

## INTRODUÇÃO

O campo da gravidade da Terra é um dos objetos centrais de estudos da Geodésia na atualidade. Por vincular-se diretamente à distribuição das massas no sistema Terra composto de Geosfera, Biosfera, Atmosfera, Criosfera e Hidrosfera, permite determinações absolutas de forma e estrutura da Terra. É essencial para a constituição de Sistemas de Referência a análise dos fluxos de massas no Sistema Terra. Assim, o melhor conhecimento do campo da gravidade estabelece condições para a estruturação de um Sistema de Observação da Terra voltado à determinação das mudanças globais. Um dos aspectos mais presentes nas discussões das mudanças globais é o associado à evolução do Nível Médio do Mar (NMM), principalmente ao observado em áreas costeiras em vista dos impactos diretos sobre as áreas de ocupação humana. A evolução do NMM decorre de dois fenômenos distintos: O movimento eustático do NMM relativo ao geocentro e os movimentos tectônicos da crosta ao longo da linha de costa. Considerando-se a existência de observações GNSS contínuas no Datum Vertical Brasileiro de Imbituba (DVB-I) desde 2006 em associação com observações do Nível do Mar, busca-se modelar a evolução do NMM efetiva na região do DVB-I.

## ÁREA DE ESTUDO

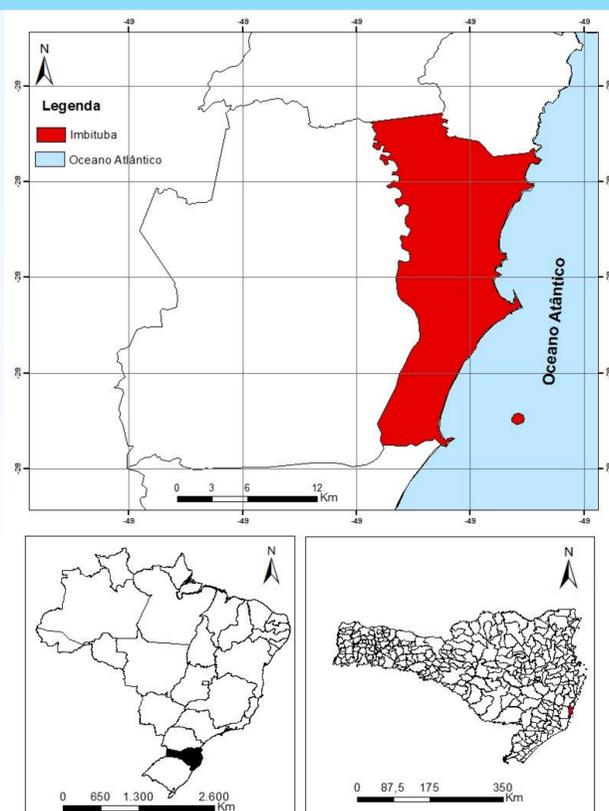


Figura 1 – Mapa de Localização de Imbituba – SC, Brasil

## DATUM VERTICAL

Do ponto de vista geodésico, há que se discutir efetivamente os aspectos geocinemáticos da interação oceano-continente para a definição e realização de um DV moderno. A forma efetiva de discriminar movimentos eustáticos e tectônicos é o de monitorar a posição geocêntrica dos marégrafos costeiros DE FREITAS et al., 1998). que determinam as séries temporais do NMM e estas devidamente corrigidas de parâmetros meteorológicos.

## METODOLOGIA

As coordenadas das estações vinculam-se a um sistema de referência bem definido. Mesmo sabendo que tais estações se movem com o passar do tempo por conta do movimento das placas tectônicas, as suas coordenadas numa dada época são fixas, não se alteram. Sendo que todos os pontos da superfície terrestre se movem por conta de deformações da crosta terrestre, sendo necessário determinar-se as velocidades das estações (DREWES, 2004). Considerando-se a região do DVB-IMBI, utilizou-se dados das estações RBMC homologadas para cálculo das velocidades das estações utilizou-se o Velinter e o VEMOS2009 (DREWES & HEIDBACH, 2009). Através destas realizou-se a atualização de época de rastreamento, no caso 2007,68; 2008,68; 2009,68; 2010,68; 2011,68; 2012,68 e 2013,68. Para que fosse realizado a análise das discrepâncias.

Tabela 1 -Dados das estações homologadas pelo IBGE, (SIRGAS2000, época 2000,4)

Cidade	Sigla	Latitude	Longitude	Altitude Elipsóidica (m)
Curitiba	UFPR	-25° 26' 54,1269"	-49° 13' 51,4372"	925,81
Chapecó	SCCH	-27°08' 15,2367"	-52° 35' 58,2243"	744,24
Imbituba	IMBT	-28° 14' 5,4220"	-48° 39' 20,5970"	31,41
Santa Maria	SMAR	-29° 43' 8,1260"	-53° 42' 59,7353"	113,11

Fonte: IBGE

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados se baseiam e na análise das discrepâncias observadas entre os resultados obtidos a partir dos pós-processamentos dos dados GNSS utilizando as efemérides precisas (IGS) e os modelos de velocidade (Velinter e VEMOS2009).

