

MARÉGRAFO DE CASCAIS



Maria Helena Kol de Carvalho S. A. de Melo Rodrigues
Gonçalo José Costa Crisóstomo

2007



Índice

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	HISTORIAL	4
3.	FUNCIÓNAMENTO DO MARÉGRAFO ANALÓGICO DE BORREL	23
4.	O MARÉGRAFO E EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS	24
5.	LOCALIZAÇÃO DO NOVO MARÉGRAFO ACÚSTICO DIGITAL.....	27
6.	EQUIPAMENTO DO MARÉGRAFO ACÚSTICO	29
7.	ESTABILIDADE DAS MARCAS DE CONTACTO DO POÇO.....	32
8.	PROTOCOLO ENTRE O IGP E A CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS..	42
9.	ACCÇÕES FUTURAS	42
10.	AGRADECIMENTOS	43

1. INTRODUÇÃO

A entidade da Administração Central do Estado Português responsável pela definição do Datum Altimétrico Nacional é o Instituto Geográfico Português (IGP), facto este que levou o organismo antecessor, a então denominada, "Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topográficos, Hidrográficos e Geológicos do Reino", em 1881 a instalar em Cascais um marégrafo analógico.

O marégrafo tem-se mantido em funcionamento desde esse ano até aos dias de hoje, sendo um dos raros equipamentos a nível mundial ainda em actividade. O ano de 1881 correspondeu ao período inicial de testes, tendo o seu funcionamento em pleno ocorrido no ano seguinte, isto é, 1882.

Este marégrafo permitiu definir a referência *Datum* Altimétrico – Zero Cartográfico – cuja determinação resultou do cálculo da média dos níveis médios do mar entre 1882 e 1938.

Os valores do nível médio do mar que o IGP vem recolhendo no Marégrafo de Cascais interessam não só ao País, como a toda a Comunidade Científica Internacional. Assim, desde há mais de 120 anos, estes registos vêm sendo regularmente enviados para o competente serviço internacional – Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL), sito no Reino Unido. Este organismo disponibiliza numa base de dados global, estes e outros registos similares, à escala mundial, que são utilizados e analisados nos mais variados programas científicos.

É assim mais fácil compreender a importância do Marégrafo de Cascais, dada a sua integração numa rede internacional de Marégrafos, necessários à observação do nível médio do mar e, conseqüentemente, úteis na determinação de movimentos verticais da crosta terrestre. Em diversos documentos está bem patente a importância para a comunidade científica internacional, o conhecimento dos valores do nível médio do mar em Cascais, colhidos por este Instituto, por duas razões fundamentais: a longa série temporal de registos e a situação geográfica de Cascais.

Devido aos avanços tecnológicos recentes, e, de forma a poder prestar um melhor serviço à comunidade, o IGP adquiriu, em 2003, um sistema digital

acústico. Este novo sistema está a funcionar desde Outubro de 2003 em simultâneo com o anterior, de modo a dar continuidade à já longa série temporal de registos existente.

2. HISTORIAL

1876 – “3ª DIVISÃO, Trabalhos Hydrographicos, Barra e porto de Lisboa, Trabalhos de campo – Fez-se um reconhecimento na margem direita do Tejo, entre Paço de Arcos e a Torre de S. Julião, a fim de se estabelecer no local mais conveniente o marégrapho, que deve registar as alturas das aguas em frente da barra.” – O *Director Geral*, Contra-Almirante Francisco Maria Pereira da Silva.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, do primeiro semestre de 1876 e do anno economico de 1876-1877.*

1877-1878 – “3ª DIVISÃO, Trabalhos Hydrographicos, Porto de Lisboa, Trabalhos de campo – Para se estabelecerem dois maregraphos, um na margem direita do Tejo, proximo da barra, e outro fóra d’ella, na costa, adoptaram-se o forte das Maias e a cidadella de Cascaes, face leste.” – O *Director Geral*, Contra-Almirante Francisco Maria Pereira da Silva.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, pertencente ao anno economico de 1877-1878.*

1878-1879 – “5ª CLASSE, Trabalhos Artísticos e de Administração – Projecto para a collocação do maregrapho na bahia de Cascaes.” – O *Director Geral*, General de Brigada Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, pertencente ao anno economico de 1878-1879.*

1879-1880 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Porto de Lisboa, barra e costa adjacente – Marés e velocidade de correntes –

Collocaram-se 2 maremetros: 1 em Paço de Arcos, outro em Cascaes, nos quaes se observaram 459 preamares e baixamares e tambem grande numero de alturas intermedias para servirem á reduçãõ das sondas á maxima baixamar. As observaçoẽs em Paço de Arcos foram feitas desde 17 de julho até 13 de novembro, as de Cascaes, desde 20 de agosto até 3 de outubro. (...)

Fez se o resumo das observaçoẽs das marés, contendo os seguintes dizeres: horas do preamar e baixamar e suas alturas; duraçãõ da enchente e vasante; tempo que a agua esteve parada; amplitudes; niveis medios; estado do tempo e do mar; força e direcção do vento. (...)

5ª CLASSE, Trabalhos Artísticos e de Administração – Projecto para a collocaçãõ do maregrapho na bahia de Cascaes.” – O *Director Geral*, General de Brigada Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, pertencente ao anno economico de 1879-1880.*



1880-1881 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada

de Cascaes – Marés – O maregrapho estabelecido na enseada de Cascaes registou 56 curvas de marés, que comprehendem 287 preamares e baixamares, alem de muitas outras

alturas intermedias. Fizeram-se diferentes visitas a este instrumento a fim de inspecionar e aperfeiçoar o seu registo. (...)

5ª CLASSE, Trabalhos Artísticos e de Administração – Projecto para o estabelecimento do maregrapho de Borrel em Cascaes.” – O *Director Geral*, General de Brigada Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, do anno economico de 1880-1881.*



1881-1882 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Plano Hydrographico de entre os cabos da Roca e do Espichel, Enseada de Cascaes – Montou-se uma meridiana no baluarte Sul da fortaleza, a fim de por ella se regular diariamente o relógio do maregrapho. Tirou-se a vista da enseada. (...)

Desenhou-se a limpo a vista de Cascaes.” – O *Director Geral*, General de Brigada Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, pertencente ao anno economico de 1881-1882.*

1883-1884 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes – Em março d’este anno economico dotou-se o posto do maregrapho, estabelecido n’esta localidade, com um pequeno barographo por meio do qual se tem com a maxima facilidade e bastante exacção um registo continuo de pressão atmospherica, e portanto o elemento importante para a redução á pressão normal das diferentes alturas das marés.

Este instrumento, cujas indicações horarias e barometricas têm sido até hoje, e com intervallos regulares, comparadas com as accusadas

simultaneamente por um relógio e barómetro padrões, funciona excellentemente, tendo já descripto desde 25 de março até ao fim do referido anno economico 13 curvas, a cada uma das quaes corprehende um registo de oito dias.” – *O Director Geral, General de Brigada Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.*

Extracto do relatório da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, pertencente ao anno economico de 1883-1884.

1884-1885 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes – Alem do barographo mencionado no relatorio respectivo ao anno economico proximo passado, possui tambem actualmente o posto do maregrapho estabelecido n’esta localidade um pequeno thermographo de construcção muito semelhante á do referido barographo funcionando tambem por modo mui satisfactorio.

Estes dois instrumentos sempre convenientemente comparados com um barómetro e um termómetro padrões, descreveram os numeros de curvas em seguida indicados, cada uma das quaes representa o registo continuo relativo a oito dias, de dois elementos, cujas variações muito importa conhecer na meteorologia nautica, sciencia subsidiaria da maior parte dos trabalhos hydrographicos. (...)

Finalmente, determinou-se o nivel medio geral, correspondente ao intervalo de tempo comprehendido entre o principio do anno de 1882 e fim do de 1884.” – *O Director Geral, General de Brigada Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.*

Extracto do relatório da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos, Hydrographicos e Geológicos do Reino, pertencente ao anno economico de 1884-1885.

1885-1886 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes – Trabalharam sem interrupção os tres instrumentos: maregrapho, barographo e thermographo.” (...)

Differentes trabalhos – (...) O estudo theorico foi acompanhado, tanto quanto possivel, por exercicios praticos, e terminou por um tirocinio de trabalhos de campo, comprehendendo: (...) observações de marés, estudo do

maregrapho de Cascaes, (...).” – *O Director Geral, General de Divisão Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.*

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no segundo semestre de 1885 e no anno de 1886.*

1887 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes

– N’esta paragem, junto á fortaleza, funcționaram sem interrupção, os tres instrumentos automaticos: maregrapho, barographo, thermografo. Igualmente ahi funcționaram um maremetro adjunto e um barometro aneroide. (...)

