

**CENTRO DE INSTRUÇÃO**  
**ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA**  
**ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA**  
**MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**A SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA NO MAR ENVOLVENDO INCÊNDIOS E**  
**COLISÕES**

**Por: Eulálio Soares de Menezes Neto**

**Orientador**

**Prof. Brizola de Oliveira Olegário**

**Rio de Janeiro**

**2011**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO**  
**ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA**  
**ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA**  
**MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**A SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA NO MAR ENVOLVENDO INCÊNDIOS E**  
**COLISÕES**

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica (FONT) da Marinha Mercante.

Por: Eulálio Soares de Menezes Neto

## DEDICATÓRIA

Dedico essa monografia à minha mãe Maria Dalva Soares Duarte “in memoriam”, ao meu pai Edmo Santos Duarte, meus irmãos Eduardo Soares Duarte e Edmo Santos Duarte Filho, Alexandra Magalhães de Souza e minha namorada Taynara Rosa Marques, pois sou eternamente grato por toda força e coragem que me deram até que esse dia chegasse.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e a todos aqueles que tornaram possível minha chegada ao último ano deste Centro de Formação, e aos que me apoiaram constantemente nessa evolução e concretização.

## **RESUMO**

No decorrer deste trabalho, será mostrado que incêndios e colisões acontecem a bordo desde muito tempo, ocasionando inúmeras mortes e perdas materiais. Veremos também que a preocupação com a segurança nos navios aconteceu depois do acidente com o transatlântico Titanic. Sendo criada então, a Convenção SOLAS (Safety of Life at Sea). Ao longo desse estudo, também é mostrado o quão importante para a salvaguarda da vida humana no mar, é o treinamento efetivo da tripulação. E como cada um deve se comportar a bordo na ocorrência de um acidente. Mostrará ainda os sistemas que auxiliam na operação de busca e salvamento e a obrigatoriedade da prestação desse serviço.

Palavras- chave: colisões, incêndios, SOLAS, salvamento e acidentes.

## **ABSTRACT**

The following work will show that fire and collision happen all the time on board a vessel which cause countless death and material loss. It will also show that the concern about safety of life at sea, resulted from accidents with Cruises, such as Titanic, creating, therefore, the SOLAS Convention. It also shows how important to the safety of life is the effectively training of the crew and how each one has to behave during an accident. Plus, it will even show the systems which assist in rescue operations and what is obligatory during this action.

Key-words: collision, fire, SOLAS, rescue, accidents.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
CAPÍTULO 1 – CONVENÇÃO SOLAS.....	9
CAPÍTULO 2 – A OBRIGAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DE PRESTAR ASSISTÊNCIA E SALVAMENTO NO MAR.....	11
CAPÍTULO 3 – INCÊNDIO.....	14
3.1) Introdução.....	14
3.2) Fogo e Incêndio.....	15
3.3) Elementos do Fogo.....	15
3.4) Causas do Incêndio.....	16
3.5) Classificação dos Incêndios.....	16
3.6) Sistemas de Detecção.....	17
3.7) Sistemas Fixos de Extinção de Incêndio.....	19
3.8) Equipamentos de Combate a Incêndio.....	22
3.9) Equipamentos de Proteção Individual.....	24
3.10) Treinamento de Combate a Incêndio.....	25
CAPÍTULO 4 – COLISÃO.....	27
4.1) RIPEAM (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar).....	27
4.2) RADAR (Radio Detection and Raging).....	28
4.3) Sistemas Automáticos de Radar Anti-Colisão.....	29
4.4) GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System).....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

1- TRIÂNGULO DO FOGO.....	15
2- QUADRADO DO FOGO.....	15
3- OXÍMETRO.....	17
4- TANKSCOPE.....	18
5- EXPLOSÍMETRO.....	18
6- ALARME DE INCÊNDIO.....	18
7- DETECTOR DE FUMAÇA E CALOR.....	19
8- REDE DE INCÊNDIO.....	20
9- TOMADA DE INCÊNDIO.....	20
10- SISTEMA DE BORRIFO.....	20
11- SISTEMA FIXO DE DIÓXIDO DE CARBONO.....	21
12- CANHÃO DE ESPUMA.....	21
13- BOMBA DE INCÊNDIO.....	22
14- MANGUEIRA DE INCÊNDIO.....	22
15- ROUPA PROTETORA .....	24
16- CAPACETE PROTETOR.....	24
17- LUVAS.....	25
18- BOTAS.....	25
19- APARELHO DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.....	25



## INTRODUÇÃO

Acidentes geralmente são inesperados, porém muitos ocorrem porque devido a falha de equipamentos e até imperícia da tripulação. É fundamental que toda derrota seja bem planejada a fim de se ter uma navegação segura, sob controle e que apresente dúvidas e questionamentos para evitar possíveis erros.

Nas embarcações existem publicações para ajudar a equipe de bordo como a SOLAS (Safety of Life at Sea), o RIPEAM (Regulamento para Evitar Abalroamento no Mar), Manual IAMSAR (Manual Internacional Marítimo de Busca e Salvamento). Existe ainda o GMDSS (Sistema Marítimo de Socorro e Salvamento) que auxilia a alertar as autoridades marítimas sobre uma situação de emergência como, por exemplo, incêndio e colisão.

