



REUNION SIRGAS 2012

Octubre 29 - 31, 2012

Revisão dos procedimentos para preparação e envio de dados ao GT-III com vistas à realização do sistema vertical SIRGAS

Roberto Teixeira Luz

Nívia Régis Di Maio Pereira

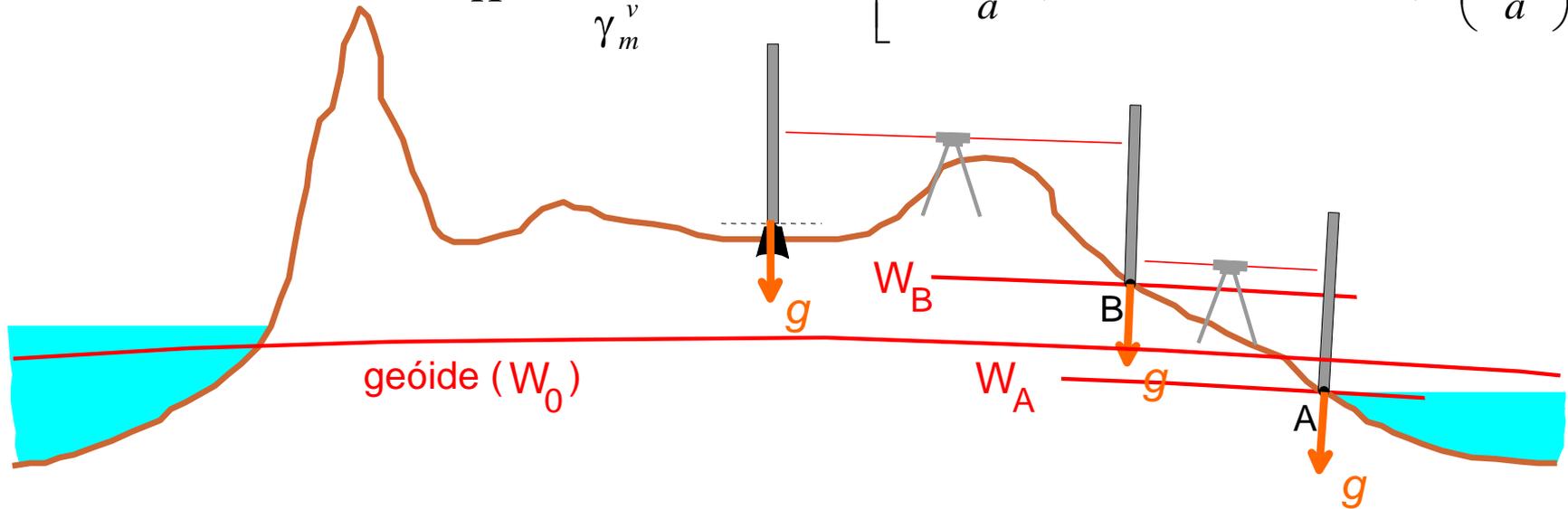
Grupo de Trabalho "Datum Vertical" (GT-III), Projeto SIRGAS

Diferenças de geopotencial

$$C = W_0 - W = \int g \, dh \cong \sum (g_m^{obs} \Delta H^{obs})$$

$$\Delta C_{AB} = C_B - C_A = -(W_B - W_A) \cong g_{m_{AB}}^{obs} \Delta H_{AB}^{niv}$$

$$H^N = \frac{C}{\gamma_m^v} \quad \gamma_m^v = \gamma_0 \left[1 - \frac{H^N}{a} (1 + \alpha + m - 2 \alpha \text{sen}^2 \varphi) + \left(\frac{H^N}{a} \right)^2 \right]$$





$$= \Delta H(A1) \cdot g(A1) + \Delta H(12) \cdot g(12) + \dots + \Delta H(iB) \cdot g(iB)$$