Differentes trabalhos – N’este estudo de comparação entraram tambem os dados obtidos pelo maregrapho de Cascaes.” – *O Director Geral, General de Divisão Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.*

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno civil de 1887.*

1888 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes

– N’esta paragem junto á fortaleza, continuaram a funcționarem sem interrupção, os tres instrumentos automaticos: maregrapho, barographo, thermografo.

Igualmente ali funcționaram um maremetro adjunto ao tubo do maregrapho, e um barometro aneroide. (...)

Estes instrumentos funcționaram todos dentro da pequena casa do maregrapho, e estão collocados a 8 metros proximamente acima do nivel medio das aguas do oceano.” – *O Director Geral, General de Divisão Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.*

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno civil de 1888 (São Bento -> Estrela).*

1889 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes

– N’esta paragem, a leste da fortaleza, continuaram a funcționarem, sem interrupção, os tres instrumentos automaticos:

Maregrapho de Borrel.

Barographo e thermographo.

Igualmente ali funcționaram um maremetro adjunto ao tubo do maregrapho, e um barometro aneroide. (...)

Estes instrumentos funcionaram todos dentro da pequena casa do maregrapho, e estão collocados a 8 metros, approximadamente, acima do nivel medio das aguas do oceano. (...)

Fizeram-se estudos sobre o nivel medio das aguas, sendo correctas as alturas, nos prea e baixamares, das differentes pressões barometricas, ou não empregando correcção alguma, a fim de comparar os resultados e, criticando-os, tirar as devidas consequencias.

Fez-se, alem d'isto: o estudo comparativo do nivel medio resultante das areas comprehendidas entre o zero do maregrapho e as curvas de marés registadas, e o nivel medio deduzido, ordinariamente, da semi-somma das alturas da agua nos prea e baixamares; o estudo de differentes hypotheses sobre a idade da maré, dado este muito importante; a deducção do estabelecimento do porto em Cascaes, nos annos de 1885, 1886 e 1887; a deducção das grandezas do 1.^o e 2.^o preamar do dia, relativamente ao mez do anno e respectivo dia da lua; a deducção das grandezas do 1.^o e 2.^o baixamar, pela mesma forma; a deducção das maiores e menores amplitudes da maré, relativamente ás syzigias e quadraturas, nos differentes mezes do anno.” – O *Director Geral*, General de Divisão Carlos Ernesto d'Arbués Moreira.

Extracto do relatório da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno civil de 1889.

1890 – “3^a CLASSE, Trabalhos Hydrographicos – Em Cascaes, onde funcionam sem interrupção os tres instrumentos automaticos, maregrapho de Bord, barographo e thermografo, funciona igualmente um maremetro adjunto ao tubo que serve de abrigo ao fluctuador, e um barometro aneroide, tendo-se tambem collocado a pequena distancia uma meridiana para comparação da hora do relógio do maregrapho. (...)

Todos estes instrumentos funcionaram dentro da pequena casa do maregrapho, e estão collocados a 8^m,0 acima do nivel medio das aguas do Oceano, dado pela media de 12526 niveis medios, achado durante nove annos de continuas observações.” – O *Director Geral*, General de Divisão Carlos Ernesto d'Arbués Moreira.

Extracto do relatório da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno civil de 1890.

1892 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Enseada de Cascaes –

N'esta paragem, a éste da fortaleza, continuaram a funcionar, sem interrupção, os tres instrumentos automaticos: maregrapho de Borrel, barographo e thermographo.

Funcionaram igualmente n'esta estação maregraphica um maremetro annexo ao tubo de resguardo do fluctuador e um barometro aneroide.

Em vista das obras que na proximidade do maregrapho se estão fazendo para construcção de uma pequena doca de abrigo para o salva-vidas, para o que se tem feito grande escavação, empregando tiros de dinamite, tem havido o maximo cuidado e vigilancia a fim de evitar e conhecer-se se dá alguma deslocação na pequena casa do maregrapho, ou mesmo no tubo abrigo do fluctuador. Não tendo havido até agora inconveniente algum, a não ser irregularidades ou assoriamiento no local do tubo, em marés proximas. (...)

Todos estes instrumentos funcionam dentro da pequena casa do maregrapho, e estão collocados a 8 metros proximamente acima do nivel medio das aguas do Oceano em Cascaes.” – *O Director Geral, General de Divisão Carlos Ernesto d'Arbués Moreira.*

Extracto do relatório da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno civil de 1892.



1893-1894 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos, Observações de marés – Enseada de Cascaes – Continuaram a funcionar, com a regularidade dos ultimos annos, na estação maregraphica, sita a éste de fortaleza, os tres instrumentos automaticos: marégrapho de Borel, barographo e thermographo de Richard.

Igualmente continuaram a funcionar n'esta estação maregraphica: um maremetro annexo ao tubo de resguardo do fluctuador, um barometro aneroide e um thermometro de mercurio; servindo estes dois ultimos instrumentos de padrões nas comparações que se fazem quotidianamente: ao meio dia, nove

horas da noite e nove horas da manhã, entre elles e os dois instrumentos similares do registo continuo – o barographo e o thermographo.

Junto ao paredão de resguardo da doca de abrigo, para o salva-vidas, montou-se um novo maremetro destinado a fornecer indicações precisas sobre o movimento das areias no local escolhido para a nova estação maregraphica, em consequencia de, na actual posição d'esta estação, não ser possivel ter-se, algumas vezes, o registo automatico continuo das partes extremas das grandes baixamares, em resultado da grande accumulção de areias no poço do fluctuador do marégrapho, accumulção que tem ido sempre augmentando, como era para esperar, desde que começaram as obras de construcção da mencionada doca. (...)

Differentes serviços – A requisição da repartição hydrographica da secretaria do almirantado, elaborou-se uma tabella contendo os valores medios, correspondentes ao periodo de 1882 a 1893, dos seguintes elementos do regimen de maré em Cascaes:

Estabelecimento de porto, unidade de altura, amplitude maxima de maré, amplitude minima, elevação maxima das aguas em relação ao nivel medio. Depressão maxima das aguas, tambem em relação ao nivel medio.” – O *Director Geral*, General de Divisão Carlos Ernesto d'Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados nos annos civis de 1893 e 1894*.

1895 – “4ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos – Estação maregraphica em Cascaes – Continuaram a funcionar com a mesma regularidade dos ultimos annos os tres instrumentos automaticos, maregrapho, de Borel; barographo e thermographo, de Richard.

Igualmente continuaram a funcionar n'esta mesma estação, um maremetro annexo ao tubo de resguardo do fluctuador, um barometro aneroide e termometro de mercurio, servindo estes instrumentos de padrões nas observações que quotidianamente se fazem ao meio dia, nove horas da manhã e nove da noite, e se comparam com os dois instrumentos, barographo e thermographo.

Junto ao paredão que se achava em construcção para a doca de abrigo do salva vidas, foi collocado um maremetro destinado a dar as indicações precisas do movimento das areias, no local escolhido para a nova estação maregraphica que fica distante da antiga proxivamente 50 metros para o sul.

A mudança d'esta estação foi motivada por muitas vezes não ser possível obter o registo automatico continuo dos extremos das grandes baixamares em consequencia da grande e successiva accumulacção de areias, tanto no interior como no exterior do tubo que serve de abrigo ao fluctuador do maregrapho, accumulacção que, tendendo sempre a augmentar, chegaria a ponto do maregrapho não poder registar nas pequenas baixamares.

Em vista de tal inconveniente, foi a mudança do maregrapho para outro local.

Effectivamente, escolheu-se para esse fim o extremo leste do paredão que serve de resguardo á doca de abrigo do salva vidas, construindo-se ahi uma pequena casa onde o mesmo maregrapho de Borel funciona em melhores condições por ficar mais 14 metros ao mar, havendo ali, até então, fundo mais que sufficiente para poder funcionar sem interrupção, ainda mesmo em occasião de marés syzigias equinociaes, dando-se ainda a circumstancia de ser a altitude das aguas a mesma, por isso que as duas estações distam entre si apenas 50 metros.

Para que a altura das aguas na nova estação continuasse a ser referida ao mesmo plano, qual é o que passa tangente ao bordo do tubo do maregrapho quando collocado na primitiva estação, fez-se um rigoroso nivelamento do bordo d'esse tubo para a nova posição do maregrapho, marcando-se esse nivel em cinco differentes pontos, por fórma a ficar bem determinado, e conhecer-se a todo o tempo esse plano a que continua a referir-se a altura das aguas n'aquella estação.

