

O mar como vocação,  
O conhecimento na ação

EDIÇÃO ESPECIAL  
FILDA - 2013



INTERNACIONAL  
OCÉANO ATLÂNTICO SUL  
ANGOLA E NAMÍBIA

LUANDA



BAÍA DOS TIGRES

ESCALA 1:100 000 (2° 30')

REDAÇÃO: 10/2013

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 3  | Apresentação  | 18 | Segurança da navegação e apoio à atividade marítima   |
| 4  | O Instituto Hidrográfico e a plataforma continental   | 19 | Queres surfar?... no Cabo Ledo  |
| 6  | Formação em hidrografia e oceanografia  | 20 | Cartografia internacional de Angola   |
| 7  | SONADI  | 21 | Capacitação hidrográfica e cartográfica de Angola   |
| 8  | Visita do adido de defesa de Angola   | 22 | Química e poluição do meio marinho  |
| 8  | Infraestrutura de dados geoespaciais do ambiente marinho  | 24 | Oceanografia  |
| 9  | Hidrografia e produção de documentos náuticos   | 26 | Participação na 8ª Conferência da “SOUTHERN AFRICA AND ISLANDS HYDROGRAPHIC COMMISSION” - SAIHC |
| 11 | Missão em Porto Amboim  | 26 | Chefe do Estado Maior da Marinha de Guerra Angolana visita o Instituto Hidrográfico             |
| 15 | Geologia e geofísica marinhas   | 27 | Capacidades de apoio à realização e controlo de obras marítimas                                 |
| 17 | Visita da Delegação Técnica de Organismos da República de Angola afetos à Comissão Interministerial para a Delimitação e Demarcação dos Espaços Marítimos |    |   |

INSTITUTO HIDROGRÁFICO  
Rua das Trinas, 49 | 1249-093 Lisboa | Portugal

Telefone | +351 210 943 283  
Fax | +351 210 943 299  
E-mail | [apoio.cliente@hidrografico.pt](mailto:apoio.cliente@hidrografico.pt)  
Website | [www.hidrografico.pt](http://www.hidrografico.pt)

Título	Hidromar – Boletim do Instituto Hidrográfico
Número	Edição Especial FILDA, 12 de julho de 2013
Redação e Coordenação	Gabinete de Relações Públicas – Paula Mourato [ <a href="mailto:paula.mourato@hidrografico.pt">paula.mourato@hidrografico.pt</a> ]
Fotografia	Gabinete de Multimédia, Serviço de Informação e Relações Públicas (Gabinete Alm CEMA)
Design Gráfico	Luís Gonçalves
Paginação	Luís Gonçalves
Impressão e acabamento	Instituto Hidrografico
Tiragem	100 exemplares
Depósito Legal	98579/96
ISSN	0873-3856

# Apresentação



Os oceanos ocupam 71% da superfície da terra e possuem 97% de toda a água existente, pelo que desempenham uma função extremamente importante na regulação do clima e da vida no planeta.

Nos fundos marinhos existem minerais de grande relevância para as indústrias alimentar, farmacêutica e biotecnologia. Os 100 milhões de toneladas de pescado extraído anualmente do mar, são a principal fonte de proteínas para 2.000 milhões de pessoas. Do peixe são também obtidos diversos compostos utilizados no fabrico de tintas, lubrificantes e borracha. As algas são empregues nas indústrias do papel, da fotografia, alimentar, farmacêutica e vinícola. Das esponjas retiram-se substâncias utilizadas no fabrico de medicamentos para combater o cancro e a SIDA.

Pelo mar circula 97,7% do tráfego transoceânico, onde são utilizados mais de 46.000 navios, que praticam cerca de 4.000 portos. Por isso, o transporte marítimo é o principal meio de movimentação das matérias-primas e dos produtos manufacturados entre fornecedores e consumidores. Neste âmbito, o petróleo e os seus derivados ocupam 30% da carga total transportada. Outros produtos importantes são o minério de ferro (9%), o carvão (8%) e os cereais (5%).

Para o desenvolvimento destas actividades é indispensável que, quem usa o mar, disponha da informação ambiental, hidrográfica, oceanográfica e cartográfica, necessária à tomada de decisão eficiente e eficaz, em áreas tão distintas como o desenvolvimento económico, a preservação ecológica, a exploração sustentável dos

recursos e o transporte marítimo, bem como na protecção da vida humana e da propriedade no mar, e no exercício da autoridade do Estado no mar.

Desde 1834 que, de forma ininterrupta, o Instituto Hidrográfico (IH) e os órgãos que estão na sua génese, se dedica à pesquisa, à análise, ao processamento, à difusão e ao arquivo daquela informação. Na actualidade, como Laboratório do Estado Português e órgão da Marinha Portuguesa, o IH é o único responsável pela produção da cartografia náutica portuguesa, representando o país junto da Organização Hidrográfica Internacional. O IH também exerce actividades de formação, investigação e desenvolvimento nas áreas da oceanografia física, da oceanografia química, da geologia marinha, da segurança da navegação marítima, na gestão e exploração dos dados do ambiente marinho.

O IH tem o mar como vocação e o conhecimento na acção. Por isso, fruto da sua longa experiência, merece o reconhecimento da comunidade internacional, como sendo um serviço hidrográfico de referência, pela formação de alto nível que proporciona aos seus técnicos, militares e civis, pelas capacidades multidisciplinares que possui, e pela utilização das mais recentes tecnologias e práticas nos levantamentos hidrográficos, na cartografia náutica e na monitorização do ambiente marinho.

É com este invulgar património de valores, saberes e competências que o IH se apresenta na FILDA, no pavilhão n.º 5 - Petróleo, Ambiente e Energia, consciente que os utilizadores dos seus produtos, serviços e formação beneficiarão do conhecimento e da experiência que possui sobre o mar de Angola. O IH participa neste grande evento em parceria com a SONADI, porque as organizações angolanas que utilizam o mar são merecedores de um acompanhamento estruturado, permanente e personalizado, e também porque é pela conjugação das capacidades que esta associação permite, com uma postura de serviço público, articulada com o dinamismo empresarial, que se julga poder contribuir melhor para o progresso e para a segurança marítima de Angola.

O DIRETOR-GERAL

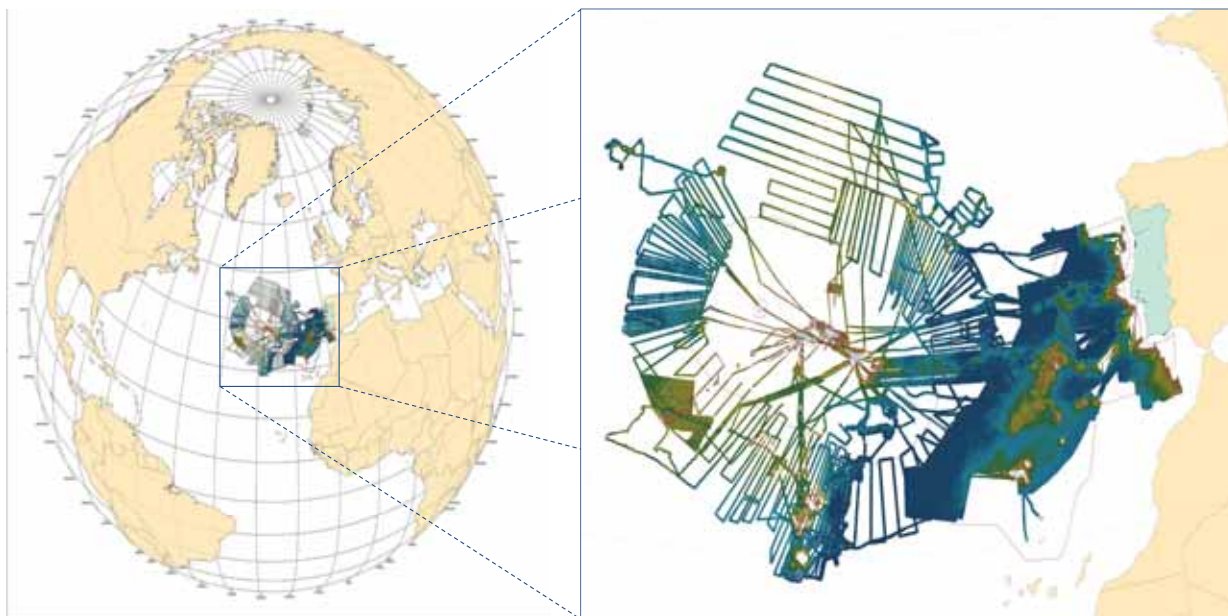
A handwritten signature in blue ink, reading 'António Silva Ribeiro'.

António Silva Ribeiro  
Contra-almirante

**O mar como vocação,  
O conhecimento na acção**



# O Instituto Hidrográfico e a plataforma continental



Cobertura batimétrica realizada pelos navios da marinha portuguesa

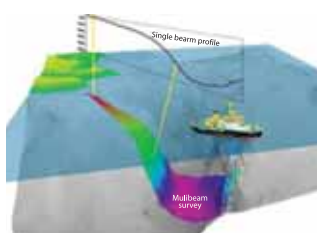
O mar sempre foi um dos elementos naturais que mais influenciou o desenvolvimento das nações, sendo um fator vital na sustentabilidade económica da sociedade. Os oceanos são um fator essencial à existência de vida na Terra e, envolvem o maior conjunto de biodiversidade e de recursos naturais conhecido.

E, em pleno séc. XXI, é no mar que o mundo deposita as maiores expectativas de desenvolvimento tecnológico e de suporte económico da sociedade. A acelerada evolução tecnológica trouxe novas perspetivas às nações, que passaram a considerar o mar, seu leito e subsolo, não só como via de transportes ou como fonte de alimentos mas, também, como gerador de riquezas e de considerável importância estratégica como supridor de matérias-primas.

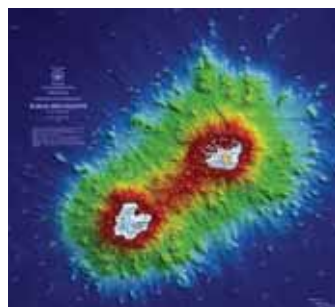
O art.º 76 da **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM)** estabelece a definição jurídica da **plataforma continental (PC)** de um Estado. Estabelece ainda os critérios para fixação do limite da PC e, define um novo referencial, o pé de talude.

O art.º 77 da CNUDM estabelece, também, que um Estado costeiro exerce, na sua PC, direitos de soberania em relação à exploração e ao aproveitamento dos recursos naturais, sendo esse direito de natureza exclusiva.

A definição de PC consagrada na CNUDM tem um enfoque jurídico que pouco tem a ver com o seu conceito geológico. Geologicamente, a PC é definida como o prologamento natural das massas continentais de declive, em geral, muito suave.



Cobertura batimétrica de perfis de Sondador de feixe simples vs Sondador multifeixe.



Modelo batimétrico da área costeira às Ilhas Selvagens (Madeira) realizado no NRP "ALM Gago Coutinho" (2009)



Navio hidrográfico da classe "D. Carlos I"

O art.º 76 da CNUDM define a PC de um Estado como o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial (MT), em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre, até ao bordo exterior da margem continental ou até uma distância de 200 M das linhas base (LB) a partir das quais se mede a largura do MT, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância. A margem continental compreende o prolongamento submerso da massa terrestre do Estado costeiro e é constituída pelo leito e subsolo da plataforma continental, pelo talude e pela elevação continental. Não compreende nem os grandes fundos oceânicos, com as suas cristas oceânicas, nem o seu subsolo.

O art.º 76 não esclarece as metodologias a usar para a delimitação da PC. Para isso, a Comissão de Limites da Plataforma Continental (CLPC) da ONU produziu, em maio de 1999, um documento (*Scientific and Technical Guidelines of the Commission on the Limits of the Continental Shelf*) assente em critérios científicos, onde detalha as especificações técnicas e científicas necessárias a regular e indica as metodologias que os Estados devem seguir.

A proposta de extensão da PC de Portugal foi preparada e elaborada pela Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC), do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAMAOT), tendo o Instituto Hidrográfico executado a maioria dos levantamentos hidro-oceanográficos e geofísicos necessários.