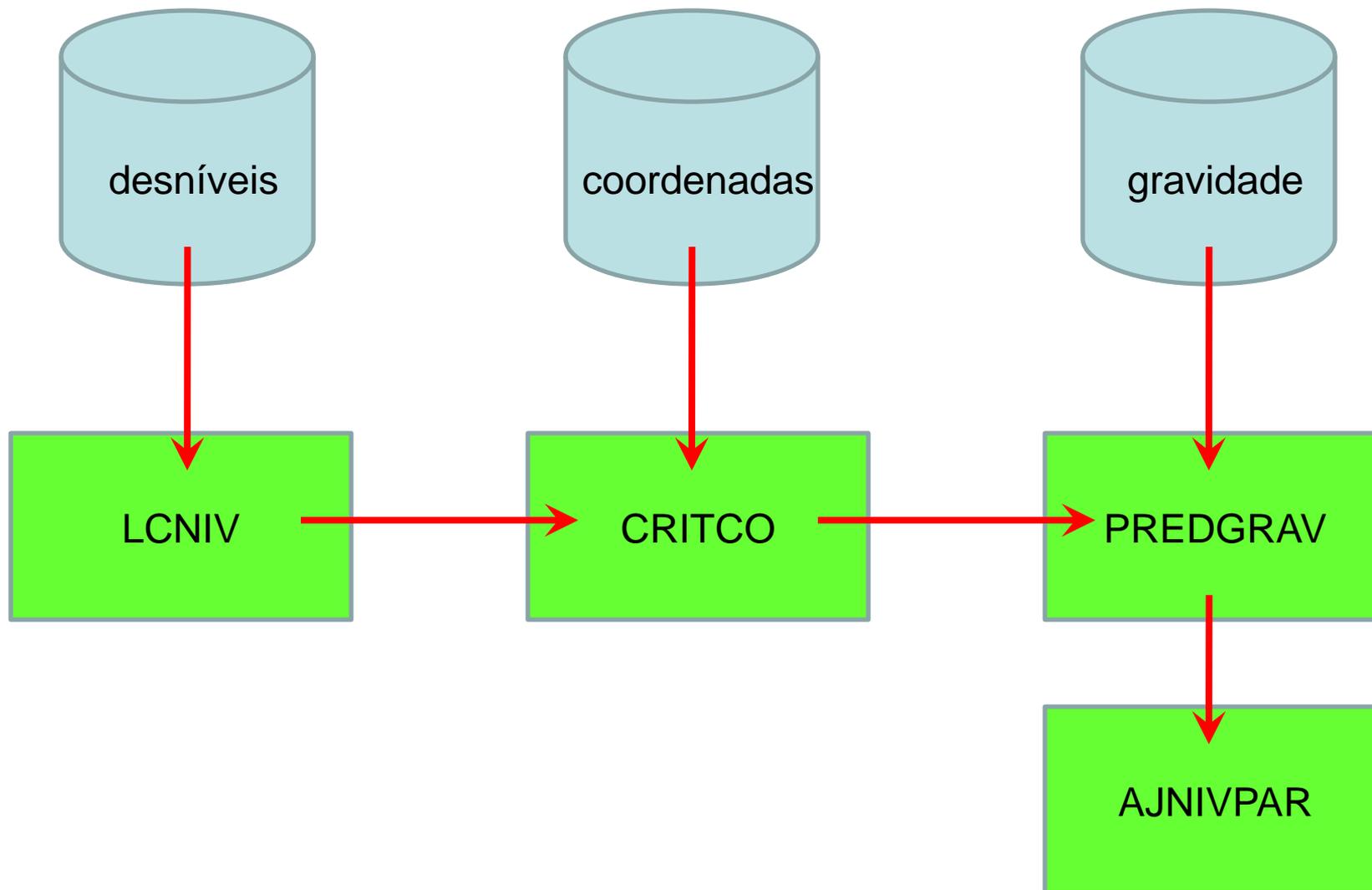
- AS INFORMAÇÕES MAIS CRÍTICAS SÃO OS DESNÍVEIS OBSERVADOS (ΔH)

- para preparar a rede vertical continental, são necessárias as diferenças de geopotencial internodais

