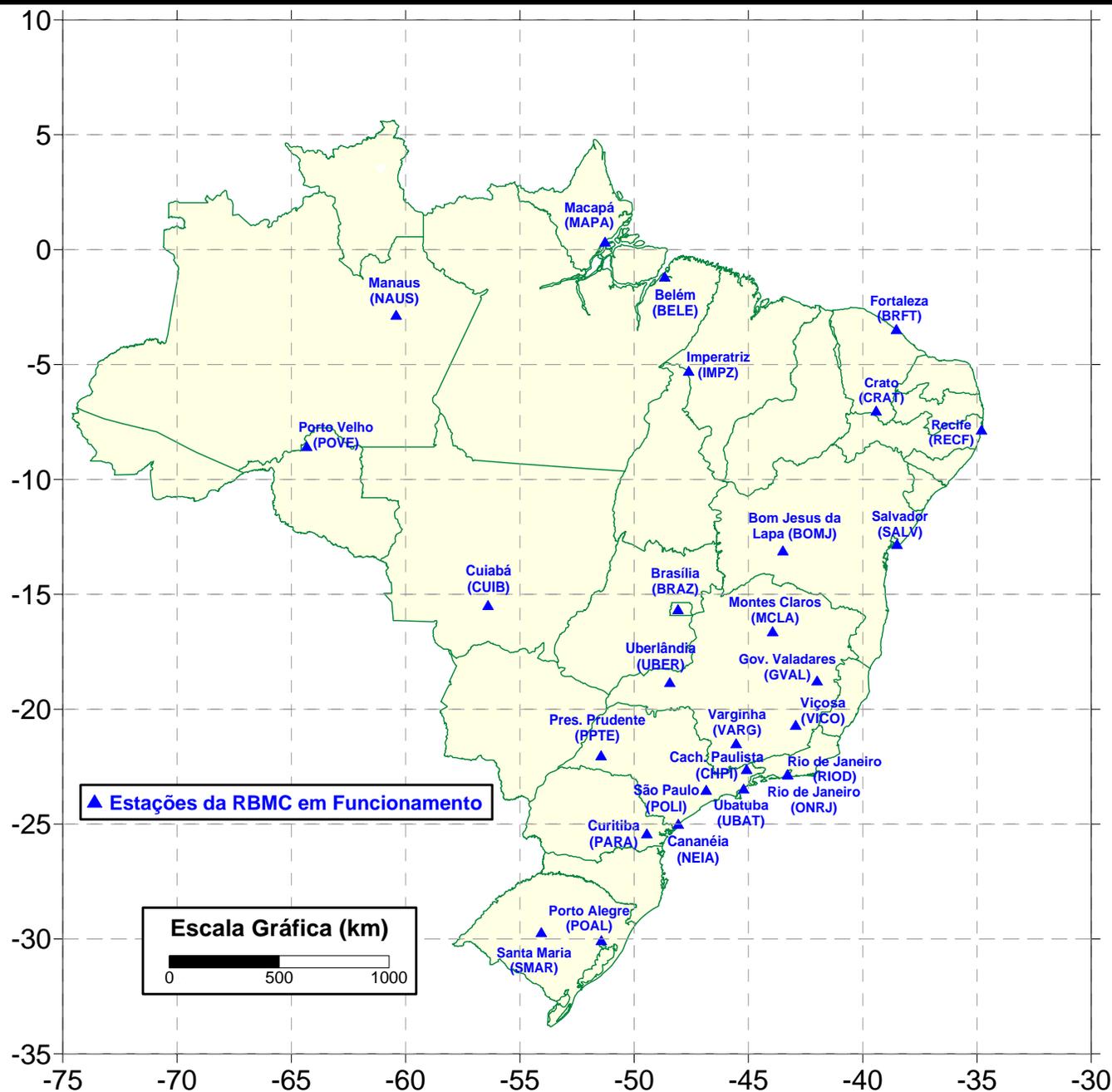


➔ Processar

Sistema GPS (RBMC)

