

# Modelo de utilidade de marégrafo de boia e contrapeso com estrutura compacta

Luis Hamilton Pospissil Garbossa<sup>1</sup>, Argeu Vanz<sup>2</sup>, Robson Ventura de Souza<sup>3</sup>, Juliana Mio de Souza<sup>4</sup> e Guilherme Sabino Rupp<sup>5</sup>

**Resumo** – O acompanhamento do nível do mar é de extrema importância para uma série de atividades como navegação, planejamento urbano, meio ambiente, turismo e aquicultura. O monitoramento é feito por equipamentos denominados marégrafos. Neste informativo é descrito um modelo de utilidade para a instalação de marégrafos do tipo boia e contrapeso utilizando uma estrutura compacta e de baixo custo de instalação.

**Termos para indexação:** maré, constantes harmônicas, monitoramento, aquicultura.

## Compact tide gauge of buoy and counterweight for sea level monitoring

**Abstract** – The sea level monitoring is extremely important for a variety of activities like sailing, urban planning, environment, tourism and aquaculture. The monitoring is accomplished with equipments named as tide gauges. This document presents the utility model for the installation of a tide gauge of buoy and counterweight in a compact support structure with low cost installation.

**Index terms:** Sea level, harmonic constants, monitoring, aquaculture.

## Introdução

O acompanhamento do nível do mar é de extrema importância para uma série de atividades como navegação, planejamento urbano, meio ambiente, turismo e aquicultura. O monitoramento do nível das marés é feito por meio de equipamentos denominados marégrafos (IOC, 1985). Existem diferentes modelos de marégrafos disponíveis no mercado, que usam desde mecanismos mecânicos até leituras por ondas tipo radar. O custo de marégrafos mecânicos é bem inferior aos que usam tecnologias mais modernas, porém sua instalação e manutenção são mais trabalhosas.

Com o objetivo de contribuir com informações sobre a instalação de marégrafos mecânicos do tipo boia e contrapeso para monitoramento de curto prazo, o presente informativo apresenta uma proposta de modelo de utilidade de marégrafo compacto. A proposição foi feita com base na experiência adquirida na instalação e manutenção de dois equipamentos do tipo boia e con-

trapeso (modelo Thalimedes SE200) nas baías da Ilha de Santa Catarina.

## Montagem do marégrafo

Os locais mais adequados para instalação de marégrafos tipo boia e contrapeso são trapiches, os quais fornecem uma base estável para fixação. Como estrutura para a instalação, deve ser utilizado tubo de PVC ou material similar com diâmetro mínimo de 150mm e comprimento variando conforme a amplitude de maré. O tubo deve ser posicionado de forma que fique parcialmente submerso. A extremidade que fica submersa deve ser fechada pelo uso de um *cap* soldável. Devem ser feitos diversos furos, com diâmetro de 10mm, próximos ao *cap* soldável para entrada e saída da água de acordo com o movimento da maré. Na extremidade oposta, devem ser fixados quatro parafusos para ser usados como apoio ao suporte da roldana, equipamento que relaciona o número de voltas com a variação da altura do mar. O tubo é fixado aos pilares de sustentação dos trapiches por

meio de braçadeiras (Figura 1 e Figura 2).

Para a fixação do sensor de nível, deve ser construído um suporte para ser colocado dentro do tubo de PVC. Essa é uma recomendação da empresa que fornece o sensor de nível. O suporte é formado por três placas circulares de plástico com diâmetro igual ao diâmetro interno do tubo. Essas placas ficam distanciadas umas das outras por meio de barras roscadas. A placa superior possui um furo de 55mm de diâmetro para que o *datalogger* (unidade de armazenamento de dados) possa ser acoplado. Essa estrutura é introduzida na parte superior do tubo principal, apoiado nos parafusos de inox (Figura 3).

Em um dos locais onde a equipe da Epagri instalou marégrafos de boia e contrapeso, foi instalado também um marégrafo de radar para fins de comparação dos valores registrados entre os dois equipamentos e validação do modelo de utilidade (Figura 4).

Após a realização dos testes e algumas adaptações, os equipamentos se mostraram adequados para ser usados

Recebido em 11/4/2014. Aceito para publicação em 28/7/2014.

<sup>1</sup> Engenheiro civil, Dr., Epagri/Ciram, Rod. Admar Gonzaga, 1347, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5162, e-mail: [luisgarbossa@epagri.sc.gov.br](mailto:luisgarbossa@epagri.sc.gov.br).

<sup>2</sup> Oceanólogo, M.Sc., Epagri/Ciram, [argeuvanz@epagri.sc.gov.br](mailto:argeuvanz@epagri.sc.gov.br).

<sup>3</sup> Veterinário, M.Sc., Epagri/Cedap, e-mail: [robsonsouza@epagri.sc.gov.br](mailto:robsonsouza@epagri.sc.gov.br).

<sup>4</sup> Engenheira-cartógrafa, Epagri/Ciram, [julianasouza@epagri.sc.gov.br](mailto:julianasouza@epagri.sc.gov.br).

<sup>5</sup> Biólogo, Dr., Epagri/Cedap, [rupp@epagri.sc.gov.br](mailto:rupp@epagri.sc.gov.br).