Desníveis observados – resumos de nivelamento

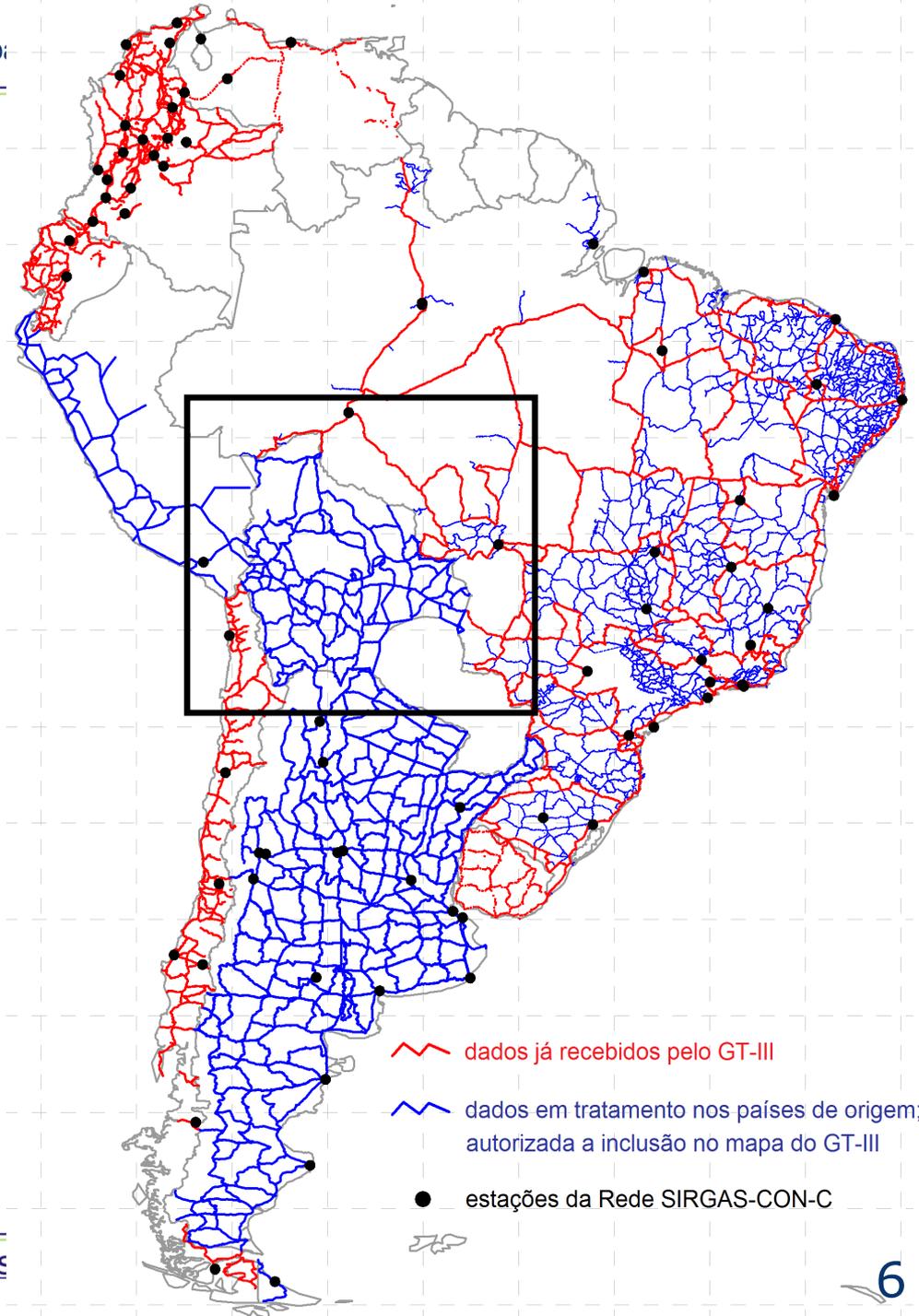
LINHA		MIRAS										NÍVEIS										OPERADORES										ANO	
Ponto Velho - Manaus		26-67, 27-71 AB 12232/33										31818-76-724-21-427										T.P. 220-26L-GLM-OPV-LGM-PC-UMA-WM-ML										1970	
DATA	SEÇÃO	NIVEL. CONTRA	Hora		SOL.	VENTO	TEMP. DAS MIRAS	COMP. DA SEÇÃO	DISTAN. AO RN	Leitura da mira		ΣR-ΣV	DIVERGÊNCIA (CN+N)		CORREÇÕES				ΣR-ΣV CORRIGIDA	ΣR-ΣV Média	CORR. ORTON	COTA PRELIMINAR DO RN		ÍNDICE			Observações						
			Inicial	Final						ΣR	ΣV		PARC.	ACUM.	INDEX	COMP. MIRA	TEMP. MIRA	COLIM.				m	m	TUR. MA	CAD.	PAG.							
								km	km	m	m	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m	m	mm	m	m										
23/01	777N-777P	N	7-10	9-15	0	0	3,06	9,55	12,61	21,9425	73,1020	+8,8425	-1,5	-6,9									74,5352	777N	2	1002	2-6	✓					
23/01		C	9-27	11-20	0	0				25,8666	74,7116	-8,8450			V								83,3211	777P	2	11	9-13	✓					
