

Atividades Brasileiras referentes ao Projeto SIRGAS

Sonia Maria Alves Costa, Repres. Nac. Comitê SIRGAS
Prof. Dr. Sílvio Rogério Correia de Freitas, Membro Titular GT-III
Doutorando Roberto Teixeira Luz, Membro Suplente GT-III

*Reunião do SIRGAS, 2005
Caracas, Venezuela, 17 e 18 de novembro*

Sumário

- **Adoção do SIRGAS no Brasil**
- **Informações disponibilizadas em 2005**
- **Informações para 2006**
- **Banco de Dados Geodésicos**
- **Novo Modelo Geoidal – MAPGEO2004**
- **Rede GPS Permanente – RBMC**
- **Centro de Processamento da Rede Permanente na América do Sul**
- **Ajustamento da Rede Altimétrica**
- **Nivelamento e Gravimetria realizados nas estações SIRGAS**
- **Estudos realizados na região do Datum Vertical**

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 Nº 1/2005, de 25/02/2005:

“Estabelece o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS, em sua realização do ano de 2000 - SIRGAS2000, como novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro - SGB e para o Sistema Cartográfico Nacional - SCN”

Informações disponibilizadas em 2005

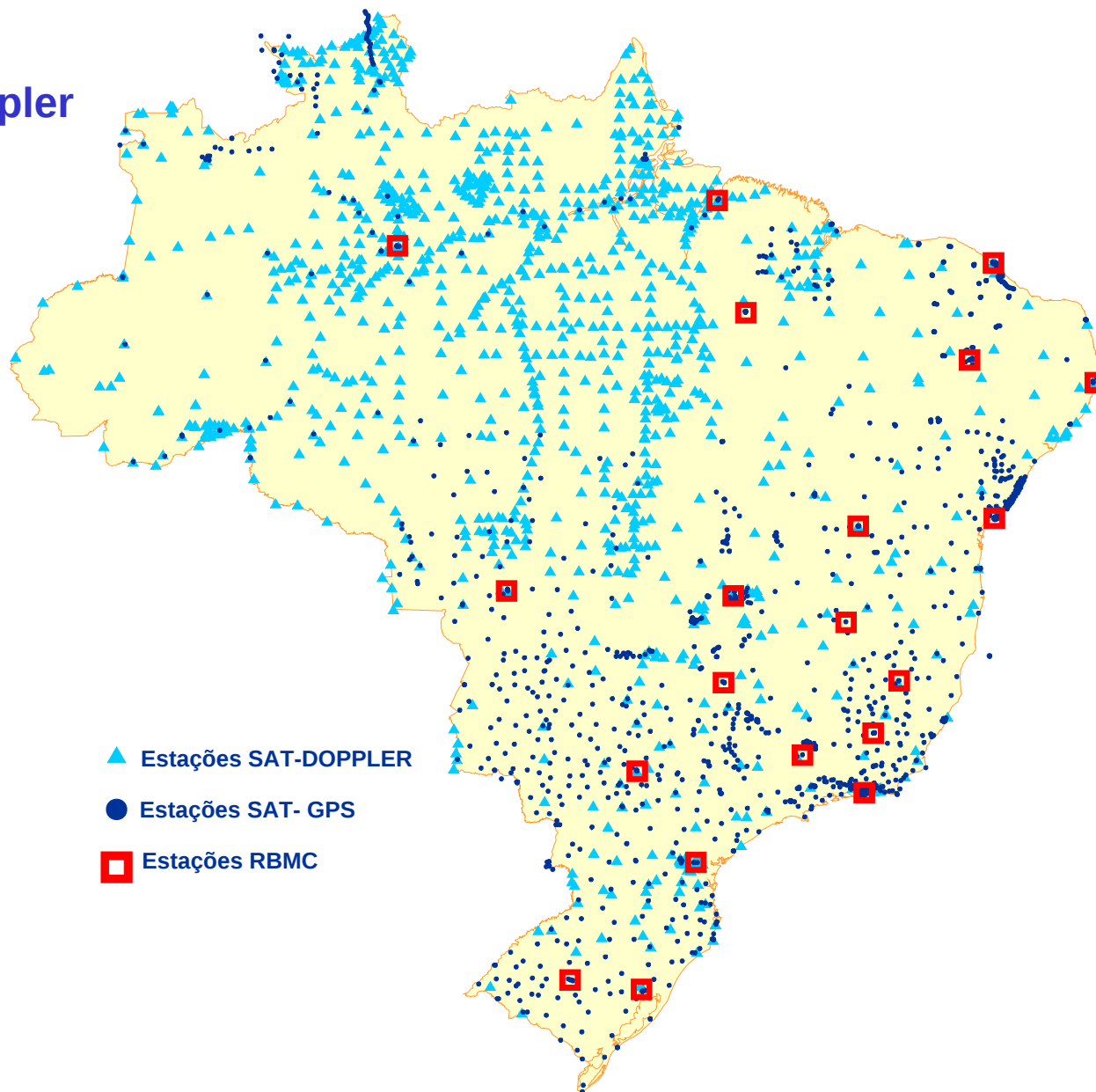
- Coordenadas SIRGAS2000 para as estações GPS e Doppler da rede planimétrica brasileira (novo ajustamento da rede planimétrica)
- Modelo geoidal referido ao SIRGAS2000 – MAPGEO2004
- Parâmetros de transformação SAD 69 $\Leftrightarrow$ SIRGAS2000

Informações para 2006

- Coordenadas SIRGAS2000 para as estações da rede clássica
- Programa de transformação de Coordenadas SAD 69
⇔ SIRGAS2000
- Normas técnicas sobre a utilização das informações no novo referencial

