

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

**A SALVAGUARDA DA VIDA HUMANA NO MAR ENVOLVENDO
INCÊNDIO E COLISÃO. O SALVAMENTO MARÍTIMO.**

Por: THAÍS Silva TANINI

Orientador

Professor 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
INCÊNDIO E COLISÃO. O SALVAMENTO MARÍTIMO.

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 Nautica FONT da Marinha Mercante.

Por: ThaísSilvaTanini.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter me encaminhado em mais uma importante etapa da minha vida.

Agradeço à todos que me ajudaram na conclusão desta monografia, contribuindo para meu desempenho profissional.

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia à minha família que nunca deixou de me amparar nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado me aconselhando e me apoiando nas minhas decisões.

Ao meu namorado que foi minha inspiração para a realização deste trabalho.

RESUMO

Esta monografia teve o objetivo de avaliar os sinistros de incêndio e colisão de por meio do detalhamento das informações surgidas dessas situações e o seu contexto. Relatam-se causas e consequências dos fatos históricos no que trata a atual regulamentação de manobras, equipamentos, e normas para evitar situações de risco a bordo. Concluiu-se que a evolução e melhorias nos equipamentos e procedimentos que são de importância fundamental para salvaguarda da vida humana no mar têm possibilitado a redução das perdas causadas por acidentes como incêndios e colisões.

Palavras-chave: sinistro, incêndio, colisão, manobras, salvaguarda, EPIs.

ABSTRACT

This monograph aimed at analyzing the situations of fire and collision, based on information given by these situations in their complete context. This work also states the causes and the consequences of historical facts in relation to the present regulation of maneuver, equipment and rules to avoid risks on board. Concluding that the evolution and improvements of equipments and procedures that have main importance on the safety of lives at sea have provided the reduction of loss caused by this accidents.

Keywords: accidents, fire, collision, maneuver, safety of lives, EPIs.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incêndio a bordo de navio mercante	11
Figura 2. Acidente a bordo devido a um abalroamento.....	12
Figura 3. Transatlântico Titanic.....	13
Figura 4. Pesqueiro que oferece risco a navegação	17
Figura 5. Equipamento AIS	19
Figura 6. ARPA com guard zone.....	21
Figura 7. Transatlântico Andrea Doria após o acidente	22
Figura 8. Foto do navio Stockolm após o acidente.....	22
Figura 9. Operador de VTS	24
Figura 10. Triângulo do fogo.....	25
Figura 11. Tetraedro do fogo	26
Figura 12. Detector de fumaça.....	27
Figura 13. Explosímetro	27
Figura 14. Trabalhador vestindo macacão.....	29
Figura 15. Roupas de penetração	30
Figura 16. Aparelho de respiração autônoma	31
Figura 17. Lanternas portáteis	31
Figura 18. Máscaras de escape	32
Figura 19. Colete Classe I.....	32
Figura 20. Colete Classe II	33
Figura 21. Colete Classe III	33
Figura 22. Colete Classe IV	33
Figura 23. Colete Classe V	34
Figura 24. Protetor auricular.....	34
Figura 25. Baleeira.....	35
Figura 26. Sistema GMDSS	37
Figura 27. Console GMDSS	38
Figura 28. Sistema COSPAS-SARSAT	38
Figura 29. Equipamento EPIRB	39

Figura 30. SART	40
-----------------------	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO I Os Riscos à Vida Humana a Bordo.....	11
CAPÍTULO II A convenção SOLAS: histórico e artigos relacionados.....	13
CAPÍTULO III Colisões x Abalroamentos.....	15
3.1- Diferença entre colisão e abalroamento.....	15
3.2- Principais causas de abalroamentos e colisões.....	15
3.3- Histórico e importância do AIS, VTS, Radar e Rípeama na prevenção de colisões e abalroamentos.....	17
3.3.1- AIS.....	17
3.3.2- Radar e ARPA.....	19
3.3.3- Rípeama.....	21
3.3.4- VTS (VesselTraffic System).....	23
CAPÍTULO IV Incêndios a bordo.....	25
4.1- Principais causas e tipos.....	25
4.2- Detecção e combate a incêndios a bordo.....	27
4.3- Equipamentos de salvatagem.....	28
4.3.1- EPI's (Equipamentos de Proteção Individual).....	28
4.3.2- Embarcação salva-vidas.....	34
CAPÍTULO IV Socorro e salvamento marítimo.....	36
5.1- O dever de prestar assistência e salvamento.....	36
5.2- O GMDSS em resgates.....	37
5.3- O sistema COSPAS-SARSAT.....	38
5.4- Transponder RADAR de Busca e Salvamento (SART).....	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
----------------------------------	----

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o mar representou um desafio para o homem que corajosamente decidiu desbravá-lo mesmo pondo em risco sua integridade. Ao passar dos tempos o marítimo buscou gradativamente tornar a locomoção pelos meios aquaviários mais segura.

Contudo são encontradas facilmente na história da navegação acidentes com resultados catastróficos que contém uma quantidade lamentável de perdas incluindo vidas. Esses fatos poderiam ter sido evitados muitas vezes caso a salvaguarda da vida humana no mar fosse valorizada desde o princípio e se as devidas providências houvessem sido tomadas.

Tendo em vista o aumento do investimento na formação de novos profissionais marítimos bem como o aprimoramento de seus treinamentos, houve significativa diminuição de perdas tanto no âmbito financeiro quanto ambiental e vital.

As possíveis causas e as operações a serem realizadas em situações de emergência envolvendo incêndios a bordo e colisões e as consequências que podem ter sido causadas principalmente no que se referir a vida daqueles envolvidos serão abordadas.

Será mostrada a eficiência trazida pelo avanço da tecnologia que está a cada dia mais presente em técnicas utilizadas em treinamentos e operações de segurança, assim como qual equipamento deverá ser utilizado no caso de incêndio ou colisão havendo ou não uma carga perigosa embarcada.