23/01	777P-777R	N	7-25	9-25	0	0	3,04	15,65	80,5940	77,2188	-3,2752	+1,2	-5,9										86,7570	777R	3	1007	2-7	✓					
23/24/01		C	7-15	8-58	0	0				76,3608	79,7272	-3,3764			✓												10-11	✓					
23/01	777R-777S	N	7-40	9-20	0	0	2,90	18,55	49,0294	50,2329	-1,2035	+1,7	-2,8											84,9145	777S	4	1014	2-4	✓				
23/01		C	9-55	11-05	0	0				56,7694	54,9278	+1,8416			V												9-10	✓					
24/01	777S-777T	N	7-30	8-03	0	0	2,23	26,28																86,1868	777T	1	1002	10-20	✓	FECHTECIST			
24/01		C	8-40	10-10	0	0																					23-24	✓		RO-AM			
24/01	777T-777U	N	7-09	10-04	0	0	3,38	24,26																	85,9952	777U	2	1008	20-23	✓			
24/01		C	7-31	8,37	0	0																					15-18	✓					
24/01	777U-777V	N	10-00	11-10	0	1	3,31	27,57																	86,8149	777V	6	1004	10-21	✓			
24/01		C	8-30	9-42	0	0																						13-14	✓				
28/01	777V-777X	N	15-42	17-20	0	1	3,30	30,27	58,1536	63,1710	-5,0174	+4,5	-0,4			✓									81,7998	777X	1	1002	20-31	✓			
28/01		C	17-20	19-00	0	0				62,9895	57,9764	+5,0131																30-38	✓				