Rede GPS

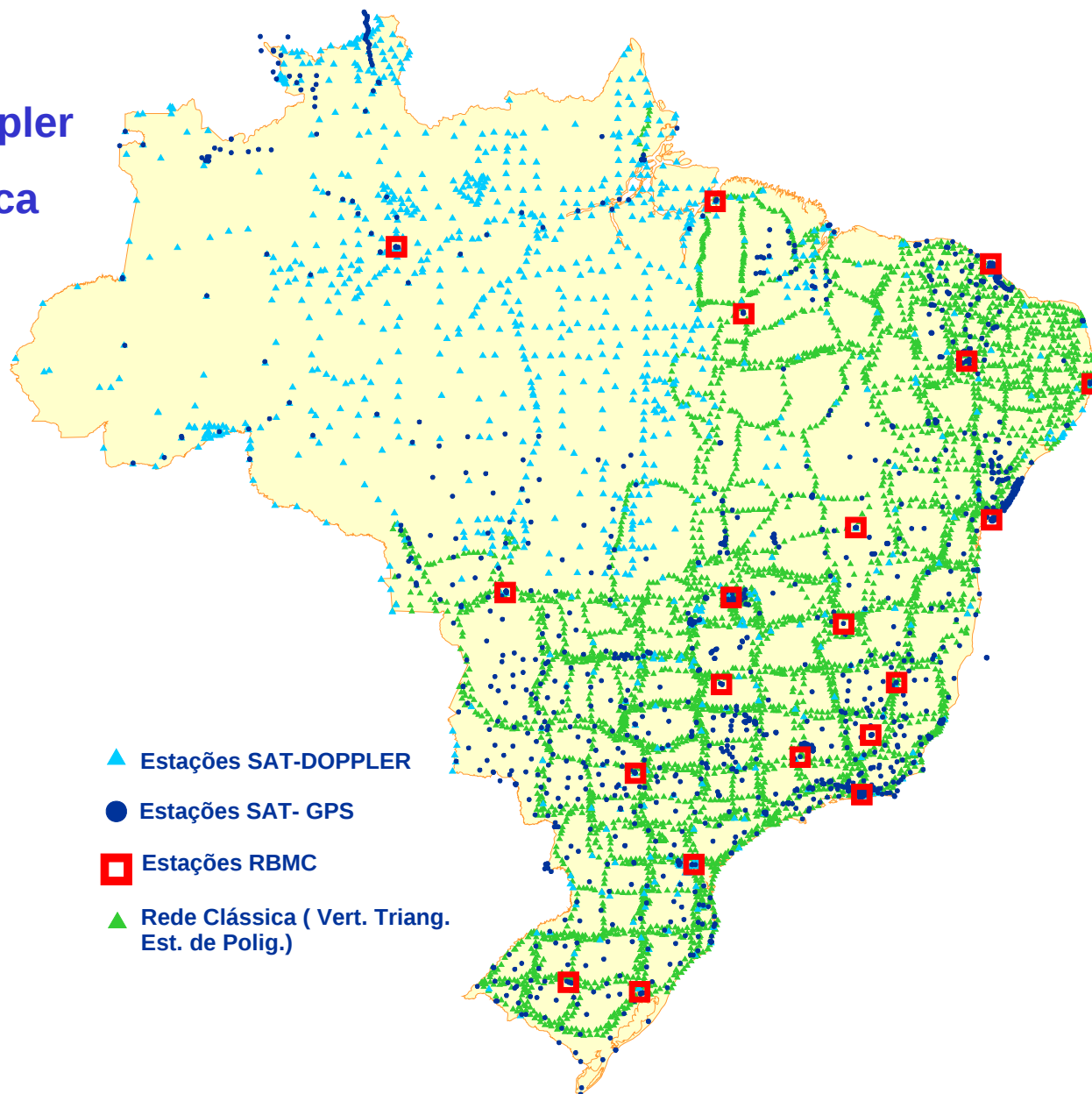
Estações Doppler



Rede GPS

Estações Doppler

Rede Clássica



Selecionando uma estação GPS conhecida

Banco de Dados Geodésicos - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

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

Y! Search Web Google Search

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Mapas Interativos << Página Inicial Ver mapa:

Banco de Dados Geodésicos IBGE

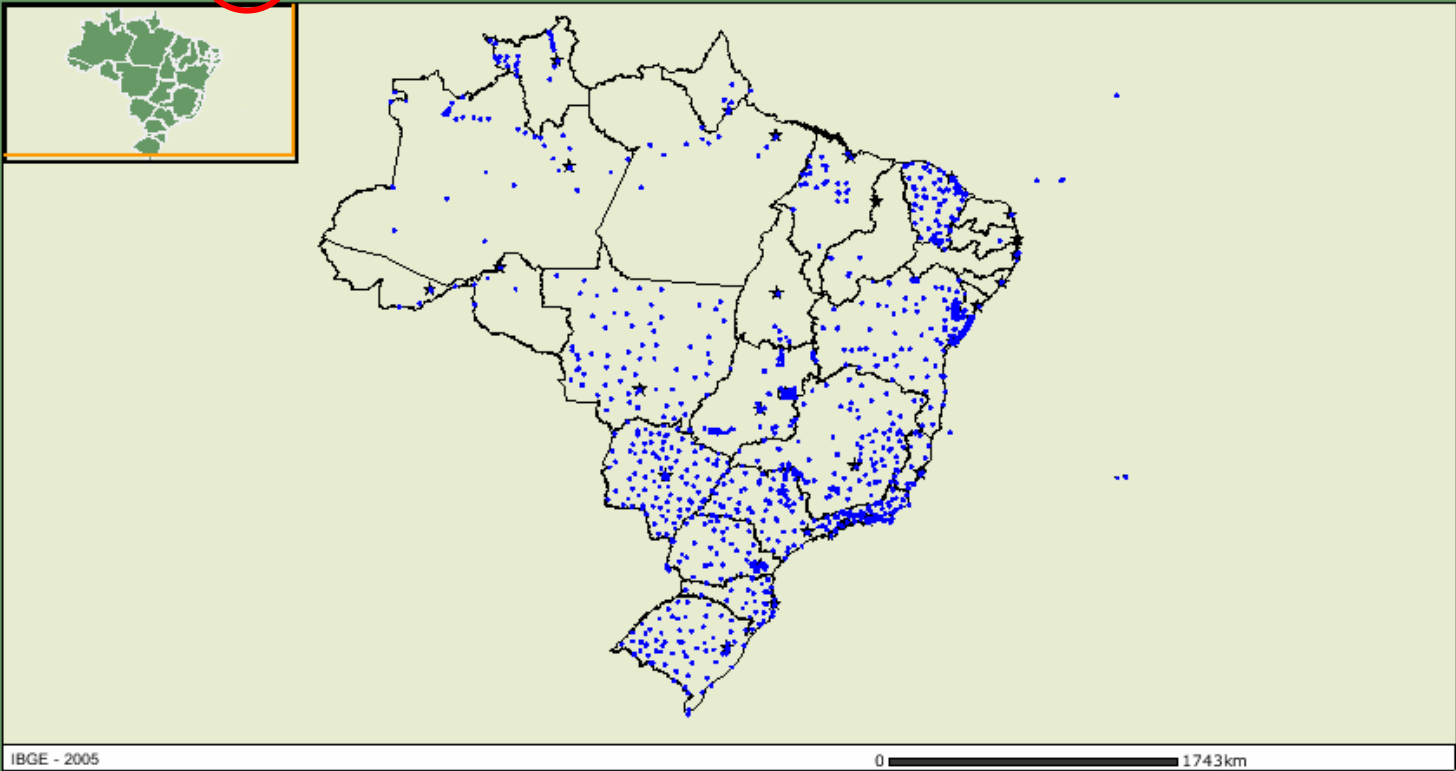
Zoom para UF:

CAMADAS

- ☒ Geodésia
 - ☒ Estações Planimétricas
 - ☐ Triangul.
 - ☐ Polígona
 - ☐ Sat Dop
 - ☒ Sat GPS
 - ☐ Referência
 - ☐ Estações G
 - ☒ Base

LEGENDA

- Sat GPS
- ★ Capital
- UF



IBGE - 2005 0 1743km

Internet

12:45

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

Órtema Viada : 15/01/1994 Situação Marco Principal : Bom

Coneção : RN : 23007

DADOS PLANIMÉTRICOS			DADOS ALTIMÉTRICOS		DADOS GRAVIMÉTRICOS	
Latitude	15° 50' 40,2984" S	Altitude Ortométrica(m)	Gravidade(mGal)		Sigma Gravidade(mGal)	
Longitude	47° 52' 30,7378" W	Fonte	Precisão		Datum	
Fonte	GPS Geodésico	Classe	Data Medição		Data Cálculo	
Origem	Ajustada	Datum	Correção Topográfica		Anomalia Bouguer	
S Datum	SAD-69	Data Medição	Anomalia Air-Grav		Densidade	
A Data Cálculo	15/01/1994	Data Cálculo				
D Data Cálculo	15/01/1994	Sigma Altitude Ortométrica(m)				
S Sigma Latitude(m)	0,015	Altitude Ortométrica(m)				
S Sigma Longitude(m)	0,047	Altitude Geométrica(m)				
UTM(E)	8,234,791,575	Sigma Altitude Geométrica(m)				
UTM(N)	191,248,760	Fonte				
MC	-45	Data Medição				
		Data Cálculo				
		Modelo Geoidal				
Latitude	15° 50' 50,9112" S	Altitude Ortométrica(m)				
Longitude	47° 52' 40,3203" W	Altitude Geométrica(m)				
Fonte	GPS Geodésico	Fonte				
Origem	Ajustada	Data Medição				
S Datum	SIRGAS2000	Data Cálculo				
A Data Medição	15/01/1994	Sigma Altitude Geométrica(m)				
S Data Cálculo	23/11/2004	Modelo Geoidal				
2 Sigma Latitude(m)	0,001					
S Sigma Longitude(m)	0,001					
S UTM(E)	8,234,747,341					
S UTM(N)	191,241,220					
MC	-45					

LOCALIZAÇÃO

A ESTACAO ESTA LOCALIZADA NO CANTO NORDESTE DO BLOCO "D" DAS INSTALACOES DO IBGE, NA RESERVA ECOLOGICA DO RONDADOR (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 DIÂMETRO E ELEVA-SE DESTA DE 3 CM, ONDE FORAM REFERENCIADAS AS MEDICOES.