CAPÍTULO I

OS RISCOS À VIDA HUMANA A BORDO

O transporte marítimo é considerado um dos meios mais lucrativos devido as suas vantagens, são elas: baixo custo e grande capacidade de carga se comparado com meios aéreos e rodoviários. Transportando pessoas e/ou cargas (podendo ou não ser perigosas) há sempre a possibilidade de ocorrer o inesperado, como incêndio ou colisão. Ambas as situações oferecem risco para a vida de todos que se encontram a bordo.



Figura 1. Incêndio a bordo de navio mercante. Fonte: wikipedia.com.br

O 2ON (2º Oficial de Náutica) é o encarregado pela segurança e salvatagem em navios mercantes. Portanto cabe a ele zelar pela integridade física tanto da tripulação como dos passageiros, caso haja no local.

Tendo em vista os diversos fatores, como: tipos de cargas transportadas, manobras realizadas, condições climáticas e tráfego aquaviário, os marítimos estão frequentemente expostos a diversos tipos de traumas ou até mesmo a morte.



Figura 2. Acidente a bordo devido a um abaloamento. Fonte: slide segurança no trabalho, CLC Mauro

A bordo estes traumas são divididos pelos tipos de agente que os causam, tais como traumas físicos (causados por pressões anormais, temperaturas extremas, radiações, etc.) ou químicos (quando compostos químicos penetram por vias respiratórias ou pelo contato com a pele). Durante a ocorrência de um incêndio a bordo, mesmo que ele seja extinto, os membros da tripulação correm riscos já que estão expostos a altas temperatura, falta de oxigênio e excesso de gás carbônico proveniente da queima principalmente em ambiente confinado, a fumaça que pode ser tóxica derivada da combustão de cargas químicas ou de miscelânea.

Em caso de colisão todos aqueles que se encontrarem próximos a área de estivagem podem ser postos em situações perigosas já que as cargas podem escapar do local destinado e correr sobre o convés ou porão onde se encontrava. A colisão também pode ser motivo de vazamento de cargas nocivas a saúde do ser humano e ao ambiente marinho prejudicando a fauna e flora marinha local, e consequentemente gerando prejuízo ao homem.

Sendo assim deve-se manter a bordo um ambiente ergonômico, com fiscalizações frequentes e tripulação treinada para que em caso de uma situação de emergência as manobras e procedimentos de segurança possam ser efetuados com o máximo de eficiência e o mínimo de riscos e perdas.

CAPÍTULO II

A CONVENÇÃO SOLAS: HISTÓRICO E ARTIGOS RELACIONADOS

O grande marco na história da navegação que possibilitou o desenvolvimento de uma convenção internacional sobre regras internacionais relacionadas com a salvaguarda da vida humana no mar (SOLAS: Safety Of Life At Sea) foi o desastre com o transatlântico inglês da Classe OLYMPIC TITANIC ocorrido na noite de 14 de abril de 1912, que naufragou após colidir com um iceberg. Foi calculado um número de mortes acima de 1500 pessoas.



Figura 3. Transatlântico Titanic. Fonte: titanicsite.kit.net

Tendo em vista as consequências trágicas desse acidente, em 12 de novembro de 1912, foi realizada em Londres a primeira Conferência Internacional de Segurança no Mar. Assim começava uma série de reuniões e encontros entre representantes de países que atuavam no meio marítimo tanto no transporte de pessoas como no de cargas.

Em 30 de janeiro de 1914 ocorreu o primeiro desses encontros que tratou de traçar um padrão mínimo para que o ocorrido com o Titanic não viesse a se repetir. Foram relacionados o número de embarcações de abandono que deveria possuir um navio de passageiros, uma lista de equipamentos de salvatagem seriam obrigatórios a bordo e instruções sobre os tipos de transmissões que deveriam ser realizadas em caso de emergência.

Em torno de 15 anos depois houve uma segunda onde 18 países com grande importância no comércio marítimo votaram por expandir as medidas da primeira convenção

para os navios de carga e onde também foram acrescentadas medidas para o combate e a detecção de incêndios a bordo.

CAPÍTULO III

COLISÕES X ABALROAMENTOS

3.1- Diferença entre colisão e abalroamento

A principal diferença entre estes dois acidentes está no objeto ao qual a embarcação foi de encontro. Quando uma embarcação por várias razões se choca com outro corpo e este possui propulsão própria ou por auxílio de rebocadores ocorre um abalroamento, já se a embarcação se choca com um objeto que não possua propulsão tal como: um iceberg, uma bóia de navegação que tenha se soltado, um píer ou cais estamos presenciando uma colisão.

A vida humana pode ser posta em risco em ambas as situações caso as decisões corretas não sejam tomadas ou as ações antecessoras e sucessoras ao ocorrido sejam realizadas erroneamente ou de forma precipitada. Não se pode esquecer que em casos de emergência calma e um bom planejamento são imprescindíveis para evitar a ocorrência de complicações e agravantes.

Cabe aos navios manter sempre uma navegação segura, combinar manobra de acordo com as normas estabelecidas pelo Ripeam (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar) em possíveis casos de abalroamento e também a ambas as embarcações tentar ao máximo evitar que este ocorra independente do responsável pela manobra, através dos recursos fornecidos – RADAR: Radio Detection And Ranging (Detecção e Telemetria pelo Rádio) , AIS: Automatic Identification System (Sistema de Identificação Automática), e outros – manterem o acompanhamento constante de qualquer navio que possa vir acarretar risco a manobras a serem realizadas.

3.2- Principais causas de abalroamentos e colisões

Entre as principais causas de abalroamentos e colisões podemos citar a imperícia da tripulação, imprudência dos responsáveis ou até mesmo por falha de equipamentos ou desobediência a regras de procedimentos de uso dos mesmos.

Um comandante que por razões não justificáveis tais como: navegação restrita devido ao calado, problemas técnicos ou mecânicos(...) venha a desobedecer às normas e procedimentos do Ripeamestará agindo de forma imprudente, colocando em risco toda integridade e manobra realizada pelo navio em situações de ultrapassagem ou de rumos cruzados (entre muitas outras que são encontradas no regulamento) além de expor sua tripulação a riscos de forma desnecessária.