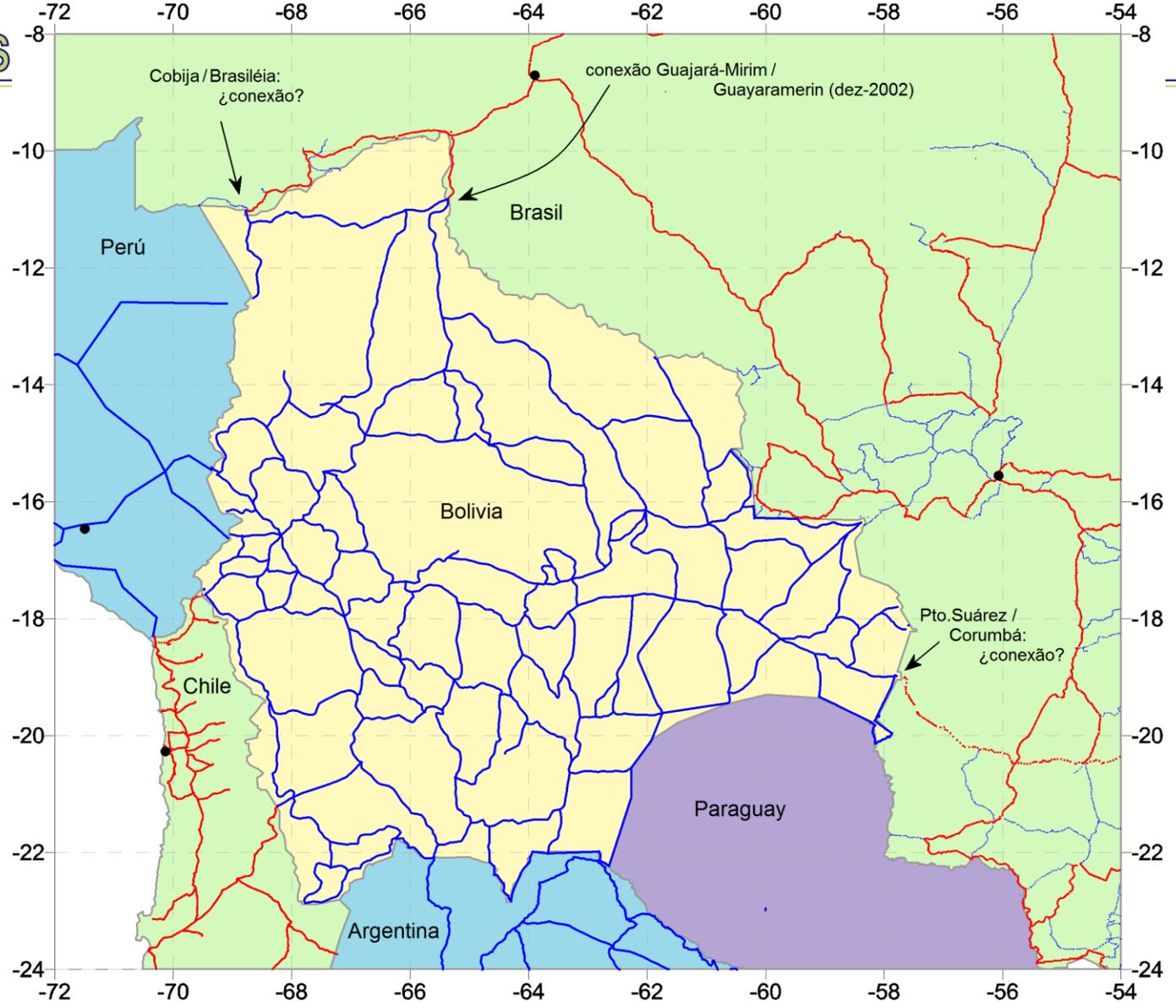
planilhas
 ou
 arquivos texto puro



Dificuldades para uma rede de nivelamento "continental" (cont.)

- os Andes
- a Amazônia (rios e floresta)
- a ausência de dados em meio digital
- o problema (3,5m +/- ?) na longa linha aberta que liga Venezuela e Brasil
- a heterogeneidade espacial e temporal dos dados enviados ao GT-III do SIRGAS
- a ausência de gravidade nas estações de nivelamento





2 *Sigma Latitude(m)*
0 *Sigma Longitude(m)*
0 *UTM(N)*
0 *UTM(E)*
MC

8.782.350
527.704
-69

Anomalia BO
Anomalia Ar
Densidade

- *Ajustamento Altimétrico Simultâneo da Rede Altimétrica em 15/06/2011 - Relatório em <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/relatorioajustamento>*
- *Ajustamento Planimétrico SIRGAS2000 em 23/11/2004 e 06/03/2006 - Relatório em ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/REL_sirgas2000*
- *Ajustamento Planimétrico Global SAD-69 em 15/09/1996 - Relatório em ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/REL_sad69.pdf*
- *Dados Planimétricos para Fonte carta nas escalas menores ou igual a 1:250000, valores SIRGAS2000 = SAD-69*

