

**MARINHA DO BRASIL**  
**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA**  
**ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE**

**MATHEUS DE OLIVEIRA BERNARDES COSTA**

**A SEGURANÇA A BORDO DE NAVIOS MERCANTES**

**RIO DE JANEIRO**

**2014**

**MATHEUS DE OLIVEIRA BERNARDES COSTA**

**A SEGURANÇA A BORDO DE NAVIOS MERCANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador: Professor Brizola de Oliveira Olegário.

**RIO DE JANEIRO**

**2014**

**MATHEUS DE OLIVEIRA BERNARDES COSTA**

**A SEGURANÇA A BORDO DE NAVIOS MERCANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Orientador: Professor Brizola de Oliveira Olegário

---

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: \_\_\_\_\_

Dedicatória: A minha formação como profissional não poderia ter sido concretizada sem a ajuda de meus eternos pais Carlos e Lucyanne, além de minha família, que, no decorrer da minha vida, proporcionaram-me, além de extenso amor e carinho, os conhecimentos da perseverança, da integridade e de procurar sempre em Deus à força maior para o meu desenvolvimento como ser humano. Por essa razão, gostaria de dedicar e reconhecer à vocês, minha imensa gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como aluno, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço aos meus familiares que, durante todos esses anos, foram os meus pilares, incentivando-me a sempre perseguir e conquistar os meus sonhos, além de meus colegas de turma os quais criei laços de amizade que levarei sempre comigo.

Um navio no porto é seguro, mas não é para  
isso que os navios foram feitos.  
(WILLIAM SHEDD)

## **RESUMO**

Este trabalho de conclusão de curso tem o propósito de explicar a importância de um eficiente sistema de segurança em navios mercantes. Sendo o objetivo de todas as empresas a prevenção e diminuição de acidentes sobre o seu domínio, tem se investido em equipamentos modernos para a realização de operações e navegação segura.

Será apresentado características da Convenção SOLAS e a importância que esta possui na promoção de benefícios para a segurança do trabalhador, e preservação do meio ambiente. Além de apresentar os principais cuidados e procedimentos que os tripulantes devem ter a bordo, detalhes do Serviço de Tráfego de Embarcações (VTS), e os equipamentos que os navios possuem que podem solucionar problemas como, por exemplo, incêndios.

Palavra-chave: SOLAS. Segurança. VTS. Prevenção. Equipamentos. Navegação.

## **ABSTRACT**

This course conclusion work aims to explain the importance of an efficient security system on merchant ships. Being the goal of all businesses prevention and reduction of accidents on your domain, has invested in modern equipment to conduct operations and safe navigation.

Characteristics will be presented to the SOLAS Convention and the importance it has in promoting benefits for worker safety, and environmental preservation. Besides presenting the main care and procedures that the crew must have on board, details of Vessel Traffic Service (VTS), and equipment that ships have that can solve problems such as fires.

Keywords: SOLAS. Safety. VTS. Prevention. Equipment. Navigation.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 -</b>	<b>O Naufrágio do Titanic</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2 -</b>	<b>SOLAS 1914</b>	<b>15</b>
<b>Figura 3 -</b>	<b>Navios de Guerra, Marinha do Brasil</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4 -</b>	<b>Rotas Marítimas Globais</b>	<b>19</b>
<b>Figura 5 -</b>	<b>O Prestige</b>	<b>24</b>
<b>Figura 6 -</b>	<b>Pirataria</b>	<b>25</b>
<b>Figura 7 -</b>	<b>Baleeira</b>	<b>37</b>
<b>Figura 8 -</b>	<b>Bote de Resgate</b>	<b>37</b>
<b>Figura 9 -</b>	<b>Colete Salva-Vidas (Jaleco)</b>	<b>39</b>
<b>Figura 10 -</b>	<b>Roupa de Proteção Térmica</b>	<b>40</b>
<b>Figura 11 -</b>	<b>Fuzil Lança-Retinida</b>	<b>44</b>

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1 -</b>	<b>Embarcações de Sobrevivência</b>	<b>36</b>
<b>Tabela 2 -</b>	<b>Boias Salva-Vidas</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 3 -</b>	<b>Artefatos Pirotécnicos</b>	<b>43</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>A CONVENÇÃO SOLAS E SUA HISTÓRIA</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>RMS Titanic</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>SOLAS de 1914-2010</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>SOLAS E A SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Embarcações não submetidas a Convenção</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Rotas Seguras para Navegação</b>	<b>18</b>
3.2.1	Técnicas de Gerenciamento de Vias Navegáveis	20
3.2.2	Rotas Perigosas	23
3.2.3	Pirataria	24
<b>4</b>	<b>SERVIÇO DE TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES (VTS)</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Necessidade do Serviço VTS</b>	<b>27</b>
<b>4.2</b>	<b>Requisitos do Sistema VTS</b>	<b>28</b>
4.2.1	Radar	28
4.2.2	Radiocomunicações	30
4.2.3	AIS	31
<b>5</b>	<b>USO DE EQUIPAMENTOS E CUIDADOS RECOMENDÁVEIS</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Embarcações Salva-Vidas</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Equipamentos Individuais de Salvatagem</b>	<b>38</b>
5.2.1	Coletes Salva-Vidas	38
5.2.2	Roupas de Imersão e Meio de Proteção Térmica	40
5.2.3	Boias Salva-Vidas	40
5.2.4	Artefatos Pirotécnicos	42
5.2.5	Aparelho Lança Retinida	43
<b>6</b>	<b>COMBATE A INCÊNDIO A BORDO</b>	<b>45</b>
<b>6.1</b>	<b>Plano de Contingência</b>	<b>45</b>
<b>6.2</b>	<b>Ações em Caso de Incêndio</b>	<b>45</b>
<b>6.3</b>	<b>Dispositivos de Combate a Incêndio</b>	<b>46</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Após o naufrágio do RMS Titanic, visto a enorme perda de vidas, começaram-se a implantar regras de segurança mais rígidas e, com o surgimento da Convenção SOLAS e suas atualizações, com o passar dos anos, o sistema de segurança dos navios mercantes tornou-se muito mais eficaz.

O número de equipamentos e recursos para se realizar uma navegação segura, são inúmeros, desde o uso do radar, com o AIS, até os recursos de salvatagem. E o número de acidentes decresceu significativamente.

Mesmo sendo aceito que cerca de 80% dos acidentes envolvendo navios resulta de erros humanos diretos, paradoxalmente, até agora as convenções respeitantes aos aspectos da segurança da navegação têm-se debruçado, quase exclusivamente, pelos aspectos técnicos dos navios e dos seus equipamentos, logo deixando de lado as razões mais significativas para a ocorrência de acidentes, por isso a importância da realização de treinamentos com a tripulação e simulações com passageiros são fundamentais para que, em caso de sinistro, o maior das perdas, a vida, seja evitado.

## **2 A CONVENÇÃO SOLAS E SUA HISTÓRIA**

A Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS) é um tratado internacional de segurança marítima. Ele garante que os navios embandeirados pelos Estados signatários em conformidade com os padrões mínimos de segurança na construção, equipamento e operação. A Convenção SOLAS em suas formas sucessivas é geralmente considerado como o mais importante de todos os tratados internacionais respeitantes à segurança dos navios mercantes.

### **2.1 RMS Titanic**

RMS Titanic foi um navio britânico de passageiros que naufragou no Oceano Atlântico Norte no início da manhã de 15 de abril de 1912 após colidir com um iceberg durante sua viagem inaugural de Southampton , Reino Unido, para Nova York , EUA. O naufrágio do Titanic causou a morte de mais de 1.500 pessoas em um dos mais mortais desastres marítimos pacíficos da história moderna. O RMS Titanic, o maior navio à tona no momento em que entrou em serviço, era o segundo de três Olímpicos forros classe oceano operados pela "White Star Line", e foi construído pela "Harland and Wolf" estaleiro em Belfast com Thomas Andrews como seu arquiteto naval. Andrews estava entre os que foram perdidos no naufrágio. Em sua viagem inaugural, que levava 2.224 passageiros e tripulantes.

**Figura 1:** O Naufrágio do Titanic



**Fonte:** [www.der-untergang-der-titanic.de](http://www.der-untergang-der-titanic.de)

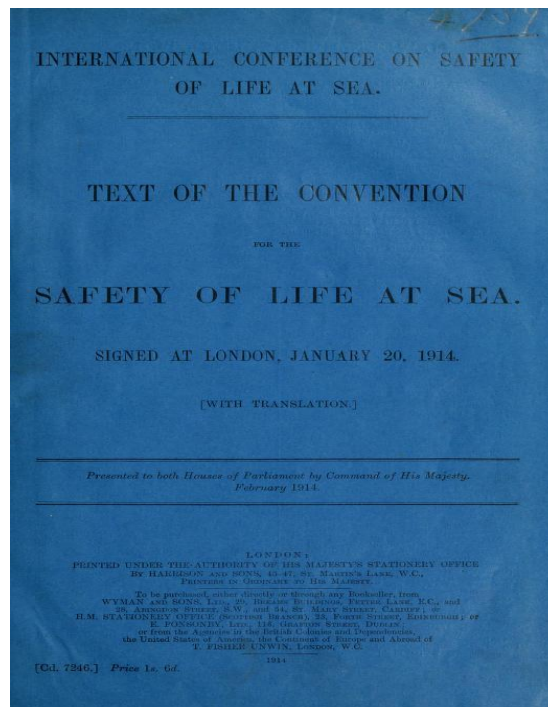
Sob o comando de Edward Smith, os passageiros do navio incluíam algumas das pessoas mais ricas do mundo, bem como centenas de emigrantes da Grã-Bretanha e Irlanda, Escandinávia e em outros locais em toda a Europa em busca de uma nova vida na América do Norte. Um telégrafo sem fio foi fornecido para a conveniência dos passageiros, bem como para uso operacional. Embora o "Titanic" tinha recursos de segurança avançados, como compartimentos estanques e portas estanques ativado remotamente, não havia número suficiente de botes salva-vidas para acomodar todos aqueles a bordo devido a regulamentos ultrapassados de segurança marítima. O "Titanic" possuía apenas botes salva-vidas suficientes para 1.178 pessoas, um pouco mais de metade do número a bordo, e um terço a sua capacidade total.

