

NOVAS REDES AIS NOS AÇORES E NA MADEIRA
UMA FERRAMENTA PARA CONHECER O TRÁFEGO MARÍTIMO

Pedro Proença Mendes¹

¹ Divisão de Navegação, Instituto Hidrográfico,
Lisboa, Portugal
proenca.mendes@hidrografico.pt

Resumo

A instalação de *transponders* AIS é, desde o final de 2004, obrigatória em todos os navios de passageiros e todos os navios com mais de 500 toneladas.

O AIS é um equipamento que transmite e recebe, via rádio (VHF), de forma contínua e automática, informação importante sobre os navios e seus movimentos, a qual é partilhada por todos os equipamentos AIS dentro do alcance.

A informação AIS transmitida por cada navio divide-se em 3 categorias: dados dinâmicos (posição, rumo, velocidade, etc.), dados estáticos (identificação, dimensões e tipo de navio) e dados relacionados com a viagem (calado, tipo de carga e destino).

Uma vez que a informação AIS dos navios é transmitida sem restrições, os Estados ribeirinhos começaram a instalar redes de estações AIS costeiras, com o fim de a receber e assim monitorizar o tráfego marítimo dentro da zona de cobertura. A análise dos dados armazenados permite também, a posteriori, obter informações importantes, como por exemplo, o número e tipo de navios que passam em determinadas áreas, os padrões de circulação, investigar acidentes ou incidentes marítimos, seleccionar locais para aquiculturas, geradores de energia de ondas, etc.

As redes AIS dos Açores e Madeira encontram-se já instaladas e operacionais.

1 Introdução

O Capítulo V da Convenção SOLAS 1974 (actualizada) requer o uso obrigatório de equipamento AIS (Automatic Identification System) em todos os navios construídos após 01JUL02. No início a convenção previa que a implementação do sistema nos navios por ela abrangidos e construídos até àquela data ficasse completa até 01JUL08, mas os acontecimentos de 11 de Setembro de 2001 vieram forçar a antecipação daquela data para 31DEZ04.

O Artº 2.4.5 da Regra 19 do Capítulo V da Convenção SOLAS estabelece:

"AIS shall

- 1. provide automatically to appropriate equipped shore stations, other ships and aircraft information, including ship's identity, type, position, course, speed, navigational status and other safety-related information;*
- 2. receive automatically such information from similarly fitted ships;*
- 3. monitor and track ships; and*
- 4. exchange data with shore-based facilities."*

Adicionalmente, os *IMO Performance Standards* para o AIS estabelecem:

"1.2 The AIS should improve the safety of navigation by assisting in the efficient navigation of ships, protection of the environment, and operation of Vessel Traffic Services (VTS), by satisfying the following functional requirements:

.1 in a ship-to-ship mode for collision avoidance;

.2 as a means for littoral States to obtain information about a ship and its cargo; and

.3 as a VTS tool, i. e. ship-to-shore (traffic management).

1.3 The AIS should be capable of providing to ships and to competent authorities, information from the ship, automatically and with the required accuracy and frequency, to facilitate accurate tracking. Transmission of the data should be with the minimum involvement of ship's personnel and with a high level of availability."

A instalação obrigatória de *transponders* AIS afecta os seguintes navios:

Navios de passageiros;

Navios com mais de 300 toneladas envolvidos em viagens internacionais e

Navios de carga com mais de 500 toneladas, quer efectuem ou não viagens internacionais.

Adicionalmente, os Estados costeiros podem criar regras de obrigatoriedade para outras classes e dimensões de navios. Por exemplo, o Porto de Lisboa instalou *transponders* AIS em todos os navios que efectuam carreiras fluviais no Tejo.

2 Descrição do AIS

O AIS é um equipamento que transmite e recebe, via rádio, informação relevante de segurança marítima, permitindo a cada navio receber de forma rápida e precisa, dados importantes sobre todos os navios próximos, também equipados com AIS. Esta informação é transmitida contínua e automaticamente, podendo ser recebida por todos os equipamentos AIS na zona.

2.1 Informação Transmitida

A informação transmitida pelo AIS divide-se em 3 categorias:

- dados estáticos (nome do navio, número internacional, indicativo de chamada, comprimento, boca e tipo de navio),
- dados dinâmicos (condição de manobra, posição, exactidão de posicionamento, rumo, proa, velocidade e marcha da guinada) e
- dados relacionados com a viagem [calado actual, tipo de carga, porto de destino e Estimated Time of Arrival (ETA)].