Localização

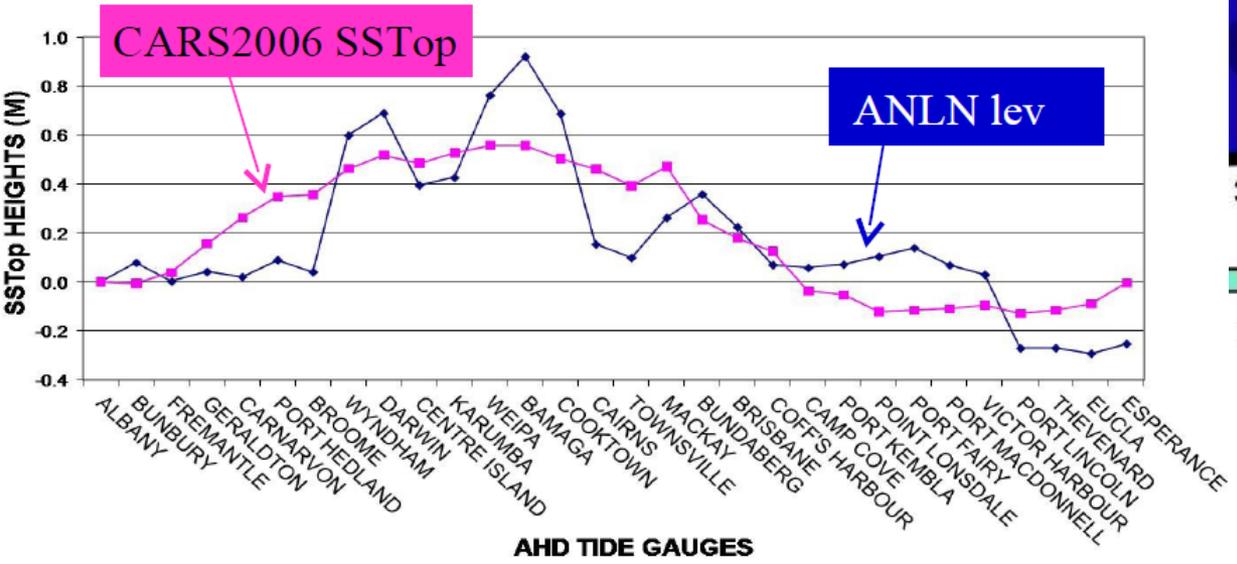
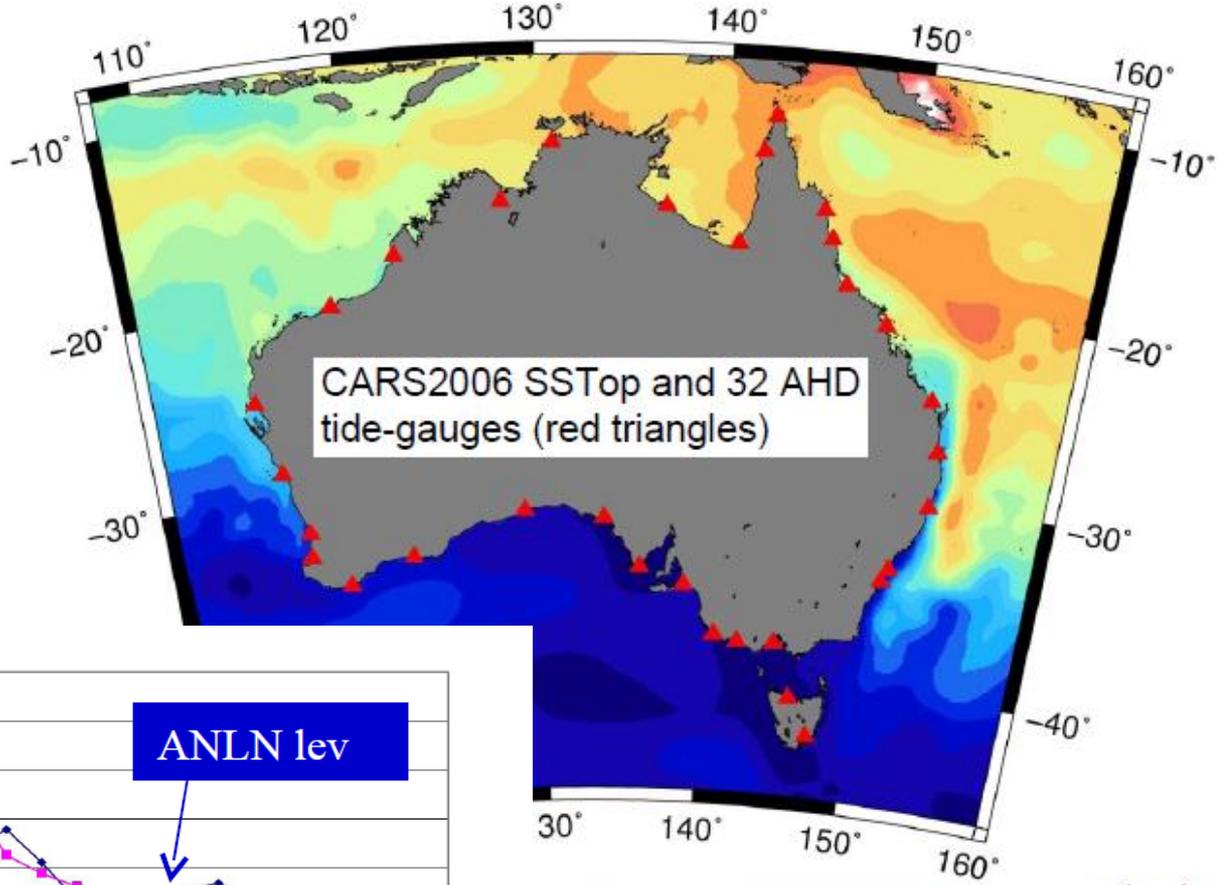
Marco de fronteira situado no eixo da rua Marechal Rondon; 600 m além da RN 1395-A e 530 m aquém da igreja matriz.

Descrição

Marco padrão IBGE.

