



Hidromar

Edição anotada do RIEAM
novο lançamento do Instituto Hidrográfico



EM DESTAQUE

- REGULAMENTO INTERNACIONAL PARA EVITAR ABALROAMENTOS NO MAR Pág. 3
- MACAIS – REDE AIS DA MACARONÉSIA Pág. 8
- PREPARAÇÃO DA VIAGEM – RECOLHA DE INFORMAÇÃO Pág. 12
- O EUROPEAN GEOSTATIONARY NAVIGATION OVERLAY SERVICE (EGNOS) Pág. 18
- MIGRAÇÃO DA CARTOGRAFIA NÁUTICA PORTUGUESA PARA WGS84 Pág. 22



3
 • O IH navega consigo desde 1960
 • Nova edição do RIEAM – 1972



6
 Conheça-nos



7
 Marinas e Portos de Recreio
 a paixão em Roteiro...
 agora em Inglês



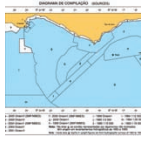
8
 Macais – Rede AIS
 da Macaronésia



12
 Preparação da viagem
 – a recolha de informação



13
 A orientação de doentes urgentes
 no mar



14
 Carta Náutica Oficial (CNO)



16
 Desenvolvimentos recentes
 na Cartografia produzida pelo IH



17
 Avisos aos Navegantes na Internet
 – o que há e o que vai haver



18
 O European Geostationary Navigation
 Overlay Service (EGNOS)



20
 Conversão do NRP Alm. Gago
 Coutinho



21
 Sistema de Informação de
 Catálogos de Cartografia Náutica
 – SIFOLIOS



22
 Migração da Cartografia Náutica
 Portuguesa para WGS84



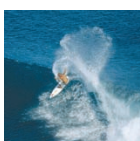
23
 Sist. de Informação da Costa
 Portuguesa – SICOPA



24
 O Instituto Hidrográfico –
 Contributos para uma nação
 marinheira – Serviço Público



26
 Brigada Hidrográfica



30
 A Oceanografia e o Surf



31
 Loja do Navegante



Boletim do Instituto Hidrográfico N.º 97, II Série, Edição Especial 2007

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 97, II Série, Edição Especial 2007
 REDACÇÃO E COORDENAÇÃO Paula Mourato email: paula.mourato@hidrografico.pt
 FOTOGRAFIA Gabinete de Multimédia, Serviço de Informação e Relações Públicas (Gabinete CEMA)
 DESIGN GRÁFICO Jorge Tavares
 EXECUÇÃO GRÁFICA Serviço de Artes Gráficas
 IMPRESSÃO Editorial do Ministério da Educação
 TIRAGEM 5000 exemplares
 DEPOSITO LEGAL 98579/96
 ISSN 0873-3856

O Instituto Hidrográfico (IH) navega consigo desde 1960

O Instituto Hidrográfico tem como um dos seus principais objectivos contribuir para a segurança da navegação. Por este motivo queremos estar junto de todos os utilizadores do mar, divulgando a informação e os produtos e serviços que fazem a diferença, pois o rigor e a qualidade são os princípios que regem a nossa actividade.

O Instituto Hidrográfico assume, desde 1960, a responsabilidade da produção e divulgação de toda a cobertura cartográfica das áreas marítimas sob jurisdição nacional. Paralelamente, cabe ao IH assegurar a coordenação e a divulgação dos avisos aos navegantes.

É no âmbito destas responsabilidades que o IH dedica parte significativa dos seus recursos e capacidades à prossecução de um grande objectivo: contribuir para uma maior segurança de todos os que andam no mar.

A nossa presença na edição de 2007 da Nauticampo, a que associamos esta edição especial do Hidromar, visa essencialmente contactar aqueles que se interessam pelo mar, dando a conhecer o conjunto de produtos e serviços que temos para oferecer, enquadrados em múltiplas abor-



dagens ao estudo e conhecimento do mar, nomeadamente nas áreas da navegação, da hidrografia, da oceanografia, da geologia e da química e poluição do meio marinho.

Ao longo dos anos temos procurado acompanhar a evolução tecnológica e diversificar os nossos produtos e serviços, indo de encontro às necessidades efectivas dos navegantes, sejam eles das áreas militar, mercante, pesqueira ou de recreio.

Foi neste contexto que criámos, no ano passado, a «Loja do Navegante» disponibilizando um espaço de aconselhamento técnico, onde os

marinheiros podem encontrar toda a informação náutica para navegar em segurança.

Da mesma forma, temos vindo a editar um conjunto de publicações náuticas oficiais e de manuais de inquestionável relevância, como são disso exemplo os roteiros da costa portuguesa, os manuais para a navegação de recreio ou a edição do *Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar* – anotada.

Votos de boa e segura navegação.

VICE-ALMIRANTE JOSÉ AUGUSTO DE BRITO
DIRECTOR-GERAL DO INSTITUTO HIDROGRÁFICO

NOVA EDIÇÃO DO *Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar – 1972*

Antecedentes

Durante vários séculos, os países marítimos mais desenvolvidos foram desenvolvendo algumas (poucas) regras destinadas a evitar abalroamentos no mar. No entanto, elas não só não eram universais como também não tinham carácter de lei. A primeira conferência marítima internacional a debruçar-se sobre o assunto decorreu em Washington, em 1889. Nesse fórum, adoptou-se, em grande medida, um conjunto de regras que tinha sido desenvolvido, em

1863, pelos governos francês e britânico. Como curiosidade refira-se que essas regras já continham muitos conceitos que ainda hoje, cerca de 140 anos depois, estão em vigor, nomeadamente: navios roda a roda deviam guinar para EB; um navio que visse o outro por EB devia desviar-se do seu caminho; navios alcançantes deviam desviar-se do caminho dos navios que estivessem a ultrapassar; etc.

Estas regras mantiveram-se em vigor até 1910, data em que sofreram pequenas alterações, numa conferência reali-

zada em Bruxelas. Em 1948, numa conferência internacional sobre «*Safety of Life at Sea*», o Regulamento foi novamente revisto, tendo a nova versão entrado em vigor em 1954. Nesta altura, ainda havia muito poucos navios equipados com radar, pelo que o Regulamento não fazia qualquer referência a essa revolucionária ajuda à navegação. O aumento dos navios equipados com radar e, também, do número de acidentes com esses navios obrigou a uma nova revisão do Regulamento, que ocorreu numa conferência realizada em



Londres pela Organização Marítima Consultiva Inter-governamental, antecessora da Organização Marítima Internacional. Foi acrescentado um novo parágrafo à regra sobre procedimento dos navios em condições de visibilidade reduzida, permitindo a tomada de medidas antecipadas para evitar um abalroamento quando fosse detectado, por radar, um navio para vante do través. Além disso, foi acrescentado um anexo, que na altura era o único, com recomendações relativas ao uso do radar. Este novo Regulamento entrou em vigor em 1965, mas desde 1960 que já se discutiam novas alterações, nomeadamente relativas a Esquemas de Separação de Tráfego.

A Organização Marítima Consultiva Inter-governamental decidiu, assim, iniciar em 1968 os trabalhos preparativos de uma nova conferência destinada a rever o Regulamento de 1960. Essa conferência realizou-se em Londres, em 1972, e deu origem ao *Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar – 1972*, geralmente conhecido por RIEAM-72.

Como era norma na altura, o Regulamento só entrou em vigor quando foi ratificado por um número de Estados a que correspondia uma tonelagem total superior a 66% da tonelagem Mundial, o que aconteceu apenas em 1977. Desde essa data, a Organização Marítima Internacional já fez aprovar várias emendas ao RIEAM (nomeadamente em 1981, 1987, 1989, 1993 e 2001), mas como elas não alteraram significativamente o texto e o espírito do Regulamento de 1972, é essa a data que continua a acompanhar a sua designação.

Particularidades desta nova edição

O Instituto Hidrográfico já editou o RIEAM-72 por diversas vezes, sendo que a edição mais recente datava de Janeiro de 2001 e incluía todas as emendas em vigor até essa data. Entretanto, no final de 2001 a Organização Marítima Internacional aprovou uma resolução com algumas alterações ao texto do Regulamento, as quais entraram em vigor a nível internacional em 29 de Novembro de 2003. O texto em português dessas emendas foi oportunamente divulgado através de um Aviso aos Navegantes Especial, mas considerou-se importante aproveitar esta ocasião para produzir, em conjunto com a Escola Naval, uma nova edição do Regulamento que integrasse todas as emendas entretanto aprovadas e que se constituísse simultaneamente como um manual de formação e como um manual de consulta a bordo.

Surgiu assim esta 7.^a edição do *Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar – 1972*, que, além de incorporar as emendas entretanto entradas em vigor, tem como grande novidade a inclusão de uma explicação das regras uma a uma, tentando assim torná-las mais facilmente compreensíveis a todos os navegantes. Procura-se, dessa forma, contribuir para um melhor entendimento daquele que é, para todos os efeitos, o *código da estrada* de quem anda no mar. Além dessa novidade relativa aos comentários às regras, esta edição viu aumentar o número de figuras e imagens, procurando assim ilustrar melhor o regulamento e facilitar a sua compreensão. Essas figuras, que na anterior edição integravam um apêndice, passam também a estar logo a seguir à regra a que se referem, para melhor facilidade de análise e de interpretação. Finalmente, retirou-se o texto em francês, mas manteve-se um apêndice com o texto actualizado do regulamento em inglês (*International Regulations for Preventing Collisions at Sea – 1972*), por esta ser a língua adoptada internacionalmente nas comunicações entre navios.

Na secção seguinte, vai-se transcrever da nova edição do Regulamento a regra 9, relativa aos canais estreitos, bem como

parte da explicação que a acompanha, para assim exemplificar o tipo de comentários às regras incluídos nesta publicação.

Regra 9 – CANAIS ESTREITOS

a. Um navio navegando num canal estreito ou numa via de acesso deve, quando o puder fazer sem perigo, navegar tão perto quanto possível do limite exterior do canal ou da via de acesso que lhe ficar por estibordo.

b. Um navio de comprimento inferior a 20 metros ou um navio à vela não devem dificultar a passagem dos navios que só podem navegar com segurança num canal estreito ou numa via de acesso.

c. Um navio em faina de pesca não deve dificultar a passagem de outros navios navegando num canal estreito ou numa via de acesso.

d. Um navio não deve atravessar um canal estreito ou uma via de acesso se, ao fazê-lo, dificultar a passagem de navios que só podem navegar com segurança nesse canal ou via de acesso; estes últimos podem utilizar o sinal sonoro prescrito na Regra 34 d., se tiverem dúvidas sobre as intenções dum navio que atravessa o canal ou a via de acesso.

e. (i) Num canal estreito ou numa via de acesso, quando uma ultrapassagem não possa ser executada sem que o navio alcançado tenha de manobrar para permitir ao outro navio ultrapassá-lo com segurança, o navio que pretende ultrapassar deve dar a conhecer a sua intenção emitindo o sinal sonoro prescrito na Regra 34c. (i). O navio alcançado deve, se estiver de acordo, fazer soar o sinal apropriado prescrito na Regra 34 c. (ii), e manobrar de modo a permitir a ultrapassagem com segurança. Se tiver dúvidas, pode emitir os sinais sonoros prescritos na Regra 34 d.;

(ii) Esta Regra não dispensará o navio que alcança do cumprimento das disposições da Regra 13.

f. Um navio que se aproxima numa curva ou numa via de acesso, onde existem obstáculos que podem encobrir outros navios, deve navegar nessa zona com especial prudência e vigilância e fazer soar o sinal apropriado prescrito na Regra 34 e.

g. Qualquer navio deve, se as circunstâncias o permitirem, evitar fundear num canal estreito.

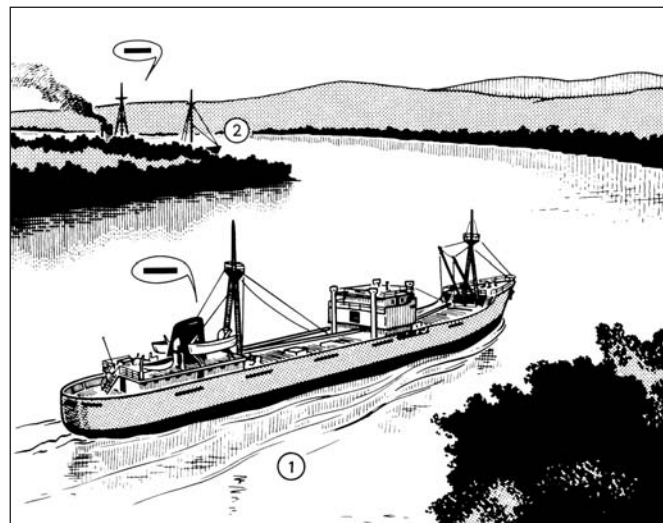


Figura 1 – Navio de propulsão mecânica navegando num canal estreito ou numa via de acesso e navio à vela podendo manobrar. O navio à vela A não deve dificultar a passagem do navio de propulsão mecânica B, que só pode navegar com segurança no canal ou via de acesso. A mesma regra se aplicaria se A fosse um navio de propulsão mecânica de comprimento inferior a 20 metros (Regra 9.b.)

Explicação da regra 9

Em primeiro lugar importa clarificar o que pode ser considerado como um canal estreito, já que esta categorização não é simples nem imediata. Os casos mais habituais de canais estreitos são os rios não muito largos e os canais marcados por bóias ou balizas. Neste último caso, o canal estreito não tem necessariamente que começar ou terminar onde começam e acabam as bóias ou balizas que o marcam. Além disso, a regra dos canais estreitos não se deverá aplicar a canais recomendados, marcados por bóias, mas em que os navios podem navegar em segurança por fora das bóias. Um exemplo desta situação ocorre na entrada do porto de Setúbal, em que navios de menor calado podem navegar em segurança por fora da bóia n.º 3. Um canal estreito não tem um limite de largura definido, havendo casos de passagens com 2 milhas de largura que já foram consideradas canais estreitos. No entanto, dificilmente se poderá considerar como canal estreito um rio navegável com, por exemplo, mais de 3 milhas de largura.

A regra básica a adoptar no trânsito em canais estreitos consiste em navegar «tão perto quanto possível do limite exterior do canal ou da via de acesso que lhe ficar por estibordo». Isso não significa, no entanto, que os navios se devam colocar em situação perigosa, por passarem demasiado próximos de baixios ou rochas.

A alínea b. estipula ainda que os navios com menos de 20 metros de comprimento e os navios à vela «não devem dificultar a passagem dos navios que só podem navegar com segurança num canal estreito ou numa via de acesso». Esta alínea tem um âmbito mais alargado do que as regras de manobra expressas nas Secções II e III da Parte B deste Regulamento. No caso dos navios com menos de 20 metros de comprimento e dos navios à vela, eles estão obrigados a não dificultar a passagem dos navios que só podem navegar com segurança num canal estreito ou numa via de acesso, o que significa que eles se devem manter bem afastados, não estando isso dependente da existência de risco de colisão. Dito de outra forma, os navios com menos de 20 metros de comprimento e os navios à vela nem precisam de determinar se existe ou não risco de colisão, eles pura e simplesmente devem manter-se bem afastados dos navios que só estão em segurança navegando pelo canal estreito (ver figura 1).

A alínea c., aplicável a navios em faina de pesca, tem um fraseado semelhante ao da alínea anterior mas, neste caso, existe a obrigatoriedade de não dificultar a passagem a nenhum navio. Dito de outra forma, os navios de pesca podem pescar nos canais estreitos, desde que eles não estejam a ser usados por outros navios. Se houver navios a transitar no canal estreito, mesmo que possam navegar em segurança fora desse canal, então os navios de pesca não devem exercer a sua actividade e devem evitar dificultar-lhes a passagem.

O conceito de não dificultar a passagem implica, assim, tentar prevenir o desenvolvimento de situações de risco de colisão, concedendo «ao outro navio espaço suficiente para uma passagem safe» – conforme prescreve a regra 8, alínea f.(i) – ou na interessante expressão inglesa «allow sufficient sea room for the passage of the other vessel». Esta obrigatoriedade de não dificultar a passagem, expressa nas alíneas b. e c. da regra 9, não anula as regras de manobra expressas nas regras das Secções II e III da Parte B deste Regulamento. Ou seja, se – apesar do dever de não dificultarem a passagem – os navios de comprimento inferior a 20 metros, os navios à vela ou os

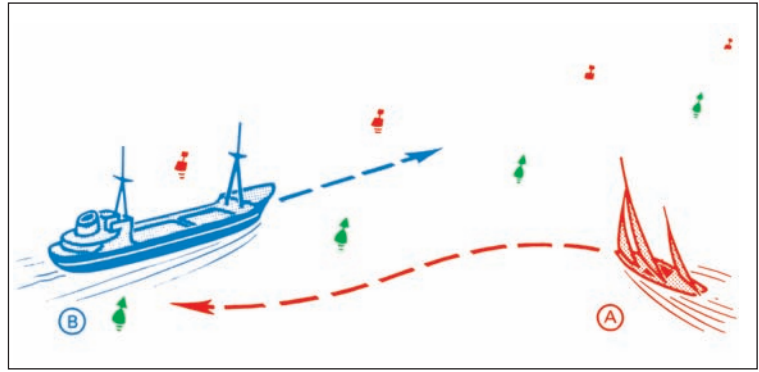


Figura 2 – Na aproximação dum curva ou da zona dum canal ou via de acesso onde existam obstáculos que podem encobrir outros navios aproximando-se em sentido inverso, um navio 1 deve emitir um som prolongado de apito ou sereia. Todo o navio 2 que venha na sua direcção e que oiça o sinal do outro lado da curva, deve responder emitindo também um som prolongado. Além disso, deve-se sempre passar uma curva com prudência e particular vigilância.

navios em faina de pesca permitirem a criação de uma situação de risco de colisão com um navio a navegar num canal estreito, então a partir do momento em que esse risco existe passam a aplicar-se as regras da Secção II ou III.

Se os navios estiverem à vista um do outro, então aplica-se o «Procedimento dos navios à vista uns dos outros» e o navio que navega no canal estreito poderá ser obrigado a manobrar, se não tiver prioridade – por exemplo um navio de grandes dimensões de propulsão mecânica que navega num canal estreito terá o dever de se afastar (eventualmente através de uma redução de velocidade) de um pequeno navio de propulsão mecânica que se aproxime pelo seu estibordo em situação de risco de colisão, devido à aplicação da regra 15. O facto de o navio maior ter o dever de manobrar, nesta fase ulterior da aproximação entre os dois navios, não iliba o navio mais pequeno de ter sido ele a provocar a situação, ao violar o expresso nas alíneas b. e c. da regra 9 e na regra 8.f.

Se estiver visibilidade reduzida, então ambos os navios têm o dever de manobrar de acordo com o prescrito na Regra 19, o que significa que o navio que navega no canal estreito também terá o dever de manobrar para evitar o abalroamento.

Num canal estreito ou numa via de acesso, quando uma ultrapassagem não possa ser executada sem que o navio alcançado tenha de manobrar para permitir ao outro navio ultrapassá-lo com segurança, o navio que pretende ultrapassar deve dar a conhecer a sua intenção emitindo:

- ↯ dois sons prolongados seguidos de um som curto, se pretender ultrapassar por estibordo ou
- ↯ dois sons prolongados seguidos de dois sons curtos, se pretender ultrapassar por bombordo.

O navio alcançado deve, se estiver de acordo, fazer soar um som prolongado, um som curto, um som prolongado e um som curto, e manobrar de modo a permitir a ultrapassagem com segurança. Se tiver dúvidas, pode emitir uma série rápida de, pelo menos, cinco sons curtos de apito, eventualmente complementados por, pelo menos, cinco relâmpagos curtos e em sucessão rápida.

Na aproximação de uma curva, zona de um canal ou via de acesso onde existam obstáculos que possam encobrir os outros navios aproximando-se em sentido inverso, os navios devem emitir ambos um som prolongado de apito ou sereia. Além disso, deve-se sempre passar uma curva com prudência e particular vigilância.

Conheça-nos

O Instituto Hidrográfico (IH), criado pelo Decreto-Lei n.º 43177, de 22 de Setembro de 1960, é um Órgão Central de Administração e Direcção da Marinha, dotado de autonomia administrativa e financeira, que funciona na directa dependência do Chefe do Estado-Maior da Armada. O IH é um Laboratório do Estado, sob a tutela do Ministério da Defesa Nacional em articulação com o do Ministério da Ciência, Tecnologia e do Ensino Superior.

Qual a nossa missão?

O IH tem por missão fundamental assegurar a realização de actividades relacionadas com as ciências e técnicas do mar, tendo em vista a sua aplicação na área militar, e contribuir para o desenvolvimento do País nas áreas científica e de defesa do ambiente marinho.

O que fazemos?