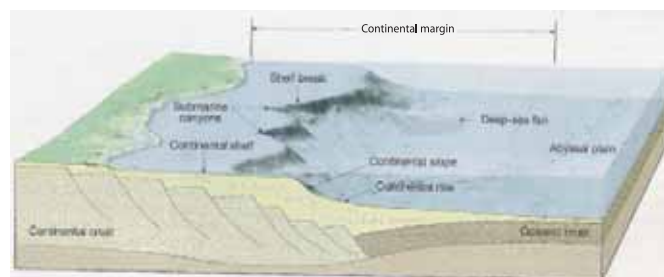
Para a elaboração da proposta de extensão foi necessário realizar missões hidrográficas para aquisição de dados:

- Batimétricos, destinados a avaliar a profundidade e forma (geomorfometria) do fundo do mar;
- Geofísicos e Geológicos (sísmica de reflexão e refração, de gravimetria e de magnetismo), destinados a avaliar a natureza, geometria e origem do fundo do mar.

Das missões hidro-oceanográficas e geofísicas, realizadas a bordo dos navios NRP “D. Carlos I” e NRP “Almirante Gago Coutinho” da Marinha Portuguesa, destacam-se os levantamentos realizados com SMF (Sistema sondador multifeixe), a recolha de dados de gravimetria e magnetometria e a participação em missões de observação de campos hidrotermais, com recurso a Remote Operated Vehicles (ROV), nomeadamente com o ROV Luso da EMEPC.

Os dados estatísticos dos levantamentos são notáveis, realçando-se os seguintes valores: 1102 dias em missão, nos quais se recolheram cerca de 900 milhões de profundidades numa área de 2,3 milhões de km<sup>2</sup> (cerca de 18 vezes área do território continental). Os navios percorreram em sondagem cerca de 220 mil km.

A proposta portuguesa de extensão dos limites da PC foi entregue, pela EMEPC na ONU, em 11 de maio de 2009.



Lutgens e Tarbuck (2003)

**CTEN Delgado Vicente**  
Chefe da Brigada Hidrográfica 1

### Capacidades técnico - científicas operadas pelos NRP D. Carlos I e NRP Almirante Gago Coutinho

<b>Hidrografia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Sondador Multifeixe EM 120 (grandes fundos)</li> <li>• Sistema Sondador Multifeixe EM 710 (baixos-médios fundos)</li> <li>• Sondador de feixe simples</li> <li>• Sistemas de integração de posicionamento e sensores inerciais para medição da atitude</li> <li>• Sound Velocity Profiler (SVP)</li> </ul>	<b>Oceanografia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfiladores Acústicos de Correntes de casco</li> <li>• Grandes fundos</li> <li>• Médios fundos</li> <li>• Perfiladores Acústicos de Correntes arriados - até aos 6000m</li> <li>• Medição dos parâmetros físicos e recolha de amostras de água - até aos 6000 m</li> <li>• Sistema rebocado CTD ondulante (400 m)</li> <li>• Perfilador acústico de Biomassa</li> </ul>	<b>Geologia e geofísica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonar lateral</li> <li>• Sísmica ligeira</li> <li>• Magnetómetro</li> <li>• Gravímetro</li> <li>• Colheita de sedimentos</li> <li>• Corer de pistão</li> <li>• Sub-Bottom Profiler - sistema de sísmica de casco - IXSEA Echos 3500</li> </ul>	<b>Outras capacidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ROV (<i>Remote Operated Vehicle</i>)</li> <li>• Posicionamento dinâmico</li> <li>• Grua hidráulica com capacidade de 5 tons</li> <li>• Embarcação de sondagem</li> <li>• Bote e semirrigida</li> <li>• Capacidade de embarque de contentores</li> <li>• Capacidade de embarque de 16 investigadores / técnicos</li> </ul>

# Formação em hidrografia e oceanografia



A Escola de Hidrografia e Oceanografia (EHO) disponibiliza a formação especializada, o aperfeiçoamento e a atualização em hidrografia e oceanografia, com vista à habilitação de técnicos necessários às atividades do Instituto Hidrográfico, bem como de entidades públicas e privadas, nacionais ou estrangeiras.

Os cursos de Especialização em Hidrografia da EHO são acreditados e reconhecidos pela FIG-IHO-ICA (FIG – Federação Internacional de Geómetras, IHO – Organização Hidrográfica Internacional e ICA – Associação Cartográfica Internacional), no âmbito do International Board on Standards of Competence for Hydrographic Surveyors and Nautical Cartographers (IBSC).

Estes cursos têm uma forte componente de instrução teórica e prática. Desde que a EHO foi criada, em 1970 sob a designação de “Centro de Instrução de Hidrografia e Oceanografia”, promoveu cursos de diversos níveis e formou cerca de 400 pessoas.

## Saídas profissionais

A formação adquirida habilita a enfrentar um futuro pleno de desafios e de novas oportunidades no domínio das ciências do mar, designadamente:

- > Planear levantamentos hidrográficos;
- > Coordenar equipas de sondagem na execução dos levantamentos hidrográficos;

> Efetuar todas as operações de processamento dos dados obtidos nos levantamentos hidrográficos, incluindo a produção de implantações gráficas;

> Efetuar operações de topografia, em complemento aos levantamentos hidrográficos;

> Cooperar com outras equipas na execução de trabalhos de campo para a recolha de dados, os quais são posteriormente processados (ex: fundeamentos/recolha amarrações e bóias, trabalhos oceanográficos e levantamentos geofísicos), a bordo de navios hidrográficos ou em zonas costeiras.

## Cursos com certificação internacional

O curso de hidrografia pode ser:

> de categoria A, para quem já possui uma licenciatura nas áreas de Matemática, Física ou Engenharia, e permite obter competências para a resolução de problemas para além da rotina;

> de categoria B, para quem possui o 12º ano de escolaridade, com Matemática e Física de carácter obrigatório, e habilita com as competências para as tarefas rotineiras e de chefia de equipas de trabalhos de campo.



# SONADI

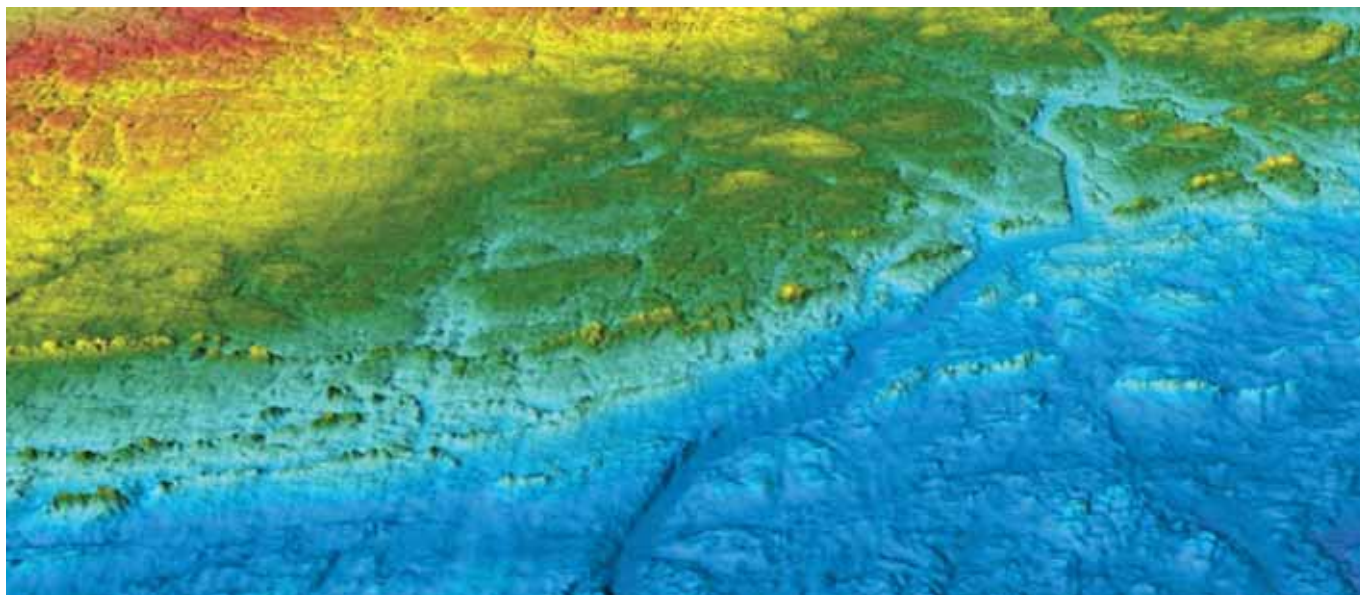


Imagem do fundo do mar com sondador multifeixe

A SONADI “Sociedade Nacional de Desenvolvimento e Investimento, LDA” é uma empresa Angolana, fundada em 1991, com uma ampla experiência no mercado institucional, cuja atividade assenta em valores sólidos e princípios éticos. A sua missão tem sido o desenvolvimento de projetos, através de competências próprias e parcerias, atuando com inovação e sentido de responsabilidade, de forma a garantir sucesso. O desenvolvimento da capacidade nacional é para a empresa fundamental para o progresso, pelo que aposta em serviços de qualidade.

A SONADI presta serviços no âmbito da assessoria e consultoria a instituições públicas angolanas, nomeadamente na área dos equipamentos de hidrografia e navegação marítima, na organização de bibliotecas para academias, de equipamentos para laboratórios de formação, simuladores de navegação e oficinas de formação e gerais.

Em 2011, a empresa consolidou a atividade criando o Departamento de Assuntos do Mar e Geodesia, uma mais-valia estratégica, que permitirá gerar mais valor económico de forma sustentável. Em parceria com o Instituto Hidrográfico desde 2006, a SONADI encontra-se capacitada para a realização de estudos e levantamentos de bacias hidrográficas, estudos de geologia e geofísica marinha, oceanografia, morfologia de costas marítimas, e do ambiente marinho do fundo do mar e balizagem marítima.

A SONADI estará presente na FILDA, em parceria com o Instituto Hidrográfico, no pavilhão nº5 - Petróleo, Ambiente e Energia, para dar a conhecer toda a oferta de serviços.

SONADI



NRP Almirante Gago Coutinho



# Visita do adido de defesa de Angola

No âmbito da cooperação técnico-militar entre Portugal e Angola, o Adido de Defesa Angolano, Tenente-general Luis Gabriel Patrício Teixeira, visitou o Instituto Hidrográfico no passado dia 24 de junho, onde foi recebido pelo Diretor-geral do Instituto Hidrográfico, Contra-almirante António Silva Ribeiro e pelo Chefe da Divisão de Relações Externas do Estado Maior da Armada, Capitão-de-mar-e-guerra Vizinha Mirones.

Após ter assistido ao filme institucional e a uma apresentação sobre a atividade e os serviços prestados pelo Instituto Hidrográfico em território nacional e internacional, o Adido de Defesa de Angola passou ainda pela Escola de Hidrografia e Oceanografia, que ministra cursos com validade internacional, nas áreas da hidrografia e oceanografia.

Esta visita permitiu trocar informação sobre o incremento das relações bilaterais entre os dois países, contribuindo para o desenvolvimento da cooperação na áreas das ciências do mar.

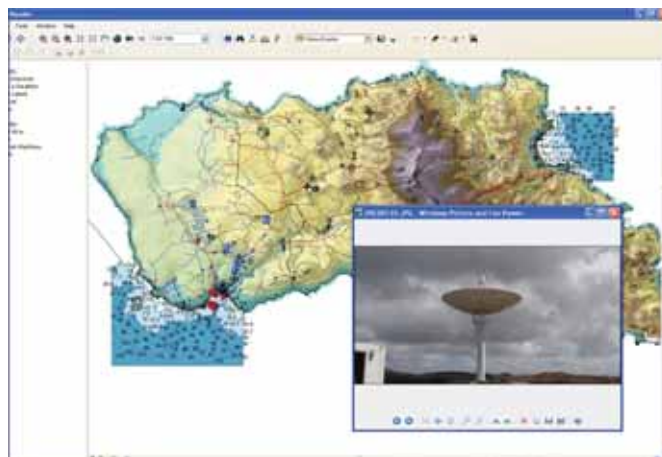
Relações Públicas do IH



# Infraestrutura de dados geoespaciais do ambiente marinho

O Instituto Hidrográfico presta os seguintes serviços baseados na infraestrutura de dados geoespaciais do ambiente marinho:

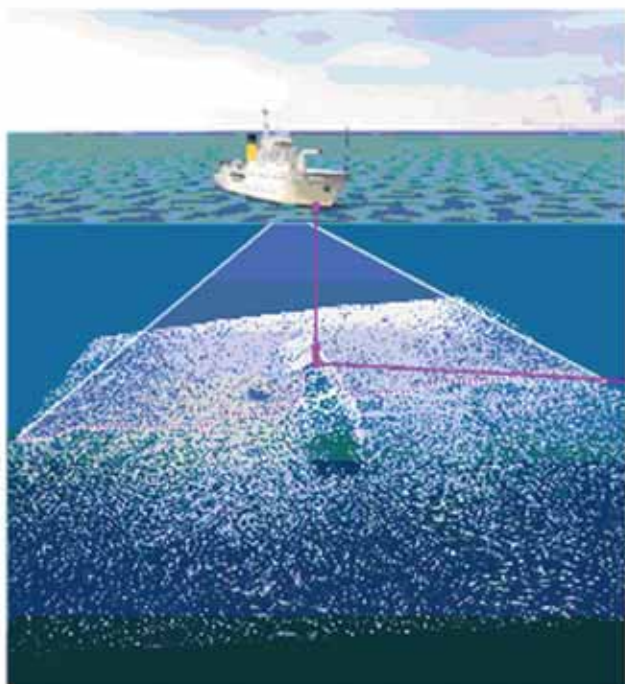
- > Compilação de informação geográfica de diferentes fontes e formatos (pictorial e vetorial).
- > Modelação de fenómenos espaço-temporais.
- > Análise geoespacial avançada.
- > Análise tridimensional e produção de animações 3D (sobre voo) e de imagens estereográficas.
- > Desenvolvimento de portais de dados geográficos.
- > Distribuição de produtos de informação geográfica em suportes amovíveis ou em serviços em linha na internet.