Topografia dinâmica dos oceanos

Filmer, Featherstone, Kuhn
www.iag2009.com.ar

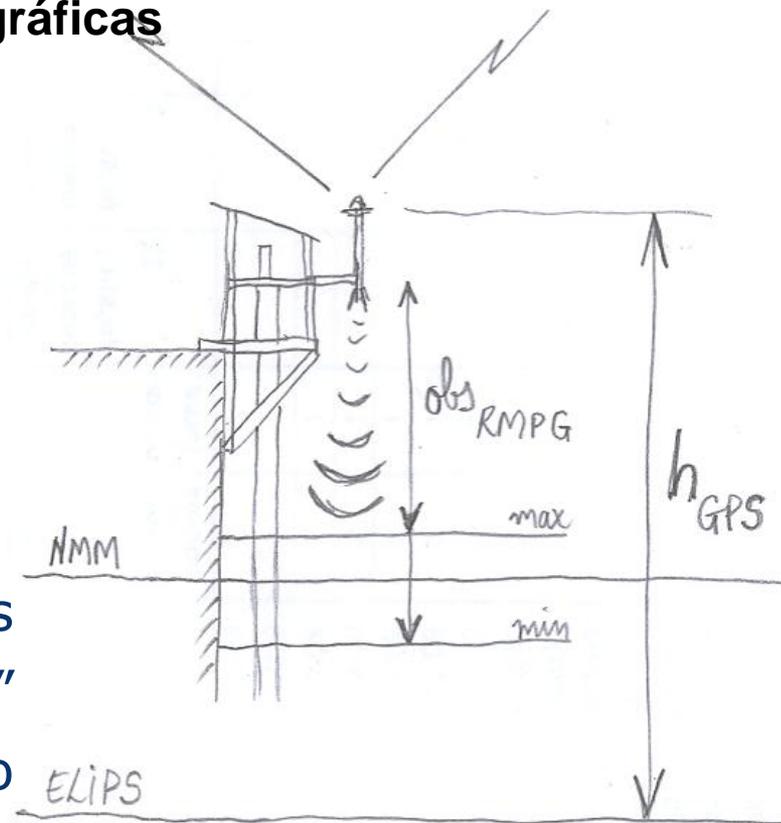


Controle geodésico de estações maregráficas

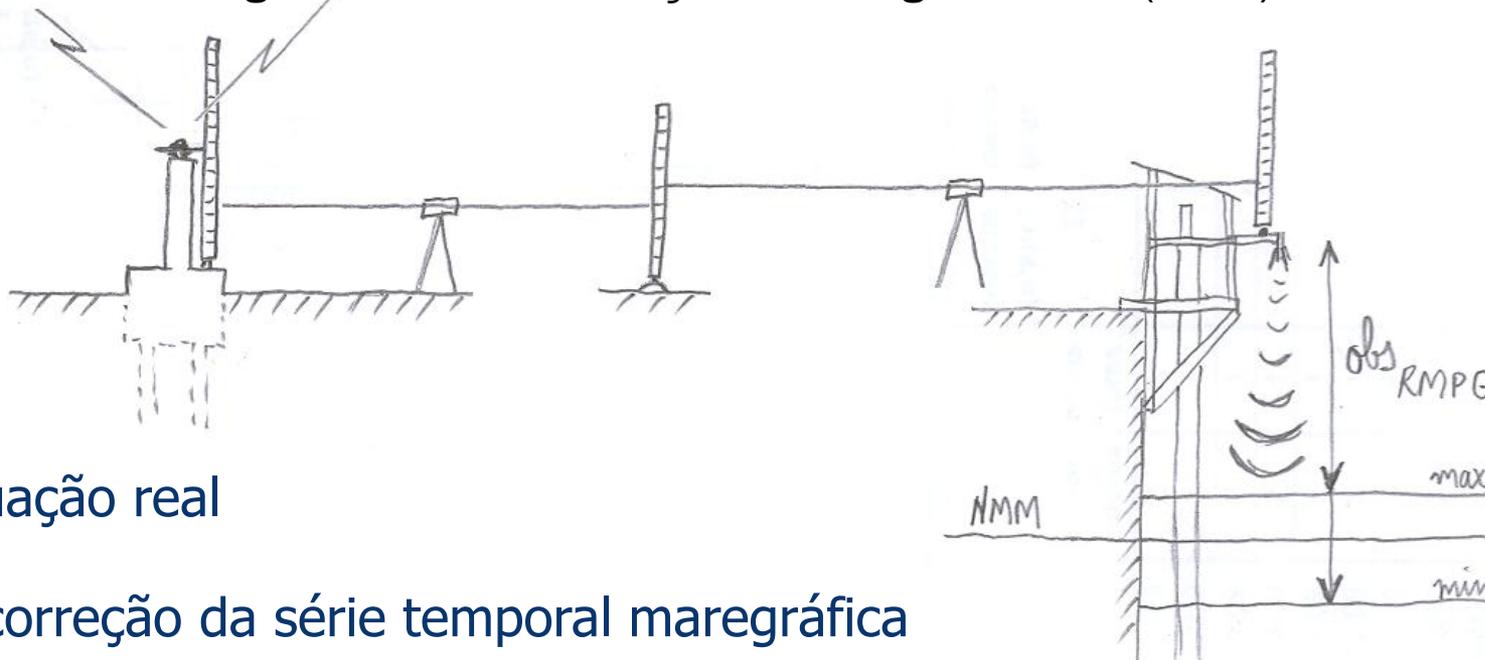
Situação ideal

O controle da posição geocêntrica da estação maregráfica é provido diretamente pela estação CGPS, conectada fisicamente ao sensor mareográfico.