O desastre foi recebido com choque e indignação em todo o mundo para a enorme perda de vidas e as falhas regulatórias e operacionais que levaram a ela. Inquéritos públicos na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos levaram a grandes melhorias na segurança marítima. Um de seus legados mais importantes foi a criação em 1914 da Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), que ainda governa a segurança marítima

hoje. Além disso, vários novos regulamentos sem fio foram passados ao redor do mundo em um esforço para aprender com os muitos erros nas comunicações sem fio-que poderiam ter salvo muitos mais passageiros.

## **2.2 SOLAS de 1914-2010**

De fato, o primeiro SOLAS foi adotado em 1914, treze países participaram, foi organizado pelo Reino Unido. O objetivo desta conferência foi o de colocar no papel uma série de requisitos relativos à segurança da navegação para navios mercantes, o estabelecimento de paredes resistentes à prova de água e fogo, a luta contra incêndios em navios mercantes e equipamentos de resgate, bem como as regras sobre a presença de equipamentos de telegrafia sem fio em navios que transportem mais de cinquenta pessoas. Infelizmente, apenas cinco países ratificaram o tratado por causa da chegada da Primeira Guerra Mundial, entre eles, Grã-Bretanha, França, Estados Unidos e Escandinávia.

**Figura 2: SOLAS 1914**

**Fonte:** [www.archive.org](http://www.archive.org)

Em 1927, foram feitas propostas para outra conferência que teve lugar em Londres, em 1929. Desta vez, 18 países participaram. A versão 1929 continha cerca de sessenta artigos sobre a construção de navios, equipamentos de salvamento, prevenção e combate a incêndios, equipamentos de telegrafia sem fio, auxílios à navegação e regras para evitar colisões. Entrou em vigor em 1933.

Um dos dois anexos da Convenção revista foi o regulamento internacional para evitar abalroamento no mar (COLREG-RIPEAM).

A Convenção de 1960 - que foi aprovada em 17 de Junho 1960 e entrou em vigor em 26 de Maio 1965 - foi a primeira grande tarefa para a IMO após a criação da Organização e representou um avanço considerável na modernização da regulamentação e em manter o ritmo com a evolução técnica no setor de transporte. A intenção era manter a Convenção até à data por alterações periódicas, mas na prática, as alterações dos procedimentos incorporados provaram ser muito lentos. Tornou-se claro que seria impossível assegurar a entrada em vigor



de alterações dentro de um período razoável de tempo. Como resultado, uma completamente nova Convenção foi adotada em 1974.

A Conferência SOLAS de 1974 foi realizada em Londres a partir de 21 outubro até 1 novembro e teve a participação de 71 países. A Convenção, que foi adotada é a versão atualmente em vigor e é pouco provável que seja substituído por um novo instrumento por causa do novo processo de alteração tácita que está incluído no artigo VIII.

A nova Convenção incluía não apenas as alterações acordadas até aquela data, mas um novo processo de alteração - a aceitação tácita para assegurar que as mudanças poderiam ser feitas dentro de um período de tempo especificado.

Em vez de exigir que uma alteração entrasse em vigor depois de ter sido aceito por, por exemplo, dois terços das partes, o processo de aceitação tácita prevê que uma emenda entre em vigor na data especificada, a menos que, antes dessa data, objeções quanto à alteração são recebidas de um número acordado de partes.

Como resultado, a Convenção de 1974 (SOLAS de 1974 ), que entrou em vigor em 1980 foi atualizado e alterado em várias ocasiões.

E como "o melhor salva-vidas sempre será encontrado em si" e que a evacuação deve ser a solução definitiva, a convenção "SOLAS 2010", deu à luz um capítulo adicional chamado Retorno Seguro para o Porto. Esta regra só se aplica a navios construídos depois de 2010 e com mais de 120 metros. O objetivo é que, após os danos, o navio pode chegar a um porto por conta própria.

### **3 SOLAS E A SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO**

#### **3.1 Embarcações não submetidas a Convenção**

A SOLAS é aplicada a todas as embarcações dos Estados por ela signatários, porém existem exceções.

Entre as exceções, pode-se encontrar: navios de guerra, navios auxiliares das Marinhas e outros navios de propriedade de um Governo Contratante, ou operados por ele e utilizados apenas em atividades não comerciais do governo.

**Figura 3:** Navios de Guerra, Marinha do Brasil



**Fonte:** [www.mar.mil.br](http://www.mar.mil.br)

Existem também casos peculiares de exceções como: navios que só navegam nos Grandes Lagos da América do Norte e nas águas que os interligam e nos seus afluentes, para leste até à saída inferior da eclusa de St. Lambert, em Montreal, na Província de Quebec, Canadá.

No entanto, os navios de guerra, navios auxiliares das Marinhas ou outros navios de propriedade de um Governo Contratante, ou operados por ele e utilizados apenas em atividades não comerciais do governo, são incentivados a agir de uma maneira compatível, na medida do que for razoável e possível, com o disposto no capítulo V da Convenção SOLAS.

A Administração poderá decidir até que ponto a Convenção deverá ser aplicado aos navios que só operam nas águas localizadas entre as linhas de referência que forem estabelecidas de acordo com a legislação internacional e a terra.

É interessante destacar que uma unidade composta, rigidamente ligada, constituída de uma embarcação empurradora e uma embarcação empurrada a ela associada, quando projetadas para formar uma combinação dedicada e integrada de um rebocador e uma barça, deverá ser considerada como se fosse um único navio e deverá respeitar as regras da SOLAS.

### **3.2 Rotas Seguras para Navegação**

A IMO é reconhecida como sendo o único organismo internacional para a elaboração de diretrizes, critérios e regras, em um nível internacional, para os sistemas de estabelecimento de rotas para os navios. Os Governos Contratantes deverão encaminhar à Organização as suas propostas para a adoção de sistemas de estabelecimento de rotas para os navios. A Organização examinará e divulgará aos Governos Contratantes todas as informações pertinentes com relação a quaisquer sistemas de estabelecimento de rotas para os navios que tenham sido adotados.

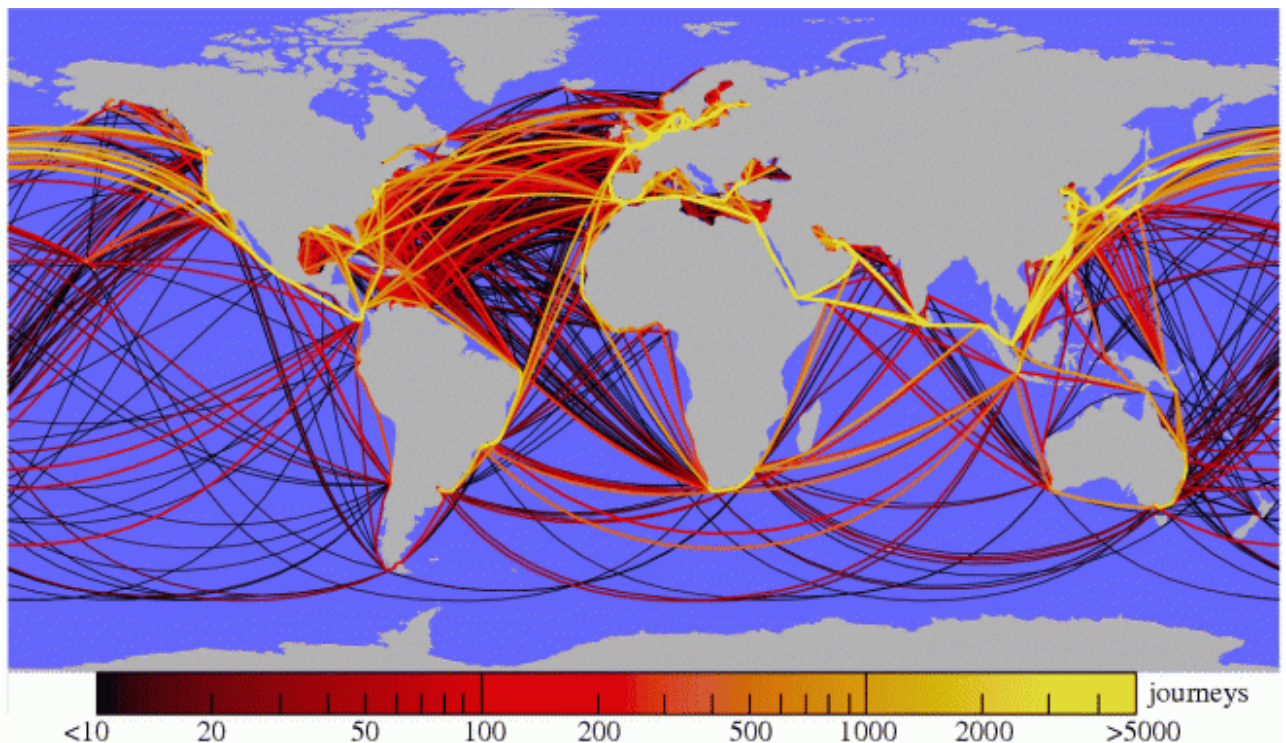
Os sistemas de estabelecimento de rotas para os navios contribuem para a salvaguarda da vida humana no mar, para a segurança e a eficiência da navegação e/ou para a proteção do meio ambiente marinho. É recomendada a utilização dos sistemas de estabelecimento de rotas para os navios, e estes sistemas poderão tornar-se obrigatórios para todos os navios.