A preparação de cada tripulante torna-se fundamental para obter sucesso durante as adversidades no mar. Assim a condução eficaz das operações de busca e salvamento depende dos métodos, equipamentos, embarcações envolvidas e, principalmente, da preparação do pessoal de bordo.

O profissional deve estar ciente da responsabilidade de transportar algo mais importante do que cargas, que são as vidas humanas, e que qualquer falha poderá colocar em risco a sua própria segurança e de toda a tripulação, além de prejudicar o meio ambiente.

Diante desses fatos, é importante que um oficial da Marinha Mercante esteja apto para proceder da forma correta e segura diante de um possível sinistro com sua embarcação e preparado também para ajuda e prestar socorro a qualquer embarcação que se encontre em perigo, cooperando assim para a salvaguarda da vida humana no mar.

Esta monografia tem o objetivo de mostrar a importância das convenções e regras criadas para navegar. Assim como alguns equipamentos de segurança indispensáveis para a segurança das embarcações e sua tripulação.

# CAPÍTULO 1

## CONVENÇÃO SOLAS

Desde o início das navegações, o mar é nomeado como via comercial, onde o homem locomove-se de um lugar para o outro levando objetos, mercadorias ou animais. O mar passou cada vez mais a ser o principal meio de escoamento das transações comerciais mundiais. O número de embarcações empregadas no comércio marítimo cresceu rapidamente, e conseqüentemente, o número de acidentes também, isso porque as embarcações não possuíam cartas de navegação, equipamentos eletrônicos que pudessem prevenir ou ajudar a evitar acidentes no mar ou mesmo agentes extintores adequados que atuassem junto a incêndios a bordo.

Em virtude das vidas perdidas, além de grandes perdas materiais, ocorreu um desenvolvimento na indústria da navegação a partir do século XIX, passando a ser um assunto de muita importância para organismos internacionais e dos governos das nações marítimas.

O naufrágio do navio “Titanic”, em 1912, foi o marco da criação da SOLAS (Safety Of Life At Sea), onde se destaca que na época este tinha sido projetado e construído com as últimas tecnologias no que se refere à segurança, como as portas estanques, estação de rádio no passadiço e sinalização. Entretanto, não impediu que centenas de vidas se perdessem. Apesar de tamanho avanço tecnológico, a falta de instrução de como usar o colete salva-vidas e de como entrar no bote também são agravantes deste acidente, pois muitos saíram sem sua capacidade total e vários tripulantes não sabiam utilizar o colete corretamente. Embora a embarcação possuísse cerca de três mil quinhentos e cinquenta coletes, a maioria não foi localizada. Na manhã do dia 15 de abril, o Titanic submergiu completamente. No total mil quinhentas e vinte e duas pessoas morreram na catástrofe.

Após este acidente, as autoridades mundiais se reuniram em Londres no dia 12 de Novembro de 1912 e realizaram a primeira Conferência Internacional sobre a segurança no mar e criaram a Convenção Internacional para a Segurança da Vida humana no Mar – a convenção SOLAS, que foi assinada em 1914, com o principal propósito de padronizar os equipamentos de segurança das embarcações e estipular regras e métodos a serem seguidos em caso de acidentes no mar. Atualmente esta convenção possui cinco capítulos sendo esta

redigida em um só exemplar em inglês, chinês, espanhol, russo e francês.

Um dos pontos fundamentais dessa convenção está contido no capítulo III, que é a obrigatoriedade de existirem a bordo dos navios, embarcações de sobrevivência e coletes salva-vidas em número suficiente para todas as pessoas a bordo do navio.

Em 1971, a Assembléia da IMO criou o um manual chamado MERSAR (Merchant Ship Search and Rescue Manual), sendo atualizado diversas vezes. Esse manual tem o propósito claro de servir de fonte de consulta e apoio ao Comandante de um navio mercante que possa ser solicitado a efetuar, no mar, operações de busca e salvamento.

Em 1978, o Comitê de Segurança Marítima da IMO adotou mais um manual chamado IMOSAR Manual (IMO Search and Rescue Manual) cuja finalidade era de auxiliar os países a implementar a Convenção Internacional de Busca e Salvamento, através do incentivo a todos os Estados que assinaram a criar dentro de seus espaços territoriais o controle das operações de busca e salvamento dentro dos requisitos estabelecidos pela convenção.

A Organização Internacional Mundial adotou a SAR Convention (Convenção Internacional de Busca e Salvamento) na conferência realizada em Hamburgo, cujo objetivo foi desenvolver um plano internacional, integrado e coordenado, de busca e salvamento, que atuasse independente do local onde ocorrera o sinistro. Esta convenção, embora tenha ocorrido em 1979, só entrou em vigor em 1985.

Pode-se notar que a convenção SOLAS resulta num documento com especificações em diversas áreas da segurança marítima, como por exemplo: proteção contra incêndios, meios de detecção e extinção, salvamentos (treinamentos, procedimentos e equipamentos), medidas especiais para melhorar a segurança marítima, entre outros. Assim, atualmente as empresas devem obter certificados, como prescrito na Convenção, como prova de que seus navios cumprem com os padrões SOLAS.

