



MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA

CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE



CLARICE VAREIRO LEITE



**A SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA NO
MAR ENVOLVENDO INCÊNDIO E COLISÃO**

RIO DE JANEIRO

2013

CLARICE VAREIRO LEITE

**A SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA NO MAR ENVOLVENDO INCÊNDIO E
COLISÃO: O salvamento marítimo**

Monografia apresentada 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 (a): Brizola de Oliveira Olegário

Rio de Janeiro

2013

CLARICE VAREIRO LEITE

**A SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA NO MAR ENVOLVENDO INCÊNDIO E
COLISÃO: O salvamento marítimo**

Monografia apresentada como exigência para
obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas
Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo
Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador (a): Brizola de Oliveira Olegário

Professor

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: _____

Aos meus familiares, tudo em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me capacitou para que eu chegasse até aqui. Aos meus familiares, muito obrigada pelo apoio e dedicação durante todos esses anos. A minha querida amiga, irmã sempre presente Gabrielle Guimarães da Silva que colaborou com meus estudos durante esses três anos de curso.

RESUMO

A observância de inúmeros acidentes ocorridos no mar ao longo das décadas foi fundamental para a criação de convenções que visam diminuir os riscos à vida humana.

No decorrer deste trabalho, será mostrado que incêndios e colisões a bordo ocasionam inúmeras mortes e perdas materiais. Veremos também que a preocupação com a segurança nos navios aconteceu depois do acidente com o transatlântico Titanic.

Novos equipamentos foram projetados, regras e obrigações foram formuladas com o intuito de melhorar a segurança da navegação, afetando de maneira positiva os aspectos relacionados a socorro e salvamento. Serão abordados os novos sistemas que asseguram a navegação, os treinamentos efetuados para evitar acidentes a bordo e o dever de se prestar assistência a quem necessita em situações de colisão.

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

ABSTRACT

The observance of numerous accidents at sea over the decades was instrumental in the creation of conventions that aim to reduce the risks to human life.

In this work, we will show that collisions and fires aboard cause numerous deaths and material losses. We will also see that the concern for safety on ships after the accident happened with the Titanic ocean liner.

New equipment was designed, rules and obligations were formulated in order to improve the safety of navigation, affecting positively the aspects related to search and rescue. Will discuss the new navigation systems that ensure the training made to prevent accidents on board and the duty to provide assistance to those in need in collision situations.

Keywords: collisions, fires, SOLAS, rescue and accident.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Titanic.....	12
Figura 2 Oxímetro.....	19
Figura 3 Trankscope.....	19
Figura 4 Explosímetro.....	20
Figura 5 Alarmes	21
Figura 6 Detector de fumaça e calor.....	21
Figura 7 Rede de Incêndio.....	22
Figura 8 Tomada de Incêndio.....	22
Figura 9 Sistema de Borrifo.....	23
Figura 10 Sistema Fixo de Dióxido de Carbono.....	23
Figura 11 Canhão de espuma.....	24
Figura 12 Bomba de Incêndio.....	24
Figura 13 Mangueira de Incêndio.....	26
Figura 14 Roupa Protetora.....	27
Figura 15 Capacete Protetor.....	27
Figura 16 Luvas.....	27
Figura 17 Botas.....	28
Figura 18 Aparelho Autônomo de Respiração.....	28

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 PRINCIPAIS CONVENÇÕES.....	12
1.1 Convenção SOLAS e modificações	12
1.2 Outras convenções	13
2 INCÊNDIO.....	15
2.1 Incêndio a bordo.....	15
3 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	20
3.1 Sistemas de detecção	20
3.2 Sistemas fixos de extinção de incêndio	22
3.2.1 Redes de incêndio.....	23
3.2.2 Tomadas de incêndio	23
3.2.3 Sistema de borrifo.....	23
3.2.4 Sistema fixo de dióxido de carbono (CO ₂)	24
3.2.5 Canhão de espuma.....	25
3.2.6 Bomba de incêndio de emergência.....	25
3.3 Sistemas portáteis de extinção de incêndio	25
3.3.1 Aparelhos extintores.....	26
3.3.2 Mangueiras de incêndio	27
3.3.3 Esguicho.....	27

3.4 Equipamentos de proteção individual	27
4 COLISÃO.....	30
4.1 RIPEAM (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar)	30
4.2 RADAR (Radio Detection and Raging)	31
4.3 ARPA (AUTOMATIC RADAR PLOTTING AIDS).....	32
4.4 GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System)	33
5 EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM.....	34
5.1 Embarcações de sobrevivência	34
5.2 Colete salva-vidas	34
5.3 Roupa de imersão.....	35
5.4 Boia salva-vidas	35
5.5 Artefatos pirotécnicos (sinais funígenos)	35
5.6 Extintores de incêndio	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

INTRODUÇÃO

Falhas nos sistemas de segurança a bordo coloca em risco a vida humana no mar. Acidentes geralmente inesperados devido a falha de equipamentos e até imperícia da tripulação ocorrem frequentemente.