Quando os navios são munidos de equipamentos de monitoramento e segurança porém a tripulação não possui capacidade para operar corretamente os equipamentos devido a falta de treinamento ou desinteresse, a imperícia desta pode acarretar em um maior prejuízo. Mesmo que toda aparelhagem esteja em pleno funcionamento, esta não estará exercendo sua função principal: a proteçãoa vida dos indivíduos a bordo e não terão utilidade no caso precise evitar uma colisão ou um abalroamento que poderiam ser previstos e impedidos se os recursos fornecidos fossem utilizados e operados corretamente.

Toda embarcação deverá manter, permanentemente, vigilância apropriada, visual e auditiva, bem como, através de todos os meios apropriados às circunstâncias e condições predominantes, a fim de obter inteira apreciação da situação e do risco de colisão. Sendo assim, toda tripulação deve estar consciente da importância de que estar sempre em estado de alerta, bem treinado e preparado não estão apenas protegendo suas vidasmas também a de seus colegas de trabalho e até mesmo a de pessoas que se encontram em outras embarcações, sendo assim destaca-se que é imprescindível o empenho e interesse nos procedimentos de segurança e nos treinamentos contra sinistros a bordo.

Nem sempre estas falhas são resultado de erro humano, é possível, que apesar da dedicação da tripulação e do comandante, falhas da aparelhagem passem despercebidas por aqueles que a operam podendo geraracidentes. Um exemplo conhecido por aqueles que utilizam o RADAR como auxílio a navegação é o possível abalroamento em situações de pouca visibilidade (à noite ou devido a mau tempo) com embarcações de pequeno porte como pesqueiros que devido a seu tamanho e o fato de serem feitos de madeira não são captados pelo equipamento.



Figura 4. Pesqueiro que oferece risco a navegação. Fonte: fotosdepesca.com.br

3.3- Histórico e importância do AIS, VTS, Radar e Ripeamna prevenção de colisões e abalroamentos

3.3.1- AIS

Por ocasião dos ataques terroristas realizados em 11/Set/2001, por pressão dos EUA a IMO (Organização Marítima Internacional) decidiu adotar medidas que viessem a aumentar a segurança das embarcações, a fim de resguardá-las de eventuais ataques por parte de terroristas, bem como propiciasse às diversas nações marítimas, de um sistema de acompanhamento de Navios, nas principais rotas comerciais do mundo. Dessa maneira surgiu o AIS, Automatic Identification System (Sistema de Identificação Automática).

O AIS é na verdade um moderno sistema de radiodifusão existente a bordo e em terra, operando na faixa de frequência de VHF. A bordo de todo navio com mais de 300 toneladas de arqueação bruta, ou qualquer navio de passageiros, independentemente de sua arqueação, tem de haver um equipamento de AIS cuja única função é “responder” às chamadas de verificação feitas por intermédio de antenas fixas e/ou móveis existentes em terra ou a bordo de outros navios (geralmente da Guarda-Costeira ou Marinha de Guerra de um país).

Trata-se de um dispositivo que fica instalado no passadiço e tem como objetivo evitar abalroamentos através da troca de informações e dados de navegação entre os navios. Este

equipamento possuía inicialmente o objetivo de auxiliar a navegação possibilitando o monitoramento de embarcações próximas.

Por ele é possível enviar e receber informações de segurança. Este instrumento possui alarmes de colisão com o objetivo de avisar previamente o usuário sobre a possibilidade de um sinistro.

Constitui-se de um rádio-transceptor em VHF capaz de enviar informações do navio, tais como, identidade (nome, nºIMO, indicativo internacional de chamada, bandeira, porto de registro, etc), rumo, velocidade, comprimento, tipo do navio, informações sobre a carga, porto de origem, porto de destino, ETA, etc, para estações receptoras localizadas em terra ou no mar, desde que devidamente aparelhadas para receber o sinal.

Este sinal é “respondido” com uma frequência pré-determinada o que permite, após ser decodificado, um acompanhamento e o monitoramento preciso, em uma tela de computador, de toda a derrota levada a efeito pelo navio. Tornando dessa forma mais fácil tomar ações mais precisas e reduzindo as chances de colisão, assegurando a integridade daqueles que se encontram a bordo.

Se o equipamento AIS existente a bordo dispuser de um display apropriado, é possível obter-se informações sobre riscos de colisão a partir de dados transmitidos pelo navio-alvo. Clicando-se sobre o alvo obtém-se os dados de tal navio, o que facilitará a identificação do alvo, permitindo a que o Oficial de Quarto no Passadiço ao efetuar uma chamada pelo rádio, já o faça identificando corretamente o navio que está ameaçando a segurança de sua derrota, podendo assim evitar acidentes.

Apesar do AIS ter se tornado uma grande ferramenta na prevenção de colisões, este atualmente também tem trazido um sério risco a bordo quanto a ações de pirataria, quando indivíduos mal intencionados utilizam do mesmo equipamento para planejar ataques a embarcações após identificar as cargas que possuem um valor elevado e rotas que passem por suas área de atuação.

1936 com um alcance de aproximadamente 35 milhas o RADAR veio a dar fim ao posto de vigia que existia no cesto da gávea no tope do mastro das embarcações.

ORADAR de navegação tem como uma de suas principais 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, a fim de evitar colisões no mar.

O funcionamento do RADAR encontra-se dividido em relação à banda, podendo ser tipo “S” ou tipo “X” (tipo de frequência utilizada). O equipamento que utiliza Banda X pode prover uma melhor definição de imagem, sendo o mais adequado nas situações em que é fundamental a precisão na medição das distâncias, já quando está funcionando na Banda S fornecerá sempre a primeira detecção do alvo, pois quando as potências forem semelhantes terá maior alcance em virtude da menor atenuação do sinal.

