



# Hidromar

## Multifeixe nos estudos de monitorização ambiental no Porto de Sines

### Introdução

O litoral português é considerado como uma zona de fronteira entre dois domínios diferentes, onde processos altamente complexos alimentados pela elevada energia das ondas interagem entre si, resultando diferentes configurações e características dos troços costeiros.

O equilíbrio existente entre os processos de fornecimento e os processos oceanográficos é muito delicado, alterando-se sempre que o homem artificializa a costa ou implanta grandes obras costeiras, como portos, por exemplo.

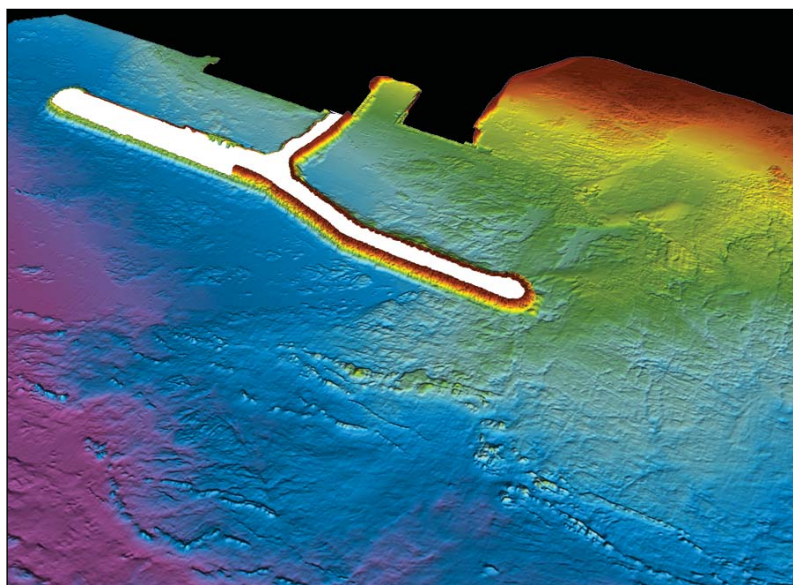
No âmbito do protocolo que estabeleceu com a Administração do Porto de Sines (APS), o Instituto Hidrográfico realizou um estudo de dinâmica sedimentar da zona costeira e da plataforma interna envolventes ao Porto de Sines. Esta solicitação surgiu da necessidade de conhecer os impactos no trânsito sedimentar induzidos pela construção do novo molhe do porto. Pretende-se assim caracterizar o trânsito sedimentar a norte e a sul daquela estrutura, em diferentes situações oceanográficas, e efectuar um balanço final. Este trabalho envolveu as Divisões de Geologia Marinha e de Oceanografia, e a Brigada Hidrográfica.

### Trabalhos efectuados

Os trabalhos de campo foram divididos em 4 fases, de forma a caracterizar as cinco áreas escolhidas como representativas (página seguinte, fig. 1):

- Praia do Norte
- Praia de S. Torpes
- Praia da Samouqueira
- Envolvente ao Molhe Oeste
- Envolvente ao Molhe Leste.

Para além dos trabalhos pluridisciplinares que se descrevem, foram ainda obtidas medições correntométricas e de agitação marítima durante todo o período de observação.



Vista tridimensional do Molhe Leste e da Lage da Borboleta

### a. Levantamentos hidrográficos

A sondagem foi executada a bordo da UAM Atlanta (fig. 2), equipada com o sonda- dor multifeixe Simrad EM 3000, entre a zona de rebentação e as isóbatas dos 30m (Samouqueira e S. Torpes), 50m (Praia do Norte) e 75m (Molhe Oeste), com a cobertura total do fundo. Os dados estatísticos dos levantamentos hidrográficos são apresentados na tabela seguinte.

## Sumário

<b>1</b> Multifeixe nos estudos de monitorização ambiental no Porto de Sines	<b>11</b> Missões do NRP Andrómeda em Out/Nov	<b>15</b> Estágios no IH
<b>5</b> Deriva Litoral – Com a colaboração da Força Aérea, Marinha melhora qualidade das previsões	<b>13</b> Estações DGPS totalmente operacionais	Entrega de Diplomas
<b>9</b> NRP Auriga nas buscas da aeronave desaparecida ao largo da Madeira	<b>3.ª</b> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária	<b>16</b> Festa de Natal
<b>10</b> Novo radar nos navios da classe Andrómeda	<b>14</b> Protocolo de colaboração com a Câmara Municipal do Seixal	<b>17</b> Festa de Natal do NRP Andrómeda
	Visita ao Serviço Hidrográfico Tunisino	<b>18</b> Actividades externas
	Semana da Ciência e Tecnologia	Agrupamento de Navios Hidrográficos
	Estações DGPS totalmente operacionais	<b>19</b> Visitas ao Instituto Hidrográfico
		<b>20</b> D. Idolinda
		Novas edições

## b. Levantamentos topográficos

Além dos trabalhos de sondagem foram realizados, nas três praias enunciadas anteriormente, levantamentos topográficos com GPS Geodésico, com o objectivo de complementar a informação hidrográfica.

## c. Recolha de amostras de sedimentos

Foram colhidas e posicionadas amostras de sedimentos dispostas segundo perfis transversais, desde a zona mais profunda até ao topo dos perfis topográficos efectuados nas praias.

A Brigada Hidrográfica acompanhou a recolha de amostras de sedimentos efectuadas pela Geologia Marinha nas áreas sondadas e nas praias, apoiando, nomeadamente, a determinação das posições de recolha.

## Análise dos dados hidrográficos e sedimentares

### a. Praia do Norte

O levantamento hidrográfico decorreu a noroeste da Praia do Norte (fig. 3). Esta área apresenta um relevo relativamente suave e regular, com as curvas batimétricas aproximadamente paralelas à linha de costa. Verificou-se a inexistência de afloramentos rochosos, excepto na parte sul da área. A detecção deste afloramento teve a particularidade de registar profundidades mínimas ainda não cartografadas.

Dos levantamentos hidrográficos evidencia-se a detecção do exutor submarino, perpendicular à praia, e de uma camada de sedimentos em movimentação, um corpo arenoso com cerca de 1m de altura e no qual se registam variações morfológicas entre os levantamentos, nomeadamente na alteração do limite do corpo sedimentar e desaparecimento de lâminas sedimentares.

Estadística dos levantamentos hidrográficos	Totais
Tempo efectivo de sondagem (horas)	125
Tempo total de sondagem (horas)	195
Tempo total de navegação (horas)	311
Dias perdidos por avaria e condições meteorológicas adversas	8
Dias de sondagem efectiva	36
Dias dispendidos na recolha das amostras de fundo	9
Dias de trabalho no campo e montagem/desmontagem do sistema	60
Distância percorrida sobre perfis (km)	1550
Área sondada (km <sup>2</sup> )	85
Número aproximado de sondas adquiridas (milhões)	310

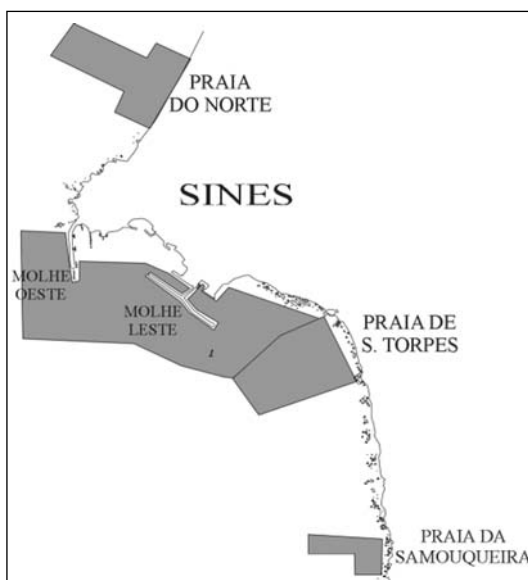


Fig. 1 – Localização dos locais objecto de levantamento. A cinzento estão marcadas áreas de sondagem multifeixe



Fig. 2 – UAM Atlanta no Porto de Sines

É ainda de salientar a existência, a norte do exutor, de estruturas sedimentares alongadas, tipo *sand waves*, entre os 13 e os 23m de profundidade e com direcção NNE-SSW. Verificou-se que a extensão e largura deste campo de estruturas diminuiu entre os levantamentos de Março e Setembro.

A sul do exutor submarino, cuja morfologia associada à estrutura, altera a norte e a sul do mesmo, provocando efeito de barreira à deriva dos sedimentos ao longo da costa, verifica-se o afloramento de uma camada sub-horizontal de argilitos, tratando-se possivelmente de um antigo terraço litoral.

### b. Praia de S. Torpes

O levantamento hidrográfico decorreu a oés-sudoeste da Praia de S. Torpes (fig. 6), imediatamente a sul do Cabo de Sines, local em que a refacção induzida na ondulação de noroeste se faz sentir.

Toda a zona que liga ao troço sul do molhe leste apresenta como característica mais importante a expressividade das rochas que afloram na quase totalidade da área, incluindo na zona de rebentação e da praia.

A batimetria associada à área imersa, reflecte uma morfologia irregular e com variações marcadas de declive, sendo, nas zonas caracterizadas por sedimentos, regular e paralela à linha de costa.

A zona norte é predominantemente rochosa, evidenciando-se a Ribeira de S. Torpes, um vale fluvial meandriforme (curvilíneo, irregular) e entalhado nos afloramentos.

Relativamente aos sedimentos, estes depositam-se nas zonas de escavamento do maciço rochoso, não sendo detectadas diferenças entre Janeiro e Setembro. A acumulação preferencial dos sedimentos verifica-se junto à linha de costa, ilustrando a sua mobilidade.

**Boletim do Instituto Hidrográfico** N.º 80, Nov/Dez 2003

# Hidromar

MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL MARINHA

**INSTITUTO HIDROGRÁFICO**  
Rua das Trinas, 49 - 1249-093 LISBOA • PORTUGAL  
Telefone +351 210 943 000  
Fax +351 210 943 299  
e-mail mail@hidrografico.pt  
Website www.hidrografico.pt

TÍTULO HIDROMAR – Boletim do Instituto Hidrográfico (IH)  
NÚMERO 80, Novembro e Dezembro de 2003  
REDACÇÃO E COORDENAÇÃO Couto Soares, CFR email: [couto.soares@hidrografico.pt](mailto:couto.soares@hidrografico.pt)  
ARTIGOS DE Alcobia Portugal, Aurora Bizarro, Cecilia Luz, Couto Soares, Delgado Vicente, Fernando Gomes, Jorge da Silva, Martins Lobo e Silva Lampreia  
DESIGN GRÁFICO Jorge Tavares  
EXECUÇÃO GRÁFICA Serviço de Artes Gráficas do IH  
TIRAGEM 1000 exemplares  
DEPÓSITO LEGAL 98579/96  
ISSN 0873-3856



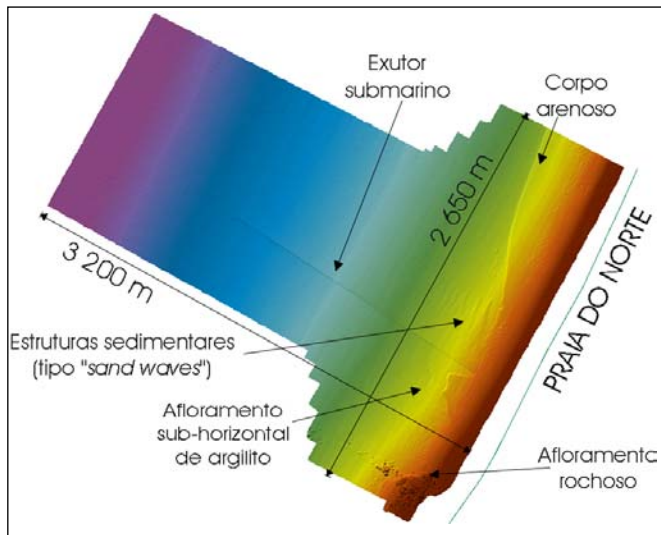


Fig. 3 - Imagem digital de terreno do levantamento hidrográfico efectuada a NW da Praia do Norte

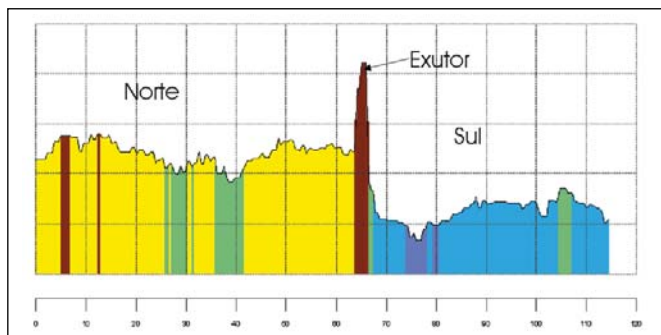


Fig. 4 - Perfil transversal ao exutor. Observa-se claramente um corpo sedimentar mais desenvolvido a norte da estrutura, podendo indicar acumulação preferencial nesse sector (profundidade em metros)

Ao contrário da Praia do Norte, é visível na transição da zona rochosa para a zona de areia que a deposição de sedimentos se faz de sul para norte, aparentemente.

