



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

IHSKIPPER - SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA APOIO AO NAVEGANTE

Sónia Pereira Godinho¹, Victor Plácido da Conceição², Miguel Bessa Pacheco³

¹ Centro de Dados Técnico-Científicos, Instituto Hidrográfico (sonia.godinho@hidrografico.pt)

² Divisão de Navegação, Instituto Hidrográfico (placido.conceicao@hidrografico.pt)

³ Marinha Portuguesa (bessa.pacheco@marinha.pt).

RESUMO

Uma navegação marítima segura implica um rigoroso planeamento, por parte do navegador, da viagem a executar. O planeamento de uma saída para o mar, requer obrigatoriamente numa primeira fase, a recolha de informação (e.g. cobertura cartográfica, facilidades portuárias, perigos, ajudas à navegação, meteorologia, maré, avisos à navegação) adequada às condicionantes (e.g. tipo e área de navegação, período da viagem, características da embarcação e tripulação) da viagem a executar, devendo o navegador dar particular atenção aos períodos de navegação restrita e quando praticada junto à costa. No entanto, devido ao carácter multidisciplinar da informação a consultar, esta encontra-se dispersa por várias fontes (e.g. documentos náuticos – cartas e publicações, legislação, editais) dificultando o processo de compilação.

O objectivo deste projecto consiste no desenvolvimento de novas formas de disponibilização deste tipo de informação, de uma forma estruturada, expedita e que, naturalmente, reduziisse o trabalho do navegante dispendido neste processo, sem descuar a segurança. A solução encontrada passa pelo desenvolvimento de um sistema de informação que integre e disponibilize informação relevante ao planeamento de viagens marítimas no espaço de responsabilidade nacional. O sistema desenvolvido é composto por duas plataformas, uma plataforma Web e uma plataforma WebSIG integradas e a disponibilizar no portal do Instituto Hidrográfico. Na plataforma Web, são disponibilizados conteúdos temáticos vertendo recomendações e instruções para a execução da navegação. Na plataforma WebSIG, o navegador poderá encontrar informação geo-espacial relevante para o planeamento de viagens (e.g. cobertura cartográfica, facilidades portuárias, fundeadouros, ajudas à navegação, corredores de tráfego marítimo, áreas de navegação, áreas marítimas condicionadas, áreas de previsão meteorológica, informação sobre agitação marítima e previsão de marés).



1. ENQUADRAMENTO

O acto de navegar tem sido aperfeiçoado ao longo de séculos, sendo cada vez mais metódico e científico. Desde a época dos Descobrimentos, que se reconhece a importância estratégica do conhecimento náutico. Nessa época, os navegadores careciam de informação ambiental e geográfica que os pudesse auxiliar nas viagens marítimas que efectuavam, o oceano era desconhecido e por isso, os pilotos tinham a função de recolher o máximo de informação sobre as terras visitadas e os mares navegados. Essas informações eram posteriormente transmitidas aos cartógrafos, que as representavam numa superfície plana e que hoje é designada por carta náutica. Desta transmissão de informação resultava também um outro tipo de documento náutico, os roteiros que consistiam em descrições detalhadas da costa e onde constava a localização de lugares, perigos à navegação, informações sobre correntes, ventos, marés, profundidades, entre outras (Guerreiro & Godinho, 2007: 12). Nesta época era importante controlar o acesso ao conhecimento adquirido, tratado como secreto e reservado apenas a quem estava directamente ligado à actividade marítima. Esta realidade, é muito diferente do que sucede actualmente, como o faz notar Guerreiro (2006), “Actualmente os Estados reconhecem a importância quase vital de disseminar pela comunidade náutica, da forma mais estruturada e dinâmica possível, toda a informação disponível acerca das suas costas ou facilidades portuárias, potenciando a sua utilização de uma forma cada vez mais segura e eficiente”.

Actualmente, de acordo com a Convenção SOLAS (Salvaguarda da Vida Humana no Mar), os estados costeiros são responsáveis pela disponibilização da informação necessária para a execução de uma navegação segura. Além da obrigatoriedade de publicar a informação necessária sob a forma de cartas náuticas e publicações, os estados são responsáveis pela sua constante actualização e disponibilização das actualizações aos navegantes. Paralelamente, os navegantes defrontam regularmente novos perigos ou situações de emergência não identificados nas cartas ou publicações náuticas, como por exemplo, um temporal, um iceberg, uma avaria num farol ou sistema de posicionamento electrónico. Consequentemente, a convenção SOLAS determina que os estados costeiros devem assegurar um serviço de promulgação e difusão de avisos à navegação.

Ao nível nacional, o Instituto Hidrográfico (IH), é o organismo a quem está atribuída a responsabilidade relativa a produção dos documentos náuticos e promulgação dos avisos à navegação, decorrente da Convenção SOLAS. Assim, um dos seus principais objectivos, está directamente relacionado com a promoção da segurança da navegação. Na prossecução deste objectivo, o IH tem-se empenhado a desenvolver e disponibilizar um conjunto inovador de produtos e serviços, que se enquadram no novo conceito de *e-navigation*. Actualmente, na comunidade marítima discute-se um novo conceito de navegação o *e-Navigation*, que resumidamente consiste numa visão holística de todos os sistemas e ajudas à navegação, explorando as inovações tecnológicas nas áreas da detecção remota, posicionamento, tecnologias de informação, comunicações, redes de informação.

A convenção SOLAS determina que o comandante do navio ou embarcação é responsável pela execução do adequado planeamento da viagem, devendo para isso promover a recolha de toda a informação necessária junto das fontes oficiais. 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 (SOLAS, 2004). 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. Consequentemente, na execução do planeamento os navegadores utilizam uma grande variedade de informação proveniente de diversas fontes, desde cartas náuticas, roteiros, regulamentos portuários, até à informação meteorológica. Uma vez recolhida, essa informação deve ser processada e compilada pelo navegador para rota que pretende realizar, sendo mais complexa quando a navegação é praticada junto à costa ou em zonas restritas (e.g. rios, portos, etc.), onde têm que ser considerados diversos fenómenos, como as correntes, marés, entre outros (Malyankar, 1999).



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

No entanto, constata-se que um número significativo de embarcações (principalmente de recreio e de pesca) larga do porto com uma preparação muito deficiente do planeamento, sendo em alguns casos inexistente. Outro problema, não menos importante, tem a ver com uma capacidade limitada ou inexistente para receber avisos à navegação a bordo, principalmente nas embarcações de recreio e em algumas embarcações de pesca. Não querendo, neste trabalho, especular sobre as razões por detrás destes problemas, o IH entendeu que deveria desenvolver novas formas de disponibilização da informação e facilitar a sua recolha. Devido a tal, pretende-se desenvolver um sistema que contribua para a crescente consciencialização dos navegantes na utilização dos documentos náuticos de referência, da informação que deles se deve extrair e dos correctos procedimentos a executar no planeamento de uma viagem marítima, contribuindo deste modo para a promoção da segurança da navegação. Note-se que não se pretende, de todo, com este sistema explorar o conceito de navegação nem focar qualquer informação sobre manobras de navegação.