O Instituto Hidrográfico, através dos seus serviços técnicos, empreende estudos e realiza actividades nas seguintes áreas:

- ↓ Elaboração de Publicações Náuticas Oficiais de apoio ao navegador, como sejam os Roteiros, as Listas de Luzes e de Radioajudas, Manuais, Regulamentos e Tabelas;
- ↓ Promulgação de Avisos aos Navegantes que contêm as correcções e actualizações das Cartas e Publicações Náuticas Oficiais editadas pelo IH;
- ↓ Coordenação da promulgação de Avisos à Navegação com informações de carácter urgente, por fonia e NAVTEX;
- ↓ Certificação e Compensação de Agulhas Magnéticas;
- ↓ Certificação de Faróis de Navegação;
- ↓ Elaboração de pareceres sobre Segurança Marítima e projectos de Assinalamento Marítimo;
- ↓ Elaboração de Estudos e Projectos de Sinalização Marítima e de Sistemas Electrónicos de Navegação;
- ↓ Apoio aos navios da Armada na obtenção dos Documentos Náuticos Oficiais necessários às suas missões, assim como na manutenção e certificação dos seus instrumentos e equipamentos de Navegação e Meteorologia;
- ↓ Inspeção regular dos Serviços de Navegação dos Navios da Armada;
- ↓ Peritagens de Acidentes Marítimos;
- ↓ Monitorização e avaliação do estado da qualidade do meio marinho da zona atlântica adjacente ao território nacional;
- ↓ Planeamento das missões e dos levantamentos hidrográficos, elaborando as respectivas instruções técnicas e participando, quando necessário, na sua execução;
- ↓ Promoção e realização de estudos, teóricos ou experimentais, para a elaboração das normas técnicas de execução de levantamentos hidrográficos e de produção cartográfica;
- ↓ Análise e avaliação dos resultados da execução das missões e dos levantamentos hidrográficos, verificando o cumprimento das normas e instruções em vigor;
- ↓ Realização de estudos de execução e de controlo de dragagens;

- ↓ Actualização do fólio cartográfico nacional de Cartas Náuticas Oficiais;
- ↓ Execução do projecto, compilação dos dados, nacionais ou estrangeiros, elaboração de estudos complementares e construção de Cartas Náuticas Oficiais, hidrográficas, batimétricas, sedimentológicas e temáticas de base hidrográfica e das publicações de cartografia do IH, bem como de cartas para operações navais, nomeadamente cartas de guerra submarina e anti-submarina;
- ↓ Promoção e execução do controlo de qualidade das edições e reimpressões das Cartas Náuticas Oficiais e das publicações de cartografia do IH;
- ↓ Manutenção da actualização das Cartas Náuticas Oficiais e das publicações de cartografia nacionais existentes em depósito;
- ↓ Arquivo das matrizes de produção, dos processos de construção das Cartas Náuticas Oficiais, das cartas para fins especiais e das publicações de cartografia do IH, mantendo o respectivo arquivo histórico;
- ↓ Recepção, divulgação e arquivo da documentação técnica da Organização Hidrográfica Internacional (OHI), coordenando as acções de representação nacional junto daquela organização;
- ↓ Apoio, quando solicitado, no âmbito das incumbências próprias, das actividades das restantes Divisões e do Centro de Dados Técnico-Científicos;
- ↓ Elaboração da Tabela de Marés para Portugal e Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa;
- ↓ Monitorização de marés, agitação marítima e meteorologia costeira;
- ↓ Investigação científica na área da Oceanografia Física;
- ↓ Modelação oceanográfica de cariz operacional;
- ↓ Monitorização de parâmetros ambientais hidrodinâmicos em estuários e águas costeiras;
- ↓ Apoio ambiental às actividades operacionais da Marinha;
- ↓ Elaboração de estudos de geologia e geofísica marinhas na margem portuguesa.

Onde fazemos?

O Instituto Hidrográfico tem a sua sede no Convento das Trinas do Mocambo, situado entre os bairros históricos de Santos e Lapa, em Lisboa. Neste edifício, funcionam os órgãos directivos, técnicos, financeiros e de apoio logístico. Nas Instalações da Azinheira, no concelho do Seixal, o Instituto Hidrográfico dispõe de meios operacionais e equipamentos técnicos. Os navios hidrográficos da Marinha, tecnicamente sob tutela do IH (NRP D. Carlos I, NRP Almirante Gago Coutinho, NRP Auriga e NRP Andrómeda) são plataformas de investigação, onde embarcam os nossos técnicos e onde também são acolhidas equipas de investigação de outras entidades.

Quantos somos?

No Instituto Hidrográfico trabalham cerca de 375 pessoas – sensivelmente, metade são militares e outra metade são civis.

Marinas e Portos de Recreio a paixão em Roteiro... agora em Inglês

O IH publica o *Roteiro da Costa de Portugal – Portugal Continental – Marinas e Portos de Recreio* – versão inglesa na Nauticampo 2007

O interesse pelo mar não é apenas um capítulo da história de há 5 séculos, é também um pilar do presente e do futuro de Portugal.

A importância das actividades relacionadas com o mar, como por exemplo, os transportes, a pesca, o turismo ou o lazer, são uma realidade cada vez mais presente na consciência nacional.

Exemplos disso são os vários estudos, trabalhos e relatórios oficiais efectuados nos últimos anos, que culminaram com a aprovação da *Estratégia Nacional para o Mar* por parte do Conselho de Ministros no

passado mês de Novembro de 2006.

Das múltiplas acções estratégicas traçadas podemos realçar uma – **fomentar a economia do mar.**

De entre as medidas para atingir esse objectivo, a que mais importa realçar é – **valorizar o mar como elemento diferenciador da oferta turística.**

Sabendo que o nosso país e as nossas águas são e serão, cada vez mais procuradas por estrangeiros e, no sentido de ter oferta para a procura, o Instituto Hidrográfico decidiu elaborar a sua primeira Publicação Náutica Oficial em inglês, o *Roteiro da Costa de Portugal – Portugal*

Continental – Marinas e Portos de Recreio – versão inglesa

Continua-se, assim, o projecto de difundir informações náuticas, adaptadas ao que se considera ser as aspirações e exigências legítimas dos navegadores de recreio, tendo como princípios e objectivos os mesmos que a versão em português: disponibilizar informação acerca das infra-estruturas existentes bem como garantir que estará sempre ajustada à realidade.

CTEN SANTOS ARABAÇA
DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO
navegacao@hidrografico.pt

Docks of Bom Sucesso, Belém, Santo Amaro and Alcântara (Lisbon) 123

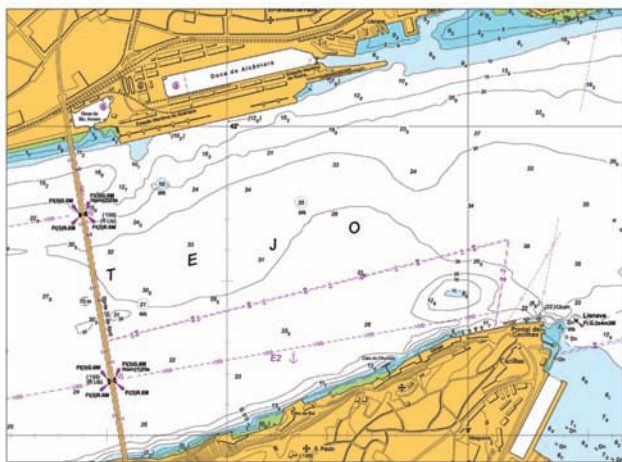


Fig 21 – Approaches to the Santo Amaro and Alcântara docks – Detailed Plan



Fig 22 – South or Big Bar Leading Lights



Fig 23 – North or Small Bar Leading Lights



Fig 24 – Comércio's Square – Terreiro do Paço



Fig 25 – Alcântara Passenger Terminal

Vilamoura Marina 161



Vilamoura Marina

NC 25R11 - 24206 - ENC PT324206

1. LOCATION

37°04' N 8°07' W

2. CALL SIGN

«MARINAVILAMOURA»

3. VHF FREQUENCIES

Chanel 16 (call)
Chanel 9 & 12 (working/weather bulletin)

4. DESCRIPTION

The Vilamoura Marina is lies W of the village of Quarteira, in the mouth of Quarteira Stream in the windward coast of the Algarve between Baleeira Point (Ponta da Baleeira), about 7 M W, and Cape Santa Maria, 14 M to the E.

The marina is formed by an enormous artificial basin excavated in an area adjacent to the Quarteira Stream, communicating with the sea through a fore port enclosed by two moles that extend S, perpendicularly to the shoreline and encompass the mouth of Quarteira Stream as well.

The reception and most services are located at the end of the fore port, on the W side.

5. LANDFALL

On making landfall at the Vilamoura Marina several conspicuous points can be easily identified, either by day or by night, depending on the direction of the approach. On the final phase a special note for the several hotels of the Vilamoura compound, namely the enormous Marinetel Vilamoura, erected in front of the Marina Reception Quay, on the E side of the access channel and also the Vilamoura (491/D2197.2) light, placed on top of the reception building.

Sailing from the W, and after passing the Baleeira Point (Ponta da Baleeira) located next to the city of Albufeira, where Mariners can sight the Albufeira (485/D-2196) light, the coast is then marked by long shallow beaches on the the bottom of high sandy cliffs that stretch from the Albufeira Bay to the Quarteira stream, forming some of the most popular beaches of the region, such as Rocha Baixinha, to the W of Quarteira Stream, Falésia, Maria Luisa, near the village of Olhos de Água, or Oura Beach, located to the E of Albufeira Beach.

As the mariners proceed E they will see the progressive transformation of the sandy cliffs into low dunes, covered in small vegetation, while simulta-

MACAIS – Rede AIS da Macaronésia

Macaronésia – Região biogeográfica que inclui as ilhas Selvagens e os arquipélagos dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde e que partilha muitas características biológicas e contém comunidades de plantas e animais únicas.

Macaronésia do Grego (makáron=afortunado + nesoi=ilhas) Ilhas Afortunadas.

O que é o Automatic Identification System (AIS)?

O AIS é muito simplesmente um *transponder*, i.e. um equipamento que transmite e recebe, via rádio, informação relevante de segurança marítima, permitindo a cada navio receber de forma rápida e precisa dados importantes sobre todos os navios próximos, também equipados com AIS. Além de receberem essa informação, todos os navios que possuam o *transponder* também transmitirão os dados importantes sobre a sua identificação e comportamento. Esta informação é transmitida contínua e automaticamente, podendo ser recebida por todos os equipamentos AIS na zona, pelo que nos podemos referir a estas transmissões como uma radiodifusão.



Fig. 1 – Equipamento AIS de bordo

A bordo, a informação AIS pode ser visualizada num indicador próprio ou sobreposta no *display* de um radar ou de uma carta electrónica de navegação, sendo que esta última alternativa é a mais comum, visto permitir centralizar toda a informação relevante num único *display*.

Com o radar, os navios não conseguem obter o tipo de informação veiculada nos AIS, pois o radar apenas permite detectar a posição relativa dos contactos nas proximidades, sem qualquer informação adicional¹. Agora, com os AIS, é possível saber, em tempo real, a informação relevante de todos os

navios equipados com o respectivo *transponder*. As transmissões são feitas na banda do VHF marítimo², pelo que os AIS têm um alcance semelhante ao do radar, com a vantagem de implicarem custos muito mais baixos.

A informação transmitida pelos AIS divide-se em 3 categorias: dados dinâmicos (posição, exactidão de posicionamento, rumo, proa, velocidade e marcha da guinada), dados estáticos (nome do navio, número internacional, indicativo de chamada, comprimento, boca e tipo de navio) e dados relacionados com a viagem [calado actual, tipo de carga, porto de destino e *Estimated Time of Arrival* (ETA)]. Os dados estáticos e os dados relacionados com a viagem são transmitidos a intervalos superiores ou iguais a 6 minutos, pois trata-se de informação relativamente estável. Quanto aos dados dinâmicos, o seu intervalo de transmissão decresce automaticamente à medida que aumenta a velocidade do navio, diminuindo ainda mais se o navio estiver a efectuar uma manobra. Podemos ter períodos de transmissão de 3 minutos, para navios atracados ou fundeados, enquanto que navios de alta velocidade, a guinar, radiodifundirão os dados dinâmicos de 2 em 2 segundos.

O AIS emprega uma moderna técnica de auto-organização dos períodos de transmissão, designada por *Self-Organised Time Division Multiple Access*, que não necessita de qualquer intervenção humana. Esta técnica permite dividir cada minuto em 2.250 períodos de transmissão, os quais são atribuídos de forma «inteligente» para que não haja sobreposição entre as transmissões AIS, dentro de cada zona. Como o AIS funciona em 2 frequências distintas (ver nota de rodapé 2), existem 4.500 períodos de transmissão por cada minuto, que os navios e outros transmissores podem usar. Em média, o AIS pode servir em simultâneo 450 navios numa dada área, sendo que o sistema, quando atinge o seu limite, elimina automaticamente os navios mais distantes, pois são os que representam o menor risco.

O AIS constitui, por isso, uma excelente ajuda para evitar colisões entre navios com ele equipados, complementando de forma eficaz a informação fornecida pelo radar.

Esses benefícios levaram a Organização Marítima Internacional a aprovar uma emenda à Convenção *Safety Of Life At Sea* (SOLAS) que estabeleceu a obrigatoriedade de instalação, até ao final de 2004, de *transponders* AIS nos seguintes navios:

- ↓ navios de passageiros
- ↓ navios com mais de 300 toneladas envolvidos em viagens internacionais e
- ↓ navios de carga com mais de 500 toneladas, quer efectuem ou não viagens internacionais.

Desvantagens e limitações do AIS

No entanto, os AIS também têm algumas limitações, a maior das quais tem a ver com a grande dependência relativamente ao sistema GPS. Não só a posição enviada pelos *transponders* AIS é derivada do receptor GPS de bordo, como sobretudo a organização das janelas de tempo em que cada navio pode transmitir é feita com recurso ao tempo GPS. Dessa forma, em caso de falha do GPS (quer seja uma falha do sistema propriamente dito ou apenas uma falha do equipamento de bordo), o sistema AIS do navio em causa deixa de funcionar, pois não consegue organizar os períodos de transmissão, de acordo com a técnica acima descrita (*Self-Organised Time Division Multiple Access*).

Outra desvantagem advém da possibilidade de os AIS transmitirem dados corrompidos ou incorrectos, que poderão resultar de *interfaces* mal feitos a bordo do navio transmissor, de avaria nos equipamentos que fornecem informação ao AIS ou, simplesmente, de interferências que tenham corrompido um sinal correctamente radiodifundido. Acresce ainda que será muito difícil que algum dia venhamos a ter todos os navios equipados com estes *transpon-*

ders, o que significa que o radar continuará a ser necessário, pois só ele conseguirá detectar todas embarcações numa dada área. Para minimizar este problema, as autoridades têm instalado *transponders* AIS em navios e embarcações locais, que não estão a isso obrigadas pela convenção SOLAS, mas cujo seguimento é considerado de importância elevada. Por vezes, os Estados alargam a obrigatoriedade de instalação de AIS a outros navios dentro das suas águas territoriais.

Finalmente, a informação relevante de navegação transmitida pelos AIS, embora se destine a melhorar a segurança da navegação, poderá também vir a ser utilizada pela pirataria marítima, para escolher as suas presas, em função da informação sobre o tipo de carga e o número de passageiros, incluída nas mensagens AIS. Refira-se que o fenómeno da pirataria tem tido uma evolução preocupante nos últimos anos, com o número total de ataques a subir continuamente, sobretudo no Sueste Asiático onde se têm verificado mais de metade dessas ocorrências. No entanto, a regulamentação da Organização Marítima Internacional permite que os Comandantes dos navios desliguem o seu *transponder* por razões de segurança. Embora não se especifique quais as razões que podem justificar a cessação das transmissões, admite-se que se possa fazê-lo, em determinadas zonas, devido à ameaça representada pela pirataria.

Funcionamento das redes de estações costeiras AIS

Uma vez que a informação relevante de navegação dos navios é transmitida para o ar sem restrições, os Estados ribeirinhos começaram a instalar redes de estações AIS costeiras, com o fim de:

- ↓ compilar a informação oriunda dos navios e assim monitorizar o tráfego marítimo na zona e
- ↓ transmitir informação relevante aos navios nessa área

Estas redes de estações AIS costeiras podem estar integradas nos Serviços de Tráfego Marítimo / *Vessel Traffic Services* (VTS, na sigla inglesa) ou podem funcionar autonomamente (como vai acontecer, pelo menos nesta fase, nos Açores e na Madeira).

Numa rede de estações AIS costeiras, todas as estações estão ligadas a uma Estação de Controlo, em que os operadores não necessitam de chamar os

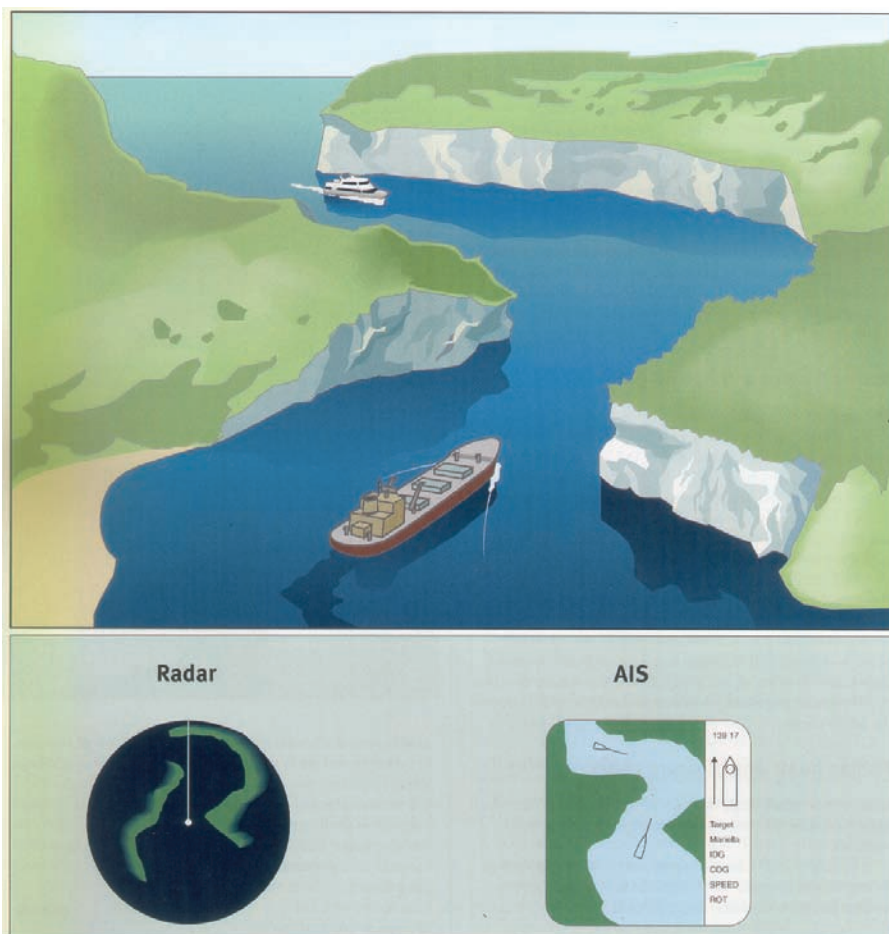


Fig. 2 – Comparação entre as imagens proporcionadas pelo radar e pelo AIS numa curva

navios, nem de atribuir períodos de transmissão específicos a cada navio, pois isso é feito automaticamente.

A possibilidade dos AIS processarem a informação de cerca de 450 navios é uma grande vantagem sobre os radares, pois estes, normalmente, apenas conseguem fazer o seguimento automático a cerca de 20 contactos.

Outra grande vantagem do AIS relativamente ao radar reside no facto de a transmissão do AIS conseguir contornar obstáculos naturais, como massas de terra, o que não acontece com as transmissões do radar. A Figura 2 exemplifica o caso de dois navios junto à curva de um rio ou braço de mar, mostrando que não se consegue detectar por radar se está algum navio do outro lado da curva, pois o radar não consegue ver para lá da margem. No entanto, a transmissão do AIS, em VHF, consegue fazer-se para além das margens e de outros acidentes orográficos, permitindo a detecção de navios do outro lado da curva, desde que eles estejam equipados com *transponders* (Ver Figura 2).

Em condições meteorológicas adversas, o AIS também tem vantagens sobre o radar, pois a chuva forte é praticamente opaca às emissões deste último, mas afecta muito menos as transmissões em VHF. Estas vantagens são importantes,

quer para os navios quer para as redes de estações terrestres AIS, pois permitem a manutenção de uma boa imagem do panorama de superfície nas respectivas Estações de Controlo, mesmo para além dos acidentes orográficos e em condições de chuva forte ou granizo.