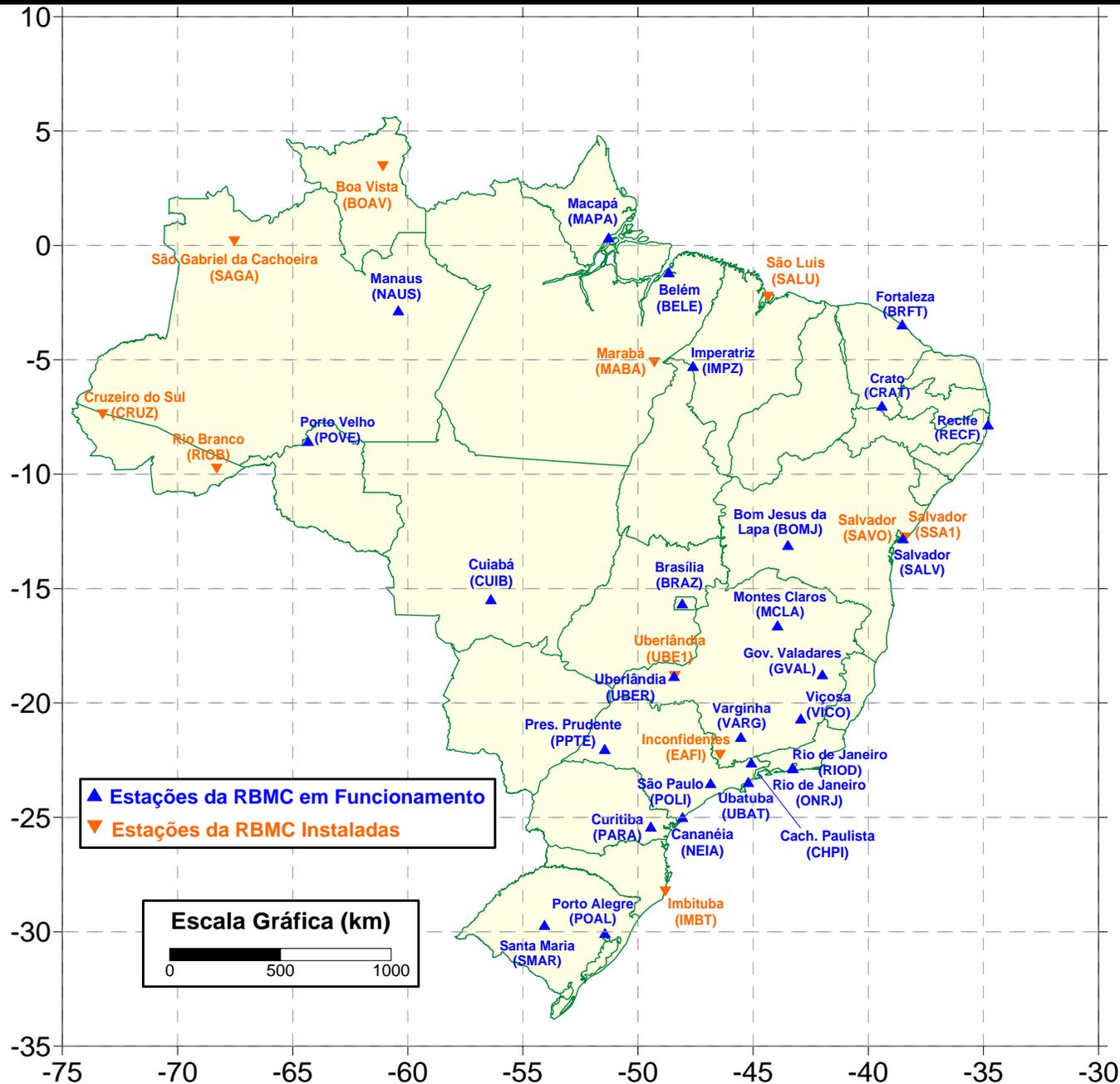
- **Rede Geodésica Ativa** - conjunto de 27 estações que possuem receptores GPS operando 24 horas durante os 7 dias da semana.
- Principal estrutura geodésica do Brasil
- Principal ligação com as redes geodésicas internacionais
- 14 estações da RBMC pertencem a Rede SIRGAS2000