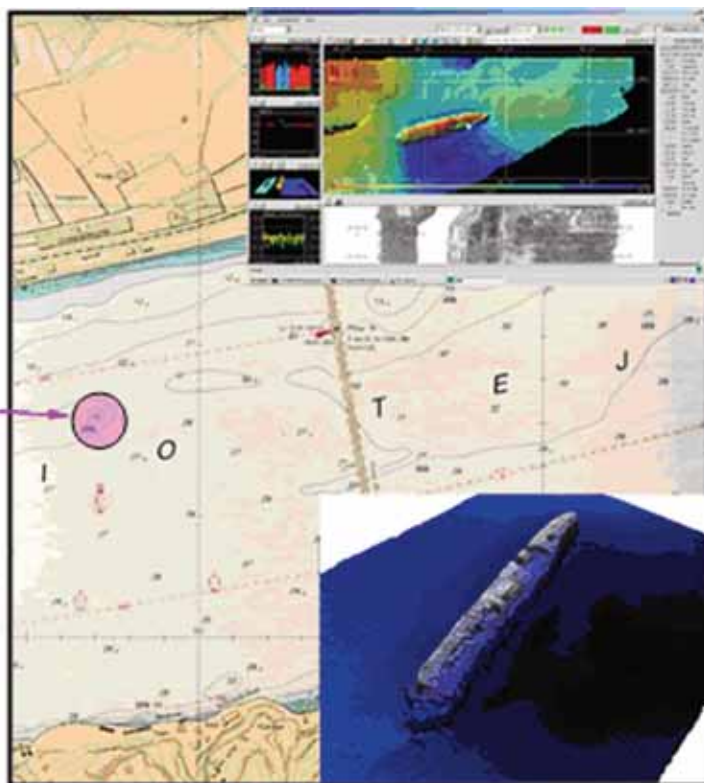
Centro de Dados Técnico-Científicos do IH



# Hidrografia e produção de documentos náuticos



Deteção de um navio afundado



No Instituto Hidrográfico, os levantamentos hidrográficos são efetuados com sistemas de sondagem multifeixe ou feixe simples com posicionamento satélite (GNSS) de elevada exatidão.

Durante a execução dos levantamentos hidrográficos são adquiridos dados de profundidade, de posicionamento horizontal e de movimentos da embarcação ou navio utilizado no levantamento, bem como informação sobre as alturas da maré, o perfil vertical da velocidade do som na água e dados de refletividade do fundo que permitem inferir sobre a sua natureza.

Com os sondadores multifeixe a medição de profundidades é efetuada ao longo de uma faixa do fundo, cuja largura depende da profundidade, sendo possível assegurar uma busca total do fundo e, assim, resolver e aumentar a probabilidade de deteção de estruturas salientes e de profundidades mínimas de relevância para a segurança da navegação em conformidade com as normas para levantamentos hidrográficos da Organização Hidrográfica Internacional (OHI). A medição de profundidades com os sondadores de feixe simples é apenas efetuada na vertical da embarcação.

Os sistemas sondadores multifeixe disponíveis permitem a medição de profundidades com uma elevada resolução em toda a gama de profundidades.

O Instituto Hidrográfico efetua levantamentos hidrográficos e topográficos para atualização da cartografia náutica e em regime de prestação de serviços para outras entidades.

Todos os levantamentos topo-hidrográficos e os nivelamentos geométricos são executados por equipas chefiadas por elementos habilitados com o curso de especialização em hidrografia acreditado pela Organização Hidrográfica Internacional, pela Federação Internacional de Geómetras e pela Associação Cartográfica Internacional.

O processo de recolha, tratamento e validação de dados topo-hidrográficos, bem como o processo de produção das cartas náuticas e das células da carta eletrónicas de navegação, encontram-se certificados pela norma NP EN ISO 9001:2008, no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade do Instituto Hidrográfico.

Encontram-se disponíveis os seguintes serviços e produtos específicos:

## 1. Cartografia hidrográfica

O Instituto Hidrográfico é a instituição em Portugal responsável pela produção, manutenção e atualização do fólio de Cartas Náuticas nacional, de acordo com as normas da OHI.

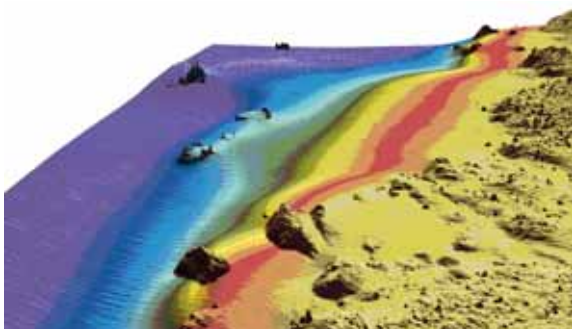


Imagem do fundo do mar

Para cumprir os requisitos de uma navegação marítima segura, através da realização de levantamentos hidrográficos e topográficos, são adquiridos os dados de base para a produção e permanente atualização da cartografia náutica.

Na compilação da informação para uma Carta Náutica é dada importância à representação das profundidades, à fisiografia submarina, aos perigos para a navegação, à natureza e extensão da linha de costa, ao tipo de fundo e aos objetos em terra ou no mar que possam servir de ajuda à navegação.

O Instituto Hidrográfico produz, também, as células da Carta Eletrónica de Navegação, que são os únicos produtos digitais que podem substituir as Cartas Náuticas no âmbito da Convenção para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS).

Atualmente o fólio cartográfico nacional é constituído por 78 cartas em papel, das quais 34 correspondem à série internacional (INT), cobrindo todas as áreas de jurisdição nacional (Continente, Arquipélago dos Açores e Arquipélago da Madeira), encontrando-se agrupado, consoante o seu propósito, nas séries:

- Oceânica: cartas de pequena escala, que se destinam à navegação oceânica entre locais distantes.
- Costeira ou de Aproximação: cartas de média escala, que se destinam à navegação ao longo da costa e à aproximação a portos ou entradas de rios.
- Águas Restritas ou Portuária: cartas de grande escala, que se destinam à navegação em portos, rios, barras e suas proximidades e canais.
- Costeira ou de Aproximação com Planos dos Portos: cartas de grande escala, que são utilizadas em portos isolados, onde não existe cobertura sistemática por cartas da série costeira ou de aproximação.
- Planos: cartas de grande escala, que agregam vários planos de portos ou enseadas da mesma área geográfica.
- Pescas: cartas de apoio à atividade piscatória, que correspondem às cartas da série Costeira acrescida de informação suplementar sobre os sedimentos superficiais e obstruções às redes de arrasto, bem como uma quadrícula auxiliar. São produzidas em colaboração com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera;
- Recreio: cartas para apoio à navegação de recreio, com

dimensões A2 e na mesma escala que as cartas da série Costeira. Contêm informação suplementar sobre as marinas e portos de recreio existentes na área da carta.

- Militares: cartas de uso exclusivo da Marinha Portuguesa, destinadas a apoiar exercícios militares.

O Instituto Hidrográfico publica ainda outras cartas hidrográficas para fins especiais, que se destinam à sua utilização para fins científicos ou de apoio à decisão. Estas cartas dividem-se pelas seguintes séries:

- Sedimentológica: cartas temáticas, que têm por objetivo a representação da distribuição geográfica dos sedimentos superficiais do fundo submarino.
- Batimétrica: cartas temáticas de pequena escala, que têm por objetivo efetuar a melhor representação possível do fundo do mar, permitindo ter informação sobre as profundidades em zonas onde normalmente não são efetuados levantamentos hidrográficos (alto-mar).
- Instrução: cartas destinadas ao treino de exercícios de navegação.

## 2. Lei da Cartografia

O Instituto Hidrográfico tem competências no âmbito da Lei da Cartografia (Decreto-Lei n.º 202/2007, de 25 maio), como entidade reguladora no que concerne à produção de cartografia hidrográfica por parte de entidades privadas.

Neste âmbito, compete-lhe analisar a conformidade das comunicações prévias submetidas pelas entidades que se dedicam ao exercício da produção de cartografia hidrográfica e publicar na sua página da internet a lista dessas entidades.

É ainda da responsabilidade do Instituto Hidrográfico a definição e publicação das normas e especificações técnicas que regulem o exercício desta atividade, nomeadamente no que respeita aos levantamentos hidrográficos e à produção de cartografia hidrográfica, assim como a inspeção e fiscalização do cumprimento destas mesmas normas por parte das entidades a que se aplicam. Por outro lado, toda a cartografia hidrográfica que seja produzida para fins de utilização pública, encontra-se sujeita à homologação por parte do Instituto Hidrográfico.

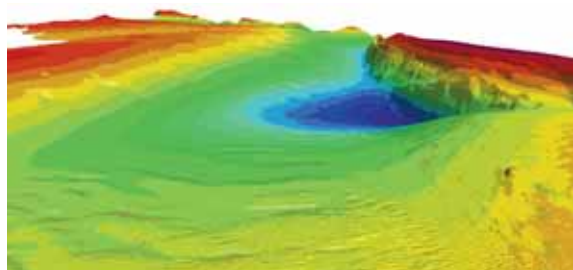


Imagem do fundo do mar

# Missão em Porto Amboim

O Instituto Hidrográfico (IH) realizou, entre 2008 e 2009, um estudo multidisciplinar, de modo a caracterizar a área costeira onde é pretendida a construção de um porto de águas profundas, na vizinhança de Porto Amboim, Angola. Este trabalho inseriu-se no âmbito do contrato de prestação de serviços assinado com a INTRACO (Angola).

A zona de estudo compreendeu uma área desde a linha de costa até à isobatemétrica dos 25 metros, com um comprimento de aproximadamente 4 km, centrada na enseada de Benguela Velha.

As áreas dos levantamentos estão incluídas na carta náutica (CN) 365. O último levantamento hidrográfico em Porto Amboim tinha sido realizado pela Missão Hidrográfica de Angola e S. Tomé, em 1969.

Campanhas	Datas
Reconhecimento	4 a 12 JUN 2008
1.ª Campanha (Todas as áreas)	2 JUL a 5 AGO 2008
2.ª Campanha (Hidro-oceanografica)	30 SET a 10 OUT 2008
3.ª Campanha (Oceanografia)	JAN 2009
4.ª Campanha (Oceanografia)	ABR 2009
5.ª Campanha (Oceanografia)	JUL 2009

Antes da assinatura do contrato de prestação de serviços houve necessidade de efectuar o reconhecimento local e verificar a exequibilidade dos trabalhos solicitados, bem como definir a componente logística da missão.

Terminado o reconhecimento e definidos, juntamente com a INTRACO, os moldes de execução da missão, de imediato se iniciou a sua preparação. Em três semanas foram elaboradas as Instruções Técnicas e preparada toda uma série de documentação relativa ao pessoal e ao material, assim como toda



Embarcação «MÃE CATARINA»

a logística da missão. Foram manufacturados todos os suportes de equipamentos a instalar e adquirida uma Estação Meteorológica.

Foi necessário efectuar a exportação provisória de todos os equipamentos, cerca de 5 toneladas de material no valor aproximado de 1,5 milhões de Euros.