Face a tudo o que foi exposto, pode dizer-se que os AIS vão trazer bastantes benefícios em termos de monitorização do tráfego marítimo, nomeadamente:

- ↓ abranger áreas onde a cobertura radar é bastante difícil devido aos acidentes orográficos, como por exemplo canais, rios e estuários;
- ↓ fornecer imediatamente a identificação dos ecos detectados;
- ↓ detectar alterações de proa e de velocidade nos navios, praticamente em tempo real;
- ↓ interrogar os navios, de forma a obter informação sobre as suas dimensões, calado, carga e porto de destino;
- ↓ detectar imediatamente quando é que um *ferry* ou outro navio, como por exemplo uma embarcação de navegação inter-ilhas, largou da margem e iniciou a sua navegação;
- ↓ «ver» para lá de uma curva de um canal ou por detrás de uma ilha (ou de qualquer outra obstrução), detectando a presença de navios e identificando-os.



Génesis do projecto MACAIS

Durante o ano de 2003 as Autoridades Portuárias dos Açores, Madeira e Canárias formaram uma parceria para a candidatura ao financiamento comunitário de 85% dos 2,6M€ necessários para a instalação das redes AIS costeiras dos três arquipélagos da Macaronésia (para efeitos de projectos de âmbito comunitário a Macaronésia inclui apenas os Açores, Madeira e Canárias). Este projecto foi aprovado em 2004 o abrigo do Programa INTERREG IIIB 2000-2006.

Nesta altura estavam a ser instaladas na Europa as primeiras redes AIS costeiras e o Instituto Hidrográfico (IH) tinha já acumulado um *know-how* importante nesta área, por via da participação nos comités técnicos da AISM/IALA (que elaborou a normalização internacional do sistema AIS) e também fruto da experiência adquirida na recente instalação da rede DGPS Nacional. Isso levou a que o IH fosse seleccionado (no decurso de três concursos limitados) para a elaboração das Especificações Técnicas das três redes costeiras AIS da Macaronésia.

Por forma a reduzir os prazos de resposta dos concorrentes e os custos das redes, optou-se por uma Especificação Técnica muito completa e restritiva chamando ao adjudicatário a responsabilidade pela escolha dos locais das antenas, a qualidade dos equipamentos, a rede de comunicações e as redundâncias. Desta forma, os concorrentes ficaram dispensados de realizar estudos no terreno, de procurar locais de instalação para as antenas e de estudar os sistemas de comunicações para as redes, pois essas tarefas foram desenvolvidas pelo IH no âmbito da elaboração das Especificações Técnicas.

Depois de lançados os Concursos Públicos internacionais, um para as Canárias e outro para os Açores e Madeira, o IH veio a ser contratado para dar apoio à análise técnica das propostas deste último, o que garantiu ao adjudicante o apoio de uma entidade indepen-

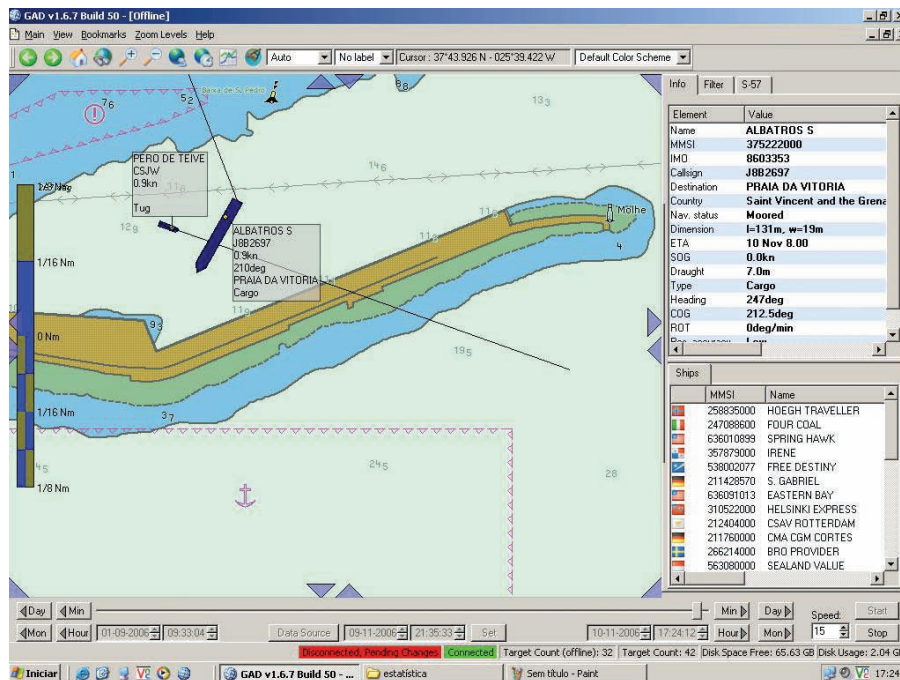


Fig. 3 – Monitorização de uma manobra em grande escala

dente e conhecedora profunda da rede que se pretendia implementar. Em Março de 2006, foram assinados os contratos de fornecimento, tendo as provas de recepção sido efectuadas pelo IH em Outubro.

Actualmente, o sistema está em funcionamento pleno, decorrendo um novo projecto de disponibilização de informação AIS através de um portal WEB.

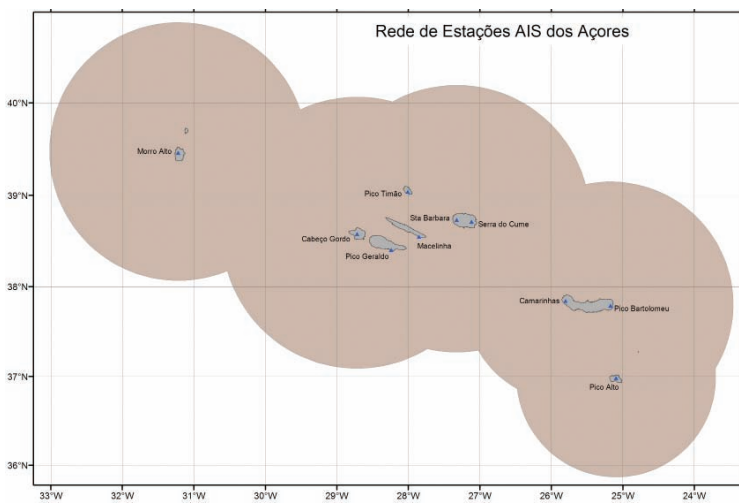
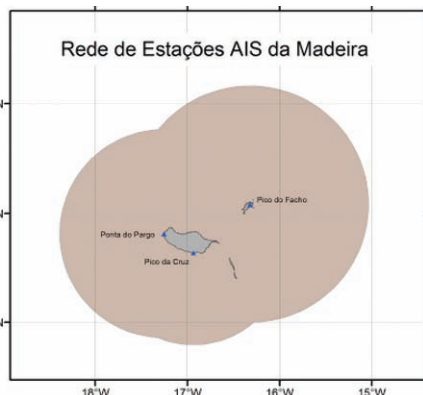
Descrição das redes a implantar nos Açores e na Madeira

O número e localização das estações AIS instaladas nos arquipélagos dos Açores e da Madeira teve em consideração o desiderato de cobrir toda a faixa costeira compreendida entre a linha de costa e as 20 milhas de afastamento, com um mínimo de estações AIS, a fim de reduzir os custos de instalação. Em ambos os arquipélagos, as estações AIS vão ser instaladas em parques de ante-

nas da Portugal Telecom já existentes, fruto de acordos celebrados com as administrações portuárias. Essa opção permitiu utilizar todo um conjunto de infra-estruturas já existentes, reduzindo não só os custos de instalação como os de exploração e manutenção do sistema.

Nos Açores, foram instaladas 10 estações AIS, enquanto na Madeira bastaram 3 estações AIS para cobrir a faixa costeira pretendida. Os alcances variam entre as 50 e as 90 milhas náuticas, dependendo da altitude.

Em cada uma das regiões autónomas foram instaladas 2 Estações de Controlo, uma na respectiva Administração Portuária (Portos dos Açores, SA e Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira) e outra no MRCC ou MRSC dessa região. Essas Estações de Controlo efectuem a gestão do serviço AIS, controlando o fluxo de dados no sistema e configurando as diferentes estações costeiras AIS existentes em cada arquipélago.



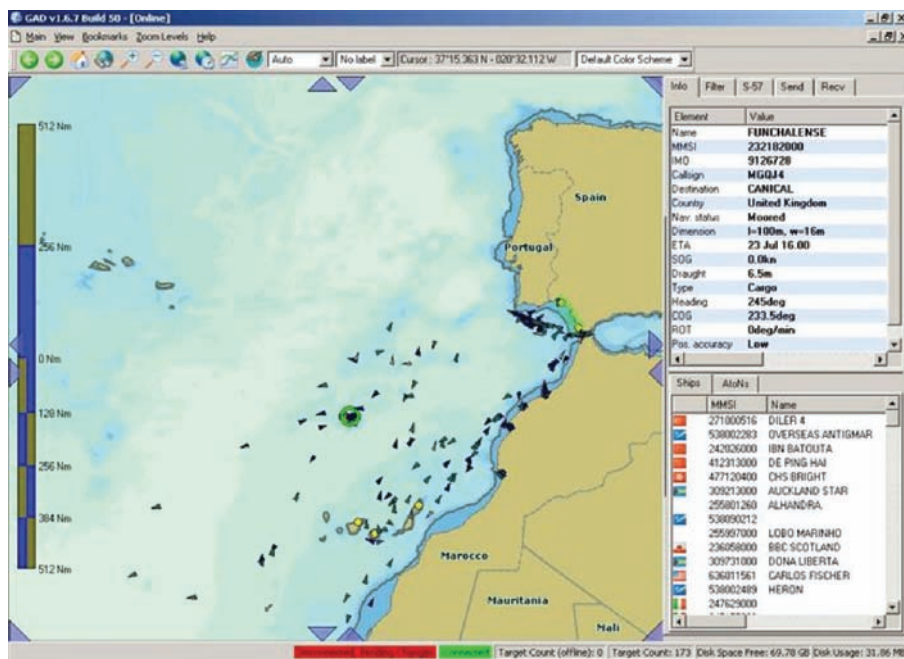


Figura 4 – Panorama em pequena escala

O que se pode fazer com uma rede AIS Costeira?

As potencialidades de uma rede AIS Costeira decorrem das capacidades das suas Estações de Controlo. Neste caso, foram contratados sistemas com elevadas capacidades de filtragem e armazenamento de dados. Estas estações terão ainda a capacidade de disponibilizar através da internet um conjunto relativamente limitado de informações sobre todos os navios detectados pela rede, a utilizadores autorizados e a quem se fornecerá um *username* e *password*.

A rede AIS permite monitorizar o tráfego marítimo, disponibilizando um conjunto de ferramentas que permitem efectuar diversas tarefas em tempo real,

nomeadamente:

- ↳ Identificar navios
- ↳ Evitar colisões no mar
- ↳ Avisar navios que se aproximem de perigos
- ↳ Seguir navios de risco elevado
- ↳ Definir e policiar áreas restritas
- ↳ Monitorizar rotas obrigatórias
- ↳ Apoiar as missões de busca e salvamento marítimo
- ↳ Apoiar as tarefas de Port State Control / Autoridade Portuária

É de realçar que parte destas funções pode ser efectuada automaticamente pela Estação de Controlo da rede AIS e que esta pode inclusivamente enviar avisos por SMS ou por e-mail para um operador externo seleccionado.

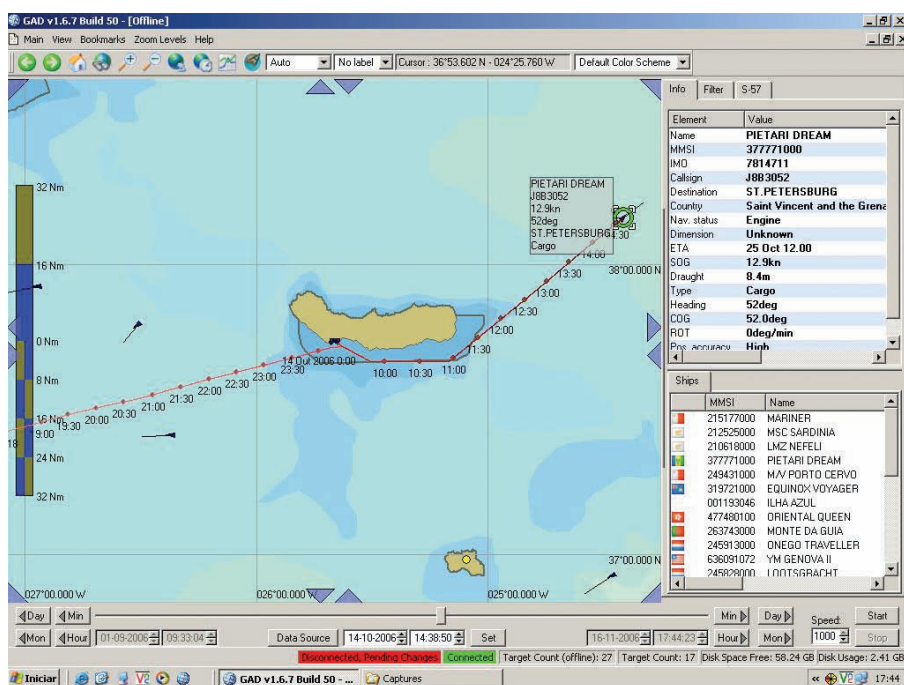


Fig. 5 – Exemplo do histórico de um contacto

Além disso, os dados armazenados permitem efectuar, *a posteriori*, algumas tarefas/funcionalidades importantes, como por exemplo:

- ↳ Conhecer o número e tipo de navios que passam em determinadas áreas;
- ↳ Analisar padrões de circulação;
- ↳ Investigar acidentes/incidentes;
- ↳ Identificar navios que possam ter causado algum incidente (ex. poluição);
- ↳ Escolher rotas para navios especiais;
- ↳ Planear e avaliar a localização de canais, rotas e Esquemas de Separação de Tráfego;
- ↳ Planear e avaliar a localização de *Vessel Traffic Services* e Ajudas à Navegação;
- ↳ Seleccionar locais para culturas marinhas, geradores de energia de ondas e outros.

Conclusão

Conforme se pôde perceber neste artigo, o AIS é uma ferramenta importante para melhorar a segurança marítima e aumentar a *situational awareness* dos navios no mar e dos Estados ribeirinhos relativamente ao tráfego nas suas costas. Além disso, um sistema destes vem acelerar o conhecido OODA loop – *Observe, Orientate, Decide and Act loop*, uma vez que melhora a capacidade e a celeridade na passagem e recepção de informações. Dessa forma, permitirá aos navios no mar e aos Estados ribeirinhos reduzir o tempo de Observação (i.e. de compilação) e assim Orientar, Decidir e Agir mais depressa.

Além disso, é de esperar uma redução acentuada de ilícitos ao longo destas costas em virtude do «policimento» a que agora estarão sujeitas.

Para finalizar, importa referir que este foi mais um contributo do IH para a melhoria da segurança marítima e foi também mais uma afirmação da capacidade deste órgão da Marinha para desenvolver e acompanhar tecnicamente projectos de alguma complexidade, no âmbito das tecnologias mais recentes.

¹ Na prática, o seguimento do percurso dos navios detectados no radar (correspondente ao seu movimento relativo) permite calcular o rumo e velocidade que eles estão a fazer. No entanto, esses valores correspondem ao rumo e velocidade históricos (i.e. passados), enquanto o AIS fornece automaticamente a proa e a velocidade em tempo real.

² A Conferência Rádio Mundial (*World Radio Conference*) de 1997 atribuiu duas frequências, na banda VHF, ao serviço AIS: 161,975 MHz (AIS1) e 162,025 MHz (AIS2). Estas frequências já foram consideradas na Portaria 630/2002 de 12 de Junho, que contém o «Plano nacional de frequências em VHF para o serviço móvel marítimo».

Preparação da viagem – a recolha de informação

Na Edição Especial de 2006 do *Hidromar* publicámos um artigo que descreve de forma genérica os procedimentos a adoptar pelo navegante para que reduza o risco de ocorrência de acidentes no mar.

Identificaram-se quatro fases distintas na preparação de uma saída para o mar: a recolha da informação, o planeamento da viagem, a execução do plano atendendo às condições existentes e, finalmente, a monitorização do progresso da viagem comparando-a com o plano.

O objectivo deste artigo é o de abordar, de forma mais aprofundada, o processo de recolha da informação que contribuirá para a prática de uma navegação mais segura.

O trabalho de recolha da informação é fundamentalmente determinado pelos seguintes elementos:

- ↓ Área e período da execução da navegação;
- ↓ Tipo e estado da embarcação;
- ↓ Tripulação e passageiros que seguirão a bordo.

Independentemente da duração da viagem – um dia, semanas ou mesmo meses – é sempre necessário obter as cartas e publicações náuticas adequadas, de forma a garantir a prática de uma navegação em segurança. Naturalmente tanto a duração da viagem como o período da sua execução terão implicações no volume da pesquisa e, posteriormente, no tempo dedicado ao planeamento e aos preparativos logísticos.

Assim, escolhida a viagem, não pretendendo ser exaustivo, deverá munir-se das seguintes fontes de informação:

- ↓ Roteiros;
- ↓ Ajudas à Navegação – Lista de Luzes, Bóias, Balizas e Sinais de Nevoeiro;
- ↓ Ajudas à Navegação – Lista de Radioajudas e Serviços;
- ↓ Almanaque Náutico;
- ↓ Tábuas Náuticas;
- ↓ Tabela de Marés;
- ↓ Grupo Anual dos Avisos aos Navegantes;
- ↓ Grupos periódicos dos Avisos aos Navegantes;
- ↓ Manual dos Avisos à Navegação e dos Avisos aos Navegantes;
- ↓ Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar (1972) – Anotado (RIEAM);
- ↓ Código Internacional de Sinais (CIS);
- ↓ Instruções de operação dos equipamentos e sistemas de apoio à navegação, de comunicações e de socorro;
- ↓ Cartas de planeamento de rotas (*Routeing Charts*);
- ↓ Cartas de Navegação Oficiais actualizadas e de escala adequada à condução da navegação com segurança;
- ↓ Previsão meteorológica para viagens até uma semana, dados climatológicos (cartas, gráficos) para viagens de maior duração;

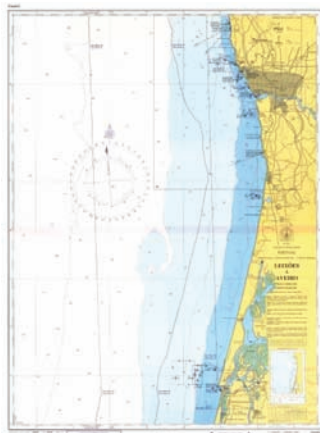


Fig. 1 – Carta de navegação

- ↓ Tabelas de distâncias;
- ↓ Manual de Navegação.

A partir desta colectânea o navegante deverá retirar e coligir, de forma organizada e clara, num bloco de apontamentos, a informação abaixo listada:

- ↓ Distância entre os portos que se prevê praticar;
- ↓ Valor das correntes nas áreas onde irá navegar, resultante das correntes oceânicas, das marés, do vento e outros fenómenos locais;
- ↓ Hora e altura das marés;
- ↓ Recomendações e avisos que possam comprometer a rota, obtidos a partir dos Roteiros e dos Avisos aos Navegantes;
- ↓ Identificação dos Esquemas de Separação de Tráfego que se irão cruzar;
- ↓ Análise dos dados climatológicos e Meteorológicos. Em caso de mau tempo considerar alterar a viagem proposta ou preparar planos e portos alternativos;
- ↓ Cálculo das efemérides (nascimentos e ocasos do sol / lua, crepúsculos, etc.);
- ↓ Identificação das ajudas à navegação disponíveis no decorrer da viagem;
- ↓ Identificação dos serviços de socorro e definição dos procedimentos de emergência a executar numa operação de busca e salvamento (SAR – *Search And Rescue*);
- ↓ Confirmação de que os sistemas / equipamentos existentes a bordo são suficientes e adequados para navegar em segurança nas áreas pretendidas, nomeadamente no que se refere ao GMDSS – *Global Maritime Distress and Safety System*;
- ↓ Este bloco estará permanentemente disponível para consulta durante a navegação.

