

Universidade de São Paulo

Instituto Oceanográfico

MAPTO LAB – Laboratório de Marés e Processos

Temporais Oceânicos

<http://www.mares.io.usp.br>

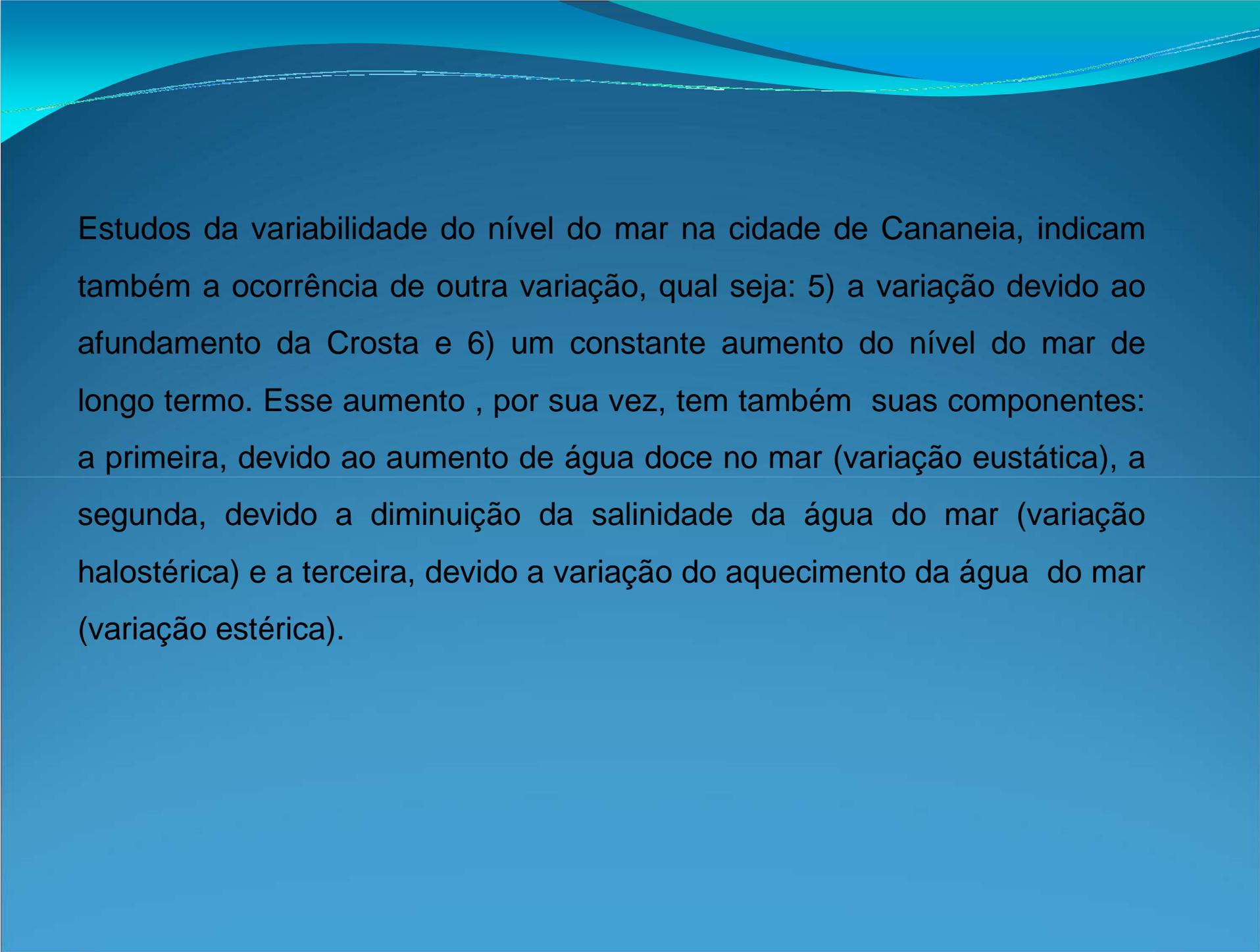


# VARIABILIDADE CLIMÁTICA E O NÍVEL DO MAR: REGIÃO COSTEIRA DE CANANEIA, SP

Afrânio Rubens de Mesquita;  
André Ribeiro Lopes da Silva;  
Cristiano de Salles Almeida;  
Mauro Sznclwar

# INTRODUÇÃO

O estudo das variações do nível médio do mar devido às ressacas requer a determinação de: 1) componentes astronômicas, 2) componentes de pequeno fundo, 3) componentes radiacionais e 4) outras componentes geofísicas, como a maré polar. Essas componentes, quando retiradas (filtradas) dos dados originais de nível do mar, revelam componentes residuais conhecidas como “maré meteorológica” a que se associam as “ressacas”.