Atualmente, o crescimento da área marítima tanto na formação de novos profissionais quanto na produção de novos navios e tecnologias vem colaborando para a diminuição de perdas tanto no âmbito financeiro quanto ambiental e vital. Devido a essas preocupações, os marítimos são submetidos à diversos treinamentos que objetivam prepará-los física e psicologicamente para eventuais situações de emergência; os treinamentos tem como objetivo à familiarização dos tripulantes com os equipamentos de segurança e dispositivos que deverão ser utilizados, além de conduzir os procedimentos que devem ser tomados para manter a organização e a calma durante a emergência.

No ramo de incêndios, dispositivos de detecção e extinção devem ser perfeitamente manuseados pelos profissionais de bordo, juntamente com seus equipamentos de proteção individual. E em caso de busca e salvamento, o planejamento, os métodos, os procedimentos de busca e o comprometimento do marítimo que irão determinar o sucesso da operação.

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

PRINCIPAIS CONVENÇÕES

1.1 Convenção SOLAS e modificações

A Convenção SOLAS (Safety of Life at Sea) é considerada como o mais importante de todos os tratados internacionais sobre a segurança dos navios mercantes.

Com naufrágio do Navio *Titanic* em 14 de abril de 1912, que ocorreu após uma colisão com um iceberg e levou mais de 1.500 passageiros e tripulantes a morte, a necessidade da criação de normas internacionais de segurança para a navegação foi questionada. Com isso, em 1914, o Reino Unido propôs a realização de uma conferência para o desenvolvimento de tais normas. Esta convenção contou com representantes de treze países e introduziu novos requisitos internacionais ligados a navegação para todos os navios mercantes, tais como anteparas estanques e resistentes ao fogo, equipamentos de segurança e para a prevenção e combate a incêndio. A convenção foi aprovada em 20 de janeiro 1914 e nomeada como Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), porém só entrou em vigor em 1915 e ao longo de muitos anos sofreu algumas modificações.

Em 1927, foram feitas propostas para uma nova conferência que só foi realizada em 1929 em Londres. Desta vez, dezoito países participaram. A convenção de 1929 tratava sobre construção de navios, equipamentos de salvamento, prevenção e combate a incêndios, equipamentos de telegrafia sem fio, auxílios à navegação e regras para evitar colisões e entrou em vigor em 1933.

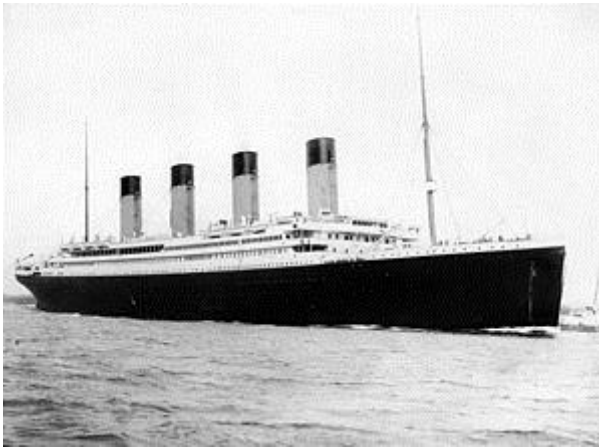
Em 1948 a Convenção de 1929 foi novamente modificada devido ao avanço da tecnologia que havia deixado tal convenção ultrapassada. Então novamente o Reino Unido sediou a conferência e aprovou a terceira Convenção SOLAS, que seguiu o padrão anterior, porém envolveu uma gama maior de navios e foi mais detalhada.

A Convenção de 1960 representou um avanço considerável na regulamentação modernização e mantendo o ritmo com a evolução técnica no setor de transporte. Tornou-se

claro que seria impossível assegurar a entrada em vigor de alterações dentro de um período razoável de tempo. Como resultado, a nova Convenção completamente foi adotada em 1974, porém aprovada em 17 de junho 1960, entrou em vigor em 26 de maio de 1965.