Posteriormente, é necessário avaliar se a embarcação possui os requisitos mínimos para a realização da viagem pretendida. Consequentemente há que reunir os seguintes dados:

- ↓ Calado, boca e altura máximos;
- ↓ Elementos de manobra da embarcação;
- ↓ Tabela de consumos e autonomia (combustível, óleo, água e mantimentos);
- ↓ Manuais de manutenção dos equipamentos e sistemas de bordo. Em particular para uma viagem de longa duração, determinar as listas de sobressalentes a embarcar;
- ↓ Além dos manuais técnicos, elaborar uma lista com os contactos dos serviços de assistência;
- ↓ Verificar se todos os equipamentos de medição (termómetros, barómetros, sondadores, agu-



Fig. 2 – Roteiros

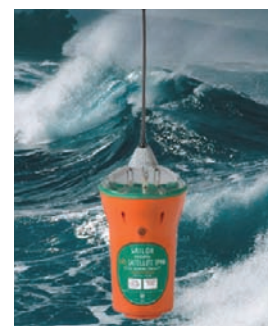


Fig. 3 – EPIRB

lhas, etc.), equipamentos radioelétricos, faróis de navegação, sistemas de socorro (EPIRB, balsa, etc.) estão aferidos e certificados;

↓ Lista identificando todas as avarias e limitações de material da embarcação.

Esta informação é decisiva para o processo de planeamento e avaliação dos riscos. Pode-se deparar com uma limitação da embarcação que comprometa o plano de viagem, implicando a sua rectificação ou reajuste do plano de viagem.

Finalmente, não se pode desprezar o factor humano, isto é, identificar a capacidade profissional, física e psicológica da tripulação.

Em primeiro lugar, é imperativo atribuir um cuidado espe-



Fig. 4 – Acidentes no mar

cial aos procedimentos de emergência, uma vez que estes devem ser dominados por todos os elementos da tripulação.

Seguidamente determinar a capacidade de constituir equipas – quartos – que garantam a condução da navegação em segurança de uma forma contínua.

Quando aplicável, é também importante avaliar o perfil dos passageiros (idade, incapacidade físicas, etc.), pois poderão exigir preparativos e uma atenção especial por parte dos tripulantes.

Todos os minutos de trabalho que depender em terra na preparação da sua viagem, serão milhas no mar a navegar em segurança, desfrutando assim de uma forma mais completa os seus momentos de lazer.

CTEN PLÁCIDO DA CONCEIÇÃO
DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO
navegacao@hidrografico.pt

A orientação de doentes urgentes no mar



O Centro de Orientação de Doentes Urgentes – Mar (CODU-MAR) tem como objectivo prestar assistência médica via rádio aos marítimos, de qualquer nacionalidade, numa situação de doença, acidente ou intoxicação. Tem o seu centro de assistência sedado em Lisboa, no Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), sendo todos os serviços prestados completamente gratuitos. Providenciam a evacuação de um doente para a sua hospitalização em terra, por via marítima ou helicóptero, caso seja necessário e possível.

A ajuda médica via rádio pelo INEM é prestada por médicos em serviço contínuo, 24 horas por dia. Estes prescrevem a medicação e tratamento apropriados a cada caso, mantêm contacto permanente com o navio que necessitou dos seus serviços até à recuperação total do doente, ao seu desembarque ou, por vezes, até à sua hospitalização.

Meios de contacto com o CODU-MAR:

- Telefone: +351 21 3303258
- Fax: +351 21 3303260
- Telex : +404 44802 (Lisboa Rádio)
- Através da Estação Costeira Lisboa Rádio, ou outra, (VHF, MF, HF)
- INMARSAT



Os pedidos de assistência deverão ser sempre precedidos da palavra de urgência PAN PAN (repetida três vezes em fonia e somente uma vez por telex ou fac-simile).

Para mais informação sobre o CODU-MAR consulte o endereço www.inem.min-saude.pt.

A mensagem a enviar ao CODU-MAR deverá conter a seguinte informação:

1. Nome do navio e indicativo de chamada;
2. Posição, porto de partida e de chegada, ETA;
3. Medicamentos disponíveis a bordo;
4. Nome do doente/acidentado, sexo, nacionalidade e idade;
5. Informação sobre os sinais vitais, como respiração, pulsação, temperatura e pressão arterial;
6. Sintomas do doente, tipo de dores e localização, bem como outras informações relevantes sobre a doença;
7. Em caso de um acidentado, descrever ao pormenor os sintomas, hora e o local a bordo do acidente;
8. Historial médico do doente;
9. Medicamentos já administrados ao doente.

Alguns conselhos do Centro Médico:

- ↓ Manter a farmácia de bordo apetrechada com os medicamentos indicados no Guia Médico Internacional;
- ↓ Contactar o Centro sempre que ocorra algum caso menor de doença – e não somente em situações graves;
- ↓ Contactar o Centro Médico antes de se iniciar qualquer tratamento, que pode não surtir efeito no doente, perpetuando a doença – ou até agravar o problema.



Carta Náutica Oficial (CNO)

Uma Carta Náutica Oficial (CNO) é um mapa desenhado especialmente para satisfazer as necessidades de uma navegação marítima segura, e que se concretiza no seguinte: na apresentação das profundidades existentes e da fisiografia submarina, dando especial relevo aos perigos para a navegação; na descrição da natureza e da extensão da linha de costa, do tipo de fundos e das ajudas à navegação; e na representação das características em terra ou no mar que possam servir de ajudas à navegação.

Todas as CNO incluem um Diagrama de Compilação (DC), com um décimo da dimensão interna da quadrícula, que, em termos gerais, tem como objectivo fornecer ao navegante informação sobre o grau de confiança que deverá depositar nas sondas e nas respectivas posições representadas nas CNO.

Idealmente, um DC (ver Figura 1) deverá fornecer detalhes sobre os vários levantamentos hidrográficos utilizados na compilação de uma CNO, revelando-se de grande importância uma vez que alertam o navegante para o nível de **qualidade/actualidade** dos levantamentos hidrográficos e da informação hidrográfica para uma determinada área dessa carta.

Inicialmente, os DC foram construídos com base na **escala** e na **data** dos levantamentos hidrográficos. Actualmente, devido ao aparecimento de novos equipamentos e procedimentos, o factor **escala** foi substituído pela **ordem do levantamento hidrográfico** (ver Quadro

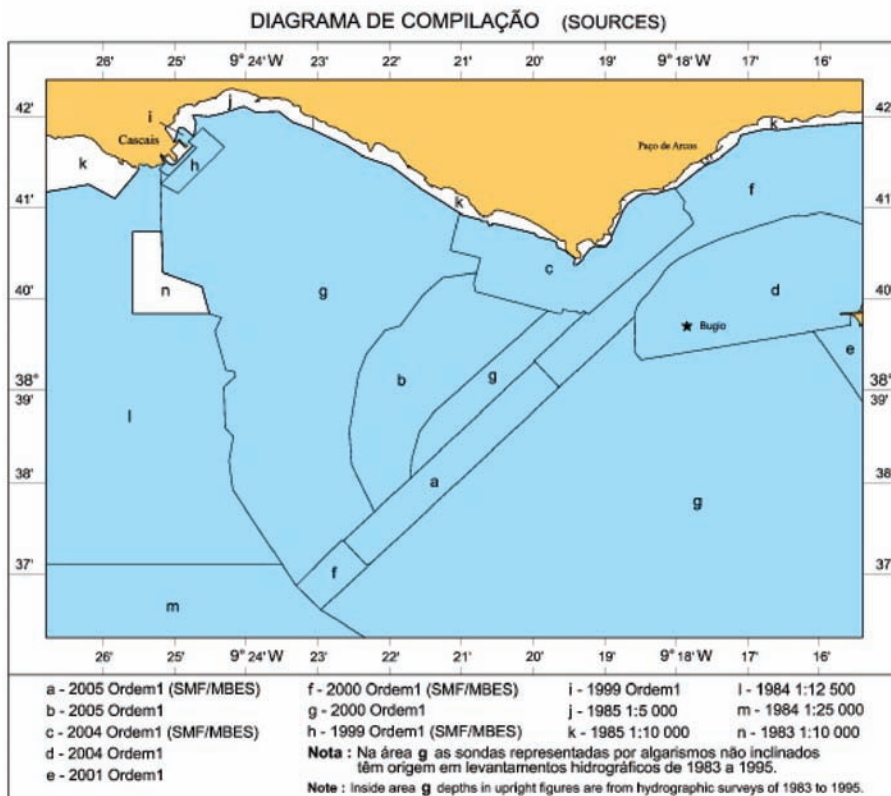


Fig. 1 – Exemplo de um Diagrama de Compilação da CNO 26303 «Baía de Cascais e Barras do Rio Tejo»

1). A legenda do DC é efectuada cronologicamente, começando, em geral, pelos dados mais recentes. No entanto, caso existam, os levantamentos a prumo devem encabeçar a lista, de modo a alertar para o seu muito baixo grau de confiança. Nos DC, a cor branca serve para alertar o navegante para as áreas não sondadas ou em que as fontes são de menor confiança. As de maior confiança para a

navegação são representadas a azul.

Importa referir que a maior importância da **ordem** ou da **data** de um DC, depende muito do tipo de fundo nessa área. Assim, de modo meramente exemplificativo, pode-se dizer que numa zona de areia com grande evolução (ex: barra do Rio Tejo), o factor **data** é muito importante. Numa zona rochosa é o factor **ordem** o mais relevante.

O DC constitui, *de per se*, uma informação bastante útil para os cartógrafos, pois torna-se num registo de fácil consulta para a revisão das cartas, controlo de qualidade e planeamento de futuros levantamentos hidrográficos.

Similarmente, nas Cartas Electrónicas de Navegação Oficial (CENO) são utilizadas Zonas de Confiança (ZOC), em que a informação sobre os levantamentos hidrográficos e os dados de batimetria e sondagem é colocada como meta-informação à escala da carta. Para esse efeito, é utilizado um meta-objecto (ver Figura 2), que para além de fornecer o mesmo tipo de informação constante nos Diagramas de Compilação das CNO, permite ao navegante avaliar o **grau de confiança** que pode dar àquela informação e fazer uma **interpretação correcta** da informação representada.

Ordem	Especial	1	2	3
Exemplos de áreas típicas	Portos, zonas de atracação e canais de navegação com resguardo pequeno ao fundo	Portos, canais de aproximação a portos, caminhos recomendados e zonas costeiras com profund. mínimas inferiores a 100 m	Áreas com profundidades inferiores a 200 m, não referidas nas Ordens Especial e 1	Áreas oceânicas não referidas nas Ordens Especial, 1 e 2
Exactidão do posicionamento	2 m	5 m + 5% da profundidade	20 m + 5% da profundidade	150 m + 5% da profundidade
Exactidão das profundidades $\pm \sqrt{[a^2 + (bx/d)^2]}$ d: profundidade	a = 0,25 m b = 0,0075	a = 0,5 m b = 0,013	a = 1,0 m b = 0,023	Igual à Ordem 2
Espaçamento máximo entre fiadas	Cobertura total do fundo	3 vezes a média das profundidades ou 25 m, conforme o maior valor	3-4 vezes a média das profundidades ou 200 m, conforme o maior valor	4 vezes a média das profundidades

Quadro 1 – Requisitos mínimos dos levantamentos hidrográficos.

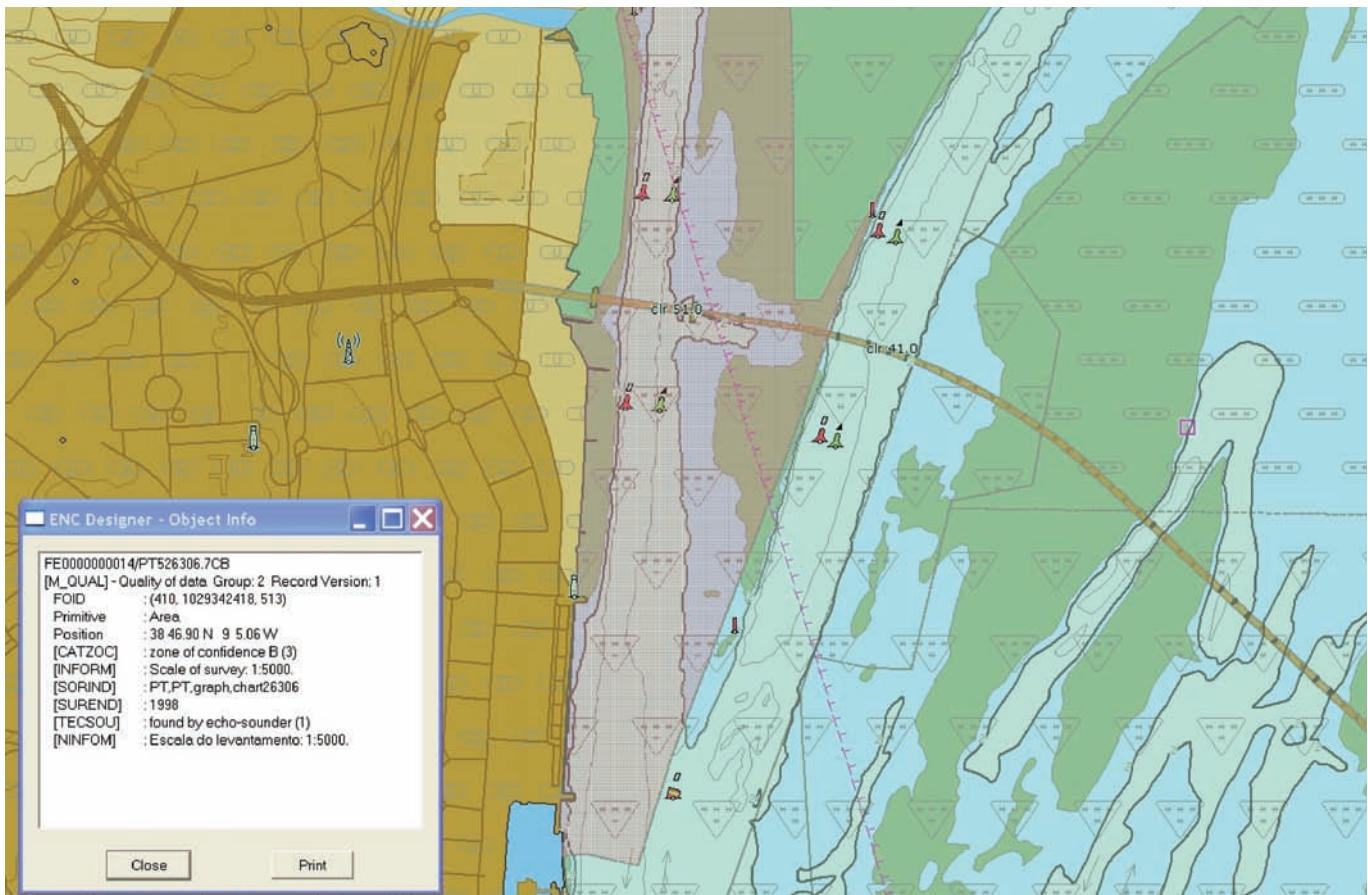


Fig.2 – Exemplo de Zona de Confiança numa CENO

A ZOC indica que aqueles dados em particular estão de acordo com os critérios mínimos definidos em termos de exactidão, quer do posicionamento, quer da profundidade, quer da cobertura do fundo (ver Quadro 2). As categorias das ZOC são definidas de acordo com os padrões cartográficos e não com os

padrões do levantamento hidrográfico. A exactidão das profundidades e do posicionamento descrita em cada uma das categorias das zonas de confiança refere-se aos erros acumulados das sondas representadas e incluem erros originados no levantamento e no processo de produção cartográfica. Podem

ser utilizados atributos para especificar: as exactidões do posicionamento ou da profundidade; a profundidade de dragagem; as datas de início e fim dos levantamentos; ou as técnicas utilizadas nos levantamentos hidrográficos.

DIVISÃO DE HIDROGRAFIA
hidrografia@hidrografico.pt

Zona de Confiança	A1	A2	B	C	D	U
Exactidão do posicionamento	± 5 m	± 20 m	± 50 m	± 500 m	Pior que C	Dados não acessíveis
Exactidão das profundidades	0,5 + 1% da profundidade	1 + 2% da profundidade	1 + 2% da profundidade	2 + 5% da profundidade	Pior que C	
Cobertura do fundo	Adquirida cobertura total do fundo	Adquirida cobertura total do fundo	Não houve cobertura total do fundo; não são esperadas irregularidades perigosas para a navegação de superfície, mas poderão existir	Não houve cobertura total do fundo; podem ser encontradas anomalias nas profundidades	Não houve cobertura total do fundo; podem ser encontradas grandes anomalias nas profundidades	
Características típicas de um levantamento hidrográfico	Levantamento sistemático de elevada exactidão, no posicionamento e na medição da profundidade. Com utilização de DGPS (ou, no mínimo, 3 linhas de posição) e sondador multifeixe ou multicanal ou rocega mecânica	Levantamento sistemático de elevada exactidão. Com utilização de um sondador moderno e um sonar lateral ou rocega mecânica	Levantamento sistemático de exactidão. Com utilização de um sondador moderno, mas sem sonar lateral nem rocega mecânica	Levantamento de baixa exactidão ou com origem em sondagem realizada em trânsitos	Dados de qualidade duvidosa ou com lapsos de informação	

Quadro 2 – Tabela representativa das Zonas de Confiança

Desenvolvimentos recentes na Cartografia produzida pelo Instituto Hidrográfico

Na última década, foram diversas as «novidades» no panorama da Cartografia Náutica Oficial em Portugal, cuja produção é da responsabilidade do Instituto Hidrográfico (IH) - Divisão de Hidrografia. Sempre com o intuito de procurar responder às aspirações dos seus clientes, particularmente do navegador, o IH procura a melhoria contínua dos seus produtos, aplicando alterações consideráveis nas metodologias de produção e acompanhando o «state of the art».

Nos métodos de produção das Cartas Náuticas Oficiais (CNO), verificou-se a substituição dos métodos de cartografia tradicional, por métodos de Cartografia Assistida por Computador (CAC). Os processos manuais de compilação, selecção de dados, desenho, separação de cores e criação das matrizes necessária para a impressão *offset* das CNO, estão obsoletos, quando comparados com as potencialidades proporcionadas pelo sistema CAC. De forma a alimentar este novo método de produção, procedeu-se, numa fase inicial, à transformação da informação analógica, proveniente da cartografia tradicional, para suporte digital, a par da introdução de dados digitais de novos levantamentos topográficos e hidrográficos. Foi em 1998 que se imprimiram as primeiras CNO produzidas por intermédio do sistema CAC, e hoje, toda a construção de Novas Edições e Cartas Novas assenta neste sistema, que permite editar e integrar uma panóplia de dados georeferenciados a diferentes sistemas de projecção. Uma vez integrados, estes dados tanto podem dar origem às CNO, como podem ser utilizados em trabalhos ou projectos de outros âmbitos.

Não foi apenas na edição e compilação que se verificou a introdução de novidades no método de produção. Os métodos de impressão foram também alvo de alteração metodológica, impostos pelos desenvolvimentos quer de *hardware*, como de *software*. Após o estudo de avaliação de alternativas à impressão *offset*, foi adoptada a solução *Print on Demand* (PoD), que se baseia na impressão de ficheiros *postscript* em impressoras a cores de grande formato. A tecnologia adquirida pelo IH, é do tipo piezoelétrica, que utiliza tintas de óleo e uma gama diversa de tipos de papel, procu-

rando o compromisso resistência à água e desgaste do papel resultante da utilização do lápis e borracha. O sistema PoD traz vantagens quer para o IH enquanto produtor, quer para o navegador como cliente. A título de exemplo, será uma vantagem para o cliente, ter o exemplar da carta que adquiriu actualizada de todos os Avisos aos Navegantes permanentes, sem colagens e «rasuras», o que lhe confere um aspecto visual homogéneo e mais agradável. Muito embora o processo de «impressão a pedido» seja, na maioria dos casos, mais dispendioso, se tivermos em conta todos os custos que incorrem da introdução sistemática de Avisos aos Navegantes nas cartas em depósito, do seu inventário e da destruição de cartas excedentes, aquando de uma nova edição, o PoD revela-se como uma tecnologia mais económica que a tradicional impressão por *offset*, especialmente no caso das CNO de pequena tiragem.

Mas as novidades não se ficam pelos processos de produção cartográfica. A adopção do sistema de referência geodésico global WGS84, pelas CNO em formato papel, é outra das «novidades» que vem de encontro aos interesses do navegador. Efectivamente os sistemas de navegação por satélite, em especial, o *Global Positioning System* (GPS), tiveram um «boom» de utilizadores na última década. Cada vez mais pequenos, baratos e fáceis de utilizar, os equipamentos GPS vulgarizaram-se, deixando de ser um domínio puramente militar ou comercial, para se tornarem um instrumento imprescindível ao navegador de recreio. Este facto, aliado às recomendações da Organização Hidrográfica Internacional, para a adopção progressiva do WGS84 como *datum* para a cartografia náutica (ver artigo «Migração da Cartografia Náutica Portuguesa para WGS84»), levou

o IH a iniciar a produção das CNO utilizando este sistema, com a 1.ª edição da CNO 66301 «Porto da Praia» (Cabo Verde), em Maio de 2006.