## **CAPÍTULO 2**

### **A OBRIGAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DE PRESTAR ASSISTÊNCIA E SALVAMENTO NO MAR**

Com o desenvolvimento da indústria da navegação no século XIX, o transporte marítimo passou a ser considerado o mais seguro para o comércio mundial, pois ocorriam muitos saques quando as mercadorias eram transportadas por terra. Além disso, levava mais tempo para ser transportada, em virtude das adversidades das estradas como, por exemplo, a ausência de asfalto, que danificavam os transportes terrestres.

Com a capacidade que as embarcações adquiriram de amenizar os perigos pelos quais passavam durante a navegação, bem como outros, por meio das fontes de energia que ajudaram a desenvolver a propulsão a vapor, o comércio marítimo cresceu, pois o custo do transporte, segurança, tempo e volume de carga transportada eram fatores mais lucrativos.

Assim, a navegação a vela cedeu lugar ao vapor e as embarcações de madeira, às de ferro. Entretanto, a nova tecnologia do navio de ferro e da máquina a vapor não conseguiu afastar os perigos do mar.

Diante de vários naufrágios alguns países começaram a disciplinar as medidas para prestar assistência a outras embarcações como, por exemplo, Inglaterra e França. Entretanto, era necessário estabelecer regras básicas de salvamento e assistência. Os países que possuíam tradição marítima, movidos pelo interesse no transporte de mercadorias e pessoas pelo mar, resolveram fazer a unificação, a fim de formular uma legislação para orientar a assistência e evitar o aumento de perdas materiais e, principalmente, vidas humanas.

Assim, diversas reuniões foram realizadas objetivando a unificação das medidas, como, por exemplo, o Congresso de Antuérpia em 1885, o Congresso de Direito Comercial de Bruxelas de 1888, a Conferência de Paris de 1900, a Conferência Internacional de Direito Marítimo em 1909. Contudo, somente em 23 de setembro de 1910, as regras gerais de salvamento e assistência foram estabelecidas na Convenção Internacional de Bruxelas. No Brasil, ela foi promulgada pelo Decreto número 10.773 de 18 de setembro de 1914.

É importante ressaltar que para qualquer Convenção ser aprovada pela Organização Internacional Marítima é preciso satisfazer a duas condições:

- Que seja aprovado por pelo menos quinze de seus membros;
- Que estes representem pelo menos 50% da tonelagem bruta mundial.

Esta convenção de 1910, também transformava o dever moral em dever jurídico para as embarcações privadas, onde o capitão seria obrigado a prestar socorro a toda embarcação, mesmo que inimiga, em situação de perigo, desde que não haja perigo sério para o navio, o equipamento, os passageiros e a tripulação.

É importante ressaltar que a Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, na regra 33 do capítulo V, dispõe sobre obrigações e procedimentos nas situações de perigo das embarcações do comandante e governos contratantes (responsável pela região de busca e salvamento e por auxiliar o comandante durante o salvamento) conforme extraído dos itens 1 e 1.1 da referida regra:

1 O comandante de um navio no mar que estiver em condições de prestar ajuda ao receber informação de qualquer origem, informando que há pessoas em perigo no mar, é obrigado a dirigir-se a toda velocidade em seu socorro, se possível informando a estas pessoas ou ao serviço de busca e salvamento que o navio está fazendo isto. Esta obrigação de prestar socorro deve ser aplicada independentemente da nacionalidade ou da condição social destas pessoas, ou das circunstâncias em que elas forem encontradas. (...)

1.1 Os Governos Contratantes deverão coordenar e cooperar para assegurar que os comandantes de navios que estiverem prestando socorro através do embarque de pessoas em perigo no mar sejam dispensados das suas obrigações de modo que a viagem programada para o navio sofra um desvio mínimo, desde que a liberação do comandante do navio com base nesta regra não comprometa ainda mais a salvaguarda da vida humana no mar. (...)

O Código Brasileiro do Ar de 1938 também dispõe no seu artigo 118, que todo o piloto de aeronave em vôo deve prestar assistência, desde que não haja prejuízo para sua segurança e de sua tripulação a bordo da aeronave. No atual Código Brasileiro de Aeronáutica também são encontradas normas jurídicas acerca do salvamento e assistência, conforme extraído:

Art. 50: O comandante da aeronave é obrigado a prestar assistência a quem se encontrar em perigo no mar, no ar ou em terra, desde que o possa fazer sem perigo para a aeronave, sua tripulação, seus passageiros ou outras pessoas.

Art. 51: Todo comandante de navio, no mar, e qualquer pessoa, em terra, são obrigados, desde que o possam fazer sem risco para si ou a outras pessoas, a prestar assistência a quem estiver em perigo de vida, em consequência de queda ou avaria.

Nota-se que a assistência e o salvamento são institutos do Direito Marítimo, cuja legislação marítima está contida em vários tratados e convenções que foram aderidas para amenizar prejuízos no transporte marítimo.

## CAPÍTULO 3

### INCÊNDIO

#### 3. 1) Introdução

Há séculos o homem vem utilizando o fogo para diversas finalidades em seu meio. Porém, constata-se que ele também é responsável por acidentes, destruindo casas, veículos, embarcações, florestas e, principalmente, a vida humana. Todos os anos muitas vidas e milhares de dólares são perdidos devido a incêndios em navios. As causas mais comuns são as falhas humanas. Situações que exigem constantemente os cuidados da tripulação e muitas vezes são tratadas de maneira errada, são atos perigosos que podem lhes valer a vida.