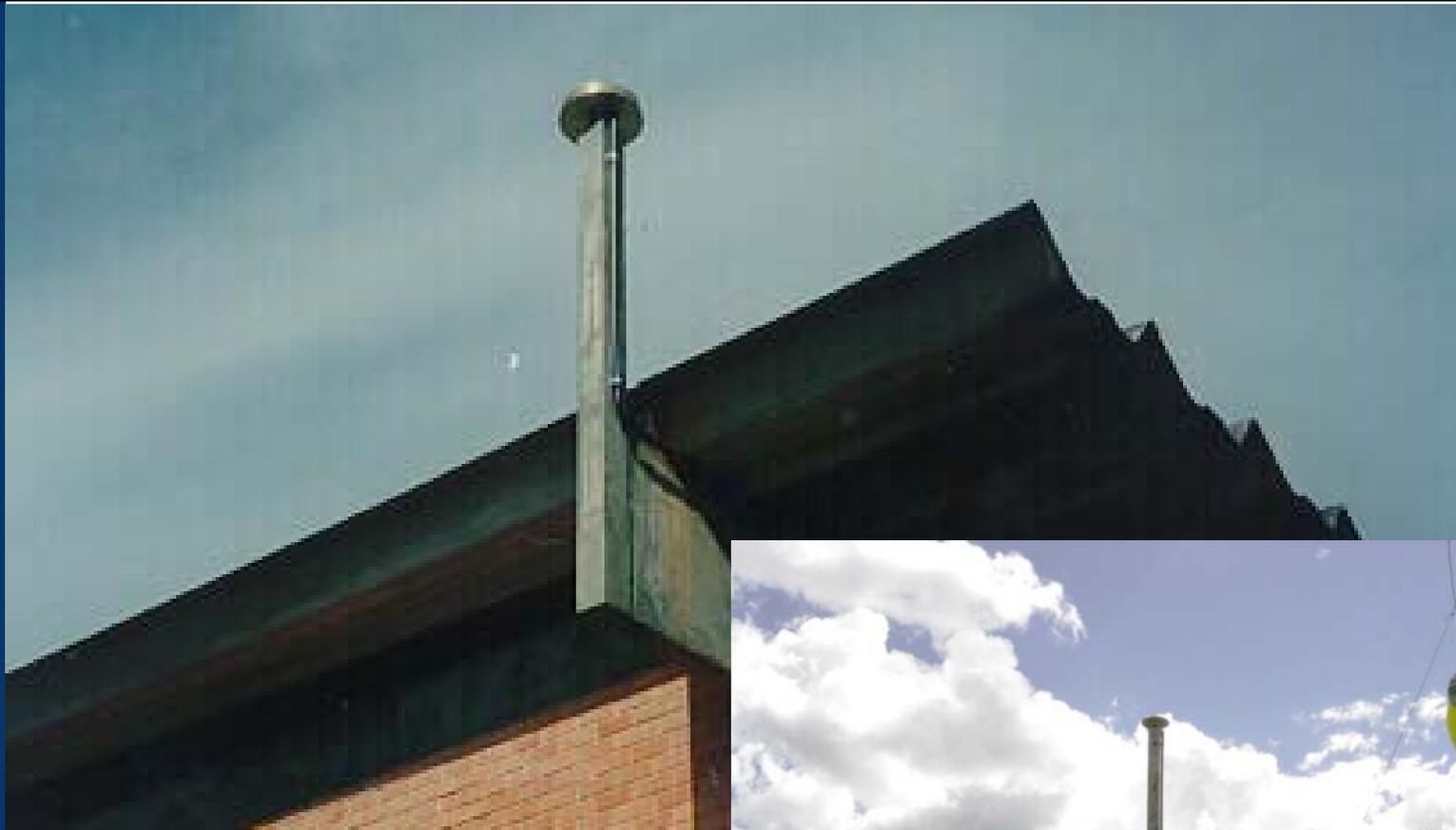
Status da RBMC em maio/2007



- Diminuir a distância entre as estações (que varia de 200 km a 1000 km na região Amazônica)
- Aquisição de 80 receptores novos pelo INCRA
 - 15 Trimble NetRS - com saída para oscilador externo
 - 65 Trimble NetR5 - sem saída para oscilador externo
- Características Principais dos novos receptores:
 - Placa de Rede integrada ao receptor
 - Configuração online via web browser
 - Download de dados por FTP
 - NetR5 possibilita o rastreamento de GPS e GLONASS
 - Memória para armazenar 15 dias de rastreamento em intervalo de coleta de 1 segundo.

Estações instaladas e em operação – mai/2007





- É uma das atividades do PIGN (Projeto de "Infra-estrutura Geoespacial Nacional"), fruto da cooperação entre o IBGE e a Universidade de New Brunswick/Canadá, e conta com a parceria de instituições brasileiras e canadenses (NrCan/GSD – Natural Resources Canada/Geodetic Survey Division)
- Este Projeto de cooperação e transferência de tecnologia foi assinado em nov/2004, com a interveniência da Agência Canadense para Desenvolvimento Internacional (CIDA) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC), tendo duração de 4 anos.
 - Início do Projeto : dez/2004
 - Participação do NrCan/GSD transferindo sua experiência com o Serviço CDGPS (Canada – Wide DGPS Service)