Quanto ao fólio de cartas de Portugal, foi com a publicação da 2.ª edição da CNO 25R12 «Vilamoura à Foz do Guadiana», referida a Maio de 2006, que se iniciou a implementação do WGS84. Ao facto do número de navegantes de recreio e desportistas náuticos ter aumentado nos últimos anos, não é alheia a escolha desta série cartográfica. A procura das cartas da Série Recreio, em especial as das áreas geográficas onde a náutica de recreio e o turismo estão mais implementados no nosso país, tem aumentado, tornando-as num produto de sucesso como se verifica pelo número de encomendas no ano de 2006 (ver quadro de encomendas). Nesta série, além da informação normal de uma CNO, encontra-se também informação suplementar sobre infra-estruturas, plantas das marinas e portos de recreio da zona abrangida pela carta.

As cartas da Série Pesca são outro dos produtos cartográficos do IH, que «rivaliza» em termos de vendas com os produtos mais tradicionais, como as Cartas da Série Portuária do Porto de Lisboa. Estas cartas apresentam informação complementar com interesse para a comunidade piscatória, nomeadamente manchas dos sedimentos superficiais, obstruções no fundo e quadrícula auxiliar.

As novidades implementadas, quer em termos de processo de produção, quer em termos de produtos dirigidos a segmentos de mercado específicos, são apostas ganhas pelo IH, indo de encontro às aspirações dos nossos clientes.

DIVISÃO DE HIDROGRAFIA
hidrografia@hidrografico.pt

Carta	Encomendas 2006 (unidades)
CNO 25R07 – Cabo da Roca ao Cabo Espichel	277
CNO 25R11 – Ponta de Sagres a Vilamoura	204
CNO 25R12 – Vilamoura a Foz Guadiana	202
CNO 26304 (INT.1896) – Porto de Lisboa	169
CNO 26305 – Alcântara ao Canal do Montijo	147
CNO 26303 – Baía de Cascais e Barras do Rio Tejo	137
CNO 24P04 – CNO Cabo da Roca ao Cabo de Sines	103
CNO 24P06 – CNO Cabo de S. Vicente à Foz do Guadiana	116

Avisos aos Navegantes na Internet O QUE HÁ E O QUE VAI HAVER

Tendo em conta a cada vez maior procura de informação através da Internet e no sentido de prestar um melhor serviço aos navegantes, o Instituto Hidrográfico tem disponibilizado no seu site uma página totalmente dedicada aos Avisos aos Navegantes, onde se podem encontrar vários produtos.

- ↕ Encontram-se disponibilizados todos os Grupos Quinzenais de Avisos aos Navegantes desde 2000 a 2006.
- ↕ Com a passagem dos Grupos de Avisos aos Navegantes de carácter Quinzenal para Mensal não foi alterada a componente de informação ao Navegante, encontrando-se os Grupos Mensais de Avisos aos Navegantes completos, incluindo as correcções a todas as Publicações Náuticas Oficiais (PNO) e as colagens às Cartas Náuticas Oficiais (CNO), sob a forma de ficheiro em formato pdf.

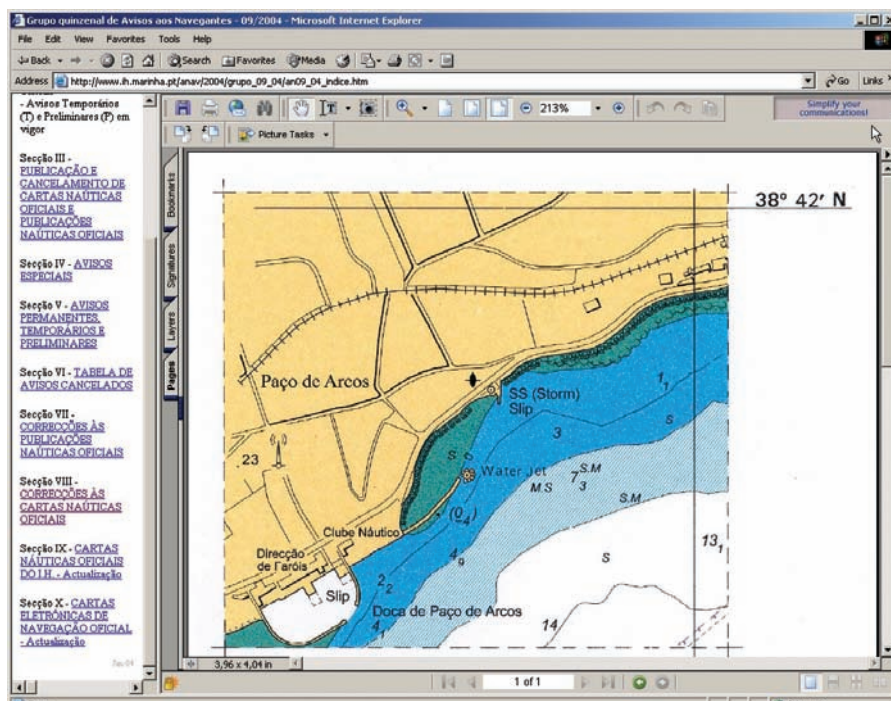
Possibilitou-se assim a visualização das colagens em suporte digital, para facilidade de consulta, mas estas não substituem as correcções publicadas nos Grupos Mensais, uma vez que é possível ocorrerem distorções na sua impressão.

- ↕ Encontra-se também, disponível no link dos Avisos aos Navegantes, uma tabela de todas as Cartas Náuticas Oficiais do território português, promulgadas pelo Instituto Hidrográfico, com a listagem de todos os Avisos Permanentes que as afectam, desde a sua publicação até ao último Grupo Mensal publicado na Internet.
- ↕ O Grupo Anual, referido a 1 de Janeiro de cada ano, também se encontra disponível para visualização. Este grupo tem Avisos Especiais de interesse para o navegante, assim como todos os Avisos temporários em vigor até à data da sua publicação.

- ↕ Podemos aceder também a outros links com informação de carácter geral e informativa, bem como a um endereço de e-mail directo para a Secção de Avisos à Navegação, em avisos.navegacao@hidrografico.pt

Isto é o que já temos mas, querendo sempre mais e melhor para oferecer ao Navegante o Instituto Hidrográfico continua a trabalhar no sentido de facilitar a vida de quem anda no mar.

Está já a ser implementado um serviço de subscrição de Grupos de Avisos aos Navegantes (GAN), via e-mail, para que estes sejam recebidos automaticamente no utilizador sem que este tenha o trabalho de aceder à página da Internet para os visualizar.



INSTITUTO HIDROGRÁFICO - DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO
AVISOS PERMANENTES NAS CARTAS NÁUTICAS OFICIAIS

CNO	PORTUGAL CONTINENTAL
34	1991-191 1992-64 174 191 247 1994-206 1996-69 1997-75 1998-259 336 378 1999-118 2001-137
36	1997-236 1998-261 1999-277 298 2000-201 202 2001-138 287 2004- 172
51	1988-114 1998-200 2000-304 2002-111
59	1995-132 1997-75 1998-66 113 430 1999-247 283 310 319 2000-108 2001-139 190 288 2002-384 2003-228 2004-120
64	1987-68 1988-93 94 114 1989-146 1991-69 190 1992-88 238 247 1993-80 1994-115 1998-263 2001-140 2004-161
65	1986-107 1995-115 1998-264
90	1984-87 186 1987-118 223 1988-153 1995-100 1997-100 2000-303 2002-112 249 276 2004-115
23202	2001-315 370 433 2002-370 2003-309 2004-104
23203	1999-132 174 288 298 347 356 362 2000-243 2001-145 293 336 367 399 412 432 2002-113 300 303 304 305 306 307 2003-254 305 2004-106 221
23204	2002-131 300 319 320 2003-305 310 406 2004-105 174 231
24201	1999-246 267 284 346 2000-307 331 2001-146 190 245 294 395 433 2002-191 292 370 2003-348 2004-192 209
24202	2001-101 147 148 190 295 370 2002-191
24203	2001-346 2002-289 2004-106
24204	1999-172 288 298 347 357 362 2000-146 243 308 2001-149 275 296 399 2002-257 265 289 300 316 2003-164 202 231 242 255 316 374 2004-106 134 221
24205	1999-133 268 2000-280 309 2001-150 151 275 297 377 2002-149 300 305 306 2003-164 201 231 316 374 2004-114 124

Encontra-se também em fase final a implementação de um novo produto na nossa página com uma listagem de CNO e PNO em que o utilizador/cliente selecciona apenas os produtos que tem e acede aos avisos que contêm as correcções para esses produtos.

Mas não vamos ficar por aqui. Outros produtos e serviços serão em breve testados e depois lançados no mercado.

Trabalhar com os olhos postos no futuro é o nosso rumo, a segurança da navegação e o navegante a nossa preocupação.

ANA ATAÍDE
DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO
navegacao@hidrografico.pt

Instituto Hidrográfico • Asseguramos a navegação a seu lado

O European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS)

O GPS e o GLONASS são os 2 sistemas de radionavegação por satélites actualmente existentes, sendo que o primeiro foi desenvolvido pelos norte-americanos e o segundo pela ex-União Soviética. A constituição de cada um deles previa a existência de 24 satélites em órbita média (cerca de 20.000 km de altitude), mas enquanto os americanos têm mantido uma constelação superior ao especificado (actualmente o sistema possui 29 satélites operacionais), as dificuldades económicas da Rússia (que herdou o GLONASS) levaram a uma degradação contínua do respectivo sistema, que chegou a possuir apenas 7 satélites operacionais, dos 24 que estão especificados. Nos últimos anos, as autoridades russas estão a fazer um esforço no sentido de aumentar o número de satélites do GLONASS em órbita, de forma a permitir aos respectivos receptores determinar a posição de forma contínua, sendo que com os actuais 14 satélites ainda existem períodos em que não se consegue determinar a posição. Obviamente, isso tem tido implicações no sucesso de um e outro sistema, sendo o GPS usado em praticamente todo o mundo por milhões de pessoas, ao passo que os utilizadores do GLONASS são em muitíssimo menor número e quase apenas circunscritos às ex-Repúblicas Soviéticas.

De qualquer maneira, mesmo o GPS, que tem demonstrado uma performance excelente e muito superior à do GLONASS, possui debilidades, sobretudo por não ser capaz de avisar os utilizadores em caso de avaria. Assim, em caso de falha num satélite, os utilizadores poderão estar a empregar o seu sinal durante largos períodos (até 6 horas) sem serem notificados de que o sistema está a dar informações incorrectas. Além disso, a

exactidão do GPS, embora bastante boa, é insuficiente para algumas aplicações mais exigentes e para algumas categorias de utilizadores. Para colmatar essas lacunas, têm vindo a ser implementados sistemas diferenciais: para a navegação marítima instalaram-se estações *Differential GPS* (DGPS) junto à costa de mais de 40 países (como é o caso de Portugal, cujas estações DGPS estão a funcionar desde Dezembro de 2002) e para a navegação aeronáutica estão a ser implementados – nos EUA, no Japão e na Europa – sistemas baseados em satélites geo-estacionários.

No entanto, estes sistemas têm-se tornado bastante atractivos para outros utilizadores, nomeadamente nos campos da navegação marítima e terrestre, por 2 razões principais:

- ↳ a boa performance, traduzida numa exactidão da ordem dos 2 metros, que corresponde a uma melhoria significativa relativamente à exactidão do GPS, compreendida entre 13 e 36 metros;
- ↳ a simplicidade dos respectivos receptores, que não necessitam de qualquer módulo adicional para receber o sinal dos satélites geo-estacionários. Isto corresponde a uma vantagem relativamente ao DGPS tradicional, cujos receptores necessitam maioritariamente de um módulo extra com antena independente para receber as correcções diferenciais.

Normalmente, os receptores preparados para receber o sinal desses sistemas baseados em satélites geo-estacionários possuem a etiqueta *WAAS enabled*, querendo dizer que têm a capacidade para processar o sinal do sistema norte-americano WAAS (*Wide Area Augmentation System*), que foi o primeiro sistema desse género a entrar em funcionamento – o WAAS atingiu a Capacidade Operacional

Inicial em 10 de Julho de 2003, esperando-se que seja declarada a sua Capacidade Operacional Final durante o corrente ano. De qualquer maneira, os receptores *WAAS enabled* conseguem receber também os sistemas homólogos, nomeadamente o japonês MSAS (*Multi-function Satellite-based Augmentation System*) e o europeu EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*).



Fig. 1 – Áreas abrangidas pelos serviços diferenciais oferecidos pelo WAAS, pelo EGNOS e pelo MSAS

Quando a este último, está a ser implementado conjuntamente pela Comissão Europeia, pela Agência Espacial Europeia (ESA, na abreviatura em língua inglesa) e pela Agência Europeia para a Segurança da Navegação Aérea (EUROCONTROL), destinando-se a melhorar a exactidão proporcionada pelos sistemas de radionavegação por satélites GPS e GLONASS e a avisar os utilizadores de eventuais disfunções nos satélites desses sistemas.

O EGNOS é o precursor do GALILEO (que consistirá num sistema muito semelhante ao GPS, mas sob controlo Europeu), servindo, de certa forma, de balão de ensaio para esse projecto. Embora as concepções do EGNOS e do GALILEO sejam diferentes, pois o EGNOS é, apenas, um complemento do GPS, enquanto o GALILEO será um sistema de radionavegação por satélites completamente independente, a experiência ganha pela indústria Europeia no desenvolvimento do EGNOS, nomeadamente em termos de tecnologia espacial, será de grande utilidade na implementação do GALILEO.

O EGNOS utiliza *transponders* instalados nos seguintes satélites:

- ↳ Satélite geo-estacionário INMARSAT Atlantic Ocean Region – East (AOR-E);
- ↳ Satélite geo-estacionário INMARSAT Indian Ocean Region (IOR);

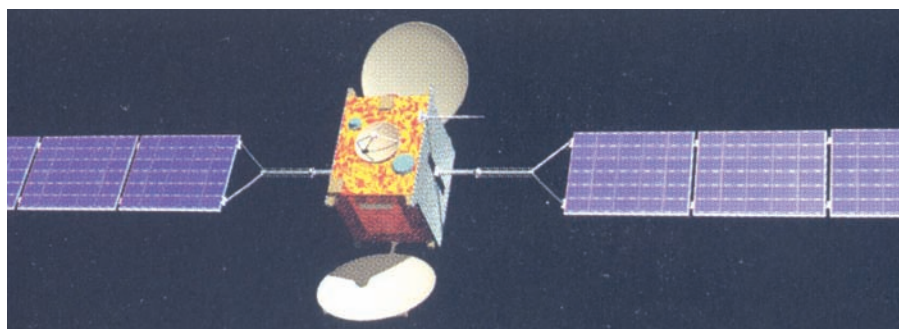


Fig. 2 – Satélite INMARSAT

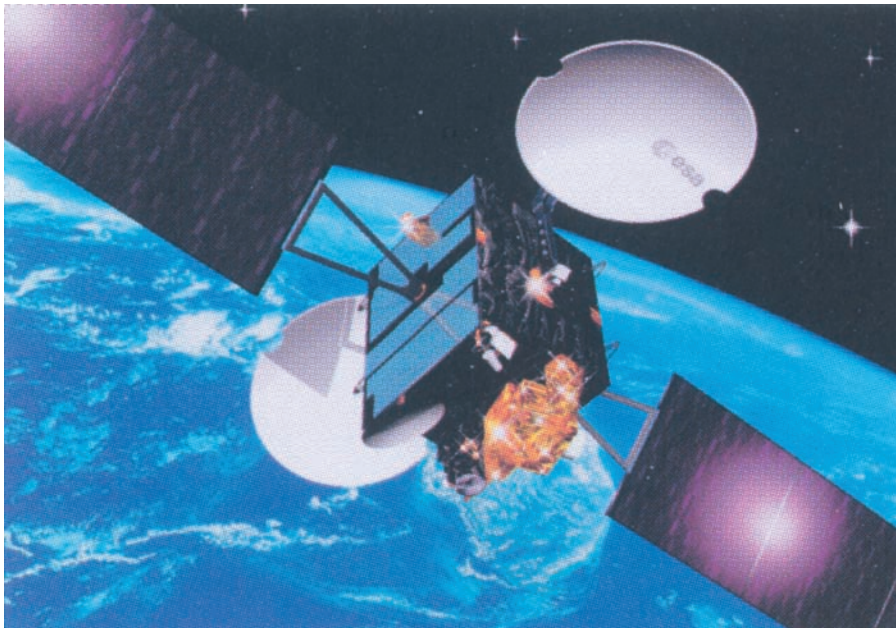


Fig. 3 – Satélite de telecomunicações ARTEMIS

↳ Satélite de telecomunicações ARTEMIS.

Cada um dos satélites do EGNOS (cujas áreas de cobertura estão ilustradas na figura 4) fornecerá 3 tipos de serviços aos utilizadores:

- ↳ Transmissão de um sinal exactamente igual ao dos satélites GPS, de forma a aumentar o número de satélites disponíveis para os utilizadores localizados na área de cobertura dos satélites geo-estacionários;
- ↳ Transmissão de informação de integridade relativa não só aos satélites GPS como também aos satélites GLONASS, de forma a avisar os utilizadores de qualquer avaria ou disfunção num desses satélites em menos de 6 segundos;
- ↳ Transmissão de correcções diferenciais válidas para áreas alargadas, no caso do EGNOS para toda a área assinalada na figura 1, de forma a melhorar a

exactidão fornecida pelo GPS e pelo GLONASS.

Para poder fornecer estes serviços, é também necessária uma sofisticada rede de estações terrestres com a função de monitorizar a posição de todos os satélites (GPS, GLONASS e geo-estacionários), gerar as mensagens de integridade (ou seja, as mensagens relatando avarias ou disfunções nos satélites) e produzir as correcções diferenciais.

Assim, o EGNOS possui uma rede de 34 estações de rastreio, designadas por *Ranging and Integrity Monitoring Stations* (RIMS), em 22 países diferentes, sendo que 3 delas estão localizadas em Portugal, nos arredores de

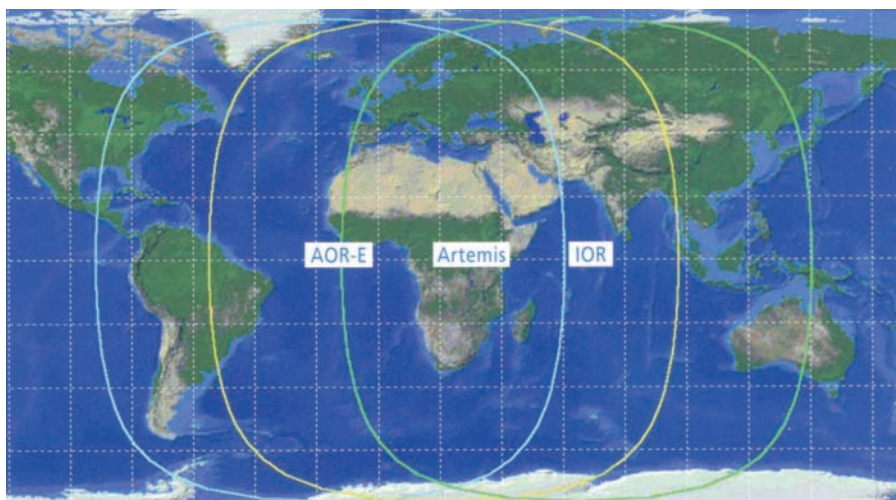


Fig. 4 – Áreas de cobertura dos 3 satélites geo-estacionários que serão usados pelo EGNOS: INMARSAT AOR-E, ARTEMIS e INMARSAT IOR

Lisboa, na Madeira e nos Açores (ver figura 5). Essas estações são os ouvidos do EGNOS, monitorizando os sinais recebidos do GPS e do GLONASS e enviando-os para 4 *Mission Control Centres* (MCC), localizados em Espanha, no Reino Unido, na Alemanha e na Itália. Esses centros – que controlam todo o sistema – processam os dados recebidos das estações de rastreio, produzindo alarmes caso a informação de algum satélite esteja errada e determinando as correcções diferenciais aplicáveis. De referir, que em cada momento apenas um *Mission Control Centre* está activo, estando um em *hot stand-by* e ficando os dois restantes como *back-ups*.

O sinal produzido no centro activo é depois enviado a uma rede de estações de *up-link*, designadas *Navigation Land Earth Stations* (NLES), de onde é reenviado para os 3 satélites empregues pelo EGNOS, para que eles o difundam aos utilizadores.