A Conferência SOLAS 1974 foi realizada em Londres de 21 de outubro a 1º de novembro e teve a participação de setenta e um países. A Convenção que foi aprovada é a versão em vigor atualmente. A nova Convenção inclui não apenas as alterações acordadas até essa data, mas um novo processo de alteração - a aceitação tácita procedimento concebido para garantir que as mudanças poderiam ser feitas dentro de um especificado período de tempo.

Fig. 1: Titanic



Fonte: pt.wikipedia.org

1.2 Outras convenções

COLREG (Convention on International Regulations for Preventing Collisions At Sea, 1972) foi uma convenção adotada em 1972 com o propósito de estabelecer regras para evitar colisões no mar, direito de passagem, procedimentos em canais e esquemas de separação de tráfego. Essa convenção entrou em vigor 1977.

A Convenção SAR (International Convention on Maritime Search and Rescue, 1979) é um conjunto de normas internacionais para as operações de busca e salvamento em casos de acidentes marítimos. Foi adotada em 1979 e entrou em vigor em 1985.

A Convenção IMSO [Convention on International Mobile Satellite Organization (Inmarsat)], que foi adotada em 1976, tem como propósito assegurar os serviços de comunicação por satélite para atendimento à busca e ao salvamento marítimo global. A IMSO entrou em vigor em 1979.

CAPÍTULO 2

INCÊNDIO

Incêndio (do latim *incendĭum*) é o fogo de grandes proporções que destrói aquilo que não estava destinado a ser queimado. O surgimento de um incêndio implica a ocorrência de fogo fora de controle, com risco para os seres vivos, os edifícios e qualquer estrutura.

Uma vez produzido o incêndio, os seres vivos podem morrer não só pelas queimaduras, mas também pela intoxicação que produz a inalação de fumo. Outra consequência fatal derivada de um incêndio é o colapso de uma construção sobre as pessoas.

Um incêndio requer uma combinação de combustível, oxigênio e uma fonte de ignição. Em sua maioria, os combustíveis ou substâncias inflamáveis, alguns dos quais somente quando aquecidos, desprendem gás que, quando misturados com uma quantidade adequada de oxigênio, como no ar, queimam por ação de fonte ignitiva.

Os incêndios podem ser controlados e extintos pela remoção de qualquer um daqueles fatores: calor, combustível ou ar. O objetivo principal no combate a incêndios terá que ser, portanto, reduzir a temperatura, remover o combustível ou eliminar o suprimento de ar com a maior rapidez e eficácia possível.

A prevenção contra incêndio começa durante a construção do navio, quanto à especificação dos materiais utilizados, usando de preferência, não inflamáveis ou retardantes de fogo. Durante a vida operativa do navio, devemos evitar agravar a permanente periculosidade do mesmo no que diz respeito ao risco de incêndio.

2.1 Incêndio a bordo

Há séculos o homem vem utilizando o fogo para diversas finalidades em seu meio. Como já foi definido, 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.

A grande maioria dos incêndios, a não ser quando causados pela ação das intempéries, ou seja, da natureza, são decorrentes de manutenção deficiente de equipamentos e do desconhecimento ou descumprimento das precauções de segurança. Trapos abandonados em porões de praças de máquina; acúmulo de gordura nos dutos; telas de extração de cozinhas; vazamentos de combustíveis; instalações elétricas sobrecarregadas; combustão espontânea; lâmpadas expostas; curto-circuito em equipamentos elétricos; esquecer de recolher materiais inflamáveis após o uso como óleos, graxas, tintas e solventes; superaquecimento de óleos de cozinha; esquecer equipamentos elétricos ligados como forno, fritadeira e chapas de fogão; utilização de equipamentos elétricos do tipo não-aprovado; luminárias desprotegidas e outros, podem dar início a incêndios a bordo, por isso há a necessidade de se instruir e conscientizar toda a tripulação com relação a tais atos e situações que podem gerar incêndio.

A prevenção e redução dessa avaria podem ser dadas através da educação sobre o combate ao fogo, permitindo assim, reações bem sucedidas em emergência. A bordo, todos os tripulantes devem se habituar a ter determinadas atitudes, de modo a contribuir no caso de ocorrer um incêndio.

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.

Quando um “sinistro” ocorre a bordo, é necessário enfrentá-lo com energia e presteza, utilizando os métodos e equipamentos adequados. De acordo com a regra III/ 19 da SOLAS, isso só será conseguido através de exercícios, na qual todos os membros da tripulação deverão participar, pelo menos, de um treinamento por mês. Caso mais de 25% da mesma não tenha participado de um exercício dentro do navio, no mês anterior, os treinamentos deverão ser realizados nas 24 horas anteriores à saída do navio do porto.