O enfoque principal deste projecto é o desenvolvimento de um sistema de informação que auxilie o planeamento de viagens marítimas costeiras, com elevado potencial de aplicabilidade no âmbito da náutica de recreio, devendo nele concentrar informação geo-espacial e alfanumérica relevante à execução desse planeamento. A informação a disponibilizar será nos domínios dos sistemas de navegação (e.g. DGPS marítimo), assinalamento marítimo (e.g. luzes, bóias), Hidrografia (e.g. Batimetria), Cartografia Náutica (e.g. fólio cartográfico), Ambiente (e.g. áreas protegidas), Meteorologia (e.g. áreas de previsão meteorológica), Oceanografia (e.g. dados de agitação marítima, marés), Climatologia (e.g. temperatura de superfície do mar), facilidades portuárias (e.g. cais, contactos), informação de segurança marítima (MSI) (e.g. avisos à navegação), entre outros. Com recurso a bases de dados geo-espaciais e a ferramentas de análise espacial é possível o cruzamento da informação disponível (na qual existe um subconjunto de informação, disponibilizada em tempo quase real) possibilitando ao utilizador, fazer a sintetização da informação para a sua área e período de navegação.

Considera-se que uma exploração adequada deste tipo de informação geo-espacial pelo sistema, contribui para os navegadores tomarem consciência e compreenderem alguns factos relacionados com esta actividade, por exemplo, que a consulta da tabela de marés é importante para a prática de uma navegação junto à costa, onde os movimentos da embarcação estão confinados pelos fundos e correntes (Marques, 1991), que as alterações às rotas previamente planeadas devem ser minimizadas, entre outras. A utilização da informação de forma inadequada poderá ter implicações com consequências desastrosas, por exemplo, a utilização de mapas em navegação que não foram executados para essa finalidade, representa um grande risco para o navegador, porque estes não possuem a informação necessária à segurança da navegação.

O sistema denominado IHSkipper, a integrar no portal institucional do IH, é composto por duas componentes, uma plataforma WebSIG e uma Web. A plataforma WebSIG, designada por GISkipper irá disponibilizar a informação geo-espacial organizada por grupos temáticos. Através desta plataforma o utilizador terá acesso a funcionalidades de visualização, consulta e análise geo-espacial. Na plataforma Web, serão disponibilizados outros conteúdos que estarão organizados em três segmentos, Ajudas & Conselhos, Documentação Náutica e o segmento GISkipper, em que através deste último segmento o utilizador terá acesso à plataforma WebSIG. O segmento Ajudas & Conselhos está destinado a ser um espaço de aconselhamento e apoio a utilizadores deste tipo de informação. Neste segmento serão disponibilizadas informações de extrema utilidade ao planeamento e execução de viagens, desde a segurança à sobrevivência no mar e boas práticas marinheiras. No segmento Documentação Náutica, estarão disponíveis para *download* alguns documentos e impressos náuticos, nomeadamente Tabela de Sinais Visuais de Aviso de Temporal, Tabela de distâncias entre os Portos de Portugal Continental, Escala Beaufort (Força do Vento) e Escala Douglas (Estado do Mar) correspondente, entre outros.



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

2. Preparação de uma viagem marítima

Uma navegação segura implica um rigoroso planeamento da viagem a executar. Esse planeamento deverá ter em consideração o tipo de navegação que se irá efectuar, que é determinado de acordo com a proximidade à costa a que é praticada (Marques, 1991: 99). Podendo-se deste modo, distinguir três tipos de navegação:

- Navegação Oceânica – é aquela que, por se praticar longe da costa e sem perigos próximos, a uma distância que não permite a obtenção de linhas de posição por geonavegação, e não impõe limitações aos movimentos do navio;
- Navegação Costeira – é aquela que se pratica na aproximação ou ao longo de uma costa, a uma distância que permita a obtenção de linhas de posição por geonavegação, ou ainda na proximidade de acidentes e perigos naturais, bóias, balizas, obstruções ou quaisquer estruturas no mar que possam condicionar ou constituir perigo para a navegação e, em consequência, sejam factores limitativos dos movimentos do navio;
- Navegação em Águas Restritas – é aquela que se pratica em portos, rios, canais, barras e suas proximidades, ou em quaisquer outras situações em que a navegação e a manobra do navio são limitadas, nomeadamente pela proximidade e configuração da costa, pela profundidade, pela maré, pela corrente ou pela densidade do tráfego marítimo. A navegação em águas restritas exige o conhecimento contínuo da posição do navio, requisito que é em regra satisfeito quando se navega sobre ou entre linhas de posição planeadas.

Antes de ir para o mar, o navegador deverá dar particular atenção aos períodos de navegação em águas restritas, e quando navega junto à costa, deverá considerar as alterações meteorológicas de curto prazo e os fenómenos oceanográficos que possam ocorrer (e.g. correntes, marés, ondulação e vaga, vento) e que determinam de forma significativa a execução da navegação. Ou seja, para traçar uma rota é preciso ter em consideração os seguintes factores de planeamento:

- Tipo de Navegação a efectuar;
- Identificação do porto de partida, porto de destino, porto de escala e portos de arribada;
- Duração da viagem e época do ano, em que irá decorrer;
- Duração das tiradas (caminho a percorrer entre dois portos sucessivos);
- Tipo, estado e autonomia da embarcação a utilizar;
- Tripulação e passageiros;
- Climatologia e Meteorologia (Previsão do Tempo);
- Profundidades;
- Documentação náutica necessária;
- Avisos à navegação em vigor;
- Identificação dos Esquemas de Separação de Tráfego (EST), que poderá cruzar;
- Instrumentos e equipamentos de navegação disponíveis a bordo (e.g. GPS, sonda, Agulha magnética);
- Meios de comunicação disponíveis (e.g. Rádio VHF e HF, receptor Navtex, radar, AIS).

O conhecimento destes factores é preponderante nesta fase, permitindo ao navegador adquirir informação adequada às condicionantes da sua viagem.

O planeamento de uma saída para o mar consiste inicialmente na recolha de informação proveniente de diversas fontes que deverá ser processada de modo a que seja sistematizada para a rota pretendida. Para tal, navegador deverá consultar e munir-se dos seguintes documentos, que deverão também estar à sua disposição no decorrer de toda a viagem:

- Roteiros da Costa;
- Lista de Luzes, Bóias, Balizas e Sinais de Nevoeiro;



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

- Lista de Radioajudas e Serviços;
- Almanaque Náutico;
- Tábuas Náuticas;
- Tabela de Marés e tabelas com as distâncias entre os portos;
- 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 Albaroamentos 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, 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;
- Manual de Navegação.

O navegador deverá ter capacidade de analisar a documentação identificada, de modo a retirar e coligir a informação necessária ao planeamento da sua viagem. Ou seja, deverá compilar desses documentos a seguinte informação:

- Distância entre os portos que prevê praticar;
- Identificação e assinalamento, nas cartas, dos pontos que marcam o momento em que se passa de Navegação em Águas Restritas para Navegação Costeira e vice-versa;
- Valor das correntes nas áreas onde irá navegar, resultante das correntes oceânicas, das marés, do vento e outros fenómenos locais;
- Hora e altura de maré;
- Determinação da profundidade mínima requerida, para efectuar uma navegação segura e identificação das áreas onde não é possível navegar;
- Recomendações e avisos que possam comprometer a rota, obtidos a partir dos Roteiros e dos Avisos aos Navegantes;
- Identificação dos EST que poderá cruzar,
- Áreas de monitorização da navegação (VTS) e pontos de relato obrigatório ou voluntário;
- Análise dos dados climatológicos e previsões meteorológicas. Em caso de mau tempo, poderá ser necessário considerar alterar o planeamento da viagem inicialmente proposto ou preparar planos e considerar portos de abrigo alternativos aos inicialmente previstos;
- Obtenção das efemérides (nascimentos e ocasos do sol/lua, crepúsculos, etc.);
- Identificação das ajudas à navegação disponíveis no percurso 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*.