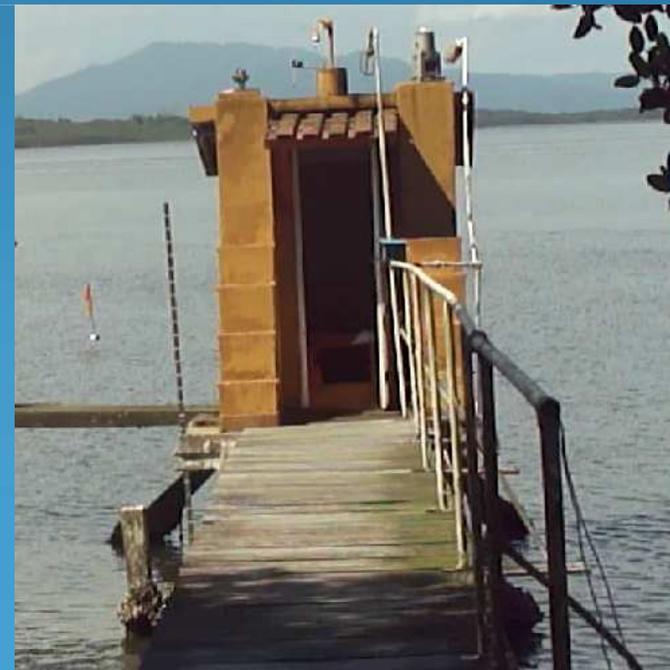


Estudos da variabilidade do nível do mar na cidade de Cananeia, indicam também a ocorrência de outra variação, qual seja: 5) a variação devido ao afundamento da Crosta e 6) um constante aumento do nível do mar de longo termo. Esse aumento , por sua vez, tem também suas componentes: a primeira, devido ao aumento de água doce no mar (variação eustática), a segunda, devido a diminuição da salinidade da água do mar (variação halostérica) e a terceira, devido a variação do aquecimento da água do mar (variação estérica).