A realização dos exercícios compreende, além da etapa de simulação propriamente dita, as etapas de planejamento, avaliação e registro e deve ser conduzida o mais próximo possível do real. Deve-se também, manter a limpeza a bordo, pois ela que facilitará na distinção de situações anormais podendo levar a esse tipo de risco.

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.

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 para reunião, para onde essas equipes devem se dirigir sempre que o alarme geral para postos de emergência for acionado. 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. Caso haja passageiros, esses devem também participar desses exercícios, cumprindo o estabelecido na Tabela Mestre.

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

- Equipe de Passadiço: é liderada pelo Comandante, que coordena toda e qualquer faina de atendimento à situação de emergência.

- Equipe de Praça de Máquinas: é liderada pelo chefe de máquinas e tem como principal atribuição disponibilizar os equipamentos da praça de máquinas requeridos para o combate ao incêndio.

- Equipe de Ação: tem a função básica de combate e atuação direta no local da emergência. É liderada pelo Imediato no caso da situação ocorrer fora da praça de máquinas

ou pelo 1º Oficial de Máquinas, no caso da emergência acontecer dentro da praça de máquinas.

- 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. Prestar primeiros socorros e transportar feridos.

A bordo, os incêndios são classificados de acordo com o tipo de material combustível. Sendo estabelecidos cinco grupos: A, B, C, D e K. Correspondem à classe A os incêndios de materiais como: madeira, papel, tecido, material que deixe brasa ou cinza. Os incêndios de materiais líquidos inflamáveis são da classe B. Na classe C enquadram-se equipamentos elétricos energizados. À classe D pertencem alguns metais combustíveis, como zinco e alumínio. Por fim, à classe K são os provenientes de gordura vegetal e animal, localizadas na cozinha do navio.

O incêndio em sua fase inicial pode ser combatido simplesmente com o uso de extintor. Quando está ainda em pequena proporção, exige pessoal e material especializado, porém, é um incêndio de fácil controle, sendo extinto, por exemplo, com uma linha de mangueira fixada na tomada de um posto de incêndio, próximo ao local. Entretanto, quando o “sinistro” toma uma proporção maior, necessita-se um socorro básico organizado. Caso não seja controlado, pode ocasionar um grande acidente, no qual será preciso atitudes severas para o seu combate. Para que esse seja extinto, são utilizadas isoladamente ou simultaneamente, técnicas como isolamento (retirada do material combustível), abafamento (retirada do comburente), resfriamento (diminuição da quantidade de calor) ou quebra da reação química (inibidores de chama). Os sistemas de combate a incêndio só devem ser acionados com ordem do comandante. Antes de acionar os sistema fixo de CO₂, o encarregado da equipe de apoio e primeiros socorros deve se certificar de que o espaço foi totalmente evacuado, que a ventilação para o mesmo foi parada e que as portas e gaiútas foram fechadas.

Cada tripulante possui o seu equipamento de proteção (roupa protetora, botas, luvas, capacete, lâmpada elétrica de segurança, machado, aparelho de respiração e máscara de escape de emergência), que tem por finalidade assegurar a integridade física do homem no combate ao incêndio. O capítulo II-2 da SOLAS e o Código Internacional de Sistemas de Combate a Incêndio estabelecem os requisitos em relação aos equipamentos usados nessa

faina. A dotação destes equipamentos e sua localização são estabelecidas no Plano de Segurança do navio.

A segurança pessoal em um navio é atingida quando o tripulante se conscientiza das medidas de prevenção a incêndios, das normas de segurança e do uso correto do EPI (Equipamento de Proteção Individual).

CAPÍTULO 3

PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

3.1 Sistemas de detecção

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: Equipamento utilizado para medir a concentração de oxigênio em uma atmosfera explosiva para permitir a entrada segura de pessoas. Deve ser mantido totalmente operacional e com teste de calibração de acordo com as instruções do fabricante;

Fig. 2: Oxímetro



Fonte: watercontrol.com.br

Tankscope: Aparelho utilizado para medir o nível de gases inflamáveis em atmosferas de gás inerte.

Fig. 3: Tankscope



Fonte: msanorthamerica.com

Explosímetro: Usado para medição de gases ou vapores combustíveis no ar nos espaços confinados. São capazes de detectar gás hidrocarboneto, hidrogênio com acetileno e gases inflamáveis.

Fig. 4: Explosímetro



Fonte: pce-iberica.es

Alarmes: Os alarmes de incêndio são acionados pelos sistemas de detecção de incêndio e podem ser manuais ou automáticos. Diversos tipos de alarme são instalados à bordo e suas localizações devem estar disponíveis em planos espalhados por todo o navio. Os mesmos estão relacionados abaixo:

- Alarme Geral
- Alarme de aviso do acionamento de CO²
- 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.