A informação recolhida, que constitui o plano de navegação, deverá estar permanentemente disponível para consulta durante o decorrer da viagem. O navegante deverá ainda avaliar, se a embarcação a utilizar possui os requisitos mínimos para a realização da viagem pretendida (Conceição, 2007: 13).

O conhecimento desta informação por parte do navegador é decisiva para o processo de planeamento e avaliação dos riscos (*op.cit.*: 13). No mar, o navegador pode deparar-se com inúmeras situações que poderão comprometer o plano de viagem, implicando a sua rectificação ou reajuste. Alguns exemplos, de situações que poderão ocorrer são, a alteração súbita das



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

condições meteorológicas, problemas de saúde, falta de combustível e avarias na embarcação ou na instrumentação utilizada.

A falta de planeamento das viagens de navegação é uma causa comum na origem dos acidentes no mar. Tal deve-se, à não observação das previsões meteorológicas, a falta de acompanhamento do estado do tempo (Mendes, 2007: 28), à má interpretação da informação náutica ou a falta dela, entre muitos outros factores. Considera-se que a adopção de determinados procedimentos contribuem para a redução do risco de ocorrência de incidentes/acidentes.

3. METODOLOGIA

Com o propósito de facilitar o trabalho de recolha de informação e apresentá-la de uma forma estruturada, a aplicação deverá disponibilizar funcionalidades de pesquisa, identificação e consulta espacial aos utilizadores, de modo a que estes possam obter resposta as seguintes questões:

- Qual a cartografia náutica necessária para a viagem e quais as correcções de cada carta?
- Qual a distância entre os portos que se prevê praticar?
- Quais os portos disponíveis para a arribada, em caso de necessidade?
- Quais as ajudas à navegação e os pontos conspícuos, disponíveis durante a derrota¹?
- Qual a hora e altura de maré prevista para determinado local?
- Qual a previsão de agitação marítima para determinado local?
- Qual a previsão meteorológica para determinada área?
- Quais os EST que poderá cruzar?
- Qual o limite de cobertura do VTS?
- Quais as zonas marítimas condicionadas à navegação?
- Localização dos fundeadouros?
- Quais os avisos à navegação em vigor?
- Qual a melhor rota a executar e sua descrição?
- Qual o aspecto de uma ajuda visual ou conhecimento?
- Qual a área onde é permitido navegar?
- Quais os serviços e facilidades disponíveis num porto?

3.1. Origem da Informação

Na concepção do sistema, houve a necessidade de definir qual a informação que iria constar em ambas as plataformas, como seria efectuado o seu processamento e armazenamento. Contudo, de um modo geral, na fase da sua selecção, procurou-se que a selecção não fosse excessiva para não dificultar o processo de análise da informação ao navegador. A informação incluída no sistema foi seleccionada de modo a proporcionar aos navegadores, informação relevante ao planeamento das suas viagens marítimas e que desse resposta às questões levantadas.

Os dados e os métodos de aquisição utilizados foram muito diversificados. A origem dos dados é proveniente de publicações, tabelas, tábuas e quadros náuticos, cartas náuticas, documentos legislativos, serviços (e.g. GMDSS – radiodifusão de avisos costeiros), diversas entidades (e.g. capitâncias), bases de dados (ANAVNET e MARES) entre outros (e.g. fotografias, websites, observações *in situ*) (ver Figura 1).

¹ Derrota - percurso que o navegador prevê praticar e que traça na carta náutica durante o planeamento.

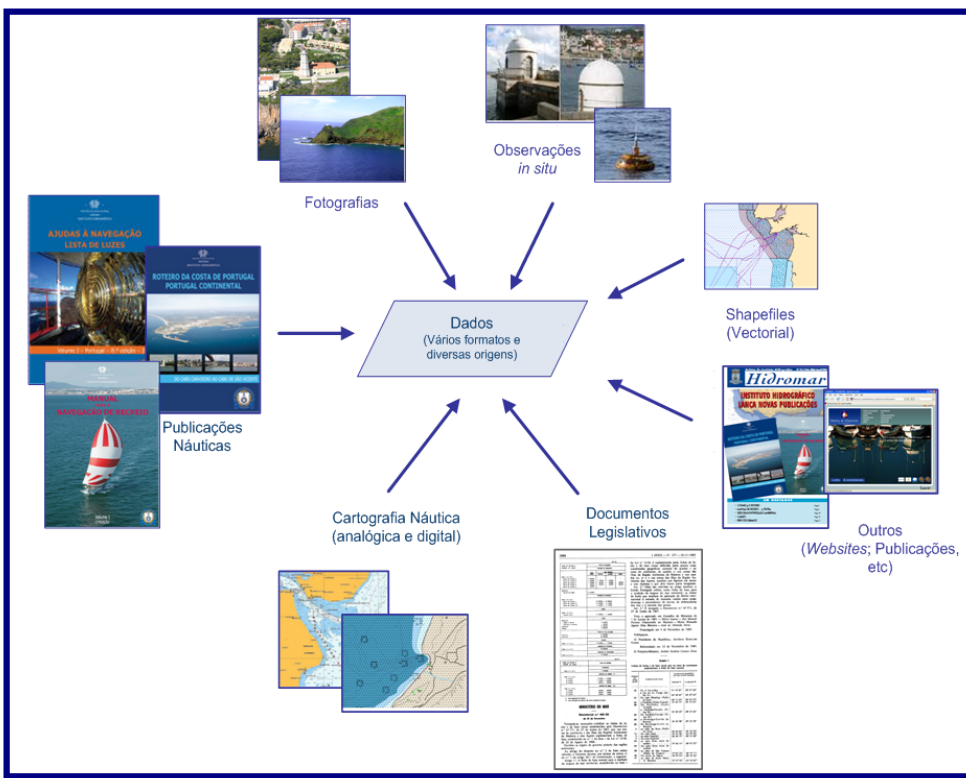


Figura 1 – Fontes de informação.

3.2. Arquitectura do sistema

O objectivo foi a implementação de um sistema interactivo que disponibilize, à comunidade náutica, informação relevante ao planeamento de viagens no âmbito da navegação costeira. A solução encontrada baseia-se no desenvolvimento de um novo espaço no portal do IH, dedicado a este tema.

O WebSIG foi implementado com recurso às soluções tecnológicas do fabricante ESRI e é, em parte alimentado pelas Bases de Dados (BD) institucionais, que se encontravam já implementadas, para gestão dos dados técnico-científicos, através do Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD) Oracle9i (ver Figura 2). Contudo, foi necessário efectuar algumas alterações aos modelos conceptuais/lógicos das BD existentes, através da definição de novas entidades e atributos, para alcançar os objectivos propostos, nomeadamente a georeferenciação de nova informação com interesse para a aplicação.

As páginas Web foram construídas com recurso ao pacote de desenvolvimento JoomlaTM, tendo esta aplicação já sido utilizado pelo IH no desenvolvimento do seu portal. O JoomlaTM é um sistema de gestão de conteúdos Web, desenvolvido em *open source* (código aberto) que permite criar e gerir websites (Joomla, 2008).