O transponder AIS consiste de um equipamento que recebe informação de posicionamento e tempo do GPS e que está ligado a diversos sensores do navio, tais como o odómetro e a girobussola. Um interface com o utilizador permite carregar os dados da viagem, sendo que os dados estáticos são introduzidos pelo instalador do equipamento, juntamente com a posição relativa da antena GPS a bordo.

Há ainda a possibilidade de compor textos de até 158 caracteres, que podem ser transmitidos a um navio específico ou para todos os navios dentro do alcance. Estes textos permitem combinar uma manobra para evitar a colisão entre navios.

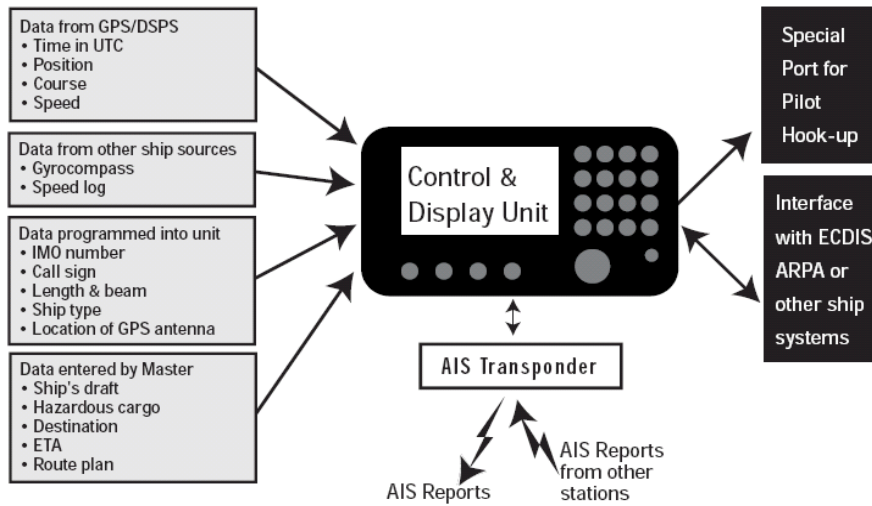


Figura 1 – Descrição do AIS

2.2 Visualização da Informação

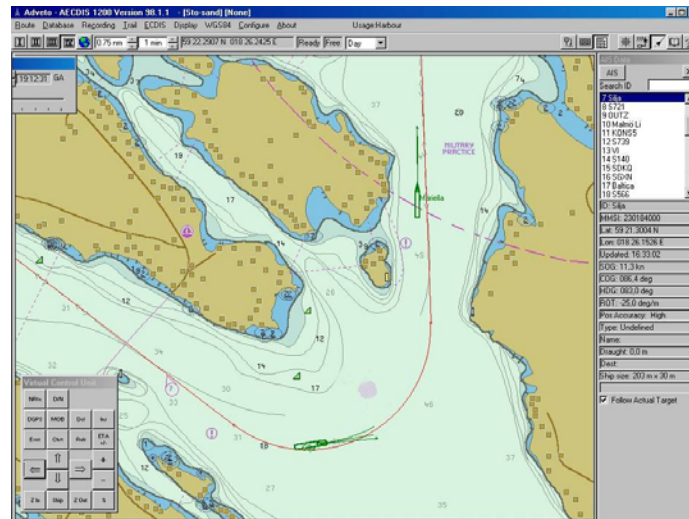


Figura 2 – Exemplo de display ECDIS com informação AIS

A bordo, a informação AIS pode ser lida, no RADAR, no ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) ou no próprio *display* do AIS.



Figura 3 – Display do AIS

2.3 Periodicidade da Transmissão

A periodicidade da transmissão tem em conta a necessidade de se evitar o congestionamento de tráfego, em virtude de o sistema utilizar uma espécie de *time-sharing* auto-organizado dos dois canais VHF de comunicação.

Assim, os navios transmitem de forma automática e com maior ou menor frequência em função da sua velocidade e taxa de variação de proa de acordo com o seguinte:

- Informação estática ou relacionada com a viagem a cada 6 minutos ou a pedido (responde automaticamente sem intervenção do utilizador);
- Informação dinâmica, em função da velocidade e guinada (ver tabela 1).