Com a criação do “Assistent RadarPlottingAid” ARPA torna automáticos o processamento e acompanhamento de contatos dessa forma aumentando o tempo para realização de manobras anticolisão, já que este equipamento está associado a um ou mais microprocessadores que permitem armazenar na memória informações de marcação e distância de uma quantidade variável de alvos ao mesmo tempo que armazena também informações de rumo e velocidade instantâneos do nosso navio. Ela também é capaz de calcular rumo e velocidade de outros navios além de demonstrar possíveis manobras e rumos ao operador para evitar um abalroamento, resolver problemas de cinemática e possibilitar acompanhamento de múltiplos alvos, alarmes automáticos e demarcação de zonas de segurança (Guard Zones).

Apesar de serem grandes ferramentas de auxílio a navegação o RADAR e o ARPA ainda possuem limitações devido ao fato de serem equipamentos eletrônicos e dependerem do fornecimento de energia do navio e caso haja uma pane no abastecimento elétrico ou um pico de força poderá causar mau funcionamento ou erros nestes equipamentos. Porém com o avanço tecnológico esses problemas estão sendo resolvidos através da instalação de baterias, alternadores, protetores para picos de tensão nos aparelhos.



Figura 6. ARPA com guard zone. Fonte: slide de navegação eletrônica, CMG Marival

3.3.3- Ripeam

Com a alavancada das frotas mercantes após a 2ª guerra mundial e o advento de novas tecnologias como o radar houve um significativo aumento dos acidentes, o que contrariava a lógica dos responsáveis por gerenciar as empresas de navegação.

Diante dos prejuízos causados por tais acidentes e a concepção de que grande parte desses era resultado da imprudência de oficiais que ignoravam situações de risco devido a presença dos equipamentos de auxílio à navegação ou a falhas da tripulação que não possuía o correto treinamento para estar operando a bordo verificou-se a necessidade da criação de regras para o tráfego marítimo.

O Regulamento Internacional para evitar abalroamentos no mar (Ripeam) foi resultado imediato de um ocorrido no ano de 1956 que resultaram consequências lamentáveis. O navio de passageiros italiano Andrea Doria encontrava-se a 22 nós na costa da cidade de Nova York quando abalroou contra o navio sueco Stockolm que também transportava passageiros resultando em 51 mortes. Vale lembrar que ambos possuíam radares e faziam o acompanhamento dos navios que se encontravam na área.

O acidente dos navios de passageiros em 1956 provou que a ausência de normas e regras para orientar como os navios deveriam proceder quanto a manobras para evitar

abalroamentos era uma carência que deveria ser resolvida com urgência. Com a criação do Ripeam essas manobras foram padronizadas e catalogadas para que dessa forma os marítimos soubessem como agir afim de evitar que situações de risco venham a ocorrer.



Figura 7. Transatlântico Andrea Doria após o acidente. Fonte: naufragios.com



Figura 8. Foto do navio Stockolm após o acidente. Fonte: naufrágios.com

Assim como após o naufrágio do Titanic criou-se uma série de procedimentos para evitar a perda de vidas no mar também Stockholm que teve resultado semelhante no que se tratava a manobras e procedimentos de navegação.

As regras do Ripeam não se aplicam somente a navios, também são aplicadas a embarcações de todos os portes. É obrigatório seguir o regulamento não somente em mar aberto, mas também em todos os tipos de hidrovias tais como rios e baías que possuam

ligação com o mar. O Ripeam ainda se aplica a portos e pontas aonde as embarcações venham a realizar paradas com objetivos de carga, descarga ou qualquer outra manobra.

Em se tratando de navegação o uso do Radar e o Ripeamestão interligados já que toda embarcação deve utilizar os meios apropriados às circunstâncias e condições predominantes, a fim de determinar se existe risco de abalroamento. Em caso de dúvida deve-se presumir que tal risco existe. Deve ser feito o uso apropriado do equipamento Radar, inclusive efetuando varreduras de longa distância com a finalidade de se obter alarme antecipado de risco de abalroamento para que se tenha tempo disponível de efetuar a melhor manobra conforme o Ripeam, podendo prevenir os riscos de acidentes.

Atualmente é obrigatório a todos aqueles que comandam embarcações ter amplo conhecimento de uma série de procedimentos e normas para manobras que com passar do tempo foram tornando-se cada vez mais precisas e seguras. O estudo do Ripeam tem sido realizado em todas as respeitáveis escolas de Marinha Mercante do mundo. Dessa forma os casos de imprudência e imperícia tendem a diminuir cada vez mais.

3.3.4- VTS (VesselTraffic System)

É um sistema que provê monitoramento constante e alerta em águas restritas, a fim de evitar acidentes como colisões ou encalhes. Pode ser do tipo “vigiado” ou “sem vigilância”. O sistema consiste de um ou mais sensores baseados em terra onde a manobra e a navegação dos navios são monitoradas.



Figura 9. Operador de VTS. Fonte:dpc.mar.mil

Seus propósitos são: interagir com o tráfego marítimo na região coberta e responder às situações de tráfego desenvolvidas dentro da área coberta pelo serviço VTS. Sendo assim, possui o objetivo de: minimizar acidentes tais como colisões, encalhes e naufrágios além de diminuir os riscos à vida humana, ao meio ambiente e às infraestruturas, dentro da área abrangida pelo serviço, incluindo a identificação de navios com carga tóxica ou perigosa.

CAPÍTULO IV

INCÊNDIOS A BORDO

4.1- Principais causas e tipos

O fogo é uma reação química exotérmica (produz calor). Por ser uma das maiores forças destrutivas da natureza tem sido usado para diversos fins porém quando ele foge ao controle do homem podendo se espalhar violentamente causando danos materiais, ferir aqueles que estão próximos, ou até mesmo causar a morte, é nomeado incêndio.

Para ocorrer o incêndio que é uma reação química são necessários alguns componentes: oxigênio, combustível e uma fonte de ignição ou centelha, a essa combinação é dado o nome de triângulo do fogo.