Por isso a importância de o tripulante conhecer bem o seu navio, pois se houver emergência ele deverá dirigir-se ao ponto de encontro determinado no plano de contingência (conjunto de procedimentos que devem ser realizados pelos tripulantes em caso de incêndios, explosões, encalhe, cargas no mar e outros a fim de facilitar e organizar o combate a incêndio).

Fig. 5: Alarmes



Fonte: jmaprojetos.com

Detectores de fumaça e calor: São equipamentos que detectam princípios de incêndio através de dispositivos ópticos sensíveis ao calor excessivo e à fumaça;

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. 6: Detector de fumaça e calor



Fonte: teccservnet.com.br

3.2 Sistemas fixos de extinção de incêndio

Caso um incêndio tenha se iniciado, medidas eficientes com o intuito de reduzir os danos que o mesmo irá causar devem ser tomadas; para isso, os marítimos lançam mão de

sistemas fixos e portáteis de extinção de incêndio. Os fixos são: Rede de incêndio; tomada de incêndio; sistema de borrifo; sistema fixo de Dióxido de Carbono(CO₂) e Bomba de incêndio de emergência;

3.2.1 redes de incêndio

São sistemas de canalização que se estendem por todo o perímetro da embarcação, alimentando com água as tomadas de incêndio, os sistemas de borrifo, a rede sanitária e sistema de resfriamento.

Fig. 7: Rede de Incêndio



Fonte: (solingenieria.com.ar)

3.2.2 tomadas de incêndio

Tomadas instaladas na rede de incêndio localizadas em pontos estratégicos da embarcação. Geralmente ficam dentro de uma caixa de incêndio junto com um esguicho e chave de mangueira.

Fig. 8: Tomada de Incêndio



Fonte: portuguese.alibaba.com

3.2.3 sistema de borrifo

Equipamentos localizados nos tetos do navio que operam automaticamente, compostos de válvulas sensíveis ao calor que rompem a altas temperaturas e permitem a descarga de

água. Tal dispositivo é mais adequado para extinguir princípios de incêndio, através do esguicho de água.

Fig. 9: Sistema de Borrifo



Fonte: made-in-china.com

3.2.4 sistema fixo de dióxido de carbono (CO₂)

Sistemas acionados a distância que utilizam grande quantidade de ampolas de CO₂. Uma das ampolas cortará a exaustão e a ventilação, além de disparar um alarme; enquanto a segunda disparará os cilindros acionadores que disparam o CO₂.

Este equipamento requer os seguintes cuidados:

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

Tais sistemas inundado o ambiente de gás, o que diminuindo assim a concentração de oxigênio neste ambiente, tornando impossível uma combustão. É mais utilizado em subestações (CCM) e em praças de máquinas.

Fig. 10: Sistema Fixo de Dióxido de Carbono



Fonte: rmrssystemasmodernos.blogspot.com

3.2.5 canhão de espuma

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

Fig. 11: Canhão de espuma



Fonte: sipat2009-aecom.blogspot.com

3.2.6 bomba de incêndio de emergência

Bombas alimentadas por energia proveniente de motores elétricos que devem ser dotadas de dispositivo de corte de combustível à distância para manter isolada de vapores de carga. A energia deve ser independente dos geradores principais do navio; caso esses parem de funcionar, geradores de emergência devem alimentar as bombas.

Fig. 12: Bomba de Incêndio



Fonte: apellce.com.br

3.3 Sistemas portáteis de extinção de incêndio

Os sistemas portáteis de extinção de incêndio são Aparelhos extintores; Mangueiras de incêndio e Esguichos;

3.3.1 aparelhos extintores

São aparelhos portáteis de combate a incêndio, classificados de acordo com o tipo de agente extintor que possuem. À bordo podemos encontrar os de água, espuma, CO₂ e pó químico.

Extintor de água: Utilizado para combater incêndios de classe A, em forma de neblina nos de classe B e não deve ser usado nos de classe C por ser condutor de eletricidade, podendo causar choque elétricos.

Extintor de espuma química: Esse extintor combate o incêndio através de abafamento por conter uma solução líquida a base de sulfato de alumínio. Ele é indicado para incêndios de classe B. Após ser acionado não podemos mais interromper a produção da espuma.

Extintor de espuma mecânica: Constituído por um cilindro com mistura de líquido gerador de espuma, água e ar comprimido. São indicados para incêndios de classe “A” e “B”.