Nesta fase todas as áreas funcionais do IH participaram ativamente.

Definida a equipa, composta por 13 elementos do IH e por 2 mergulhadores contratados externamente pela INTRACO, pôde-se elaborar o planeamento de viagens e dos trabalhos.

Em Julho de 2008 deu-se início aos trabalhos.

Quase todos os trabalhos de mar desenrolaram-se na mesma embarcação. Se, por um lado, se verificou a grande vantagem de os mesmos suportes poderem ser utilizados por diferentes equipamentos, por outro lado, qualquer deslize condicionaria o planeamento dos trabalhos. Esta situação obrigou a um replaneamento diário e a uma adaptação da equipa às tarefas a executar.

## Apoio geodésico e vertical

Durante a missão de reconhecimento foi identificado o marco geodésico CAMBIRI e obtidas as suas coordenadas no sistema geodésico do GPS, o WGS84 (G1150). Todos os trabalhos foram referenciados neste datum. Para tal, foram coordenados pontos de apoio, onde se instalaram estações GPS e DGPS.

Para redução da sondagem foi identificada a Marca de Nivelamento 06/69, datada da Missão de 1969. A partir desta marca foram efectuados nivelamentos para os cais de acostagem. No cais da PESKWANZA foi instalado um marégrafo, cujas leituras



Porto Amboim



serviram para redução da sondagem ao Zero Hidrográfico, assim como permitiram, no final dos trabalhos, determinar eventuais variações do Nível Médio.



Marco Cambiri

## Hidrografia

Foram efectuados levantamentos hidrográficos com sondador multifeixe, com o objectivo de obter um modelo batimétrico de elevada resolução, que reproduzisse de forma fiel o relevo do fundo.

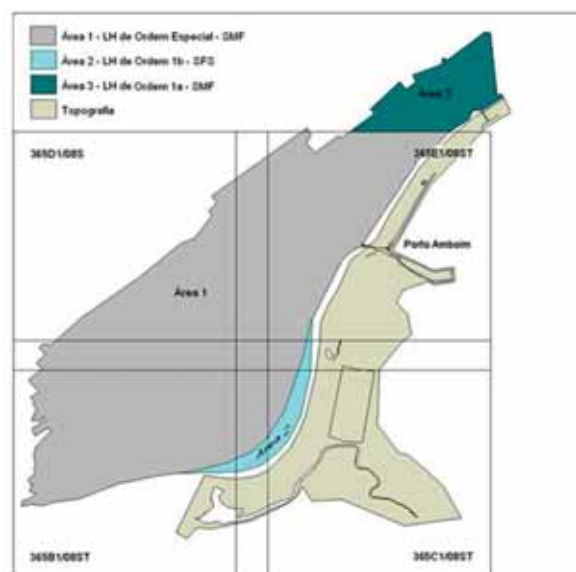
Na zona de profundidades inferiores a 5 m próxima da rebentação, foi efectuado um levantamento com sondador de feixe simples, de modo a complementar a sondagem e a efectuar a ligação desta com a topografia.

Foram utilizados os seguintes meios e equipamentos:

- Multifeixe:
  - Embarcação de pesca local «Mãe Catarina»
  - Sondador KONGSBERG EM 3002
- Feixe simples:
  - Embarcações de boca aberta
  - Sondas portáteis.



Contentor e instalação SMF



Esquema do levantamento topo-hidrográfico

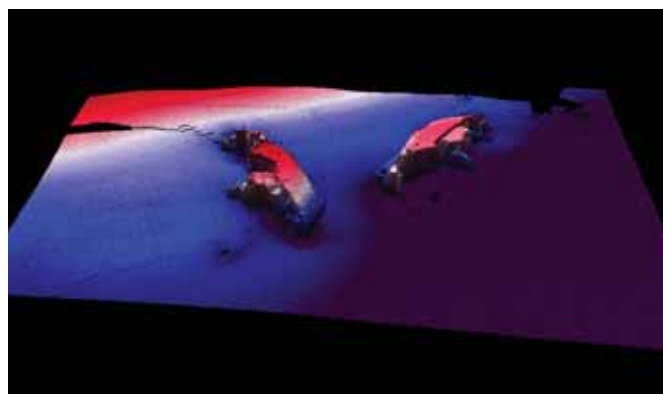


Embarcações de feixe simples

## Topografia

O levantamento topográfico foi realizado com recurso ao sistema de posicionamento *Geodetic Global Positioning System* (GGPS) em modo pós-processamento:

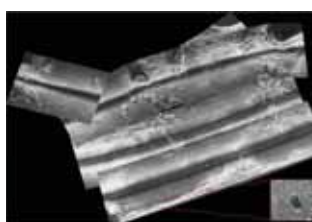
- Topografia de todas as estruturas portuárias existentes e da área terrestre envolvente;
- Coordenação das ajudas à navegação e marcas de nivelamento;
- Topografia da área potencial para a instalação do porto assim como de toda a área da praia adjacente.



Modelo Batimétrico



Topografia com MOTO 4



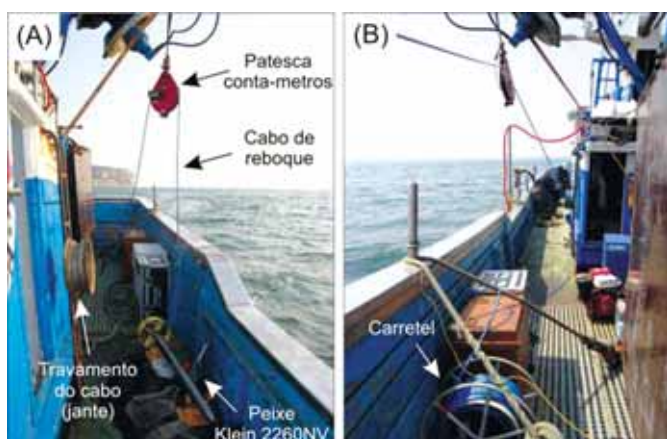
Perfil Sísmico



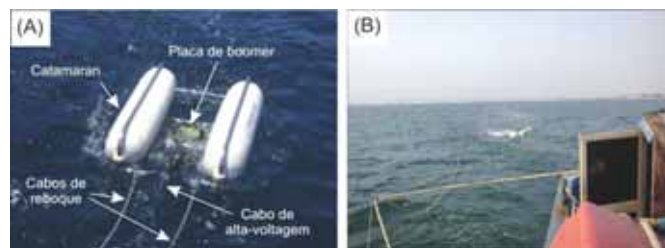
Imagem do fundo obtida com o sonar lateral

## Geologia Marinha

Foi efectuada a caracterização da estrutura morfo-sedimentar do fundo e a arquitectura deposicional das camadas sedimentares até ao afloramento rochoso (*bedrock*), com o objectivo de conhecer o padrão de afloramento de unidades geológicas, diferenciar formações rochosas e depósitos sedimentares, identificar e cartografar falhas e outros lineamentos morfológicos e caracterização dos sedimentos superficiais.



(A) Montagem do sistema do sonar de varrimento lateral Klein 2000;  
(B) Aquisição de dados com o PEIXE a ser rebocado pela embarcação «Mãe Catarina».



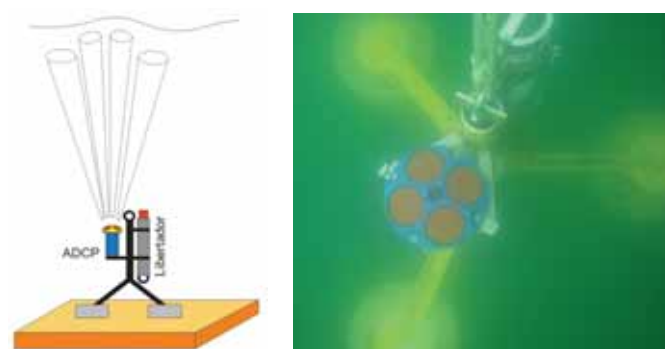
(A) Plano de pormenor do catamaran onde se encontra montada a placa de boomer AA200 APPLIED ACOUSTICS;  
(B) Recolha de dados sísmicos com o catamaran a ser rebocado pela embarcação «Mãe Catarina».

Para estes trabalhos foram utilizados os seguintes sistemas:

- Sistema sonar de varrimento lateral KLEIN 2000;
- Sistema *sub-bottom profiler* GEOCHIRP I;
- Sistema de reflexão sísmica monocanal tipo BOOMER APPLIED ACOUSTICS ENGINEER;
- Recolha de sedimentos superficiais com recurso a mergulhadores.

## Oceanografia

Os levantamentos oceanográficos incluíram a instalação de duas estações de monitorização contínua do perfil da corrente e da agitação marítima, um marégrafo e uma estação meteorológica costeira.

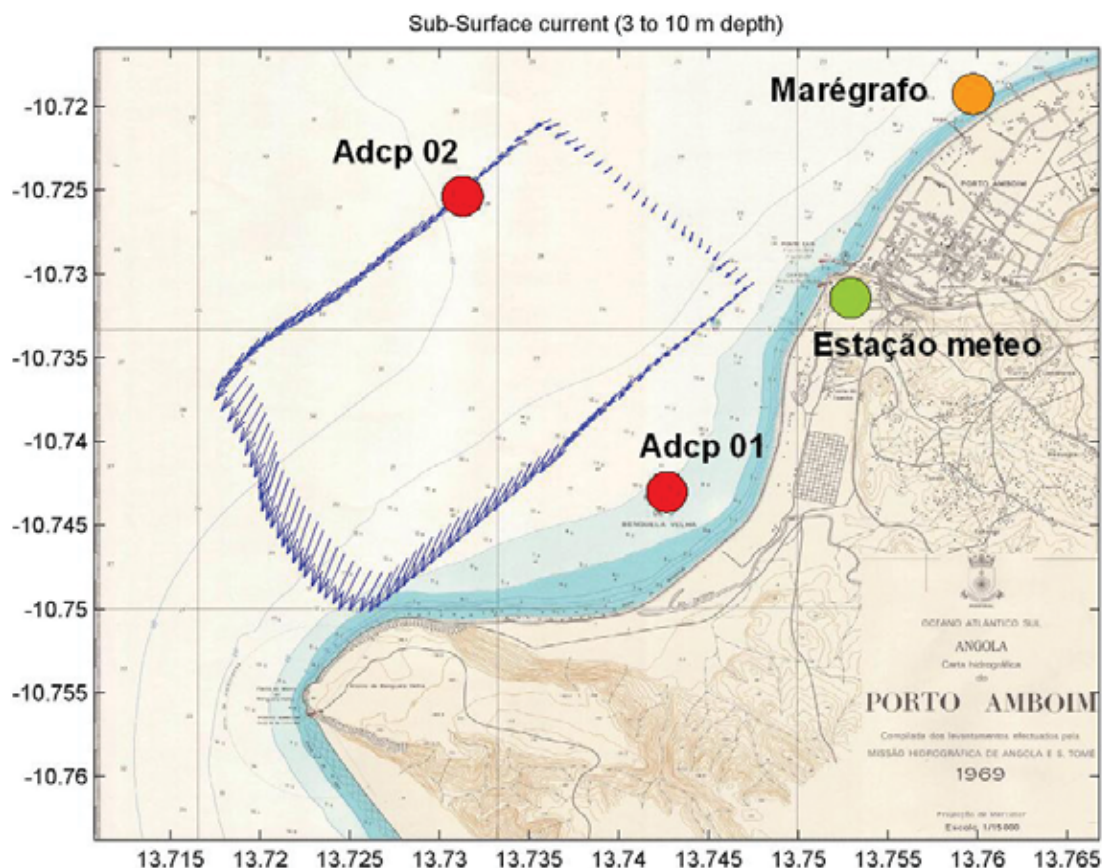


ADCP



Farol Cambiri





#### Levantamentos METOCEAN

A estação meteorológica pressupõe a observação em contínuo, durante um ano, com manutenções trimestrais. Adicionalmente, durante estas manutenções foram feitas cinco campanhas para medição de secções de correntes, desde a linha de praia até cerca de 1 milha de costa, para estudar o comportamento sazonal do transporte litoral.

- Observação e o registo das correntes e da agitação marítima:
  - Dois equipamentos ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) fundeados.
- Observação e o registo da maré:
  - Marégrafo VALPORT instalado no Cais da PESKWANZA.
- Observação e o registo da direcção e velocidade do vento, precipitação, pressão atmosférica, temperatura, humidade e visibilidade:
  - Estação meteorológica VAISALA WXT510 instalada junto ao farol CAMBIRI.

