

DATUM ALTIMÉTRICO BRASILEIRO

José Clóvis Mota de Alencar. DRG/CE - IBGE.

RESUMO. Até 1946, não existia no Brasil uma superfície de referência a partir da qual fossem calculadas todas as altitudes no nosso País, ou seja, não havia sido elegido ainda o Datum Altimétrico Brasileiro. Somente depois que o IBGE deu início à sua Rede de Nivelamento de Precisão, é que foi adotado o nível médio do mar referido ao Marégrafo de Torres, RS, como o primeiro Datum Altimétrico Brasileiro. Em 1958, ele foi substituído pelo Marégrafo de Imbituba, SC, que prevalece até hoje. No presente trabalho, foi feito um estudo de como se comporta o nosso Datum Vertical comparado com mais 17 marégrafos, desde o Rio Grande do Sul até o Pará. Verifica-se que desde Imbituba até Salvador, BA, existe pequena discrepância de 11,3 mm apenas. O autor lamenta que o IBGE, ou outro órgão governamental, não tenha assumido o controle da manutenção e observação dos marégrafos brasileiros, permitindo a determinação da superfície do geóide com um rigor compatível com a precisão do nosso Nivelamento Geodésico.

ABSTRACT. Until 1946 there wasn't in Brazil a reference surface from which to calculate all the altitudes in our country, which means that it had not been elected the Brazilian Vertical Datum. Only after the initiation of the precision leveling network, by the IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) the mean sea level was adopted as referred to by the tide gage of Torres, RS, as the first Vertical Datum. In 1958 it was substituted by the gage of Imbituba, SC, which prevails till now. The present article reports a study of how our Brazilian Vertical Control has been working, in comparison with seventeen (17) other tide gages, from the State of Rio Grande do Sul up to Pará. It was verified that from Imbituba, SC, to Salvador, BA, there is only a small discrepancy of 11,3mm. The author wants to express a concern about the fact that the IBGE or other government agency didn't take the responsibility for the control of the maintenance and observation of the Brazilian tide gages which did not permit the determination of the geoid surface with the required accuracy.

INTRODUÇÃO

Na localidade de Cocal, Município de Uruçanga, Santa Catarina, em 13 de outubro de 1945, o IBGE, através da Seção de Nivelamento - SNI, do antigo Conselho Nacional de Geografia, deu início à medição da sua Rede de Nivelamento Geodésico que hoje ultrapassa a significativa marca dos 150 mil quilômetros.

Até então não existia no Brasil uma superfície de referência a partir da qual fossem calculadas todas as altitudes no nosso País, ou seja, não havia sido adotado ainda, oficialmente, um Datum Altimétrico Brasileiro, traduzido pelo nível médio do mar – NMM.

Essa omissão gerava divergências como a que acontecia na Estação Ferroviária de Itararé, SP, junção das Estradas de Ferro Sorocabana e Paraná-Santa Catarina. Na mesma plataforma, eram registradas as seguintes altitudes : Sorocabana = 720,90m e Paraná-Santa Catarina = 728,53 m.

CONEXÕES

Em dezembro de 1946, foi feita a conexão com a RN IV do Serviço Geográfico do Exército, estabelecida junto ao Marégrafo de Torres, Rio Grande do Sul, o mais próximo do nivelamento iniciado, permitindo então o cálculo das altitudes das referências de nível já implantadas.

Seria provisória a adoção do Marégrafo de Torres como Datum Altimétrico, mais para atender ao cálculo de altimetria da Cadeia de Triangulação de 1ª ordem, iniciada também em 1945 ao longo do Meridiano de 49°, que iria fornecer as coordenadas dos pontos de apoio básico necessários ao mapeamento da Zona Carbonífera de Santa Catarina, trabalho conveniado com o Departamento Nacional de Produção Mineral.

Justificava-se o caráter provisório do Datum de Torres, estabelecido pela antiga Comissão da Carta Geral do Brasil, pelo seu curto período de observações maregráficas, apenas um ano (1919), considerando que o ciclo de 19 anos é o mínimo desejável para que sejam reduzidos os efeitos das variações periódicas provocadas pelas influências astronômicas.