Todos os sistemas de estabelecimento de rotas para os navios e todas as ações realizadas para exigir o cumprimento destes sistemas deverão ser compatíveis com a legislação internacional, inclusive com as disposições pertinentes da Convenção de 1982 das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

Um navio deverá utilizar um sistema obrigatório de estabelecimento de rotas para navios adotado pela Organização (IMO), como for exigido para a sua categoria ou para a carga transportada de acordo com as disposições pertinentes em vigor, a menos que haja motivos imperiosos para não utilizar um determinado sistema de estabelecimento de rotas para os navios. Qualquer motivo destes deverá ser registrado no livro de quarto do navio.

De acordo com pesquisas da Lloyd Register Fairplay e do Sistema de Identificação Automática, que acompanha os navios usando um receptor VHF e GPS, têm se obtido o mapa completo das rotas marítimas globais:

**Figura 4:** Rotas Marítimas Globais



**Fonte:** [www.wired.com](http://www.wired.com)

Alguns pontos quentes registrados a maioria das viagens. O porto mais movimentado foi o Canal do Panamá, seguido pelo Canal de Suez e Xangai.

"Há uma forte semelhança de propriedades estatísticas entre as redes de transporte e aviação, mas diferentes tipos de navios (por exemplo, navios porta-contentores, graneleiros ou petroleiros) são caracterizados por diferentes padrões de movimento." (Bernd Blasius, modelador matemático na Universidade Carl von Ossietzky)

### 3.2.1 Técnicas de Gerenciamento de Vias Navegáveis

Técnicas de Gerenciamento das Vias Navegáveis são medidas passivas que podem resolver isoladamente problemas menos complexos de tráfego, por simples representação cartográfica ou sob a coordenação de serviços aliados, que também podem ser empregadas em conjunção com um VTS, no caso de ser necessário uma monitorização ativa. O emprego de uma determinada técnica vai depender das características do tráfego local e dos fatores condicionantes para a área de interesse. As técnicas disponíveis são as seguintes:

Área a ser Evitada – área de natureza perene em cujos limites a navegação pode ser particularmente perigosa, ou em que seja necessária extrema cautela em face dos obstáculos à navegação que possa conter. Definem uma área geográfica que deve ser evitada por toda a navegação, com exceção das embarcações autorizadas a nela ingressar.

Área de Fundeio Proibido – são áreas onde o fundeio não é permitido, seja pela presença de construções submarinas, seja para conservação do meio ambiente marinho. Apesar de que um fundeio só deva ser realizado nos fundeadouros assinalados, pode haver circunstâncias em que seja adequado assinalar uma área particular de fundeio proibido, de forma a realçar o trecho protegido inclusive para o pequeno navegador.

Área de Precaução – nos pontos especialmente sensíveis para a navegação, onde possa haver inversões súbitas de correntes ou no cruzamento de uma via navegável com um esquema de separação de tráfego, por exemplo, é recomendável haver uma indicação de precaução que alerte o navegante para aquela passagem. Nota explicativa pode acompanhar a representação cartográfica, caso se faça necessário algum comentário adicional sobre que precauções tomar.

Canais e Vias Largas Balizadas – nas situações em que as vias navegáveis sejam suficientemente amplas, é possível estabelecer um canal de águas profundas inscrito em uma via larga balizada, de forma que embarcações de menor calado possam navegar em segurança, dentro dos limites do balizamento, deixando o canal profundo para os navios maiores.

Domínio – todo navio, como todo objeto móvel ou ser vivente, possui uma “área vital” que o envolve e cuja penetração por outro objeto, animado ou não, pode gerar alguma reação ou processo defensivo: isto é o que é denominado de domínio de um navio. O domínio não deve ser considerado apenas no plano horizontal, mas também no plano vertical, abaixo e

sobre a água, e pode variar de tamanho para um mesmo navio, dependendo das dimensões do canal; da densidade do tráfego; do tamanho, velocidade e outras características do navio; da natureza da carga; e das características dos encontros ou aproximação com outras embarcações. Cabe à autoridade responsável pelo tráfego marítimo em uma determinada área estipular as dimensões do domínio para os navios de interesse, quando tal se fizer necessário. O conceito de domínio é amplamente utilizado para se estabelecer critérios para conflito de tráfego, largura das linhas de tráfego, planejamento de VTS, avaliação de riscos, procedimentos operacionais e dimensões das Zonas de Segurança.

Esquemas de Separação de Tráfego – medida de rotearia destinada a separar fluxos de tráfego opostos pelo estabelecimento de linhas de tráfego, nas quais é permitida a navegação em apenas um sentido, e separadas por zonas ou linhas de separação, cujo propósito é criar uma distância segura entre as linhas de tráfego. Os critérios para se definir as dimensões e profundidades de uma linha de tráfego devem ser os mesmos utilizados para a construção de canais.

Fundeadouros – a existência de fundeadouros pré-definidos é um recurso importante para a navegação, pois permite aos navios procurar abrigo seguro, em caso de mau tempo ou de avaria, ou simplesmente ter um local adequado para aguardar sua vez de adentrar um porto. Ao se estabelecer áreas para fundeio deve ser considerada a proteção oferecida (contra vento, mar e demais embarcações), a profundidade, a tença e a proximidade dos canais. Fundeadouros especiais devem ser designados para navios que transportem cargas perigosas ou que tenham algum outro tipo de restrição (ex.: propulsão nuclear).

Gerenciamento de janelas de tráfego – em vias especialmente congestionadas pode ser necessário estabelecer prazos específicos para que um navio inicie ou complete seu trânsito em parte ou em todo o canal, de forma a não atrasar ou interromper o tráfego das demais embarcações que acessem a mesma área. O gerenciamento de janelas de tráfego consiste, portanto, em encaixar o domínio de um determinado navio entre os domínios dos demais navios em trânsito por um canal, para o melhor aproveitamento do tempo possível.

Linha recomendada – para trechos de navegação em que não haja canais balizados, mas haja perigos submarinos a serem evitados, podem ser estabelecidas linhas recomendadas, que definem uma rota pré-estabelecida e livre de perigos, sobre a qual o navegante deve procurar

manter-se todo o tempo. Essa técnica é mais bem empregada em conjunção com auxílios eletrônicos à navegação, desde que o navegante também disponha de recursos eletrônicos de navegação a bordo.

Ponto de não retorno – em portos com significativas amplitudes de maré pode ser necessário identificar “pontos de não retorno” ou “pontos de abortamento”, de forma a permitir que um navio retorne para águas seguras, fundeadouro ou berço, no caso de algum imprevisto que atrase a manobra e comprometa o trânsito dentro do prazo de maré favorável.

Tráfego em uma faixa de navegação – para efeito do dimensionamento geométrico, a largura de um canal é medida entre as soleiras dos taludes laterais na profundidade de projeto do canal. A largura mínima recomendada é função da boca do maior navio de projeto e se os taludes são inclinados ou verticais. Para canais estreitos haverá circunstâncias em que só haverá uma faixa de navegação disponível e o fluxo do tráfego ocorrerá em um único sentido por vez.

Tráfego em duas faixas de navegação – para canais largos ou para embarcações pequenas, o tráfego de duplo sentido pode ser permitido, o que implica no cruzamento rotineiro de embarcações. As ultrapassagens podem estar sujeitas a aprovação prévia, caso haja alguma coordenação nesse sentido, principalmente quando estiverem envolvidos navios que transportem cargas perigosas. Restrições para cruzamentos e ultrapassagens podem ser expedidas para trechos em curva ou outras situações específicas.

Zonas de Segurança – são zonas ao redor de um navio em que todas as demais embarcações se devem manter afastadas, a menos que autorizadas a ingressar. O tamanho da zona de segurança vai depender dos mesmos critérios adotados para se definir o domínio, apesar de que uma zona de segurança pode ser bem mais extensa, em função dos riscos envolvidos. Considerações sobre ameaças difusas, em conjunção com a periculosidade da carga, devem compor a avaliação para se estabelecer uma zona de segurança. As medidas decorrentes podem, em caso extremo, envolver a necessidade de se desviar o tráfego aéreo, interromper o tráfego sobre pontes ou desviar ou interromper o tráfego marítimo em um determinado trecho da via navegável, o que irá caracterizar uma zona de exclusão.