## Considerações finais

A missão, pela elevada quantidade de equipamentos envolvidos e pela multidisciplinaridade dos trabalhos, constituiu um teste à capacidade de mobilização de recursos do IH em cenários distantes.

Do ponto de vista operacional e dos trabalhos efectuados, foi utilizado um conjunto muito diversificado de equipamentos em instalações de oportunidade, tendo por base principal um único meio (embarcação de pesca MÃE CATARINA).

A realização deste trabalho, no tempo e nas condições em que foi planeado, só foi possível com o empenho e o apoio logístico de entidades bem conhecedoras do local, como fortemente demonstrado pela Gestora de Projecto do Porto Comercial de Porto Amboim.



Embarcação «Mupidão», utilizada nos fundeamentos dos ADCP



Embarcação de apoio («Ginga») utilizada nos fundeamentos dos ADCP

A equipa da Missão Hidrográfica em Porto Amboim



# Geologia e geofísica marinhas



Os serviços prestados pelo Instituto Hidrográfico no âmbito da **geologia e geofísica marinhas**, encontram-se direcionados para a análise sedimentar do litoral, estuários, águas territoriais e Zona Económica Exclusiva portuguesa, compreendendo os levantamentos geológicos e geomagnéticos, a cartografia geológica e sedimentar, a caracterização da camada de sedimentos recentes, a dinâmica dos sedimentos de fundo e em suspensão na coluna de água, bem como a localização, visualização e inspeção de estruturas submarinas.

Encontram-se disponíveis os seguintes serviços e produtos específicos:

## 1. Caracterização da camada sedimentar

O Instituto Hidrográfico possui a capacidade para realizar levantamentos geofísicos e amostragem especialmente vocacionados para a camada de sedimentos recentes e interface com a rocha subjacente. Esta valência tem importância no estudo dos ecossistemas marinhos, na sua dinâmica e no impacto de atividades antropogénicas, bem como na realização de cartografia sedimentar e geológica de elevada resolução. Por outro lado, estas competências são fundamentais na caracterização da camada de sedimentos não coesos, na avaliação de locais destinados ao fundeamento de estruturas marinhas (ex.: dispositivos de produção de energias a partir de recursos marinhos renováveis), no roteamento de cabos submarinos ou instalação de outras estruturas no fundo, e ainda no apoio a atividades militares navais.

A cartografia sedimentar da plataforma e vertente continental superior, efetuada no âmbito do Programa SEPLAT (Sedimentos da Plataforma), contempla oito folhas sedimentológicas (à escala 1:150 000), foi realizada a partir da colheita e análise de amostras de sedimentos superficiais, que cobrem, numa malha regular, toda a plataforma continental entre a linha de costa e a profundidade de 500 m.

A caracterização remota do fundo marinho é efetuada com recurso à análise da retrodispersão acústica do fundo, em sistemas de batimetria multifeixe e de sonar de varredura lateral. A imagem acústica do fundo obtida permite caracterizar remotamente algumas propriedades dos sedimentos, sendo ainda possível cartografar os afloramentos das formações geológicas, as estruturas sedimentares de superfície geradas pela dinâmica da bacia oceânica e os elementos morfológicos associados, por exemplo, a estruturas geológicas ou a estruturas antropogénicas.

Estas imagens estão na base da cartografia de elevada resolução e são, cada vez mais imprescindíveis, na execução de uma amostragem direcionada para o estudo de processos



sedimentares, nem sempre resolúveis quando se executa uma amostragem regular. As amostras de sedimentos, que podem ser verticais ou superficiais, são analisadas em laboratório e os resultados são implantados em cartas temáticas.

Os sedimentos são classificados de acordo com os parâmetros de interesse (texturais, composicionais, físicos).

A espessura da camada sedimentar móvel e o reconhecimento de estruturas internas à camada de sedimentos ou estruturas mais profundas, são também obtidas através da utilização de sistemas de reflexão sísmica ligeira que, para além do estudo tridimensional da bacia sedimentar, permite, a partir de parâmetros geofísicos, o estudo da composição interna das camadas geológicas

## 2. Caracterização de dragados

Ao abrigo da legislação em vigor, qualquer ação de dragagem, em especial nos ambientes costeiros e estuarinos, deve ser antecedida dos estudos necessários para a caracterização da camada sedimentar a remover.

A classificação físico-química dos materiais a dragar, obtida com base em critérios de análise granulométrica e química (metais pesados e compostos orgânicos), permite classificar os mesmos consoante o seu grau de poluição.

O Instituto Hidrográfico possui os meios técnicos adequados para retirar amostras, de toda a espessura da camada sedimentar, até um comprimento máximo de 10 m. Uma vez obtidas, as amostras são acondicionadas em ambiente controlado até serem processadas nos laboratórios de química e de sedimentologia.

### 3. Detecção de objetos e inspeção de estruturas

O Instituto Hidrográfico possui os meios técnicos adequados para detetar, posicionar e inspecionar objetos e estruturas submarinas, com aplicações quer na área militar quer no apoio a obras de engenharia e a estudos de arqueologia subaquática.

Este tipo de ação decorre, normalmente, em duas fases. Na primeira fase, a área é coberta com sonar de varredura lateral, para deteção e localização dum eco com dimensão, forma e estrutura semelhante ao que se procura.

Na segunda fase, é realizado um mergulho com um veículo submarino de controlo remoto (ROV), para identificação do objeto ou visualização da estrutura a inspecionar.

Adicionalmente, é possível complementar estas observações com a medição de anomalias magnéticas provocadas pela presença de um corpo com assinatura magnética, o que poderá ser determinante, caso o objeto ou estrutura se encontre total ou parcialmente enterrada.



ROV "NAVAJO"



Sonar lateral KLEIN 5000

Esta metodologia tem aplicabilidade em inspeções periódicas de estruturas geológicas aflorantes (afloramentos rochosos ou estruturas sedimentares), obras de engenharia (molhes, pilares e barragens) ou objetos mais pequenos depositados no fundo marinho. Devido a esta valência técnica, o Instituto Hidrográfico tem sido solicitado a dar apoio em situações de localização de salvados ou de acidentados marítimos, como, por exemplo, a localização de contentores, navios afundados, ou outras estruturas que possam constituir perigo para a navegação ou para o ambiente marinho.

### 4. Dinâmica sedimentar

Recentemente, fruto das solicitações efetuadas pelos utilizadores do meio marinho costeiro, têm sido desenvolvidos estudos sobre a dinâmica da matéria particulada em suspensão (MPS), conjugando a colheita e análise de sedimentos em suspensão ao longo da coluna de água e *in situ*, com a informação acústica retirada de turbidímetros e ADCP. Outra ferramenta que se encontra em franco desenvolvimento é a identificação e utilização de traçadores mineralógicos e texturais (granulometria), quer nos sedimentos de fundo, quer na MPS e a sua utilização de processos de dinâmica sedimentar.

### 5. Análises do Laboratório de Sedimentologia

O Laboratório de Sedimentologia possui os meios técnicos e humanos necessários à análise das amostras (superficiais e verticais) dos sedimentos marinhos e da matéria particulada em suspensão. As análises são realizadas cumprindo um rigoroso controlo de qualidade, estando alguns dos ensaios acreditados (certificado L0490 do IPAC) pela Norma INP EN ISO/IEC 17025:2005.

Os ensaios realizados e as normas seguidas, são os seguintes:

Matriz	Ensaio	Norma
Sedimentos	Determinação de carbono orgânico total*	NT.LB.26
	Determinação de carbono inorgânico total*	NT.LB.29
	Análise granulométrica (difração laser) *	NT.LB.22
	Análise granulométrica (peneiração) *	NT.LB.23
	Microgranulometria (difração laser $\mu\text{P}$ )	ISO13220:2009
	Determinação do teor em água	ISO /TS 17892:1
	Densidade de partículas (picnómetro)	ISO /TS 17892:3
	Composição de areias e cascalhos	-
	Composição de minerais pesados	-
Águas estuarinas e oceânicas	Composição de siltes e argilas	-
	Determinação do carbono orgânico dissolvido	-
	Concentração de matéria particulada em suspensão	-

(\*) Ensaio acreditado.

### 6. Equipamentos laboratoriais e instrumentação de campo

Os equipamentos laboratoriais que permitem a realização das análises referidas, e outras de caracterização da coluna sedimentar, são os que constam na seguinte listagem:

- Analisador por Dispersão Laser Malvern Mastersizer 2000.
- Agitador automático de peneiros.
- Difratómetro de RX.
- Analisador de Carbono Ströhlein.
- Analisador de Carbono Shimadzu.
- Espectrómetro de Luz Visível Portátil.
- Medidor de Suscetibilidade Magnética em Anel (100 mm/130 mm).
- Medidor de Suscetibilidade Magnética de Superfície.
- Microscópio Ótico Petrográfico.
- Lupa Binocular.

Encontra-se disponível a seguinte instrumentação, com as características que se indicam:

- Vibrocorer Rossfelder P3 (6 m /  $\varnothing=101,6$  mm / prof. máx. = 120 m).
- Vibrocorer Rossfelder P5 (6 m /  $\varnothing=101,6$  mm / prof. máx. = 120 m).
- Corer de gravidade (4 m /  $\varnothing=110$  mm / 600 kg / prof. máx. = 5 000 m).
- Corer de pistão Calipso (15 m /  $\varnothing=140$  mm / 3500 kg / prof. máx. = 5 000 m).
- Multicorer OSIL (4 tubos / 110 mm / 60 cm / prof. máx. = 5 000 m).
- Colhedor Smith-McIntyre (prof. máx. = 5 000 m).

# Visita da Delegação Técnica de Organismos da República de Angola afetos à Comissão Interministerial para a Delimitação e Demarcação dos Espaços Marítimos

A delegação técnica de organismos da República de Angola afetos à Comissão Interministerial para a Delimitação e Demarcação dos Espaços Marítimos de Angola visitou o IH a 15 de Janeiro de 2008.

Estiveram presentes nesta visita, coordenada pela Sociedade Nacional de Desenvolvimento e Investimentos (SONADI), representantes da Marinha de Guerra, do Ministério dos Petróleos, do Ministério do Urbanismo e Ambiente e do Ministério dos Transportes de Angola.

A comitiva foi recebida pela VALM Director-geral do IH, tendo assistido a uma apresentação do IH pelo Director Técnico, seguindo-se apresentações pelos chefes das divisões técnico-científicas.

As Instalações Navais da Azinheira (INAZ) foram, de seguida, o destino da delegação, que pôde visitar o novo Laboratório de Calibração, as Brigadas Hidrográficas, e as oficinas de apoio às embarcações e equipamentos do IH.



Assinatura do Livro de Honra e cumprimentos no Edifício do Comando

**Relações Públicas do IH**



Visita da Delegação às Instalações Navais da Azinheira



# Segurança da navegação e apoio à atividade marítima

No âmbito, da segurança da navegação e apoio à atividade marítima, os principais campos de atuação estão relacionados com as seguintes capacidades do Instituto Hidrográfico:

- > Conduzir auditoria técnica à organização, procedimentos, instrumentos e documentos náuticos, com vista à melhoria da segurança ou para apoio à análise de acidentes marítimos.
- > Realizar provas de governo e manobra de navios para obtenção de curvas de velocidade (corrida da milha) e giração, com elaboração de um manual que permita ao comandante do navio conhecer os raios de giração, distâncias de paragem e tempos de resposta do seu navio para várias condições de velocidade, regimes de máquina e ângulos de leme.
- > Efetuar provas de governo e manobra para avaliar a capacidade de guinada, de estabilidade dinâmica e de paragem dos navios, procedimentos estabelecidos pela Organização Marítima Internacional (elementos evolutivos).
- > Assegurar a coordenação e a divulgação dos avisos à navegação e dos avisos aos navegantes.
- > Promover e realizar estudos de desenvolvimento e aplicação dos métodos, processos, sistemas, instrumentos e equipamentos de navegação marítima.
- > Planear e executar trabalhos no domínio das ajudas à navegação.

Encontram-se disponíveis os seguintes serviços e produtos específicos:

## 1. Instrumentos de navegação

Apoio a serviços de navegação dos navios em atividades diversas, as quais podem incluir:

- > Aferição, reparação e certificação de agulhas magnéticas, verificadas segundo as especificações técnicas da Organização Marítima Internacional, em banco de provas.
- > Compensação de agulhas magnéticas a navegar (apenas navios de guerra ou do estado), com vista à minimização dos efeitos do magnetismo próprio do navio nas agulhas. Recomenda-se a certificação das agulhas magnéticas após cada reparação. A compensação deverá ser efetuada a cada três anos ou sempre que apresente desvios superiores a 3 graus.
- > Aferição e certificação dos faróis de navegação dos navios, de acordo com as especificações técnicas da Convenção do Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar.