# MATERIAL E MÉTODOS

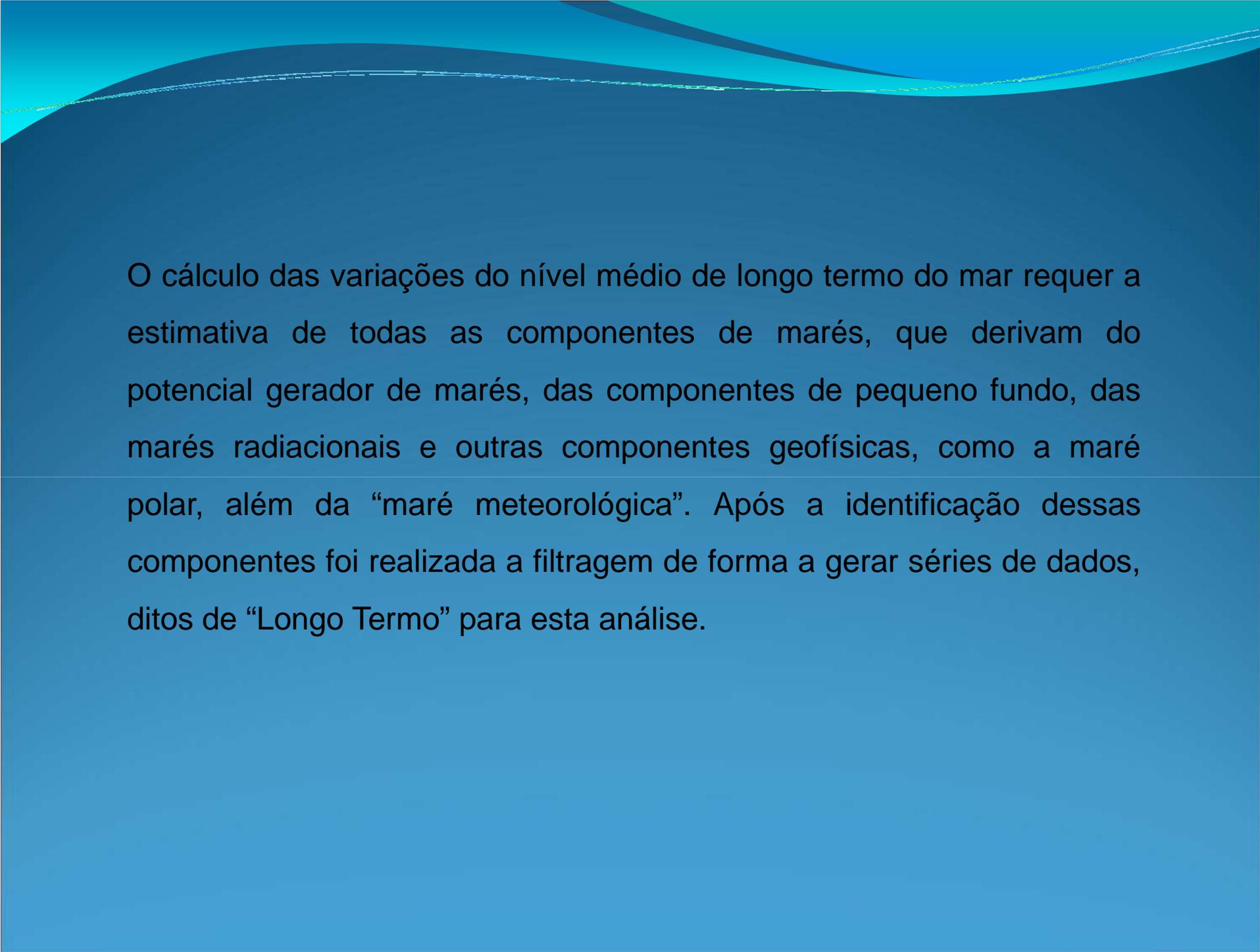
Para o presente trabalho, foram utilizados 50 anos de dados do nível do mar e feitas comparações desses dados com cerca de 2 anos de dados de deslocamento vertical da estação de GPS de Cananéia.

Área de Estudos – Base do Instituto Oceanográfico Cananéia – Estação Maregráfica GLOSS (Global Observing SeaLevel System), de número 194.



Os dados foram filtrados das influências decadais, intradecadais e meteorológicas .

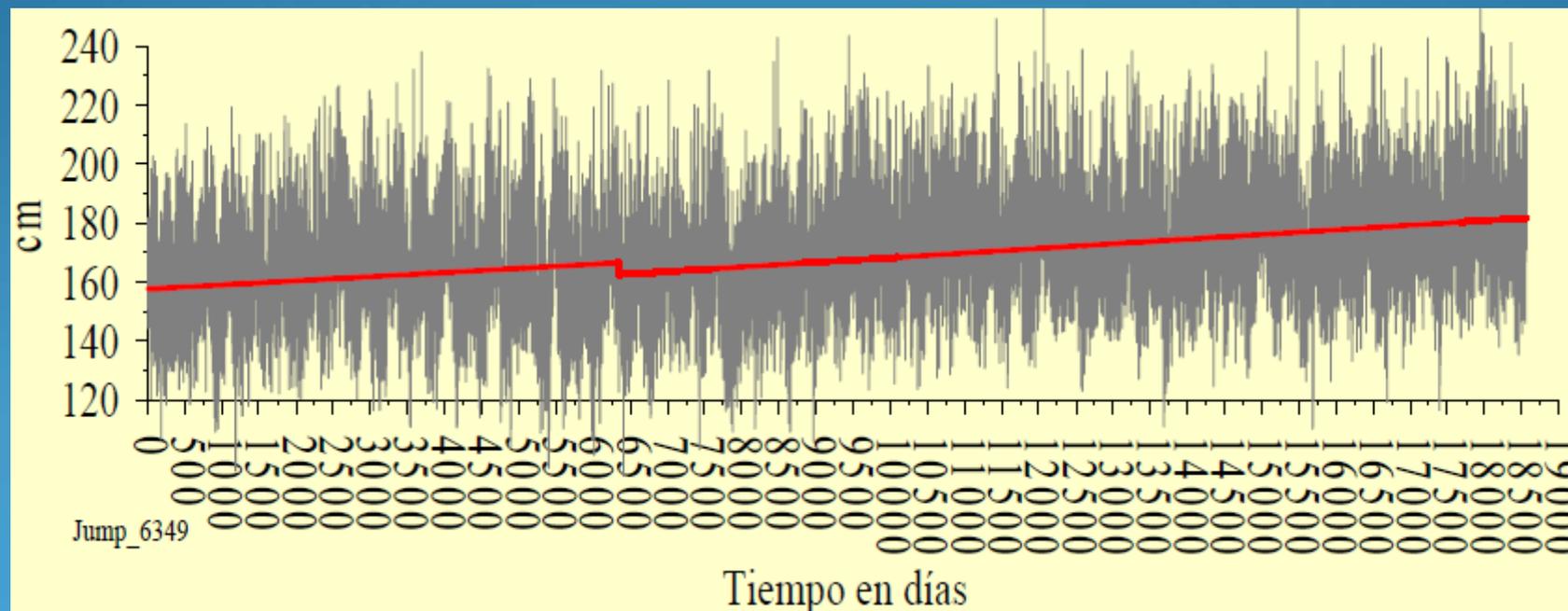
O processamento dos dados de GPS foi feito conforme Abreu *et al.* (2006), seguindo as normas internacionais, usando o Serviço GNSS (IGS) e o sistema preciso de coordenadas ITRF- 2000 de qualquer ponto no planeta .