Assim, o Datum de Torres foi substituído pelo de Imbituba, SC, em 1958, quando a rede de nivelamento já tinha alcançado o Estado da Paraíba, totalizando mais de 30 mil quilômetros, espalhados em 78 circuitos que estavam sendo ajustados em bloco.

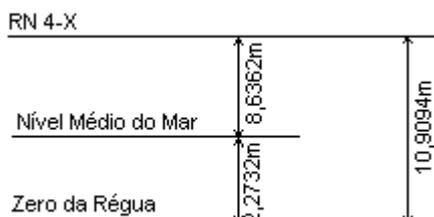
O novo Datum Altimétrico Brasileiro contava na época com 9 anos de observações maregráficas (1949-1957), sob a supervisão e manutenção do Inter American Geodetic Survey – IAGS.

Essa instituição norte-americana, que muito cooperou com o Brasil na determinação do Nível Médio do Mar, cuidava também dos Marégrafos do Rio de Janeiro, Cavieiras, Salvador, Recife, Fortaleza, Salinópolis e Belém.

Ainda em 1958, logo que foi feita a conexão com a RN 4X, construída junto ao Marégrafo de Imbituba, tratou-se de calcular a altitude daquela RN, partindo dos dados fornecidos pelo IAGS, para o período de 1949 a 1957, nos quais o nível médio do mar estava acima do zero da régua daquele Marégrafo, conforme os seguintes valores :

1949 - 2,2616 m	1952 - 2,2860 m	1955 - 2,2831 m
1950 - 2,2770 m	1953 - 2,2555 m	1956 - 2,2738 m
1951 - 2,2587 m	1954 - 2,3044 m	1957 - 2,2587 m
VALOR MÉDIO = 2,2732 m		

Ainda pelos registros do IAGS, havia uma diferença de nível positiva igual a 10,9094 m do zero da régua para a RN 4X. Concluiu-se daí que essa RN tinha uma altitude igual a 8,6362 m. A figura 1 ilustra melhor a dedução em apreço.



O transporte da altitude da RN 4X (ramal do 3º circuito) para a RN P4P, nó inicial do 1º ajustamento referido à Imbituba, foi assim calculado :

Altitude da RN 4X	8,6362 m
Dif. de nível observada 4X-S4R	= + 6,2175
Dif. de nível ajustada S4R-P4P	= + 4,8060
Altitude ajustada RN P4P	= 19,6597

A dedução acima é mostrada na figura 2.

Fig.1

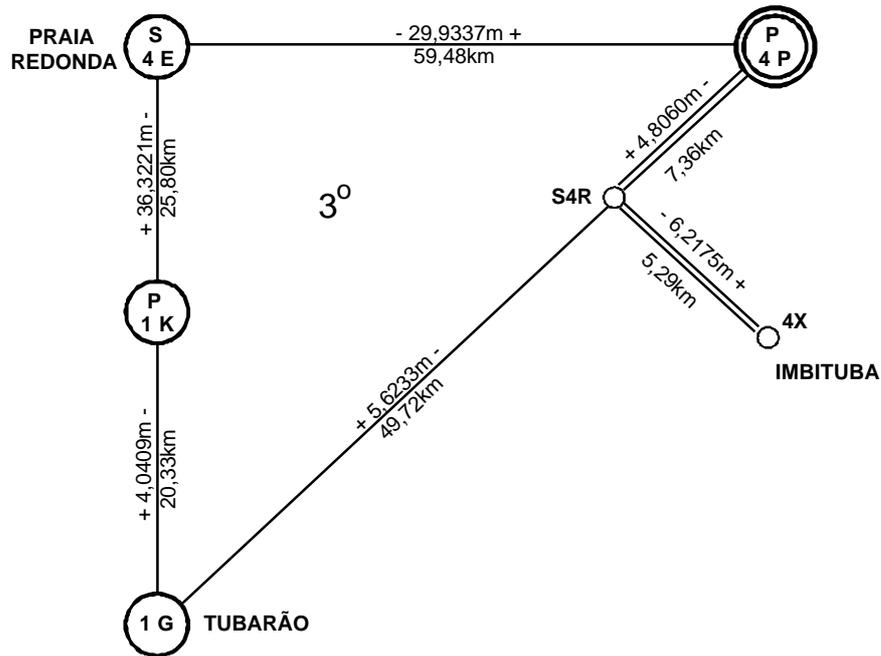


Fig. 2

COMPARAÇÕES

Transportando a altitude encontrada na RN P4P até a RN IV (SGE), junto ao Marégrafo de Torres, usando valores ajustados, chega-se lá com 3,6395 m, ou seja, 0,0584 m acima da altitude de 3,5811 m fornecida pelo Marégrafo de Torres.