ITINERÁRIO

PORTE-SE DA RODOVIARIA, LOCALIZADA NO CENTRO DO PLANO PILOTO EM BRASÍLIA-DF, SEGUIR-SE EM DIREÇÃO A ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS, E COM 550 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 900 M CHEGA-SE NO VIADUTO DE ACESSO A ESTRADA PARQUE DOM BOSCO, SEGUIR-SE POR ESTA EM DIREÇÃO A ERMIDA DOM BOSCO E COM 7400 M ENTRA-SE A DIREITA PELA ESTRADA PARQUE CABEÇA DE VEIADO. COM MAIS 4200 M SEGUIR-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 AGROVILA SÃO SEBASTIÃO. COM MAIS 1600 M DEIXA-SE A ESQUERDA, A ESTRADA DE ACESSO AO PRESÍDIO DE SEGURANÇA MÁXIMA DE BRASÍLIA - PAPUDA. 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. SEGUIR-SE EM FRENTE E COM 1500 M CHEGA-SE A ESTACAO.

OBSERVAÇÃO

A ALTURA VERTICAL DA ANTENA É 0,907 M. POSSUI ALTITUDE OBTIDA POR NIVELAMENTO GEOMÉTRICO.

Foto :



Modelo Geoidal

MAPGEO2004

IBGE - MAPGEO

Ilustração Utilitários Ajuda Sair

SISTEMA DE INTERPOLAÇÃO DE ONDULAÇÃO GEOIDAL

Coordenadas Geodésicas

Formato de entrada em graus e fração de graus

☒ SAD-69
☐ SIRGAS

☐ ENTRADA VIA TECLADO

Identificação da Estação

+/- graudecimal

Lat

Lon

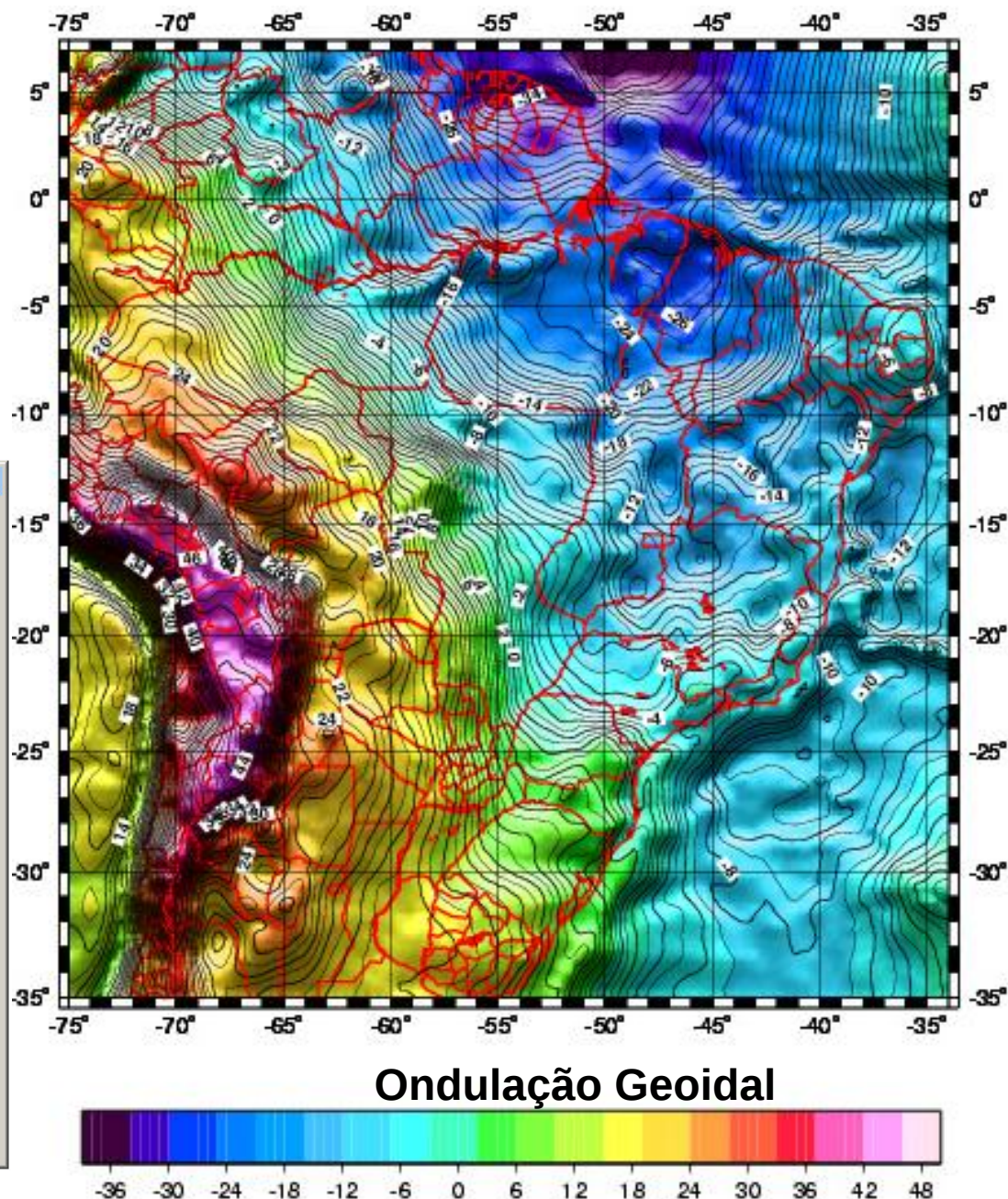
☐ Ondulação Geoidal

☐ ENTRADA VIA ARQUIVO

Nº de Linhas Tempo

Arquivo de entrada

Arquivo de saída



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:

☐ Redes GPS

☐ Rede SAD - 69

☐ 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:

☐ Redes GPS

☐ Rede SAD - 69

☐ 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:

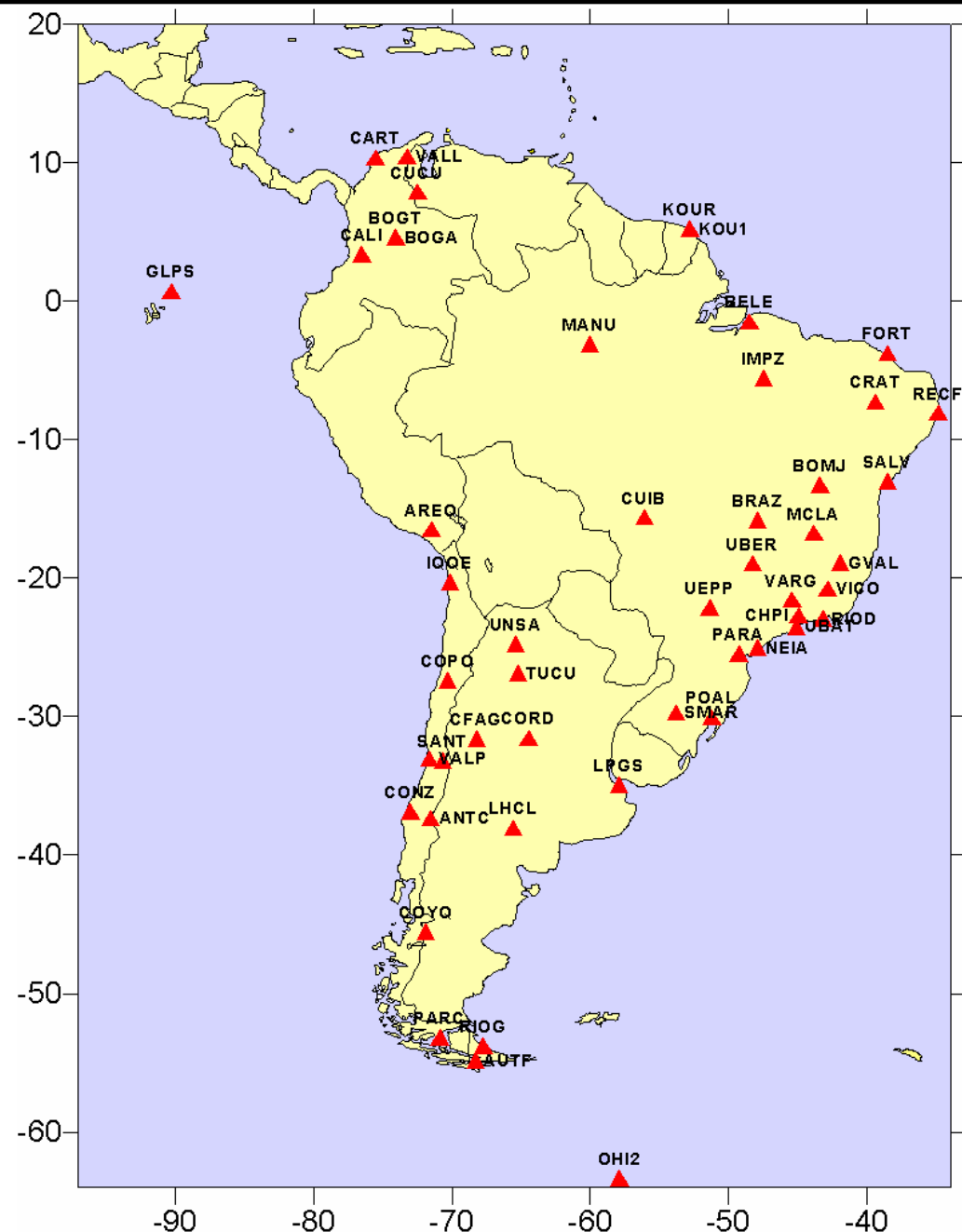
Arquivo de Saída:

Processar

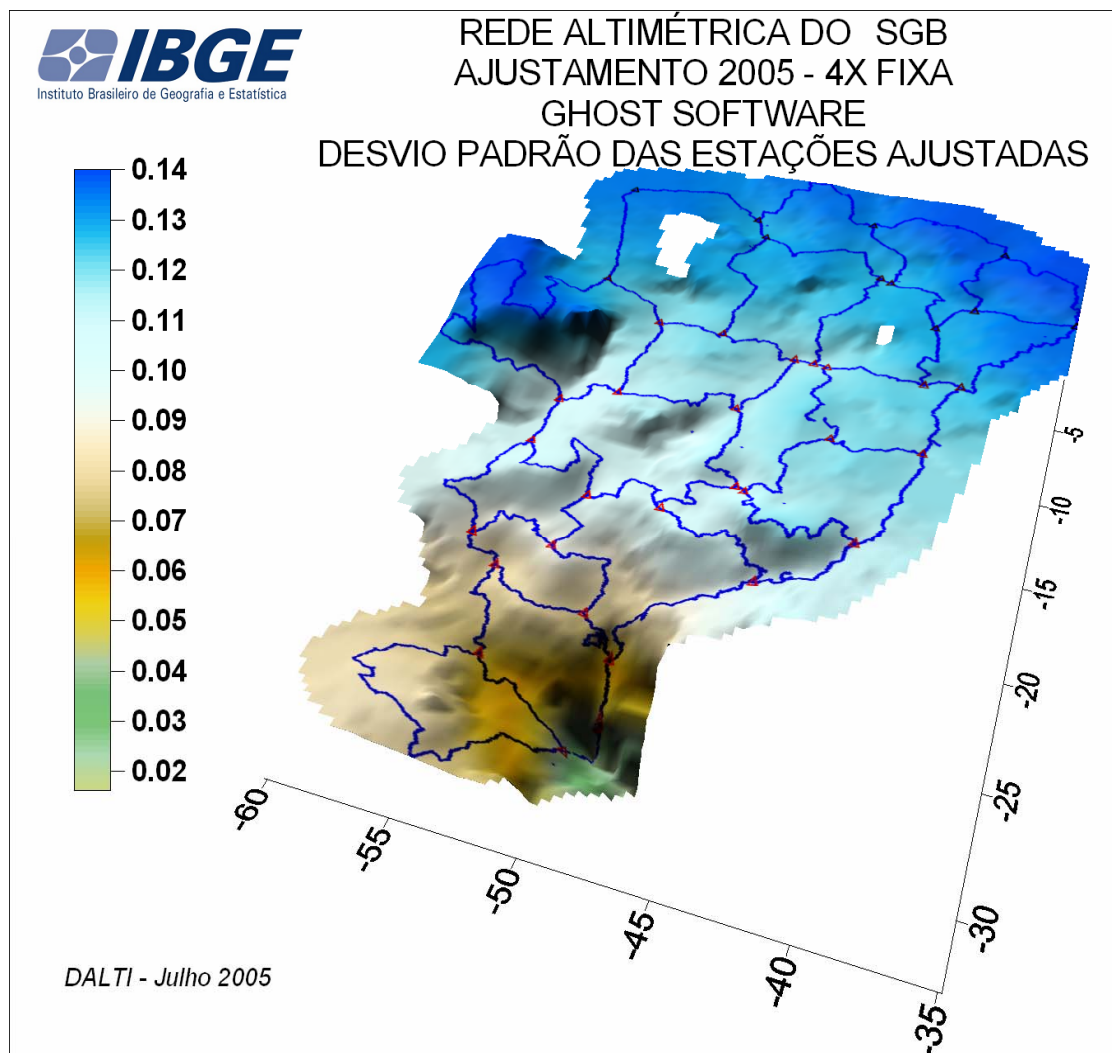
GPS Permanent Network



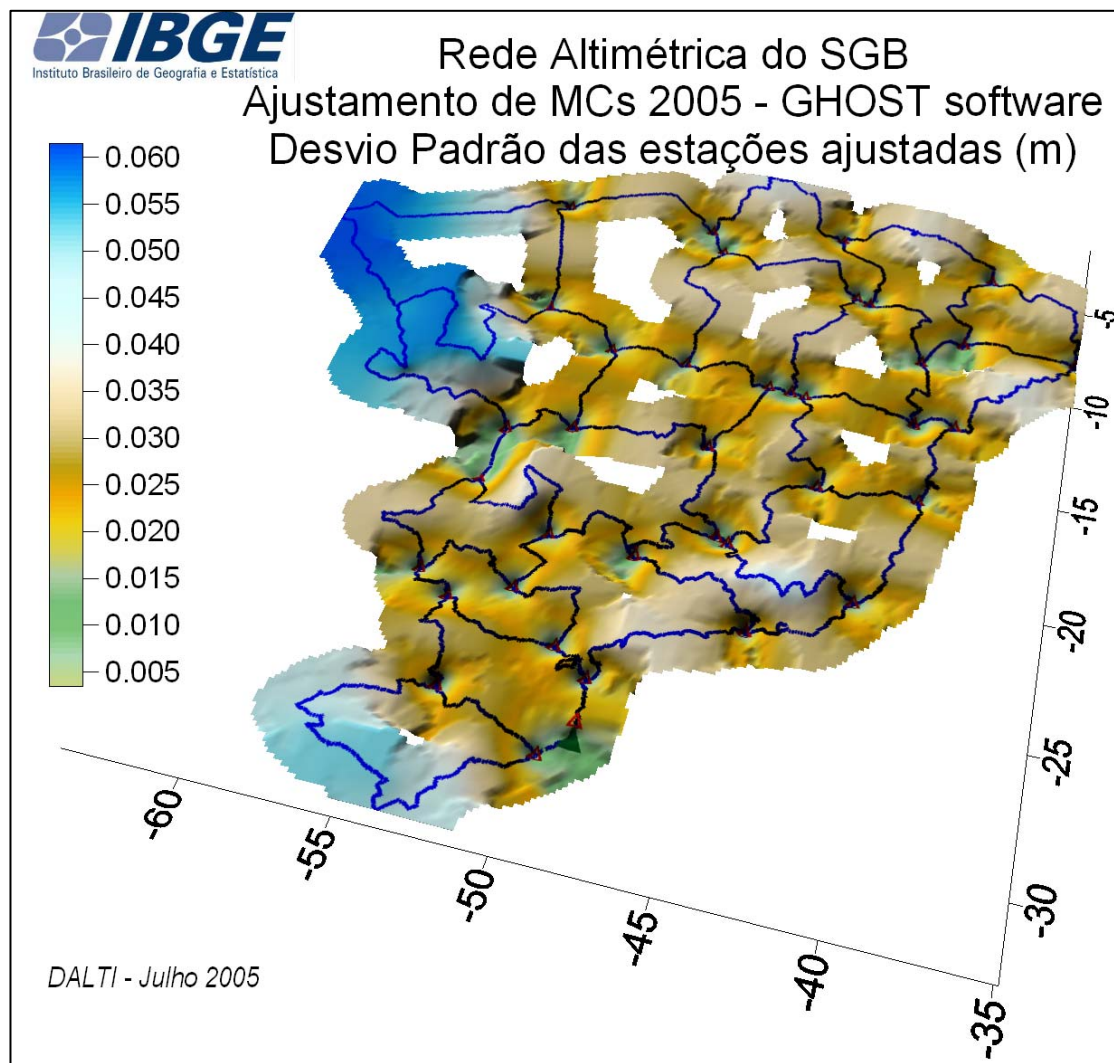
GPS Processing of Permanent Network



Teste de Ajustamento fixando apenas a 4 X



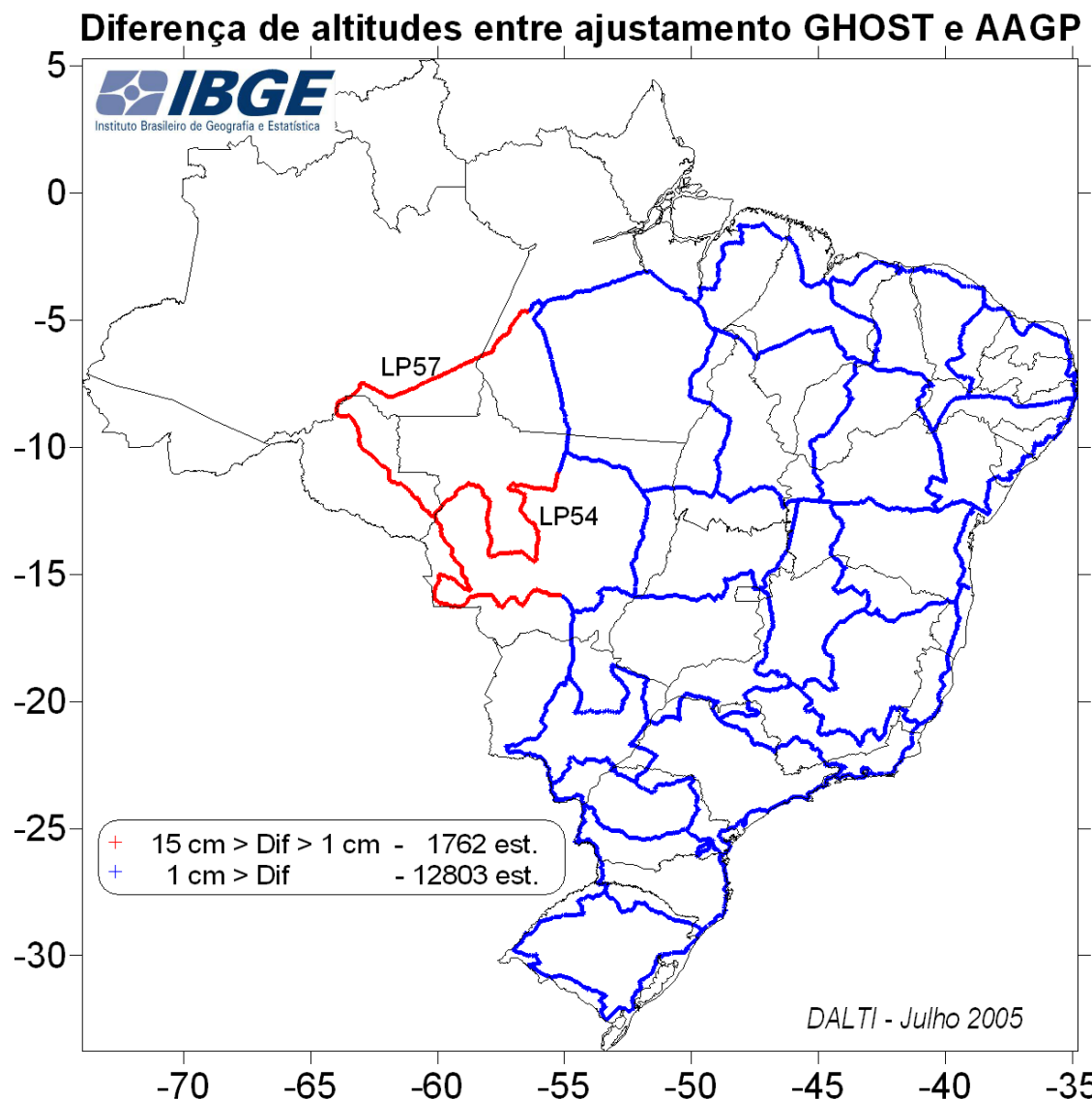
Desvios-Padrão das Linhas Principais da RAAP, fixando os 38 nodais dos macrocircuitos