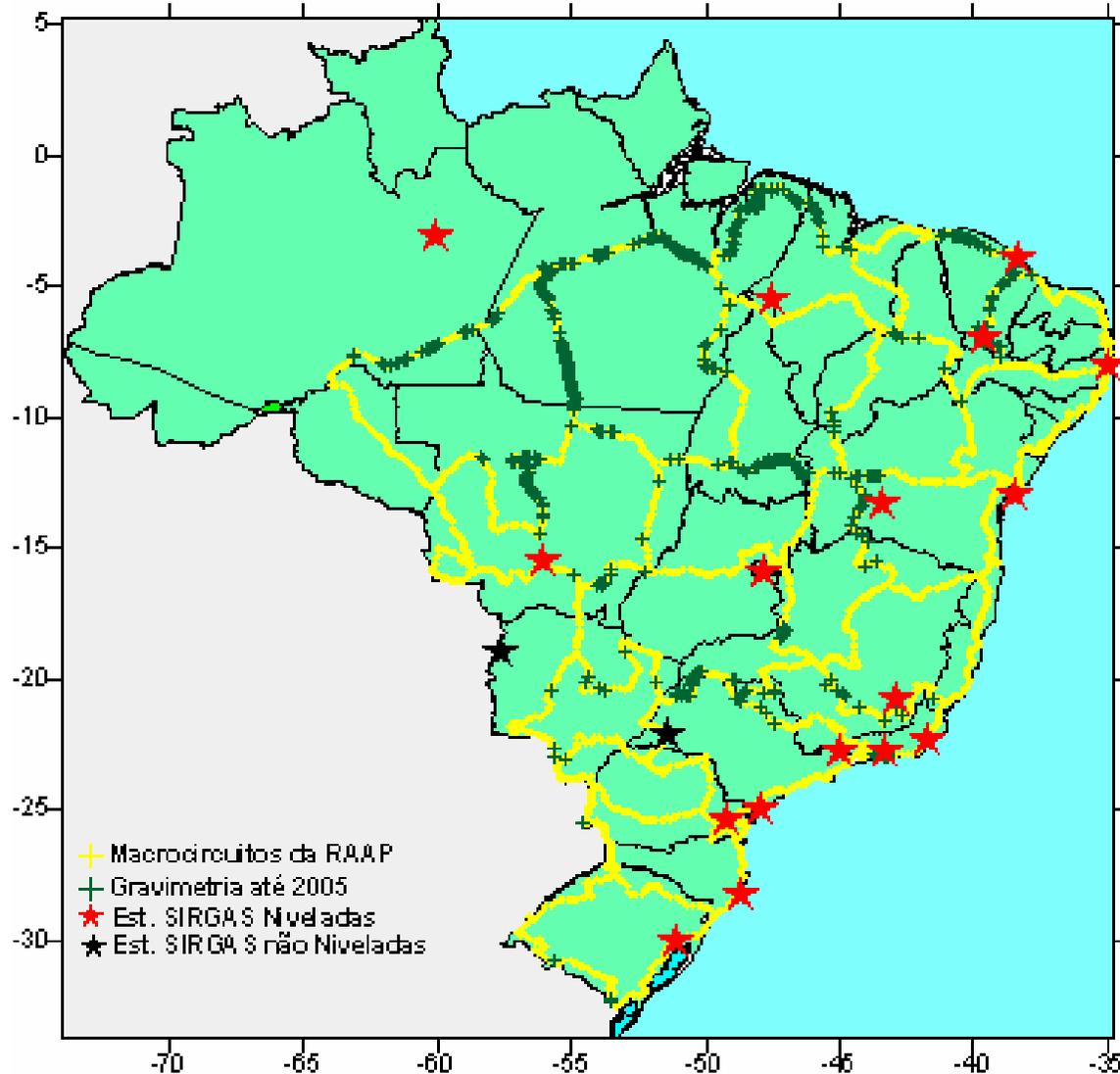
Nova Configuração: Centro de Controle e Infra-estrutura de Banco de dados

- **2 servidores HP - Itanium2 (Processamento)**
- **5 servidores Opteron Dual Core (Banco de Dados)**
- **Relógio Atômico (em fase de aquisição)**
- **Servidor de Tempo (em fase de aquisição)**