## 2. Sinalização marítima

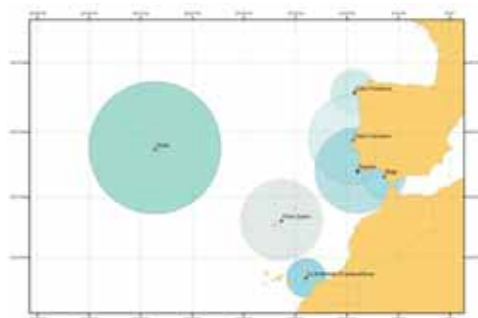
Elaboração de projetos de assinalamento marítimo, que podem compreender o levantamento hidrográfico das áreas a sinalizar, o levantamento a sonar de varrimento lateral, para identificação de obstáculos submarinos, o desenho de canais de navegação e áreas de manobra, a tipificação e localização das ajudas à navegação, incluindo a definição das características e especificação técnica de equipamentos, o apoio técnico na sua aquisição e a assessoria técnica no acompanhamento da sua instalação.

Realça-se que a realização de obra marítimas ou a instalação de estruturas no mar deve ser precedida da apresentação de um projeto de assinalamento marítimo às autoridades competentes, em tempo, para que possa estar aprovado, instalado e divulgado antes do início dos trabalhos.

## 3. Sistemas de navegação

Elaboração de projetos sobre sistemas de navegação, que podem abranger estudos da aplicação de sistemas de navegação. Como membro associado da Associação Internacional de Sinalização Marítima (AISM/IALA), o Instituto Hidrográfico participa nos Comitês eNavigation e Aids to Navigation Management, onde são estudadas e elaboradas especificações, recomendações, manuais e guias que visam a normalização e a melhoria dos diversos sistemas de navegação e ajudas à navegação existentes no mundo.

Nesta área, o Instituto Hidrográfico realizou, entre outros, o projeto Aquisição e Instalação da Rede DGPS Portuguesa, que incluiu estações no Continente, Açores e Madeira e a Especificação Técnica e Caderno de Encargos das Redes AIS dos Açores, Madeira e Canárias.



Rede de DGPS marítimo

# Queres surfar?... no Cabo Ledo

O Instituto Hidrográfico apresenta um produto inovador de previsão das condições ambientais para a prática do surf em Angola.

Este serviço público, de apoio à comunidade do surf, torna-se único no seu género, por associar, à batimetria de elevada resolução, um conhecimento interdisciplinar do oceano e uma forte capacidade operacional de monitorização e previsão da agitação marítima, ao longo da costa.

“Queres surfar?” faz parte de um conjunto de novas colocações do IH para a promoção da prática, elemento potenciador da economia do mar, e de Angola como destino turístico singular.

A 120 km a sul da cidade de Luanda, a beleza das praias de água límpida do Calo Ledo, das falésias de contorno a uma extensa faixa de areia branca, tornam este local deslumbrante, com condições para o desenvolvimento da atividade turística e, também, conhecido pelas condições propícias para a prática do Surf.

“Queres surfar?...” é, por isso, um contributo do IH para a promoção da prática do surf em Angola, no Cabo Ledo, disponível em [www.hidrografico.pt/queres-surfar.php](http://www.hidrografico.pt/queres-surfar.php).



Praia de Cabo Ledo

Divisão de Oceanografia do IH

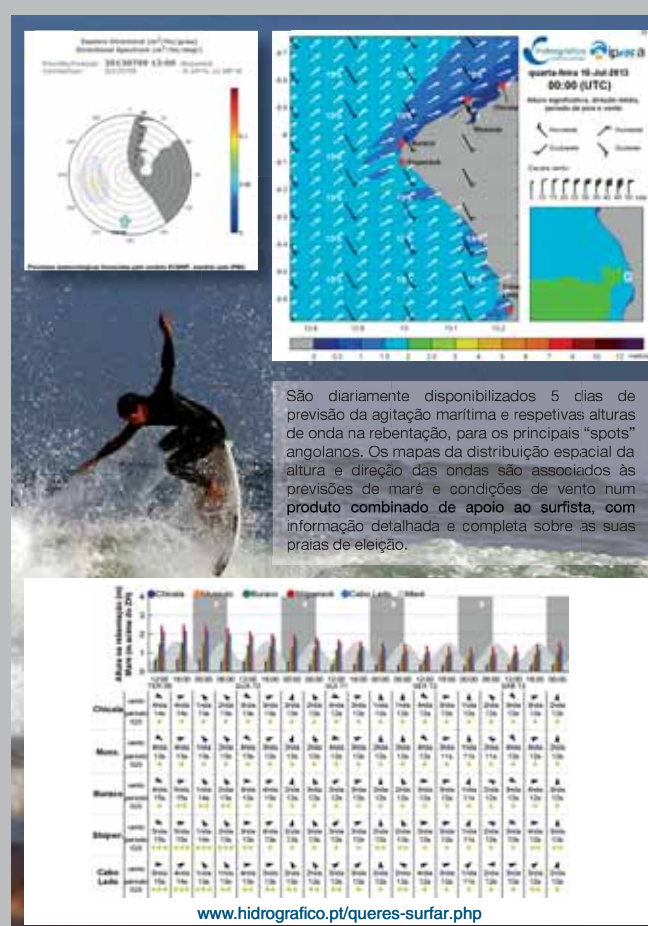
**Queres Surfar?**

[www.hidrografico.pt/queres-surfar.php](http://www.hidrografico.pt/queres-surfar.php)

O Instituto Hidrográfico apresenta um produto inovador de previsão das condições ambientais para a prática do surf em Angola. Este serviço público, de apoio à comunidade do surf, torna-se único no seu género por associar batimetrias de elevada resolução, um conhecimento interdisciplinar do oceano e uma forte capacidade operacional de monitorização e previsão da agitação marítima. O apoio ao surfista cobre os principais “spots” angolanos desta modalidade.

**Instituto Hidrográfico**  
Rua das Trinas, 49  
1249-033 Lisboa – Portugal

Tel: +351 210 943 041  
Fax: +351 210 943 299  
[surf@hidrografico.pt](mailto:surf@hidrografico.pt)



# Cartografia internacional de Angola

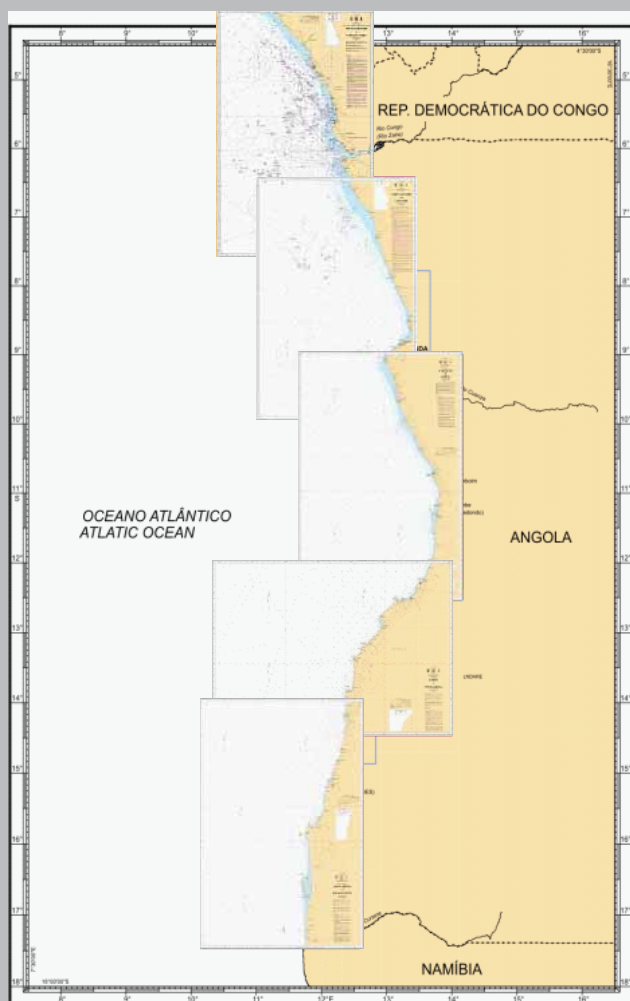
O Instituto Hidrográfico (IH), como produtor de cartografia náutica oficial, publicou em 2013, em colaboração com o Serviço Hidrográfico do Reino Unido (UKHO), duas cartas oceânicas e cinco cartas costeiras de Angola, da série internacional.

Estas são as primeiras cartas de Angola, produzidas pelo IH desde a independência deste país, e constituem um contributo significativo para a segurança da navegação nas suas águas. A publicação destas sete cartas, por si só, coloca Angola ao nível dos países africanos com a cartografia náutica costeira e oceânica mais ajustada aos exigentes requisitos da moderna navegação comercial, seguindo as normas e especificações da Organização Hidrográfica Internacional para a cartografia internacional (INT).

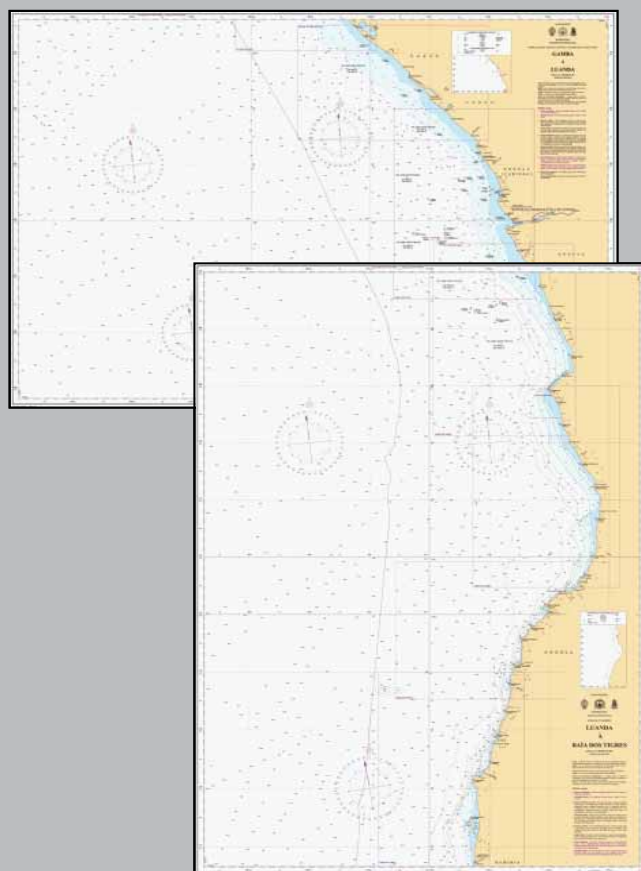
## Lista das cartas publicadas:

- > 72101 (INT 2089), Gamba a Luanda
- > 72102 (INT 2050), Luanda à Baía dos Tigres
- > 73201 (INT 2814), Pointe Tchitembo à Cabeça da Cobra
- > 73202 (INT 2550), Cabeça da Cobra ao Cabo Ledo
- > 73203 (INT 2560), Cabo Ledo ao Lobito
- > 73204 (INT 2570), Lobito à Ponta Grossa
- > 73205 (INT 2580), Ponta Grossa à Foz do Cunene