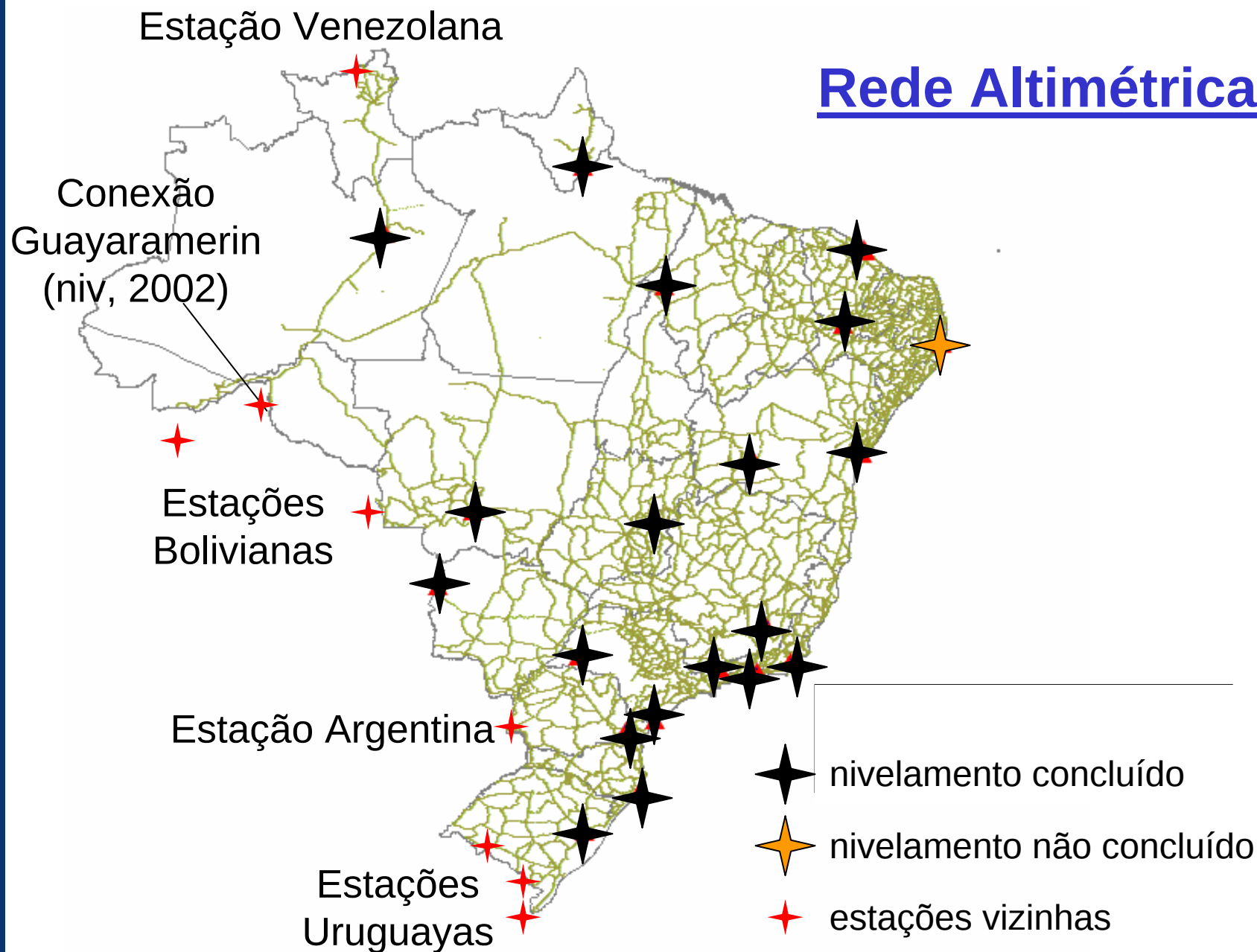
Ajustamento da Rede Altimétrica

Ano 2005: ajustamento das linhas principais que fazem as ligações de cada macro-circuito (total de 14.569 estações).

Ano 2006: inclusão no ajustamento das linhas internas dos macros circuitos



Rede Altimétrica



Conexões altimétricas

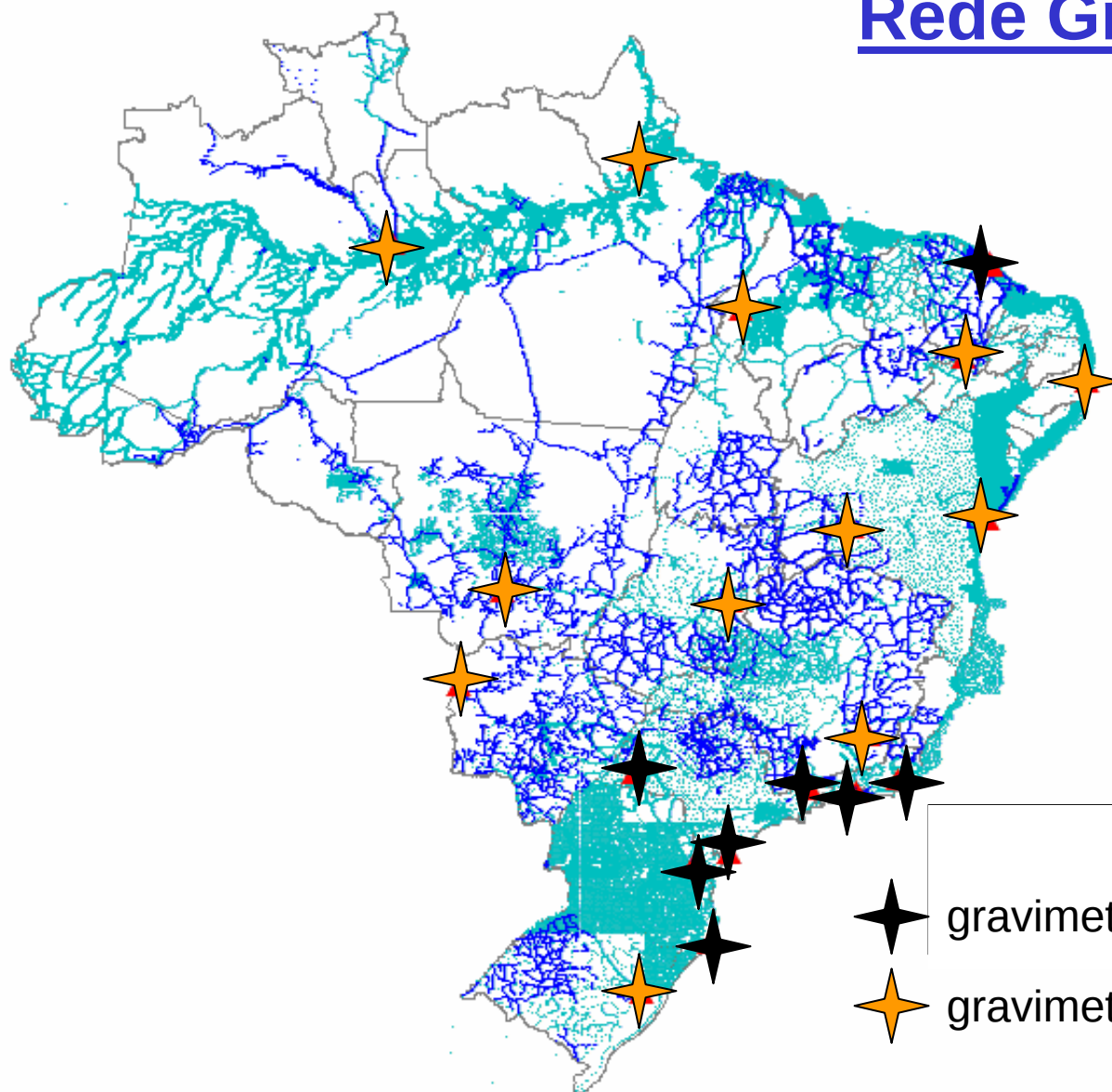
Local	Tipo	RN	SAT	Estado atual
B. Jesus da Lapa, BA	R	3625-H	BOMJ	MEDIDA
Brasília, DF	R	2369-V	BRAZ	MEDIDA
Cachoeira Paulista, SP		3087-F	CAC1	MEDIDA
Cananéia, SP	M	3092-T	NEIA	CANA DESTRUÍDA - NEIA MEDIDA
Corumbá, MS		3287-D	CORU	MEDIDA
Crato, CE	R	2791-D	CRAT	MEDIDA
Cuiabá, MT	R	3278-M	CUIB	MEDIDA
Curitiba, PR	R	3279-G	PARA	MEDIDA
Fortaleza, CE		2791-N	FOR1	MEDIDA
Fortaleza, CE	R		FORT	Não foi possível nivelar (*)
Imbituba, SC	M	3087-J	IMBI	MEDIDA
Imperatriz, MA	R	4304-C	IMPZ	MEDIDA
Macaé, RJ	M	3086-H	MCAE	MEDIDA
Santana, AP	M		SANT	MEDIDA
Manaus, AM		2398-N	MANU	MEDIDA + DESATIVADA
P. Prudente, SP	R		UEPP	Medição não concluída
Porto Alegre, RS	R	3093-H	POAL	MEDIDA
Recife, PE	R		RECF	Medição em andamento
Rio de Janeiro, RJ	R	3081-F	RIOD	MEDIDA
Salvador, BA	R	3620-D	SALV	MEDIDA
Santa Maria, RS	RBMC		SMAR	Não nivelada
Viçosa, MG	R	4022-N	VICO	MEDIDA