O maregrapho registou em 26 folhas, 365 curvas de marés, comprehendendo 705 preamares e 706 baixamares.

O barographo registou em 52 folhas, 52 curvas, indicando differentes pressões.

O thermographo registou em 52 folhas, 52 curvas, indicando as differentes temperaturas.

Nos maremetros annexos ao tubo abrigo do fluctuador, e ao do poço no paredão abrigo das docas, fizeram-se 9:713 leituras, sendo 4:356 de preamares e 4:357 de baixamares.

D'estes registos e de outros tiraram-se os elementos necessarios não só para diferentes apreciações, como para varios calculos e conhecimentos do movimentos das aguas.

Trabalhos de Gabinete – Registaram-se nos respectivos cadernos os seguintes elementos extrahidos dos diagrammas maregraphicos:

1:380 horas medias astronomicas.

1:380 intervallos de tempo que o mar esteve parado em altura.

690 alturas de preamar.

690 alturas de baixamar.

1:380 indicações do estado do tempo.

1:380 indicações da direcção do vento.

1:380 indicações da sua força.

1:380 indicações do estado da superfície das aguas.

1:380 indicações relativas á grandeza da oscilação da agua no local do maregrapho.

Deduziram-se mais os seguintes valores parciaes:

690 da direcção da enchente da maré.

690 da direcção vasante.

1:380 das amplitudes das marés.

345 dos intervallos maré-lua pela passagem meridiana superior da lua.

345 pela passagem inferior.

1:380 niveis medios.

Reduziram-se do Nautical Almanac, para o meridiano de Cascaes:

12 horas da opposição e conjuncção.

12 horas de quadraturas.

176 horas de passagens meridiana superior.

176 horas de passagens meridiana inferior.

12 horas de paralaxe horisontal equatorial.

12 horas d semidiametros.

Corrigiram-se em virtude da contracção do papel em 25 folhas do maregrapho 1:440 horas a que tiveram logar diferentes preamares e baixamares.

Mudança do maregrapho para a nova casa construída sobre o molhe abrigo das docas para o salva vidas em Cascaes – Logo que pela direcção da primeira circumscripção hydraulica foi dada posse a esta direcção da nova casa para o maregrapho por aquella construído, tratou-se dos preparativos para levar a effeito essa mudança, tendo-se em vista que fosse no menor tempo possivel.

Com effeito, no dia 28 de maio ás 20^h 5^m t. m. astronomico, parada a pendula do relógio e deslocado o fluctuador do cylindro do maregrapho, foi o instrumento conduzido cautelosamente por quatro homens para a sua nova installação, onde ás 22^h 45^m começou novamente a funcção, do que, pela proximidade do telegrapho, se deu logo parte para esta direcção.

Deve notar se que o papel do maregrapho tinha sido propositadamente collocado no cylindro no começo do mesmo dia 28, para obtermos a curva do dia em que se fez a mudança, parte traçada na estação de onde o instrumento saiu, e parte n'aquella para onde foi.

N'este papel já iam traçadas as linhas que designavam os dois planos de referencia, passando um pelo bordo do tubo abrigo do fluctuador na primeira estação, outro pelo bordo do poço na segunda, para ali serem verificados, como effectivamente foram.

O intervalo do tempo em que o maregrapho deixou de funcção foi apenas de 1^h 53^m.

Depois que começou novamente a trabalhar, fizeram-se differentes comparações directas para verificação das linhas traçadas no papel, concluindo-se estarem de acordo.” – O *Director Geral*, General de Divisão Carlos Ernesto d'Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno de 1895.*

1896-1897 – “4ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos – Estação marégraphica na enseada de Cascaes – Continuaram no anno de 1896 a funcionar com a mesma regularidade dos annos anteriores, n’esta estação, os tres instrumentos automaticos: marégrapho de Borel, barographo thermographo de Richard.

Egualmente continuaram a funcionar n’esta estação um marémetro annexo ao poço resguardo do fluctuador, um barometro aneroide e thermometro de mercurio, servindo estes dois ultimos instrumentos de padrões, nas observações que se fazem quotidianamente ás nove horas da manhã, meio dia e nove da noite, nos dois instrumentos similares de registo continuo: barographo e thermographo.

O marégrapho registou, em 26 folhas de papel, 366 curvas de marés, que comprehendem 708 preamares e 707 baixamares.

O maximo preamar registado foi, em 29 de fevereiro, de 3^m,23 abaixo do bordo do antigo tubo de ferro.

O minimo preamar referido ao mesmo plano foi de 4^m,74 em 21 de março e 30 de setembro.

A maxima baixamar (a mais baixa) 7^m,0 em 29 de março.

A minima (a mais elevada) 5^m,44 em 3 de agosto.

D’onde se conclue, para a differença maxima entre as alturas dos preamares durante o anno, 1^m,51; idem das baixamares 1^m,56.

Amplitude maxima de oscillação, isto é, a maxima differença entre a altura do mais elevado preamar que teve logar durante o anno, e a altura da mais baixa baixamar, referidas ambas ao plano adoptado, o bordo tubo, durante o mesmo anno, foi 3^m,77.

Amplitude minima de oscillação, isto é, a differença de altura entre o mais baixo preamar e a mais alta baixamar, 0^m,70.

Servindo-nos da amplitude maxima da oscillação 3^m,77 achada n’este anno para deduzir o nivel medio achamos estar este 5^m,1150 abaixo do bordo do tubo de ferro, plano de referencia, único dado; e pelos dados obtidos durante 14 annos de registos e media de 19:582 niveis medios deduzidos, achamos estar o nivel medio 5^m,0979 abaixo do mesmo plano de referencia: a differença entre estes dois valores é apenas de 0^m,017.

O barographo registou 52 curvas em 52 folhas de papel, sendo a pressão maxima 788 no dia 27 de dezembro e a minima 750 em 27 de novembro.

O thermometro registou em 52 folhas 52 curvas, sendo a temperatura maxima 29° nos dias 13 a 14 de agosto: e a minima 8° em 11 e 13 de janeiro.

No marémetro, annexo ao poço em que trabalha o fluctuador, fizeram-se 8:809 leituras, nas quaes estão comprehendidas 1:166 de equal valor tomadas no collo do preamar e 1:288 no da baixamar.

D'estes registos e de outros escolheram-se os elementos precisos para differentes apreciações, para varios calculos e para conhecimento do movimento das aguas n'aquella parte da costa onde se acha collocado o marégrapho.

Trabalhos de Gabinete – Registaram-se nos respectivos cadernos os seguintes elementos extrahidos dos diagrammas marégraphicos:

1:451 horas medias astronomicas; 1:451 intervallos de tempo em que a agua esteve parada em altura; 703 alturas do preamar; 708 alturas de baixamar; 1:451 indicações do estado do tempo; 1:451 indicações de direcção do vento; 1:451 do estado de superficie das aguas; 1:451 indicações relativas á grandesa da oscillação das aguas no local do marégrapho.

Deduziram-se os seguintes valores parciaes 690 para a duração da enchente da maré; 690 para a duração da vasante; 1:380 amplitudes das marés; 345 intervallos de lua-maré pelas passagens meridianas superiores da lua; 345 pelas passagens inferiores; 1:300 niveis medios.

Deduziram-se tambem os valores médios dos seguintes elementos do regimen de maré:

Grandeza do preamar médio (média de 300 valores); grandeza do preamar sysigio (média de 24 valores); idem da baixamar sysigia (média de 24 valores); idem do preamar de quadraturas (média de 24 valores); idem da baixamar de quadraturas (média de 24 valores); intervallo de tempo da agua parada em altura: em preamar (média de 300 valores); idem em baixamar (média de 300 valores).

Intervallo lua-maré deduzido das passagens meredianas superiores de lua (mais de 100 valores); idem das passagens inferiores.

(...)

Os tres instrumentos automaticos: marégrapho de Borel, barographo e thermographo de Richard, continuaram no anno de 1897, nas mesmas circumstancias e com a mesma regularidade, a funcionar na estação de Cascaes.

Do mesmo modo continuaram funcionando na mesma estação: um marémetro annexo ao poço resguardo do fluctuador; um barometro aneroide e um thermometro de mercurio, servindo os dois ultimos de padrões nas observações que ali se fazem diariamente, como se tem indicado nos anteriores relatorios.

O marégrapho registou, durante o anno de 1897, em 26 folhas de papel, 365 curvas de marés, que contém 700 preamares e 699 baixamares.