A concepção e o desenvolvimento do

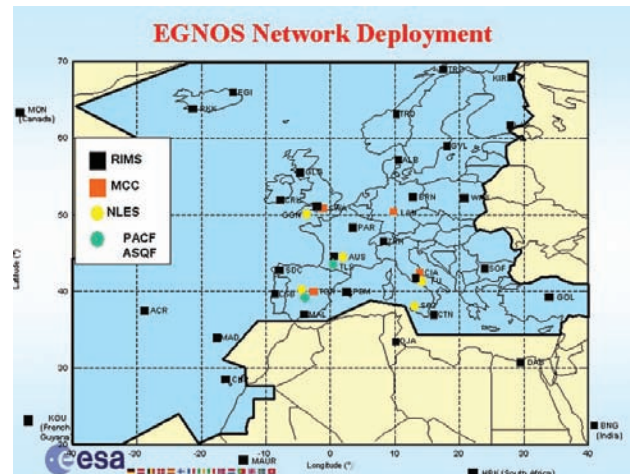


Fig. 5 – Localização das estações do segmento terrestre do EGNOS

EGNOS iniciaram-se em 1997 e estava, inicialmente, prevista a sua entrada em funcionamento em 2003. No entanto, o sistema já sofreu alguns atrasos e os planos mais recentes apontavam no sentido do sistema ser disponibilizado para o público em geral durante o ano de 2006 e para aplicações no âmbito da salvaguarda da vida humana durante 2007, após a conclusão de testes mais exigentes. No entanto, a ESA ainda não fez qualquer anúncio a disponibilizar o sistema – apesar dos 3 satélites usados pelo EGNOS (INMARSAT AOR-E, ARTEMIS e INMARSAT IOR) já estarem a transmitir o sinal respectivo – pelo que é muito provável que o corrente ano marque a entrada em funcionamento oficial do EGNOS.

Conversão do NRP Alm. Gago Coutinho



Navio à saída da Doca Seca do Arsenal do Alfeite

Este é um dia muito especial para a guarnição do NRP «Almirante Gago Coutinho»: o dia da saída da Doca Seca do Arsenal do Alfeite.

Cedo começou a azáfama, logo pela manhã, com o alagamento da Doca Seca. Pelas 16:30, apitou à faina, ocupados os postos, começou a saída. Com o auxílio de rebocadores, foi feito o trânsito para os cais 2 W do Arsenal do Alfeite. Tudo correu conforme planeado, e às 18:30, com fainas prontas e arrumadas, estávamos atracados e prontos para uma nova fase do aprontamento do navio.

Efectivamente, é só um dia, mas representa o virar de uma página e o início de uma outra neste processo de conversão que já vai longo e difícil. Não se pretende, neste artigo, efectuar uma descrição exaustiva do processo, mas sim efectuar uma breve descrição do que foi efectuado nesta docagem a nível hidro-oceanográfico.

O NRP «Almirante Gago Coutinho» foi construído nos Estados Unidos da América pela «Tacoma Boat Company», tendo sido lançado à água em 12 de Janeiro de 1985 com o nome «USNS Assurance».

Inicialmente um navio de vigilância anti-submarina, foi desactivado em 6 de Janeiro de 1995, tendo sido transferido para a Marinha de Guerra Portuguesa em 30 de Setembro de 1999, passando ao estado de armamento com o actual nome em 26 de Janeiro de 2000.

Em Fevereiro de 2005, iniciou a sua transformação em navio hidro-oceanográfico, que aguardava desde 2000. Tendo passado ao estado de lotação normal em Setembro de 2006, a conclusão

dos fabricos está prevista para fim de Fevereiro de 2007.

Após a sua conversão, o navio encontrar-se-á equipado com variados sistemas e equipamentos que permitirão o cumprir da missão de assegurar, no âmbito das missões específicas da Marinha, as actividades relacionadas com as ciências e técnicas do mar, tendo em vista a sua aplicação na área militar, e contribuir para o desenvolvimento do País nas áreas científica e da defesa do ambiente marinho, no domínio dos levantamentos hidrográficos e da cartografia náutica e, quando aplicável, da segurança da navegação, da oceanografia física, da geologia marinha e da oceanografia química.

Não fazendo uma enumeração exaustiva dos meios do navio, poderemos mencionar algumas capacidades dos referidos sistemas e equipamentos, instalados a bordo na gôndola, estrutura construída e instalada na quilha durante a docagem:

↓ Sistemas Sondadores Multifeixe (SSMF): permitem, essencialmente, a determinação da profundidade da coluna de água, fornecendo uma

cobertura total do fundo com elevada exactidão. Foram instalados a bordo dois SSMF, um de grandes fundos, SIMRAD EM120 que permitirá efectuar cobertura hidrográfica entre os 50 e os 8000m e outro de médios fundos, SIMRAD EM710 para profundidades entre os 3 e os 2000m;

↓ Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP): equipamento utilizado na medição de correntes, fornecendo informação de direcção e velocidade, que permitam a elaboração de perfis. Foi instalado a bordo um ADCP da marca RDI Ocean Surveyor, com uma frequência de 75 KHz e um alcance de 700 m;

↓ Sondadores de Feixe Simples (SFS): destinam-se à medição de profundidades, podendo ser usados em levantamentos hidrográficos. A qualidade e quantidade de informação obtida é inferior à do SSMF, mas a sua operação e processamento é muito mais fácil e rápido. Este equipamento para além de determinação da profundidade da coluna de água, tem a capacidade de determinar a existência de peixes isolados (desde que com dimensões superiores a 10 cm) ou em cardume ao longo da coluna de água, sem implicar a perda de sinal do fundo. Foi instalado a bordo um SFS, SIMRAD EK60, com transdutores nas frequências 18 e 120 KHz;

↓ Perfiladores de Sedimentos (SBP) permitem obter registos de grande resolução da geometria interna e espessura das camadas sedimentares superficiais. Têm capacidade de obter perfis de reflexão sísmica de elevada resolução para conhecimento da cobertura sedimentar até 4000 m de profundidade. Foi instalado a bordo um SBP.

Para além destes equipamentos, instalados na gôndola, o navio ficará preparado para a instalação dos seguintes equipamentos:

↓ Guinchos Oceanográficos: equipamentos que permitem a execução de trabalhos oceanográficos, como sejam a determinação de parâmetros físico-químicos ao longo da coluna de água. Ao contrário do seu navio irmão de classe, que dispõe de guinchos oceanográficos fixos, o NRP «Almirante Gago Coutinho» dispõe de fixos na tolda para embarque de guinchos oceanográficos modelares instalados em bases contentorizadas



Navio a navegar no canal do Arsenal do Alfeite, com o apoio de rebocadores

que embarcam para o cumprimento de determinada missão e desembarcam no seu término. Durante o período da docagem foram instalados fixos com este objectivo nos pavimentos 1 e 2;

↳ Equipamento de Coring: trata-se de um equipamento que através da penetração no fundo de um tubo permite a recolha de amostras verticais, para efeitos de estudo da estrutura física do fundo submarino, a sua história e natureza dos sedimentos. Este tipo de equipamento utiliza um mecanismo de pistão que, após queda na coluna de água por gravidade, penetra na camada sedimentar superficial. Foram instalados a bordo um pórtico, um guincho e todo o equipamento necessário para efectuar recolha de amostras de sedi-

mentos por este método até aos 5000 metros de profundidade e com comprimentos até 10 metros;

↳ Gruas e Pórticos: trata-se de equipamentos que servem para apoio aos trabalhos oceanográficos. O navio ficará equipado com 3 gruas e 2 pórticos hidráulicos.

Com estas novas capacidades poderemos cumprir com brio, dedicação e profissionalismo as missões que nos forem atribuídas. Faremos por perpetuar a tão ancestral «arte de bem fazer», secularmente reconhecida



Gôndola de equipamentos científicos, instalada na quilha do navio

aos homens e mulheres que servem o País no Mar. Honraremos a Nossa Pátria, que de olhar cândido nos contempla.

COLABORAÇÃO DO COMANDO DO NRP ALMIRANTE GAGO COUTINHO

Sistema de Informação de Catálogos de Cartografia Náutica – SIFOLIOS

A identificação das cartas náuticas necessárias para a realização de uma viagem, ou a simples identificação da carta que cobre uma dada área de interesse, é tradicionalmente rea-

lizada com recurso a catálogos em papel. No entanto, o desenvolvimento tecnológico tem proporcionado o aparecimento de ferramentas muito expeditas no processo de armazenamento, pesquisa e apresentação de dados.

Com o objectivo de proporcionar um ambiente de pesquisa e identificação, eficiente e eficaz, do conteúdo geográfico dos fólios cartográficos, o Centro de Dados desenvolveu um sistema de informação geográfica dos catálogos de cartografia náutica (SIFOLIOS), que é distribuído aos seus utilizadores em suporte CD-ROM.

O sistema é constituído por uma série de camadas temáticas, nomeadamente a cobertura do fólio das cartas electrónicas de navegação oficiais (CENO) produzidas em todo o mundo, a cobertura do fólio de cartografia em papel do Instituto Hidrográfico, a cobertura do fólio em papel da cartografia do Almirantado e alguns limites administrativos nacionais (limites das áreas de jurisdição das

capitanias, área de busca e salvamento (SAR) continental, principais rotas marítimas, limites da zona económica exclusiva (ZEE)). O sistema conta ainda com diversa informação de base para enquadramento espacial, nomeadamente os limites políticos dos países do mundo, cobertura espacial dos fusos horários e localização das principais cidades.

A visualização e exploração da informação geográfica, é feita através de duas aplicações: ArcReader e ArcExplorer (ver Figura 1). A aplicação ArcReader permite visualizar, explorar, pesquisar, analisar resultados e imprimir mapas de um modo relativamente sofisticado. A aplicação ArcExplorer dispõe de uma funcionalidade específica de selecção interactiva dos objectos em ecrã que permite ao navegador obter, de modo muito eficiente, uma listagem de cartas que cobrem uma determinada rota.

Os dados referentes ao catálogo mundial das CENO são actualizados mensalmente. A actualização em local pode ser feita pelos utilizadores descarregando do sítio da Internet do Instituto Hidrográfico, na secção de dados online, o ficheiro *cenozip* correspondente ao mês em vigor. Este ficheiro zip tem de ser descomprimido e o seu conteúdo descarregado para dentro da directoria «CENO», substituindo a versão anterior.

A utilização deste CD-ROM não dispensa a consulta dos catálogos oficiais.

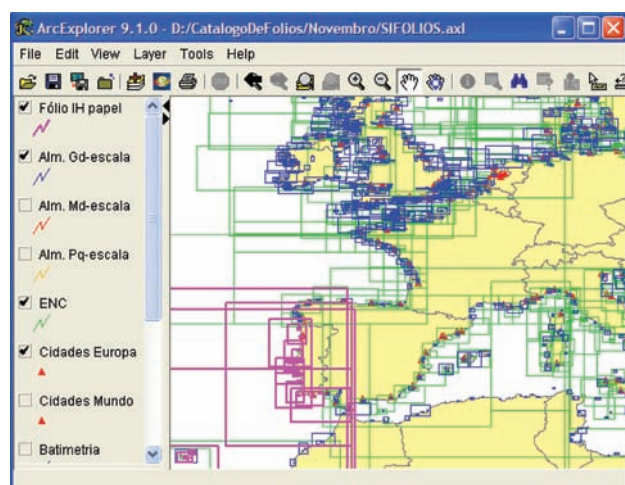
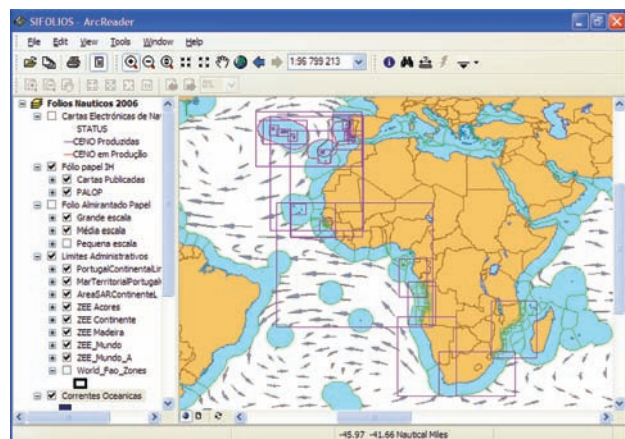


Fig. 1 – Exemplo ilustrativo do sistema SIFOLIOS em ambiente ArcReader e em ambiente ArcExplorer, respectivamente



ENG.ª GEÓGRAFA INÊS FÉLIX
CENTRO DE DADOS
centro.dados@hidrografico.pt

Migração da Cartografia Náutica Portuguesa para WGS84

Sistema de Projecção

Na representação de informação georeferenciada numa Carta Náutica Oficial (CNO) é utilizada a projecção cartográfica de Mercator. Os sistemas geodésicos de referência utilizados dependem da região a cartografar, sendo à actual data os inscritos na Tabela 1.

Encontrando-se a Cartografia Náutica numa fase de transição para o WGS84, verificar-se-á a coexistência dos referenciais indicados.

WGS84

O WGS84 é um sistema de referência terrestre convencional e a sua definição segue os critérios estabelecidos pelo IERS (International Earth Rotation Service), um dos quais é ser geocêntrico.

É considerado um Datum Geocêntrico Global.

A sua utilização na cartografia náutica impressa em papel é recomendada pela OHI (Organização Hidrográfica Internacional), sendo também o sistema de referência usado na produção das CENO (Carta Electrónica de Navegação Oficial).

ETRS89

Portugal, de acordo com a orientação da EUREF (Sub-Comissão para o Sistema de Referência Europeu da Associação Internacional de Geodesia), adoptou, para o Continente, um novo Sistema de Referência, o ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989). É um sistema de referência regional, «fixo» à parte estável da placa Europeia que utiliza o elipsóide GRS80 como modelo terrestre.

Para o adoptar o sistema ETRS89 o Instituto Geográfico Português (IGP) tem vindo a efectuar, desde a década de 90, campanhas de observação por GPS, tendo, à presente data concluído as observações da Rede Geodésica Nacional (RGN) de 1.ª e 2.ª Ordens.

Uma das vantagens apontadas para a adopção deste Sistema é não ser necessária efectuar transformações de coordenadas entre sistemas geodésicos de referência (mudança de Datum), ou seja, de facilitar a compatibilidade com os modernos sistemas de posicionamento (GPS).

Para efeitos cartográficos o WGS84 e os 'Data' estabelecidos a partir dos ITRF

	Continente	Madeira	Açores
DATUM	Lisboa *	Base SE (Madeira, Porto Santo e Desertas)	S. Brás (Grupo Oriental)
	Europeu (ED50)	Selvagens (Ilhas Selvagens)	Base SW (Grupo Central)
			Observatório (Grupo Ocidental)
	WGS84		

* Sistema geodésico de referência utilizado nas cartas do fólio antigo.

Tabela 1 – Sistemas geodésicos de referência utilizados na Cartografia Náutica Portuguesa.

(International Terrestrial Reference Frame) do qual o ETRS89 é um exemplo, podem ser considerados o mesmo.

Situação

Os levantamentos Topo-Hidrográficos (LTH) mais recentes, efectuados com observação satélite, têm usado para apoio vértices da RGN referidos a este novo Sistema – ETRS89. A integração dos dados assim adquiridos, tanto na hidrografia (referida ao Datum Lisboa e Europeu 1950) como na cartografia (referida ao Datum Europeu 1950) existentes, levou à identificação de diferenças posicionais (2D). Estas diferenças devem-se entre outras ao facto de os dados existentes quando referidos ao WGS84, terem sido obtidos por métodos de transformação de coordenadas simples sem ajustamento em rede – mudança de Datum pelo método de Molodensky ou Bursa-Wolf.

Em algumas zonas do Continente e dependendo das escalas de representação cartográfica existe a necessidade de estabelecer correcções/ajustamentos.

Sendo a transição da Cartografia Náutica para o WGS84 uma das prioridades do IH, foi necessário avaliar os métodos para transformar/ajustar a informação cartográfica existente (precisão dos métodos vs compatibilidade das séries cartográficas), bem como a dos LTH's.

Procedimentos

Ao adoptar o ETRS89 como futuro referencial dos dados produzidos pelo IH, foi necessário identificar e avaliar métodos e procedimentos para ajustamento dos dados existentes, pois eles constituem parte da fonte de informação para a construção das CNO.

Foram identificados os seguintes conjuntos de dados a ter em consideração:

↓ CNO – Informação cartográfica em ED50- Projecção de Mercator;

- ↓ Informação batimétrica (profundidades) na base de dados batimétricos;
- ↓ Informação batimétrica recente, a representar referida aos sistemas locais e regionais;
- ↓ CENO – Informação cartográfica em WGS84 (obtida por transformação de coordenadas – mudança de Datum – método Molodensky, a partir das CNO's);
- ↓ Informação cartográfica armazenada na base de dados cartográfica.

No que diz respeito à representação cartográfica foram identificadas duas metodologias possíveis, dependendo das diferenças encontradas entre os dois sistemas de referência (variabilidade vectorial – escalar e direccional).

- ↓ Correcção geométrica por ajustamento polinomial que tem por base a determinação dos coeficientes de um polinómio de grau considerado adequado, por comparação entre as coordenadas de pontos comuns dos dois sistemas de referência;
- ↓ Correcção geométrica por ajustamento linear, tendo por base a aplicação de um vector determinado por comparação entre as coordenadas de pontos comuns dos dois sistemas de referência, sendo os dados corrigidos de um mesmo valor de latitude e longitude.

Para aplicação das metodologias mencionadas é necessário efectuar um estudo das diferenças posicionais entre os pontos da rede ETRS89 e os transformados para WGS84 pelo método de Molodensky e/ou Bursa-Wolf, identificando um vector (diferença escalar e direccional) para cada ponto comum dos dois sistemas.

Aplicação às CNO

As CNO contêm a maior quantidade de dados cartográficos da Divisão de

Hidrografia, estando a maioria das CNO do fólio em formato vectorial (ficheiros CARIS GIS).

Para cada CNO, é necessário efectuar um estudo da área abrangida, comparando os dados existentes transformados para WGS84 com os disponíveis em ETRS89.

A análise anteriormente referida será iniciada com a série cartográfica de maior escala, que são aquelas onde a necessidade de ajustamento é mais proeminente.

No caso das séries de menor escala onde a cobertura geográfica abranja cartas da série de maior escala, vão ser analisados e tomados em consideração a possibilidade da existência de variabilidade nos vectores de ajustamento das CNO de menor escala.

Este procedimento implica:

- ↓ A avaliação individual das CNO de maior escala para se decidir qual o tipo de ajustamento mais adequados a cada uma, se vectorial se polinomial e a aplicação do ajustamento mais

adequado usando as ferramentas do sistema CARIS.

- ↓ A solicitação de levantamentos topográficos das áreas e estruturas mais importantes e a coordenação dos pontos que figurem nas cartas e dos pontos de apoio hidrográficos considerados importantes, referidos ao sistema ETRS89.
- ↓ Estabelecimento de uma base de dados de pontos coordenados em ETRS89.

DIVISÃO DE HIDROGRAFIA
hidrografia@hidrografico.pt

Sistema de Informação da Costa Portuguesa – SICOPA

Com o objectivo de proporcionar aos navegadores uma pré-visualização e localização dos pontos de interesse para a navegação marítima, foi desenvolvido o Sistema de Informação da Costa Portuguesa, intitulado por SICOPA. Este sistema permite identificar os principais portos, faróis e pontos conspícuos da costa continental portuguesa, auxiliando deste modo os navegadores nas suas actividades de planeamento e formação.

O SICOPA consiste num sistema de informação geográfica com capacidade de análise e visualização espacial flexíveis, que disponibiliza imagens de alta resolução dos principais portos, faróis e de outros pontos de interesse da costa continental portuguesa, através de hiperligações (ver Figura 1), enquadradas por outras camadas temáticas, como por exemplo a toponímia costeira.

Com este sistema o utilizador tem a capacidade de:

- ↓ Ampliar, reduzir ou movimentar de modo panorâmico o espaço geográfico de interesse;
- ↓ Seleccionar a visibilidade das camadas de interesse para uma dada análise por sobreposição numa dada área;
- ↓ Aceder aos atributos qualitativos dos dados incluídos no projecto, ampliando o conhecimento de informação de carácter não geográfico;
- ↓ Aceder a fotografias dos portos e faróis de Portugal Continental através de hiperligações disponibilizados pelo sistema;
- ↓ Gravar e imprimir mapas e resultados de pesquisas (i.e. útil para a elaboração de um relatório final no planeamento).

O sistema é disponibilizado em suporte DVD, sem encargos de licenciamento. Prevê-se a ampliação de cobertura da informação para as regiões autónomas da Madeira e dos Açores.