Divisão de Hidrografia do IH



5 Cartas Náuticas Costeiras  
(Escala 1: 350 000)



2 Cartas Náuticas Oceânicas  
(Escala 1: 1 000 000)



# Capacitação hidrográfica e cartográfica de Angola

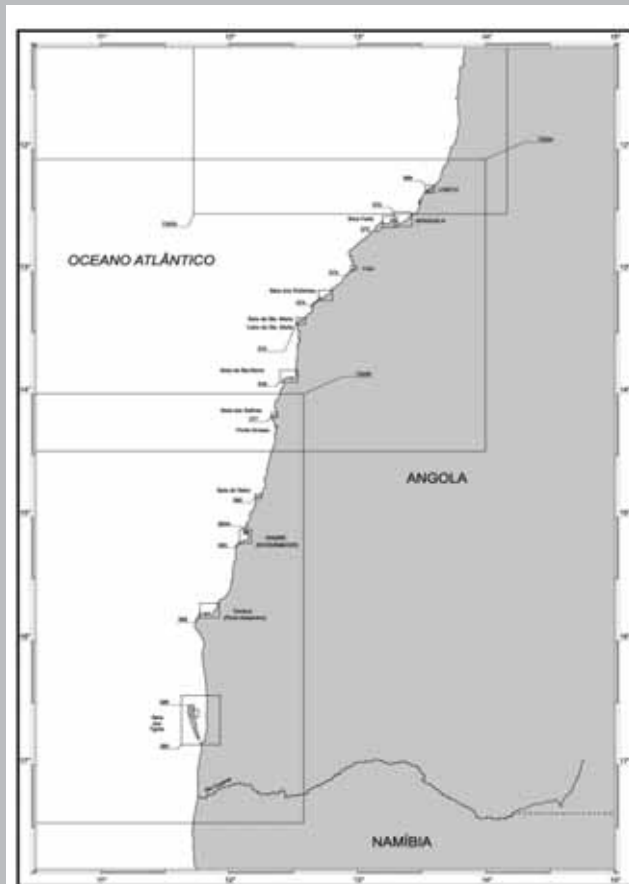
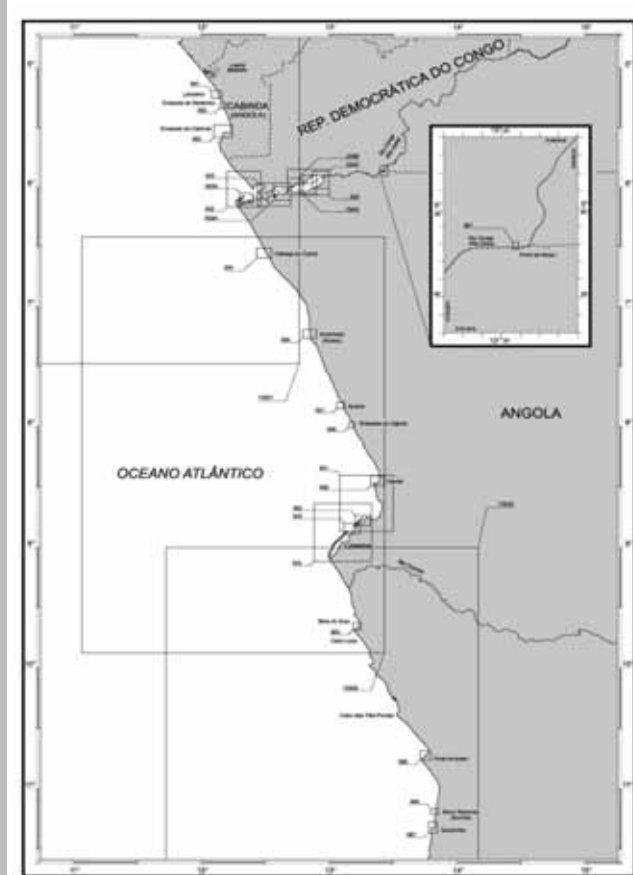
A capacitação hidrográfica e cartográfica de Angola terá maior eficiência e eficácia se ligada à produção do fólio cartográfico, aprovado pela Comissão Hidrográfica a África Austral e Ilhas, na década de 1990. Este fólio prevê, além das cartas náuticas, costeiras e oceânicas, agora publicadas pelo IH em colaboração com o UKHO, a cobertura cartográfica com cartas de maior escala, de aproximação aos portos e barras, bem como de cartas portuárias, essenciais ao normal desenvolvimento das atividades marítimas dos estados costeiros e, conseqüentemente, da sua economia.

Para a produção destas cartas, o IH poderá dar um contributo significativo, através do empenhamento permanente de um navio hidrográfico da classe D.Carlos I e de uma Brigada Hidrográfica, pelo tempo necessário à realização dos trabalhos que sejam solicitados pelas autoridades angolanas.

Esta modalidade de colaboração com Angola, permitiria integrar técnicos angolanos no navio e na brigada. Em conjugação com ações no IH, facultaria, igualmente, a formação de novos técnicos angolanos em hidrografia, com as categorias A e B da Organização Hidrográfica Internacional, e a familiarização deste pessoal com a operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à atividade hidrográfica e cartográfica de Angola.

Para além disso, serviria para edificar e treinar as capacidades hidrográficas de Angola, por forma a que, num prazo de sete anos, seja adquirida autonomia para a realização de trabalhos hidrográficos e para a produção de cartografia náutica.

Divisão de Hidrografia do IH



# Química e poluição do meio marinho

Os laboratórios do Instituto Hidrográfico contam com uma equipa especializada, capaz de oferecer uma solução completa, desde a amostragem à emissão dos resultados técnicos finais. A par desta valência, a experiência adquirida em águas oceânicas, costeiras e de transição, bem como em sedimentos marinhos, permite desenvolver soluções personalizadas e adaptadas a cada projeto.

As metodologias analíticas implementadas de elevada sensibilidade, com limites de quantificação baixos e apropriados às matrizes marinhas, permitem apoiar estudos de monitorização e de impacto ambiental.

## Ensaio e metodologias

Os ensaios laboratoriais realizados no Instituto Hidrográfico contemplam diversos parâmetros, a saber:

- > Parâmetros físico-químicos (pH), oxigénio dissolvido, sólidos suspensos totais, salinidade, dureza, alcalinidade, turbidez, condutividade, matéria orgânica e peso seco.
- > Parâmetros biológicos (clorofilas e feopigmentos).
- > Nutrientes (nitrato, nitrito, fosfato, sílica, amónia, sulfato, azoto e fósforo, dissolvidos e totais).
- > Metais pesados (alumínio, arsénio, cádmio, cobre, crómio, ferro, mercúrio, níquel, lítio, manganês, chumbo e zinco).
- > Compostos orgânicos - organoclorados (policlorobifenilos e pesticidas), óleos e gorduras, hidrocarbonetos totais e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares.

Os métodos utilizados nos laboratórios do Instituto Hidrográfico foram validados para as diversas matrizes, tendo em conta a sua especificidade marinha. Todos os resultados analíticos são sujeitos a rigorosas medidas de controlo de qualidade interno e externo, incluindo a participação em ensaios interlaboratoriais de aptidão para a avaliação de desempenho.

## Amostragem

O Instituto Hidrográfico dispõe de equipas técnicas especializadas e equipamento de amostragem adaptado a cada matriz e área de estudo que, com o apoio dos meios navais e embarcações ao seu dispor, permite efetuar a recolha de amostras de água e sedimento em zonas oceânicas, costeiras e de transição.

Matriz	Equipamento de amostragem
Águas naturais (oceânicas, costeiras e de transição)	Garrafa Niskin e amostrador Rosette
Sedimentos	Draga Petit Ponard, draga Smith-McIntyre



Laboratório de química de IH

Encontram-se disponíveis os seguintes equipamentos:

- > Espectrómetro UV/VIS.
- > Espectrómetro de infravermelho (FTIR).
- > Espectrómetro de absorção atômica (AAS).
- > Analisador de mercúrio (DMA).
- > Autoanalisador de fluxo segmentado (SFA).
- > Cromatógrafo gasoso com detetor de captura eletrónica (GC-ECD).
- > Cromatógrafo gasoso acoplado a espectrómetro de massa (GC-MSD).
- > Salinómetro.
- > Extrator acelerado por solventes (ASE).
- > Digestor por micro-ondas.
- > Liofilizador.
- > Sondas multiparamétricas.
- > Medidor de pH.
- > Medidor de turbidez.
- > Moinho.
- > Buretas automáticas para determinações titulométricas.



Ensaio laboratorial

## Análises

Matriz	Parâmetro	LQ	Unid.	Método/Técnica analítica
Sedimento	Matéria Orgânica (expressa em Perda por Ignição) (*)	0,8	%	Termogravimetria
	Peso seco (*)	na	%	Termogravimetria
	Condutividade Elétrica	0,10	mgS cm <sup>-1</sup>	Condutimetria
	pH	3,00	---	Potenciometria
	Nitrato + nitrito	2,0	mg-NO <sub>3</sub> kg <sup>-1</sup>	Espectrometria de Absorção Molecular (Fluxo Contínuo Segmentado)
	Azoto amoniacal	0,018	mg-NH <sub>4</sub> kg <sup>-1</sup>	
	Fósforo extratável	0,5	mg-P kg <sup>-1</sup>	
	Arsénio	0,050	mg kg <sup>-1</sup>	Espectrometria de absorção atômica gerador de hidretos
	Alumínio	0,020	mg g <sup>-1</sup>	Dissolução dos sedimentos por micro-ondas/Espectrometria de absorção atômica - chama
	Cobre (*)	5,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Zinco (*)	2,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Crômio	2,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Ferro (*)	5,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Cádmio	0,30	mg kg <sup>-1</sup>	
	Manganês (*)	5,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Níquel	2,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Chumbo	2,0	mg kg <sup>-1</sup>	
	Mercúrio (*)	1,7	µg kg <sup>-1</sup>	Combustão
	Policlorobifenilos e pesticidas organoclorados	0,010-0,10	µg kg <sup>-1</sup>	GC-ECD (Cromatografia gasosa com detetor de captura eletrônica)
	Hidrocarboretos aromáticos policíclicos	5	µg kg <sup>-1</sup>	GC-MSD (Cromatografia gasosa com detecção por espectrometria de massa)
	Hidrocarboretos aromáticos (expresso em eq. Criseno e eq. Ekofisk)	0,10	mg kg <sup>-1</sup>	Espectrofluorimetria de Ultravioleta
	Óleos e gorduras e hidrocarbonetos	10,0	mg kg <sup>-1</sup>	Espectrometria de absorção molecular por infravermelho
Material biológico (bivalves e músculo de peixe)	Peso seco	---	%	Termogravimetria
	Arsénio	0,050	mg kg <sup>-1</sup>	Espectrometria de absorção atômica - gerador de hidretos
	Cobre	5,00	mg kg <sup>-1</sup>	Espectrometria de absorção atômica - chama
	Zinco	2,00	mg kg <sup>-1</sup>	
	Crômio	2,00	mg kg <sup>-1</sup>	
	Ferro	5,00	mg g <sup>-1</sup>	
	Cádmio	0,300	mg kg <sup>-1</sup>	
	Manganês	5,00	mg kg <sup>-1</sup>	
	Níquel	2,00	mg kg <sup>-1</sup>	
	Chumbo	2,00	mg kg <sup>-1</sup>	
	Mercúrio	1,70	µg kg <sup>-1</sup>	Combustão
	Policlorobifenilos e pesticidas organoclorados	0,020-0,20	µg kg <sup>-1</sup>	GC-ECD (Cromatografia gasosa com detetor de captura eletrônica)
	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	5	µg kg <sup>-1</sup>	GC-MSD (Cromatografia gasosa com detecção por espectrometria de massa)

(\*) Parâmetros acreditados



# Oceanografia



## Monitorização ambiental

O Instituto Hidrográfico opera, desde meados do século XX, um sistema de monitorização permanente das condições de agitação marítima (rede de bóias ondógrafo), das variações do nível do mar na costa (rede de marégrafos) e das condições meteorológicas que afetam a região costeira (rede de estações meteorológicas costeiras). Estas capacidades têm vindo a ser largamente ampliadas desde 2009, com a implementação de uma rede de bóias oceânicas multi-paramétricas - projetos europeus MONICAN (EEA Grants) e RAIA (Interreg) que transmitem em tempo real para o IH dados de agitação marítima, de vento e outros parâmetros meteorológicos, da temperatura e corrente nas primeiras centenas de metros, e ainda dos parâmetros de qualidade da água (oxigénio dissolvido, concentração de clorofila e de partículas em suspensão, presença de hidrocarbonetos à superfície). Em paralelo, com o apoio de financiamento nacional e europeu, foi também integrada neste sistema uma rede de estações de radares HF costeiras, que monitoriza as correntes superficiais ao largo de Lisboa (projeto SIMOC-LPM) e do sotavento algarvio (projeto TRADE-INTERREG), transmitindo os dados em tempo-real para o IH. Esta rede de radares costeiros, que conta atualmente apenas com 4 estações, visa atingir o número de 20 estações necessárias para a cobertura total da linha de costa de Portugal continental. Mas, a intenção é ir além fronteiras.

No seguimento do apresentado no Seminário SIMOC, em novembro de 2012, no Forte de São Julião da Barra, o IH possui a capacidade de projetar esta tecnologia, efetuar o tratamento dos seus dados e gerir a rede à distância.