Condição de Manobra do Navio	Intervalo de Transmissão
Fundeado, Atracado ou navegando com velocidade inferior a 3 nós	3 min
Fundeado ou Atracado e com velocidade superior a 3 nós	10 seg
0 a 14 nós	10 seg
0 a 14 nós e variando proa	3 seg
14 a 23 nós	6 seg
14 a 23 nós e variando proa	2 seg
Mais de 23 nós	2 seg

Tabela 1 – Intervalo de Transmissão da Informação Dinâmica

2.4 Outras Utilizações do AIS

O AIS pode também ser instalado em bóias ODAS (*Oceanographic Data Acquisition System*) e transmitir aos navios na área os dados obtidos pelas mesmas e que podem ser de vento, correntes e/ou ondulação. Pode também ser instalado em marcas de assinalamento marítimo de importância elevada e transmitir a sua operacionalidade, informar se está na posição e, mais importante, aumentar a sua conspicuidade e permitir uma fácil identificação.

3 Redes AIS Costeiras

Uma vez que todos os navios SOLAS transmitem a informação AIS sem restrições e que, pelo facto de se tratar de uma transmissão em VHF, não há custos associados à passagem da informação, os Estados costeiros começaram a instalar ao longo das suas costas redes de estações AIS costeiras com o objectivo de receber as comunicações AIS e assim conhecer o tráfego dentro do alcance do sistema, que se situa entre as 50 e as 100 milhas náuticas para antenas de colocação elevada.

Assim, a informação é recebida e conduzida a uma estação de controlo que pode centralizar a informação recebida por toda a rede de estações.

3.1 Rede AIS do Arquipélago dos Açores

Esta rede consiste de 10 estações terrestres e uma estação de controlo na Portos dos Açores, S.A., replicada no Centro Coordenador de Busca e Salvamento Marítimo dos Açores (Marinha).

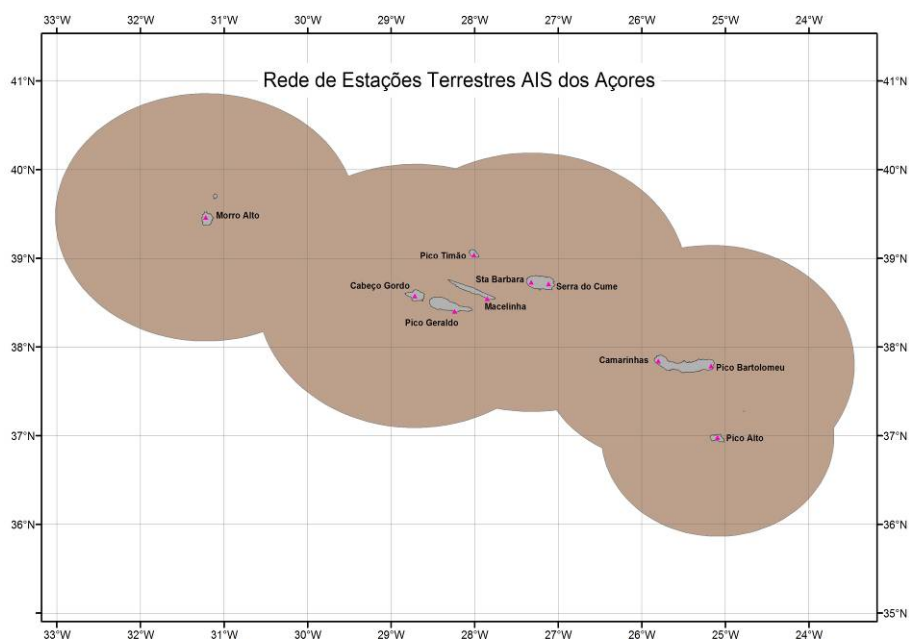


Figura 4 – Rede de Estações Terrestres AIS dos Açores

3.2 Rede AIS do Arquipélago da Madeira

Esta rede consiste de 3 estações terrestres e uma estação de controlo na Portos da Madeira, S.A., replicada no Centro Coordenador de Busca e Salvamento Marítimo da Madeira (Marinha).