Reuniões e treinamentos são realizados a bordo e muitos casos já ocorridos em navios são mencionados e servem de base para alertar as tripulações de que o perigo e o risco de ocorrer um incêndio a bordo são constantes. Os membros da tripulação são os maiores responsáveis em evitar e prevenir situações que possam acarretar esse tipo de perigo, não somente com métodos de combate a incêndio.

As empresas se preocupam também com a sua imagem perante a sociedade do comércio marítimo que não vê com bons olhos navios que estão sempre em situações de risco e que, por ventura, possam estar envolvidos em desastres. Por este motivo, os armadores estão cada vez mais preocupados com as acomodações, espaços de carga e praças de máquinas, de modo a cumprir as normas e convenções em vigor no que diz respeito ao risco de incêndios que esses locais podem conter.

Há um importante código para sistemas de combate a incêndio chamado FSS code (Fire Security System), cujo objetivo é fornecer a engenharia específica para a segurança a bordo. Este código se tornou obrigatório para os sistemas de segurança no mar depois de 1º de julho de 2002 pela Convenção da Salvaguarda da Vida Humana no Mar.

### 3. 2) Fogo e Incêndio

Fogo é uma reação química que ocorre quando há desprendimento de luz e calor. Por outro lado, incêndio é quando o fogo torna-se incontrolável alastrando e aumentando a destruição.

### 3. 3) Elementos do Fogo

#### a) Triângulo do Fogo

Podemos associar o fogo a um triângulo, uma vez que tal figura depende, diretamente, dos três lados para existir. Em virtude disso, pode-se dizer que o fogo só existirá quando existirem os três elementos a seguir:

- combustível
- comburente
- calor

Fig. 1: Triângulo do Fogo



Fonte: clubedoarrais.com

#### b) Quadrado do Fogo

O quadrado do fogo é uma complementação do triângulo do fogo, pois estudos realizados nos últimos anos descobriram a existência de um novo elemento que é a REAÇÃO EM CADEIA.

Fig. 2: Quadrado do Fogo



Fonte: unec.edu.br

A reação em cadeia é formada durante a combustão devido aos produtos instáveis que se combinam com outros elementos estáveis.

Portanto, se esta reação em cadeia é quebrada, extingui-se a combustão.

### **3. 4) Causas do Incêndio**

As causas de um incêndio podem ser classificadas em naturais ou artificiais.

#### **a) Naturais**

São aquelas que ocorrem devido aos fenômenos da natureza como, terremotos, vulcões, meteoros, fermentação de algum material e outros.

#### **b) Artificiais**

São aquelas que não são consequências de ações da natureza, mas sim devido a:

- **Eletricidade**

Ocorre devido à instalação de redes de eletricidade, onde a energia elétrica é transformada em energia calorífica.

- **Falha humana**

São aquelas decorrentes da ação direta ou indireta do homem.

- **Origem química**

Ocorrem devido às reações químicas das moléculas das substâncias que liberam calor quando possuem velocidade de colisão para o fenômeno acontecer.

### **3. 5) Classificação dos Incêndios**

A bordo, os incêndios são classificados de acordo com o tipo de material combustível. São estabelecidos cinco grupos: A, B, C, D e K.

Correspondem à classe A os incêndios de materiais como madeira, papel, tecido, material que deixa brasa ou cinza. Os incêndios de materiais líquidos inflamáveis

compreendem a classe B. Na classe C enquadram-se equipamentos elétricos energizados. Por fim, correspondem à classe D alguns metais combustíveis como zinco e alumínio e à classe K, o incêndio proveniente de gorduras vegetal e animal localizadas na cozinha a bordo.

### 3. 6) Sistemas de Detecção

#### a) Detectar Incêndio

É uma ação imediata a princípio de incêndio, mesmo que a baixas temperaturas.

#### b) Sistema de Detecção de Incêndio

Os sistemas de detecção de incêndios são instalados nos navios para verificar continuamente e averiguar sinais indicativos de incêndio. Existem vários tipos de detectores de incêndios a bordos dos navios:

- Oxímetro;
- Tankscope;
- Explosímetro;
- Detectores de fumaça e calor;
- Lâmpada de segurança.

#### - Oxímetro

Fig. 3: Oxímetro



São equipamentos utilizados para determinar a concentração de oxigênio em um compartimento para permitir a entrada segura de pessoas. É conhecido também como “Medidor Portátil de Concentração de Oxigênio” na Atmosfera podendo ser fixos ou portáteis.

Fonte: watercontrol.com.br

## - Tankscope

Fig. 4: Tankscope



É um aparelho utilizado para identificar a presença de gases inflamáveis num compartimento do navio. Este equipamento possui a mesma função do explosímetro, porém fornece a leitura em volumes dos gases.

Fonte: msanorthamerica.com

## - Explosímetro

Usado para medição de vapores inflamáveis presentes nos espaços confinados. São capazes de detectar gás hidrocarboneto, hidrogênio com acetileno e gases inflamáveis. É conhecido também como “Indicadores de gás”.