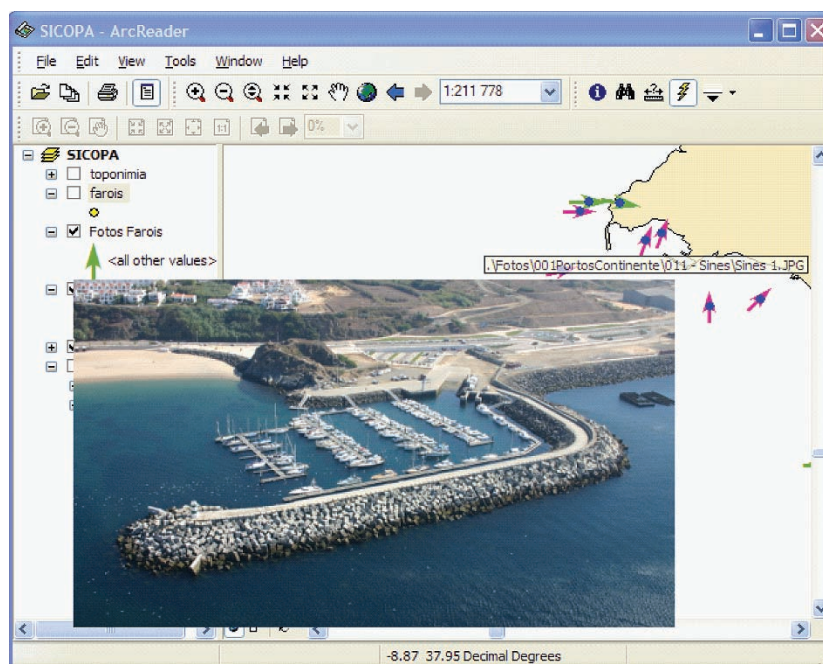
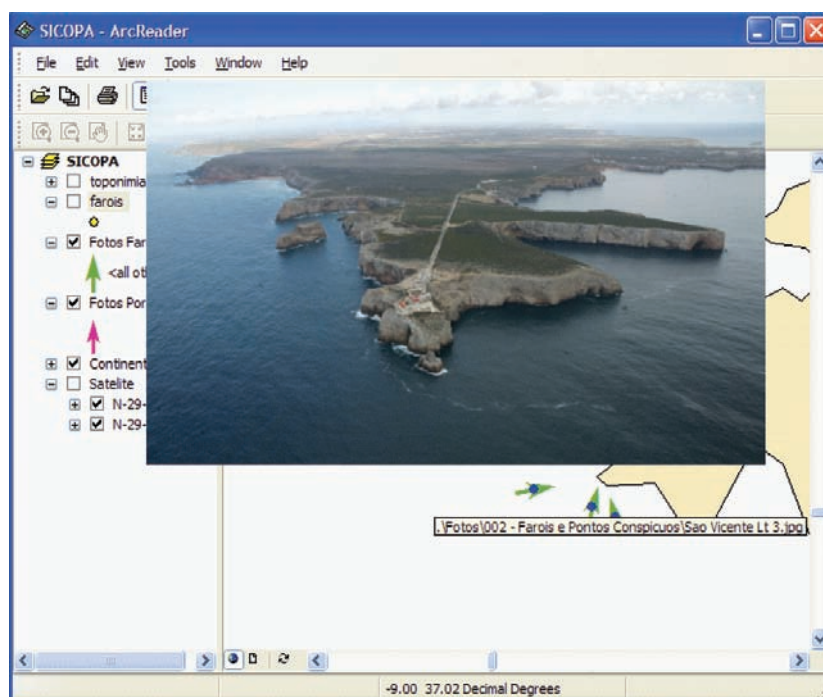


Figura 1 – Dois exemplos ilustrativos do tema Fotos Faróis e do tema Fotos Portos, respectivamente, do sistema SICOPA

ENG.º GEÓGRAFA INÊS FÉLIX
CENTRO DE DADOS
centro.dados@hidrografico.pt

Instituto Hidrográfico • Asseguramos a navegação a seu lado

O Instituto Hidrográfico

Contributos para uma nação marinheira – Serviço Público

Quando se pensa num instituto hidrográfico imaginamos numa instituição vocacionada para a produção da Cartografia Náutica de um Estado e para as actividades afins. Só por si, esta tarefa já tem uma dimensão assinalável se, por exemplo no caso de Portugal, considerarmos a extensão das costas e estuários e a quantidade de ilhas que constituem o território nacional. Para produzir e manter actualizada a cartografia náutica nas águas de responsabilidade nacional, o Instituto Hidrográfico (IH) opera navios e embarcações hidrográficas, faz topografia e compila informações obtidas por inúmeras entidades para que, depois de tudo integrado e processado, possa disponibilizar a conhecida cartografia náutica oficial, em papel e em formato electrónico. Este é um processo que não tem fim devido às constantes alterações naturais e artificiais da costa e fundos e à evolução dos métodos e sistemas hidrográficos e cartográficos. O IH orgulha-se de operar a melhor tecnologia disponível, estar no grupo de institutos hidrográficos que lideram os desenvolvimentos nesta área, no âmbito da Organização Hidrográfica Internacional, e de possuir uma estrutura de armazenamento de dados cartográficos sem igual no mundo.



Mas não se faz apenas cartografia no IH

O estudo das correntes e marés, que toma visibilidade com a edição das Tabelas de Marés, contribui para os levantamentos hidrográficos (é necessário descontar a altura de maré para referenciar correctamente a posição do fundo do mar) e é uma informação muito importante para a condução em segurança da navegação. A previsão de correntes e marés tem como base a realização de medições sistemáticas e criteriosas recorrendo-se a sofisticados marégrafos e correntómetros.

O IH estuda também a agitação marítima recorrendo a bóias ondógrafo que, em vários pontos das nossas costas medem, com rigor assinalável, a altura e direcção das ondas, o que permite o seu conhecimento instantâneo, a análise estatística para dimensionamento de construções ou aproveitamento de energia de ondas ou a alimentação de modelos de agitação marítima e de deriva para conhecimento de condições futuras. Estes modelos tiveram visibilidade durante a crise do “Prestige” em que as autoridades nacionais e espanholas se basearam nas previsões do IH, relativas à deslocação das manchas de crude, para a locação criteriosa de meios de combate à poluição.

A geologia marinha é também uma das áreas de actuação do IH, na medida em que, para além da representação náutica importa conhecer a natureza e

dinâmica do fundo, a localização do substrato rochoso, a espessura da camada de sedimentos móvel e as suas relações com as camadas rochosas e ainda, para garantir a segurança da navegação, identificar e localizar objectos ou estruturas afundadas.

As capacidades laboratoriais de química permitem identificar a existência de poluentes nas águas dos rios, estuários e costas. O IH realiza análises sistemáticas com vista à identificação de focos de poluição e de tendências. A análise de um foco de poluição tem também permitido em alguns casos a identificação positiva do navio ou instalação poluidora.

Para o apoio aos navegantes, o IH realizou os estudos necessários para a implementação de rede DGPS (GPS Diferencial) nacional, produz as publicações náuticas necessárias para uma navegação segura e legítima em águas nacionais, incluindo os roteiros, as listas de ajudas, manuais, tabelas, etc. Estas publicações e as cartas náuticas são permanentemente actualizadas através de um serviço de avisos aos navegantes mensal que inclui colagens e alterações para cartas e publicações e de um serviço de avisos urgentes à navegação, funcionando H24, para a transmissão em VHF, MF/HF, satélite e NAVTEX de informação vital para a segurança da navegação.

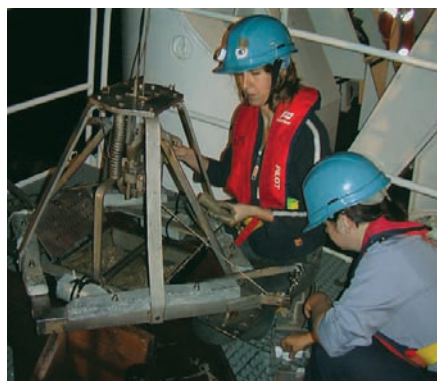
O IH apoia também várias entidades relacionadas com actividades marítimas como seja o desenho dos novos esque-



Exemplos do futuro que hoje se pratica

Dá à costa uma mancha de poluição por hidrocarbonetos. É efectuada a análise química da mancha para comparação com bases de dados que indicam a sua origem e identificação futura do originador. A forma, localização e dimensão da mancha são utilizadas num modelo de deriva, em modo inverso, de forma a determinar o local e momento mais provável do derrame, em face das condições meteooceanográficas dos dias e horas anteriores. São descarregados os dados do AIS ou do VTS (Vessel Traffic Service) com o objectivo de identificar os navios que passaram naquela zona e hora aproximada, obtendo-se do sistema os portos de destino. A análise de amostras do conteúdo dos tanques desses navios, e a comparação com a análise da mancha que deu à costa, permite a identificação do prevaricador.

Uma entidade pretende explorar a energia de ondas na costa portuguesa. O IH fornece dados estatísticos da agitação marítima, recolhidos ao longo de vários anos pelas bóias ondógrafo. Estes, analisados em conjunto com modelos de agitação, permitem antecipar a capacidade produtiva de cada zona e dimensionar os dispositivos às condições existentes. Os levantamentos hidrográficos e geológicos permitem conhecer, em pormenor, o fundo onde será instalada a estrutura de produção, e assim dimensionar o sistema de fixação dos dispositivos, e ainda seleccionar percursos seguros para os cabos eléctricos de ligação à estação eléctrica em terra. Paralelamente, o IH faz também o estudo de segurança marítima com vista à identificação de interferências com outros usos do oceano como sejam a pesca, o recreio e a cabotagem. Depois é elaborado o projecto de sinalização marítima das estruturas. Finalmente são efectuados os avisos à navegação, informando da nova obstrução e efectuada a actualização cartográfica.



mas de separação de tráfego da costa do continente, a especificação técnica e o apoio à implementação das redes AIS (Automatic Identification System) costeiras dos Açores e da Madeira, os estudos para a extensão da Plataforma Continental, os projectos de assinalamento marítimo dos portos, a análise das causas de acidentes marítimos, a monitorização ambiental, e muitos outros.

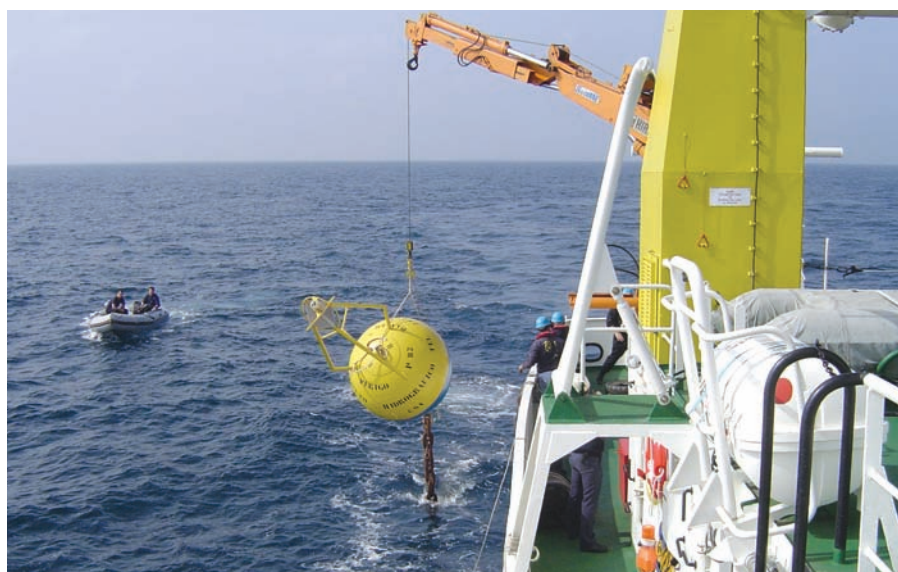
O IH no seu todo é muito mais que a soma das áreas de conhecimento que o constituem e os seus elementos têm à disposição uma vasta gama de saberes que potenciam as suas capacidades, tais como a Biologia, as Ciências do Mar, a Geografia, a Geologia, as Engenharias do Ambiente, Geografias e Químicas, a Física, a Geofísica, as Geologias Geral e Marinha, a Hidrografia, as Matemáticas Aplicadas, a Meteorologia, a Navegação e Tecnologias de Navegação, a Química, os Sistemas de Informação Geográfica, a Topografia e muito mais. Mas as actividades do IH não poderiam realizar-se sem um apoio especializado nas áreas da Electrónica, Informática, Tipografia, Electricidade, Mecânica, Finanças, Contabilidade, etc.

Uma instituição que conhece tão

bem o mar não se pode furtar às oportunidades de o conhecer cada vez melhor e partilhar este conhecimento. Neste âmbito, o IH participa em vários projectos de I&D, nacionais e internacionais, nos quais envolve bolseiros e estudantes universitários estagiários. Paralelamente, uma boa parte dos quadros do IH está sempre envolvida em programas de formação avançada que incluem pós-graduações, mestrados e doutoramentos.

Para as áreas mais específicas, a Escola de Hidrografia e Oceanografia, que faz parte da estrutura do IH, ministra cursos de formação reconhecidos internacionalmente e que habilitam os formandos para a operação dos sistemas em uso e para a produção cartográfica.

CFR PROENÇA MENDES
CHEFE DA DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO
navegacao@hidrografico.pt



BRIGADA HIDROGRÁFICA



A 9 de Fevereiro de 1967, através da Portaria n.º 22 512/67 do Ministério da Marinha, foi estabelecida a criação da primeira Brigada Hidrográfica. Em 11 de Outubro de 1976, pela portaria n.º 596/76 do Ministério da Marinha, foi criada a Brigada Hidrográfica n.º 2.

As Brigadas Hidrográficas são órgãos operacionais do Instituto Hidrográfico na dependência do seu Director Geral e com subordinação técnica ao Director Técnico.

• **Missão** – A Brigada Hidrográfica (BH) tem como missão executar trabalhos, no mar e em terra, nas áreas da Hidrografia, Oceanografia e Topografia, com vista à recolha de informação, ou prestando apoio a outras actividades no mar.

• **O que fazemos** – A BH desenvolve a sua actividade em diversos tipos de trabalhos com os fins mais diversos:

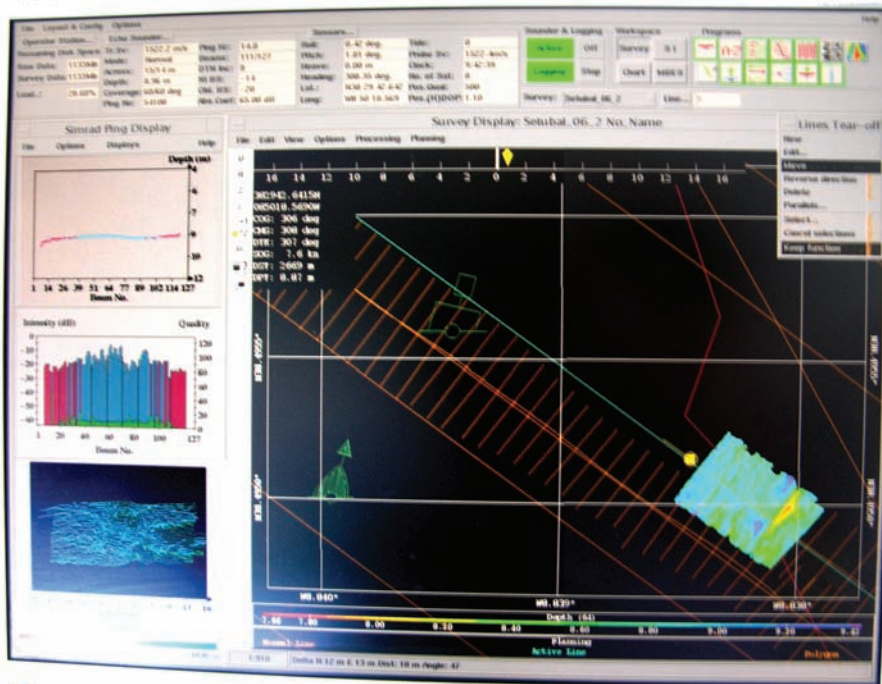
♦ **Levantamentos hidrográficos (LH)**
– Este é o trabalho de excelência da BH. Consiste na recolha de informação hidrográfica, ou seja, na medição de profundidades, com vista a caracterizar a morfologia do fundo submarino. Os LH servem vários propósitos, tais como:

– **Construção e actualização do fólio nacional de Cartas Náuticas Oficiais (CNO)**, editado pelo Instituto Hidrográfico. Uma CNO é um «mapa», ou uma base de dados especialmente concebida para o efeito (caso em que se denomina Carta Electrónica de Navegação Oficial – CENO), que satisfaz as necessidades inerentes a uma navegação marítima segura e onde são mostradas as profundidades existentes e a fisiografia submarina, dando especial relevo aos perigos para a navegação. Constituem um instrumento essencial ao navegador, para que este possa planejar e executar, as suas derrotas em segurança. Requerem uma actualização constante, pois a dinâmica das águas faz com que os fundos variem a cada instante.

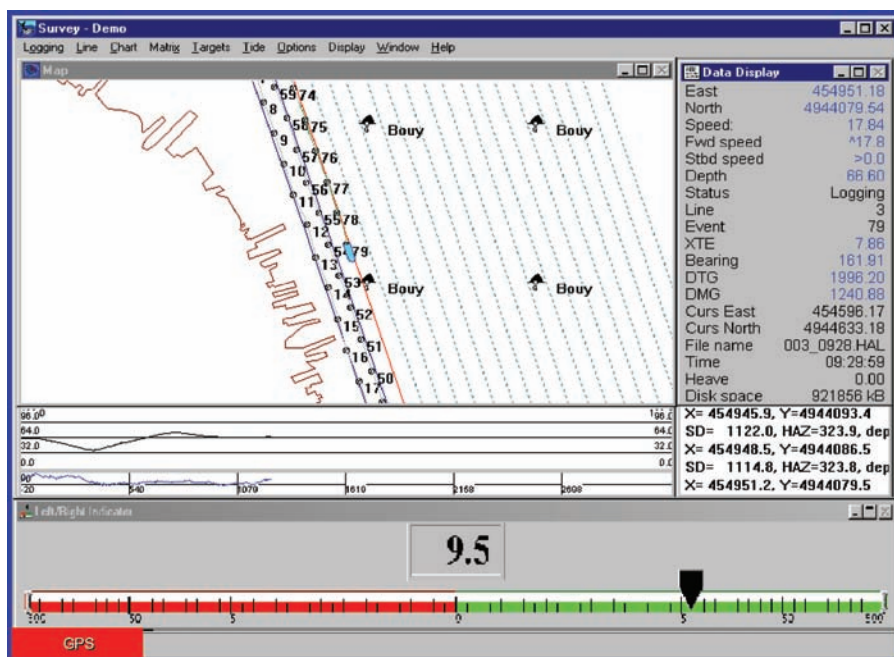
Manter um fólio cartográfico actualizado requer um planeamento criterioso dos levantamentos hidrográficos e da sua frequência, tendo em conta factores como o tipo de fundo, as correntes, a dimensão e o tipo de tráfego marítimo assim como a zona em questão (que pode ser oceânica, costeira ou restrita como as barras, os rios, os canais de navegação e as áreas

portuárias).

– **Controlo de obras marítimas.** Os levantamentos hidrográficos são o meio de controlo e monitorização das obras marítimas, como por exemplo o controlo de dragagens para a manutenção dos canais de navegação, a construção de



Display do software de aquisição do sistema sondador multifeixe



Display do software de aquisição de sondagem com feixe simples



Embarcação Cagarra em sondagem multifeixe



Aspecto do interior da embarcação Cagarra em execução de sondagem com multifeixe

molhes ou outras estruturas portuárias, o lançamento e colocação de gasodutos e oleodutos, emissários e cabos submarinos. Em resumo, a informação hidrográfica é essencial para o planeamento, execução e manutenção de qualquer obra que utilize o fundo do mar (inclui rios, lagoas e estuários) como plataforma de implantação de qualquer estrutura.

- Definição de canais de navegação e respectivo assinalamento marítimo. Para que se possa definir um canal de navegação, num rio ou num estuário e colocar as bóias que definem esse canal tem necessariamente que se conhecer primeiro o fundo, para que se possa definir o percurso mais seguro e adequado à navegação.
- Definição da orografia e toponímia do fundo dos oceanos. O fundo do mar tem relevos como a superfície dos continentes, existem vales, montes e montanhas submarinas, aos quais são dados nomes. As zonas mais pratica-

das pela navegação, mais perto de costa e de fundos mais reduzidos são as zonas que estão melhor estudadas e documentadas, no entanto, a imensidão dos oceanos faz com que existam zonas, mais profundas, que não constituem perigo para a navegação e que são menos frequentadas pelos navegadores, que estão ainda por descobrir. É através dos levantamentos hidrográficos que conseguimos medir, definir e representar o relevo submarino.