### c. Praia da Samouqueira

O levantamento hidrográfico decorreu a oeste da Praia da Samouqueira (fig. 7). A área em estudo situa-se a sul do Cabo de Sines, zona em que se prevê que deixa de se fazer sentir a

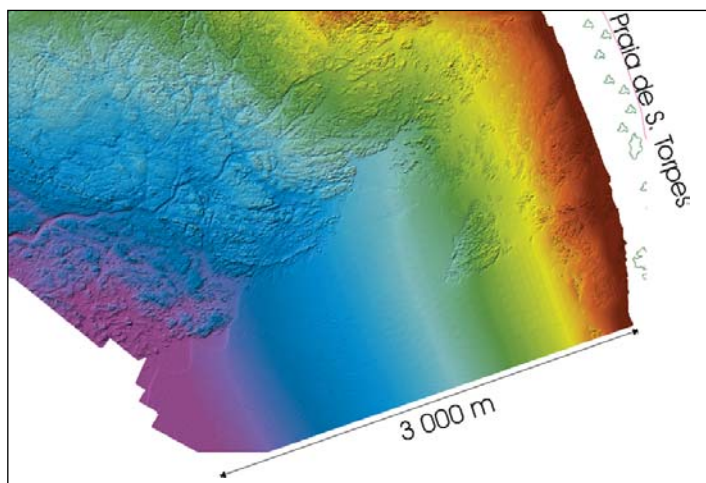


Fig. 6 - Imagem digital de terreno do levantamento hidrográfico efectuada a WSW da Praia de S. Torpes. Visualiza-se claramente a extensão marinha da Ribeira de S. Torpes

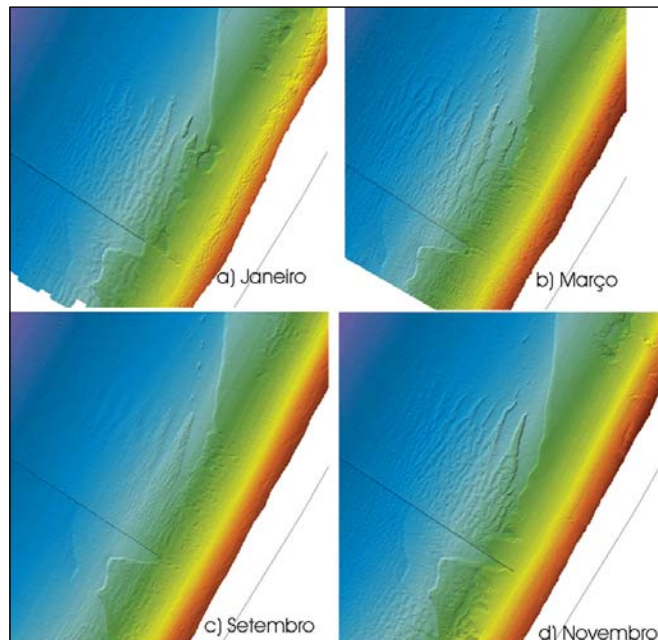


Fig. 5 - Pormenor da cobertura realizada na Praia do Norte nas 4 fases. A variação das estruturas sedimentares (em comprimento e em altura) e a sua deslocação lateral reflectem a mobilidade dos sedimentos nesta zona litoral e plataforma interna adjacente

refracção provocada pelo Cabo sobre a ondulação predominantemente de nw.

Esta área caracteriza-se por ser maioritariamente rochosa.

A batimetria apresenta traçado regular e paralelo à linha de costa nas zonas de fundo sedimentar, e irregular nas zonas de relevo rochoso.

Nas zonas com profundidades inferiores a 20m foi encontrada uma faixa arenosa, com evidências de movimentação, paralelamente à costa, cujo contorno é irregular e condicionado pela estrutura dos blocos rochosos. Um corredor sedimentar, com aproximadamente 10m de largura, pode ser individualizado a norte, contornando uma zona de afloramentos rochosos.

A análise dos dados hidrográficos permitiu ainda a detecção de algumas profundidades mínimas não assinaladas nas cartas náuticas. No levantamento hidrográfico de Novembro foi igualmente sondada uma área mais a sul.

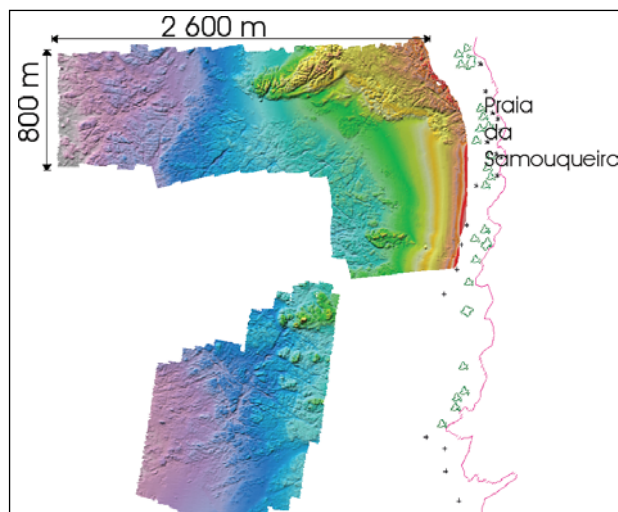


Fig. 7 - Imagem digital de terreno do levantamento hidrográfico efectuada a W e a SW da Praia da Samouqueira

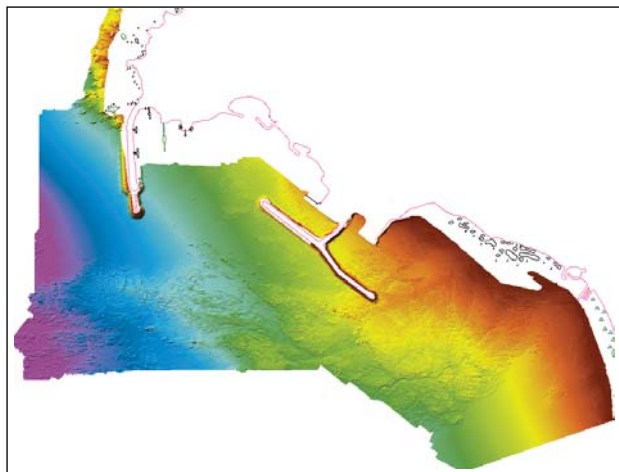


Fig. 8 – Aproximações ao Porto de Sines

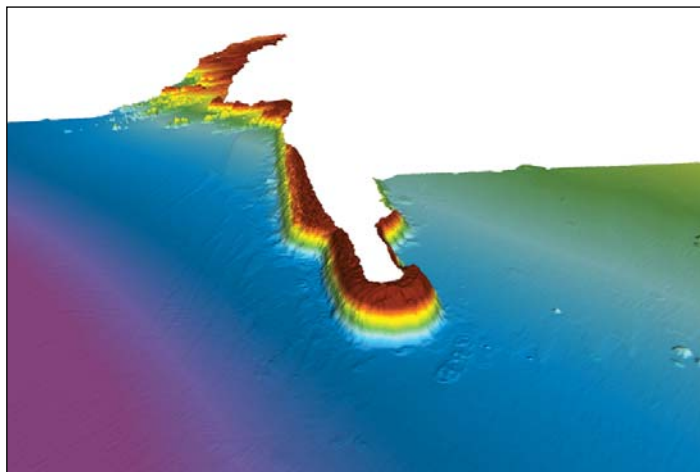


Fig. 9 – Vista tridimensional do molhe Oeste, da Perceveira e das estruturas sedimentares a oeste do molhe

**d. Aproximações ao Porto de Sines (envolventes aos molhes Oeste e Leste e aproximações ao Terminal XXI)**

Esta área é caracterizada por uma diferença morfológica entre os extremos e a área central junto ao molhe (fig. 8).

O sector a norte é marcado pela presença de afloramentos rochosos de baixa profundidade (zona envolvente à Perceveira), o que se traduz numa batimetria irregular. Estes afloramentos contactam com uma área de cobertura sedimentar, de batimetria regular, cujas isóbatas se apresentam no alinhamento NW-SE, cobrindo os afloramentos rochosos associados ao maciço de Sines. Esta cobertura apresenta ainda estruturas sedimentares NNE-SSW, reflectindo mobilidade dos sedimentos do fundo e provocando ressaltos morfológicos (fig. 9). Verifica-se que, entre os levantamentos efectuados, o número de estruturas e a sua extensão variaram.

A restante área é maioritariamente rochosa, com formações bem específicas e enquadradas no maciço de Sines, como por exemplo a Lage da Borboleta a sudoeste do Molhe Leste (fig. da pág. 1) e o desenvolvimento rochoso a sul do Molhe Oeste. Este sector do levantamento, com maior rugosidade do

fundo, visível na fig. 8, apresenta relevos de resistência NW-SE. De referir a ocorrência de desligamentos (falhas) direitos NNW-SSE.

Os levantamentos a multifeixe, para além dos resultados obtidos e que se tem vindo a expor, permitiram ainda outras aplicações, nomeadamente o controlo de áreas dragadas (fig. 10) e o reconhecimento de lineamentos geológicos nas formações rochosas (fig. 11).