Figura 10. Triângulo do fogo. Fonte: wikipedia.com

Porém a bordo devido à presença de diferentes tipos de substâncias inflamáveis e explosivas mais um fator é relacionado a esse acontecimento a reação em cadeia dessa forma gerando uma situação ainda mais perigosa o tetraedro do fogo.

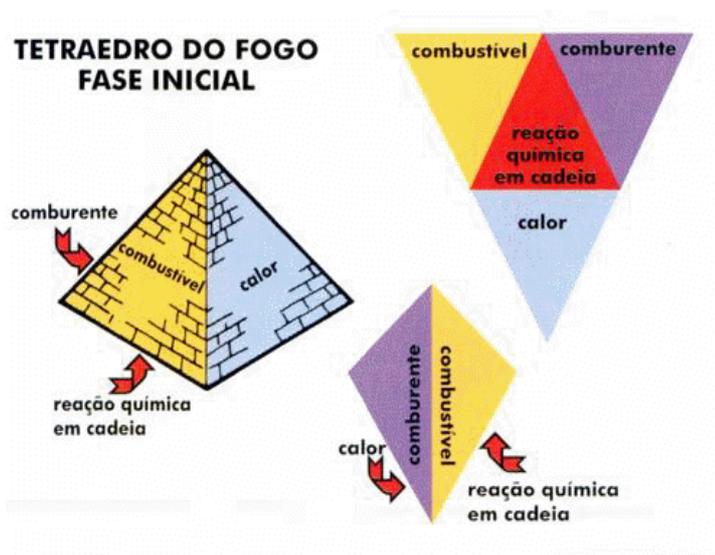


Figura 11. Tetraedro do fogo. Fonte: iqm.unicamp.br

Os incêndios são divididos em 4 classes, A, B, C e D de acordo com seu agente combustível. Na classe A encontram-se os incêndios causados em materiais combustíveis comuns tais como papel e madeira. A classe B é destinada para incêndios ocorridos em líquidos inflamáveis tais como os derivados de petróleo. Grande parte dos incêndios dessas classes são causados por erros humanos devido a falta de cuidado, e ignorância em relação aos riscos corridos. Quando um tripulante utiliza equipamentos inadequados em tanques ou fuma em áreas proibidas ele está facilitando a junção dos componentes necessários para a ocorrência do fogo, tornando possível a existência de um incêndio.

Os incêndios que ocorrem em aparelhos elétricos são classificados como do tipo C e costumam ser resultantes de curto circuitos, vazamento de corrente ou sobrecarga. Quando o material trata-se de um metal combustível como alumínio o incêndio é classificado como tipo D. Esses são causados por má estivagem da carga que entra em reação exotérmica quando são expostos a umidade ou mudanças bruscas de temperatura.

Ainda é possível considerar a existência de uma quinta classe de incêndio relacionada à queima de gordura animal o que é muito comum nas chaminés de exaustão das cozinhas dos navios que quando não são limpas acumulam grande quantidade desse material. São os incêndios de classe K (abreviação da palavra inglesa kitchen).

4.2- Detecção e combate a incêndios a bordo

Para evitar que um incêndio tome proporções desastrosas dentro de uma embarcação este deve ser detectado em sua fase inicial pra que se consiga combater e prevenir que ele se espalhe pela carga ou pelos demais compartimentos.

Através de alguns equipamentos instalados por todo navio, até mesmo em alguns porões torna-se possível a detecção do incêndio, são eles: detectores de fumaça e calor, além de alarmes de incêndio que também existem a bordo. Equipamentos utilizados para medir a concentração de gases combustíveis na atmosfera são comuns em diversas operações estes são chamados de explosímetros.



Figura 13. Explosímetro.

Fonte: msanet.com



Figura 12. Detector de fumaça.

Fonte: walmonof.com

Os alarmes de incêndio estão automaticamente ligados a uma central no navio que acionará a equipe de combate a incêndio, já esta antes de começar o combate deve identificar a classe do incêndio. Caso esteja lidando com uma ocorrência de classe A o combate poderá ser realizado com água que ao entrar em contato com o foco o resfriará criando uma atmosfera com vapor evitando assim que o fogo recomece. O incêndio de classe B não deve ser combatido com água já que essa irá espalhar o combustível. Sendo assim é recomendado o uso de extintores de espuma como os de anidrido de carbono na base da chama. Já nos de classe C jamais deve ser usada água como agente de combate uma vez que alguns equipamentos elétricos mesmo depois de desligados ainda possuem alguma energia residual devido a existência de baterias e capacitores. Nesses casos devem ser usados extintores de pó químico ou gás carbônico. Incêndios do grupo D costumam ser mais complicados já que seu combate exige um sistema especial de pó químico. É recomendado para o combate de incêndios da classe K a utilização de extintores de CO₂ caso este tome

grandes proporções e se for um pequeno foco longe de instalações elétricas pode ser facilmente combatido com água.

Deve-se lembrar que no caso da existência de um incêndio na praça de máquinas, independente do tipo, antes de ser iniciado o combate devem ser preparadas todas as embarcações de abandono e se a equipe de combate a incêndio não conseguir extingui-lo o compartimento deverá ser evacuado e completamente selado para que seja acionado o sistema fixo de CO₂ .

Se o objetivo é suprimir um incêndio, este deverá ser privado de um dos três componentes do triângulo do fogo e para isso existem alguns processos que podem ser seguidos: isolamento que consiste na retirada do material combustível, abafamento que consiste na retirada do comburente e resfriamento que consiste em reduzir a temperatura abaixo do ponto de inflamação dessa maneira impossibilitando a combustão.

Afim de que o combate ao sinistro seja de imediato as equipes devem possuir treinos periódicos e realizar cursos de aperfeiçoamento, além de possuir os devidos EPIs para que possam realizar a faina de combate com eficiência e sem correr riscos desnecessários.

4.3- Equipamentos de salvatagem

Com o passar dos anos, foram criados alguns equipamentos com a finalidade de proteger os tripulantes dos riscos existentes a bordo e até minimizar os efeitos no caso de um acidente ou na ocorrência de um sinistro.