R – SÍRGAS e RBMC

RBMC – RBMC

M – SÍRGAS e RMPG

Rede Gravimétrica



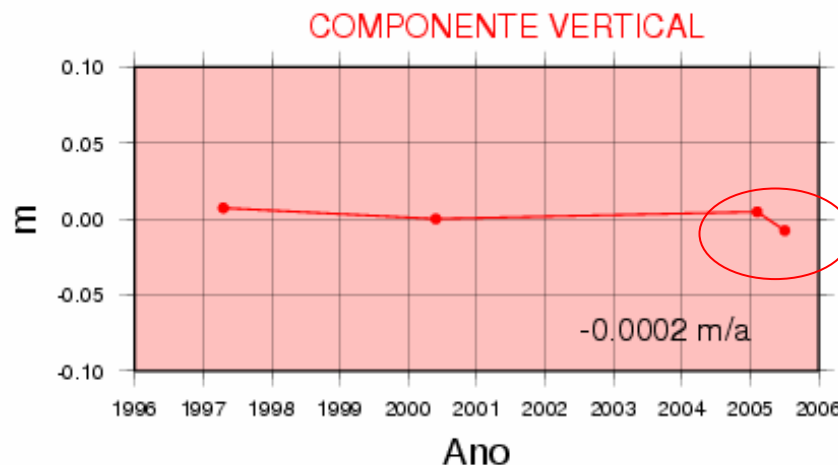
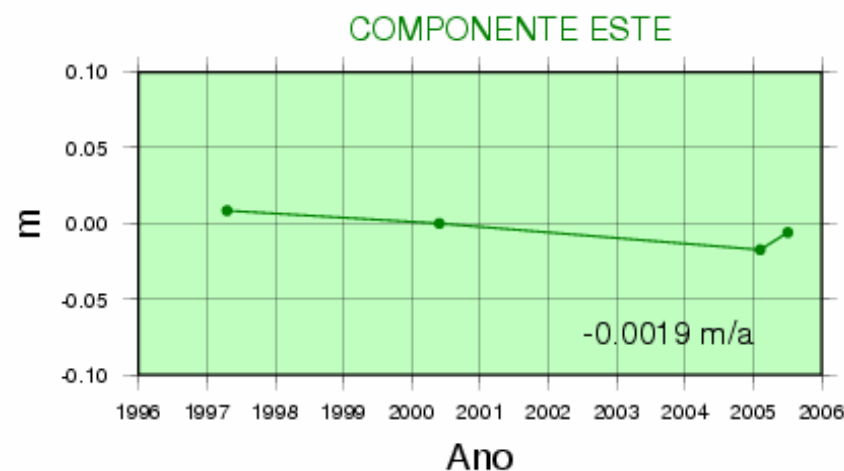
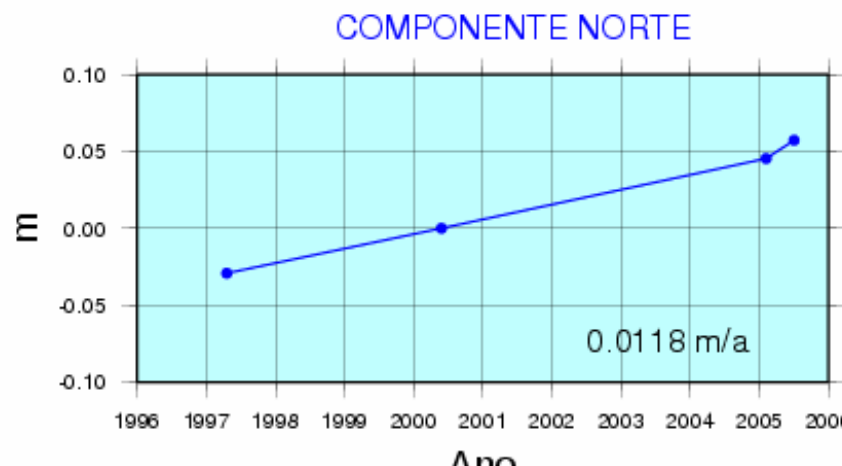
Conexões gravimétricas

Local	Tipo	EG	SAT	Estado atual
B. Jesus da Lapa,	R		BOMJ	NÃO MEDIDA
Brasília, DF	R		BRAZ	NÃO MEDIDA
Cachoeira Paulista,		8113457	CAC1	MEDIDA
Cananéia, SP	M	8113254	NEIA	MEDIDA
Corumbá, MS			CORU	NÃO MEDIDA
Crato, CE	R		CRAT	NÃO MEDIDA
Cuiabá, MT	R		CUIB	NÃO MEDIDA
Curitiba, PR	R	8113285	PARA	MEDIDA
Fortaleza, CE	M	8094433	CRAT	MEDIDA
Fortaleza, CE	R		FORT	NÃO MEDIDA
Imbituba, SC	M	8113302	IMBI	MEDIDA
Imperatriz, MA	R		IMPZ	NÃO MEDIDA
Macaé, RJ	M	8113217	MCAE	MEDIDA
Santana, AP	M		SANT	NÃO MEDIDA
Manaus, AM	R		MANU	NÃO MEDIDA
P. Prudente, SP	R	8113471	UEPP	NÃO MEDIDA
Porto Alegre, RS	R		POAL	NÃO MEDIDA
Recife, PE	R		RECF	NÃO MEDIDA
Rio de Janeiro, RJ	R	8113253	RIOD	MEDIDA
Salvador, BA	R		SALV	NÃO MEDIDA
Santa Maria, RS	RBMC		SMAR	NÃO MEDIDA
Viçosa, MG	R	4022-N	VICO	NÃO MEDIDA