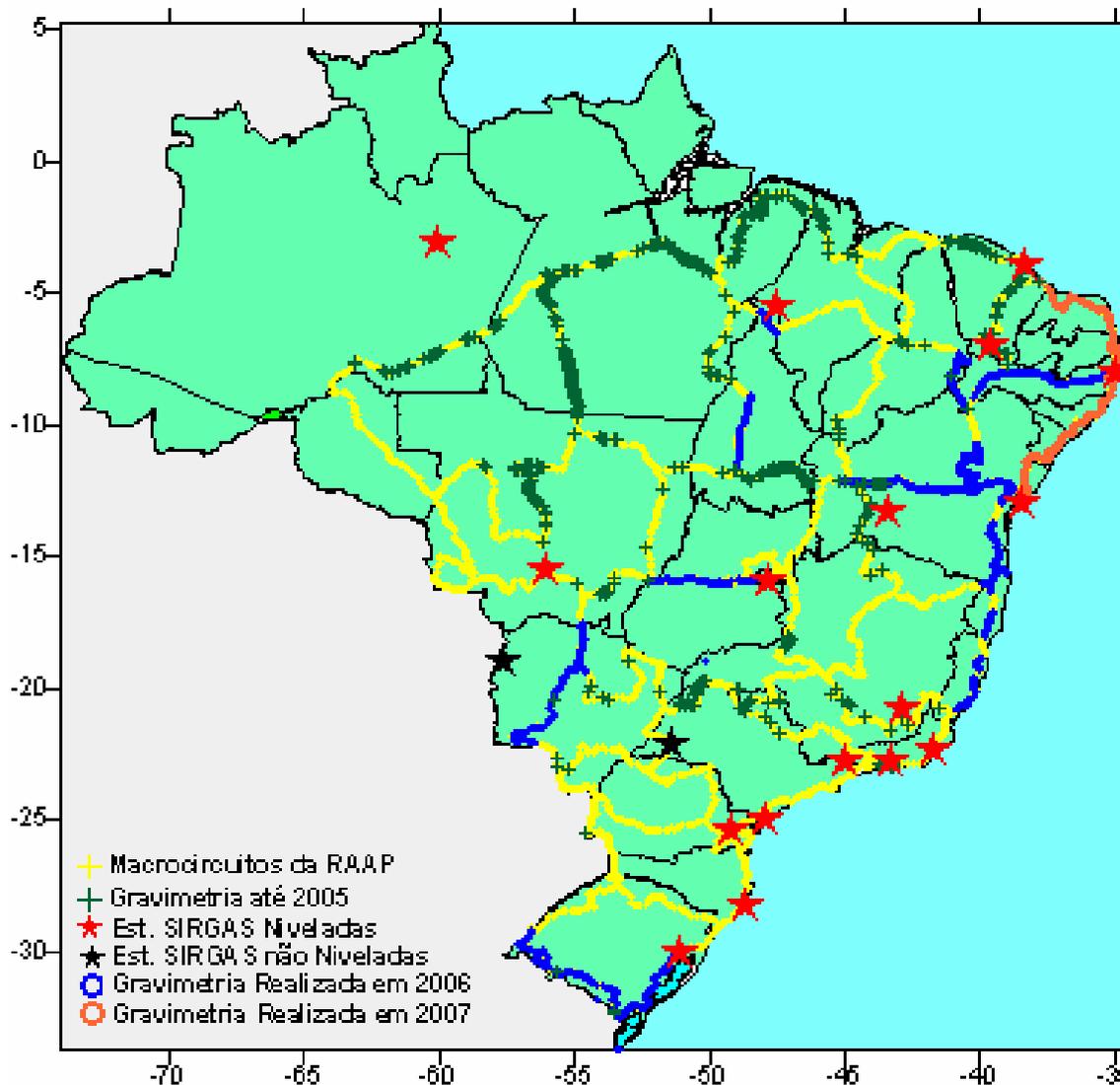
Configuração Futura: Transmissão de Dados em Tempo Real

- Manutenção do serviço de disponibilização dos dados para pós-processamento com intervalo de 15 segundos
- Projeto piloto de transmissão de dados em tempo real previsto para 2008:
 - Estações envolvidas: Belém, Cuiabá, Fortaleza, Rio Branco, Rio de Janeiro e Santa Maria
 - Intervalo de coleta de dados de 1 segundo
 - Instalação de software do NrCan para o gerenciamento, controle e cálculo das correções das estações
 - Transmissão das correções aos usuários através de software NTRIP – Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (protocolo UDP) em stream