Extintor de pó químico: Composto por um pó a base de bicarbonato de sódio, impulsionado por meio de um gás, geralmente, o nitrogênio. Esse extintor é pode ser usado em princípios de incêndio classe A, é muito eficiente quando se trata de incêndios da classe C, porém danifica o equipamento e são mais indicados para incêndios da classe D.

Extintor de dióxido de carbono (CO₂): Utilizado para princípios de incêndio da classe A, na classe B é usado para abafar e resfriar e é indicado para incêndios de classe C por não ser condutor de eletricidade. Ele é constituído por um cilindro de aço resistente com a finalidade de armazenar o gás carbônico sob pressão e seu funcionamento consiste na retirada do grampo e acionamento do gatilho.

E, por último, existe um tipo de extintor especializado em incêndios de classe K que são compostos por uma solução especial de Acetato de Potássio e água e é descarregada em forma de jato de neblina. O fogo é extinto por resfriamento e por saponificação, além disso, tal método de extinção portátil não espalha óleo quente ou gordura.

3.3.2 mangueiras de incêndio

Tubo enrolado de nylon e revestido internamente de borracha com o objetivo de conduzir água até o foco do incêndio. Deve estar em conformidade com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ser inspecionada a cada três meses, além de ensaiada hidrostáticamente a cada 12 meses.

Fig. 13: Mangueira de Incêndio



Fonte: scheduletubos.com.br

3.3.3 esguicho

É um tubo metálico que possui duas juntas nas extremidades. Utilizado no combate a incêndio através de um jato d'água.

3.4 Equipamentos de proteção individual

Conforme a Norma Regulamentadora nº.6, Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo de uso individual utilizado pelo empregado, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Abaixo estarão relacionados alguns destes equipamentos:

Óculos de segurança: Utilizado para a proteção dos olhos contra impactos mecânicos, partículas e raios ultravioletas.

Roupa protetora: Podem ser de penetração, básica ou aproximação. A diferença entre essas roupas é o material usado na fabricação. A roupa de penetração deve ser feita de amianto ou fibra de vidro para proporcionar maior proteção diminuindo a absorção de calor. A Roupa protetora é destinada à proteção do corpo contra chuvas, produtos químicos, calor; entre outros.

Fig.14: Roupa Protetora



Fonte: balaska.com.br

Capacete protetor: Protege o crânio contra quedas e impactos como projeção de objetos, queimaduras, choques elétricos e irradiação solar.

Fig. 15: Capacete Protetor



Fonte: jobeluv.com.br

Luvas: São feitas de material resistente às altas temperaturas e protegem as mãos e braços contra choques, materiais abrasivos e escoriantes, agentes químicos e biológicos, óleo, graxa ou qualquer tipo de solvente.

Fig. 16: Luvas



Fonte: portuguese.alibaba.com

Botas: Devem ser feitas de couro, ter canos longos, e devem ser resistentes ao calor e ao impacto possuindo solado antiderrapante. As botas são destinadas para proteger os pés contra torções, escoriações, derrapagens, calor e agentes químicos agressivos.

Fig. 17: Botas



Fonte: jobeluv.com.br

Aparelho autônomo de respiração É utilizado em espaços confinados ou preenchidos com fumaça, onde há risco à vida. 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. 18: Aparelho Autônomo de Respiração



Fonte: eurosul.com

CAPÍTULO 4

COLISÃO

O abalroamento é um tipo de acidente que envolve a colisão entre duas embarcações que estão navegando ou suscetíveis a navegar; já a colisão, é definida como um tipo de acidente que envolve uma embarcação e um objeto fixo. Novos equipamentos estão sendo utilizados por muitos navios com a finalidade de evitar tais acidentes, amenizando uma das maiores preocupações daqueles que navegam que é a proteção da embarcação e a integridade física dos tripulantes e passageiros.

As principais causas de Abalroamentos e colisões no mar têm sido má organização no passadiço e deficiências na comunicação entre Praça de Máquinas, Passadiço e os navios propriamente ditos. Além disso, condições complexas de mar e de tempo também estão inclusas como as principais causas de colisões e abalroamentos.

4.1 RIPEAM (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar)

A Organização Marítima Internacional (IMO) adotou em 20 de outubro de 1972 a “Convenção internacional para evitar abalroamento no mar” (RIPEAM), porém, ela só entrou em vigor no dia 15 de julho de 1977. O 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.

Essa convenção tem por finalidade evitar o abalroamento no mar, utilizando regras internacionais de navegação, luzes e marcas e ainda sinais sonoros ou luminosos. Define também, procedimentos para que o navegante possa evitar situações de perigo ou mesmo de colisão.