4.3.1- EPI's (Equipamentos de Proteção Individual)

EPI's são equipamentos para proteção individual com finalidade de prevenir maiores lesões que os tripulantes poderiam lidar no caso do não uso de tais equipamentos.

Capacete

Equipamento feito de material sintético rígido utilizado para proteger a cabeça contra impactos dessa forma evitando traumas ao crânio do usuário. É obrigatório o uso deste quando no convés, no estaleiro ou na praça de máquinas.

Luvas

Confeccionadas de diversos materiais, devem ser analisadas quanto a faina que será realizada para que seja possível a escolha da luva certa. As que são dedicadas ao combate de incêndio e manobras que envolvem altas temperaturas são feitas de amianto ou asbesto e possuem cano longo. Seu uso é obrigatório quando em fainas nos tanques, envolvendo temperaturas muito altas na praça de máquinas e outras fainas específicas.

Macacão

É feito de algodão o que proporciona uma pequena proteção em uma situação de incêndio por mostrar-se eficiente em evitar danos ao usuário devido o calor irradiante. Recomenda-se o uso de roupas feitas do mesmo material por baixo do macacão. É obrigatório o uso do mesmo quando a bordo principalmente no quarto de serviço e em manobra, seja no convés ou praça de máquinas.



Figura 14. Trabalhador vestindo macacão. Fonte: transpetro.com

Roupa de penetração

Usada na faina de combate a incêndio permite que o usuário esteja em contato direto com o fogo protegendo o mesmo em altíssimas temperaturas. Feitas amianto ou fibra de vidro cobrem todo corpo do usuário possuindo um capuz que cobre a cabeça e o rosto e possibilita enxergar mesmo com o brilho gerado pela chama (capuz anti-flash). Muitas também possuem uma camada de alumínio externa que diminui a absorção de calor gerado pela irradiação. Quase todos fabricantes recomendam que caso esta seja molhada deverá ser mantida

umedecida durante o combate ao incêndio caso o contrário o líquido contido na roupa poderá entrar em ebulição causando sérias queimaduras a quem se encontra dentro dela.



Figura 15. Roupa de penetração. Fonte: securityfire.com

Botas

Feitas de couro para que sejam difíceis de rasgar possuem canos longos para poder proteger parte de perna do usuário e caso este venha a mergulhar os membros inferiores em material quente ou perigoso este não escorra para dentro das botas. Podem possuir solado reforçado para resistir melhor ao calor e biqueiras e dorso feitos de aço para proteger contra impactos.

Aparelhos para respiração autônoma

Semelhantes aos cilindros de ar utilizados por mergulhadores servem para adentrar em atmosferas onde haja a presença de gases tóxicos ou a taxa de oxigênio esteja abaixo da necessária para que um ser humano consiga respirar.

São muito utilizados no resgate de feridos. Possuem dentro de suas cápsulas uma mistura semelhante de oxigênio e outros gases da atmosfera respirável.

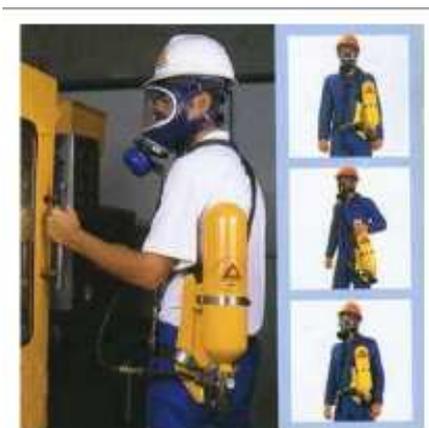


Figura 16. Aparelho de respiração autônoma. Fonte: balaska.com

Lanterna portátil

Deve possuir um tempo mínimo de uso de 3 horas e ser isolada para não possibilitar combustão de gases em uma atmosfera inflamável.



Figura 17. Lanternas portáteis. Fonte: lumifire.com

Máscara de Escape de Emergência

Possui capacidade de autonomia de no máximo 15 minutos, é feita de um material leve, utilizada para escapar rapidamente de recintos tomados por fumaça a fim de evitar que o usuário venha a se intoxicar com a fumaça. Não deve ser utilizada no combate a incêndios, pois seu material não é resistente ao fogo e pode vir a derreter causando queimaduras ao usuário.



Figura 18. Máscaras de escape. Fonte: securityfire.com

Colete salva-vidas

Permite a uma pessoa manter-se em flutuação na água. É confeccionado em materiais rígidos ou com a possibilidade de ser inflado com ar. São equipamentos obrigatórios em embarcações, exigidos durante vistorias e homologados segundo normas de cada país. 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.



Figura 19. Colete Classe I. Fonte: jet.com

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.



Figura 20. Colete Classe II. Fonte: jet.com

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



Figura 21. Colete Classe III. Fonte: jet.com

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



Figura 22. Colete Classe IV. Fonte: jet.com

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



Figura 23. Colete Classe V. Fonte: jet.com

Protetor auricular

Um protetor auricular, também conhecido como protetor de ouvido é um aparelho de proteção projetado para ser utilizado no canal auditivo externo, protegendo o ouvido de quem o usa de barulhos altos, entrada de água ou vento excessivo.

Este tipo de proteção é utilizado na praça de máquinas, devido a existência de máquinas barulhentas.

Os protetores de ouvido são classificados com "taxas de redução de ruído" (NRRs, de *Noise Reduction Rates*, ou *SNR* na União Européia), que possibilitam a escolha do tipo de proteção de acordo com o nível de decibéis ao qual o indivíduo estará exposto.