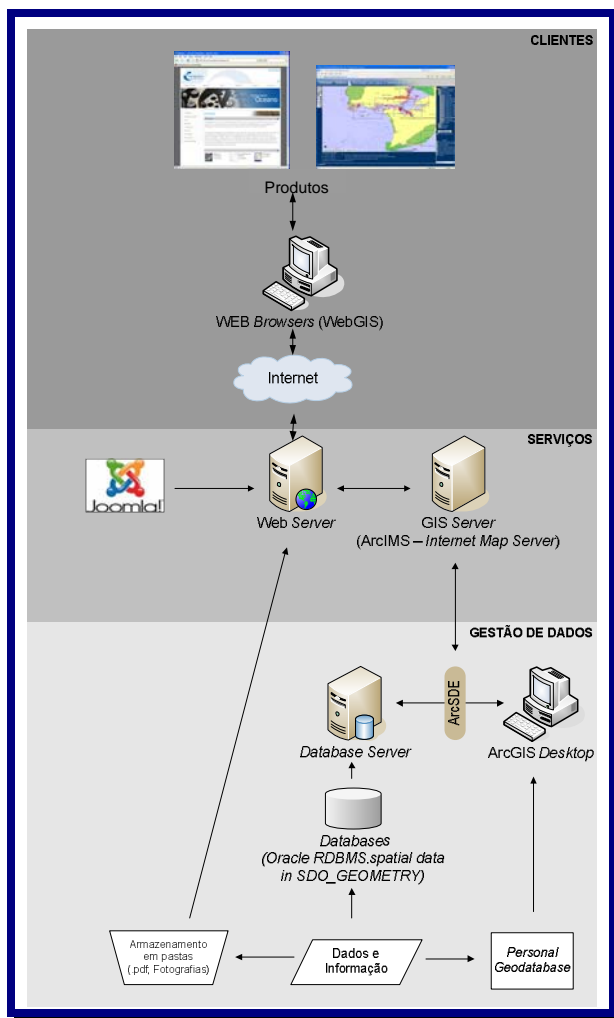


Figura 2 – Arquitectura do sistema implementado.

3.6. Integração das componentes

A infra-estrutura de comunicações da Marinha é constituída por uma rede interna e por uma rede externa de integração com a Internet, encontrando-se estas duas redes fisicamente separadas para efeitos de protecção da rede interna. Na fase inicial da implementação do sistema, este factor condicionou substancialmente a difusão da plataforma WebSIG na Internet, visto o WebSIG ser alimentado por BD internas (instaladas no servidor de intranet – BD MARES) e externas (instaladas no servidor de Internet – BD ANAVNET). A solução encontrada passou pela duplicação da BD MARES, em ambos os servidores (Pacheco, 2006).

Entretanto, estão em curso estudos para o desenvolvimento de soluções alternativas a duplicação de bases de dados.

3.3. Plataforma WebSIG

3.4.1. Dados Geo-Espaciais

De acordo com os requisitos identificados procedeu-se à recolha e compilação de dados e informação técnico-científica. A diversidade da informação envolvida implicou que fosse definida uma estrutura hierárquica de categorias para a sua organização, de modo a facilitar a sua gestão e pesquisa. A estrutura adoptada é composta por vários grupos temáticos, sobre os



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

quais se encontram organizadas as camadas de informação que constituem o sistema (ver tabela 1).

GRUPO TEMÁTICO	CONTEÚDOS	CAMADAS DE INFORMAÇÃO
COBERTURA CARTOGRÁFICA	Disponibiliza a cobertura geoespacial dos diversos catálogos dos fólios de cartografia náutica nacional, em papel e em digital.	(e.g. Fólio de Cartografia Náutica; Série Costeira ou de Aproximação; Série de Recreio; Cartas Electrónicas de Navegação)
INFRA-ESTRUTURAS	Possui a localização e hyperlinks as diversas infra-estruturas que se destinam ao apoio da navegação.	(e.g. Portos Comerciais, Marinas e Portos de Recreio)
AJUDAS À NAVEGAÇÃO	Possui a localização das ajudas à navegação existentes.	(p.e. Marcas Fixas e Flutuantes; Estações Rádio Costeiras; Estações VTS e AIS; EST; Cobertura da rede DGPS)
ÁREAS	Este grupo contém os seguintes subgrupos: <ul style="list-style-type: none">▪ Condicionadas▪ Previsão Meteorológica▪ Protecção Ambiental▪ Limites Administrativos Marítimos	(e.g. Fundeadouros; Áreas de Navegação; Áreas Meteorológicas Oceânicas; Área SAR; Áreas de Jurisdição das Capitánias)
OCEANOGRAFIA	Possui informações que caracterizam de modo geral o ambiente marítimo.	(e.g. Temperatura da Superfície do Mar; Correntes; Bóias Ondógrafo (Estado do mar); Estações Maregráficas (Previsão de Maré)
INFORMAÇÃO SEGURANÇA MARÍTIMA	Avisos à navegação.	(e.g. Avisos à navegação costeiros promulgados pelo IH, avisos locais promulgados pelas capitánias)
MAPA BASE	Informação de base, em que a sua inclusão, visa proporcionar um enquadramento adequado à restante informação.	(e.g. Toponímia; Rios; Batimetria)

Tabela 1 – Descrição sumária dos grupos temáticos disponibilizados no sistema, e identificação de algumas camadas de informação associadas a cada grupo.

O sistema geodésico de referência adoptado foi o WGS84. Pelo facto deste sistema de referência, ser geralmente, utilizado pelos navegadores, nos seus sistemas de radioposicionamento marítimo (e.g. GPS - *Global Positioning System*).

3.4.2. Interface WebSIG

Ao nível da interface gráfica do website, manteve-se a divisão original do site em quatro secções. A zona central do website é a área reservada à visualização gráfica do espaço marítimo. Ou seja, neste espaço é possível visualizar espacialmente as camadas de informação que forem seleccionadas na tabela de conteúdos. Na parte inferior direita do mapa encontra-se disponível uma barra de escala gráfica. Do lado direito do website, estão disponíveis todas as camadas de informação que compõem o sistema, no entanto essas camadas só são visíveis, na área do mapa, dependendo da escala definida para a sua visualização. Do lado esquerdo, estão disponíveis as funcionalidades, que permitem navegar sobre o mapa, obter informações sobre as camadas, entre outras opções. Na zona inferior do website, encontra-se a área onde são disponibilizados os resultados das pesquisas efectuadas, por exemplo, os atributos da camada de informação sob consulta. Ainda ao nível da interface gráfica, têm também vindo a ser inseridas imagens, junto às camadas de informação, com o símbolo representativo de cada uma delas, de modo a facilitar a interpretação visual da informação.

Ao nível da componente funcional, foi implementada a estrutura sobre a qual devem estar organizados as camadas de Informação. Para além disso, foram introduzidas algumas instruções que visam facilitar a exploração do sistema por parte do utilizador (ver Figura 3).