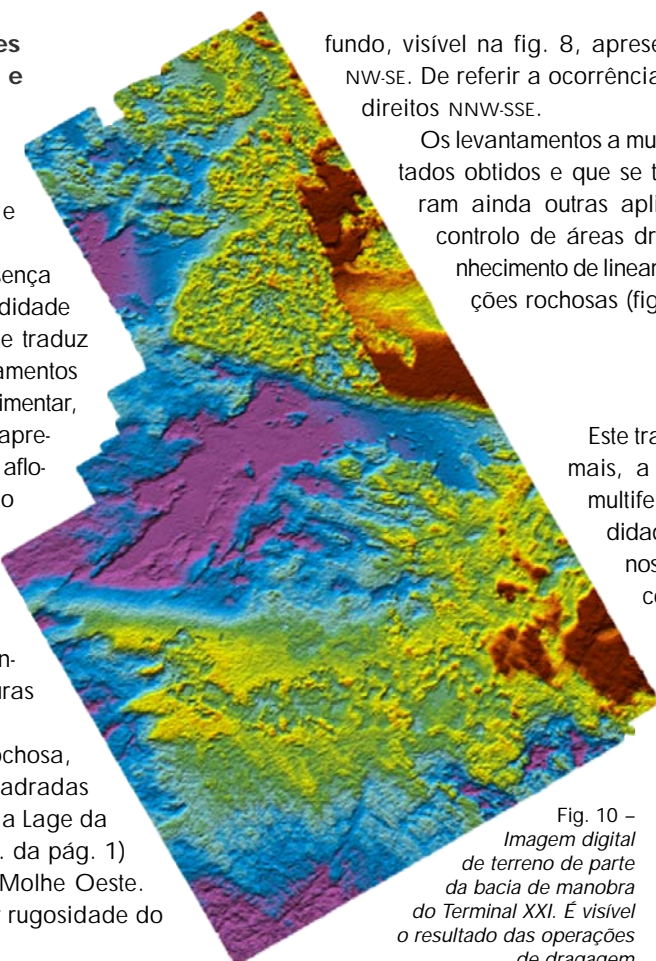


Fig. 10 – Imagem digital de terreno de parte da bacia de manobra do Terminal XXI. É visível o resultado das operações de dragagem

**Conclusões**

Este trabalho evidenciou, uma vez mais, a importância do sondador multifeixe na detecção de profundidades mínimas não assinaladas nos documentos náuticos, assim como a potencialização ao nível da obtenção de dados para estudos geológicos.

Ainda em fase de processamento, este trabalho constituiu um dos primeiros grandes estudos interdisciplinares do IH, em que o estudo da dinâmica costeira contemplou as áreas da oceanografia, hidrografia e geologia marinha. Permitiu, como ilustram as figuras, comprovar as grandes potencialidades dos sondadores multifeixe, quer pela cobertura total do fundo quer pela elevada resolução das imagens digitais do fundo marinho. De facto, prevê-se que no futuro qualquer trabalho geológico do fundo do mar, designadamente aqueles que abordem processos recentes, não dispensem um levantamento inicial a multifeixe.

É de assinalar ainda, pela sua dimensão e conteúdo, a relevância deste estudo, em termos de mais valias para o Instituto Hidrográfico.

É de assinalar ainda, pela sua dimensão e conteúdo, a relevância deste estudo, em termos de mais valias para o Instituto Hidrográfico.

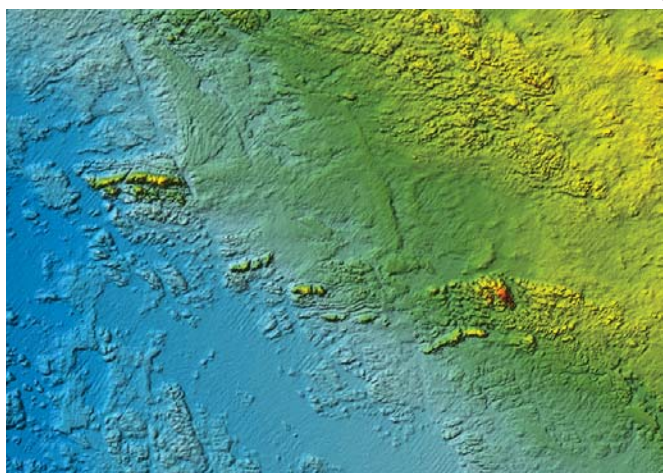


Fig. 11 – Lineamentos geológicos (desligamentos direitos)

AURORA BIZARRO, INVESTIGADORA AUXILIAR  
DELGADO VICENTE, 1TEN  
CECÍLIA LUZ, 2TEN  
MARTINS LOBO, 2TEN



# DERIVA LITORAL

## Com a colaboração da Força Aérea

### Marinha melhora qualidade das previsões

Velocidades médias de 0.6 m/s (2.2 km/h), velocidades máximas de 0.9 m/s (3.2 km/h), rebentação com uma largura entre 100 e 200 m, para uma agitação marítima de NW-NNW com 1.5 m de altura significativa. Estas foram as condições encontradas na manhã de 7 de Outubro pela equipa do Instituto Hidrográfico.

No essencial, a experiência consistiu no lançamento de um número elevado de marcas derivantes superficiais em duas posições e no acompanhamento do seu movimento através de fotografia aérea. As marcas eram folhas de papel colorido, em formato A3 (30x42 cm), plastificadas, contendo uma mensagem dirigida a quem eventualmente as recolhesse. Foram lançadas a partir de botes, por equipas de **Mergulhadores da Armada**, apoiados pelo **NRP Andrómeda**.

Entre as 8:50 e as 11:30 foram executados três lançamentos de 250 marcas em cada uma das posições. As marcas começaram rapidamente a dispersar-se, de tal modo que cinco minutos depois de um lançamento já se alongavam segundo uma direcção preferencial. A bordo de um **Aviocar da Força Aérea Portuguesa**, uma equipa do núcleo de fotografia aérea da **Esquadra 401** executava fotografias sucessivas da área de dispersão das marcas. Do avião davam-se instruções para a equipa de mergulhadores, com vista a

conseguir que os lançamentos se fizessem em posições onde as marcas ficassem sujeitas à deriva litoral e não a outra fenomenologia.

De posse da totalidade das fotografias, procedeu-se primeiro a uma inspecção visual detalhada e ao assinalamento das *nuvens* de marcas. Este procedimento viria a facilitar a fase seguinte do trabalho. Após digitalização feita no **Serviço de Artes Gráficas**, as fotografias foram geo-referenciadas no **Centro de Dados** do IH, tendo-se desenhado em seguida as envolventes das *nuvens*. As sequências de envolventes dão uma ideia da velocidade da corrente de deriva litoral.

Inevitavelmente, as marcas actuadas pela corrente de deriva litoral acabaram por aterrar na praia. Aí, uma equipa da **Brigada Hidrográfica** recolheu-as e posicionou-as. Este foi um trabalho

duro, já que houve quatro lançamentos bem sucedidos, o que quer dizer que um total de 1000 marcas terá acabado por aterrar. Destas só foram recuperadas 670. As restantes poderão ter ficado enterradas por acção da rebentação. Uma estatística das recuperações feitas nos dias 7 e 8 de Outubro (ver caixa sobre SIG, na pág. 8) mostra que as marcas vieram a distribuir-se por toda a praia onde decorreu a experiência, embora se tivessem concentrado a 3500m de cada um dos pontos de lançamento. Isto sugere que, após terem aterrado a cerca de 1000 m



Exemplos de marcas utilizadas na experiência-piloto para estimação da corrente de deriva litoral, em 6 e 7 de Outubro

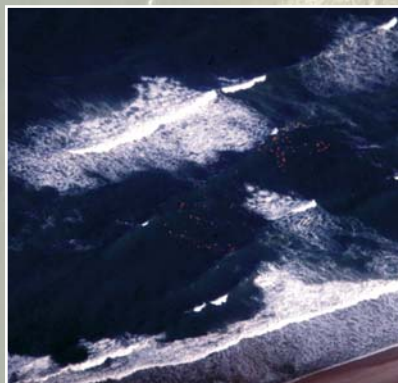
## Tal como para o Instituto Hidrográfico Também foi a primeira vez para a Esquadra 401

Não foi a primeira vez que a Esquadra 401 trabalhou com o IH.

De facto, grande parte do sucesso e da visibilidade que tivemos durante a crise do *Prestige* ficámos a devê-los à contribuição extremamente profissional e de elevadíssima qualidade da Esquadra 401 da Força Aérea Portuguesa (FAP). Na altura, o empenho foi do sector de vigilância marítima. Desta vez foi do sector de reconhecimento aéreo, em particular do sub-sector de fotografia aérea.

Foi, no entanto, a primeira vez que a Esquadra 401 fez um levantamento aerofotográfico sobre o mar.

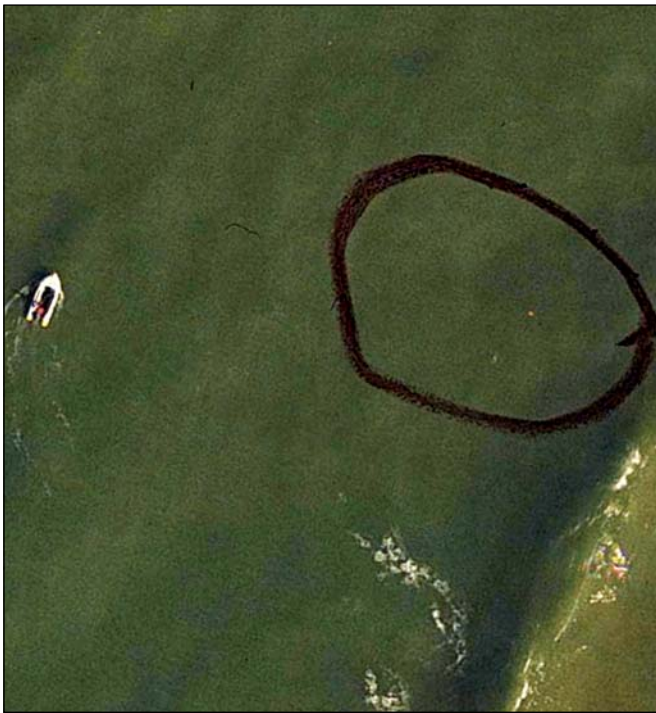
O número de incógnitas era elevado, também para a Esquadra 401. Voando sobre o mar tudo parece funcionar ao contrário. Pequenas alturas solares favorecem os registos fotográficos, já que as reflexões especulares ficam fora do campo das fotografias (em terra, pelo contrário, geram sombras longas e indesejáveis). A ausência de pontos de referência obriga a um



posicionamento extremamente rigoroso (enquanto, em terra, a existência de pontos conhecidos permite uma mais fácil geo-referenciação). A dimensão das marcas utilizadas (30x42 cm) não era muito confortável para um levantamento à escala 1:5000 (apareceriam na película com uma dimensão inferior a um décimo de milímetro), especialmente se se dobrassem ou fossem observadas de topo numa onda.

Numa tentativa de nos dar o melhor produto possível, a Esquadra 401 seleccionou um filme diapositivo a cores com o qual iam trabalhar pela primeira vez. Por isso, previamente à experiência, foi necessário conduzir um teste a altitudes de voo diferentes, para reconhecimento das marcas de diversas cores. Como o resultado foi positivo, decidiu-se avançar com a experiência. Em boa hora.

Estamos, uma vez mais, muito gratos à Força Aérea Portuguesa, em particular à Esquadra 401, pelo seu envolvimento na experiência-piloto. Sem eles não teria havido experiência!



Mergulhadores da Armada a bordo de um bote Zebro III, preparando-se para largar um conjunto de marcas junto a um arinque (assinalado com uma envolvente) usado como referência



250 marcas derivantes na primeira fase de dispersão

do ponto de origem, as marcas continuaram a sofrer influência da corrente de deriva litoral, pelo menos durante a fase de enchente da maré.

Conhecendo as posições das envolventes das marcas ao longo do tempo, é possível calcular velocidades médias de deslocamento entre cada dois instantes das observações. Foi assim que se chegou a velocidades de 0.6-0.9 m/s. Quer isto dizer que, entre cada dois instantes, a velocidade foi pelo menos essa, sendo possível que se tenham deslocado pontualmente a velocidades mais elevadas (ver caixa sobre SHORECIRC, na página seguinte).

