

COMPARAÇÃO DOS REGISTOS DOS MARÉGRAFOS ANALÓGICO E ACÚSTICO DE CASCAIS ENTRE 2004 E 2010

Ana Medeiro (amedeiro@igeo.pt); Ana Bernardes (abernardes@igeo.pt);
Marco Figueiredo (mfigueiredo@igeo.pt); Manuela Vasconcelos (mvasconcelos@igeo.pt)

Instituto Geográfico Português, Rua Artilharia Um, 107 1099-052 Lisboa

RESUMO

O IGP, sendo a autoridade nacional responsável pela definição do Datum Altimétrico, tem instalado em Cascais um marégrafo analógico, a funcionar desde 1882, que regista o nível das águas do mar em maregramas referentes a períodos consecutivos de 7 dias. O Marégrafo de Cascais, devido à sua situação geográfica e à longa série temporal de registos, assume grande importância não só a nível nacional mas também para toda a comunidade científica, estando integrado nas redes internacionais de marégrafos.

Em 2003, o IGP adquiriu um marégrafo acústico, com capacidade de gestão remota, permitindo obter dados continuamente, não só relativos ao nível do mar, mas também de outros parâmetros locais, tais como pressão atmosférica e temperatura do ar e da água.

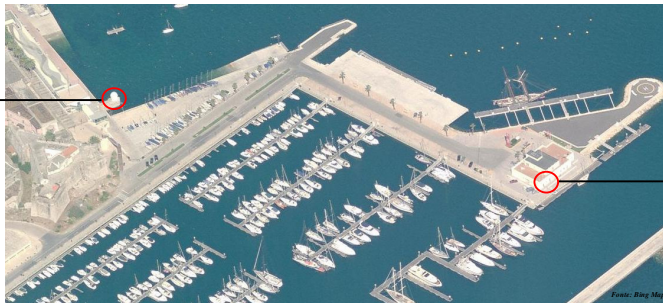
De modo a dar continuidade à série temporal de registos do Marégrafo de Cascais foi necessário proceder-se à ligação entre os sistemas analógico e acústico. Devido a factores diversos o marégrafo digital não foi instalado no mesmo local do marégrafo analógico. Consequentemente, para se proceder à ligação entre os dois sistemas efectuaram-se observações de nivelamento geométrico de alta precisão entre as marcas de contacto dos poços de cada um dos marégrafos, ligando-as a uma marca estável, o que possibilita o controlo de eventuais movimentos verticais das estruturas, bem como a atribuição de uma cota fidedigna à marca de contacto do poço do marégrafo digital.

Uma vez que o marégrafo analógico continua a operar, os seus dados mantêm-se com interesse, tendo-se vindo a proceder à digitalização dos respectivos maregramas. Neste trabalho apresentam-se os resultados obtidos da comparação dos registos de ambos os marégrafos para o período entre 2004 e 2010.



Casa Abrigo do Marégrafo Analógico

O Marégrafo Analógico encontra-se a funcionar desde 1882 e está localizado na Baía de Cascais.



Localização dos dois Marégrafos



Casa Abrigo do Marégrafo Acústico

O Marégrafo Acústico encontra-se a funcionar desde Novembro de 2003 e está localizado num pontão da nova Marina de Cascais.

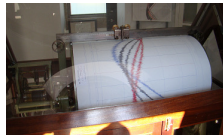
MARÉGRAFO ANALÓGICO



Pormenor do relógio



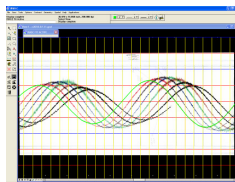
Pormenor do poço



Maregrama

Funcionamento do Marégrafo de Borrel:

O marégrafo analógico de Borrel é um mecanismo constituído por uma bóia colocada num poço ligado directamente ao mar e cujo movimento é transmitido através de um sistema de cabos e roldanas a uma caneta que regista as variações do nível da água numa folha de papel presa a um tambor rotativo. Um mecanismo relógioeiro faz girar este tambor. A folha de papel sobre ele tem uma quadrícula previamente desenhada, em que as linhas verticais representam as 24 horas do dia e as horizontais representam as alturas, em metros, do nível do mar relativamente à marca de contacto situada no bordo do poço. Uma caneta vai registando a amplitude consoante o movimento da maré, construindo um gráfico, designado por maregrama, que possui o registo simultâneo de 7 dias consecutivos.