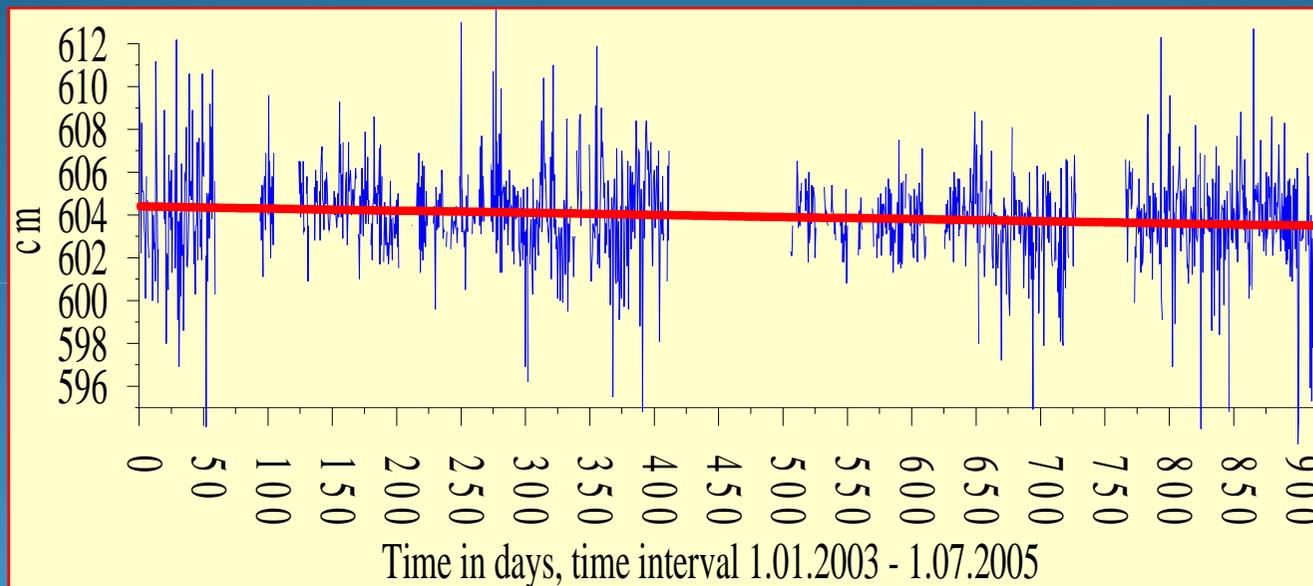
O cálculo das variações do nível médio de longo termo do mar requer a estimativa de todas as componentes de marés, que derivam do potencial gerador de marés, das componentes de pequeno fundo, das marés radiacionais e outras componentes geofísicas, como a maré polar, além da “maré meteorológica”. Após a identificação dessas componentes foi realizada a filtragem de forma a gerar séries de dados, ditos de “Longo Termo” para esta análise.