Nem tudo na experiência correu na perfeição, nem tal seria de esperar, tratando-se de uma experiência-piloto. De facto, o primeiro dia da experiência foi 6 de Outubro. Nesse dia, com uma agitação marítima com 2 m ou um pouco mais, e sem experiência da metodologia, não fomos capazes de lançar as marcas em posições suficientemente próximas da rebentação, de forma a serem actuadas pela corrente de deriva litoral. Ainda por cima um pouco de vento complicava a situação. O resultado foi a deriva para o largo de todas as marcas lançadas. As fotografias feitas serão usadas posteriormente no quadro de outros estudos.

Mesmo no dia 7, com agitação marítima mais fraca, o primeiro lançamento não resultou. Foi necessária uma boa articulação entre o *Aviocar*, o NRP *Andrómeda* e as equipas de mergulhadores, para proceder a mudanças bem sucedidas nas posições de lançamento. Algo se ganhou, no entanto, com esta dificuldade superada: ficamos a saber que um pequeno afastamento, da ordem de 100 m, é suficiente para retirar um objecto da área de influência de um fenómeno e o colocar sob influência de um outro.

Este tipo de conclusão também é importante e terá que ser explorado durante a fase intensa de análise da informação recolhida, a iniciar em Janeiro. As suas implicações são relevantes no âmbito da busca e salvamento, tal como no combate à poluição. Aliás, convém recordar que foi na sequência do desastre do *Prestige* que o IH decidiu levar a cabo esta experiência, precisamente porque as previsões da corrente de deriva litoral não aparentavam ter a qualidade das obtidas com o módulo DERIVA para a região oceânica.

Para mais informações poderá ser consultado o website da experiência em

<http://www.hidrografico.pt/hidrografico/derivallitoral>

JORGE DA SILVA, OCEANOGRÁFO  
FERNANDO GOMES, GEÓGRAFO



Sequência de envolventes de nuvens de marcas derivantes, sobrepostas a um mosaico de fotografias aéreas. Notem-se as diferentes velocidades de deslocamento, em função do afastamento dos pontos de lançamento relativamente à praia. Note-se ainda que as marcas de cor laranja terão sofrido um deslocamento muito intenso ao longo da praia, à medida que a maré foi subindo



## Os métodos simples também podem produzir bons resultados Estimativas da Faculdade de Ciências concordam com as do Instituto Hidrográfico

*Quem não tem cão caça com gato.*  
Foi isso que nós fizemos.

Não dispomos de instrumentação adequada para fazer medições da estrutura tridimensional da corrente na zona da rebentação. Decidimos, por isso, estimá-la à superfície, e comparar as estimativas com resultados de modelação. Comparações razoáveis corresponderão a um primeiro passo no sentido da aceitação dos resultados da modelação tridimensional. Ao mesmo tempo, incentivarão a nossa confiança ao planear uma experiência idêntica noutra troço da costa, ou noutras condições de agitação marítima.

Convenhamos que o nosso *gato* era algo sofisticado: marcas de cores diferentes lançadas em posições bem determinadas, seguidas a partir de um avião dotado de equipamento fotográfico de elevada qualidade. Ora, a verdade é que, mesmo com meios rudimentares, é possível fazer estimativas do valor da corrente. Qualquer banhista pode medir quanto tempo leva um saco ou um papel a deslocar-se de um ponto a outro. Se o fizer repetidas vezes, estará mesmo a construir estatísticas.

Os nossos colegas da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa aproveitaram a ocasião desta experiência

para verificar a qualidade da *técnica do banhista*. Tratava-se, no entanto, de um banhista informado, que sabia escolher as suas marcas. Sabia, por exemplo, que uma laranja a flutuar se vê muito bem da praia, por causa da sua cor, e também porque, em virtude da sua densidade, flutua pelo plano equatorial. Por outro lado, as laranjas à venda no mercado tendem a estar calibradas, isto é, dentro do mesmo lote, tendem a ser de tamanhos muito idênticos. Podem, por isso, ser consideradas como marcas adequadas à construção de estatísticas.

Uma dúzia de laranjas, meia dúzia de estacas de madeira, um ou dois cronómetros e três ou quatro voluntários bastaram para conduzir uma experiência. É claro que é preciso lançar as laranjas bem para o interior da rebentação, e aqui reside a maior incerteza: nunca se consegue garantir que dois lançamentos têm o mesmo alcance. Por outro lado, a partir da praia só se consegue estimar o valor médio da componente paralela à praia. Mas, se não se dispõe de outro recurso...

Os valores de corrente estimados com esta técnica situaram-se entre 0.6 e 0.8 m/s, isto é, bem dentro do intervalo correspondente à deriva das marcas do IH, o que é excelente. E, ainda por cima, concluída a experiência, comeram-se as laranjas!

## Modelação de corrente litoral cada vez mais operacional SHORECIRC produz resultados convincentes

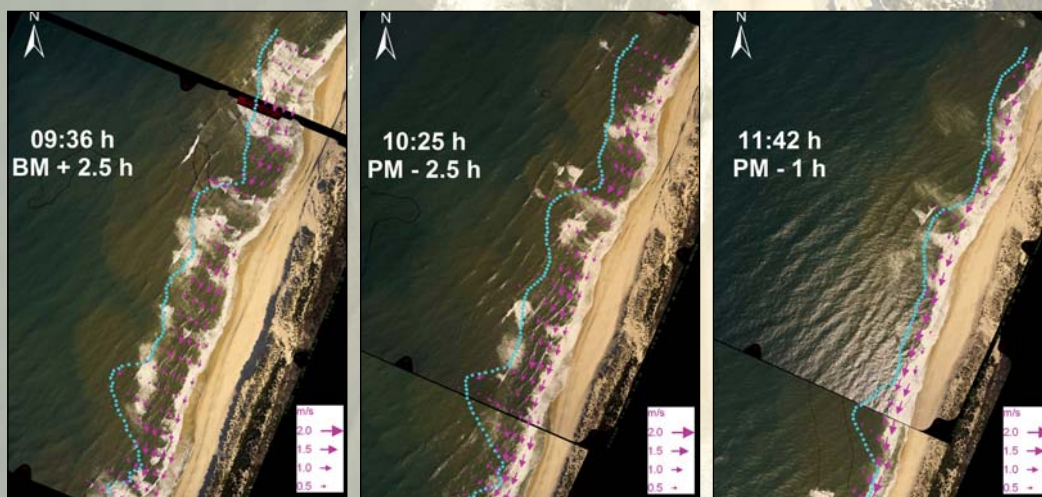
As experiências numéricas com o modelo implementado no IH para estimar a corrente de deriva litoral, conduziram a simulações de uma corrente com uma largura entre 200 e 500 m, velocidades médias de cerca de 0.6 m/s (2.2 km/h) e velocidades máximas de 1.7 m/s (6.1 km/h). A largura da rebentação diminuiu, e a velocidade da corrente aumentou, com a aproximação à preia-mar.

A correspondência entre o limite externo da rebentação simulado no modelo e o observado nas fotografias aéreas é notável. Muito boa é também a correspondência entre os valores de velocidade simulados pelo modelo e os deduzidos da deriva das marcas. Neste particular, há que ter em conta que a deriva apenas permite deduzir valores médios da velocidade.

Não menos importante é a revelação, por parte do modelo, de que a corrente de deriva litoral não se estendia até às posições externas onde foram efectuados os lançamentos às 8:50 de 7 de Outubro de 2003. Com efeito, o movimento dessas marcas ocorreu noutra direcção e a velocidades superiores às previstas pelo modelo pa-

ra a área onde derivaram, o que sugere que estavam afectadas por outra fenomenologia.

Qualquer pessoa pode ter acesso ao código do modelo SHORECIRC, uma vez que está disponível na Internet. Regista-se, todavia, a colaboração de um dos autores do modelo, nosso colega no **Laboratório Nacional de Engenharia Civil**, com o qual tivemos o ensejo de discutir pormenores da respectiva aplicação. Esse colega mostrou, aliás, desejo de se incorporar na equipa que vai continuar a levar por diante este projecto, juntando-se assim a uma outra colega do mesmo Laboratório, que irá fazer simulações com outro modelo.



Limite da rebentação e corrente de deriva litoral dados pelo modelo SHORECIRC, sobrepostos a fotografias aéreas da área correspondente às horas a que respeitam as simulações. Indica-se também a situação relativa de maré



## Batimetria é crucial na modelação de processos litorais Brigada Hidrográfica levantou zona da praia

Para se modelar eficaz e realisticamente qualquer fenomenologia costeira é crucial dispôr-se de uma batimetria de qualidade, questão que assume particular relevo com os processos litorais. Aqui as escalas espaciais são muito pequenas, da ordem da centena de metros, como pode ser constatado por qualquer de nós, ao observar como se faz a rebentação na praia. Então a batimetria a usar num modelo deveria estar resolvida, digamos, à dezena de metros. Por outro lado, para os processos litorais importa conhecer a batimetria das zonas inundáveis durante a preia-mar.

Ora, com raríssimas excepções, os levantamentos das zonas litorais (leia-se praias), não cobrem as zonas inundáveis – em geral terminam em sondas não inferiores a 2 m – nem foram realizados a escalas que tenham permitido resolver a dezena de metros. Era esta a situação relativamente à área seleccionada para realização da experiência-piloto.

A baixa resolução da batimetria, resultante de levantamentos a escalas demasiado pequenas, foi torneada com a geração de um Modelo Digital de Terreno (MDT) através de técnicas de interpolação que respeitam os pontos originais. Houve que garantir que a técnica usada não gerava arte-

factos, isto é, não *inventava* estruturas com dimensões inferiores à da malha das sondagens. Este trabalho foi executado na **Divisão de Hidrografia**.

A questão da ausência de sondas pequenas não era, no entanto, contornável. Não só não se conhecia o declive da praia no médio- e no supra-litoral, como esses declives variam sazonalmente e a escalas temporais inferiores. A solução adoptada foi a realização de um *levantamento expedito* da área de praia acima do zero hidrográfico, com fiadas transversais à praia separadas de 200 m, e dois perfis de verificação, um coincidente com a linha de água em baixa-mar e outro coincidente com a inversão do perfil de praia. Este trabalho foi realizado pela equipa da Brigada Hidrográfica que procedeu também à recolha e posicionamento das marcas aterradas.

As novas sondas foram incorporadas no conjunto pré-existente e foi gerado um novo MDT que viria a constituir a base da batimetria usada na modelação. O novo MDT foi ainda usado em boa parte das implantações resultantes das observações e simulações feitas na experiência (ver caixa sobre SIG, nesta página).