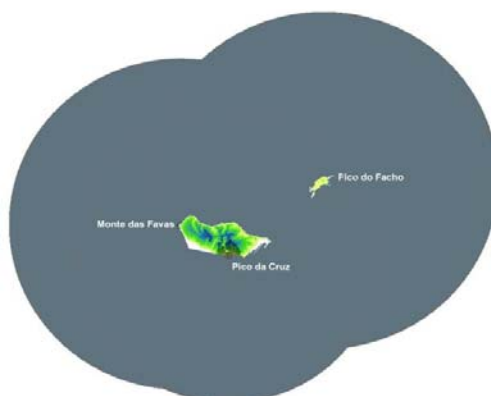


Figura 5 – Rede de Estações Terrestres AIS da Madeira e respectiva simulação de cobertura

3.3 Alcances

O alcance teórico das estações depende basicamente da altura das antenas destas e das dos navios, sendo os valores obtidos os que constam da tabela seguinte:

Local	Altitude	Altura Antena	Alcance (NM)	Alcance (km)
ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES				
Morro Alto (Flores)	915	80	83,9	155,3
Cabeço Gordo (Faial)	1045	80	88,9	164,6
Pico Geraldo (Pico)	459	37	60,7	112,4
Macelinha (S. Jorge)	450	30	59,8	110,7
Pico Timão (Graciosa)	291	30	49,8	92,2

Sta Bárbara (Terceira)	1023	66	87,5	162,1
Serra do Cume (Terceira)	540	50	65,7	121,7
Pico Bartolomeu (S. Miguel)	887	55	81,7	151,4
Vista do Rei (S. Miguel)	577	35	66,8	123,8
Pico Alto (Sta Maria)	587	22	66,7	123,5
ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA				
Monte das Favas (Madeira)	383	50	57,0	105,6
Pico da Cruz (Madeira)	263	70	50,6	93,7
Pico do Facho (Porto Santo)	518	50	64,6	119,6

Tabela 2 – Alcances Típicos Calculados

3.4 Estação de Controlo

As estações de controlo deste sistema consistem de um *display* que mostra todos os contactos dentro do alcance sobre uma carta electrónica, podendo visualizar-se os navios em grande ou pequena escala como demonstram as figuras seguintes.

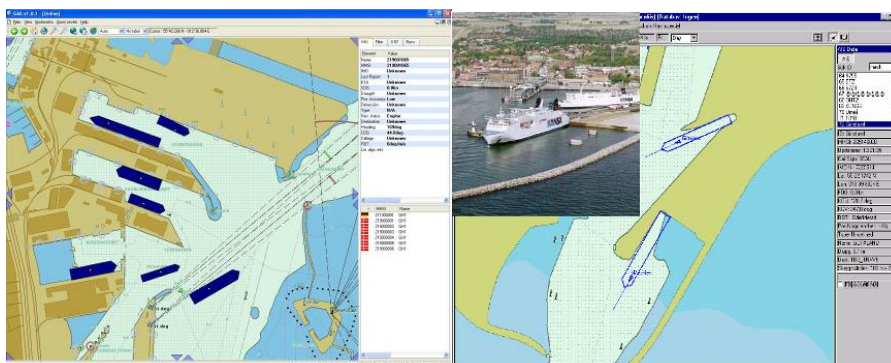


Figura 6 – Exemplos de visualização de Estação de Controlo no Porto

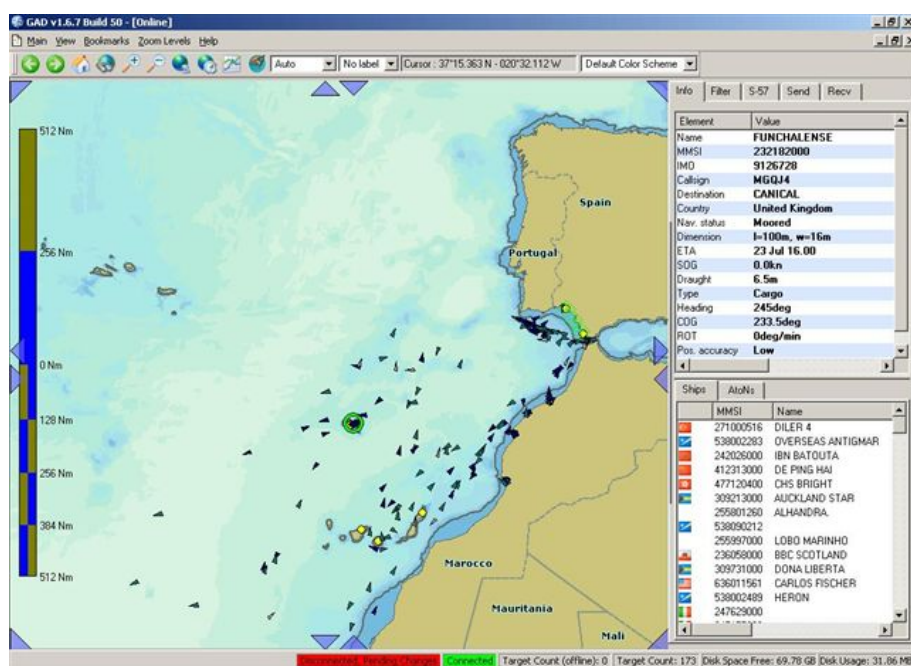


Figura 7 – Exemplo de visualização de Estação de Controlo em Carta Geral

Estes dados podem ser filtrados com vários critérios, sendo armazenados numa base de dados que permite o acesso posterior para rever situações de interesse ou para análise estatística.