Nivelamento - Macrocircuitos

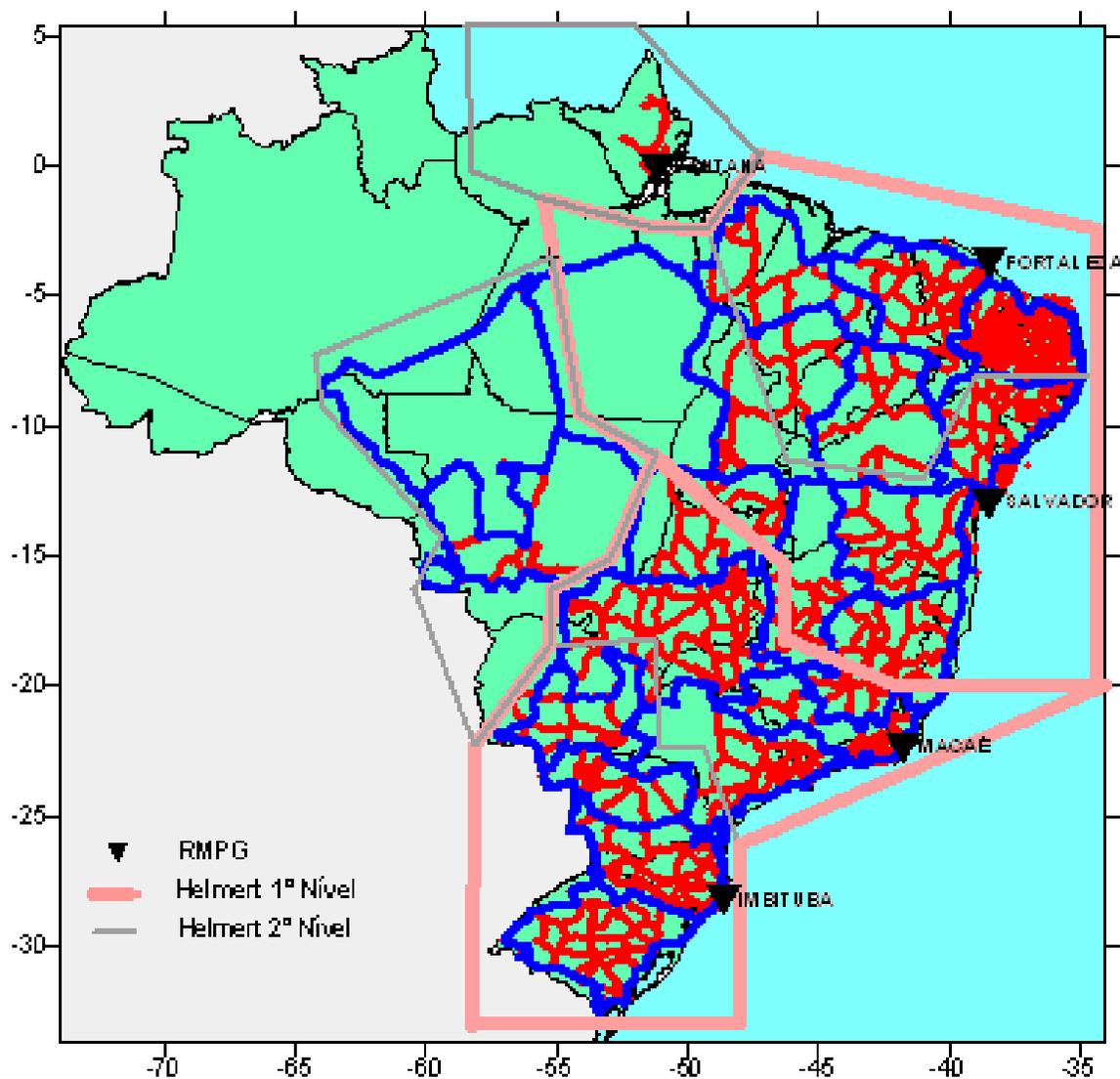


Levantamentos Gravimétricos realizados em 2006 e 2007

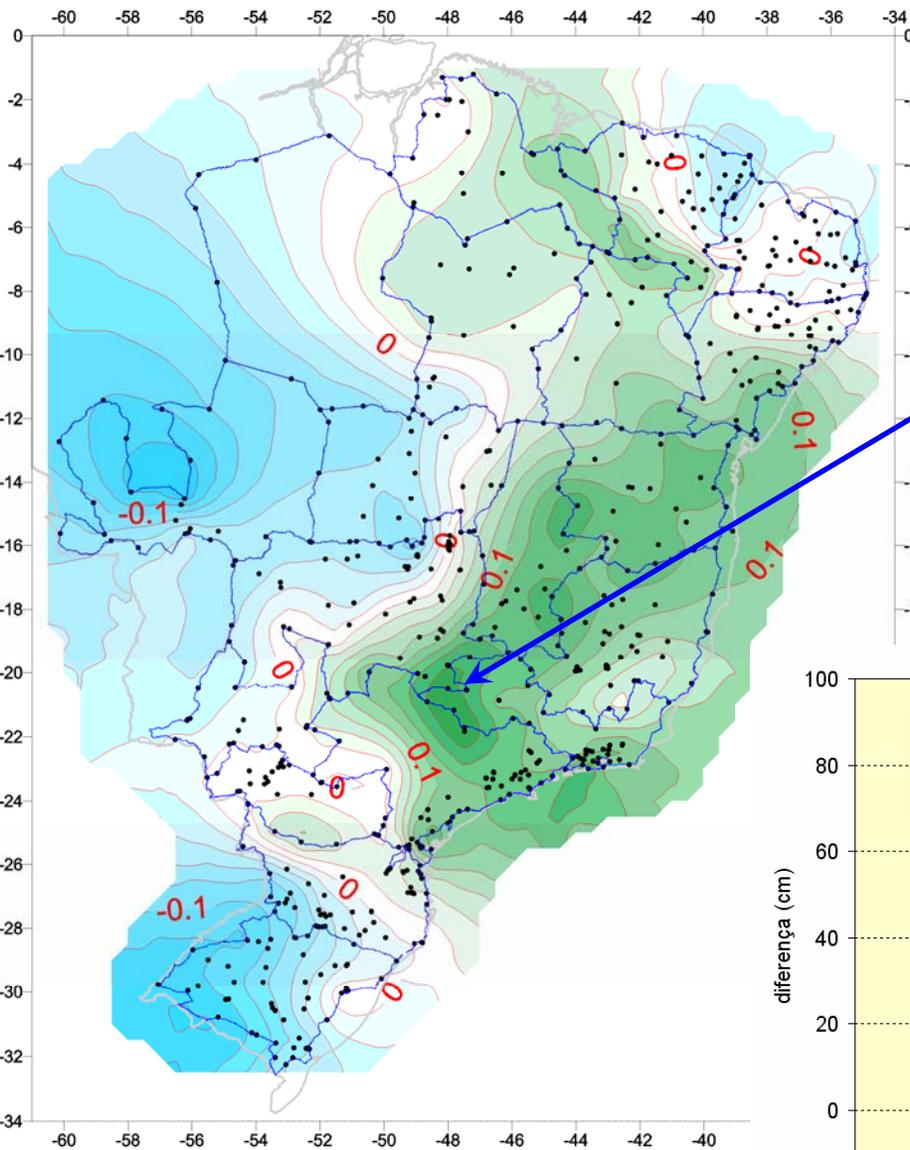


- Atualmente a RAAP conta com mais de 65.000 estações totalizando, aproximadamente, 180.000 km de Nivelamento por todo o Território Brasileiro.
- O último ajustamento foi concluído em 1993.
- No ano de 2005 foi dado início ao novo ajustamento da RAAP no software GHOST (**Geodetic adjustment using Helmert blocking Of Space and Terrestrial data**). Foram ajustadas 14600 estações pertencentes ao macro-circuitos que foram enviados ao Pro. SIRGAS.
- Em 2006 o ajustamento possuía 36584 estações havendo a necessidade de utilizar a estratégia de divisão da rede seguindo a metodologia de blocos de Helmert.