Zonas de Exclusão – possuem o caráter temporário e definem uma área geográfica proibida para toda a navegação, com exceção das embarcações autorizadas a nela ingressar. O tamanho e a forma da zona variam de acordo com os riscos envolvidos, mas é importante que

o planejador seja bastante criterioso, de forma a propiciar alternativas para o tráfego marítimo. O estabelecimento de zonas de exclusão é da competência exclusiva da Autoridade Marítima e deve ser limitado ao mar territorial e águas interiores

### 3.2.2 Rotas Perigosas

O Mar da China do Sul, Índias Orientais, o Mediterrâneo oriental e o Mar Negro, juntamente com as Ilhas Britânicas foram considerados os mares mais perigosos do mundo. Estas rotas comercialmente marítimas importantes tiveram um elevado número de acidentes com navios. O mais recente estudo sobre a segurança do oceano foi lançado pela "World Wildlife Fund".

Desde 1999, houve 293 acidentes com navios no Mar do Sul da China e Índias do leste, por causa do Triângulo de Coral, que possui 76 por cento das espécies de coral do mundo. Ainda recentemente, em abril deste ano vimos um barco de pesca chinês que encalhou em um recife de corais protegido nas Filipinas, que já tinha sido danificada por um navio da Marinha dos EUA, em janeiro. (Dr. Simon Walmsley, gerente marítimo, WWF International. )

Navios de carga foram responsáveis por cerca de 40 por cento de todos os navios perdidos no mar. Estes navios operam em rotas de navegação curtas e estão associados com o comércio que não tem um conjunto de rota para os navios. Estes navios frequentemente lidam com comércio oportunista, especialmente no Sudeste Asiático.

Um dos principais efeitos do acidente de transporte é no ambiente. Estes navios muitas vezes carregam substâncias perigosas, como petróleo e produtos químicos.

O petroleiro Prestige, em 2002, afundado no Atlântico, liberou cerca de 70.000 toneladas de petróleo. A maré negra do Prestige causou não só os impactos ambientais, mas as perdas econômicas estimadas em € 8 bilhões. Mesmo os acidentes de pequena escala em ambientes muito sensíveis, como a Grande Barreira de Corais, pode ter profundas consequências ambientais.



**Figura 5:** O Prestige



**Fonte:** [www.blogmercante.com](http://www.blogmercante.com)

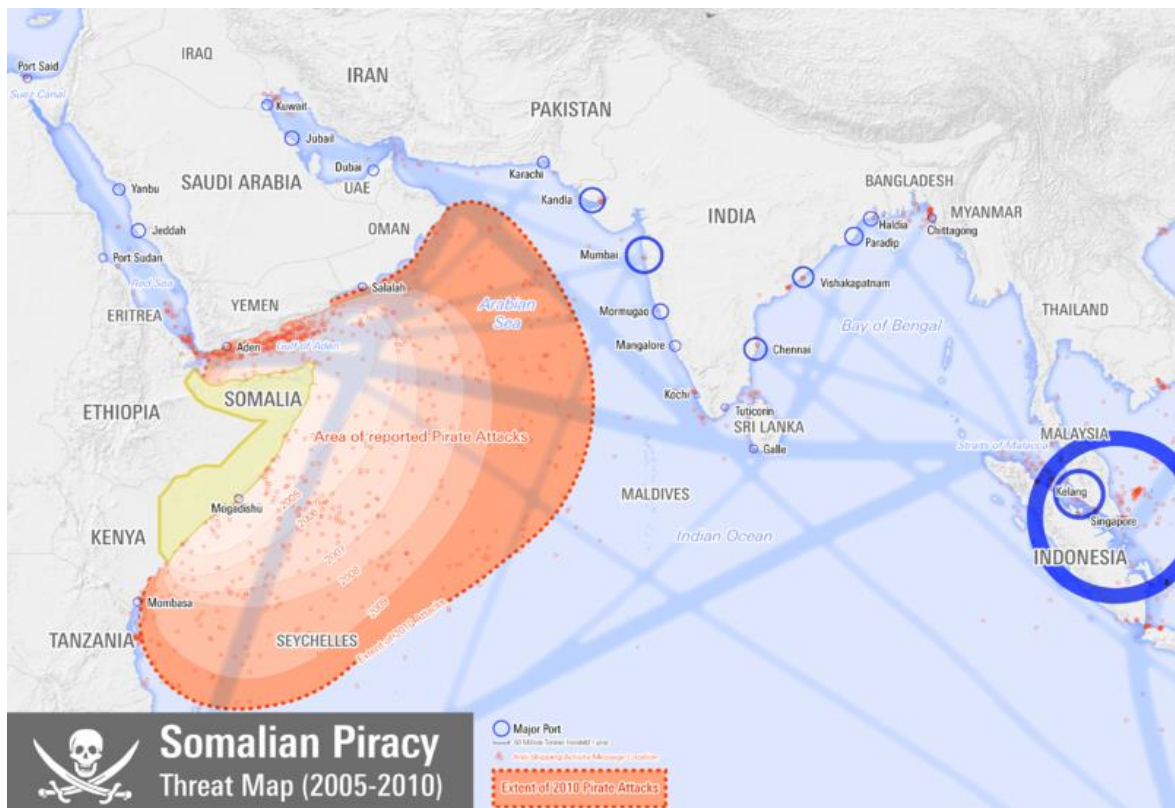
Estudos mostram que a maioria dos navios são danificados devido ao mau tempo. As mudanças climáticas e os aumentos subsequentes em surtos de tempestade poderia levar a muitos mais acidentes de transporte no futuro.

### 3.2.3 Pirataria

A Pirataria contra navios de transporte continua a ser um problema significativo (com as perdas mundiais estimadas de EUA US\$ 13 para US\$ 16 bilhões por ano), particularmente, nas águas entre o Mar Vermelho e o Oceano Índico, ao largo da costa da Somália, e também no Estreito de Malaca e Singapura, que são utilizados por mais de 50.000 navios comerciais por ano. No final dos anos 2000, o surgimento da pirataria ao largo da costa da Somália estimulou um esforço multinacional liderada pelos Estados Unidos para patrulhar as águas perto do Corno de África. Em 2011, o Brasil também criou uma unidade anti-pirataria no rio

Amazonas. As companhias de navegação alegaram que os seus navios sofreram ataques de piratas regulares sobre os sérvios e romenos, trechos internacional do rio Danúbio, ou seja, dentro do território da União Europeia, a partir de, pelo menos, 2011.

**Figura 6: Pirataria**



**Fonte:** en.wikipedia.org

Os piratas modernos também usam muita tecnologia. Tem sido relatado que os crimes de pirataria têm envolvido o uso de telefones celulares, telefones por satélite, GPS, Sonar sistemas, modernas lanchas, rifles de assalto, espingardas, pistolas, montadas metralhadoras e até mesmo RPGs e lançadores de granadas.

A melhor forma proteção contra a pirataria é simplesmente para evitar encontrar-los. Isto pode ser conseguido pela utilização de ferramentas, tais como radar.

Além disso, enquanto a tradição "não-guerra" do século 20 tem sido para navios mercantes não estar armados, o governo dos EUA mudou, recentemente, as regras para que agora é "melhor prática" para as embarcações, e embarcar uma equipe de seguranças particulares armados. Além disso, a equipe pode dar treinamentos com armas, e tiros de advertência podem ser disparados, legalmente, em águas internacionais.

Outras medidas de vasos pode tomar para se proteger contra a pirataria estão a implementação de baleeiras "free fall" e sistemas de proteção de embarque navio (por exemplo, parede de água quente, parede de água carregada de eletricidade, monitor automático de incêndio, espuma escorregadia). navios podem também tentar proteger-se usando seus sistemas de identificação automática (AIS). Todo navio de mais de 300 toneladas carrega um "transponder" fornecer informações tanto sobre o próprio e seus movimentos. Qualquer mudança inesperada nesta informação pode atrair a atenção. Anteriormente esses dados só podiam ser pegos se não fosse um navio nas proximidades, tornando assim os navios individuais vulnerável. No entanto, os satélites especiais foram lançados recentemente que agora são capazes de detectar e retransmitir dados. Os grandes navios não podem, portanto, ser sequestrado sem ser detectado. Isso pode agir como um impedimento às tentativas de sequestrar ou todo o navio ou roubar grandes porções de carga com outro navio desde uma escolta podem ser enviados mais rapidamente do que poderia ter sido o caso.

Finalmente, em caso de emergência, os navios de guerra podem ser chamados. Em algumas áreas, tais como perto da Somália, navios de guerra de diferentes nações estão presentes, que são capazes de interceptar embarcações que atacam navios mercantes. Para patrulhar águas costeiras perigosas (e/ou manter as despesas financeiras para baixo), robótica ou de controle remoto USVs também são usados às vezes. Além disso, tanto terra-ar quanto ar-navio UAVs também são usados pelo Exército dos EUA.

#### **4 SERVIÇO DE TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES (VTS)**

De acordo com a NORMAM 26, os serviços de tráfego de embarcações (VTS) contribuem para a salvaguarda da vida humana no mar, para a segurança e a eficiência da navegação e para a proteção do meio ambiente marinho, das áreas costeiras adjacentes, dos sítios de

trabalho e das instalações ao largo (“offshore”) contra possíveis efeitos adversos do tráfego marítimo.