A estação de controlo pode enviar informações de segurança a todos os navios, aos navios dentro de uma área, a um tipo de navios ou a um navio em particular.

Na estação de controlo, é também possível criar contactos AIS virtuais, e.g. sobre uma bóia, nos vértices de uma área perigosa, sobre um navio afundado, etc.

Os sistemas instalados na Madeira e Açores permitem a criação de uma conjugação de filtros envolvendo áreas geográficas e todos os dados que o AIS recebe dos navios, de forma a enviar avisos via e-mail ou SMS a um operador que não tem que estar frente ao monitor. Assim, pode receber-se um SMS quando um navio entra dentro de uma área definida previamente, a qual pode ser a envolvente de uma ilha ou definir a aproximação final a um porto.

4 Acesso à Informação AIS

Para além das estações de controlo, vai ser possível aceder à informação AIS, nos casos em que tal se justificar, através da Internet mediante nome de utilizador e palavra-chave. Este acesso não implica quaisquer custos, sendo criados alguns perfis de utilizador que filtrarão acesso à informação. Neste caso a cartografia de base será muito simples.

5 Utilizações da Informação AIS

O manancial de informação transmitido pelos *transponders* AIS dos navios permite um sem número de aplicações, começando pelas de segurança, nas vertentes *safety* e *security* e terminando nas meramente administrativas.

O facto de os dados recebidos pelas estações terrestres serem armazenados numa base de dados permite, para além do replay de situações em velocidade real ou alterada, fazer uma análise estatística do tráfego aplicando, ou não, filtros geográficos ou de dados dos navios.

5.1 Possibilidades on-line

- Evitar colisões no mar

Evita-se a situação frequente de se estar a combinar uma manobra com um navio diferente daquele com que se quer falar.

- Permite ainda identificar mais atempadamente o início da manobra dos outros navios através da velocidade e indicação da marcha da guinada.
- Avisar navios que se aproximem de perigos

O sistema permite a realização de pilotagem assistida.

- Busca e Salvamento Marítimo

Permite identificar navios próximo de acidentes marítimos e nomeá-los para prestar assistência, ao mesmo tempo que se monitoriza o tráfego na zona.

- Identificação de navios

A identificação dos navios passa a ser automática evitando contactos rádio e o recurso a técnicas de radiogoniometria, libertando os operadores, tanto a bordo como nas estações em terra, para outras tarefas mais importantes.

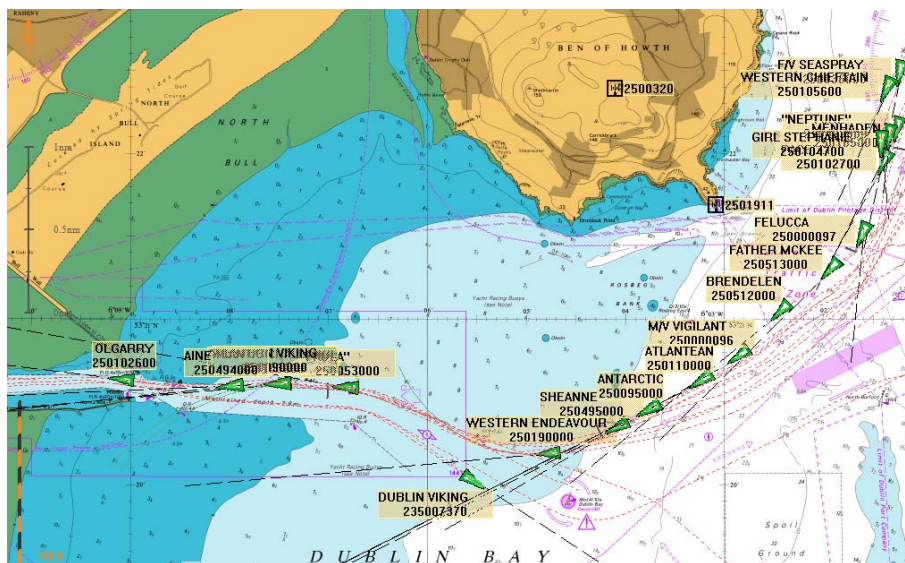


Figura 8 – Exemplo de visualização de uma área com a identificação dos navios

- Seguimento de navios de interesse

Pode seleccionar-se um contacto com carga perigosa, um transporte de VIP's ou um navio transgressor e fazer-se o acompanhamento dos seus movimentos.