Fig. 5: Explosímetro Analógico



Fonte: pce-iberica.es

## - Alarmes

Fig. 6: Alarme de Incêndio



Os alarmes de incêndio podem ser: manual ou automático. São acionados pelos sistemas de detecção de incêndio de modo que todos a bordo sejam alertados. Existem diferentes tipos de alarmes:

Fonte: jmaprojetos.com.br

- Alarme Geral
- Alarme de aviso do acionamento de CO<sup>2</sup>
- Alarme de emergência
- Alarme do passadiço
- Alarme das acomodações
- Alarmes de detecção de gases

Caso o Alarme de Incêndio seja acionado, a resposta dos tripulantes deverá ser:

- Colocar o colete salva-vidas;
- Vestir-se com o equipamento de proteção individual (macacão, botas, capacete e outros);
- Dirigir-se ao posto de reunião; e
- Permanecer de prontidão até o início da ação que será designada pelo líder do grupo.

Assim, é importante o tripulante conhecer bem o seu navio, pois em caso de emergência ele deverá dirigir-se ao ponto de encontro determinado no plano de contingência. Este plano é um conjunto de procedimentos que devem ser realizados pelos tripulantes em virtude dos incêndios, explosões, encalhe, cargas no mar e outros a fim de facilitar e organizar o combate a incêndio.

Os alarmes constam nas instruções do navio para o tripulante identificar o que está ocorrendo e proceder de maneira segura, pois os acionamentos podem variar de acordo com o local e o tipo.

### **- Detectores de Fumaça e Calor**

São equipamentos que permitem detectar princípios de incêndio, indicando o local e a existência do fogo através do sinal de alarme.

A bordo são encontrados dois tipos de detectores:

- detector sensível ao calor, instalado nas áreas onde podem ocorrer prováveis incêndios devido às chamas expostas como, por exemplo, cozinha;
- detector sensível à fumaça, instalados em várias partes dos navios.

Fig. 7: Detector de fumaça e calor



Fonte: [tecservnet.com.br](http://tecservnet.com.br)

### **3.7) Sistemas Fixos de Extinção de Incêndio**

São sistemas fixos a bordo utilizados no combate a incêndio.

### a) Redes de Incêndio

Fig. 8: Rede de Incêndio



São sistemas de canalização que se estendem por toda a embarcação e são destinados a alimentar as tomadas de incêndio, os sistemas de borrifo, a rede sanitária e sistema de resfriamento.

Fonte: (solingenieria.com.ar)

### b) Tomadas de Incêndio

São instaladas na rede de incêndio localizada em lugares específicos da embarcação. Geralmente ficam dentro de uma caixa de incêndio junto com um esguicho e chave de mangueira.

Fig. 9: Tomada de Incêndio



Fonte: portuguese.alibaba.com

### c) Sistema de Borrifo

São equipamentos que operam automaticamente destinados a proteção de áreas contra o fogo a fim de atuar no início do incêndio. Este sistema possui uma válvula sensível ao calor que rompe a altas temperaturas e permite a descarga de água.

Fig. 10: Sistema de Borrifo



Fonte: made-in-china.com

#### **d) Sistema Fixo de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)**

São sistemas que utilizam grande quantidade de ampolas de CO<sub>2</sub>, cuja capacidade permite encher o compartimento com este gás inerte.

Este equipamento requer, para sua utilização, os seguintes cuidados:

- Evacuação de todo o pessoal do compartimento;
- Parada do sistema de ventilação interna da embarcação;
- Isolamento total do local

O acionamento é feito a distância, por meio de duas ampolas com 1kg de CO<sub>2</sub> cada. Uma das ampolas cortará a exaustão e a ventilação, além de disparar um alarme; enquanto a segunda disparará os cilindros acionadores que disparam o CO<sub>2</sub>.

Fig. 11: Sistema Fixo de Dióxido de Carbono



Fonte: [rmrsistemasmodernos.blogspot.com](http://rmrsistemasmodernos.blogspot.com)

#### **e) Canhão de Espuma**

São equipamentos que possuem alta capacidade de produzir a mistura água-líquido gerador de espuma extinguindo o fogo por abafamento. Geralmente estão localizadas em conveses abertos e em praça de máquinas.

Fig. 12: Canhão de espuma



Fonte: [sipat2009-acom.blogspot.com](http://sipat2009-acom.blogspot.com)

#### **f) Bomba de Incêndio de Emergência**

A rede de incêndio é pressurizada por uma série de bombas centrífugas acionadas por motores elétricos. As bombas devem ser dotadas de dispositivo de corte de combustível a

distância para manter isolada de vapores de carga. A energia elétrica para seu acionamento deve ser independente de energia principal (baterias).

Fig. 13: Bomba de Incêndio



Fonte: apellce.com.br

### **3.8) Equipamentos de Combate a Incêndio**

#### **a) Mangueiras de Incêndio**

São equipamentos com o objetivo de conduzir água até o foco do incêndio. Geralmente são constituídas por um duto interno de borracha bastante liso para permitir a passagem de água sem provocar atrito. O tecido externo deve ser resistente a produtos químicos, fatores físicos e atritos que agem diretamente diminuindo sua resistência.