#### **4.1 Necessidade do Serviço VTS**

De acordo com a Resolução A.857(20) da OMI, Diretrizes para Serviços de Tráfego de Embarcações, um VTS é um serviço “implementado por uma Autoridade Competente, projetado para melhorar a segurança e a eficiência do tráfego de embarcações e para proteger o meio ambiente”. Tal serviço deve ter a “capacidade de interagir com o tráfego e responder a situações de tráfego que se desenvolvam dentro da área de VTS”.

Segundo a Recomendação V-128 da International Association of Marine Aids to

Navigation and Lighthouse Authorities IALA, sobre Requisitos Operacionais e Técnicos para o Desempenho de Equipamentos VTS, os elementos essenciais de um VTS moderno são: radar; AIS; comunicações (VHF); TV de circuito fechado (CCTV); sensores meteorológicos e ambientais; e um sistema para gerenciamento dos dados. Como os requisitos sobre tais equipamentos podem ter alto impacto no custo de aquisição e de manutenção de um VTS, uma avaliação preliminar se faz necessária para determinar qual é a opção adequada para gerenciar o tráfego de embarcações em uma determinada área de interesse.

A avaliação preliminar para determinar a necessidade de implantação de um VTS é complementada pela análise de fatores condicionantes e do gerenciamento de risco no tráfego de embarcações.

O caráter internacional da navegação mercante cria a necessidade de se estabelecer padrões profissionais para o VTS que sejam condizentes com a prática universal, de forma a não criar dificuldades para o navegante estrangeiro e contribuir adequadamente para a segurança da navegação. A seleção e treinamento de pessoal qualificado é um requisito básico para o correto funcionamento do serviço, uma vez que as capacitações requeridas para o pessoal do Serviço Operacional (Supervisores e Operadores de VTS –VTSO) não são triviais e o seu desempenho operacional terá reflexo direto na confiança do usuário no VTS como um todo.

## 4.2 Requisitos do Sistema VTS

O conjunto dos requisitos necessários para cada sistema pode ter alto impacto no custo de aquisição e de manutenção de um VTS, com o que a IALA divide as recomendações de desempenho em três níveis, que também devem ser considerados no planejamento inicial:

Básico – aplicável ao INS, com possibilidade de incluir o NAS;

Padrão – aplicável ao INS, NAS e TOS para áreas com densidade de tráfego médio e sem grandes riscos à navegação; e

Avançado – aplicável a áreas de VTS com elevada densidade de tráfego ou com grandes riscos específicos para a navegação ou para o meio ambiente.

Serão evidenciados a seguir três recursos VTS (Radar, Radiocomunicações, e AIS) com base na NORMAM 26.

### 4.2.1 Radar

A cobertura radar para um VTS depende daquilo que se espera do serviço e pode variar entre:

a) Nula, somente com AIS, sistemas de comunicação e demais sistemas de apoio;

b) Parcial, com alguns setores cegos previstos;

c) Total com apenas um radar, sem setores cegos; e

d) Total com mais de um radar, para Áreas de VTS grandes ou onde um radar apenas seja inadequado.

Em princípio os radares de VTS funcionam como radares típicos de navios, mas que devem operar simultaneamente para curtas e longas distâncias, de preferência sem necessidade de ajustes pelo VTSO. Fenômenos relacionados com as condições do tempo, como mar encrespado (sea clutter) e formação de dutos (especialmente para antenas baixas), irão influenciar mais os radares baseados em terra que os radares de navios.

Bandas – Tipicamente um radar de VTS utiliza as frequências das bandas S e X, mas frequências mais altas da banda-Ku também podem ser encontradas. Os efeitos operacionais mais significativos das diferentes frequências são:

a) Para um dado tamanho de antena a resolução de azimute crescerá com as maiores frequências;

b) O ganho da antena e, por consequência, a sensibilidade geral do sistema aumenta com as maiores frequências para um mesmo tamanho de antena, apesar de que as perdas sistêmicas também aumentam e podem se tornar críticas em frequências muito altas, como na banda-Ku;

c) A seção reta radar (SRR) geralmente aumenta com a frequência; e

d) Distúrbios relativos à chuva também aumentam com a frequência.

A chuva pode reduzir o alcance de detecção em até 25%.

Nos radares modernos a banda X apresenta a melhor solução de compromisso entre capacidade de detecção, redução das interferências de tempo ruim e custo. A banda S, que penetra melhor a chuva forte, é indicada para áreas onde o índice de precipitação pluviométrica seja maior que 25 mm/h.

Ganho da antena – O ganho da antena, que é um fator importante para determinar o alcance radar, geralmente é determinado pela frequência de operação e pela largura horizontal e vertical dos feixes da antena. Estreitar a largura dos feixes, especialmente a do feixe horizontal, resultará na redução do volume de espalhamento (clutter) o que melhora o desempenho em condições de chuva. Em compensação a largura do feixe horizontal é o parâmetro líder na resolução de azimute, enquanto que a largura do feixe vertical é o parâmetro líder para a cobertura a curta distância.

Larguras de pulso – Larguras de pulso curtas podem oferecer uma boa solução de compromisso, uma vez que propiciam melhor resolução em distância, redução nos retornos de chuva e espalhamento e melhor desempenho geral. O uso de pulsos relativamente curtos, da ordem de 50 a 300 nano segundos, é usualmente benéfico para aplicações de VTS.

Detecção – Como visto, a capacidade de detectar pequenos alvos é um atributo de desempenho avançado, mas nada impede que o Controlador do VTS especifique tal capacidade para seu sistema, mesmo que o desempenho esperado do serviço como um todo

seja do nível básico. Na verdade, radares de menor resolução podem detectar alvos de qualquer uma das classes, mas com menor precisão e poder de separação. A tabela abaixo mostra a separação mínima para efetiva discriminação entre alvos, em cada um dos níveis de desempenho, para alvos de características pontuais. Para a simples detecção (Detec) os alvos podem estar mais próximos que quando for necessário fazer seu acompanhamento (Track). Inversamente, as distâncias mínimas para detecção e acompanhamento de alvos de qualquer classe, em condições normais de tempo e propagação, são de 50 metros e 100 metros, respectivamente. Antenas muito altas podem necessitar mínimos mais elevados ou requerer padrões de radiação vertical exclusivo, para evitar “zonas mortas” próximas à base.

Disponibilidade e redundância – Por fim, a disponibilidade dos sistemas radar é muito importante, uma vez que um radar inoperante pode comprometer o serviço como um todo. Um VTS pode possuir radares instalados em diferentes locais, com superposição de cobertura dentro de setores da Área de VTS, ou mais de um radar instalado em um mesmo local (ou torre), o que é denominado de cobertura dupla. Torres com um só radar são denominadas de cobertura singela

#### 4.2.2 Radiocomunicações

As comunicações confiáveis são essenciais para um VTS e toda a Área de VTS deve estar coberta por um dos sistemas de radiocomunicação disponíveis no Centro VTS. Tipicamente a radiocomunicação empregada para o VTS é a radiotelefonia do Serviço Móvel Marítimo (SMM), destinado às comunicações entre estações costeiras e estações de navio ou entre estações de navio. O Controlador do VTS é responsável por obter a Licença para Funcionamento de Estação para o Centro VTS, emitida pela ANATEL. Da mesma forma, todo equipamento de rádio transmissão, para operar no Brasil, também deve estar homologado pela ANATEL. Radiotelefonia é o elemento primário pelo qual o VTS troca informações com os usuários, principalmente em situações de emergência, e é dividida nas faixas de frequência de VHF, para curtas distâncias, e HF, para longas distâncias.

Outro equipamento passível de emprego por um Centro VTS, utilizado antigamente, porém não empregado mais nos dias atuais, é o radiogoniômetro (RDF de Radio Direction Finding), utilizado para correlacionar a fonte de uma transmissão com um determinado alvo e,

com isso, contribuir para a identificação de embarcações. Como um RDF isolado consegue captar apenas a marcação da transmissão, é necessário haver duas ou mais estações de RDF para se conseguir determinar uma posição com razoável precisão. Os modernos sistemas de VTS permitem inserir os dados obtidos pelo RDF na montagem da imagem do tráfego e apresentar as marcações automaticamente na tela do VTSO. O intervalo entre a recepção do sinal e a apresentação em tela não deve ser superior a três segundos e as marcações devem permanecer visíveis enquanto o alvo permanecer transmitindo. O VTSO deve ter a capacidade de suprimir a informação de RDF de sua tela, caso considere oportuno. O sinal de RDF não é adequado para o acompanhamento de alvos.

Com o advento do AIS a necessidade de RDF ficou bastante reduzida, apesar de que, como nem toda embarcação em uma Área de VTS é equipada com AIS, o emprego de RDF ainda pode ser de alguma utilidade.

#### 4.2.3 AIS

Dentro do escopo do VTS o propósito de um AIS é contribuir para identificar embarcações, contribuir para o acompanhamento de alvos e simplificar a troca de informações, pela redução dos contatos por radiotelefonia e fornecimento dos dados básicos de navegação e outras informações de interesse. O AIS torna a navegação mais segura por elevar a percepção do quadro situacional, tanto para o VTSO quanto para o navegante, e aumentar a probabilidade de detectar embarcações por trás de curvas em canais ou rios, ou por trás de ilhas ou outros obstáculos que impeçam a visada direta. O AIS também contribui para solucionar um problema inerente aos radares ao detectar embarcações miúdas, equipadas com AIS, em mar grosso ou chuva forte.