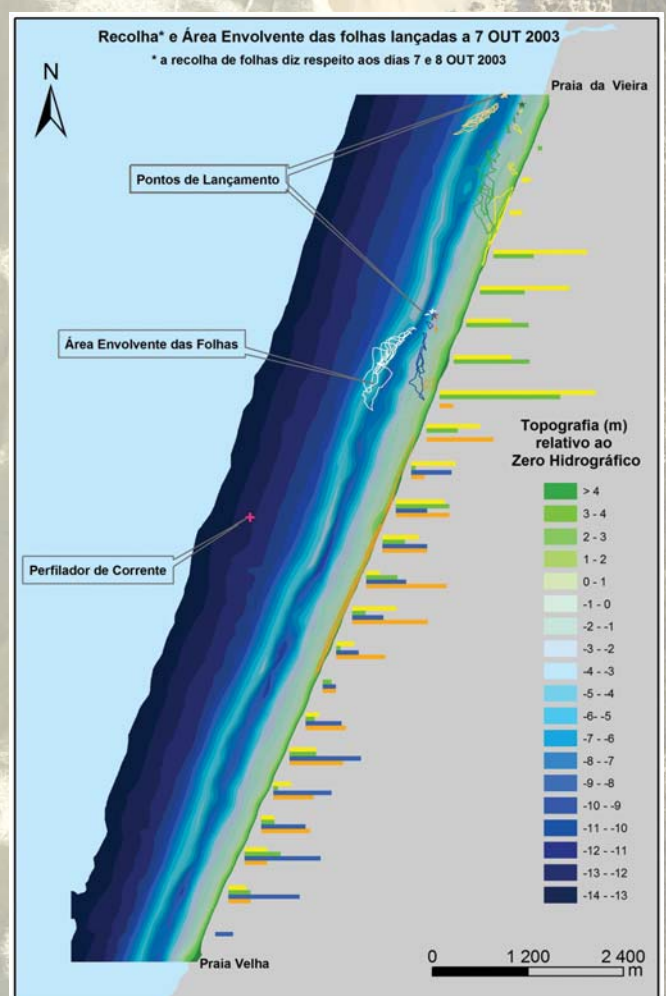
## No planeamento da experiência e na digestão de resultados SIG foi ferramenta inestimável

Um SIG – Sistema de Informação Geográfica – é um conjunto de elementos interactivos (equipamento, programas, utilizadores e dados) que permite obter, armazenar, manipular e analisar informação referenciada geograficamente. A sua principal característica é a capacidade de integração e análise de informação espacial, constituindo um meio importante no apoio à tomada de decisões. No caso da experiência-piloto para estimação da corrente de deriva litoral, os SIG contribuíram para o planeamento da missão e para a interpretação de resultados.

Previamente ao planeamento da missão, o SIG foi utilizado para o desenvolvimento do Modelo Digital de Terreno (MDT) da área da experiência. A análise do MDT permitiu, por exemplo, verificar que existe uma barra quase contínua, cuja altura varia entre 2 e 6 m, e que dista da praia aproximadamente 500 m.

No âmbito do planeamento da missão, utilizou-se o SIG para definir as posições de lançamento das marcas em diversos cenários de agitação marítima. A escolha do melhor local de fundeamento de um perfilador de corrente, a usar na definição das condições hidrodinâmicas à entrada da área da experiência, foi também feita com recurso ao SIG.

Ao nível da interpretação de resultados, o SIG foi utilizado na geo-referenciação das fotografias aéreas, na extracção da informação nelas contida e na integração dos resultados do modelo implementado no IH (SHORECIRC). O cruzamento entre as fotografias aéreas e os resultados do modelo permitiu verificar que, de uma forma genérica, existe uma boa correspondência entre a realidade e o modelo, nomeadamente no que diz respeito ao limite da rebentação e à intensidade e direcção da corrente.



Modelo Digital de Terreno na área de experiência-piloto, tendo sobreposto as envolventes das marcas derivantes e estatísticas das recolhas na praia. Assinalada também a posição de um perfilador de corrente com módulo ondas, usado para definir as condições hidrodinâmicas à entrada da área em estudo



## NRP Auriga nas buscas da aeronave desaparecida ao largo da Madeira



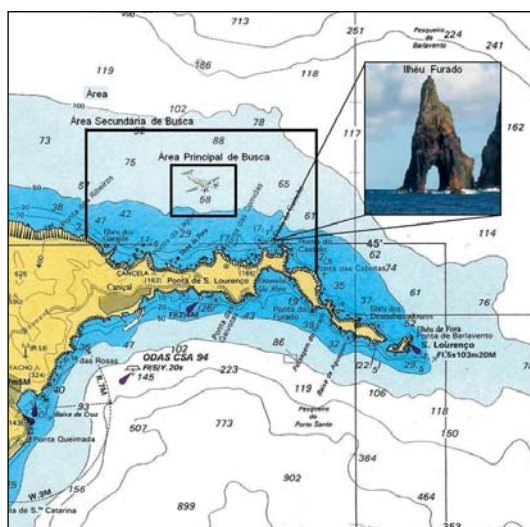
Avião Beechcraft Super King Air 200

Por ser uma data que marcou este início de século, 11 de Setembro de 2001 é lembrado por todos nós com tristeza e sensibilidade quanto à grandeza destrutiva que pode ter um ataque terrorista. A partir de então, quando sucedem acidentes com aeronaves, ocorre-nos naturalmente pensar que se possa tratar de novo atentado, sobretudo se se der a coincidência de data com a daquele trágico acontecimento.

Exactamente dois anos volvidos sobre aquele fatídico dia, uma aeronave particular de matrícula americana desapareceu dos radares do controlo aéreo do aeroporto de Santa Catarina, no Funchal, de onde acabara de descolar. Transportando 10 ocupantes, o avião era do tipo Beechcraft Super King Air 200, e voava a norte da Ponta de S. Lourenço quando desapareceu do ecrã do radar.

De imediato foram accionados os meios de salvamento marítimo para resgatar os possíveis sobreviventes e localizar o aparelho. Dessas buscas resultaram fragmentos de corpos, alguns destroços, bem como a localização de uma mancha de combustível, ficando assim confirmada a queda da aeronave nas águas límpidas do mar madeirense, onde as profundidades são da ordem dos 60 metros.

Face à urgência de resgatar os corpos, e à necessidade de conseguir explicação para o sucedido, impunha-se encontrar e recuperar os destroços do avião do fundo do mar. Para tal seria necessário, em primeiro lugar, determinar a posição exacta do corpo principal da aeronave. Com os dados de seguimento dos radares de controlo aéreo e com o cálculo da deriva dos destroços recuperados, obteve-se uma área principal de busca



Área das buscas



Enseada do Ilhéu Furado



NRP Auriga atracado em Porto Santo

com cerca de 2 km<sup>2</sup>, onde a principal limitação nas operações de localização seria, à partida, a profundidade.

Foi então que, à semelhança do que aconteceu na sequência de outros acidentes ocorridos em estuários ou na orla marítima, o Instituto Hidrográfico foi chamado a participar nas buscas. Coube ao NRP Auriga, e a uma equipa técnica da Divisão de Geologia nele embarcada, a missão de localizar os destroços do avião no fundo do mar, utilizando o Sonar Lateral e ROV (Remotely Operated Vehicle). Tendo largado da Base Naval de Lisboa a 19 de Setembro, ao chegar ao Funchal dois dias depois o navio tinha à sua espera uma enorme comitiva de fotógrafos dos órgãos madeirenses de comunicação social.

No dia 22 foram iniciados os trabalhos na área presumida do acidente, tendo sido possível, graças às boas condições de mar, efectuar em três dias, durante o arco diurno, a cobertura de toda a área com o Sonar Lateral Analógico. Este primeiro varrimento veio contudo demonstrar que, além da profundidade, também a natureza rochosa do fundo iria complicar a condução das operações de localização da aeronave. Desta cobertura inicial resultaram alguns ecos passíveis de corresponder aos destroços do corpo principal da aeronave, pela semelhança das dimensões. Ao serem posteriormente investigados com recurso ao ROV, constatou-se a existência, em profundidades de 65 metros, de uma luminosidade extraordinária no fundo, facto que permitiu a operação do equipamento sem qualquer recurso aos seus meios de iluminação artificial. Verificou-se, no entanto, que estes ecos investigados na área principal de busca eram afloramentos rochosos em fundo de areia e cascalho, com forma ondulada.

Com o insucesso da primeira cobertura e com o alargamento da área de busca na direcção leste/oeste e até à linha de costa (área secundária, com cerca de 18 km<sup>2</sup>), sentiu-se a necessidade de melhorar o registo sonar, nomeadamente junto à costa, em virtude da natureza rochosa do fundo. Para tal foi utilizado o sonar lateral digital, que permite obter uma maior discriminação do fundo. Este levantamento foi mais moroso devido ao aumento da escala do levantamento e aos cuidados necessários

com a aproximação da lancha a terra.

Da análise minuciosa dos dados processados e com os resultados da investigação com os métodos directos, concluiu-se existir forte probabilidade de o corpo principal da aeronave não se encontrar na área principal de busca. Na restante área não se detectaram ecos consistentes em profundidades superiores a 30 metros, para além dos que foram investigados com métodos directos. Junto à costa, até aos 30 metros de profundidade, obtiveram-se ecos suspeitos que, apesar do agravamento das condições meteorológicas, foram investigados com métodos directos, neste caso recorrendo a uma equipa de mergulhadores do Destacamento de Mergulhadores Sapadores da



Auriga atracada no Funchal

Marinha, que foi embarcada no NRP Auriga. Em todos os casos verificou-se que se tratava de ecos de rochedos com forma e dimensões semelhantes ao corpo principal da aeronave.

Para nosso descontentamento, ao fim de 46 dias de missão, não foi atingido o objectivo principal, que era o de localizar os destroços, mas fica registado o elevado empe-

ño, profissionalismo e espírito de missão demonstrado tanto pela guarnição do NRP Auriga como pelas restantes equipas envolvidas nesta operação de busca.

SILVA LAMPREIA, 1TEN

COMANDANTE DO NRP AURIGA



Colocação do ROV na água



Sonar lateral analógico



Guincho do sonar lateral

## Novo radar nos navios da classe Andrómeda

**A**pós mais de 16 anos como auxiliar de navegação dos navios da classe Andrómeda, e depois de já ter sido desmontado na restante frota dos navios da Marinha de Guerra Portuguesa, foi agora substituído o radar DECCA 914C do NRP Andrómeda, por um radar com a modernidade e o automatismo imprescindíveis nos tempos actuais.

Depois de insistentes pedidos efectuados por diversos comandantes que passaram por aquela classe de navios, reforçados

pelos relatórios das equipas de avaliação na área da navegação, foi por fim satisfeita essa velha pretensão. De referir que este radar DECCA, instalado quando o navio foi construído, estava bastante desactualizado, apresentando ainda um elevado estado de degradação no seu *display*, com conseqüente diminuição da qualidade da informação. Depois de diversos avanços e recuos no decorrer do processo de substituição iniciado em 1996, foi finalmente possível, em 2002, *encaixar* na Lei de Programação Militar a aquisição de dois radares para os navios da classe Andrómeda, permitindo satisfazer as actuais necessidades na área da navegação.

Após definição das características técnicas, foi lançado concurso pela Direcção de Navios (DN) no final do 1.º semestre de 2002, do qual resultou a aquisição de dois radares KODEN MDC 1540F com características modernas, tendo sido conseguido um arranjo extremamente prático na ponte do navio. De referir que este radar, além das ligações normais ao odómetro e à girobússola, também se encontra ligado ao GPS,



O velho DECCA 914C

### Características do novo Radar

Ecrã de 15" a cores LCD (TFT)  
Escala de 0,125 até 48 milhas  
Frequência 9410 MHz (Banda I)  
Potência nominal 4 kW  
Sintonia automática ou manual  
Imagem: normal, dupla escala, 3D e normal+3D  
Deslocamento do centro de imagem  
Modo Head-up, North-up, Course-up, True motion  
Sistema mini-ARPA incorporando 10 alvos



permitindo automatismos que se traduzem num auxílio importantíssimo num navio com apenas dois oficiais.

Em estreita ligação com a DN, foi possível a elaboração, com alguma celeridade, da memória descritiva para a instalação dos novos equipamentos. A substituição do radar do NRP Andrómeda foi realizada na primeira quinzena de Dezembro



Novo radar já instalado

de 2003, aproveitando um período entre missões, o que constituiu uma ótima prenda de Natal para o navio. Depois da instalação e da realização de testes a bordo, teve lugar a recepção do novo radar pela DN e pelo NRP Andrómeda.

Relativamente ao NRP Auriga, o outro navio desta classe, a substituição do radar será feita no decurso dos trabalhos de reparação e manutenção previstos para o primeiro trimestre de 2004. Em 12 de Dezembro, derradeiro dia de missão do NRP Auriga em 2003, foi utilizado o radar DECCA pela última vez, quando foi feita a atracção na Base Naval de Lisboa sob forte nevoeiro.