Fig. 14: Mangueira de Incêndio



Fonte: scheduletubos.com.br

#### **b) Esguicho**

São equipamentos de combate a incêndio que regula o jato de água.

#### **c) Aparelhos Extintores**

São equipamentos portáteis de combate a incêndio, classificados de acordo com o tipo de agente extintor que possuem.

### **- Extintor de Água**

Este tipo de extintor é indicado para apagar incêndios da classe “A”- sólidos inflamáveis- pois apaga o fogo por resfriamento, utilizando água como agente extintor. Para seu funcionamento, basta retirar o lacre e acionar a válvula de abertura e fechamento (gatilho).

### **- Extintor de Espuma Química**

É um extintor que contém solução líquida a base de sulfato de alumínio e usado para extinguir incêndios de classe B- líquidos inflamáveis- apagando por abafamento. Após ser acionado não podemos mais interromper a produção da espuma.

### **- Extintor de Espuma Mecânica**

É constituído por um cilindro com mistura de líquido gerador de espuma, água e ar comprimido. São empregados em incêndios de classe “A” e ”B” e são operados ‘a semelhança dos extintores de água pressurizada.

### **- Extintor de Pó Químico**

Extintor de incêndio composto por um pó a base de bicarbonato de sódio o qual é impulsionado para fora por meio de um gás, geralmente, o nitrogênio. Este equipamento é indicado para incêndios de classe “B” e ”C”.

### **- Extintor de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)**

É constituído por um cilindro de aço bastante resistente com a finalidade de armazenar o gás carbônico sob pressão. A maior parte do gás encontra-se em forma líquida dentro do cilindro e seu funcionamento consiste na retirada do grampo e acionamento do gatilho.

### 3.9) Equipamentos de Proteção Individual

É todo meio ou dispositivo de uso pessoal destinado a preservar e proteger a integridade física de seu usuário, durante o combate a incêndio.

#### a) Roupa Protetora

Podem ser de penetração, básica ou aproximação. A principal diferença entre elas é o material utilizado para fabricação. A roupa de penetração, por exemplo, deve ser feita de amianto ou fibra de vidro para proporcionar maior proteção diminuindo a absorção de calor.

Fig.15: Roupa Protetora



Fonte: balaska.com.br

#### b) Capacete Protetor

Equipamento bem rígido que protege o crânio contra impactos.

Fig. 16: Capacete Protetor



Fonte: jobeluv.com.br

#### c) Luvas

Devem ser luvas de material resistente às altas temperaturas, normalmente de amianto ou asbesto e com o cano longo.

Fig. 17: Luvas



Fonte: portuguese.alibaba.com

#### **d) Botas**

Fig. 18: Botas



Devem ser feitas de couro, ter canos longos, e devem ser resistentes ao calor e ao impacto possuindo solado antiderrapante.

Fonte: jobeluv.com.br

#### **e) Aparelho Autônomo de Respiração**

É um aparelho operacional usado para compartimentos fechados, ou onde haja fumaça. Oferece, através de ar comprimido, ar respirável por um período aproximado de 30 minutos, que pode variar em função da temperatura ambiente, taxa respiratória e compleição física do usuário. Quando restar aproximadamente cinco minutos de ar, soa um alarme de baixa pressão, para controle da pessoa que a estiver usando.

Fig. 19: Aparelho Autônomo de Respiração



Fonte: eurosul.com

### **3.10) Treinamento de Combate a Incêndio**

Para lidar de maneira eficaz com situações de emergência, de modo a controlá-las e minimizar suas conseqüências, é fundamental que a resposta seja rápida e com ações adequadas e coordenadas. A organização de bordo para resposta a uma situação de emergência se baseia na formação de equipes com atribuições definidas e no estabelecimento

de locais de reunião, para onde essas equipes devem se dirigir sempre que o alarme geral para postos de emergência for acionado.

Toda vez que o alarme geral para postos de emergência for acionado, a tripulação deve se dividir nas seguintes equipes:

- Equipe do Passadiço;
- Equipe da Praça de Máquinas;
- Equipe de Ação; e
- Equipe de Apoio e Primeiros Socorros.

Essas equipes, cuja composição está definida na Tabela Mestra, têm as seguintes atribuições:

- Equipe do Passadiço: é liderada pelo Comandante, que coordena toda a situação de emergência;
- Equipe da Praça de Máquinas: é liderada pelo Chefe de Máquinas e tem como principal atribuição disponibilizar os equipamentos da praça máquinas requeridos para o combate à emergência;
- Equipe de Ação: tem a função de combate e atuação direta no local da emergência. É liderada pelo Imediato no caso da emergência se situar fora da praça de máquinas ou pelo 1º Oficial de Máquinas no caso da emergência se situar na praça de máquinas; e
- Equipe de Apoio e Primeiros Socorros: é liderada pelo 2º Oficial de Náutica e tem as funções de apoiar a equipe de ação, em termos de pessoal e equipamentos.

O objetivo da realização de exercícios simulados de situações de emergência é manter a tripulação permanentemente preparada para responder a essas situações com rapidez e de forma organizada. Os passageiros devem também participar desses exercícios, cumprindo o estabelecido na Tabela Mestra.