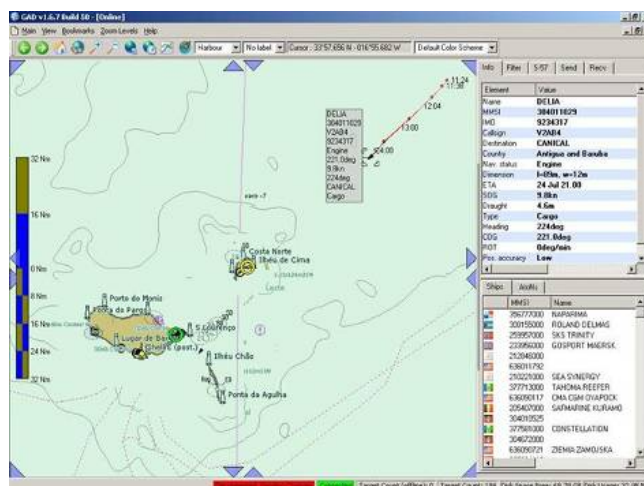


Figura 9 – Exemplo de seguimento de um contacto

- Port State Control / Autoridade Portuária

Permite o controlo administrativo do tráfego, a atribuição de cais via mensagem de texto, permite aos pilotos e pessoal de cais aperceber-se do ETA do navio, etc.

- Definição e Policiamento de áreas especiais e monitorização de rotas obrigatórias

Podem definir-se áreas com restrições à navegação e controlar-se os navios que se aproximem destas ou advertir-se navios que naveguem fora de Esquemas de Separação de Tráfego

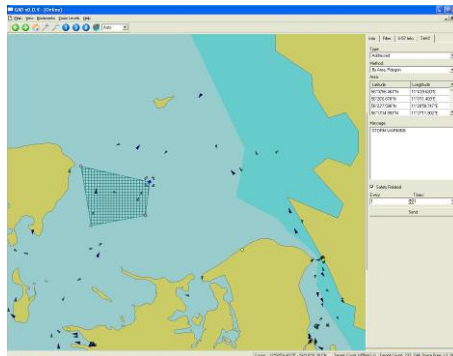


Figura 10 – Exemplo de filtragem por áreas

- Avaliação do Risco de uma determinada via navegável em tempo real

A IALA (*International Association of Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*) desenvolveu o IWRAP (*IALA Waterway Risk Assessment Programme*) que consiste de um programa informático que combina informação estatística relativa a navios, métodos de navegação, características da via navegável e condições meteo-oceanográficas para produzir resultados relativos ao risco de colisões e encalhes. O conhecimento do tráfego em dado momento permite, através do IWRAP, saber o nível de risco associado à prática daquela via naquele momento e tomar as providências necessárias para o reduzir, se for caso disso (ex. impor limite de velocidade, embarcar piloto, reter navios em zonas seguras, etc.).

5.2 Possibilidades off-line

- Investigar acidentes e incidentes marítimos
- Obter dados estatísticos de tráfego para o IWRAP
- Identificar navios que possam ter causado algum incidente (ex. Poluição)

Podem correr-se modelos de deriva inversa de manchas de crude ou destroços de navios e embarcações, determinando-se o momento e posição de origem. Depois bastará verificar o tráfego no local e hora correspondentes e identificar o causador.

- Analisar comportamentos típicos dos navios em manobra

A análise das manobras sobre uma carta electrónica permite conhecer a forma como os navios abordam determinados canais ou cais.