Os requisitos básicos para um AIS, no contexto do VTS, são:

- a) Atuar no modo navio-a-navio para evitar abalroamentos;
- b) Fornecer os dados das mensagens de AIS A para aplicação pelo COMCONTRAM;
- c) Fornecer os mesmos dados acima e os de AIS B para aplicação pelo Centro VTS e demais usuários; e
- d) Atuar como instrumento do VTS no modo navio-terra, pela monitorização e



acompanhamento de alvos.

Opcionalmente, a rede de AIS dedicada ao VTS pode ser empregada como auxílio à navegação (AtoN de Aids to Navigation) com as seguintes funções, dependendo das circunstâncias:

- e) Complementar sinais náuticos existentes, como os RACON;
- f) Fornecer um meio para identificação positiva do sinal náutico com qualquer condição de tempo;
- g) Transmitir a posição precisa dos sinais flutuantes;
- h) Indicar se um sinal flutuante está fora de posição;
- i) Contribuir para as técnicas de gerenciamento das vias navegáveis pelo delineamento de vias, rotas, áreas e limites, como áreas a serem evitadas e esquemas de separação de tráfego;
- j) Marcar estruturas marítimas fixas, como plataformas; e
- k) Transmitir os dados dos sensores ambientais.

Mensagens – As mensagens de AIS transmitidas por um equipamento AIS A móvel são categorizadas em Estática, Dinâmica e Relativa à Viagem, cada qual com seu conjunto próprio de informações, conforme abaixo:

- a) Estática – inserção manual.
  - Identidade no SMM (MMSI);
  - Indicativo de chamada e nome;
  - Número da OMI;
  - Comprimento e boca;
  - Tipo do navio; e
  - Localização da antena de posicionamento no navio (ante-a-ré da proa e bombordo ou boreste da linha de centro).
- b) Dinâmica – inserção automática.

- Posição do navio com indicação de precisão e condição de integridade;
- Marca temporal da posição (Position time stamp – somente em segundos HMG);
- Rumo verdadeiro (COG de Course over ground);
- Velocidade verdadeira (SOG de Speed over ground);
- Proa;
- Condição de navegação, com dados de inserção manual como navio fundeado, NUC (de not under command), etc; e
- Taxa de guinada.

c) Relativa à Viagem – inserção manual requerida pela Autoridade Marítima.

- Calado vigente;
- Tipo de carga;
- Destino e hora estimada de chegada (ETA).

Interação com radar – Nos sistemas que dispõem de informações oriundas de AIS e radar, ambas devem ser integradas para apresentação como um único alvo (sintético), sem ambigüidades, na tela do VTSO. No caso de haver discrepâncias consistentes nas posições (diferença mantida por cinco atualizações sucessivas, ou intermitente por mais de um minuto) o VTSO deve ser informado para que possa checar o funcionamento do sistema e, se for o caso, alertar o navegante. Adicionalmente, o VTSO deve possuir a capacidade de selecionar a apresentação dos dados por sensor individual, ou seja, projetar um sintético baseado somente nas informações do AIS ou somente nas do radar, acompanhada da simbologia adequada para permitir identificação visual instantânea.

Os dados de AIS são transmitidos a taxas variáveis, dependendo da velocidade e da manobra da embarcação, ao passo que os dados radar são gerados a uma taxa constante, determinada pela velocidade de rotação da antena. A correlação de tais dados requer uma capacidade de processamento e de crítica adequada, para evitar o surgimento de alvos falsos devido à defasagem das taxas de atualização, o que poderia comprometer os benefícios potenciais do AIS para o sistema.

Adicionalmente, a confiabilidade dos dados de AIS recebidos dos navios pode depender de fatores muito difíceis de determinar, como a instalação adequada do AIS propriamente dito, a correta coligação com os demais equipamentos de bordo e a correta inserção manual dos dados estáticos e relativos à viagem. Na falta de uma norma internacional que estipule requisitos de precisão mais estritos para as unidades móveis de AIS, os dados oriundos de tais sistemas devem ser utilizados com reservas.

Limitações no uso do AIS – O emprego de AIS em um VTS possui alguns contrapontos e limitações para os quais o Controlador do VTS deve estar alerta:

a) Os VTSO podem se tornar dependentes em excesso do AIS e tratar o sistema como meio primário para a identificação das embarcações, com eventuais falhas de identificação para as embarcações que não possuam AIS ou que o possuam com mau funcionamento;

b) Da mesma forma, o AIS não deve ser encarado como um meio geral de comunicação, uma vez que os equipamentos a bordo são usualmente limitados a MKD's, o que mantém essencial adotar os procedimentos corretos de radiotelefonia;

c) O AIS também possui as mesmas vulnerabilidades do VHF-FM;

d) Quando uma unidade de AIS atinge seu ponto de saturação, com relação às transmissões recebidas, seu dispositivo de TDMA (Time Division Multiple Access) evita a sobrecarga pelo descarte dos sinais mais fracos, o que significa manter os próximos e eliminar os afastados. Apesar de tal procedimento atender à necessidade da segurança da navegação para os navios, não é adequado para uma cobertura uniforme de uma Área de VTS. Isso pode ser contornado pela instalação de mais estações base ou repetidoras; e

e) Apesar do acompanhamento por AIS evitar a maior parte dos efeitos sombra dos radares, para os VTS de porto, muito próximos às edificações da cidade e outras obras sobre as águas, como pontes, pode ocorrer um efeito conhecido como “canyon urbano”, que contribui para degradar os dados de posição pelo mascaramento dos sinais de DGPS recebidos pela unidade AIS ou da subsequente mensagem dinâmica.

## **5 USO DE EQUIPAMENTOS E CUIDADOS RECOMENDÁVEIS**

De acordo com a NORMAM 3, é necessário prudência durante a navegação. Os condutores de embarcações devem utilizá-las de forma racional e prudente, procurando evitar manobras arriscadas e potencialmente perigosas à vida humana e à propriedade alheia. Deverão estar familiarizados com a região em que irão operar, conhecer e cumprir as regras de segurança para operação da embarcação e estar atentos para aprender e praticar as experiências bem sucedidas daqueles que conhecem a boa prática marinheira.

Algumas embarcações possuem fluutuabilidade e estabilidade restritas, sendo instáveis e fáceis de virar e afundar. A maioria dos casos de acidentes fatais são decorrentes da má estabilidade da embarcação. Tal fato justifica a necessidade de se ter atenção redobrada no uso e operação dessas embarcações.

O condutor deve conhecer e observar rigorosamente as limitações de sua embarcação. Deve, ainda, sentar-se e orientar os passageiros para sentarem-se perto do centro de gravidade da embarcação de modo a manter o melhor equilíbrio.

### **5.1 Embarcações Salva-Vidas**

Embarcação salva-vidas é normalmente do tipo baleeira, isto é, tem proa e popa afiladas. É rígida, tem propulsão própria e é normalmente arriada por turcos ou lançada por queda livre. A lotação de cada embarcação salva vidas não deve ultrapassar 150 passageiros.

No caso do bote orgânico de abandono, ou bote de serviço / resgate, devem poder ser lançados ao mar por 02 homens, sendo que os botes de massa acima de 90 kg devem ser lançados por meio de dispositivo de lançamento (este dispositivo não precisa ser aprovado). Sua estivagem deve contemplar um dispositivo de escape automático para que o bote seja liberado nos casos de afundamento da embarcação.

A Figura a baixo foi retirada do ANEXO 4A da NORMAM e indica o número de embarcações de sobrevivência e salvação necessárias bem como suas capacidades.

**Tabela 1:** Embarcações de Sobrevivência**TABELA DE DOTAÇÃO DE EMBARCAÇÕES DE SOBREVIVÊNCIA E SALVAMENTO**

tipo de embarcação	atividade		embarcação de salvamento (bote de resgate)	embarcações de sobrevivência			
				emb. salva-vidas		balsas salva - vidas (2)	
				fechada	classe I	classe II	classe III
SOLAS	passageiro	AB > 500	classe I uma por bordo	em cada bordo para 50 %	em cada bordo para 25 %	não	não
		AB ? 500	classe I uma	não	em cada bordo para 150 %	não	não
	carga e tanque		classe I uma	em cada bordo para 100%	em cada bordo para 100%	não	não
DEMAIS EMBARCAÇÕES	tanque		não	em cada bordo para 100%	não	em cada bordo para 100%	não
	apoio marítimo	passageiro	classe I ou II uma	não	não	para 100%	não
		carga	classe I ou II uma	não	não	para 100%	não
	outras		não	não	não	para 100%	não
	pesca		não	não	não	para 100%	para 100% (1)

**Fonte:** [www.oceanica.ufrj.br](http://www.oceanica.ufrj.br)

É possível concluir que no caso do navio deste relatório são necessárias:

Embarcação de salvamento (bote de serviço / resgate) – 01 bote classe 01;

Embarcação de sobrevivência (baleeira) – 1 em cada bordo para 100 %.