Todo membro da tripulação deve participar de um exercício de abandono do navio e de um exercício de combate a incêndio pelo menos uma vez por mês. Os exercícios da tripulação devem ser efetuados dentro de vinte e quatro horas após a saída de um porto ou se mais de 25% da tripulação não tiverem participado do exercício de abandono ao navio e de combate a incêndio a bordo do navio em questão, no mês anterior.

## CAPÍTULO 4

### COLISÃO

Atualmente, existem leis e regras que tratam das embarcações que estão em movimento nas hidrovias, lagoas, mares e oceanos. Além disso, estes documentos também possuem definições importantes para distinguir as diversas situações que ocorrem frequentemente como, por exemplo, o choque entre um navio e um objeto fixo, denominado colisão e o choque entre dois navios em movimento, chamado de abalroamento. Podem-se encontrar outras definições como: embarcação, embarcação a vela, embarcação sem governo, hidroavião entre outros. Importantes equipamentos também estão à disposição dos inúmeros navios a fim de evitar uma colisão ou um abalroamento no mar e, dessa forma, proteger a embarcação e a integridade física de todos os tripulantes e passageiros.

#### **4.1) RIPEAM (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar)**

A IMO (Organização Marítima Internacional) adotou no dia 20 de outubro de 1972 a “Convenção internacional para evitar abalroamento no mar”, entretanto, ela só entrou em vigor em 15 de julho de 1977. No Brasil, este documento é conhecido como RIPEAM, foi editado pela Diretoria Geral de Portos e Costas do Ministério da Marinha e deve estar presente no passadiço de cada embarcação, a fim de auxiliar o piloto de serviço em situações de riscos. As regras são aplicadas a todas as embarcações em mar aberto e que estejam ligadas a este, navegáveis por navios de alto mar segundo o livro “Ciência e Arte”.

Devido à existência de rios, águas interiores e portos, vários países possuem regras locais. Os Estados Unidos adotaram as “inland rules” que são aplicadas às águas interiores, situadas dentro de uma linha que marca a divisão entre as águas reguladas pelo RIPEAM e as águas regidas pelas regras locais. É importante ressaltar que as embarcações podem descumprir as regras, desde que seja para evitar perigo imediato, levando em consideração os perigos iminentes à navegação, circunstâncias especiais e limitações das embarcações envolvidas.

No Brasil foi adotado um conjunto de regras complementares ao RIPEAM, a fim de ser usado em águas interiores (rios, lagos e canais).

Este regulamento é composto de 38 regras divididas em 5 partes, 4 anexos e possui incorporadas as emendas de 1981, 1987, 1989, 1993 e 2001.

## **4.2) RADAR (Radio Detection and Raging)**

Na idade moderna, quando iniciou a era das navegações, os marinheiros subiam em cestos no alto do mastro, chamado de cesto de gávea, para observar a existência de embarcações próximas e auxiliar na prevenção de colisões e abalroamentos. Porém, no início do século XX, invenções mudaram esse cenário com a criação do Radio Detection And Raging (Detecção e Telemetria pelo Rádio) também conhecido como RADAR.

A formulação básica deste equipamento são as equações de Maxwell que permitiram um estudo amplo e profundo da propagação das ondas eletromagnéticas. Outros cientistas também contribuíram para o desenvolvimento, como: Hertz, Hulsmeyer e Guglielmo Marconi.

Somente em 1930, com ameaças de guerra, ocorreu um acentuado desenvolvimento das pesquisas sobre o Radar. O país que impulsionou foi a Inglaterra, que ultrapassou os Estados Unidos e produziu um RADAR com alcance de 35 milhas náuticas. Em 1940, a Universidade de Birmingham desenvolveu uma válvula chamada Magnetron capaz de produzir pulsos elevados trabalhando com comprimento de onda de aproximadamente 9 cm.

Os navios mercantes e demais embarcações, normalmente dispõem de equipamentos RADAR destinados à navegação e ao acompanhamento de outros navios, de modo a evitar riscos de colisão. Em condições de visibilidade restrita, possibilita detecção antecipada de outros navios, com o tempo requerido para uma correta avaliação da situação, fornecendo elementos que permitam manobrar com segurança, de acordo com as regras da navegação.

A imagem do RADAR constitui uma apresentação em movimento, no qual o navio mantém-se fixo no centro da tela do indicador e todos os alvos são mostrados em seu movimento relativo (com referência ao navio do qual origina a observação).

### 4.3) Sistemas Automáticos de Radar Anti-Colisão

Com o desenvolvimento do RADAR, foram criados sistemas para acompanhar automaticamente contato (embarcações que são mostradas na tela do Radar), fornecendo ao Oficial de Quarto informações necessárias para manobrar a embarcação, ou em sistemas avançados, podendo alterar rumo e velocidade com o giro piloto evitando, assim, acidentes no mar.

Os sistemas automáticos denominados ARPA (Automatic Radar Plotting Aids) são utilizados para reduzir o tempo de marcação de um alvo ou contato manualmente na Rosa de Manobras, solucionando os problemas de movimento relativo. Além disso, contribui para diminuir os riscos de falha humana.