# RESULTADOS

A tendência de longo termo do nível médio relativo do mar é de  $a_1 = 5,66$  mm/ano e o da tendência dos valores verticais de GPS é de  $a_2 = - 3,8 \pm 01,1$  mm/ano. O valor da diferença entre  $a_1$  e  $a_2$  é igual a  $a_3 = 1,8$  mm/ano. Nota-se na Figura um ajuste de 5 cm, em relação ao zero dos registros, que ocorreu no ano de 1971.



A Figura mostra a série temporal de alturas verticais no período de 2003 à 2005, derivadas das medições GPS, feitas na estação de Cananeia, indicando inclinação negativa da reta de regressão em cor vermelha.



O valor estimado da razão de variação do movimento vertical de afundamento da crosta nesse porto é dada pela inclinação da reta de regressão, cujo valor é  $a_2 = - 3,8 \pm 1,1$  mm/ano.

# DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A crosta em Cananeia está afundando na razão de 3,8 mm/ano, muito além do aumento de 1,8 mm/ano, devido as variações conjuntas das variações eustática, halostérica e estérica (todas devido ao aquecimento global dos dias atuais), mais a variação crustal, tem-se o que se registra nos resultados da Figura 1 que juntas totalizam 5.66 mm/ano.

Para que sejam estimadas a variação halostérica, separadamente da variação estérica e ter-se uma estimativa da variação eustática, devido ao degêlo dos dias atuais e contribuir à solução do Enigma, apontado por Munk (2002), é necessária a realização de amostragens anuais, durante pelo menos 13 anos, da Sessão Capricórnio, proposta em 1990 à FAPESP (Fundação de Amparo às Pesquisas do Estado de São Paulo) Processo 90/3632-4 .

# BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABREU, M. A. - FONSECA JR, FRANÇA, C. A. S. & MESQUITA, A. R de. (2006) -Resultados preliminares das variações temporais das coordenadas da estação GPS de Cananéia Afro-America Gloss News Edição 10(1). ISSN 1983-0319. Disponível em [www.mares.io.usp.br](http://www.mares.io.usp.br)

KAYSER, N, JEAN-LUC PROBST & TARDI, Y. (1990). C. R. Acad. Sci. Paris t.310,Série II, p 757-763.

MESQUITA A. R.de, AND HARARI J. (2011)- Early and Recent Sea Level Measurements in the Brazilian Coast Afro-America Gloss News Edição 15(1) .1p ISSN 1983-0319, Disponível em: [www.mares.io.usp.br](http://www.mares.io.usp.br)

MESQUITA, A. R. de. (2009). O Gigante em Movimento. Artigo publicado em: Série Oceanos - Mudanças Climáticas e Desafios Ambientais. Scientific American Brasil.16- 23p.