É desta forma modular e com projetos incidindo em áreas geográficas específicas, que o IH tem vindo a desenvolver o sistema MONIZEE, conceito definido em 2003 como um sistema integrado de monitorização ambiental da ZEE Portuguesa.

Para além das redes de monitorização permanentes, o IH tem efetuado diversas campanhas de caracterização oceanográfica do ambiente marinho, utilizando um variado leque de instrumentação oceanográfica, como sondas multi-parâmetro CTD, perfiladores de corrente ADCP ou correntómetros, entre outros. Estas campanhas inserem-se, quer no quadro de projectos de investigação nacionais e europeus (ex., projectos SEFOS; HERMES, SURGE), quer no quadro de prestações de serviços a administrações portuárias ou outras entidades (ex. projecto ENONDAS).

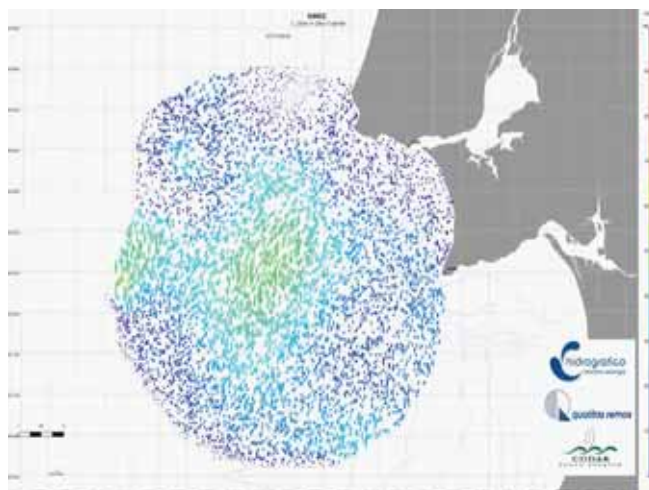
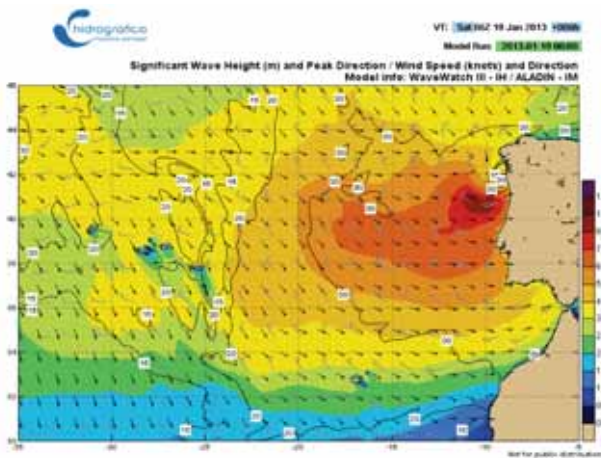


Imagem de correntes superficiais obtida com radares HF

## Previsão Operacional



Previsão da agitação marítima

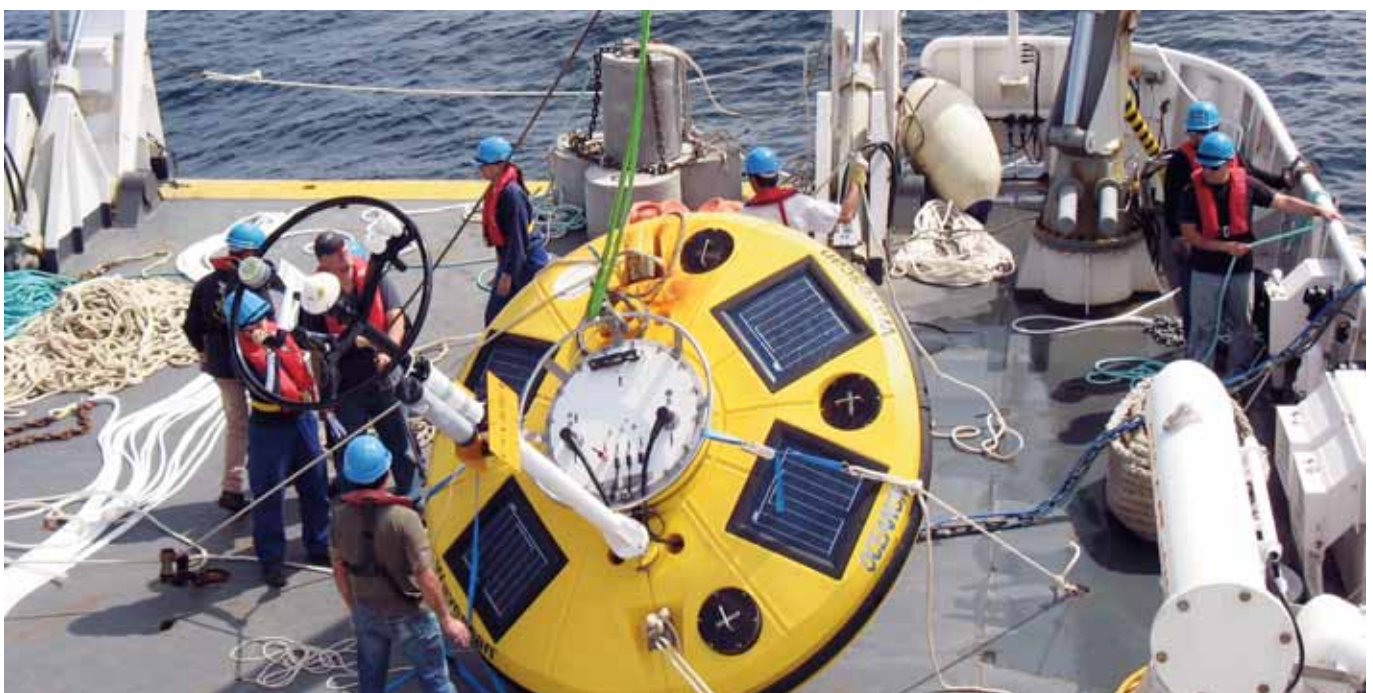
Em paralelo com a implementação das capacidades de monitorização do meio marinho, o IH tem vindo a desenvolver as capacidades de previsão operacional da evolução das condições oceanográficas. Impulsionado, inicialmente, pelo projecto MOCASSIM (2001-2005), este esforço permitiu implementar modelos numéricos com capacidades de assimilação de dados, e criar produtos específicos para a Marinha e para a Autoridade Marítima, autoridades locais, comunidade piscatória, surfistas, navegação marítima ou de recreio e comunidade científica. Diariamente, através da página eletrónica do IH, são disponibilizadas previsões de agitação marítima a 6 dias para todo o mundo ou, com maior resolução, para áreas em torno de Portugal Continental e Arquipélagos dos Açores e Madeira.

Para o apoio às operações navais e em situações de crise, são também utilizados modelos semi-operacionais, que prevêem correntes e parâmetros hidrológicos em áreas geográficas extensas, desde a superfície e o fundo, e que permitem prever a deriva de náufragos ou objetos à superfície, a evolução de derrames hidrocarbonetos ou modificação das condições de propagação acústica.

## Tabelas de Marés

As previsões de marés são publicadas anualmente para os portos de Portugal Continental e dos Arquipélagos dos Açores e da Madeira (Tabela de Marés - Volume I) bem como para os portos principais dos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e Macau (Tabela de Mares-Volume II). Estas previsões são ainda disponibilizadas gratuitamente na página eletrónica do IH.

Tabela de Marés – Volume II, Cabo Verde, Guiné-Bissau, S. Tomé e Príncipe, Angola, Moçambique, Macau





# Participação na 8ª Conferência da “SOUTHERN AFRICA AND ISLANDS HYDROGRAPHIC COMMISSION” – SAIHC

No âmbito das actividades do IH na comunidade hidrográfica internacional e tendo em conta o estatuto de membro associado que Portugal possui na “SOUTHERN AFRICA AND ISLANDS HYDROGRAPHIC COMMISSION” – SAIHC, deslocou-se a Walvis Bay (Namíbia), entre 5 e 8 de Setembro de 2011, o Director-Geral do Instituto, VALM Ramos da Silva, acompanhado do Director Técnico, CMG Ventura Soares, a fim de participar na 8ª Conferência da SAIHC. A participação Portuguesa revestiu-se de especial importância, tendo em conta as responsabilidades cartográficas que Portugal ainda detém na região, nomeadamente em Angola e Moçambique. No evento ficou decidido que Portugal organizará a conferência em setembro próximo, no que será uma oportunidade para cimentar, ainda mais, as relações entre o IH e os Institutos congéneres da região, especialmente de Angola (IHSMA) e Moçambique (INAHINA).

Relações Públicas do IH



VALM Ramos da Silva, Director-Geral do IH, ladeado pelos Eng.º Jessenão Bata, Director-Geral do INAHINA – Moçambique (à esquerda) e Eng.º Salustiano Ferreira, Director-Geral do IHSMA – Angola (à direita) e restantes delegações de Portugal, Angola e Moçambique

## Chefe do Estado Maior da Marinha de Guerra Angolana visita o Instituto Hidrográfico

O Chefe do Estado Maior da Marinha de Guerra Angolana, Almirante Augusto da Silva Cunha, visitou o Instituto Hidrográfico no dia 16 de Junho de 2011, acompanhado pelo Contra-almirante Caetano Neto, pelo Tenente-general Patrício Teixeira, e pelo Capitão-de-mar-e-guerra Bamba Zifua Castro.

No seguimento de um *briefing*, sobre as valências técnico-científicas do IH, foi abordado o tema relacionado com uma em especial, sobre uma potencial colaboração com Angola.

O Chefe do Estado Maior da Marinha de Guerra Angolana visitou as instalações e as divisões técnicas do Instituto Hidrográfico, tendo terminado a visita com uma breve passagem pela Loja do Navegante e o novo Auditório.

Esta visita ao Instituto Hidrográfico inseriu-se num programa mais vasto de visita à Marinha Portuguesa, que contemplou deslocações a diversas unidades.



Relações Públicas do IH

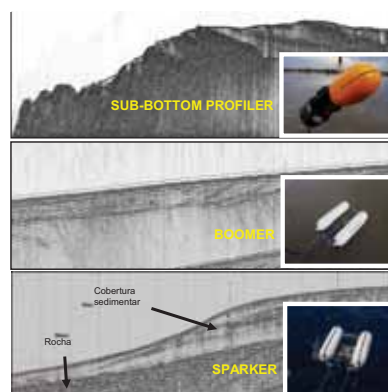


# Capacidades de apoio à realização e controlo de obras marítimas

## Apoio geodésico e topografia



## Sísmica ligeira e sedimentologia



## Remoted Operated Vehicle (ROV)



## Sonar lateral

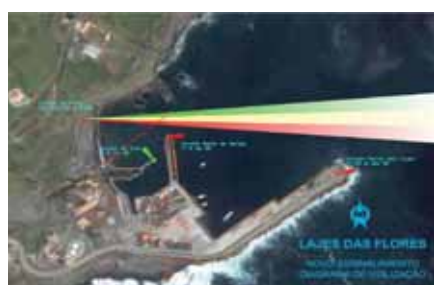


Sonar lateral KLEIN 5000

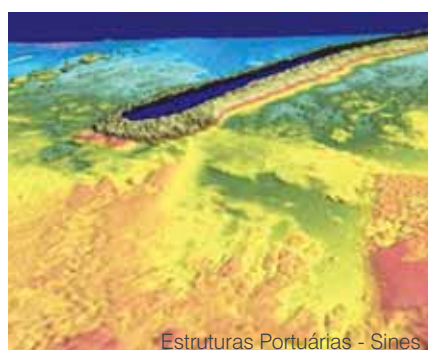


Navio afundado

## Pareceres e projetos de assinalamento marítimo



## Acompanhamento da evolução de obras portuárias



Estruturas Portuárias - Sines

## Agitação marítima, correntes e marés



**Ao seu serviço  
em qualquer porto de Angola.**



# Conhecer o mar para que todos o possam usar

Hidrografia

Cartografia náutica

Publicações náuticas

Segurança da navegação

Assinalamento marítimo

Oceanografia

Marés

Agitação marítima/apoio ao surf

Química e poluição do meio marinho

Geologia marinha

Geofísica marinha

Calibração de instrumentos marítimos

Investigação e desenvolvimento

Base de dados do oceano

Formação em hidrografia e oceanografia

Artes gráficas (produção tipográfica)

Loja do Navegante (Loja online //ln.hidrografico.pt)