GPS realizado no Porto de IMBITUBA

Processamento das Campanhas GPS da UFPR
1997, 2000, fevereiro 2005 e julho 2005

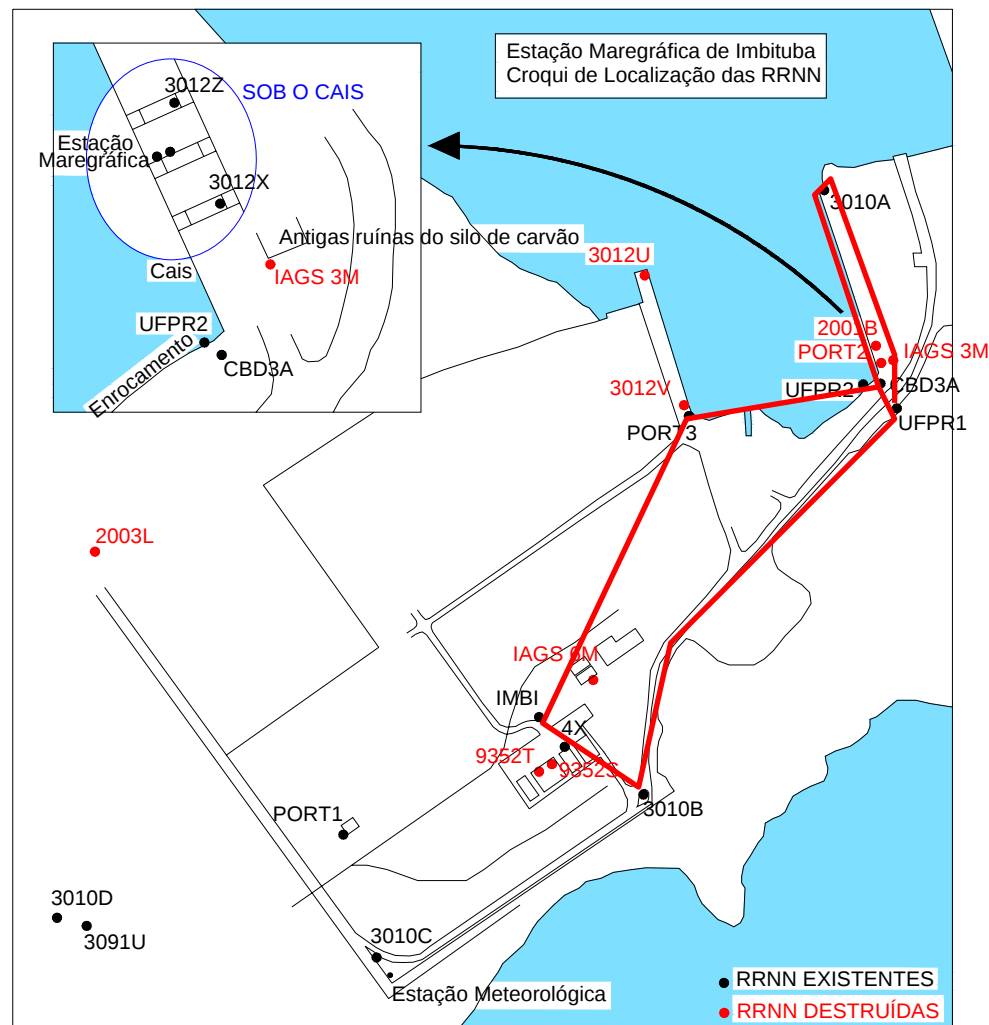
Objetivo: controle da posição geocêntrica do marégrafo



Efeito sazonal ???

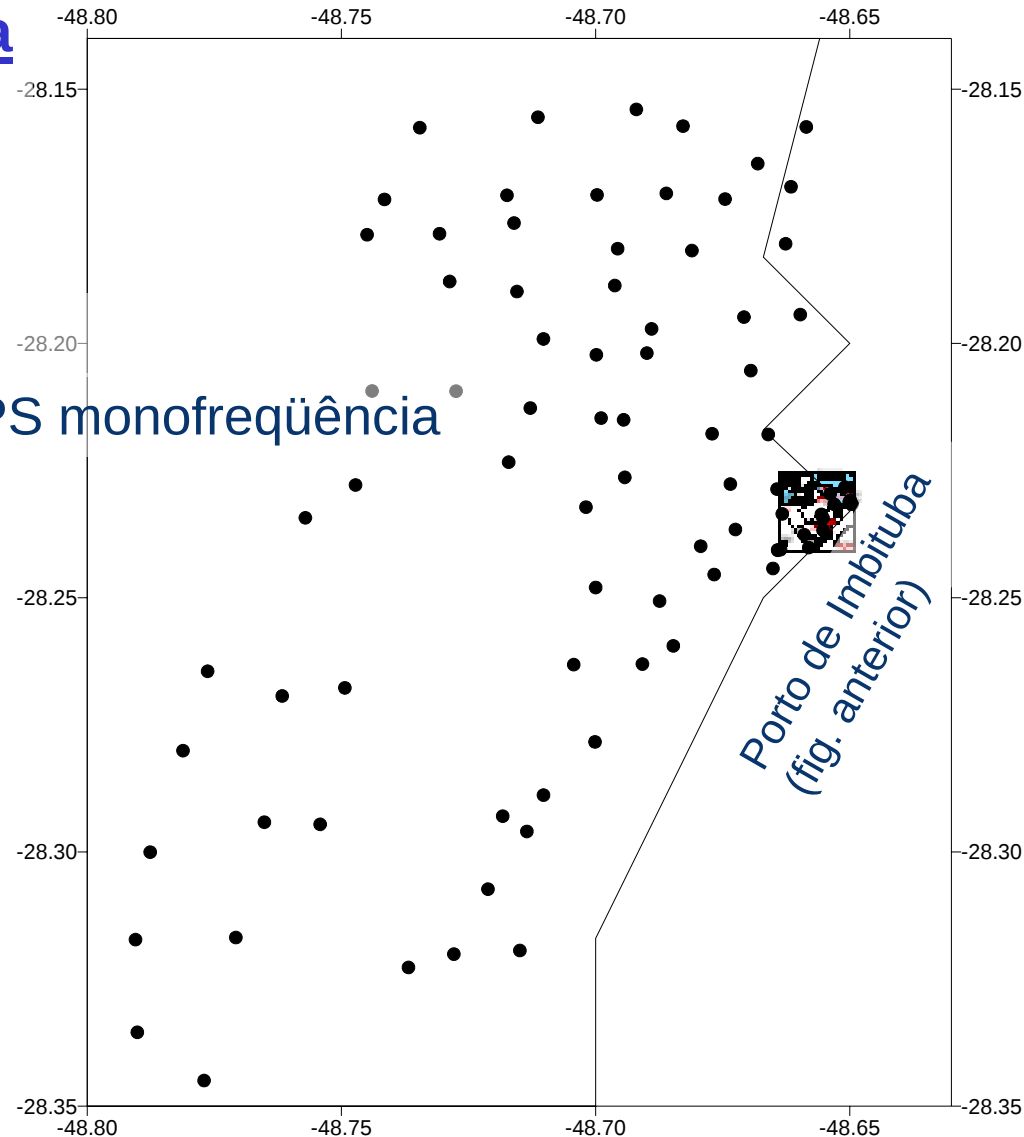
Nivelamento Geométrico realizado no Porto de Imbituba

- ✓ aferição dos sensores de nível do mar
- ✓ GPS:IMBI : 2 x 8 dias (fev; jul e out)
- ✓ nivelamento : dois circuitos entre o marégrafo e GPS:IMBI
- ✓ gravidade : estações nivelamento + malha 1,5 km



Densificação gravimétrica da UFPR em torno do Porto de Imbituba

- ✓ malha de +/-1,5 km
- ✓ posicionamento com GPS monofrequência



Informações

www.ibge.gov.br

sepmrg@ibge.gov.br



Banco de Dados Geodésicos: menu GEOCIÊNCIAS → GEODÉSIA
Banco de Dados do item SGB

Mapa Geoidal: menu GEOCIÊNCIAS → GEODÉSIA
Modelo Geoidal do item SGB