O barographo registou, em 52 folhas de papel apropriado, 52 curvas, sendo a maior pressão 779 nos dias 21 e 22 de fevereiro, e a menor 744 em 7 de janeiro.

O thermometro registou, em 52 folhas de papel apropriado, 52 curvas dando a temperatura maxima 31º, nos dias 20 e 21 de junho e a minima 9º em 25 de janeiro.

No marémetro annexo ao poço, em que funciona o fluctuador, fizeram-se 8:903 leituras, nas quaes se acham incluidas as de igual valor tomadas no collo do preamar e as do baixamar.

D'estes registos e de outros hão de escolher-se os elementos precisos para varios calculos e para conhecimento do movimento das aguas, na parte da costa onde se acha collocado o marégrapho.

Trabalhos de Gabinete – Em 26 papeis do marégrapho, pertencentes ao anno findo de 1897, determinaram-se e escreveram-se os valores de 1399 marés; sendo 699 preamares e 700 baixamares, todos referidos ao plano primitivo do bordo do tubo, o qual se conserva ainda, e continuará, no mesmo local. Eguamente se determinaram e escreveram as horas em tempo médio astronómico as que tiveram, tendo sido todos estes valores já correctos das contracções dos mesmos papeis. Determinaram-se tambem os intervallos de tempo em que a superficie da agua esteve parada (em altura), o estado do tempo, a direcção e força do vento, e o estado da superficie das aguas.

Registaram-se nos respectivos cadernos todos os elementos extrahidos dos diagrammas marégraphicos:

690 horas médias astronómicas; 690 intervallos de tempo que a agua esteve parada em altura; 345 alturas dos preamares; 345 alturas das baixamares; 690 indicações do estado do tempo; 690 indicações da direcção dos ventos; 690 indicações da sua força; 690 indicações do estado da superficie das aguas; 690 indicações relativas á grandeza de oscillação da agua no local do marégrapho.

Deduziram-se mais os seguintes valores parciaes:

345 da direcção da enchente do mar; 345 da direcção da vasante do mar; 690 das amplitudes das marés; 173 dos intervallos maré-lua pela passagem meridiana superior da lua; 173 dos intervallos maré-lua pela passagem meridiana inferior da lua; 690 niveis médios.

Reduziram-se do Nautical Almanach para o meridiano de Cascaes.

10 horas da opposição e conjuncção.

10 horas de quadraturas.

80 horas de passagem meridiana superior.

80 horas de passagem meridiana inferior.

10 horas de paralaxe horizontal equatorial.

10 horas de semi-diametros.

Corrigiram-se das contracções do papel, em 26 folhas do marégrapho, 1:399 horas médias astronómicas, a que tiveram logar os 1:399 preamares e baixamares.” – *O Director Geral*, General de Divisão Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.

Extracto do relatório da *Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados nos annos de 1896 e 1897.*



1897 – Roteiro da Barra e Porto de Lisboa

Molhe. – No extremo Sul da *Alameda do Principe da Beira* está construido um molhe que tem de comprimento 18 metros, approximadamente, na direcção E4NE.

Ao Norte do molhe ficam duas aberturas destinadas, uma ao barco salvavidas pertencente a

Estação de Socorros a Naufragos e a outra á baleeira do serviço dos pilotos.

Maregrapho. – A um metro da testa do molhe, está estabelecido um maregrapho que pertence á Direcção Geral dos Trabalhos Geodesicos, n'uma construcção cylindrica, em fôrma de guarita com 4 metros de diametro, terminada por um cupula espherica.

A soleira da porta da antiga casa do maregrapho, - origem do nivelamento geometrico de precisão entre Cascaes e Valença – estava a 7,38 metros acima do nivel do mar.

Na actual installação do maregrapho, o bordo superior do tubo que contém o fluctuador, ficou 3,06 metros abaixo da soleira da porta da antiga casa.

Extracto do Roteiro da Barra e Porto de Lisboa – 1897 – Typographia da Cooperativa Militar.

1898 – “3ª CLASSE, Trabalhos Hydrographicos – Estação marégraphica na enseada de Cascaes – Continuaram n'este anno a funcionar com a mesma regularidade dos annos anteriores, n'esta estação, os tres instrumentos automaticos: marégrapho de Borel, barographo e thermographo de Richard.

Continuaram igualmente a funcionar n'esta mesma estação: um marémetro annexo ao poço, resguardo do fluctuador; um barometro aneroide e um thermometro de mercurio, servindo estes dois ultimos de padrões, nas observações que se fazem diariamente ás nove horas da manhã, ao meio dia, e ás nove da noite, dos dois instrumentos similares de registo continuo, barographo e thermographo.

O marégrapho registou em 26 folhas de papel, convenientemente preparado, 365 curvas de marés, nas quaes estão comprehendidos 706 preamares e 705 baixamares.

O maior preamar registado teve logar em 3 de agosto e marcou 3^m,30 abaixo do bordo do primitivo tubo de ferro, que ainda existe no mesmo logar, e que ali deve continuar a conservar-se.

Os menores preamares referidos ao mesmo plano (bordo do primitivo tubo) marcaram 4^m,78 e tiveram logar 30 de janeiro e 28 de fevereiro.

A differença achada entre estes maior e menor preamares, n'este anno, foi 1^m,48 e a achada no anno passado foi 1^m,51.

A maior baixamar (a mais baixa) n'este anno teve logar no dia 23 de janeiro e marcou 6^m,85, referida ao mesmo plano primitivo.

As menores baixamars (as mais elevadas) tiveram logar nos dias 8 de setembro e 7 de outubro e marcaram 5^m,46.

A differença achada entre estas maior e menor baixamars, n'este anno, foi 1^m,39 e a achada no anno passado foi 1^m,56.

Servindo-nos da amplitude de maxima oscillação das marés extremas, determinada pelos dados d'este anno, para deduzir o nivel medio das aguas no local da estação maregraphica, achamos estar o nivel medio assim deduzido, abaixo do primitivo plano de referencia 5^m,0750, o qual comparado com o que se deduziu da media de 19:582 niveis medios durante 14 annos, que foi 5^m,0979, dá a differença de 0^m,0229. No anno passado a differença pela comparação dos dois processos, é 0^m,0170.

O barographo registou 52 curvas em 52 folhas, sendo a pressão maxima 783^{mm} no dia 31 de janeiro, e a minima 746^{mm} em 27 de março.

O thermographo registou 52 curvas em 52 folhas, sendo a temperatura maxima 29° em 12 de agosto e a minima 10° em 26 de dezembro.

No marémetro annexo ao poço, dentro do qual trabalha o fluctuador, fizeram-se 8:850 leituras referidas ao bordo do mesmo poço, o qual está abaixo do bordo do tubo de ferro, origem primitiva, 0^m,79.

D'estes e outros registos escolheram-se os elementos precisos para differentes apreciações, e para varios calculos, para conhecimento do movimento das aguas, n'aquelle parte da costa.

Trabalhos de Gabinete – Registaram-se nos respectivos cadernos os seguintes elementos extrahidos dos diagrammas marégraphicos: 1:530 horas medias astronomicas; 1:530 intervallos de tempo em que a superficie da agua estava parada em altura; 760 alturas das preamares; 762 alturas das baixamars; 1:530 indicações do estado do tempo; de direcção e força do vento; do estado da superficie das aguas; relativas á grandeza da oscillação das aguas.

Deduziram-se os seguintes valores parciaes: 760 para a duração do fluxo da maré; 760 para a duração do refluxo; 1:520 amplitudes de marés; 380

intervallos de lua-maré pelas passagens meridianas superiores de lua; 380 pelas mesmas passagens inferiores e 1:390 niveis medios.

Deduziram-se tambem os valores medios dos seguintes elementos do regimen das marés: grandeza do preamar medio (media de 310 valores); dita do preamar de Syzигias (media de 24 valores); idem da baixa-mar de Syzигias (media de 24 valores); idem da preamar de quadraturas (media de 24 valores); idem do baixa-mar de quadraturas (media de 24 valores).

Intervallos de tempo em que a superficie das aguas esteve parada em altura no preamar (media de 280 valores); idem na baixamar (media de 280 valores).

Intervallos da lua-maré, deduzidos das passagens meridianas superiores de lua 115 valores. ” – *O Director Geral*, General de Divisão Carlos Ernesto d’Arbués Moreira.

Extracto do relatório da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topographicos e Hydrographicos do Reino executados no anno de 1898.