♦ **Levantamentos topográficos e coordenação de pontos e marcas conspícuas** – A topografia efectuada pela BH destina-se essencialmente à cartografia náutica, nomeadamente, a definição de infraestruturas portuárias, da linha de costa e do espraído, contornos de edifícios e construções nas proximidades do litoral, pontos conspícuos e ajudas à navegação. Uma Carta Náutica é um documento feito à medida do navegador, com o objectivo de garantir a segu-

rança da navegação e constitui um precioso instrumento de trabalho, para o planeamento e execução da navegação. Assim na óptica do navegador, este necessita de ter representado na Carta Náutica os edifícios e marcas mais conspícuas que consegue ver do mar para terra e que são auxiliares preciosos para a execução da navegação costeira, permitindo-lhe posicionar a sua embarcação relativamente às marcas em terra que identifica.

Toda a topografia da orla costeira para representação cartográfica assim como a coordenação de pontos de apoio hidrográfico é efectuada através da ligação à rede geodésica nacional.

♦ **Nivelamentos geométricos** – Os nivelamentos de precisão que a BH efectua destinam-se, essencialmente, a ligar marcas de nivelamento, colocadas em portos ou junto aos locais de sondagem, a marcas principais da rede altimétrica nacional do Instituto Geográfico Português (IGP). Estas marcas de nivelamento, colocadas pela BH, servem para

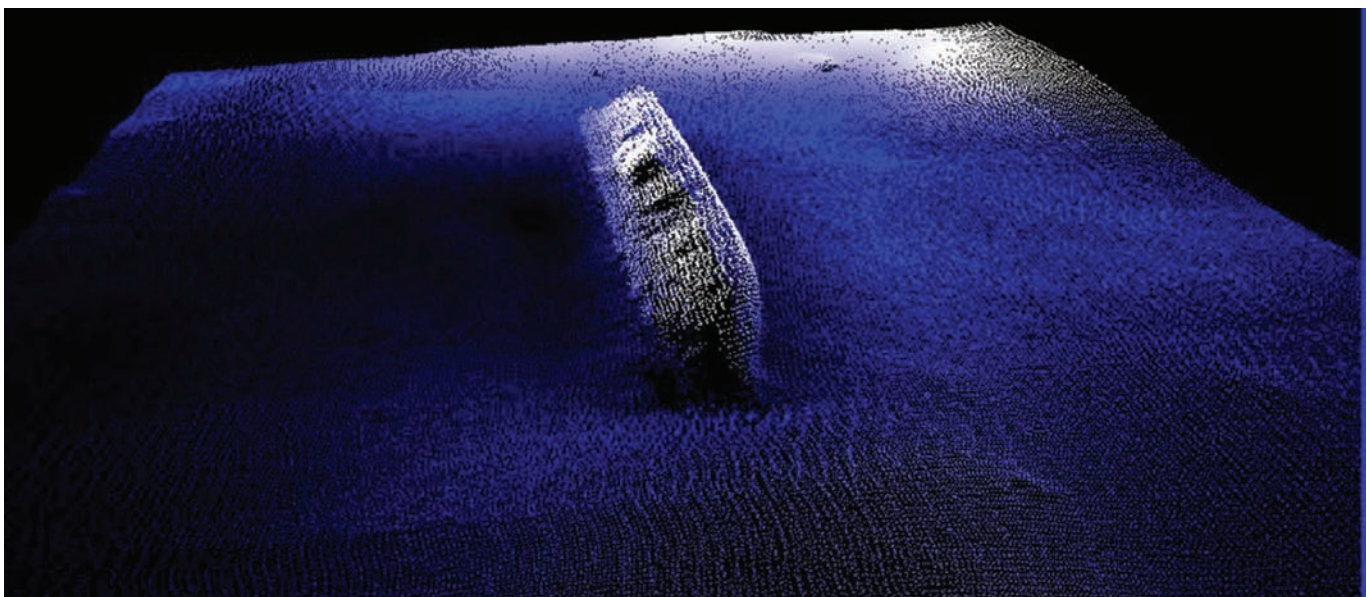


Imagem de navio naufragado no rio Tejo obtido com sondador multifeixe



Instituto Hidrográfico • Asseguramos a navegação a seu lado

efectuar a leitura da altura de maré, através da instalação de marégrafos, escalas de marés ou através de leituras manuais por fita de contacto.

♦ **Apoio de posicionamento** – A BH presta apoio de posicionamento a várias actividades de outras divisões do Instituto Hidrográfico e mesmo a outros organismos da Marinha. São exemplos destas actividades, o posicionamento para a colocação de bóias, para efectuar as provas de governo dos navios ou a recolha/colocação de equipamentos oceanográficos.

♦ **Busca e detecção de objectos no fundo do mar** – Outra actividade em que a BH tem vindo a ser chamada a intervir é na busca e detecção de objectos no fundo do mar. Para este efeito a ferramenta mais eficaz de que a BH dispõe é o Sistema Sondador Multi-Feixe (SSMF), um sistema de sondagem acústica que efectua um varrimento do fundo, por faixa, e que permite efectuar a cobertura total do fundo. O SSMF adquire um grande volume de sondas de elevada exactidão, permitindo gerar modelos digitais de terreno de grande definição. São exemplos deste tipo de trabalhos, a procura de navios naufragados, contentores ou outros objectos que possam ter caído ao mar, justificando-se a sua recuperação ou localização se constituem perigo para a navegação.

♦ **Apoio a actividades militares** – A BH pode também participar em exercícios militares prestando apoio a operações navais, nomeadamente no que diz respeito às operações anfíbias, na medida em que estas requerem um conhecimento prévio da costa onde se pretende efectuar um desembarque. Para escolher o local mais apropriado ao desembarque é fundamental ter informação sobre o declive do fundo, a batimetria da costa e topografia da praia, o tipo de sedimentos do fundo, as correntes, a previsão da ondulação e as condições de rebentação.

• **Onde fazemos** – A BH tem exercido a sua actividade em Portugal Continental, Arquipélagos dos Açores e da Madeira, e nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP).

Na verdade, a manutenção de uma cartografia actualizada, de forma a responder às exigências de uma navegação segura, a evolução, o desenvolvimento e a expansão das infraestruturas portuárias e obras marítimas, a manutenção e monitorização das já existentes, a participação em exercícios militares e o empenhamento da BH em outras actividades no âmbito das ciências do mar, permite um calendário anual de trabalhos bastante diverso e sempre muito preenchido.

• **Como fazemos** – A execução de um levantamento hidrográfico é determinada através de uma Ordem de Execução da Direcção Técnica do IH, sobre as Instruções Técnicas (IT) para o levantamento, que são efectuadas pela Divisão de Hidrografia. As IT definem os parâmetros fundamentais do trabalho a executar, como por exemplo, os limites da área a sondar, o tipo



Embarcação Atlanta em sondagem multifeixe



Execução de topografia de uma praia com moto 4



Um elemento da BH executa topografia na Lagoa de Óbidos

de levantamento (em observância das normas da Organização Hidrográfica Internacional, estabelecidas na Publicação Especial S-44 «IHO Standards For Hydrographic Surveys», edição de Abril de 1998), a exactidão requerida na aquisição dos dados e o tipo de cobertura do fundo. As IT indicam ainda a forma de recolha dos dados de maré, se há necessidade de execução de topografia, nivelamentos, recolha de amostras de fundo, coordenação de pontos conspícuos e ajudas à navegação, bem como os produtos finais a apresentar.

Após a definição do trabalho, a sua calendarização e efectuadas as respectivas instruções técnicas é emitida a respectiva Ordem de Execução e passa para a BH a responsabilidade pela sua execução.

Os trabalhos efectuados pela BH implicam normalmente três fases distintas: o planeamento, a execução e o processamento.

♦ **Planeamento** – a primeira fase do trabalho consiste em estudar a zona a levantar, efectuar um reconhecimento prévio à zona de trabalho, sempre que possível e adequado, recolher toda a informação que possa existir de trabalhos anteriores, consultar as publicações náuticas (Roteiros, Cartas Náuticas, Tabela de Marés, etc.) que nos possam dar a conhecer melhor a zona, escolher o sistema de posicionamento a utilizar, normalmente o Sistema de Posicionamento Global Diferencial (DGPS), pla-

near o apoio geodésico em terra, que nos vai permitir posicionar a embarcação de sondagem no mar através da instalação de estações de referência em terra, e planejar a execução do LH, projectar os perfis de sondagem a efectuar, escolher a embarcação de sondagem e os equipamentos a utilizar, assegurar a leitura das alturas de maré para o período em que decorrer o LH, definir o número de homens necessários, viaturas, alojamentos, etc.

A BH tem ao seu dispor vários meios e equipamentos para executar os LH, os quais são escolhidos consoante o tipo de levantamento (portuário, costeiro ou oceânico). Tudo tem de obedecer às especificações requeridas para o trabalho a efectuar.

♦ **Execução** – A execução de um trabalho começa com a chegada da equipa da BH ao local, com a instalação de um gabinete, onde será efectuada diariamente a análise/processamento dos dados adquiridos, com a coordenação de pontos de apoio horizontal, a montagem das estações de referência em terra e dos equipamentos nas embarcações de sondagem. Quando todos os meios estão montados, testados e operacionais temos as condições necessárias para começar a aquisição de dados.

A aquisição no mar é efectuada através de embarcações de sondagem, equipadas com sondadores acústicos de feixe simples ou multi-feixe para a medição das profundidades, com receptores DGPS, que asseguram o posicionamento, sensores de atitude da embarcação (arfagem, balanço e cabeceio), meios

informáticos e equipamentos de comunicações.

A execução da sondagem é feita com auxílio de software de aquisição/processamento apropriado e os dados são gravados em computador. Este *software* permite efectuar o planeamento das fiadas a executar e fornece indicações para a condução da embarcação sobre as fiadas previamente planeadas, que deverão cobrir toda a área a sondar.

Os trabalhos de topografia podem decorrer em simultâneo com a execução da sondagem, caso haja pessoal disponível, ou serem efectuados no final desta. Um factor importante é garantir, quando necessário, a sobreposição/ligação entre a sondagem e a topografia, como por exemplo em topografia de praias ou bancos. Para o efeito, deve sempre efectuar-se a topografia na baixa-mar e a sondagem, da mesma área, na preia-mar. Na execução da topografia podem ser utilizados sistemas GPS *on-the-fly* (GPS OTF) e/ou métodos clássicos.

Os dados adquiridos são validados diariamente, de forma a garantir a cobertura pretendida e a aferir a qualidade dos mesmos, possibilitando, caso seja necessário, a definição de adensamentos na sondagem, em zonas onde tenham sido detectados perigos para a navegação, ou a repetição de alguma sondagem cujos dados se considerem anómalos.

No decorrer de todo o período de sondagem são medidas as alturas de maré, de forma a que se possa proceder à redução das sondas adquiridas para um nível de referência, normalmente o Zero Hidrográfico.

No final do levantamento a sondagem deve ser complementada com fiadas de verificação, perpendiculares às fiadas principais de sondagem que têm por objectivo confirmar os dados recolhidos durante a sondagem.

	MEIOS	
Plataformas de sondagem	GPS	Sondadores Acústicos
NRP D. Carlos NRP Andrómeda NRP Auriga Embarcações: Coral, Atlanta, Fisália, Cagarra, Gaivota, Azinheira, Trinas e Dory. Botes: Zebro IV e Zebro III	TRIMBLE 4000 TRIMBLE 212 TRIMBLE 5700 TRIMBLE 5800	SFS ATLAS DESO 20 SFS ATLAS DESO 22 SFS MARIMATECH E-206 SFS KNUDSEN M320 SMF SIMRAD EM 3000D SMF SIMRAD EM 3200 SMF SIMRAD EM 120 SMF SIMRAD EM 950

Por vezes, conforme estabelecido nas IT, é necessário recolher informação adicional, tais como, amostras de fundo, que auxiliam na escolha de fundeadouros, coordenação de ajudas à navegação ou mesmo a verificação das suas características, para actualização das cartas e publicações náuticas.

♦ **Processamento** – Terminado o trabalho de campo passa-se à fase de análise e correcção dos dados adquiridos de forma a efectuar a sua validação e controlo de qualidade.

Inicialmente é realizada uma análise criteriosa das sondas adquiridas, detectando-se os dados anómalos, que após serem investigados são validados, corrigidos ou rejeitados.

Após a validação dos dados brutos é necessário afectá-los de várias correcções para obtermos as profundidades finais, que serão utilizadas nas Cartas Náuticas. Estas correcções dizem respeito à redução das alturas de maré, à imersão dos transdutores, à velocidade de propagação do som na água e à atitude da embarcação. A partir das diferenças obtidas nos pontos de cruzamento das fiadas de verificação com as fiadas principais, é possível, estatisticamente, efectuar um controlo da qualidade dos dados.

Por fim são efectuadas as implantações gráficas, em papel vegetal indeformável, e redigido o relatório final de tra-

balho.

O produto final básico de cada levantamento é o conjunto dos dados devidamente validados das profundidades e o correspondente posicionamento em formato digital, complementado pela respectiva metainformação.

• **Quantos somos** – A BH é constituída por um Oficial superior, que é o chefe da brigada, coordenador e responsável por todos os trabalhos realizados pela BH, seis Oficiais subalternos, coordenadores e chefes das equipas de campo, dois Sargentos electrotécnicos, que efectuem o apoio logístico e a manutenção de equipamentos e 19 Praças de várias classes, que constituem as equipas de sondagem para condução das embarcações de sondagem e operação das sondas.

A BH conta com mais dois sargentos especializados em Hidrografia, que frequentam actualmente o Curso Técnico de Hidrografia na Escola de Hidrografia e Oceanografia do Instituto Hidrográfico e que estão integrados nas equipas de campo, trazendo consigo uma mais valia na aquisição e processamento de dados.

CTEN PAIXÃO LOPES
CHEFE DA BRIGADA HIDROGRÁFICA N.º 1



○ Pacífico contém mais da metade da água marinha da Terra.

○ Oceano Ártico é o menor oceano. É cerca de 13 vezes menor do que o Pacífico e contém somente 1% da água marinha da Terra.

○ comprimento das linhas costeiras do mundo é de cerca de 504.000 km, o suficiente para dar 12 voltas na linha do Equador.

A maior profundidade dos oceanos encontra-se na Fossa das Marianas (Filipinas) com 10.920 m (35.826 pés).

A profundidade média dos oceanos é 3730 m (12.237 pés).

A Oceanografia e o Surf



Fig. 1 – Surf

O conhecimento da agitação marítima é de grande importância para os habituais frequentadores do mar como os surfistas.

Diariamente, o Instituto Hidrográfico disponibiliza informação útil no auxílio à determinação das condições do surf nas diversas praias do país.

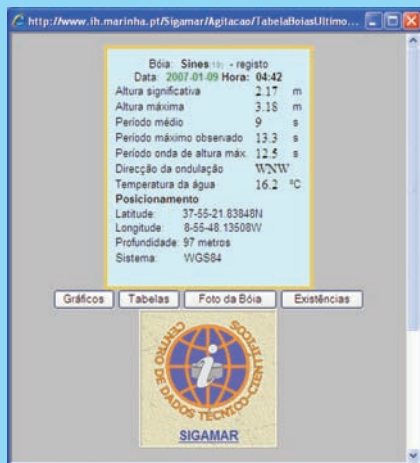


Fig. 2 – Dados de agitação marítima da bóia ondógrafo de Leixões, disponíveis na página do Instituto Hidrográfico

A rede de bóias ondógrafo existente em alguns locais ao longo da costa portuguesa, com profundidades em torno dos 100 m, fornece informação em tempo quase real dos parâmetros da agitação marítima como a altura de onda

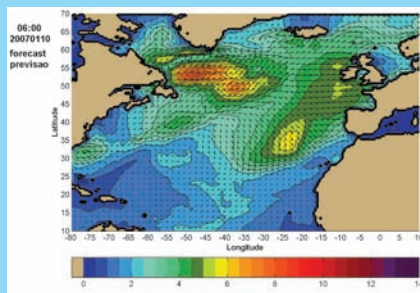


Fig. 3 – Previsão de agitação marítima para o Atlântico Norte, disponível na página do Instituto Hidrográfico

significativa e máxima, período médio e máximo e direcção da ondulação.

Para além disso, é possível consultar a previsão diária de agitação marítima tanto para o Atlântico Norte como para uma área mais detalhada ao largo de Portugal Continental.

No entanto, as condições para a prática do surf em determinada praia, com base nesta informação, apenas poderão ser estimadas uma vez que as

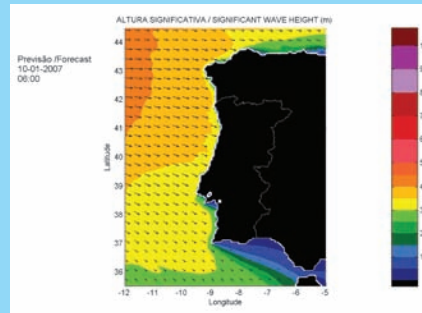


Fig. 4 – Previsão de agitação marítima para Portugal Continental, disponível na página do Instituto Hidrográfico

bóias estão afastadas da costa e os modelos de previsão não têm uma resolução espacial com detalhe à escala de uma praia.

Contudo, um surfista que vá à praia regularmente sabe, através do conhecimento empírico resultante da experiência acumulada de observação do mar, que as condições para o surf irão estar face à agitação marítima prevista.

Este conhecimento empírico é uma simplificação dos fenómenos físicos que uma onda sofre ao propagar-se em direcção à costa, como a refração, difracção e empolamento. As características das ondas como a celeridade, altura e direcção, ocorrem devido aos obstáculos que estas encontram até rebentarem na praia. Estas transforma-



Fig. 5 – Rebentação das ondas numa praia



Fig. 6 – Rebentação das ondas numa praia

ções vão ter uma influência distinta consoante a agitação incidente ao largo. Por esse motivo, existem praias que apresentam melhores condições para o surf face a uma ondulação de Sudoeste do que uma de Noroeste, por exemplo.

De modo a colmatar o passo intermédio que relaciona a ondulação ao largo com a observada numa praia, é necessária a aplicação de modelos numéricos capazes de descrever os complexos fenómenos relativos à propagação de ondas.

Com estes modelos, e tendo uma boa amostragem da topografia do fundo de uma praia, é possível prever as características das ondas nesse local. Tendo obtido a altura, período e direcção das ondas na praia, um dos fenómenos mais importantes para a prática do surf ainda é desco-

nhecido: o tipo de rebentação. Este pode ser determinado com recurso a equações que relacionam a declividade das ondas com a declividade do fundo. Além disso, conhecendo a intensidade e direcção do vento e altura de maré, factores que podem causar a diferença entre um mar perfeito ou mau, é possível determinar as condições para a prática do surf com elevado rigor.

A zona de rebentação, por ser a mais determinante nas condições de surf numa praia, tem sido tema de intensa investigação. Actualmente têm-se desenvolvido estruturas submersas que têm por objectivo melhorar as condições do surf através da alteração das características das ondas na zona de rebentação: Recifes Artificiais.

Os dados e previsões de agitação marítima para Portugal podem ser consultados em www.hidrografico.pt.

A Loja do Navegante

A loja do navegante é um espaço de aconselhamento técnico, onde o navegador encontra toda a informação para navegar em segurança.

O Instituto Hidrográfico criou, em 2006, a Loja do Navegante, voltando a estar presente no mercado, através de venda directa ao público, actuando em complemento à actividade dos nossos revendedores oficiais, as firmas Azimute e J. Garraio.

No entanto, a Loja do Navegante é muito mais que um mero ponto de venda, é essencialmente um espaço de aconselhamento e apoio, onde os navegadores podem obter um leque alargado de cartas, publicações e outros produtos e serviços, devidamente actualizados, enquadrados por informação especializada sobre a sua utilização e actualização.

A Loja do Navegante é parte integrante do tradicional Depósito de Documentos Náuticos, estando este dedicado ao apoio aos navios e unidades da Marinha, enquanto a Loja se direcciona ao público em geral, em que o atendimento é mais personalizado, face às necessidades, naturalmente, distintas.

Com a criação da Loja do Navegante, o Instituto Hidrográfico procurou levar a todos os utilizadores do mar informação, produtos e serviços essenciais para que possam usufruir do mar em segurança.

Por isso convidamos todos os navegadores a navegarem connosco, levando consigo séculos de experiência e de saber acumulados pela Marinha Portuguesa e depositados no Instituto Hidrográfico desde 1960.



LOJA DO NAVEGANTE

O Instituto Hidrográfico tem ao seu dispor um espaço de aconselhamento técnico, onde encontra toda a informação náutica para navegar em segurança.



Rua Garcia da Orta n.º4
1200-679 Lisboa
Telf.: +351 210 943 157
Fax: +351 210 943 297
lojadonavegante@hidrografico.pt
www.hidrografico.pt



Instituto Hidrográfico • Asseguramos a navegação a seu lado



MARINHA
INSTITUTO HIDROGRÁFICO
www.hidrografico.pt