Ajustamento da RAAP em 2005 e 2006



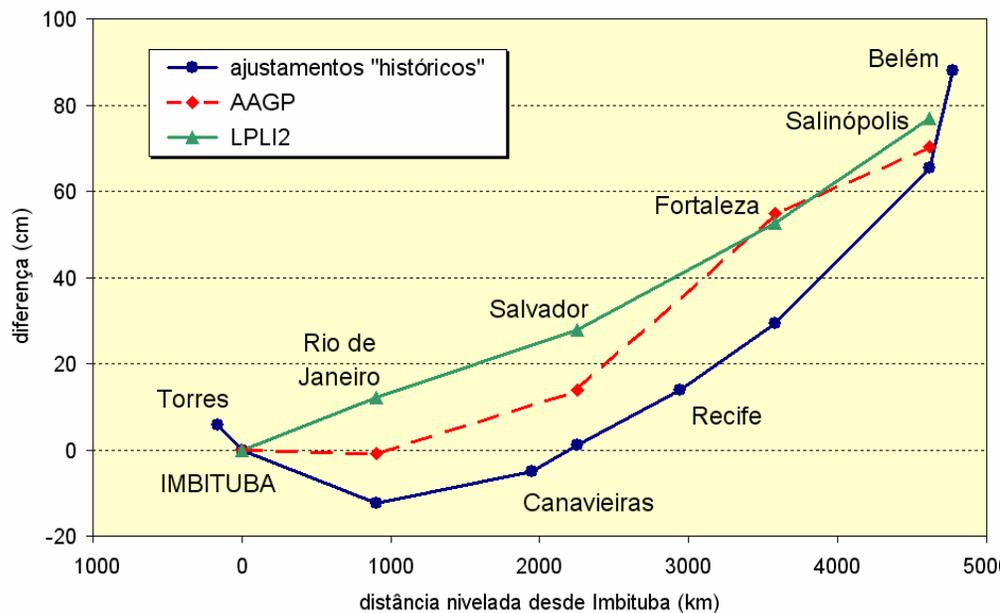
Ajustamento da RAAP do SGB



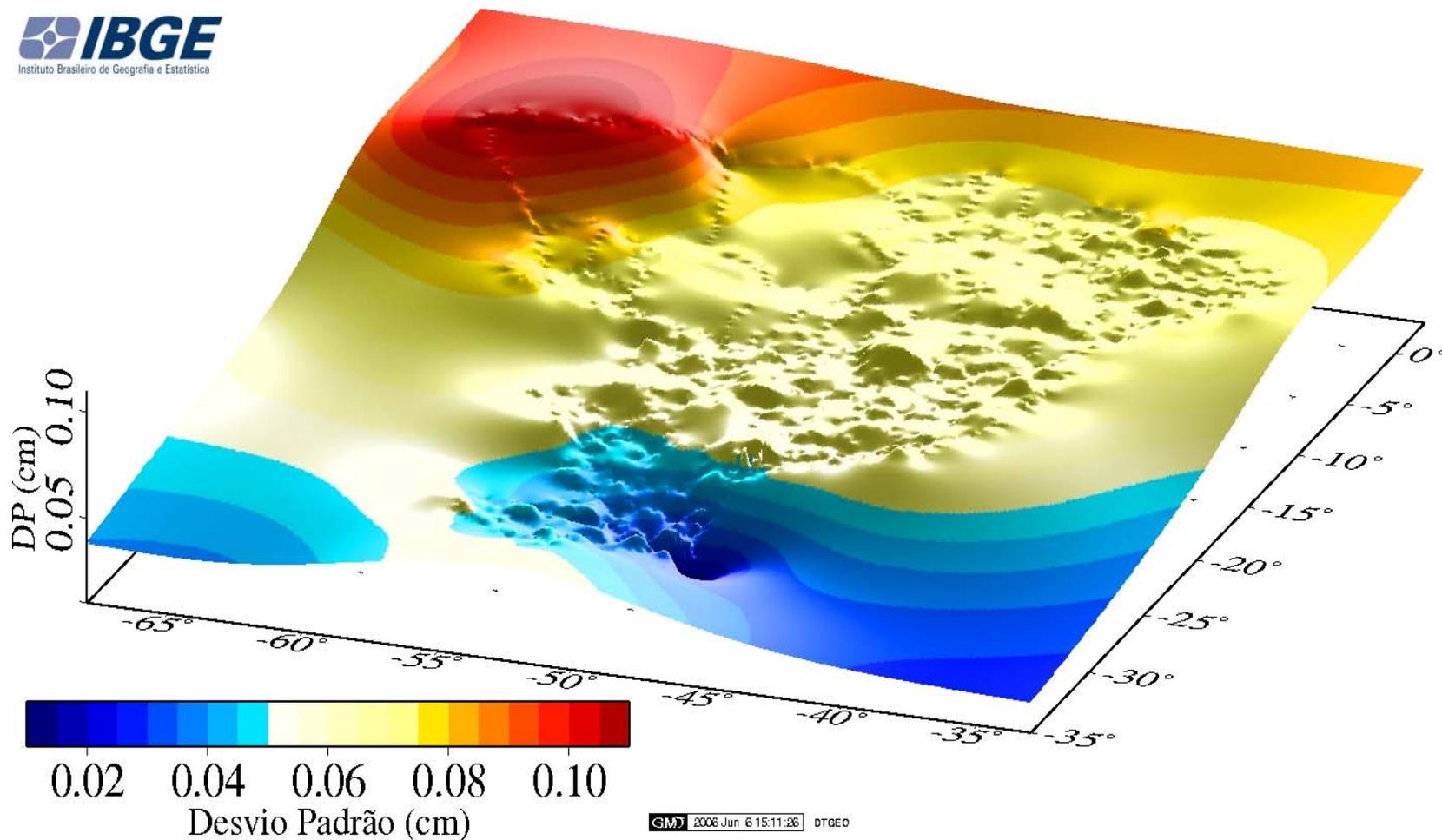
Efeito do particionamento adotado no ajustamento anterior (AAGP) – diferenças de altitudes (m)

máx. 17cm

Altitudes referidas a Imbituba e aos NMM locais



Desvio-Padrão da Altitude das Estações



- **Início do estabelecimento em 1994**
- **4 estações em operação**
- **Dois marégrafos – analógico e digital**
- **Dados são disponibilizados na internet**
- **Controle geodésico é realizado duas vezes ao ano**
- **Receptores GPS em Salvador e Imbituba**
- **Nova estação em 2007 - Fortaleza**



Missão do IBGE : Retratar o Brasil, com informações necessárias ao conhecimento da sua realidade e ao exercício da cidadania

Coordenação de Geodésia - CGED

- informações do BDG
- consultas técnicas
- publicações
- cooperação técnico-científica

Banco de Dados Geodésicos:

<http://mapas.ibge.gov.br/website/geodesia>

Download de Dados:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br>

www.ibge.gov.br