1996/1997 – Realizaram-se obras de restauro e beneficiação na casa-abrigo do marégrafo. Em simultâneo efectuou-se um trabalho de limpeza e restauro de algumas componentes do mecanismo do relógio do marégrafo.

1997 – Em Dezembro, por Despacho – 67/97, DR 301, de 31-12-1997 – de Sua Excelência o Ministro da Cultura, o Marégrafo de Cascais foi classificado como Imóvel de Interesse Público.

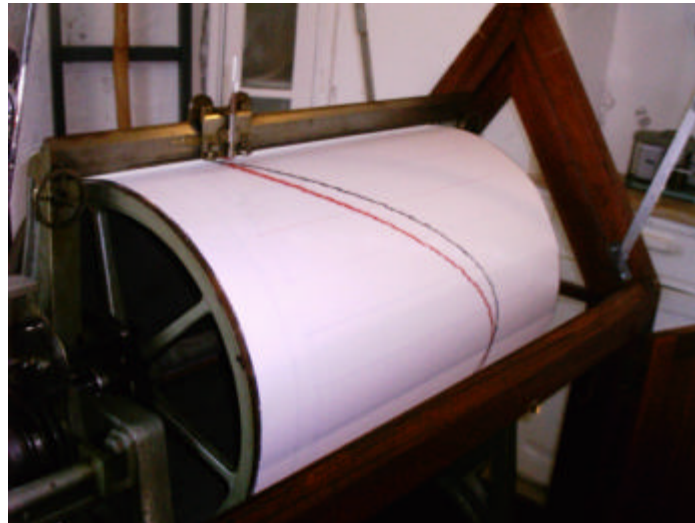


2003 – A 19 de Julho iniciam-se os testes ao marégrafo acústico digital, localizado nas instalações da marina de Cascais, a cerca de 250 metros do marégrafo analógico. A 17 de Outubro o sistema entra em pleno funcionamento no que diz respeito à recolha e transmissão de dados maregráficos e meteorológicos. A transmissão dos dados maregráficos é feita através do sistema de comunicações GSM móvel.

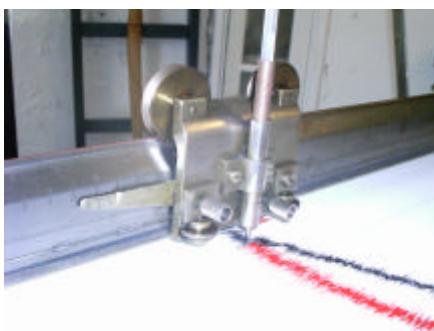


2006 – Em Outubro iniciam-se os testes para transmissão em tempo real para a Sede do IGP, via comunicações ADSL, do marégrafo acústico digital. Em Dezembro, o IGP passa a disponibilizar os registos do nível da água, temperatura da água e pressão atmosférica, on-line, para transmissão em tempo real.

3. **FUNCIONAMENTO DO MARÉGRAFO ANALÓGICO DE BORREL**



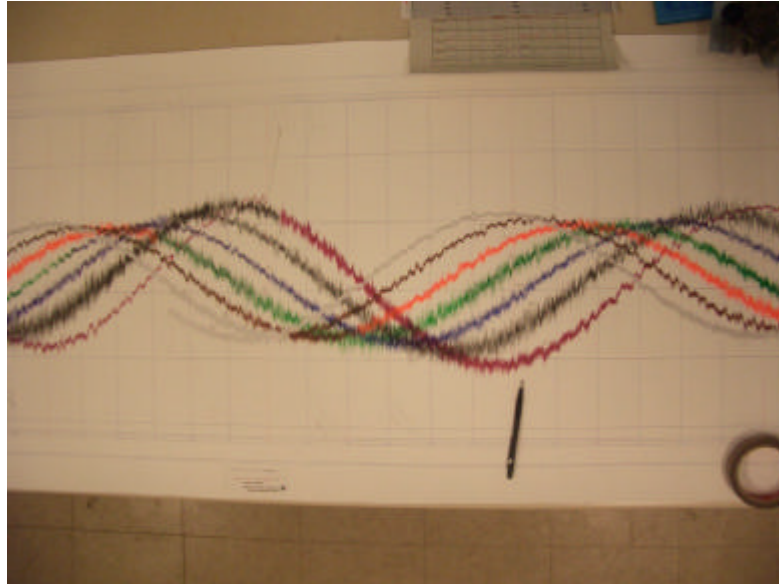
O marégrafo de Borrel é um mecanismo constituído por uma bóia colocada num poço ligado directamente ao mar e cujo movimento é transmitido através de um sistema de cabos e roldanas a uma caneta que regista as variações do nível da água numa folha de papel presa a um tambor rotativo. Um mecanismo relojoeiro, com autonomia para quatro dias, 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.



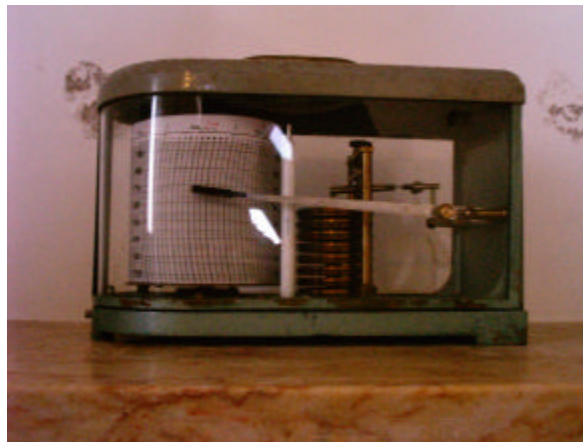
A caneta, fixa na parte superior do tambor vai registando a amplitude consoante o movimento da maré, construindo assim um gráfico, designado por maregrama. O tambor dá uma volta completa cada 24 horas, registando duas preia-mares e duas baixa-mares.

O papel utilizado é papel contínuo, de 0,75m x 10m. Existe uma régua que se coloca na largura do cilindro e que tem num dos extremos um perne e no outro um parafuso com porca de orelha. Esta régua tem marcadas as referências que servem para o traçado do quadro ou esquadria no papel e prende o papel antes de ser cortado. O papel é mudado de 7 em 7 dias, o que

significa que cada maregrama possui o registo simultâneo de 7 dias consecutivos. Para melhor identificar as curvas correspondentes a cada dia, o encarregado do marégrafo muda a cor da caneta, numa parte do dia de meia maré.



4. O MARÉGRAFO E EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS



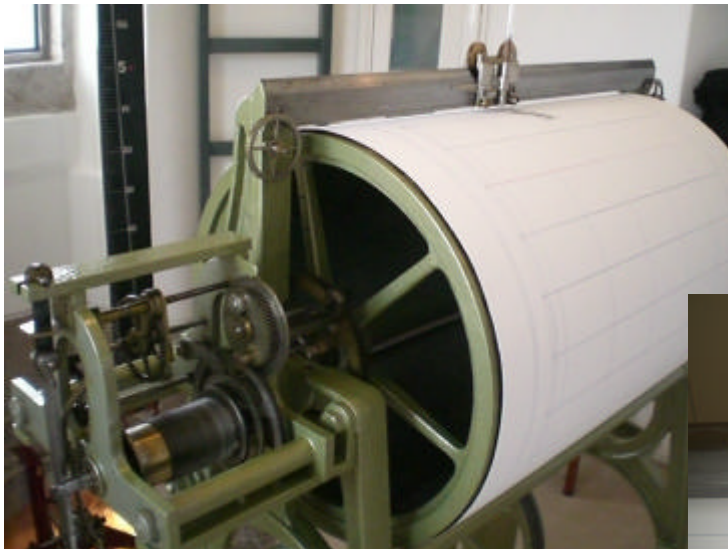
Barógrafo



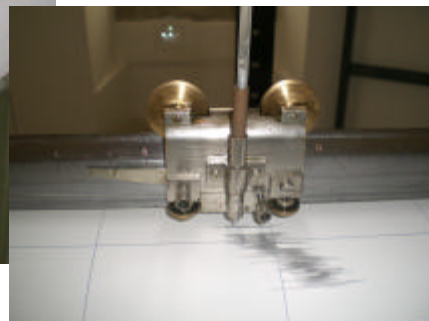
Barómetro, com a indicação da temperatura ambiente e da pressão atmosférica



O interior do poço do marégrafo, identificando-se a régua que assinala o nível da água no poço