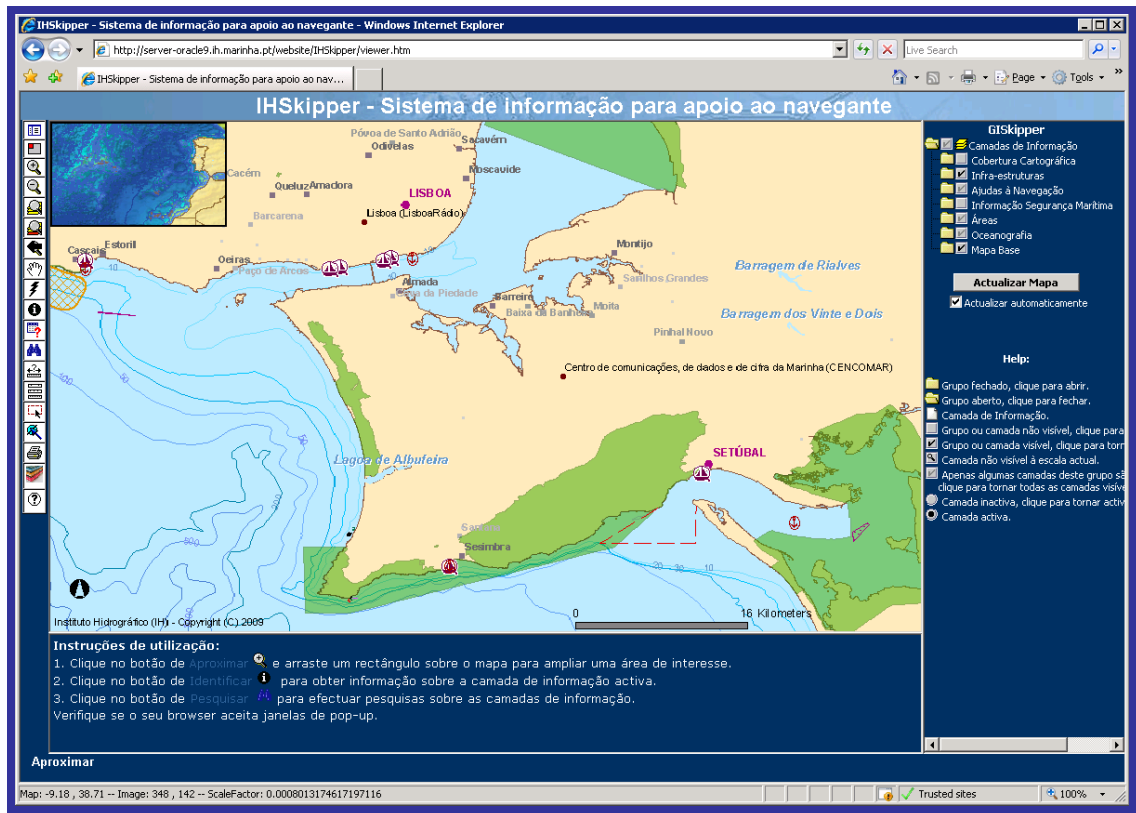


Figura 3 - WebSIG GISkipper.

3.4.3. Funcionalidades

No WebSIG, está disponível uma barra de ferramentas que possui um conjunto de funcionalidades de navegação (e.g. aproximar; afastar), de medição, de pesquisa, de selecção espacial, entre outras (e.g. impressão; acesso aos Metadados; ajuda). Estas funcionalidades permitem aos utilizadores, a exploração dos dados e a interacção com o mapa.

▪ Funcionalidade “Metadados”

O facto deste sistema disponibilizar o acesso a informação geo-espacial de carácter multidisciplinar, torna essencial documentar/descrever as propriedades dessa informação - Metadados. O acesso a essa documentação, pelos utilizadores do sistema, permite-lhes avaliar a qualidade da informação envolvida.

Os Metadados foram produzidos segundo o padrão normativo estabelecido pela *International Standards Organization (ISO)*, de acordo com a norma técnica ISO 19115:2003, *Geographic Information – Metadata*. A sua disponibilização, no âmbito deste projecto, é feita através do Catálogo de Metadados de Informação Geográfica do IH (<http://websig.hidrografico.pt/metadados/>). No entanto, os utilizadores poderão aceder directamente ao Catálogo de Metadados, através da plataforma WebSIG, na qual está configurado o acesso através da função “Metadados” disponível na barra de ferramentas.

- **Funcionalidade “Ajuda”**

Entre as funcionalidades disponíveis, encontra-se um manual de utilização que descreve de um modo intuitivo os conteúdos do WebSIG, as funcionalidades e as potencialidades do sistema. O acesso a este manual, é feito através da função “Ajuda” (🔍), disponível na barra de ferramentas (ver Figura 4).

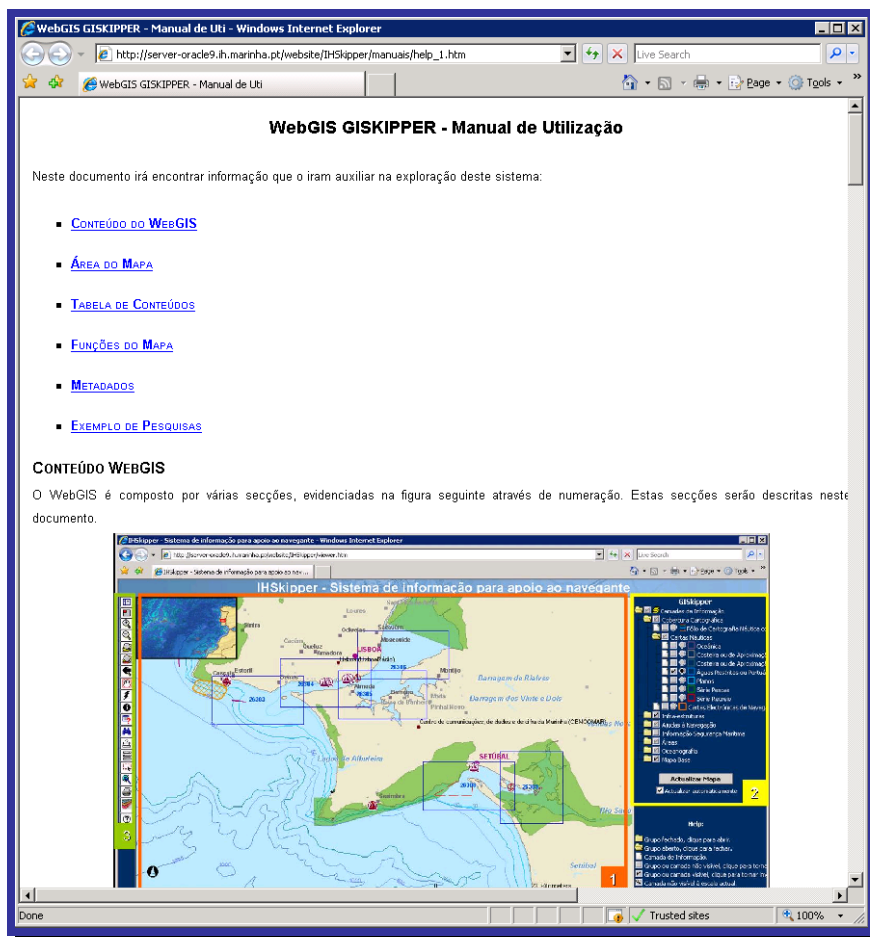


Figura 4 – Manual de Utilização.

3.5. Plataforma Web

Para além da componente geo-espacial, o sistema é também composto por um espaço na Internet (plataforma web) que disponibiliza conteúdos relevantes ao planeamento de viagens. Para tal, foram desenvolvidas várias páginas Web em HTML, com recurso à aplicação JoomlaTM, que permitem o acesso a esses conteúdos.

Foi construída uma página inicial em HTML (ver Figura 5) na qual é feita a apresentação do produto IHSkipper, identificando o objectivo e o público a que se destina. Para além disso, esta página permite o acesso a outras páginas Web, onde o utilizador poderá ter acesso aos vários segmentos que constituem o sistema, nomeadamente os segmentos Ajudas & Conselhos, Documentação Náutica e o GISkipper. Seguidamente será feita uma abordagem aos segmentos disponíveis.



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009



Figura 5 – Página inicial do sistema IHSkipper.

O segmento Ajudas & Conselhos é um espaço destinado ao aconselhamento e apoio a utilizadores deste tipo de informação. Neste segmento são disponibilizadas recomendações de extrema importância ao planeamento e execução de viagens, desde informações sobre segurança marítima até à sobrevivência no mar (ver Figura 6).



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

Ajudas e Conselhos

Neste espaço pretende-se compilar informações que se consideram ser de grande utilidade para quem anda no mar.