Quando estiver concluída esta remodelação, os dois navios da classe Andrómeda ficam bem apetrechados para operar em condição de visibilidade reduzida, navegando assim com mais segurança.

ALCOBIA PORTUGAL, 11EN  
COMANDANTE DO NRP ANDRÓMEDA

## Missões do NRP Andrómeda em Outubro e Novembro

Continuando a dar resposta a trabalhos solicitados pela Divisão de Oceanografia, o NRP Andrómeda participou em diversos projectos em Outubro e Novembro.

Primeiro foram os trabalhos na área de Cascais, do projecto Sanest, em 14 e 15 de Outubro. Foram efectuados em colaboração com uma equipa da Universidade de Aveiro, chefiada pelo Professor Quintino, que efectuou recolha de amostras de fundo em 30 estações pré-definidas, junto ao emissário da Guia.

Depois teve lugar a segunda missão, que começou pelo projecto Nazarco, largando o navio para a Nazaré a 28 de Outubro,



Saindo da Nazaré



No fundeadouro da Berlenga, em testes ao flutuador do ADCP

com o objectivo de colocar uma bóia ondógrafo, duas bóias de protecção e um ADCP a três milhas da costa, em profundidades de 50m. À saída do porto da Nazaré no dia seguinte, perante as condições meteorológicas desfavoráveis, a missão teve que ser cancelada, regressando o navio a Lisboa.

Na semana imediata, após recolha de amostras de água ao largo de Cascais, em colaboração com a equipa do INETHA (projecto Sanest), foi efectuado trânsito para Sines, para recolher quatro correntómetros fundeados entre a Praia do Norte e Porto Covo, no âmbito do projecto Monisines. Foram recuperados três dos quatro equipamentos, não tendo dado resultado as buscas do quarto equipamento.

Em 10 de Novembro teve início a terceira missão, voltando o navio à Nazaré, desta vez com condições de mar e vento mais propícias. Foi possível realizar a colocação das bóias e

do ADCP, no âmbito do projecto Nazarco, até que o mau tempo voltou a marcar presença, implicando novo regresso à BNL.

No dia 18 o navio largou para Peniche, com o objectivo de efectuar a recolha de uma amarração de correntómetros de 1400m do projecto Eurostrataform, colocada no canhão da Nazaré. Foi feita uma pausa no fundeadouro da Berlenga, para preparar a amarração e realizar testes à lastragem do flutuador do ADCP, após o que o navio rumou a Peniche. No dia seguinte, com o CFR Ventura Soares, Chefe da Divisão de Oceanografia, a bordo, foi colocada novamente a amarração, a 1400m de profundidade.

Após desembarcar o pessoal do IH em Peniche, o NRP Andrómeda regressou à Base Naval de Lisboa a 20 de Novembro, terminando mais uma missão.

A quarta e última missão neste período, foi a campanha Sanest, e vamos descrevê-la com mais pormenor na página seguinte. ►

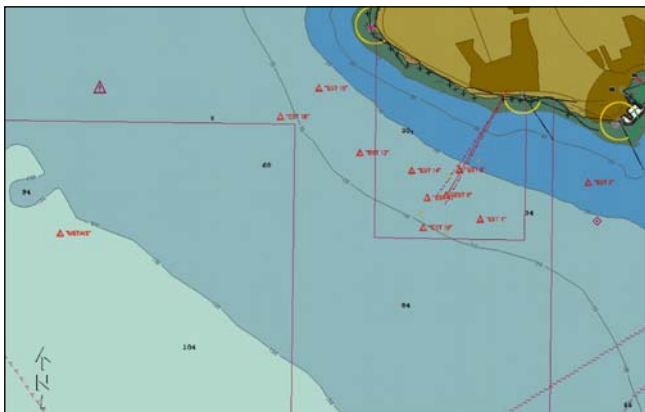


Atracção em Peniche

## Campanha Sanest

Em 26 de Novembro decorreu o último trabalho de 2003 no âmbito do projecto Sanest, Monitorização Ambiental do Emissário Submarino da Guia. Iniciado em 1993, e desde 1998 realizado mensalmente, em colaboração com o Instituto de Engenharia e Tecnologia Industrial – Instituto de Tecnologias Ambientais (INETI-ITA), este projecto foi solicitado pela empresa Sanest, S. A., responsável pelo saneamento da Costa do Estoril, tendo como objectivo a monitorização do impacto ambiental associado ao funcionamento do emissário submarino da Guia.

O trabalho consiste na recolha de amostras de água a diversos patamares da coluna de água, em 11 estações pré-definidas, na área envolvente à descarga do emissário, assim como



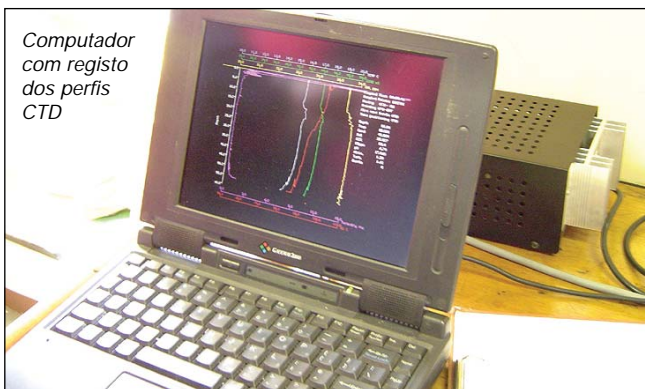
As 11 estações pré-definidas

na aquisição de dados de temperatura, condutividade, salinidade e turbidez, recolhidos com recurso a uma sonda CTD (Conductivity – Temperature – Depth), ligada em tempo real a um PC, através do cabo electromecânico do guincho oceanográfico.

Para realizar mais esta campanha hidrobiológica embarcou, além do pessoal da Divisão de Oceanografia do IH, uma equipa de quatro técnicos do INETI-ITA, chefiada pela Dr. Cristina Santos. Acompanharam ainda esta missão três alunos da Universidade Lusófona e um da Universidade de Aveiro.

Após o embarque de diverso material para a realização da campanha, o navio largou da BNL e efectuou o trânsito para a zona de Cascais, sendo este período aproveitado para a montagem do laboratório que seria utilizado durante o dia.

Apesar das condições meteorológicas não serem as melhores, a campanha iniciou-se na estação *metais*, a cerca de 4,5 milhas de costa, numa zona de águas limpas, onde se procura recolher dados de referência para as restantes 10 estações na zona do emissário. Em cada estação, após a colocação do



Computador com registo dos perfis CTD



Recolha das amostras da Rosete

navio em posição, foi arriada a sonda CTD e o conjunto de garrafas Niskin, mais conhecido por *Rosete*, em descida contínua, analisando o perfil no local. Com o fecho de algumas garrafas e recolha de água junto ao fundo é iniciada a subida da *Rosete* e efectuada nova paragem a meio da coluna de água, para fecho de mais garrafas. Por fim, à superfície, é efectuado o fecho das restantes garrafas, ficando assim completa a recolha de águas. Em simultâneo é arriado um disco de Secci, para determinação da transparência da água no local.

Colocada a *Rosete* a bordo, é recolhida a água das diversas garrafas para frascos perfeitamente identificados, e efectuada de imediato no laboratório de bordo a preparação das amostras recolhidas. As amostras de água são filtradas para



Preparação das amostras no laboratório

determinação da Clorofila a) e de nutrientes, sendo neste caso congeladas com recurso a gelo seco, para posterior análise laboratorial. É também efectuada a medição do pH.

Com as condições meteorológicas a degradarem-se, atingindo o vento a força 6 na escala de Beaufort, foram concluídas as estações previstas para esta campanha, iniciando-se então o regresso à BNL.

Os alunos que acompanharam esta saída reconheceram a importância do trabalho que se faz no mar, tendo expressado a sua opinião de que tinham feito uma visita bastante interessante e enriquecedora da sua formação, complementando a teoria dada na Universidade.

Assim foi concluída a campanha do *Sanest* e mais uma missão do NRP Andrómeda.



## Estações DGPS totalmente operacionais

Teve lugar no auditório, no passado dia 11 de Dezembro, a cerimónia de assinatura do Auto de Transferência de Propriedade dos equipamentos da Rede DGPS Portuguesa, do Instituto Hidrográfico para a Direcção de Faróis. Ocorrendo ao terminar o 1.º ano de funcionamento da Rede DGPS Portuguesa continental, esta transferência foi simultânea com a assinatura do



Auto de Recepção Definitiva do equipamento. Os autos foram assinados pelo Director-Geral VALM Silva Cardoso, pelo Director de Faróis, CMG Brites Nunes, e pelo Sr. Fernando Alves, Gerente comercial da empresa SICOM, que forneceu os equipamentos. Entre os convidados presentes na cerimónia encontrava-se o Vice-almirante Torres Sobral, Autoridade Nacional de Segurança, o CALM Tito Cerqueira, Subdirector-Geral da Autoridade Marítima, o CMG Serras Simões, do Departamento Marítimo da SICOM, o CTEN Costa Honorato, da DITIC e, da Direcção de Faróis (DF), o CTEN Silva Carvalho e os Faroleiros Freitas e Pessoa. Do IH, além dos Directores, estiveram também presentes como convidados os oficiais e sargentos que estiveram envolvidos no processo de aquisição, instalação e teste dos equipamentos da Rede DGPS portuguesa.

A cerimónia começou com uma



apresentação, feita pelo CTEN Sardenha Monteiro, historiando as diversas fases de todo este processo, desde a decisão, tomada em 1998 pelo VALM Torres Sobral, então Director-Geral do IH, de avançar para a instalação de uma rede DGPS em Portugal, acompanhando o que já fora feito na generalidade dos países da União Europeia, até à conclusão de um ano de testes exaustivos. Os testes realizados durante este período revelaram que, na área da Zona Económica Exclusiva continental, o sinal recebido das estações transmissoras DGPS de Sagres e do Cabo Carvoeiro tem uma precisão melhor que 2 metros, disse o Cte. Sardenha Monteiro, ficando assim o nosso País tão bem equipado como os demais da União Europeia, neste domínio. A finalizar, aquele oficial da Divisão de Navegação fez o ponto de situação relativamente à segunda fase deste projecto, em que se prevê a instalação de estações DGPS na Horta e em Porto Santo já no Verão de 2004.