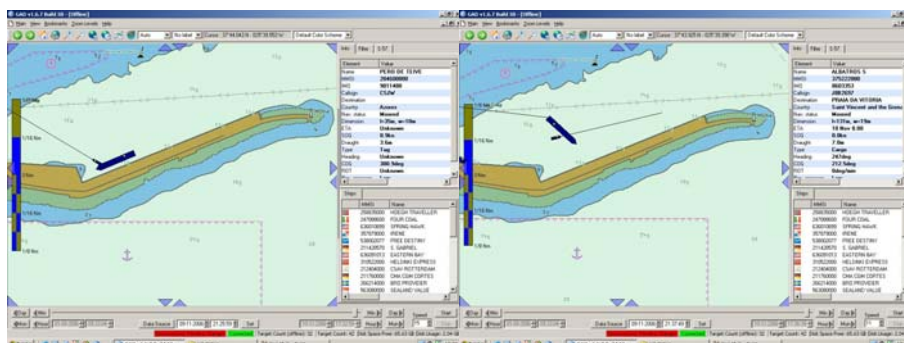


Figura 11– Exemplo de manobra de largada com rebocador vista no ECDIS

- Conhecer o número e tipo de navios que passam em determinadas áreas

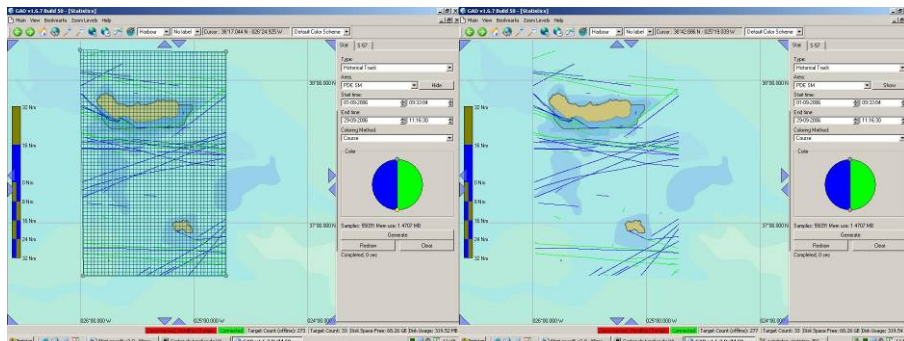


Figura 12 – Exemplo de listagem de tráfego numa área para um dado período

- Analisar padrões de circulação gerais e por tipo de navios

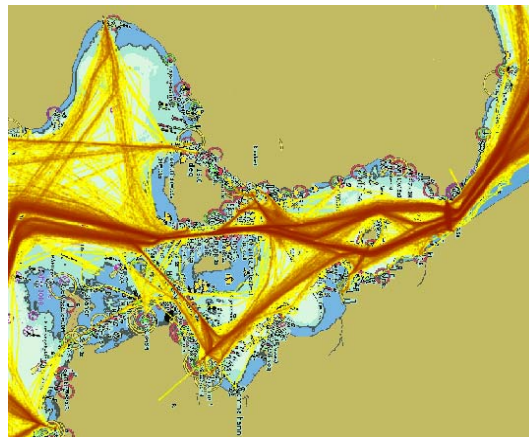


Figura 13 – Exemplo de padrão de tráfego

- Escolher rotas para navios especiais

O conhecimento dos padrões de tráfego permite seleccionar áreas de navegação mais safas para navios especiais.

- Planeamento e avaliação de Canais, Rotas e Esquemas de Separação de Tráfego

O sistema permite verificar a facilidade com que os navios praticam determinadas vias navegáveis, conhecer o seu comportamento típico e desenhar canais em conformidade.

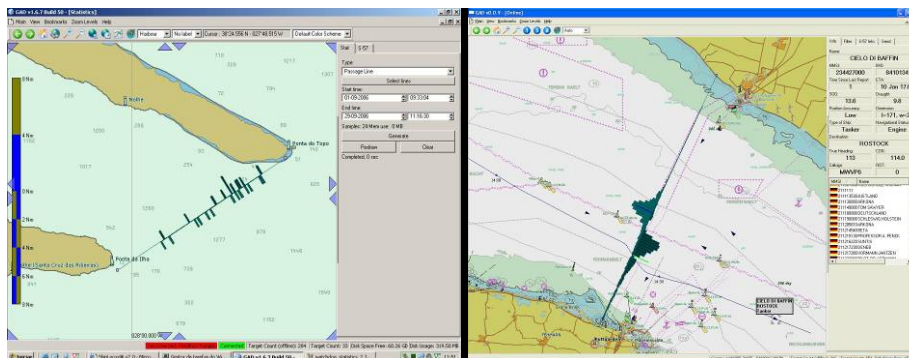


Figura 14 – Exemplo histograma do tráfego que cruza uma linha em determinado período

- Planeamento e avaliação de VTS e Ajudas à Navegação

O enorme dispêndio que resulta da instalação de VTS com cobertura radar integral em redor de ilhas ou zonas costeiras muito recortadas, leva a que se seleccionem às áreas em que

efectivamente se pretende a cobertura radar. O AIS permite identificar as zonas que mais interessará cobrir.