Na tabela 1, foi feita uma comparação entre Imbituba e os outros 17 marégrafos, relacionados em ordem decrescente de Latitude, todos conectados com a Rede de Nivelamento. O sinal positivo indica que o plano do nível médio do mar registrado pelas observações do Marégrafo local é mais alto do que o determinado em Imbituba, e transportado pelo nivelamento, abstraído o erro nesse transporte.

A mesma comparação pode ser visualizada melhor no gráfico 1. Nota-se que entre Imbituba e Salvador a discrepância entre esses dois marégrafos é de apenas 11,3 mm, que pode ser atribuída ao transporte no nivelamento. De Salvador até Salinópolis, passando por Recife e Fortaleza, a variação apresenta-se muito uniforme, obedecendo quase que uma linha reta e acusando uma divergência de +0,6422 m.

Vale ressaltar que as observações do marégrafo de Belém não merecem confiança para definir a superfície do geóide, em virtude da sua inadequada localização, mais de cem quilômetros do mar aberto. Naquele porto, a influência do rio Guamá é tão acentuada que a maré vazante tem duração de cinco horas, enquanto a maré enchente demora sete horas, aproximadamente.

Outro confronto que se pode fazer do Marégrafo de Imbituba é com o de Arica, no Chile, valendo-nos de uma linha transcontinental de Nivelamento Geodésico, atravessando o Brasil, Bolívia e o Chile. Ficou revelado que o nível médio do Oceano Pacífico é mais baixo 16 centímetros do que o do Oceano Atlântico, contrariando o que se observa no hemisfério norte, Estados Unidos, onde, para correspondentes latitudes o nível médio do Pacífico é mais alto cerca de 60 cm, segundo trabalho apresentado pelos geodestas Norman F. Braten e Charles Mc Comb.

TABELA 1

MARÉGRAFO	RN N°	IBGE (m)	MARÉGRAFOS (m)	DIVERGÊNCIA (m)
Torres	IV – SGE	3,6395	3,5811	+ 0,0584
Laguna	1 - DNPRC	0,6173	0,7440	- 0,1267
Florianópolis	S/N° - DNPRC	2,0093	2,0820	- 0,0727
Porto Belo	1 - DHN	1,9286	1,6860	+ 0,2426
Itajaí	1 - DNPRC	1,1689	1,0290	+ 0,1399
S. Fco. do Sul	S/N°- DNPRC	2,4626	2,4490	+ 0,0136
Paranaguá	3 - DNPRC	2,3960	2,3959	+ 0,0010
Santos	0–A DOCAS	3,1171	3,0650	+ 0,0521
Sepetiba	1 - SGE	2,3613	2,5270	+ 0,1657
Rio de Janeiro	5 - IAGS	10,0170	10,1407	- 0,1237
Vitória	S/N°- DNPRC	1,6080	1,3240	+ 0,2840
Canavieiras	2 - IAGS	3,2348	3,2857	- 0,0509
Salvador	1 - IAGS	1,7035	1,6922	+ 0,0113
Recife	1 - IAGS	2,8704	2,7322	+ 0,1382
Fortaleza	1 - IAGS	3,2397	2,9474	+ 0,2923
Salinópolis	2 - IAGS	6,9019	6,2484	+ 0,6535
Belém	2 - IAGS	3,9096	3,0297	+ 0,8808

CONCLUSÃO

Credenciados por 43 anos de vivência e dedicação ao assunto deste trabalho, achamos que as observações maregráficas no Brasil deveriam ter sido desde o início, da responsabilidade do IBGE, ou outro órgão, como a Diretoria de Hidrografia e Navegação, permitindo que o estabelecimento da superfície do geóide no nosso País tivesse um rigor compatível com a precisão da sua Rede de Nivelamento Geodésico, passo a passo conquistada durante 43 anos, e da qual muito nos orgulhamos.

Gráfico 1
COMPARATIVO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR REFERIDO AO
MARÉGRAFO DE IMBITUBA - SC