Usando da palavra após as assinaturas dos autos, o VALM Silva Cardoso começou por salientar a visão do seu antecessor, VALM Torres Sobral, quando tomou a decisão de envolver o IH no processo de concepção e imple-

*(Cont. na pág. seguinte)*

### 3.ªs Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária

Decorreram no Centro de Congressos de Aveiro, em 14 e 15 de Novembro, as 3.ªs Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária. Estas Jornadas resultam da vontade da Delegação Portuguesa da Associação Internacional Permanente de Congressos de Navegação (AIPCN) de instituir um encontro nacional bienal, dedicado à apresentação de trabalhos técnico-científicos nas vertentes de engenharia costeira, portuária e hidráulica. As anteriores Jornadas tiveram lugar no Porto, em Novembro de 1999, e em Sines, em Outubro de 2001. Patrocinadas pela Administração do Porto de Aveiro, pelo Instituto Hidrográfico, pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e pela empresa Etermar, estas terceiras Jornadas, que contaram com a participação de largas dezenas de participantes, estavam subordinadas aos temas da **geração e previsão de ondas, da recolha e tratamento de dados de agitação marítima e da caracterização e propagação da agitação marítima.**

Participou neste evento uma delegação do IH, chefiada pelo CFR Lopes da Costa, Director Técnico, e constituída por elementos da Divisão de Oceanografia, tendo apresentado as seguintes comunicações:

❑ **Mambo: dois anos de experiência adquirida com ADCP's na Monitorização da Agitação Marítima ao largo da Foz do Arelho** – Pedro Barata e Luís Quaresma dos Santos

- ❑ **Lusowaves – implementação de um Sistema Operacional de Previsão da Agitação Marítima junto à Costa Portuguesa** – Eugen Rusu, Carlos Ventura Soares, José Paulo Pinto e Líliana Rusu
- ❑ **Um Modelo para estimar as condições na zona de rebentação** – Eugen Rusu, Raquel Silva e Carlos Ventura Soares
- ❑ **Estudos por Intercomparação de Dados de Agitação Marítima adquiridos por diferentes sensores** – Hugo Monteiro, Raquel Silva, Carlos Ventura Soares e Luís Quaresma dos Santos
- ❑ **Vinte anos de Dados de Agitação Marítima na Costa Portuguesa** – Mariana Costa, Rui Baptista e Líliana Rusu
- ❑ **Estimativa da corrente de Deriva Litoral na Costa Oeste de Portugal entre a Figueira da Foz e a Nazaré** – Raquel Silva, Eugen Rusu, A. Jorge da Silva, Sérgio Laranjeiro, Paulo Mateus e Pedro Santos
- ❑ **Técnicas de Medição de Parâmetros de Agitação Marítima: intercomparação e validação de modelos** – Carlos Ventura Soares, Eugen Rusu, António Pires Silva e Oleg Makarynsky
- ❑ **Implementação de um Modelo Global para Previsão de Agitação Marítima** – José Paulo Pinto, Eugen Rusu, Raquel Silva e Carlos Ventura Soares.

## Protocolo de colaboração com a Câmara Municipal do Seixal

Em 6 de Novembro foi assinado um Protocolo de colaboração entre o IH e a Câmara Municipal do Seixal. O acordo foi assinado pelo Presidente da Autarquia, Dr. Alfredo Monteiro, e pelo Director dos Serviços de Apoio do IH, CMG Guerreiro Inácio, em cerimónia que teve lugar no Fórum Cultural do Seixal, na mesma data em que o Concelho comemorava o seu 167.º aniversário.

Este protocolo estabelece as formas de cooperação no sentido da realização de projectos na área da hidrografia e topografia para a satisfação das necessidades recíprocas de informação sobre as estruturas, obras e zonas portuárias no âmbito do plano de valorização da Baía do Seixal

e de áreas de reconversão industrial. O acordo visa ainda a cooperação técnica, patrimonial e ambiental no quadro da valorização da actividade do IH nas Instalações da Azinheira e da sua ligação com as Instituições e a Comunidade Municipal.



O Dr. Alfredo Monteiro e o CMG Guerreiro Inácio assinam o Protocolo

## Visita ao Serviço Hidrográfico Tunisino

No âmbito da cooperação técnico-militar, o VALM Director-Geral, acompanhado do Director Técnico, visitou em 28 e 29 de Novembro o Serviço Hidrográfico e Oceanográfico (SHO) da Marinha da Tunísia. Para além do conhecimento do SHO, cujo Estabelecimento Central se situa na Base Naval de Bizerta, no norte do país, esta visita teve ainda como objectivo a concretização de um Protocolo de Cooperação entre o IH e o SHO, nos domínios da hidrografia e documentos náuticos.



Assinatura do Protocolo pelo VALM Silva Cardoso

## Semana da Ciência e Tecnologia

Esteve patente no IH, na semana de 24 a 28 de Novembro, uma exposição realizada no âmbito da Semana da Ciência e Tecnologia. Concebida para alunos do 7.º ao 11.º ano do Ensino Básico e Secundário, a exposição esteve montada no corredor das pedras litográficas, apresentando

pósteres e vídeos das nossas actividades de investigação. Além de verem a exposição, os grupos escolares visitaram a Divisão de Hidrografia e assistiram a apresentações sobre agitação marítima, feitas pela Eng.ª Raquel Silva, da Divisão de Oceanografia.



(Cont. da pág. anterior)

## Estações DGPS totalmente operacionais

mentação da Rede DGPS portuguesa, e a sua determinação na obtenção dos indispensáveis financiamentos. O Director-Geral referiu depois a excelente colaboração da empresa SICOM e da Direcção de Faróis, e o empenho e dedicação dos oficiais e sargentos do Serviço de Electrotecnia, do Serviço Administrativo e da Divisão de Navegação, que estiveram envolvidos nas diferentes fases deste projecto. Sem a visibilidade mediática que teve a inauguração em 9 de Dezembro de 2002, que contou com a presença do Ministro de Estado e da Defesa Nacional e do Almirante Chefe do Estado-Maior da Armada, esta cerimónia assinalou o facto significativo de o projecto ter atingido a sua plena maturidade, disse o VALM Silva Cardoso, informando

ter no próprio dia promulgado o Aviso à Navegação a declarar as estações DGPS continentais como totalmente operacionais. A terminar, o Director-Geral manifestou ao Director de Faróis a disponibilidade do IH para colaborar com a DF na operação e manutenção dos equipamentos.

Seguidamente o Sr. Fernando Alves não quis deixar de referir o bom relacionamento e o ambiente de colaboração existente entre a sua empresa, o Instituto Hidrográfico e a Direcção de Faróis, o que, disse, muito contribuiu para o sucesso do projecto.

Terminada a cerimónia, o Director-Geral ofereceu aos convidados um almoço volante na Biblioteca, num ambiente de confraternização entre todos os que estiveram envolvidos no projecto.



# Estágios no IH

## Centro de Dados



Carla Farelo, aluna finalista do curso de Engenharia do Ambiente, realizou um estágio no Centro de Dados, no âmbito do protocolo de colaboração entre o IH e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Sob orientação do 1TEN Bessa Pacheco, este estágio teve o objectivo de contribuir, recorrendo a sistemas de informação geográfica, para o desenvolvimento de um modelo do processo de decisão sobre a melhor localização, na costa ocidental de Portugal continental, de sistemas de trans-

formação da energia das ondas em energia eléctrica. Este projecto insere-se no trabalho final de licenciatura da Carla.

## Oceanografia

Cláudia Susana Lucas, finalista da licenciatura em Ciências Geofísicas pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, está a realizar um estágio curricular, no âmbito de metodologias de caracterização do clima de agitação marítima, com especial incidência na análise de extremos.



## Apresentação de trabalho final

Em 23 de Outubro, teve lugar a apresentação do trabalho final do estágio que foi efectuada na Divisão de Hidrografia por Hugo Dias da Silva e Ricardo Pombo Ferreira, alunos finalistas de Engenharia Geográfica. Na sua apresentação no auditório, o Hugo (à esq. na foto) e o Ricardo versaram o tema **Construção da Carta Náutica Oficial n.º 46404 – Ilha Graciosa (planos dos Portos de Santa Cruz, Vila da Praia e Folga)**.

Este estágio na área da Engenharia Geográfica – Cartografia Náutica, que decorreu de Julho a Setembro, insere-se no âmbito do protocolo de cooperação entre o IH e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.



## Entrega de Diplomas

O Director-Geral do IH entregou os diplomas de fim de curso aos alunos do Curso de Especialização de Oficiais em Hidrografia 2002/2003, em 3 de Dezembro, e aos alunos do Curso de Especialização em Hidrografia para Sargentos e Praças 2001/2002, no dia seguinte. Ambas as cerimónias tiveram lugar no gabinete do

Director-Geral, tendo o VALM Silva Cardoso dirigido palavras de apreço e felicitação aos alunos dos dois cursos.



O VALM Silva Cardoso dirige palavras de felicitação



1TEN Cordeiro de Almeida, STEN Gomes de Carvalho e Dr. Humberto Mutevuie



1SAR Silva Valente, e Cabos Augusto Gomes, Chinhanga Pombo e Valente Dias



# Festa de Natal

**E**m 19 de Dezembro teve lugar a Festa de Natal do Instituto Hidrográfico. Especialmente dedicada aos filhos do pessoal do IH, a festa contou com a participação de cerca de centena e meia de crianças. A organização de todo o programa, o arranjo do belo presépio e a colocação dos ornamentos natalícios, tanto nas Trinas como na Azinheira, estiveram a cargo de uma Comissão nomeada para o efeito, à semelhança dos anos anteriores. Sob a chefia do 1TEN Duarte Oliveira, organizaram esta festa o SMOR Serafim Pereira, o 2SAR José Limpo, o CAB Fernando Costa, e os Assistentes administrativos Fátima Serras, Idália Pinto e António Badagola. A Comissão pôde contar com a colaboração da Dra. Sofia Maia, do José Aguiar, do Carlos Dias e da Filomena Agapito do Gabinete de Multimédia, e ainda

da Célia Rocha, do Sérgio Macarrão e da Dr.ª Raquel Gomes.

Como não podia deixar de ser, a pequenada foi recebida e acompanhada pelo Pai Natal, que não foi ouvido a dizer **Hô!, Hô!, Hô!**, mas foi incansável a distribuir balões, gomas e outras guloseimas, além de meter conversa com os miúdos. Ninguém descobriu quem era este Pai Natal, pelo que é justo que revelemos agora que era afinal uma Mãe Natal com barbas totalmente postiças, chamada Leonor Machado, e que não vinha da Lapónia mas sim de muito mais perto, a Direcção Financeira.

Às dez horas foi a vez dos palhaços entrarem em cena. Até às onze e tal a alegria foi grande no auditório, a rebentar pelas costuras com tanta pequenada e acompanhantes.



*O novo presépio do IH foi muito apreciado*



Enquanto a miudagem se divertia foi celebrada a Eucaristia de Natal na Biblioteca, com o altar improvisado debaixo da chaminé. O celebrante foi o Capelão Gomes Beltrão, CMG.

Depois da Missa o Director-Geral recebeu os membros da Comissão organizadora da Festa de Natal, que lhe apresentaram cumprimentos e desejaram Boas Festas. Nas palavras de agradecimento que lhes dirigiu, o VALM Silva Cardoso retribuiu os votos e agradeceu o empenho e dedicação com que organizaram e prepararam toda a festa.

Chegada a hora mais esperada pelos pequenos, o Pai Natal lá distribuiu os presentes, com a ajuda dos seus assistentes, que o trabalho era muito.

Por fim, já no Refeitório, o Director-Geral proferiu

algumas palavras em que manifestou o seu apreço por todos quantos contribuíram para a realização da Festa de Natal, com ênfase para os cozinheiros e pessoal auxiliar da cozinha, sempre esforçados nestas ocasiões. Terminou desejando Boas Festas e Bom Ano Novo a todo o pessoal militar e civil do Instituto Hidrográfico e suas Famílias.

E pronto, a grande família hidrográfica dedicou-se ao almoço e à confraternização, como seria de esperar. Os belos animais feitos de fruta, filhos da habilidade e imaginação da Marinheira Alexandra e do Cabo Dias, depois de apreciados foram saboreados, o que é perfeitamente normal quando se chega à sobremesa. E assim terminou mais uma Festa de Natal do IH.



## Festa de Natal do NRP Andrómeda

Em 18 de Dezembro teve lugar a festa de Natal do NRP Andrómeda. Depois de um primeiro semestre ocupado com os trabalhos de manutenção e de um segundo semestre intenso com as missões que foram atribuídas ao navio, implicando uma ausência junto dos familiares, a guarnição teve oportunidade de confraternizar na quadra natalícia.