Figura 24. Protetor auricular. Fonte: wikipedia.org

4.3.2- Embarcação salva-vidas

Baleeira

Segundo o regulamento 0407 da DPC, a embarcação salva-vidas é baleeira, isto é, quando possui proa e popa afiladas. É rígida, tem propulsão própria e é normalmente arriada por turcos ou lançada por queda livre. A embarcação salva-vidas não poderá possuir lotação superior a 150 pessoas e pode ser dos tipos:

1. Embarcação salva-vidas totalmente fechada: é dotada de propulsão a motor. É auto-aprumante, podendo ser de três modelos, conforme a aplicação: totalmente fechada, munida de um sistema autônomo de abastecimento de ar e à prova de fogo;
2. Embarcação salva-vidas parcialmente fechada: é dotada de propulsão a motor, podendo ser auto-aprumante;
3. Embarcação salva-vidas aberta: pode ser com propulsão a motor, a remo, à vela ou outro meio mecânico e sem características de auto-aprumação.

Segundo a regra 13 do capítulo III do SOLAS -74, todas embarcações salva-vidas devem estar permanente prontas a serem utilizadas, mesmo sob condições desfavoráveis de compasso e banda, e devem ficar em lugar seguro, abrigado e protegido de avarias provocadas por incêndio ou explosão.

Com essas especificações impostas pelo SOLAS, a embarcação em questão deve ter as suas embarcações salva-vidas do tipo totalmente fechadas (Baleeira) atendendo os requisitos de resistência ao incêndio protegendo as pessoas na embarcação por oito minutos em caso de um incêndio contínuo, além de um sistema de borrifamento de água, atendendo aos requisitos da regra 46, que pede basicamente um controle sobre este sistema, que esta água seja esgotada e que não haja aspiração de líquidos inflamáveis. A obediência à regra 45, que garante por 10 minutos que o ar da embarcação totalmente fechada seja respirável e que o motor continue funcionando também será respeitada.



Figura 25. Baleeira. Fonte: olx.com

CAPÍTULO IV

SOCORRO E SALVAMENTO MARÍTIMO

5.1- O dever de prestar assistência e salvamento

O auxílio aos navegantes que sofreram infortúnios no mar sempre foi considerado um costume dentro da comunidade marítima. Entretanto, os países de tradição marinheira que se encontravam numa fase de desenvolvimento sentiram-se obrigados a regularizar juridicamente essa assistência prestada às vítimas de sinistros no mar.

Inicialmente foram criados conjuntos de normas nacionais que somente eram cumpridas por alguns países. Porém em setembro de 1910 a Convenção Internacional de Bruxelas veio a regulamentar para todos os países participantes a assistência e o salvamento dessa forma tornando o que era considerado um dever moral em um dever jurídico.

São considerados como fatores principais a temperatura da água, o tempo de exposição e a necessidade de velocidade e prontidão daqueles que realizam o resgate para que o sucesso seja obtido. Sendo assim as autoridades SAR, SearchandRescue (Busca e Salvamento) assumem que após uma ocorrência haverá vítimas e essas necessitarão de assistência imediata e que quanto mais tempo expostas a água menores serão suas chances de sobreviver.

Devido ao grande número de perdas causadas pela demora do socorro, a SOLAS-1974 incentivou os países a criar organizações de busca e salvamento e a desenvolver sistemas de vigilância marítima e costeira para dessa forma agilizar o resgate de pessoas em perigo no mar.

A IMO, Internacional Maritime Organization (Organização Marítima Internacional) criou em 1971 um manual para orientar aqueles que necessitam de ajuda ou são capazes de prestar auxílio no caso de acidentes no mar o MERSAR (Merchant Ship SearchandRescue Manual). Em 1979 na Conferência de Hamburgo realizada sob a direção da IMO foi adotada a Convenção Internacional de Busca e Salvamento, esta entrou em vigor em 1985 e objetivava a padronização dos procedimentos de socorro em casos de sinistros no mar independente do

local que ocorreu. Em maio de 1998 a convenção foi revisada e as adaptações entraram em vigor em primeiro de janeiro de 2000.

5.2- O GMDSS em resgates

O GMDSS (Sistema Marítimo Global de Segurança e Socorro) é um sistema de comunicação internacional que através da tecnologia satélite possibilita a comunicação entre o navio e estações em terra assim como a comunicação entre navios por meio de sistemas de rádio.

O GMDSS utiliza faixas de VHF (altíssima frequência), MF (média frequência), HF (alta frequência) que são comuns no serviço móvel marítimo incorporando os sistemas INMARSAT e COSPAS-SARSAT e os EPIRBs (Emergency Position Indicating Radio Beacon) a fim de aumentar a precisão das atividades de socorro.