Exemplo do processo de vectorização

Metodologia para a Digitalização dos Maregramas:

- Rasterização dos maregramas
- Georreferenciação das imagens
- Vectorização dos maregramas
- Recolha das leituras horárias

Em Dezembro de 1997, por Despacho - 67/97, DR 303, de 31/12 - de Sua Excelência o Ministro da Cultura, o Marégrafo de Cascais foi classificado como Imóvel de Interesse Público.

MARÉGRAFO ACÚSTICO

Funcionamento do Marégrafo Digital:

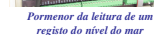
O marégrafo acústico digital é constituído pelos seguintes componentes: sistema "Aquatrak", consola de armazenamento e transmissão dos dados e sensor meteorológico. O seu funcionamento baseia-se numa tecnologia simples, mas precisa. É comparado o tempo que um impulso demora a percorrer uma distância conhecida (através do tubo de calibração) e a distância desconhecida até à superfície do mar (através do tubo de sondagem).



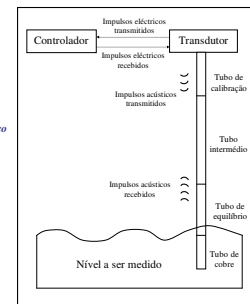
Consola de registo e transferência dos dados maregráficos



Poço e sensor do Marégrafo Acústico



Pormenor da leitura de um registo do nível do mar



Esquema de funcionamento do Marégrafo Acústico

Transmissão dos Dados:

A transmissão dos dados do marégrafo acústico é feita em tempo real para a Sede do IGP, via comunicações ADSL. São disponibilizados os registos do nível da água, temperatura do ar e da água e pressão atmosférica.

Nivelamento Geométrico:



R1B - Marca de contacto do poço do Marégrafo Analógico



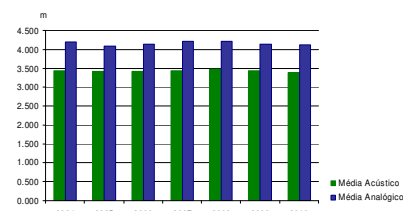
R0 - Marca de contacto do poço do Marégrafo Acústico

Em virtude do local onde foi instalado o marégrafo acústico não ser o mesmo onde continua a funcionar o marégrafo analógico (a distância entre os dois marégrafos é de cerca de 250 metros), foi necessário efectuar-se observações de nivelamento geométrico de alta precisão entre as marcas de contacto de ambos os poços. Estas observações permitem não só o controlo de eventuais movimentos verticais locais, mas também a atribuição de uma cota fidedigna à marca de contacto do poço do marégrafo acústico. Os valores do desnível observado do marégrafo analógico para o acústico podem ser consultados na tabela.

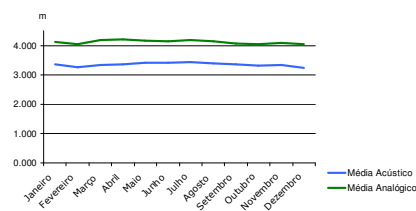
Data	Analgico	Acústico	Desnível
Set. 2003	4,30729	3,62304	0,68425
Mar. 2004	4,30729	3,58672	0,72057
Abr. 2006	4,30790	3,57881	0,72909
Jul. 2008	4,30766	3,57425	0,73341
Jan. 2011	4,30804	3,56884	0,73920

Altitudes (m) obtidas para as marcas de contacto dos poços dos marégrafos analógico e acústico

Comparação de Registos:



Comparação entre os Marégrafos Acústico e Analógico para os sete anos de análise, referentes ao mês de Agosto



Comparação da média mensal entre os Marégrafos Acústico e Analógico no ano de 2010

Foram feitas comparações entre os registos horários provenientes dos dois marégrafos e calculadas as respectivas médias mensais desde o início de funcionamento simultâneo dos dois sistemas. No primeiro gráfico apresentam-se os valores do nível do mar referentes ao mês de Agosto para os vários anos em estudo. No segundo gráfico apresenta-se a comparação das médias mensais para o ano de 2010. Para os restantes anos analisados obtiveram-se variações análogas, mostrando uma grande consistência entre os registos dos marégrafos analógico e acústico.

Conclusões:

Da análise da comparação dos dados provenientes para o período entre 2004 e 2010, concluiu-se que o valor médio das diferenças é próximo do valor esperado, ou seja, do valor do desnível entre os dois marégrafos, obtido pelo nivelamento.