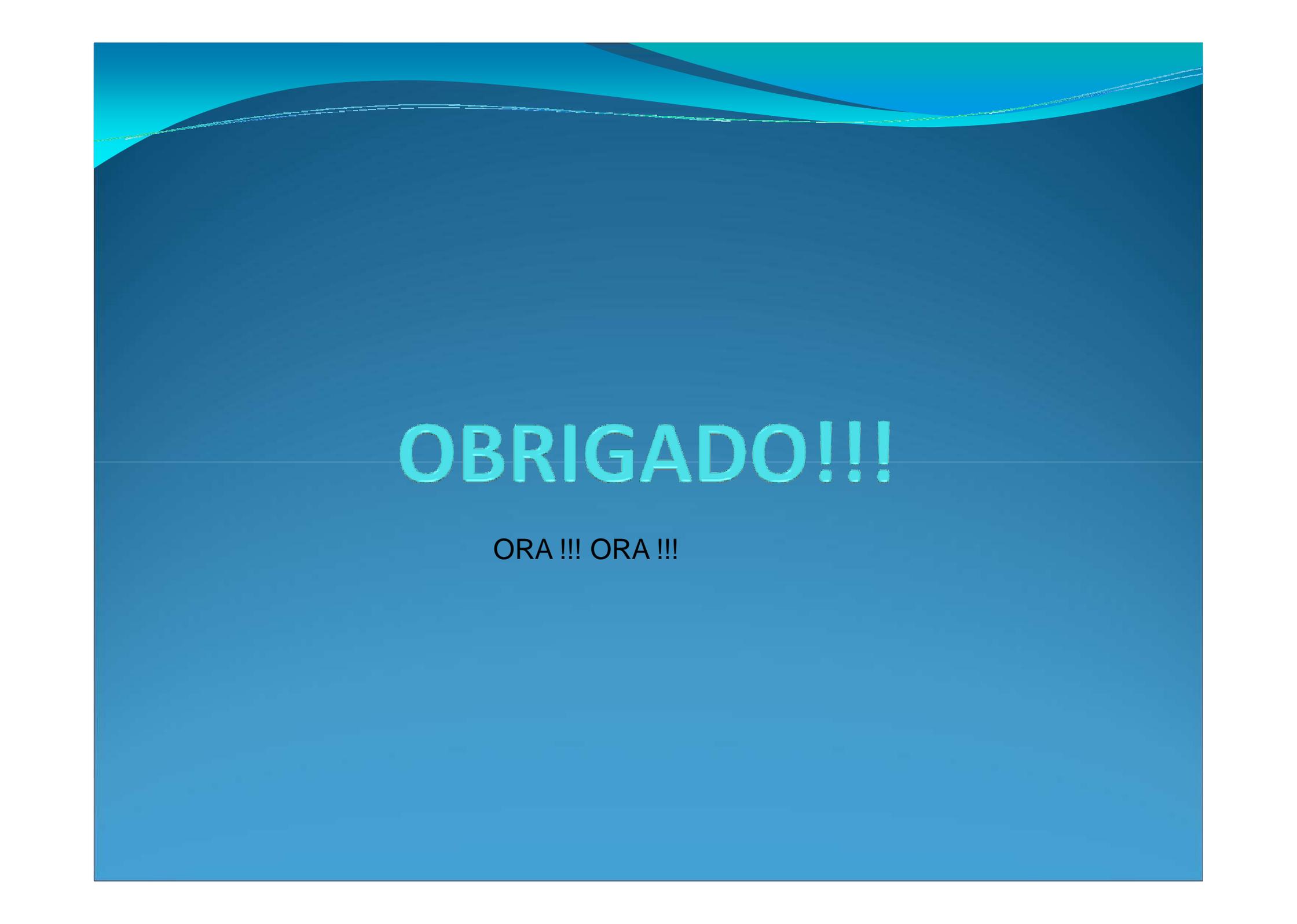
MESQUITA, A. R. de.; FRANÇA, C. A.; DUCARME, B.; VENEDIKOV, A.; COSTA, D. S.; ABREU, M. A.; VIEIRA DIAZ, R.; BLITZKOW, D.; FREITAS, S. R. C.; TRABANCO, J. A. L. (2005). Analysis of the mean sea level from a 50 years tide gauge record and GPS observations at Cananéia (São Paulo–Brazil). Afro America Gloss News. Edição 9 (1). 1 p. [ISSN 1983-0319](#). Disponível em: [www.mares.io.usp.br](http://www.mares.io.usp.br)

MESQUITA, A. R. de ; [MORETTIN, P. A.](#) (1984). Interannual Variation of Precipitation In Ceara Brazil.. TROPICAL OCEAN ATMOSPHERE NEWSLETTER, NOAA - Estados Unidos, n.27, p. 9-10.

MORETTIN, P. A. & MESQUITA, A. R. de. (1984) Rainfall at Fortaleza Brazil Revisited. In time Series Analyses. UK Vol 1: 66 – 87. MORETTIN, P. A. ; GAIT, N. ; Toloi, M C &

MESQUITA, A. R. de. (1988). Análise das Relações entre alguns Fenômenos Naturais. Boletim do Instituto Geociências da USP, São Paulo, v. 6, p. 4-8.

MUNK, W. (2002). Twentieth century sea level: An Enigma. Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol 99. N 10 : 6550-6555.



**OBRIGADO!!!**

ORA !!! ORA !!!