Actualizações aos Documentos Náuticos

Como corrigir as Cartas e Publicações Náuticas?
As Cartas e Publicações Náuticas têm que ser corrigidas através das colagens existentes na publicação «Avisos aos Navegantes - Grupo Quinzenal» e têm que ser inseridas, a lápis, as informações de carácter temporário que sempre existem.

Recomendações de Boas Práticas Marinheiras

Manobra - Navegue sempre a uma velocidade segura e mantenha uma vigia constante, avaliando com todos os meios disponíveis se existe risco de colisão. Respeite as restrições existentes. Olhe antes de guinar. Conheça e respeite os limites da sua embarcação.

Treino - Mantenha-se treinado na manobra da sua embarcação. Treine atracações, manobras de recolha de naufragos, manobras de vela, e arte de marinheiro. Conheça a sua embarcação a fundo e saiba onde estão as ferramentas, os meios de socorro e salvação, estando apto para os operar. Esteja apto a aplicar primeiros socorros.

Cartas e Publicações Náuticas - Devem existir a bordo as últimas edições da Carta de maior escala e das Publicações Náuticas que cobrem a área onde se navega. Estas devem estar actualizadas através dos mais recentes Avisos aos Navegantes.

Meios de Salvação - Sabia que 90% dos afogados em acidentes marítimos não usavam colete de salvação? O colete ajuda a manter a temperatura do corpo, evita a fadiga, permite a sobrevivência mesmo quando inconsciente, e tem um apito e uma luz para chamar a atenção. Actualmente, os coletes são compostos de materiais leves e cómodos, pelo que se aconselha o seu uso permanente. Use também agasalhos adequados pois, em águas frias, a principal causa de morte dos naufragos é a hipotermia. Em Portugal, a temperatura da superfície da água do mar varia entre 10 e 25°C. A tabela seguinte mostra o tempo provável de sobrevivência para um naufrago vestido com roupas leves.

Temperatura da Água	Tempo de Sobrevivência
0°C	20 min a 1 hora
5°C	30 min a 2 horas
10°C	1 hora a 4 horas
15°C	Pode ocorrer a inconsciência em 2 horas mas não necessariamente a morte (mesmo após várias horas)
20°C	Não resulta inconsciência ou morte a partir desta temperatura

Figura 6 – Página Web do segmento Ajudas & Conselhos.

No segmento Documentação Náutica, estão disponíveis para *download*, alguns documentos náuticos, úteis na fase de planeamento e de execução de viagens marítimas (ver Figura 7). Como exemplo, um dos documentos náuticos que se encontra disponível é a Tabela de Sinais Visuais de Aviso de Temporal, onde constam os sinais diurnos e nocturnos visuais, que devem ser utilizados nos portos portugueses e o significado a eles associado, referente à força e à direcção do vento. Um outro exemplo, é um esquema que apresenta propostas de procedimentos a adoptar em situações de emergência.

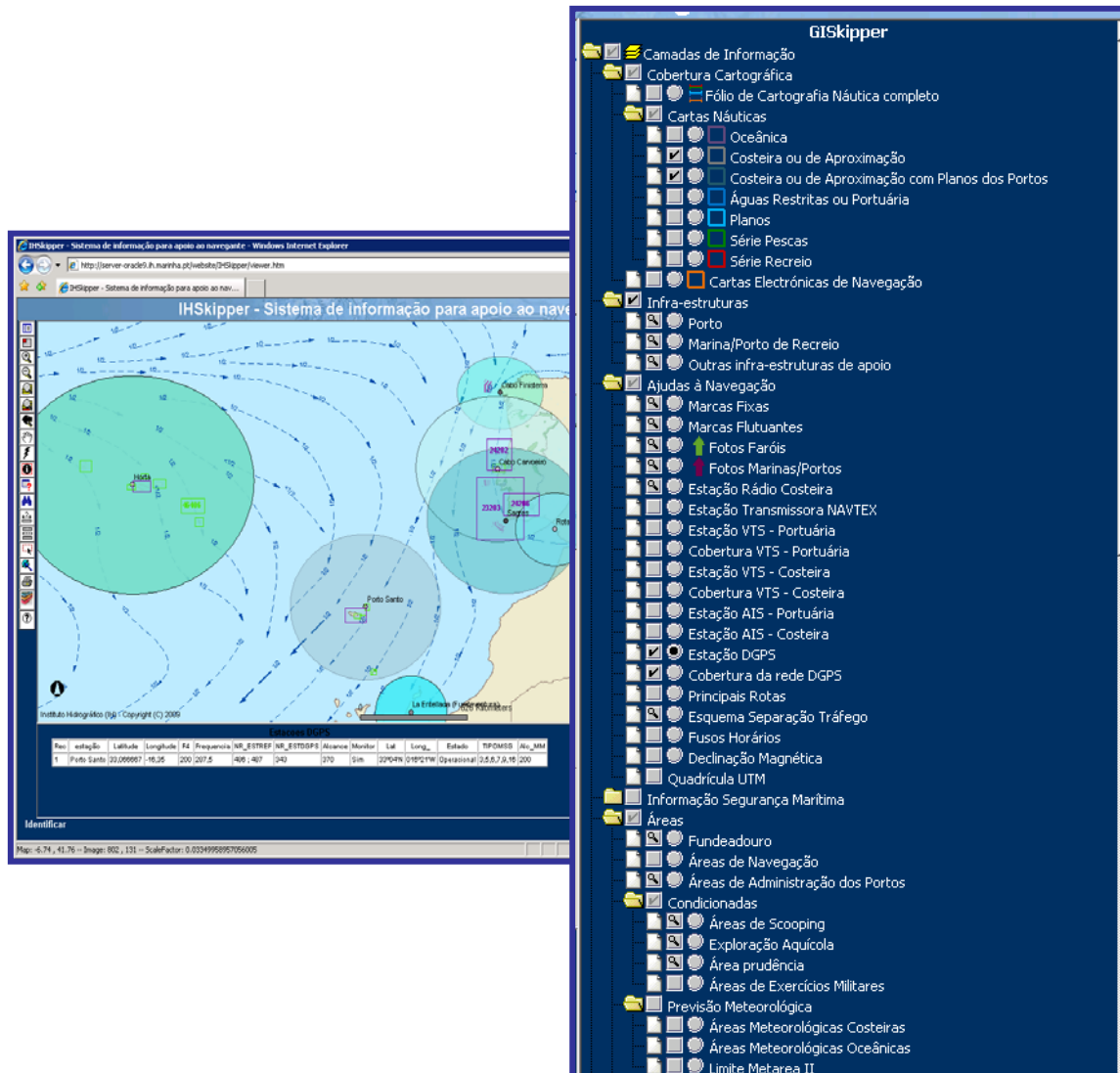


Figura 8 – Plataforma WebSIG e visualização de uma parte da tabela de conteúdos.

4. DIFUSÃO E EXPLORAÇÃO DO SISTEMA

A difusão do sistema IHSkipper será feita através do portal da internet do Instituto Hidrográfico, no espaço destinado à disponibilização dos produtos.

A exploração dos dados geo-espaciais, em ambiente WebSIG, deve ser feita tendo em consideração as escalas e a organização definida. A sobreposição dos diferentes temas pode apresentar resultados cartográficos inconsistentes, como resultado das escalas utilizadas.

4.2. Pesquisas

Neste ponto, serão abordados alguns exemplos de pesquisas que o navegador poderá efectuar sobre o sistema. Para tal, foram consideradas algumas das questões, anteriormente identificadas, e às quais se pretendia que o sistema fornecesse uma resposta.