Tabela 2 - Velocidades derivadas dos Modelos Sirgas

Estações/Modelo	V <sub>Lat</sub> (m/a)	V <sub>Long</sub> (m/a)	V <sub>X</sub> (m/a)	V <sub>Y</sub> (m/a)	V <sub>Z</sub> (m/a)
IMBIT- Velinter	0,0124	-0,0028	0,0018	-0,0062	0,0109
UFPR - Velinter	0,0123	-0,0034	0,0008	-0,0062	0,0111
SCCH - Velinter	0,0123	-0,0022	0,0016	-0,0058	0,0109
SMAR - Velinter	0,0121	-0,0018	0,0021	-0,0058	0,0105
IMBIT- VEMOS2009	0,0120	-0,0026	0,0018	-0,0060	0,0106
UFPR - VEMOS2009	0,0120	-0,0029	0,0012	-0,0058	0,0109
SCCH - VEMOS2009	0,0122	-0,0021	0,0017	-0,0057	0,0109
SMAR - VEMOS2009	0,0122	-0,0019	0,0021	-0,0059	0,0106

Tabela 3 - Coordenadas Estimadas no processamento GNSS utilizando as estações UFPR, SCCH, SMAR como referência e as coordenadas obtidas utilizando o Modelo de Velocidade Velinter

Época	Latitude (GNSS)	Latitude (Velinter)	Longitude (GNSS)	Longitude (Velinter)
2007,68	28° 14' 05.42174"	28° 14' 05.41902"	48° 39' 20.59652"	48° 39' 20.59768"
2008,68	28° 14' 05.42167"	28° 14' 05.41861"	48° 39' 20.59684"	48° 39' 20.59778"
2009,68	28° 14' 05.42145"	28° 14' 05.41819"	48° 39' 20.59755"	48° 39' 20.59786"
2010,68	28° 14' 05.42106"	28° 14' 05.41779"	48° 39' 20.59554"	48° 39' 20.59796"
2011,68	28° 14' 05.42168"	28° 14' 05.41738"	48° 39' 20.59682"	48° 39' 20.59805"
2012,68	28° 14' 05.42138"	28° 14' 05.41697"	48° 39' 20.59620"	48° 39' 20.59815"
2013,68	28° 14' 05.42230"	28° 14' 05.41656"	48° 39' 20.59483"	48° 39' 20.59824"

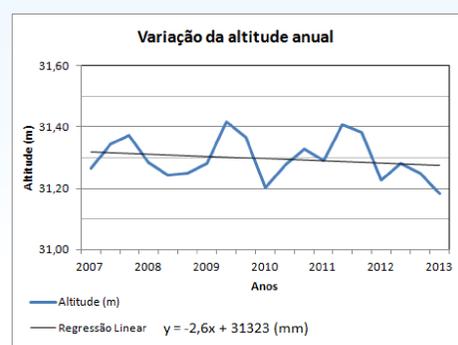


Figura 2 – Variação da Altitude anual de Imbituba obtida pelo processamento GNSS

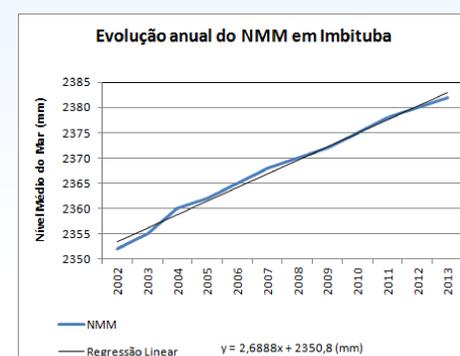


Figura 3 – Evolução do NMM anual em Imbituba

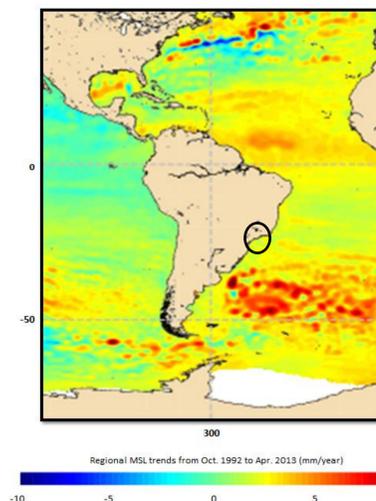


Figura 4 – Variação do NMM global entre 10/1992 a 04/2013 (mm/ano)

Adaptado de: [http://www.aviso.oceanobs.com/fileadmin/images/news/indic/msl/MSL\\_Map\\_MERGED\\_Global\\_IB\\_RWT\\_NoGIA\\_Adjust.png](http://www.aviso.oceanobs.com/fileadmin/images/news/indic/msl/MSL_Map_MERGED_Global_IB_RWT_NoGIA_Adjust.png)

Observa-se que os modelos Velinter e Vemos2009 não são tão distintos. Por isso optou-se pela escolha de um dos modelos para aplicação na coordenada na época 2000,4 para obtenção de coordenadas em distintas épocas. A partir desses resultados pode-se analisar as discrepâncias obtidas com as coordenadas de 7 dias de 01 a 07 de setembro para distintos anos e observa-se que a latitude varia no milésimo de segundo de arco, enquanto que longitude varia do milésimo ao décimo de milésimo do segundo de arco. A evolução do NMM observada é de 2,688 mm/ano e a velocidade "up" determinada da crosta local é -2,6 mm/ano. Isto implica que a variação efetiva do NMM local é de 0,088 mm/ano que pode ser comparado com a Figura 4.

## REFERÊNCIAS

- DE FREITAS, S. R. C.; CORDINI, J.; KRUEGER, C. P.; SANTOS, M. C. The Geocentric position of the Brazilian Vertical Datum. International Symposium on Marine Positioning: "United Nations Year of the Oceans". Florida Institute of Technology Melbourne, FL, USA. P. 230-240, 1998.
- DREWES, H. Procesamiento de información GPS con relación a marcos de referencia de épocas diferentes. In: SIRGAS Workshop, Aguascalientes, Mexico, 9 e 10 de Dezembro de 2004.
- DREWES, H. AND O. HEIDBACH (2009). The 2009 horizontal velocity model for South America and the Caribbean. Submitted to C. Pacino et al. (Eds.). IAG Scientific Assembly "Geodesy for Planet Earth". Buenos Aires, Argentina. August 31 to September 4, 2009. IAG Symposia Series.