Apesar das regras do RIPEAM serem normalmente associadas a situações de mar aberto, há muitos portos, águas interiores e rios aos quais se aplicam suas regras, pois neles navegam embarcações de alto mar e, ainda, estão ligados ao mar aberto. Muitos países adotam um conjunto de regras locais para serem aplicadas às águas interiores.

O regulamento exige que toda embarcação tenha luzes que devem ser exibidas ao nascer do sol e em situações em que a visibilidade fica comprometida; já as marcas devem ser visíveis durante o período diurno. Entre as luzes que são exigidas estão: luzes de bordos (verde a boreste e encarnada a bombordo), luzes de mastro (luzes brancas contínuas de mastro) e luz de alcançado (luz branca contínua de alcançado que se situa bem próximo à popa).

Este regulamento é composto de 38 regras divididas em 5 partes, 4 anexos e possui incorporadas as emendas de 1981, 1987, 1989, 1993, 2001 e 2007.

4.2 RADAR (Radio Detection and Raging)

A formulação matemática básica encontrada nas Equações de Maxwell, apresentadas em 1871, permitiram um estudo amplo e profundo dos fenômenos de propagação das ondas eletromagnéticas. Em 1904, o alemão Hulsmeyer patenteava uma invenção denominada “Método para informar ao observador a presença de objetos metálicos com ondas eletromagnéticas”. Em 1922, Guglielmo Marconi apresentou um trabalho em que descrevia as possibilidades da rádio-detecção usando a reflexão das ondas eletromagnéticas.

Em 1930, com as ameaças de guerra, houve um acentuado impulso nas pesquisas em torno do RADAR e após a 2ª Guerra Mundial, o RADAR, até então de uso exclusivamente militar, passou a ser empregado em outras atividades e a ser fabricado comercialmente.

Radar de navegação tem como finalidades a obtenção de linhas de posição (LDP) para determinação da posição do navio, na execução da navegação e a detecção e medição de distâncias e marcações para outras embarcações.

Os navios mercantes e demais embarcações normalmente dispõem apenas de equipamentos RADAR destinados à navegação e ao acompanhamento de outros navios, de modo a evitar riscos de colisão.

O princípio básico do radar de navegação é a determinação de distância para um objeto, ou “alvo”, pela medida do tempo requerido para um pulso de energia de radiofrequência (RF), transmitido sob a forma de onda, deslocar-se da fonte de referência até o alvo e retornar como um eco refletido. A marcação do alvo é determinada pela orientação da antena no instante de recepção do eco por ele refletido.

4.3 ARPA (AUTOMATIC RADAR PLOTTING AIDS)

Os sistemas automáticos, genericamente denominados de **ARPA** reduzem o tempo requerido para uma plotagem radar manual, sobre a repetidora (no plotador de reflexão) ou na Rosa de Manobra, e para solução dos problemas de movimento relativo. Esse sistema contribui para diminuir os riscos de erros humanos, que foram causadores de inúmeros acidentes no mar.

Normalmente, os sistemas automáticos fornecem rumo verdadeiro, velocidade e elementos do PMA (distância e hora) dos alvos detectados, além de possuírem alarme áudio e visual para indicar contatos que estejam em rumo de colisão com o nosso navio.

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.

4.4 GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System)

Em 1979, a IMO decidiu implementar um sistema global que pudesse facilitar a comunicação no âmbito marítimo e, dessa forma, foi criado o GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) que alerta o as Autoridades Marítimas de Busca e Salvamento em terra e monitora 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, as pessoas a bordo de qualquer navio em emergência precisa apenas apertar um botão para mandar um pedido de socorro contendo o número de identificação da embarcação e sua localização para as autoridades em terra.

O GMDSS 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.

CAPÍTULO 5

EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM

Com o passar do tempo, foi observada a necessidade da criação de muitos equipamentos de segurança com o objetivo de proteger os tripulantes dos riscos existentes a bordo e minimizar os efeitos no caso de um acidente ou na ocorrência de um sinistro.

Cada tipo de embarcação tem sua particularidade quanto ao uso desses equipamentos interferindo na seleção dos mesmos e nas suas respectivas quantidades. Com os requisitos básicos e os requisitos especiais para atender as necessidades da embarcação é possível realizar a seleção dos principais equipamentos.