- **Questão 1: Qual a cartografia náutica em vigor, com cobertura para a área de interesse?**

O sistema permite ao navegador, verificar se tem na sua posse, as cartas náuticas necessárias para navegar na área pretendida e se essas cartas estão em vigor, através da verificação da número da edição e da reimpressão, e das respectivas datas, informação esta fornecida pelo sistema. Ou seja, para além desta informação o utilizador tem ainda acesso ao título da carta, aos seus limites, ao número nacional e internacional (se aplicável), à latitude média, ao datum, projecção e ao tipo de carta (ver Figura 9).

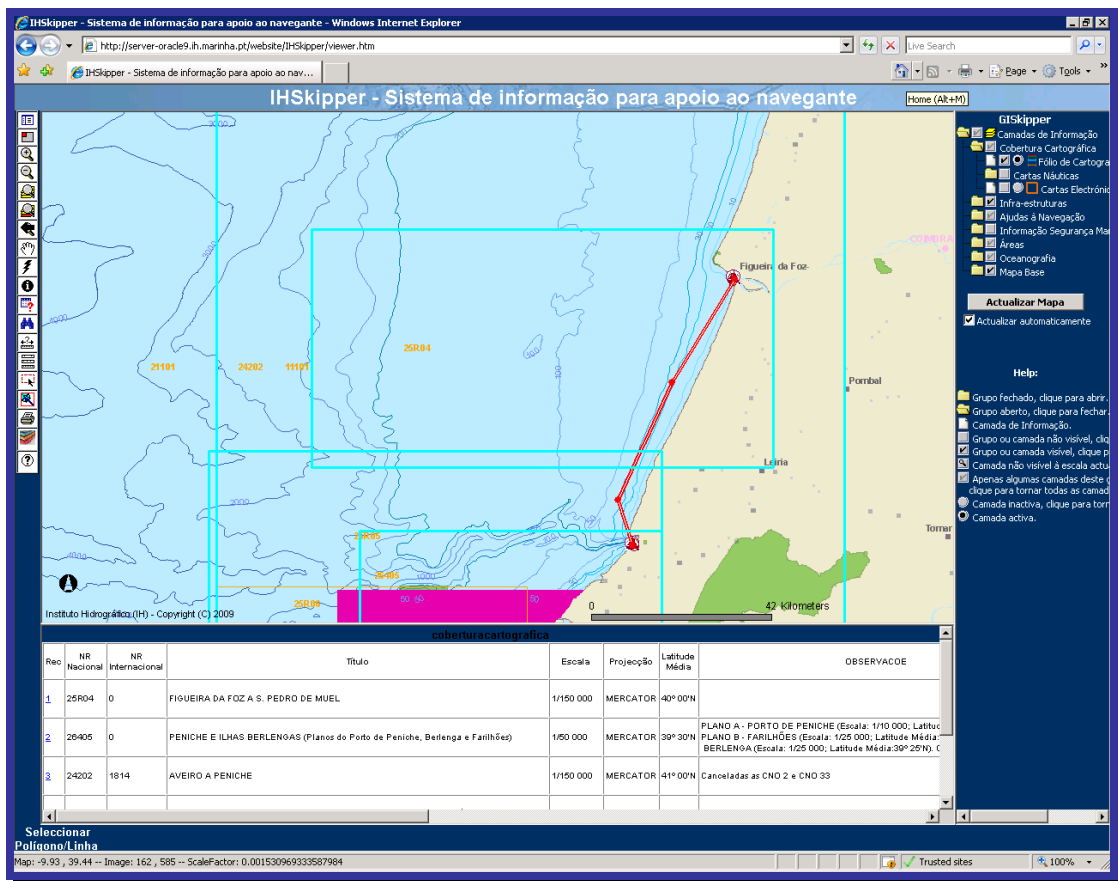


Figura 9 – Resultado da pesquisa efectuada.

- **Questão 2: Quais as ajudas visuais, à navegação, disponíveis no percurso da viagem?**

Quando a navegação é praticada junto à costa ou em espaços restritos, ou seja, nos portos, em barras, nos rios ou em qualquer outro local, onde o movimento da embarcação esteja condicionado pela fisionomia da costa ou pela configuração dos fundos, torna-se necessário conhecer com rigor a posição da embarcação (Marques, 1991: 211). As ajudas à navegação existentes em toda a costa, contribuem para a determinação dessa posição, ou seja, quando o navegador se depara com uma marca flutuante ou fixa, sabe qual a posição da sua embarcação, porque conhece a localização dessa marca. Por isso, na fase de planeamento da sua viagem, o navegador deverá identificar todas as ajudas à navegação disponíveis para a zona marítima onde pretende navegar.

O sistema permite o acesso a informação detalhada sobre as ajudas à navegação visuais e sonoras e sobre o assinalamento marítimo portuário e costeiro, em águas nacionais, através da

consulta dos temas Marcas Flutuantes e Marcas Fixas. O utilizador deverá activar os referidos temas e utilizar as ferramentas de selecção sobre a área de interesse. O sistema processa o pedido e responde através da identificação das marcas abrangidas pela selecção. O resultado é disponibilizado sob a forma tabular, no espaço do website reservado para o efeito (ver Figura 10), no qual, poderá aceder aos seguintes elementos, e.g. número nacional (NRNAC) e internacional (NRINT), nome, descrição do local onde se encontra situada (Local) e posição geográfica (Latitude e Longitude).

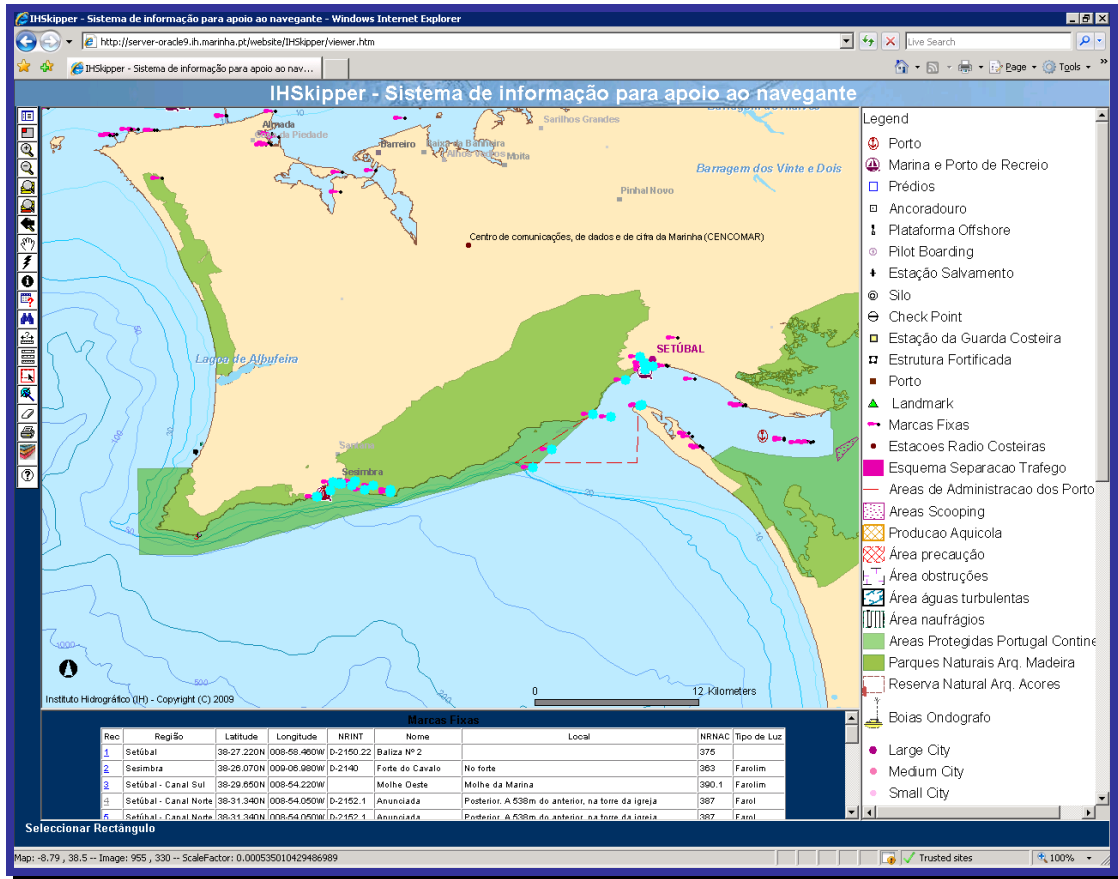


Figura 10 – Resultado da operação de selecção, efectuada sobre o tema Marcas Fixas.