- Selecção de locais para aquicultura, geradores de energia de ondas e outros

Pode simular-se uma área onde vai ser criada uma restrição de navegação e saber o impacto que terá no tráfego.

5.3 Cuidados a ter com a Informação AIS

- Não existe em todos os navios
- Pode ser desligado pelos comandantes

A IMO permite que os comandantes dos navios desliguem o sistema AIS quando estiver em causa a segurança do navio, evitando actos de terrorismo e de pirataria.

- Qualidade dos dados da viagem

Verifica-se, por vezes, que os comandantes dos navios não actualizam os dados da viagem ao sair do porto.

- Qualidade dos dados dinâmicos

A informação proveniente dos sensores é passível de avarias ou deficiente configuração.

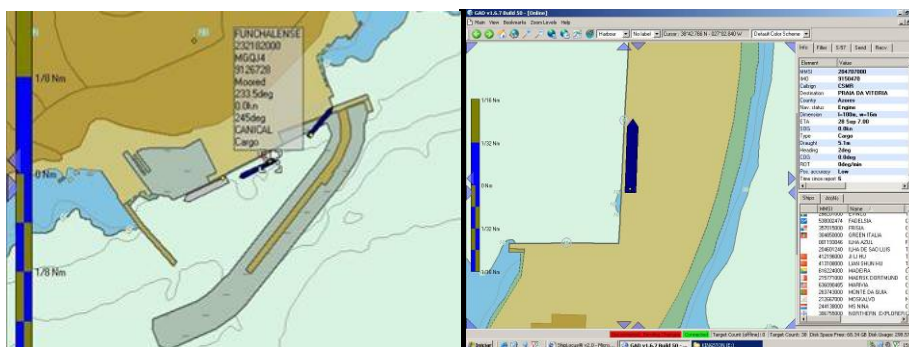


Figura 15 – Exemplo de informação AIS errada

- Não transmite as condições existentes na área do navio

O sistema não transmite situações que podem estar a afectar o comportamento do navio, tais como a meteorologia, o estado do mar, a existência de navios próximos sem AIS, etc.

- Alcance limitado à cobertura VHF

A cobertura VHF para antenas terrestres a alturas superiores a 300 metros é superior a 50 milhas. Apesar de, junto à costa poderem existir zonas de sombra, sinal VHF tem um comportamento melhor que o do Radar, uma vez que se consegue algum contorno de obstáculos que não é conseguido no Radar.

6 Conclusões

O AIS e as redes AIS Costeiras constituem-se já como fontes de informação muito ricas sobre os navios, o seu comportamento e o tráfego marítimo em geral, que permitem um considerável número de funções *on-line* e *off-line* sobre os dados armazenados.

Não estão ainda esgotadas as utilidades de uma rede AIS, sendo que o autor pretendeu com este trabalho, mostrar à comunidade ligada à temática da Engenharia Costeira e Portuária, que este sistema existe em Portugal, mostrando algumas das suas características e funções, com o objectivo de despertar novas utilidades para a informação recolhida numa perspectiva de inovação.

O facto de as bases de dados poderem ser acedidas através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que poderão sobrepor aos dados AIS, além das cartas Electrónicas de Navegação, modelos de agitação marítima, informação meteorológica e outros, abrem caminho a análises mais elaboradas de comportamento de navios.



Pedro Proença Mendes

Referências:

IMO1974 SOLAS Convention, Chapter V (as amended);

IMO Recommendation on Performance Standards for a ship-borne Automatic Identification System (AIS), (MSC 74(69) Annex 3);

ITU Recommendation on the Technical Characteristics for a Ship-borne Automatic Identification System (AIS) Using Time Division Multiple Access in the Maritime Mobile Band (ITU-R M.1371-1), 2001

IALA Guidelines on the Universal Automatic Identification System (Volumes 1 and 2), 2001

IALA Recommendation A-123 on The Provision Of Shore Based Automatic Identification Systems (AIS), 2002

IALA Recommendation A-124 on AIS Shore Stations and Networking Aspects Related to the AIS Service, 2002

IALA Report on a Seminar on Port and Waterway Risk Management Tool Montreal, Canada 8-10 November, 2004

Instituto Hidrográfico, Especificações Técnicas da Rede AIS Costeira dos Açores (2004)

Instituto Hidrográfico, Especificações Técnicas da Rede AIS Costeira da Madeira (2004)