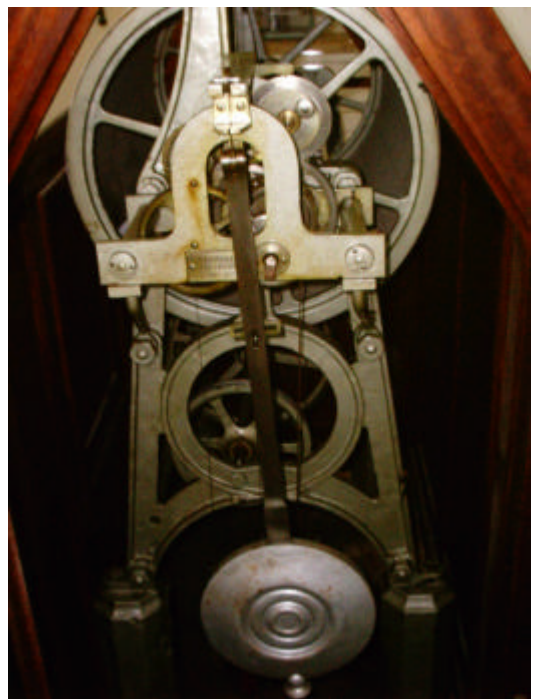
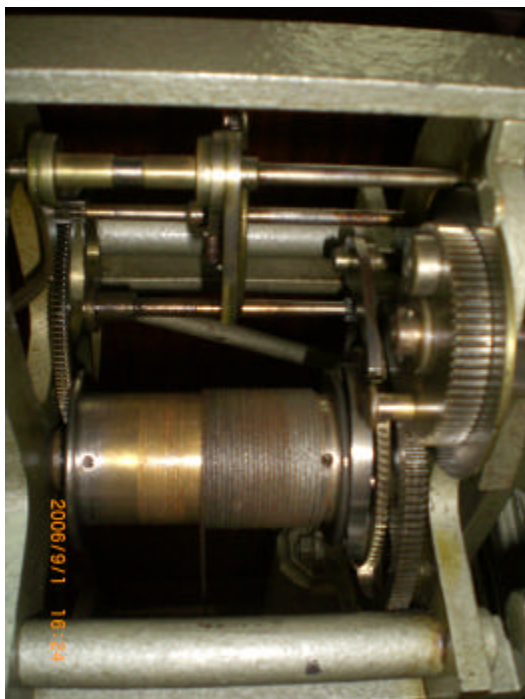
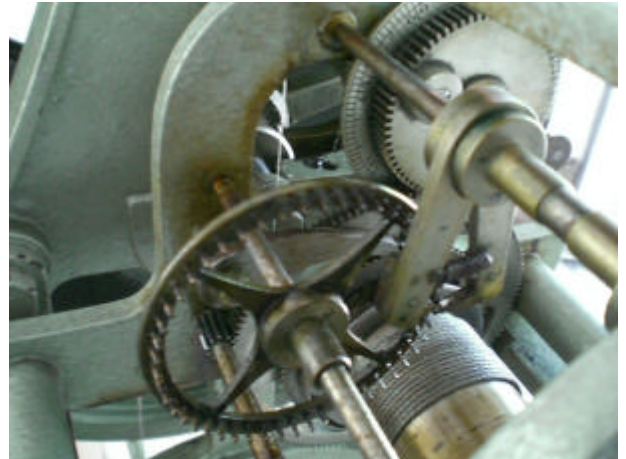
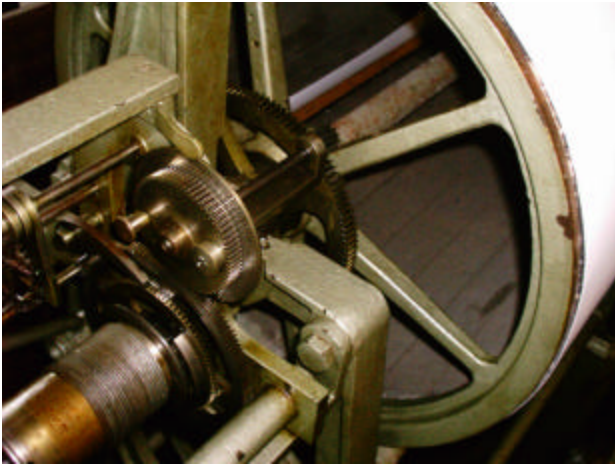
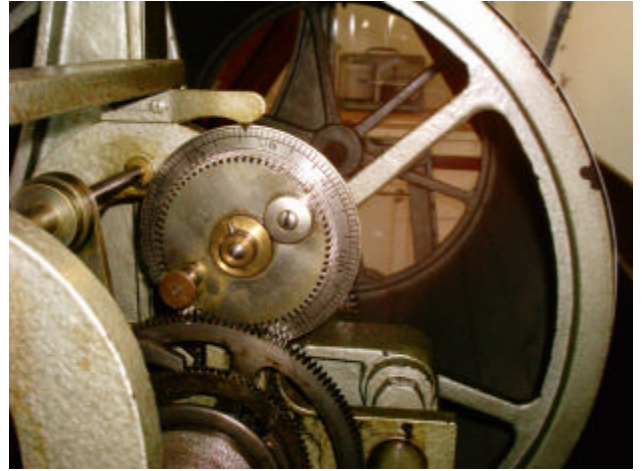
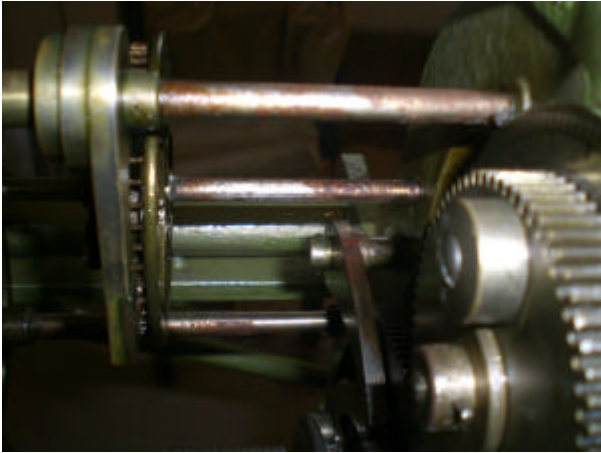
Pormenor do relógio e do tambor, evidenciando-se o pormenor da caneta que desenha as variações no nível da água.



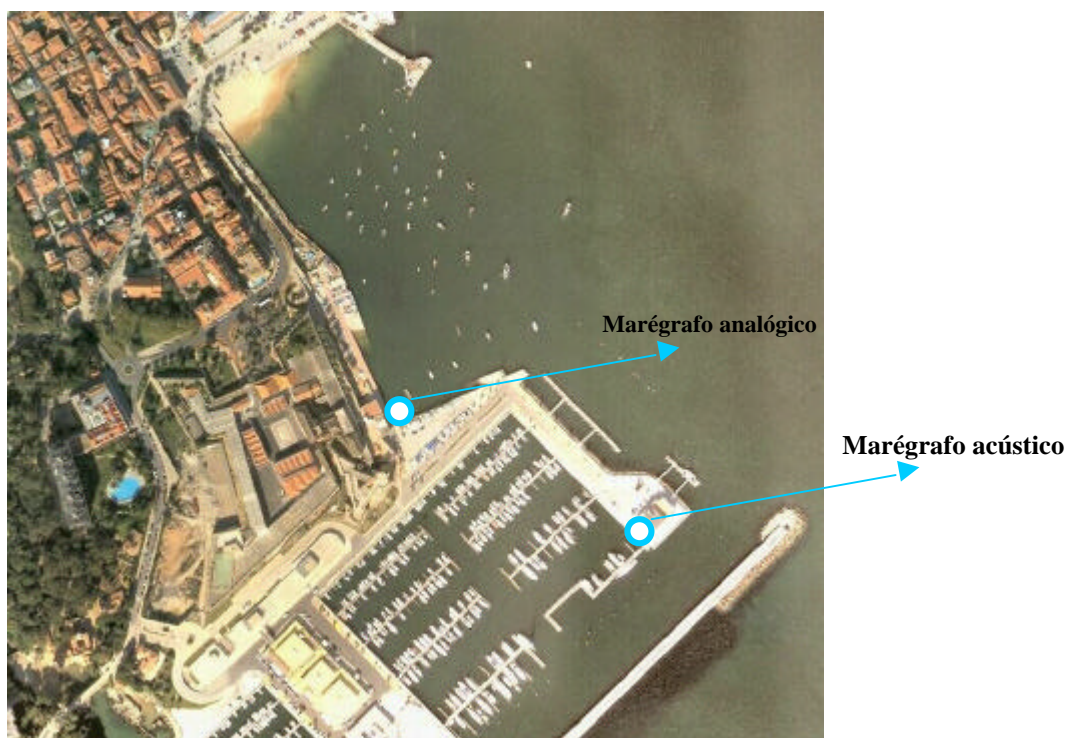
Nestas imagens é visível o pormenor do marégrafo, já montado, sem e com o armário.