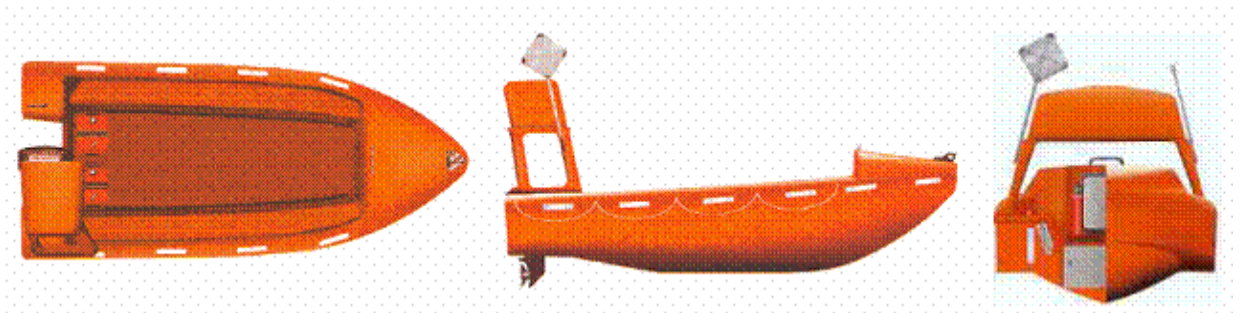
As próximas duas imagens mostram respectivamente a baleeira e o bote de resgate escolhido. Ambas as embarcações foram retiradas do website da NORSAFE, empresa especializada em embarcações de resgate. A baleeira tem capacidade para 70 passageiros e o bote de resgate para 1 piloto mais 06 passageiros.

**Figura 7:** Baleeira



**Fonte:** [www.norsafe.com](http://www.norsafe.com)

**Figura 8:** Bote de Resgate



**Fonte:** [www.norsafe.com](http://www.norsafe.com)

## 5.2 Equipamentos Individuais de Salvatagem

### 5.2.1 Coletes Salva-Vidas

O Colete salva-vidas é um equipamento individual de salvatagem que permite a uma pessoa manter-se em flutuação na água. É confeccionado em materiais rígidos ou com a possibilidade de ser inflado com ar. Pode também tornar-se parte de uma peça de vestuário, como uma jaqueta. São equipamentos obrigatórios em embarcações, exigidos durante vistorias e homologados segundo normas de cada país.

Os coletes salva-vidas deverão ser estivados de modo a serem prontamente acessíveis e sua localização deverá ser bem indicada. O navio deverá ter coletes salva-vidas, classe II, num total de:

- a) Um colete, tamanho grande, para cada pessoa a bordo, distribuídos nos respectivos camarotes ou alojamentos;
- b) Um para cada leito existente na enfermaria e mais um para o enfermeiro;
- c) Dois no passadiço;
- d) Um na estação-rádio;
- e) Três na Praça de Máquinas (se guarnecida) ou no Centro de Controle da Máquina (se existente);

Desta forma, o número total de coletes necessários é 68 (60+2+2+1+3).

Há cinco tipos de coletes salva-vidas, classificados de acordo com a forma e condições de uso:

Classe I: Colete para mar aberto, utilizado para navegação em oceanos e produzido conforme a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar.

Classe II: Colete para navegação costeira, fabricado de acordo com as normas da classe anterior para ser utilizado em águas calmas onde pode ser realizado um resgate rápido.

Classe III: Colete para navegação interior, utilizado em atividades de lazer como canoagem e pescaria.

Classe IV: Material de flutuação que pode ser utilizado por pessoas que caem acidentalmente na água até que o resgate seja realizado. Deve estar disponível a quem realiza trabalho na borda da embarcação.

Classe V: Dispositivos especiais de flutuação empregados em atividades específicas como rafting e windsurf. Cada atividade possui seu modelo apropriado.

**Figura 9:** Colete Salva-Vidas (Jaleco)



**Fonte:** [www.aplequipamentos.com.br](http://www.aplequipamentos.com.br)



### 5.2.2 Roupas de Imersão e Meio de Proteção Térmica

Roupas de imersão são necessárias de acordo com o número de tripulantes que irá navegar no bote de resgate. Se o navio permanece constantemente em climas amenos, a roupa de imersão e proteção térmica pode ser excluída, como é o caso da embarcação projetada.

**Figura 10:** Roupa de Proteção Térmica



**Fonte:** [www.oceanica.ufrj.br](http://www.oceanica.ufrj.br)

### 5.2.3 Bóias Salva-Vidas

As bóias devem ser distribuídas a bordo de modo que uma pessoa não tenha que se deslocar mais de 12 m para lançá-la à água. Pelo menos uma bóia salva-vidas, em cada bordo, deverá ser provida com retinida flutuante de comprimento igual ao dobro da altura na qual ficará estivada, acima da linha de flutuação na condição de navio leve, ou 30 m, o que for maior.

Pelo menos metade do número total de bóias, em cada bordo, deverá estar munida com dispositivo de iluminação automático, compatível com a classe da bóia. Nas embarcações

SOLAS, em cada lado do passadiço deverá haver pelo menos uma bóia munida com dispositivo de iluminação automático classe I e um sinal fumígeno flutuante de 15 minutos de emissão.

Dispositivo de iluminação automática é associado às bóias salva-vidas e destina-se a indicar a posição da pessoa que se encontra na água, em relação à embarcação de salvamento ou ao próprio navio a que pertence o acidentado.

As bóias não devem ficar presas permanentemente à embarcação, e sim suspensas com sua retinida em suportes fixos, cujo chicote não deve estar amarrado à embarcação.

A tabela abaixo foi retirada do ANEXO 4B da NORMAM e indica o número de bóias.

**Tabela 2:** Boias Salva-Vidas

<b>BÓIAS SALVA-VIDAS</b>				
<b>Tipo de Embarcação</b>	<b>Classes</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Comprimento de Regra (L)</b>	<b>Quantidade de Bóias</b>
<b>SOLAS</b>	<b>Classe I</b>	<b>Passageiros</b>	C < 60 m	08
			60 m ≤ C < 120 m	12
			120 m ≤ C < 180m	18
			180 m ≤ C < 240m	24
			C ≥ 240 m	30
		<b>Carga</b>	C < 100 m	08
100 m ≤ C < 150m	10			
150 m ≤ C < 200m	12			
C ≥ 200 m	14			
<b>Demais embarcações</b>	<b>Classe II</b>	<b>Passageiros ou Carga</b>	C < 24 m	02
			24 m ≤ C < 45 m	03
			45 m ≤ C < 75 m	06
			C ≥ 75 m	08

**Fonte:** [www.oceanica.ufrj.br](http://www.oceanica.ufrj.br)

É possível concluir que no caso do navio deste relatório é necessário um total de 08 bóias salva vidas.

#### 5.2.4 Artefatos Pirotécnicos

Artefatos pirotécnicos são dispositivos que se destinam a indicar que uma embarcação ou pessoa se encontra em perigo, ou que foi entendido o sinal de socorro emitido. Podem ser utilizados de dia ou à noite e são designados, respectivamente, sinais de socorro e sinais de salvamento.

Os sinais de socorro são dos seguintes tipos:

a) Foguete manual estrela vermelha com pára-quadras. Este dispositivo, ao atingir 300 m de altura, ejeta um pára-quadras com uma luz vermelha intensa de 30.000 candelas por 40 segundos. É utilizado em navios e embarcações de sobrevivência para fazer sinal de socorro visível a grande distância;

b) Facho manual luz vermelha. É o dispositivo de acionamento manual que emite luz vermelha intensa de 15.000 candelas por 60 segundos. É utilizado em embarcações de sobrevivência para indicar sua posição à noite, vetorando o navio ou aeronave para a sua posição;

c) Sinal fumígeno flutuante laranja. É o dispositivo de acionamento manual que emite fumaça por 03 ou 15 minutos para indicar, durante o dia, a posição de uma embarcação de sobrevivência, ou a de uma pessoa que tenha caído na água;

d) Sinal de perigo diurno / noturno. É o dispositivo de acionamento manual que, por um dos lados, emite uma luz intensa vermelha de 15.000 candelas por 20 segundos e pelo outro, fumaça laranja por igual período. É utilizado nas embarcações para indicar sua posição exata, de dia ou à noite;

Os sinais de salvamento destinam-se às comunicações em fainas de salvamento e caracterizam-se por sinais manuais com estrela nas cores vermelha, verde ou branca.

A tabela abaixo foi retirada do ANEXO 4C da NORMAM e indica o número de artefatos pirotécnicos requeridos bem como suas localizações.

**Tabela 3:** Artefatos Pirotécnicos**DOTAÇÃO DE ARTEFATOS PIROTÉCNICOS**

tipo de embarcação	atividade ou serviço	foguete manual estrela vermelha com paraquedas	facho manual luz vermelha	sinal fumígeno flutuante laranja		dispositivo de iluminação automático	sinal de perigo diurno-noturno
				3 min	15 min		
<b>SOLAS</b>	TODAS	12 - PASSADIÇO 4 - BALEEIRA	6 - BALEEIRA	2 - BALEEIRA	UM EM CADA LAIS DO PASSADIÇO	METADE DAS BÓIAS, SENDO 1 EM CADA LAIS DO PASSADIÇO CLASSE I	NÃO
<b>DEMAIS EMBARCAÇÕES</b>	APOIO MARÍTIMO	6 - PASSADIÇO	NÃO	NÃO	NÃO	UM EM CADA LAIS DO PASSADIÇO CLASSE II	NÃO
	TODAS	6 - PASSADIÇO	NÃO	NÃO	NÃO	UM EM CADA LAIS DO PASSADIÇO CLASSE II	2- PASSADIÇO
	PESCA AB < 10	2 - PASSADIÇO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	2- PASSADIÇO

**Fonte:** [www.oceanica.ufrj.br](http://www.oceanica.ufrj.br)

### 5.2.5 Aparelho Lança Retinida

Embarcações SOLAS e de apoio marítimo devem dispor a bordo de um aparelho lança retinido aprovado. O aparelho lança retinido deverá:

- a) Poder lançar uma retinida a pelo menos 230 m, com precisão aceitável;
- b) Incluir não menos que 04 projéteis para lançamento;
- c) Incluir não menos que 04 retinidas cada;
- d) Possuir instruções claras e sucintas que ilustrem o modo correto de empregar o aparelho;
- e) Estar contido em um invólucro resistente a umidade e a intempéries.