No almoço a bordo, alargado a alguns familiares de elementos da guarnição, principalmente os de menores idades, reinou a descontração e a alegria próprias da quadra. Houve distribuição de prendas para os mais pequenos, merecidas sem dúvida pelo seu *bom comportamento* durante o ano que chegava ao fim.

Depois das breves palavras proferidas pelo Comandante a desejar *Boas festas e Bom ano Novo*, os membros presentes da família Andrómeda foram registados em fotografia, para mais tarde poderem recordar este convívio.



ALCOBIA PORTUGAL, 1TEN  
COMANDANTE DO NRP ANDRÓMEDA

## Actividades externas

**Brigada Hidrográfica** Foi dado apoio técnico à firma Ferreira & Magalhães, na identificação do local de cinco marcos de delimitação da propriedade da Estação Radionaval de Algés, em 13 de Novembro.

Foi realizado um nivelamento geométrico e feita coordenação de ajudas à navegação na Figueira da Foz, de 17 a 19 de Novembro.

Entre 17 e 26 do mesmo mês foi efectuado um levantamento topohidrográfico em Sines, no âmbito do projecto da Divisão de Geologia Marinha que visa o estudo de dinâmica sedimentar litoral daquele porto. Este estudo foi solicitado pela Administração do Porto de Sines.

De 20 a 24 de Novembro foi feito um levantamento topográfico em Aveiro, destinado a obter informação sobre novas infra-estruturas portuárias a serem inseridas na cartografia.

No âmbito do protocolo com o Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, Delegação dos Portos do Sul, foram realizados levantamentos topo-hidrográficos no Canal de Faro, na Barra Comum Faro-Olhão e no Porto de Olhão, entre 2 e 17 de Dezembro.

**Navegação** Entre 11 e 14 de Novembro o CTEN Sardenha Monteiro, da Divisão de Navegação, e o 1TEN Ruivo da Silva, do Serviço de Electrotecnia, visitaram os terrenos de implantação das futuras estações DGPS da Horta e de Porto Santo, acompanhados pelos técnicos da firma adjudicatária do fornecimento e instalação do equipamento, a SICOM.

O CTEN Sardenha Monteiro participou na conferência anual do Royal Institute of Navigation, que decorreu em Londres em 24 e 25 de Novembro, tendo apresentado a comunicação *Discussion on possible positioning inputs to Automatic Identification Systems: Comparative study between GPS, DGPS and the EGNOS System Test Bed*.

O CTEN Abrantes Horta e a Técnica especialista Ana Ataíde frequentaram no CINCSOUTHLANT o curso AWNIS (Allied Worldwide Navigational Information System), que decorreu de 24 a 28 de Novembro.

O CFR Sousa Costa proferiu no Instituto da Água uma palestra subordinada ao tema *Os projectos de assinalamento das albufeiras de águas públicas*, no âmbito de uma acção de formação da GNR, em 25 de Novembro.

Na mesma data foi efectuada uma inspecção técnica ao Serviço de Navegação do NRP Escorpião, e feita a compensação e regulação da sua agulha magnética padrão, pelo CTEN Manuel Guerreiro.

O mesmo oficial da Divisão de Navegação voltou ao NRP Escorpião em 27 de Novembro, para participar na inspecção inicial – área da Navegação – do Plano de Treino Operacional desta unidade naval, a decorrer no âmbito da Flotilha.

**Geologia Marinha** O Dr. João Duarte participou no cruzeiro internacional 64PE218, realizado pelo navio de pesquisa Pelágia de 10 de Outubro a 2 de Novembro na zona dos canhões submarinos de Setúbal e da Nazaré.

A ASP Ana Santos e António Badagola, finalista da licenciatura em

Geologia, participaram no Workshop do projecto CRIDA (Consequences of river discharge modifications on coastal zone and continental shelf), que teve lugar na Universidade do Algarve em 7 e 8 de Novembro.

De 2 a 5 de Dezembro decorreu a 4.ª campanha do projecto Apsines, a bordo da UAM Atlanta, tendo sido feitas colheitas de amostras superficiais de sedimentos não consolidados, na plataforma continental adjacente ao Molhe do porto de Sines e às Praias do Norte, de S. Torpes e da Samouqueira.

**Oceanografia** No âmbito do projecto Sanest, foram realizadas em 4 e 26 de Novembro mais duas campanhas de monitorização ambiental do emissário submarino da Guia, a bordo do NRP Andrómeda, e foi recolhido um ADCP em 25 do mesmo mês, a bordo da UAM Fisália.

Em 6 de Novembro foi efectuada a campanha Monisines, tendo sido feita a recolha de três correntómetros do tipo RCM9.

Foi realizada em 11 de Novembro, a bordo do NRP Andrómeda, a campanha de monitorização ambiental Nazarco, envolvendo a bóia Odas e suas bóias de protecção, e um ADCP. Este trabalho visa o estudo pormenorizado das correntes e agitação marítima na zona da Nazaré, susceptíveis de servir de suporte a um eventual aproveitamento da energia das ondas. Para o mesmo projecto, foi feita o fundeamento e recolha de um ADCP em 11 de Dezembro, a bordo do NRP Auriga.

Dez elementos da Divisão de Oceanografia participaram nas 3.ªs Jornadas de Engenharia Costeira e Portuária, que decorreram em Aveiro em 13 e 14 de Novembro.

Foi realizada mais uma campanha de monitorização ambiental da zona adjacente à Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos de S. João da Talha, no âmbito do projecto Valorsul, em 17 e 18 de Novembro.

Entre 17 e 20 do mesmo mês o Dr. João Vitorino participou na 1.ª Reunião Aberta do GEOHAB (Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms) *Core Research Project: HABs in Upwelling Systems*, no IPIMAR.

Em 19 e 20 de Novembro, no âmbito do projecto Eurostrataform, foi levantada e colocada uma amarração com correntómetros ao largo de Peniche, a bordo do NRP Andrómeda.

Dois elementos da secção de Engenharia Oceanográfica estiveram em La Spezia, Itália, de 9 a 12 de Dezembro, tendo calibrado os CTD da Divisão no Saclantcen.

**Química e Poluição do Meio Marinho** No âmbito do projecto Valorsul, foi realizada em 20 de Novembro mais uma campanha de águas subterrâneas, com recolha de amostras de água em seis piezómetros localizados nas imediações da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos de S. João da Talha. Dois piezómetros atingem os 25 metros de profundidade e os restantes 15 metros. As amostras de água, colhidas em colaboração com os técnicos da empresa Labelec, foram de imediato preservadas e acondicionadas para posterior análise laboratorial.

## Agrupamento de Navios Hidrográficos

**NRP D. Carlos I** Na Base Naval de Lisboa, em adaptação a navio hidrográfico (2.ª fase) e manutenção PR2/DO2.

**NRP Almirante Gago Coutinho** No Arsenal do Alfeite, aguardando adaptação a navio hidrográfico.

**NRP Andrómeda** Missão Sanest/Monisines, de 3 a 7 de Novembro. Missão Nazarco, em 10 e 11 de Novembro.

Missão Eurostrataform, de 18 a 20 de Novembro. Missão Sanest, em 26 de Novembro.

**NRP Auriga** Missão Nazarco, de 10 a 12 de Dezembro.



## Visitas ao Instituto Hidrográfico

### Alunos da Escola Naval

Um grupo de 22 alunos do 4.º ano da Escola Naval, da classe de Marinha, efectuou em 11 de Novembro uma visita às Divisões de Navegação e Hidrografia, no âmbito da actividade da disciplina de Marinharia. Nesta sua visita de estudo, os Cadetes vieram acompanhados pelo professor da disciplina, CTEN Sasseti Carmona.



### Comandante-em-Chefe da Marinha Real Holandesa



Em 13 de Novembro o IH teve a honra de receber a visita do VALM Ruurt Albert Adriaan Klaver, Comandante-em-chefe da Marinha Real Holandesa. Recebido pelo CMG Ramos da Silva, em representação do Director-Geral do IH, o VALM Adriaan Klaver, acompanhado pelo CMG Victor Carel Windt, Adido de Defesa, Naval, Militar e Aeronáutico junto da Embai-

xada da Holanda em Lis-boa, pelo CMG Peter Lense-link, Ajudante de Campo, pelo CMG Bonifácio Lopes, Oficial de Liga-ção, e pelo CTEN Eduard Schueren, Oficial às Ordens, assistiu no auditório à passagem do vi-deograma do IH e a uma apre-sentação do Direc-tor Técnico, CFR Lopes da Costa.



A comitiva visitou em seguida as Divisões de Hidrografia e de Oceanografia. A terminar, o VALM Adriaan Klaver expressou no Livro de Honra o interesse desta sua visita ao IH.

### Delegação chinesa

Em 19 de Novembro o IH recebeu a visita de uma delegação chinesa de peritos em Oceanografia, acompanhados pelo Primeiro Secretário para a Ciência e Tecnologia da Embaixada da República Popular da China, e pelo Professor Mário Ruivo e Dra. Márcia Lameirinhas da Comissão Oceanográfica Intersectorial. Recebida pela Dra. Raquel Patrício Gomes, a delegação científica seguiu de imediato para o NRP D. Carlos I, tendo efectuado interessada visita ao navio. Regressada ao IH, a delegação assistiu à passagem do videograma, após o que visitou a Divisão de Hidrografia.



### Alunos de Administração Naval

Oito alunos do 5.º ano da Escola Naval, do Curso de Administração Naval, efectuaram em 21 de Novembro uma visita de estudo à Direcção Financeira. Depois da apresentação de cumprimentos ao Director-Geral pelo professor acompanhante, CFR Justo Tavares, e pelo aluno mais antigo, os visitantes assistiram à passagem do videograma no auditório, seguida de uma palestra do Director Financeiro, CFR Soares Lopes, com ênfase no modelo organizacional e algumas particularidades da gestão financeira do IH. A visita que a seguir fizeram à Direcção Financeira prolongou-se até ao fim do dia, tendo os aspirantes tido oportunidade de contactar detalhadamente os vários serviços, com relevo para as actividades de contabilidade analítica e gestão orçamental.



### Cursos de Formação Complementar e de Formação Militar Complementar de Oficiais



Cinco alunos dos Cursos de Formação Complementar de Oficiais, da Escola Naval, e de Formação Militar Complementar de Oficiais, da Escola Superior de Tecnologias Navais, realizaram em 11 de Dezembro uma visita de estudo ao IH, acompanhados pelo CTEN Mónica de Oliveira. Tendo como objectivo o conhecimento dos aspectos essenciais da orgânica das actividades do IH, os alunos assistiram à passagem do nosso videograma e visitaram as Divisões de Navegação, Oceanografia, Hidrografia e o Centro de Dados, na Direcção Técnica, e os Serviços de Electrotecnia e Geral, na Direcção dos Serviços de Apoio

## D. Idolinda

Tendo entrado para o IH em Janeiro de 1969, como Serventuária, Idolinda Rosa Morais foi Auxiliar de Serviços e depois Copeira, antes de ser promovida a Auxiliar Técnica, em Maio de 2002. Trabalhava na cozinha e, embora discreta, todos a conhecíamos como uma pessoa simpática e atenta, sempre com um sorriso sereno. Era estimada por todos os seus colegas.

Foi com tristeza que soubemos do seu falecimento em 10 de Novembro, aos 63 anos, por motivo de doença.

À sua Família e amigos expressamos o nosso pesar.



## Novas edições

- CNO 33101 – ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA, 1.ª edição, Novembro de 2003, escala 1/ 350 000
- AJUDAS À NAVEGAÇÃO – LISTA DE RADIOAJUDAS E SERVIÇOS, Vol. I, Portugal, 4.ª edição, 2003
- ANAIS DO INSTITUTO HIDROGRÁFICO, n.º 16, 2002-2003