Deste modo, as vantagens dos sistemas automáticos em relação à aquisição manual de alvos são:

- Previsão de riscos de acidentes e maior tempo para manobrar;
- Processamento automático de ecos para atualização da tela RADAR com a varredura;
- Fornecimento de dados ao Oficial de Quarto, tais como: velocidade, rumo, distância entre alvos, movimento relativo e elementos do PMA (distância e tempo);
- Eliminação de erros humanos nas tarefas mecânicas de plotagem do movimento relativo das embarcações.
- Obtenção rápida e precisa das posições das embarcações próximas;
- Acompanhamento do movimento das embarcações.

Assim, os sistemas automáticos são recursos de enorme importância para evitar colisão no mar, especialmente em casos de visibilidade restrita, possibilitando a manobra das embarcações com segurança. Entretanto, estão sujeitos a falhas. Por este motivo, o navegante não pode confiar nas informações sem contestá-las, devendo avaliar constantemente, a fim de obter soluções rápidas para situações de risco.

#### **4.4) GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System)**

O GMDSS (Sistema Marítimo Global de Socorro e Segurança) se baseia em alertar o mais rápido possível as Autoridades Marítimas de Busca e Salvamento em terra, além do tráfego de outras embarcações nas vizinhanças da embarcação que se encontra em perigo, para que todo o processo de busca e salvamento seja feito com êxito.

Com este equipamento, qualquer pessoa a bordo de qualquer navio em emergência precisa meramente apertar um botão para mandar um pedido de socorro contendo o número de identificação da embarcação e sua localização para as autoridades em terra.

Esse sistema atende às necessidades de comunicação de urgência e segurança e o fluxo de mensagens tanto de terra para bordo quanto de bordo para terra, tendo como funções:

- Transmissão de avisos de socorro navio-terra;
- Recepção de avisos de socorro terra-navio;
- Transmissão e recepção de alertas de socorro navio-navio;
- Transmissão e recepção de comunicações necessárias à coordenação das operações de busca e salvamento;
- Transmissão e recepção de radiocomunicações na cena de ação;
- Transmissão e recepção de sinais destinados à localização de navios em situação de socorro;
- Transmissão e recepção de informações de segurança marítima (MSI);
- Transmissão e recepção de radiocomunicações de caráter geral;
- Transmissão e recepção de comunicações passadiço-passadiço.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar, ao longo deste trabalho, que o divisor de águas na história mundial marítima foi o trágico acidente com o navio Titanic. A partir de então, várias conferências entre os governos das nações marítimas, foram realizadas com o objetivo de acabar com os problemas relacionados à salvaguarda da vida humana no mar e à segurança marítima. Surgindo daí a Convenção SOLAS que trouxe grandes mudanças e benefícios à segurança marítima.

As embarcações deverão estar providas de pessoal adequadamente capacitado para agir prontamente nas situações de emergência. Deverá haver uma perfeita familiarização entre o homem e todos os meios, equipamentos, dispositivos e instalações que possam ser empregados nas situações de emergência, principalmente quando resultarem em abandono de embarcação.

Por outro lado, a tecnologia marítima, sendo nas embarcações de sobrevivência e de salvamento, nos equipamentos salva-vidas individuais e nos equipamentos de comunicação, evolui desenvolvendo técnicas para minimizar as ocorrências ou danos causados por acidentes, e ajudando com rapidez na busca e salvamento do navio e náufragos em perigo.

Os oficiais de náutica e máquinas devem ter a consciência dos seus deveres quanto a segurança do navio. Devem cumprir rigidamente os treinamentos e exercícios de abandono e combate a incêndio, saber seus postos numa situação de emergência e fazer manutenção dos equipamentos salva-vidas sempre que necessário. Este cuidado pode ajudar os tripulantes terem confiança no que estão fazendo e nos equipamentos que os ajudaram a sobreviverem no caso de algum sinistro ocorrer.

As convenções estão sempre sendo revistas e emendas sendo aprovadas, no intuito de assegurar a vida humana no mar. Se cada um souber e seguir essas convenções as chances de algum acidente acontecer e a tripulação sair ilesa podem aumentar, como já vêm acontecendo a cada ano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Busca e Salvamento Marítimo, Salvamar Sueste, Ministério da Marinha.
2. GMDSS. **Global Maritime Distress and Safety System**. Londres: IMO, 1997.
3. **Incêndio a Bordo de Navios**. Disponível em <[www.cibernautica.com.br](http://www.cibernautica.com.br)>. Acesso em 26 set 2010.
4. BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Manual de busca e salvamento para navios mercantes (MERSAR)**. 3.ed. Rio de Janeiro: DPC, s.d.. 66p.
5. Inmarsat Maritime Communications Handbook, Inmarsat. February 1994.
6. SUPERINTENDÊNCIA DO ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO. **Manual de Combate a Incêndio**. Rio de Janeiro: Diretoria de Portos e Costas.
7. OLEGÁRIO, Brizola de Oliveira. **Comunicações no sistema global marítimo de socorro e segurança (GMDSS) Maritime Distress and Safety System**. Rio de Janeiro, 1997. 45p.
8. BRASIL. **Código Brasileiro de Aeronáutica**. 1938
9. MEIRINHO, Augusto Grieco. **Busca e Salvamento: Legislação e Técnica**. 2004
10. **FSS Code, Código Internacional para Sistemas de Segurança Contra Incêndio**. 2008
11. **SOLAS, Convenção Internacional Para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar**. 1974.