Isto assegura que os resultados posicionais "absolutos" da primeira ("velocidade" vertical) sejam diretamente aplicáveis como correção dos resultados relativos do sensor mareográfico.



Controle geodésico de estações maregráficas (cont.)



Situação real

A correção da série temporal maregráfica com a série temporal posicional resultante da estação CGPS só pode ser alcançada mediante a vinculação vertical entre os dois pontos de referência com nivelamento geométrico de **alta precisão**. ?

Controle geodésico de estações maregráficas (cont.)

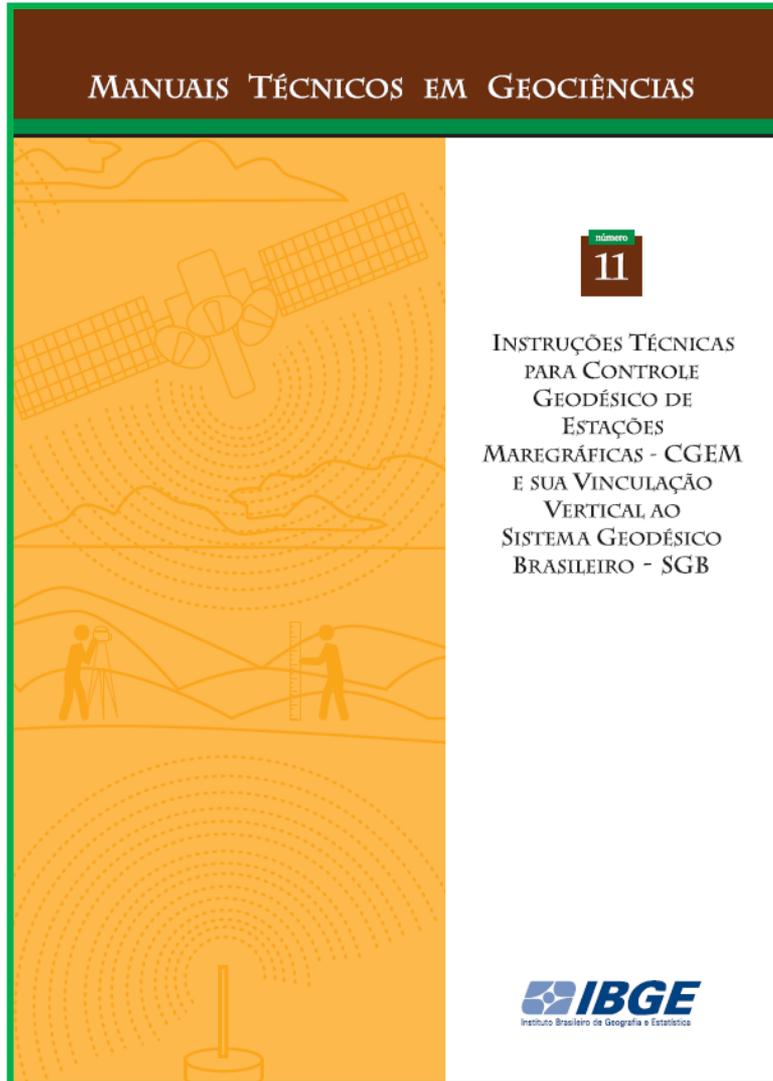
Table 4.1 Accuracy of geodetic fixing of TGBMs.

Technique	Accuracy
Primary Levelling of Local Benchmarks	0–1 km: <1 mm 1–10 km: <1 cm
GPS from TGBM to SLR/VLBI Reference Frame	<1 cm
Absolute Gravity near Tide Gauges and at SLR/VLBI Station	<2 μ gal (approx. 1 cm)

*Manual on Sea Level
Measurement and Interpretation*
vol. II (1994): p. 26
vol. III (2002): p. 37
vol. IV (2006): p. 31

[http://www.pol.ac.uk/psmsl/
manuals](http://www.pol.ac.uk/psmsl/manuals)

Controle geodésico de estações maregráficas (cont.)



“Instruções Técnicas para Controle Geodésico de Estações Maregráficas”

[http://www.ibge.gov.br/home/
geociencias/geodesia/
default_normas.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default_normas.shtm)

-  N: nodos
-  R: red de referência
-  M: mareógrafos
-  F: fronteras



i Muchas Gracias !

roberto.luz @ ibge.gov.br
nivia.maio @ ibge.gov.br