A informação disponibilizada é obtida a partir da base de dados de ajudas visuais (BD ANAVNET), sendo que está permanentemente actualizada e em consonância com a publicação - Lista de Luzes, Bóias, Balizas e Sinais de Nevoeiro.

▪ **Questão 3: Qual a hora e altura de maré prevista para determinado local?**

As marés são importantes para a navegação porque provocam variações na altura da água, variações que são diferentes para cada local. Este factor assume elevada importância quando a navegação é efectuada em espaços restritos, onde se somam alterações significativas nas intensidades e direcções das correntes. O sistema permite o acesso a este tipo de informação, através do tema Estações Maregráficas. Este tema possui um atributo, definido como *hyperlink*, que permite o acesso a uma página web onde são disponibilizadas as últimas previsões da maré astronómica (preia-mar e baixa-mar), para o porto seleccionado, nas próximas 96 horas (ver Figura 11).



5. CONCLUSÃO

A concepção deste sistema teve como principal objectivo auxiliar os navegadores no planeamento das suas viagens marítimas. A solução encontrada consistiu na implementação de um sistema de informação a disponibilizar na Internet, que concentra informação relevante ao planeamento de viagens marítimas em território nacional.

Verifica-se que a arquitectura adoptada permite atingir os objectivos inicialmente propostos e os requisitos identificados, quer ao nível da implementação, difusão e exploração do sistema, quer ao nível da sua manutenção. Ou seja, foi possível com recurso a BD, à plataforma Web e à WebSIG, disponibilizar informação de carácter multidisciplinar sobre diversas áreas relacionadas com navegação.

Este sistema consiste numa nova forma de disponibilização deste tipo de informação, potenciando a sua utilização de uma forma cada vez mais segura e eficiente. Ou seja, pretende-se que contribua para a crescente consciencialização de quem anda no mar, da informação necessária ao correcto planeamento das suas viagens, de modo a que possa chegar ao seu destino em segurança.

A futura difusão deste sistema na Internet irá permitir a partilha dos instrumentos e do vasto conhecimento que o IH tem adquirido, ao longo dos anos, sobre a prática da navegação marítima, contribuindo deste modo para a segurança da navegação. Este sistema permite aos navegadores, o acesso de modo centralizado, a informação relevante ao planeamento das suas viagens marítimas, o que lhes facilitará o processo de tomada de decisão sobre qual a melhor rota, para chegar ao destino pretendido.

Este sistema ainda se encontra em fase de desenvolvimento, sendo que de momento ainda não está disponível ao público em geral. Antes da sua disponibilização, prevê-se que seja complementado com novas funcionalidades (e.g. geração de relatórios com informação sintetizada sobre a rota pretendida) e mais informação (e.g. avisos e previsões meteorológicas).

O sistema permite ao navegador compilar no mesmo espaço, diferentes tipos de informação para a zona onde pretende efectuar a sua navegação, facilitando deste modo o processo de recolha de informação e contribuindo para uma melhoria dos conhecimentos do próprio navegador em relação à informação de que necessita dispor. A informação disponibilizada é de elevada qualidade, visto a maioria dessa informação ter sido obtida de documentos náuticos oficiais e de documentos legislativos e posteriormente ter sido validada junto das entidades competentes.

Este sistema é objecto de desenvolvimento, evolução e aperfeiçoamento contínuo, no que respeita à natureza da informação envolvida, das funcionalidades, das bases de dados e do *software* utilizado.



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária
Funchal, 8 e 9 de Outubro de 2009

BIBLIOGRAFIA

ALESHEIKH, A.; HELALI, H.; BEHROZ, H. – Web GIS: Technologies and its Applications. [Em linha]. Canada: International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2002. [Consult. 06 Mar. 2008]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.isprs.org/commission4/proceedings02/pdfpapers/422.pdf>>.

CONCEIÇÃO, P. – Preparação da viagem – a recolha de informação. Hidromar. Lisboa: IH. ISSN 0873-3856. Nº 97 (2007) p. 12-13.

GODINHO, S. – HISKIPPER – Sistema de informação para apoio à náutica de recreio. [Em linha]. Lisboa: Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, 2008. Tese de mestrado. Disponível em WWW: <URL:<http://www.isegi.unl.pt/Servicos/documentos/tegi/tegi223.pdf>>.

GUERREIRO, M. – Roteiro da Costa de Portugal – Portugal Continental: Do Cabo Carvoeiro ao Cabo de São Vicente. Hidromar. Lisboa: IH. ISSN 0873-3856. Nº 97 (2006) p. 3.

GUERREIRO, R.; GODINHO, S. – Sobrevalorização da Cartografia Náutica Antiga. Anais. Lisboa: IH. ISBN 978-972-8486-61-7. Nº 18 (2005-2006) p. 12.

INSTITUTO HIDROGRÁFICO – Portal do Instituto Hidrográfico. [Em linha]. Lisboa: IH, 2008e. [Consult. 12 Dez. 2008]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.hidrografico.pt>>.

MALYANKAR, R. – An Intelligent Information System for Maritime Navigation Information: Question-Answering Systems (Technical Report FS-99-02). [Em linha]. Falmouth: AAAI Fall Symposium Series, 1999. [Consult. 18 Jun. 2007]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.eas.asu.edu/~gcass/papers/fss99rmm.pdf>>. ISBN 978-1-57735-104-7. p. 119.

MARQUES, M. R. – Navegar. Mem Martins: Publicações Europa-América. (1991) p. 46-211.

MENDES, P. P. – Todo o cuidado é pouco! Hidromar. Lisboa: IH. ISSN 0873-3856. Nº 92 (2006), p. 12.

PACHECO, L. B. – Infra-estrutura de dados geo-espaciais sobre o ambiente marinho. IDAMAR: Objectivos, componentes, desenvolvimento e produtos. [Em linha]. Lisboa: ESIG, 2006. [Consult. 11 Dez. 2007]. Disponível em WWW: <URL: http://websig.hidrografico.pt/www/content/documentacao/artigos/2006/CD/Pacheco_Miguel_IDAMAR_ESIG_2006.pdf>.

PENG, Z. R.; TSOU, M. H. – Internet GIS: distributed geographic information services for the internet and wireless networks. Hoboken, N.J.: Wiley, 2003. ISBN: 0-471-35923-8.

SOLAS - Consolidated Edition 2004. 4^a ed.. [S.l.]: International Maritime Organization, 2004. ISBN 978-92-801-4183-2.

WRIGHT, D.; BARTLETT, D. – Marine and Coastal: Geographical Information Systems. London: Taylor & Francis, 2000. ISBN 0-7484-0862-2 (hbk).