Imagens do mecanismo do Relógio, que data de 1877



5. LOCALIZAÇÃO DO NOVO MARÉGRAFO ACÚSTICO DIGITAL



Em 1997 iniciaram-se as obras de construção da marina de Cascais. Com o início dos trabalhos nas imediações do marégrafo, notou-se um invulgar assoreamento do poço. Receando que tal situação se mantivesse após a finalização da obra, solicitou-se à “MarCascais”, (dono de obra da nova marina de Cascais), a construção de um poço nas suas novas instalações, que pudesse albergar o novo marégrafo acústico digital, que à data fazia já parte do plano de renovação dos marégrafos do IGP. A MarCascais, S.A. mostrou todo o interesse em colaborar com o IGP, tendo em conta a importância deste equipamento para as actividades marítimas dos futuros utilizadores da infraestrutura em construção.

Em 2000, após a conclusão das obras de construção da marina, não se verificou o assoreamento do poço do marégrafo analógico, e, assim sendo, não era impedimento para que aqui se instalasse também o marégrafo acústico digital. No entanto surgiram dois problemas que levaram à instalação do novo marégrafo nas novas instalações: o poço que alberga o marégrafo analógico é exíguo para que coabitem os dois sistemas, e está demasiado protegido face à ondulação marítima, alterando os fluxos de entrada e saída da água, no poço. Outro problema assinalado refere-se ao facto do marégrafo analógico não estar

a receber directamente as águas de “mar aberto”, dado que está protegido pela nova marina e pelo quebra-mar, havendo por isso um retardamento da



chegada da onda.

Decidiu-se então avançar com a instalação do marégrafo acústico digital na nova infra-estrutura construída para esse efeito, localizada no edifício da Administração da nova marina.

As fundações onde se encontra construído o edifício da Administração não são estruturas rígidas e consolidadas. São constituídas por blocos de betão alveolares, encaixados de forma natural pela corrente e pela maré oceânica. Por este facto, houve que esperar um período de tempo razoável, para que os



blocos de betão, que constituem a fundação do edifício, assentassem. Procedeu-se então à montagem da escada, a qual se fixou à parede do poço, onde se apoiou o tubo do marégrafo. Em simultâneo, foram montados todos os restantes componentes que constituem o marégrafo acústico digital: sistema Aquatrak, consola de armazenamento e transmissão dos dados e sensor meteorológico.





6. EQUIPAMENTO DO MARÉGRAFO ACÚSTICO

O sistema maregráfico instalado em Julho de 2003 é do tipo Aquatrak.

A escolha deste tipo de equipamento deveu-se aos seguintes factores:

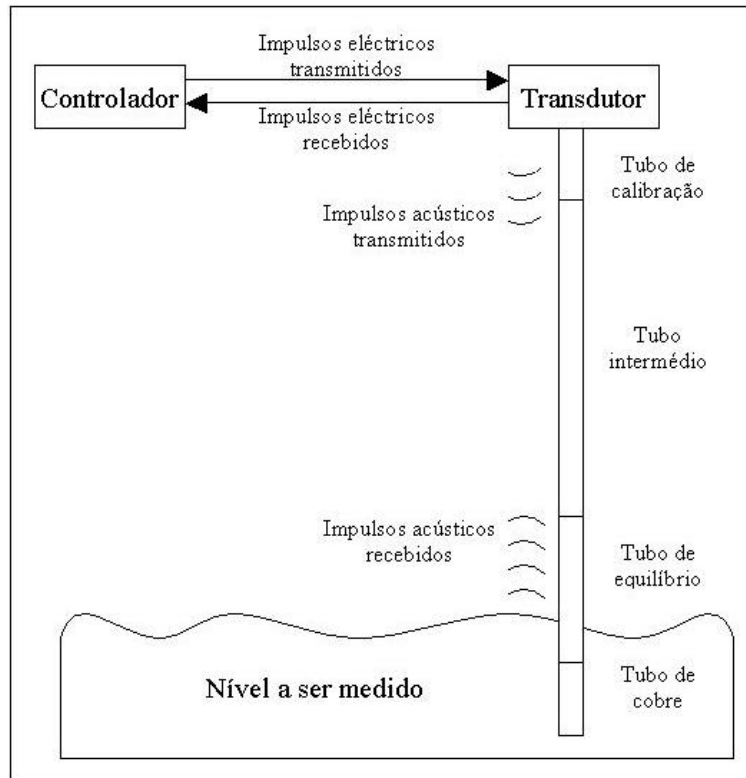
- necessitar de pouca manutenção;
- resolução na ordem do milímetro;
- longo período de estabilidade sem necessidade de calibração;
- não existência de partes móveis;
- robustez do sistema.

Além do sensor de medição do nível do mar, este equipamento possui também:

- um sensor de medição da temperatura da água, no interior do poço;
- um sensor de medição da pressão atmosférica, no exterior;
- um sensor de medição da temperatura do ar, no exterior.

O funcionamento destes sistemas baseia-se numa tecnologia simples, mas precisa, no que diz respeito a medições do nível do mar. Através de um microprocessador é transmitida uma série impulsos eléctricos emitidos pelo sensor Model 4100 Controller para um transdutor. O transdutor, por sua vez, converte os impulsos eléctricos em impulsos acústicos e envia-os para a superfície do mar através de um tubo de sondagens. A função deste tubo

é proteger os impulsos acústicos de factores atmosféricos, tais como o vento, a chuva e a neve.



Este tubo subdivide-se em várias secções, cada uma com a sua função específica:

- o tubo de calibração assegura o retorno do eco a partir de uma distância conhecida;
- o tubo intermédio canaliza os impulsos acústicos para a superfície e da superfície;
- o tubo de equilíbrio permite corrigir o comprimento total do conjunto dos tubos de forma a que seja 20 cm menor que o poço de protecção;
- o tubo de cobre que está submerso permite manter a extremidade do tubo de sondagens livre de algas e animais marinhos.

Quando o sinal acústico passa pelo tubo de calibração, produz-se um eco que é enviado para o sensor. Esse mesmo impulso atinge a superfície do mar, produzindo-se um outro eco que é também enviado para o sensor. Esta técnica

de medição é baseada na comparação do tempo que o 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).

O sensor, por sua vez, inicializa o transdutor, cronometra e regista o eco que percorre o tubo de calibração e que é devolvido pelo impacto do impulso na superfície do mar. O microprocessador desmultiplica a distância do tubo de calibração, calculando a distância do sensor ao nível do mar, aplica *offsets* predefinidos, executa conversões e armazena toda a informação em formato ASCII, de modo a que o utilizador apenas tenha que descarregar os dados para posterior processamento.

7. ESTABILIDADE DAS MARCAS DE CONTACTO DO POÇO

De modo a dar continuidade à longa série temporal de registos maregráficos em Cascais, houve que proceder à ligação entre os dois sistemas, o analógico com o acústico.

Essa ligação, requer um cuidado acrescido dado que o local onde foi instalado o marégrafo acústico não é o mesmo onde continua a funcionar o marégrafo analógico. Para ultrapassar este problema, efectuaram-se observações de nivelamento geométrico de alta precisão em 2000 e 2003, entre as marcas de contacto dos poços de cada um dos marégrafos, de modo a controlar eventuais movimentos verticais das estruturas e atribuir uma cota fidedigna à marca de contacto do poço do novo marégrafo.

Analisando os resultados dessas campanhas, bem como das observações de nivelamento geométrico de alta precisão realizadas em 2004 e 2005, concluiu-se que a estrutura de suporte do poço da marina ainda está a assentar. Há, portanto, que ir corrigindo anualmente o valor que foi estabelecido como referência dos registos do marégrafo acústico digital.

Anualmente, irão continuar a realizar-se trabalhos de nivelamento geométrico de alta precisão, para se poder concluir qual a tendência dos movimentos verticais nas imediações dos marégrafos analógico e acústico digital.

Para a verificação dos pequenos movimentos verticais ocorridos nas marcas de contacto de ambos os poços, existem marcas de nivelamento desde a marca de nivelamento principal, NP 2M do marégrafo e a marca NP1, com as respectivas testemunhas. Neste relatório, aqui ficam as fotografias de algumas das marcas que servem de controlo vertical, aos dois marégrafos de Cascais.