Também poderão ser aceitos outros tipos de aparelho lança-retinidos, desde que sejam aprovados e possuam capacidade para efetuar no mínimo 04 lançamentos.

**Figura 11:** Fuzil Lança-Retinida



**Fonte:** [www.eurosul.com](http://www.eurosul.com)

## **6 COMBATE A INCÊNDIO A BORDO**

A bordo, deve-se haver regularidade nos exercícios de prevenção e combate a incêndios, com programação elaborada pelo comando do navio, seguindo critérios como: Após troca de 10% da tripulação, Período nunca superiora três semanas, mais próximos possível da realidade porém sem exageros considerando o estado emocional da tripulação.

O Plano de Contingência deve ser sempre posto em prática. Este é elaborado geralmente por uma Sociedade Classificadora.

### **6.1 Plano de Contingência**

O Plano Contingência de uma embarcação contém as atribuições de cada tripulante e determinação dos postos de emergência ou de combate. A localização de todo equipamento de combate a incêndio, como ampolas de CO<sub>2</sub>, sistema fixo de CO<sub>2</sub>, espuma química e mecânica. Indicação de máscaras e equipamentos de EPI apropriados. Enfim, toda descrição e localização de bombas e redes destinadas ao combate a incêndios e da segurança do navio.

### **6.2 Ações em Caso de Incêndios**

Em caso de incêndios na embarcação, recomenda-se usar o sistema adequado para a extinção do incêndio. Desligar o sistema elétrico e de ventilação.

As válvulas de despressurização devem ser checadas frequentemente. Usar o sistema de combate com mangueiras de água, agente químico ou mecânico. Lembrando sempre que em caso do uso do CO<sub>2</sub> na Praça de Máquinas as normas de evacuação do pessoal devem ser rigorosamente observadas

### 6.3 Dispositivos de Combate a Incêndio

Existem diversas formas utilizadas a bordo para conter/combater incêndios.

Dependendo do local do sinistro, são recomendados métodos especiais, aos quais não causem danos a própria embarcação ou carga, durante a tentativa de se extinguir o incêndio.

Entre esses métodos pode-se encontrar aparelhos que utilizem água, através de rede de incêndio, incluindo, tomadas de incêndio, válvulas, mangueiras de incêndio, "sprinklers", esguichos variáveis, esguichos de cortina de água, sistema de borrifo e canhão de água.

Os equipamentos que utilizam espuma possuem os seguintes aparatos: Estações geradoras de espuma, misturador entrelinhas, esguicho NPU, misturador tipo "FW" e esguicho universal para neblina de alta e com aplicador para neblina de baixa velocidade.

Com relação aos equipamentos que usam gases inertes, estes se caracterizam por não serem combustíveis, ou seja, não participam de qualquer forma do fenômeno da combustão. Entre eles destacam-se o bióxido de carbono e o nitrogênio.

O sistema de pó químico é considerado um dos melhores agentes extintores. Quando submetido a altas temperaturas libera CO<sub>2</sub>, extinguindo o incêndio por abafamento. Nos navios transportadores de gás liquefeito, existe um sistema com dimensões maiores que fornecem pó para os canhões localizados em plataformas no convés. O sistema é composto de um reservatório com pó químico, normalmente o bicarbonato de sódio ou o bicarbonato potássio, sendo o último mais eficaz. O propelente utilizado é o nitrogênio acondicionado em garrafas que são acionadas no momento em que o sistema for posto em funcionamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia principal a reter é que, por prevenção através das pessoas, podemos compreender por uma maior aproximação do ser humano nos programas de segurança a bordo, não só para reduzir as vítimas como também para proteger o meio ambiente, dando maior eficiência e autoconfiança a tripulação. Isto se dá partindo da ideia de que cada tripulante é capaz de gerir sua segurança a bordo, prevenindo a si mesmo e aos demais da ocorrência de acidentes.

O mais importante é que todas as pessoas envolvidas e relacionadas com atividades marítimas sejam e estejam conscientes de suas responsabilidades, direitos e deveres, com relação à segurança a bordo, priorizando anular o risco de acidentes tanto pessoais, como materiais, atendendo aos requisitos e propósitos das legislações sobre a segurança.

Assim, a importância da manutenção e desenvolvimento de um sistema de qualidade e segurança no meio marítimo é a prioridade para as empresas do ramo, afim de que se reduzam os acidentes e de que sua eficiência seja comprovada e aprovada pelos órgãos fiscalizadores por seus clientes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Artefatos Pirotécnicos.** Disponível em:

<[http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/atuais/Caio\\_%20Ricardo/Relat1/Equipamentos%20de%20Salvatagem.htm](http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/atuais/Caio_%20Ricardo/Relat1/Equipamentos%20de%20Salvatagem.htm)> Acesso em: 19 jul. 2014

**Bóias Salva-Vidas.** Disponível em:

<[http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/atuais/Caio\\_%20Ricardo/Relat1/Equipamentos%20de%20Salvatagem.htm](http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/atuais/Caio_%20Ricardo/Relat1/Equipamentos%20de%20Salvatagem.htm)> Acesso em: 19 jul. 2014

**Colete Salva-Vidas Jaleco.** Disponível em:

<<http://www.aplequipamentos.com.br/salvatagem/coletes-salva-vidas>> Acesso em: 18 jul. 2014

**Coletes Salva-Vidas.** Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Colete\\_salva-vidas](http://pt.wikipedia.org/wiki/Colete_salva-vidas)>

Acesso em: 18 jul. 2014

**Combate a Incêndio.** Disponível em:

<[https://www.mar.mil.br/cpal/download/amador/combate\\_%20incendio.pdf](https://www.mar.mil.br/cpal/download/amador/combate_%20incendio.pdf)> Acesso em: 20 jul. 2014

**Convenção SOLAS.** Disponível em:

<<http://www.imo.org/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/HistoryofSOLAS/Pages/default.aspx>> Acesso em: 5 jul. 2014

**Convenção SOLAS 1914.** Disponível em:

<<http://www.archive.org/stream/textofconvention00inte#page/n5/mode/2up>> Acesso em: 5 jul. 2014

**Embarcações e equipamentos de salvatagem.** Disponível em:

<[http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/atuais/Caio\\_%20Ricardo/Relat1/Equipamentos%20de%20Salvatagem.htm](http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/atuais/Caio_%20Ricardo/Relat1/Equipamentos%20de%20Salvatagem.htm)> Acesso em: 16 jul. 2014

**Fuzil Lança-Retinida.** Disponível em:

<<http://www.eurosul.com/index.php?pag=menu&idmenu=57&balsas-inflaveis-e-pirotecnicos>> Acesso em: 20 jul. 2014

**História da Segurança no Mar.** Disponível em:

<<http://www.imo.org/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/HistoryofSafetyatSea/Pages/default.aspx>> Acesso em: 4 jul. 2014

**Mares Perigosos.** Disponível em:

<<http://www.natureworldnews.com/articles/2381/20130611/study-reveals-dangerous-sea-routes-world.htm>> Acesso em: 8 jul. 2014

**Navios de Guerra.** Disponível em:

<<https://www.mar.mil.br/nomaronline/noticias/11102011/01.html>> Acesso em: 6 jul. 2014

**O Petroleiro Prestige.** Disponível em: <<http://www.blogmercante.com/2011/05/maritimo-como-vilao-o-acidente-com-o-tanque-prestige/>> Acesso em: 9 jul. 2014

**Pirataria.** Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Piracy>> Acesso em: 12 jul. 2014

**RMS Titanic.** Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/RMS\\_Titanic](http://en.wikipedia.org/wiki/RMS_Titanic)> Acesso em: 4 jul. 2014

**Rotas Marítimas Globais.** Disponível em: <<http://www.wired.com/2010/01/global-shipping-map/>> Acesso em: 6 jul. 2014

**Roupa de Proteção Térmica.** Disponível em:

<[http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/2010/Ana%20beatriz%20e%20Marcio/relat2/Doc1.htm](http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2010/Ana%20beatriz%20e%20Marcio/relat2/Doc1.htm)> Acesso em: 18 jul. 2014

**Serviço de Tráfego de Embarcações.** Disponível em:

<[https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/downloads/normam/normam\\_26.pdf](https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/downloads/normam/normam_26.pdf)> Acesso em: 13 jul. 2014

**SOLAS e sua História.** Disponível em: <<http://fr.wikipedia.org/wiki/SOLAS>> Acesso em: 5 jul. 2014

**Willy Stöwer, O Naufrágio do Titanic.** Disponível em: <<http://www.der-untergang-der-titanic.de/bilder-titanic/>> Acesso em: 4 jul. 2014