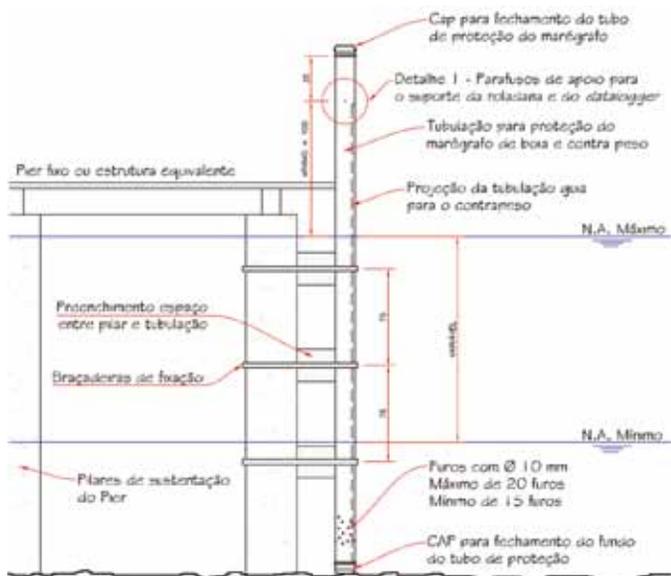


Figura 1. Modelo de utilidade para o suporte do marégrafo de boia e contrapeso

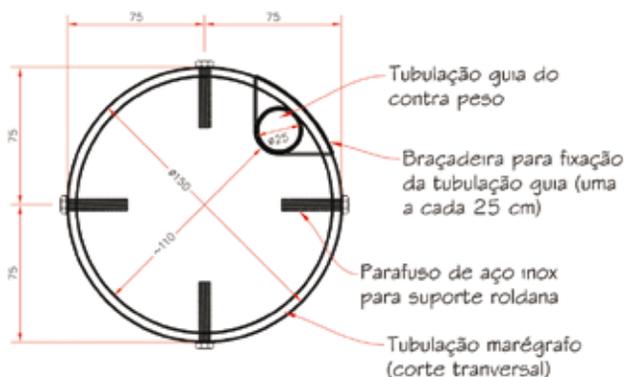


Figura 2. Detalhe do corte da tubulação de suporte para a boia e contrapeso

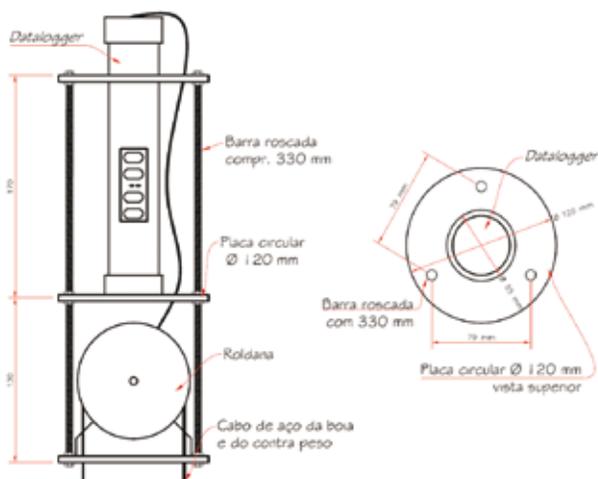


Figura 3. Suporte para a roldana e o datalogger, com vista de cima

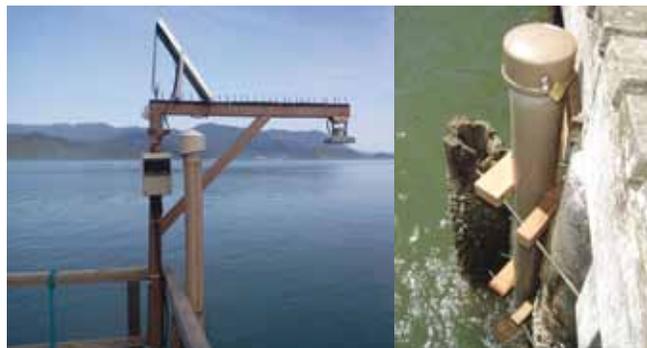


Figura 4. (A) Marégrafo instalado no sul da Ilha de Santa Catarina e (B) marégrafo instalado no norte da Ilha

para o monitoramento dos dados. Os níveis do mar medidos pelos marégrafo de boia e contrapeso e pelo radar apresentaram valores muito similares. Foram feitas verificações por gráficos e por coeficientes estatísticos (Garbossa et al., 2012) e foi concluído que os marégrafos de boia e contrapeso geram séries de dados consistentes. Com os dados coletados pelos marégrafos, foi possível extrair as constantes harmônicas, informações usadas para construir as tábuas de maré.

## Considerações finais

Os marégrafos de boia e contrapeso instalados coletaram dados consistentes e com alta relação com os dados gerados por um equipamento de radar, indicando a adequação do modelo desenvolvido. A proposta resultou em um modelo de utilidade compacto e de baixo custo de instalação.

Atualmente, os marégrafos de boia e contrapeso estão retirados da água por ocasião do fim do projeto de pesquisa que demandou sua instalação. Contudo, o monitoramento de marés pela Epagri continua a ser realizado, e a maré prevista e medida para Florianópolis pode ser conferida no site do Ciram, clicando no link “Previsão para o Mar”/“Maregrama”. Ou pelo seguinte endereço: <[http://www.ciram.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=812](http://www.ciram.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=812)>.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto CNPq/CT-Hidro/MPA nº 18/2010 e à Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca do estado de Santa Catarina, por meio da Gerência de Assuntos Fundiários, pelo apoio da equipe de topografia.

## Referências

GARBOSSA, L.H.P.; VANZ, A.; SOUZA, R.V. et al. Desenvolvimento de modelo de utilidade de marégrafo compacto de boia e contrapeso com referência de nível. In: CONGRESSO BRASILEIRO de OCEANOGRAFIA, 5., 2012, Rio de Janeiro, RJ, **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Oceanografia, 2012. p.526-535.

INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION. **Manual on sea level measurement and interpretation: Volume I – basic procedures.** [s.l.]: Unesco, 1985. 75p. (IOC. Manuals and guides, 14). ■