5.1 Embarcações de sobrevivência

Embarcação de sobrevivência é um meio coletivo de abandono de embarcações em perigo, ela é capaz de preservar a vida de pessoas durante um período, enquanto aguardam socorro. Alguns exemplos dessas embarcações empregadas na navegação interior são:

- o bote orgânico de abandono;
- o aparelho flutuante (ambos rígidos ou infláveis) e
- a balsa inflável classe III

5.2 Colete salva-vidas

O colete salva-vidas tem o objetivo de manter uma pessoa, mesmo inconsciente, flutuando por, no mínimo, 24 horas. Os coletes podem ser:

- rígidos ou infláveis e são fabricados em quatro tamanhos diferentes a saber:

- extra-grande, para pessoas de massa igual ou superior a 110kg;
- grande, para pessoas de massa igual ou superior a 55kg e inferior a 110kg;
- médio, para pessoas de massa superior a 35 kg e inferior a 55kg; e
- pequeno, para crianças até 35 Kg. Os coletes podem ser do tipo "canga" (de vestir pela cabeça) ou tipo "jaleco" (de vestir como paletó).

5.3 Roupa de imersão

Roupa protetora usada para reduzir a perda de calor do corpo de uma pessoa que esteja em água fria. Ela permite os movimentos e o deslocamento da pessoa. Utilizada para abandono em locais onde as águas são muito geladas.

5.4 Boia salva-vidas

Equipamento de salvamento destinado, principalmente, a constituir um meio flutuante de apoio para a pessoa que caiu na água, enquanto aguarda salvamento. A boia salva-vidas possui, fixado em quatro pontos equidistantes em sua periferia, um cabo de náilon, formando alças para facilitar o seu lançamento, bem como para apoio da mão do náufrago e, também, uma retinida flutuante de 20 m constituída de cabo de material sintético, capaz de flutuar, devendo ter diâmetro mínimo de 8 mm.

5.5 Artefatos Pirotécnicos (Sinais fumígenos)

Os sinais fumígenos são dispositivos que se destinam, de dia e a noite, à indicação de que uma embarcação ou pessoa se encontra em perigo, ou que foi recebido e entendido o seu sinal de socorro emitido através de fumaças coloridas. Esses sinais se localizam no convés do passadiço. Podem ser de sinais paraquedas, fachos manuais, fumígenos flutuantes e de lança retinida.

5.6 Extintores de incêndio

Para efeito de aplicação destas normas, os extintores portáteis de incêndio deverão ser classificados pela combinação de um número e uma letra. A letra indica a classe do incêndio para o qual se espera utilizar o extintor, enquanto que o número representa o tamanho relativo da unidade;

As classes de incêndio consideradas são: Classe A (fogo em materiais sólidos que deixam resíduos), Classe B (fogo em líquidos, gases e graxas combustíveis ou inflamáveis), Classe C (fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizados).

Capacidade extintora: é a medida do poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normatizado. Em outras palavras, é o tamanho do fogo e a classe de incêndio que tal extintor é capaz de combater;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acidente ocorrido com o navio Titanic foi o fato que deu origem à Convenção Solas que tem como objetivo melhorar a segurança marítima. A partir dessa época, houve uma notável evolução no que diz respeito as normas e equipamentos para a salvaguarda da vida humana no mar.

As embarcações devem possuir pessoal adequadamente capacitado para agir prontamente nas situações de emergência. A tripulação deve estar familiarizada com os meios, equipamentos, dispositivos e instalações que possam ser utilizados nas situações de emergência, principalmente nas situações de abandono.

A tecnologia marítima, 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.

Por fim, deve ser ressaltado que o comprometimento com a segurança marítima deve partir da empresa de navegação e depois dos tripulantes; por isso, todos os recursos e meios devem ser utilizados para que a vida humana no mar seja salvaguardada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SUPERINTENDÊNCIA DO ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO. **Manual de Combate a Incêndio**. Rio de Janeiro: Diretoria de Portos e Costas.

SOLAS, Convenção Internacional Para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar. 1974.

COMISSÃO COORDENADORA DOS ASSUNTOS DA IMO < www.mar.mil.br> Acesso em 22 ago 2013

Marinha do Brasil < www.mar.mil.br> Acesso em 22 ago 2013.

GMDSS. Global Maritime Distress and Safety System. Londres: IMO, 1997.

SUPERINTENDÊNCIA DO ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO. **Manual de Combate a Incêndio**. Rio de Janeiro: Diretoria de Portos e Costas.

BRASIL. Código Brasileiro de Aeronáutica. 1938

MEIRINHO, Augusto Grieco. **Busca e Salvamento: Legislação e Técnica**. 2004

FSS Code, Código Internacional para Sistemas de Segurança Contra Incêndio. 2008