NP 2M Marégrafo Cascais – Marca de Bronze, cimentada num afloramento rochoso, junto à entrada principal do edifício do Clube Naval de Cascais.



NP 1- Cascais

Marca de bronze de primeira classe, chumbada no extremo esquerdo da soleira da porta principal da Cidadela.



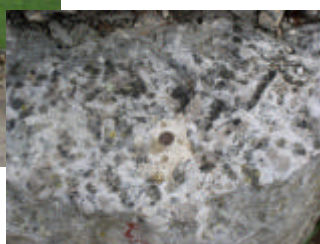
NP 1 - TESTEMUNHA NR.: 3

Cimentada no 2º degrau, à esquerda, na porta da casa do Conde de Sabugosa, nº 12 da Av. D. Carlos I, em frente da entrada principal da cidadela.



NPI - TESTEMUNHA NR : 4

Cimentada numa das pedras, a (NW) da base do monumento ao regimento de Cascais situado no ângulo (W) do entroncamento de acesso à porta principal da Cidadela com a Av. D. Carlos I.





NPI - TESTEMUNHA NR.: 5

No portão do jardim da vivenda do Conde de Monte Real, que faz esquina para a Rua Tenente Valadim, a 0,23m da ombreira (NW).



Detalhe da instalação da marca.

Marégrafo flutuador analógico de Borrel – fotografia datada de 2007



Imagem do interior do poço

R1B - detalhe da marca de contacto do poço do marégrafo. Marca de bronze de 2ª classe chumbada num alojamento do bordo do poço do marégrafo.

"Marca de contacto do poço. Define o Zero do Marégrafo Acústico".



Testemunhas da marca NP Marégrafo



Testemunha 1 – Marca de bronze de 2ª classe. Cimentada na cantaria do canto NW do passeio que rodeia o marégrafo, pelo lado N e que tem guarda corpos, do lado das escadas.

Testemunha 4 – Marca de bronze dos serviços hidráulicos situada na mesma cantaria do lado NW do passeio onde se encontra a T1.



Pormenor das marcas T 4 e Testemunha 1

Testemunha 6 – Marca cimentada em frente da porta da casa do marégrafo, a 0,70 m da porta.



Pormenor da marca T 6

Testemunha 7 - Marca cimentada no canto NW da passagem frente ao marégrafo antigo, a Norte das escadas de acesso. A 0.20m do bordo N e a 0.20m do bordo W..



Testemunha 8 Marca cimentada na pedra do prolongamento da paredão que protege o molhe do marégrafo antigo. A meio do caminho de serventia que fica entre o marégrafo e o Clube Naval. A 1.08m do fim do paredão.



Testemunha 9 - Marca do IH cimentada em frente da porta do marégrafo antigo, a 1.88 m do meio da soleira da porta. Tem a inscrição IH.



Marcas de nivelamento para controlo do marégrafo acústico digital



R0 – Marca cimentada no bordo do poço do marégrafo acústico, do lado SW.

Testemunha 1 - Cimentada no canto NE do cais, frente ao marégrafo, junto ao farol, a 0.21 m do bordo N, a 0.30 m do bordo da sapata do farol e a 1.20 m do bordo E. (lado do molhe)

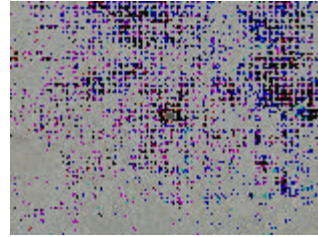


Testemunha 2 – Marca cimentada no canto W do cais em frente ao marégrafo, a 0.73 m do bordo E (lado do molhe), a 0.71 m do início do lancil e a 4.45 m do bordo Sul.





Testemunha 3



8. PROTOCOLO ENTRE O IGP E A CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

A 21 de Dezembro de 2005, foi assinado um Protocolo para Manutenção e Valorização Histórico-Museológica do Marégrafo Analógico de Borrel, de Cascais. Considerando a “ *indissociável ligação ao Mar da Vila de Cascais, Vila de Pescadores e Monarcas e, seguramente, a valência turística, histórica e arquitectónica que constitui para o Município de cascais, o facto de o Marégrafo constituir um imóvel que foi objecto de classificação como sendo de interesse público*”, e a vertente científica do equipamento e dos estudos a ele associados, o IGP associou-se a esta iniciativa através do estabelecimento de um protocolo que procede à revitalização museológica através de programação cultural adequada e da organização de visitas guiadas.

Desde a assinatura do protocolo de colaboração com a Câmara Municipal de Cascais, que se assegurou a manutenção do marégrafo analógico, bem como da continuidade dos respectivos registos, permitindo assim um estudo comparativo mais prolongado entre os registos do marégrafo analógico e o marégrafo acústico digital. Para que a comparação entre os diferentes registos seja mais simples, irão continuar a vectorizar-se os marégramas, que contêm as curvas que representam a variação do nível do mar, registada pelo marégrafo analógico.

9. ACÇÕES FUTURAS

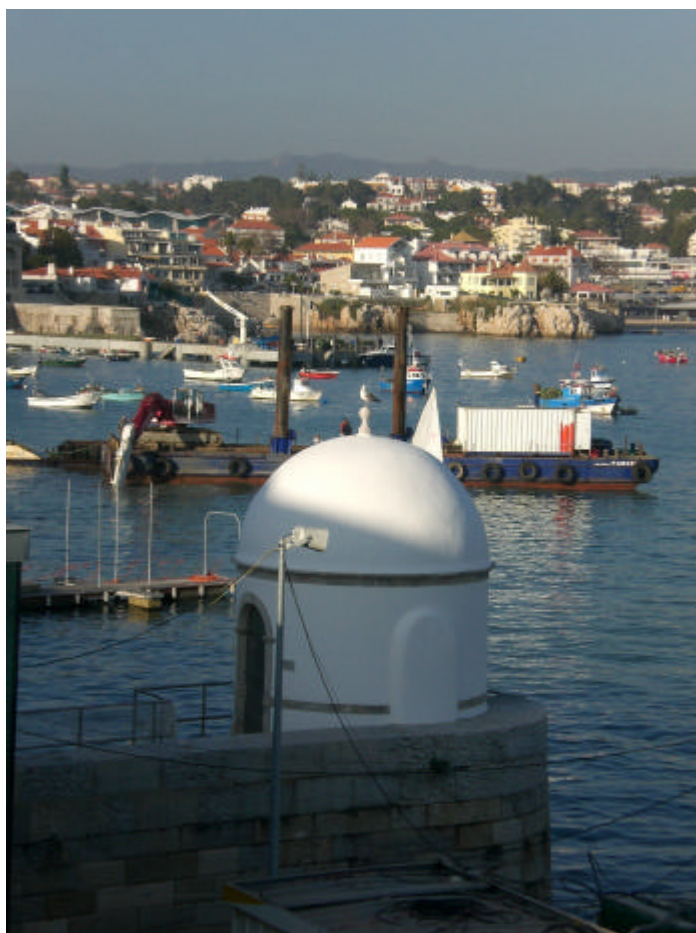
O IGP pretende manter e modernizar estes sistemas de monitorização do nível das águas do mar da Costa Portuguesa, avaliando e analisando os registos gravados ao longo de mais de um século. As tecnologias evoluem e a prevenção de riscos e de catástrofes naturais encontram necessariamente uma fonte indiscutível de informação primária nos sistemas maregráficos. Enquadrar estes sistemas em projectos internacionais de prevenção sismológica, de tsunamis, etc, será, efectivamente uma aposta no futuro.

10. AGRADECIMENTOS

A manutenção e conservação do marégrafo analógico de Borrel são actividades que têm de ser mantidas continuamente. As peças que constituem este equipamento, constituem um mecanismo de alta precisão, o qual necessita de manutenção periódica e especializada. Neste campo, muitos foram os técnicos de Instituto Geográfico Português que, com a sua dedicação e empenho trouxeram até aos dias de hoje este importante património científico e histórico.

Nesta imensa tarefa, aqui fica um reconhecimento muito especial ao técnico do IGP, José Manuel Campos, como o homem que, tecnicamente, com iniciativa, responsabilidade e dedicação, realiza há mais uma década, toda a manutenção técnica ao marégrafo, conseguindo manter vivo e operacional um instrumento que data do sec. XIX.

A grande maioria da reportagem fotográfica aqui documentada, também é da autoria de José Manuel Campos.



MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS

Rua Artilharia 1, 107 – 1099-052 Lisboa, Portugal
Tel. (+ 351.1) 381.96.00
Fax (351.1) 381.96.99
Email: igeo@igeo.pt