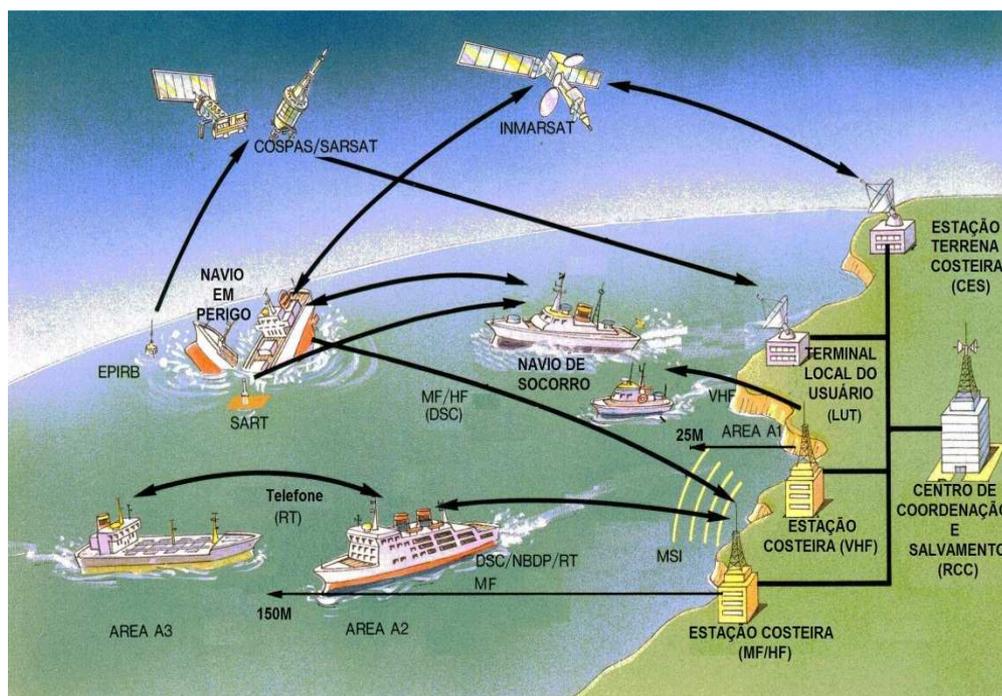


Figura 26. Sistema GMDSS. Fonte: cienciasnauticas.org.br

O GMDSS possibilita que as autoridades responsáveis pela busca e o salvamento localizado em terra ou a bordo de outros navios próximos ao ocorrido sejam alertadas rapidamente sendo capazes de reagir em tempo menor e com maior prontidão assim evitando

danos e perdas de vidas desnecessários. Segundo a convenção SOLAS é obrigatória a presença de um console GMDSS em navios que realizam viagens internacionais.



Figura 27. Console GMDSS. Fonte: cienciasnauticas.org.br

5.3- O sistema COSPAS-SARSAT.

Destinado a detectar e localizar sinais de emergência transmitidos por EPIRBs nas frequências de 121.5 MHz e 406.0 MHz o COSPAS-SARSAT é um sistema complexo constituído de estações terrestres e satélites.

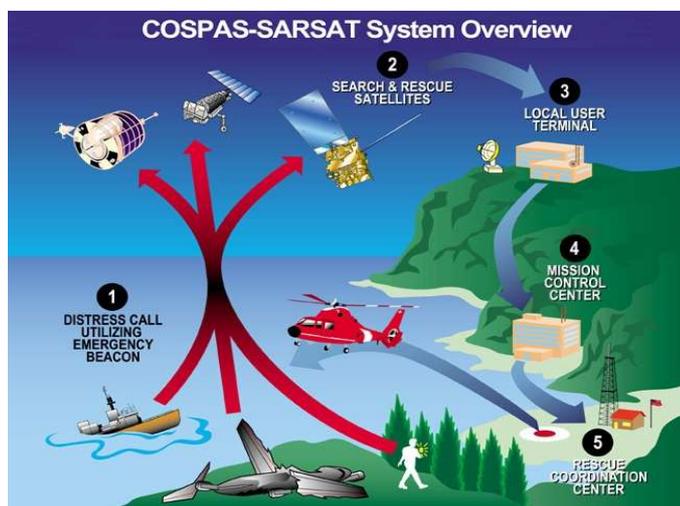


Figura 28. Sistema COSPAS-SARSAT. Fonte: cienciasnauticas.org.br

Após um sinistro os EPIRBs são acionados e começam a transmitir sinais que são detectados por satélites em órbita polar do sistema COSPAS-SARSAT que executam o reenvio para uma LUT a (Terminal Usuário Local) que processa os sinais para através da

triangulação identificar a posição da e assim possibilita as autoridades SAR iniciar a busca e o salvamento.



Figura 29. Equipamento EPIRB. Fonte: popa.com

5.4- Transponder RADAR de Busca e Salvamento (SART)

O SART (SearchAndRescueTransponder) trata-se de um equipamento gerador de uma série de sinais de radio na frequência de nove gigahertz (9 GHz) composto de uma antena de pelo menos um metro e uma bateria que pode durar até 8 horas com o equipamento emitindo ou 96 horas no modo de espera (stand by) capaz de resistir a profundidades de 10 metros por até 10 minutos.



Figura 30. SART. Fonte: popa.com

O funcionamento do transponder se dá da seguinte maneira: ao ser interrogado por radares de navios ou aeronaves que estejam no seu alcance (5 milhas náuticas) emite um sinal padrão que será interpretado pelos radares como 12 pontos padrões alinhados sendo o transponder identificado pelo primeiro ponto da série. Quando o navio portador do RADAR estiver a uma distância de uma milha náutica os pontos se transformaram em arcos concêntricos e ao término da aproximação em círculos concêntricos. Dessa maneira torna-se possível localizar as unidades que necessitam de socorro, facilitando os processos de busca e salvamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa foi possível verificar ao longo da história da navegação mundial que o tripulante a bordo pode estar sujeito a sinistros e que a imprudência no comando das embarcações levou a acidentes com prejuízos lamentáveis, porém foram tais prejuízos que levaram a necessidade da criação de regras que padronizassem alguns procedimentos em caso de emergência e o tráfego marítimo.

Foi verificado que com a adoção de treinamentos padronizados e regulares, correta utilização de recursos adequados além de um processo de constante conscientização do marítimo e daqueles que gerenciam empresas de navegação futuros acidentes poderão ser evitados, e no caso da ocorrência de sinistros os prejuízos poderão ser amenizados já que a tripulação estará bem treinada para encará-los.

A evolução tecnológica voltada para navegação lançou mão de recursos antes não utilizados (como o AIS, GMDSS, ARPA, VTS,etc) o que favoreceu a segurança a bordo. No que diz respeito a segurança destaca-se a necessidade de se respeitar as regras, convenções e normas pois desta forma o marítimo que é o verdadeiro responsável pela embarcação estarão aptos a proteger o bem mais valioso que possuem: a vida de seus tripulantes e passageiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. **Código ISM.**www.dpc.mar.mil.br
2. ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL. **Fogo e incêndio.**www.eta.hpg.ig.com.br
3. ENCICLOPÉDIA DIGITAL EM PORTUGUÊS. **Navios naufrágios.**www.wikipedia.com
4. RADIO MAR. Sistema de Identificação Automática. www.radiomar.com.br
5. SOLAS. **Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida no Mar.**
6. SUPERINTENDÊNCIA DO ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO. Manual de Combate a incêndios.
7. VESSEL TRAFIC SERVICE. www.worldvtsguide.org
8. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA NACIONAL.www.mar.mil.br/dhn