

## O ABALROAMENTO DA FRAGATA HELGE INGSTAD

*“... que uma eventual prioridade de “Flutuar” estabelecida pelo Comandante de um navio de guerra seja sempre decorrente de um bom `combater` e nunca de um mal `navegar`.” (“Abalroamentos no Oriente” - CMG(RM1) Norberto).*

---

*Capitão de Mar e Guerra (RM1) Carlos Norberto Stumpf Bento<sup>1</sup>*

---

No dia 8 de novembro de 2018, às 02:40, a fragata norueguesa KNM<sup>2</sup> HELGE INGSTAD navegava em águas costeiras norueguesas ao norte de Bergen, adentrando a área de serviço do VTS<sup>3</sup> instalado na ilha de Fedje, ao qual reportava a sua derrota planejada em direção ao sul, passando a manter escuta na frequência de trabalho daquele serviço (canal 80 do VHF).

Às 03:45 o práctico embarcado no Navio Tanque (NT) SOLA TS, carregado com petróleo bruto, comu-

nicava ao VTS que estava desatracando do terminal de Sture com auxílio de 2 rebocadores. O navio estava com suas luzes de navegação e de conveses acesas. (ver infográfico da fig.2). Nesse mesmo horário, ocorria a passagem de serviço no passadiço da fragata, onde foram plotados 3 contatos radar pela proa e observado um objeto muito iluminado próximo ao terminal de Sture.

A fragata navegava em águas restritas em alta velocidade (17 nós), exibindo suas luzes de navegação e operando o AIS<sup>4</sup> em passivo.

1 Doutor em Ciências Navais pela Escola de Guerra Naval.

2 *Kongelig Norske Marine* (Marinha Real Norueguesa).

3 VTS (*Vessel Traffic Service* - Serviço de Tráfego de Embarcações).

4 AIS (*Automatic Identification System* - Sistema de Identificação Automático)

Às 03:55, aproximadamente, a passagem de serviço era concluída e o Oficial rendido deixava o passadiço.

Às 03:57, o prático a bordo do NT SOLA TS já tinha girado o navio para o norte, assumindo o rumo  $350^{\circ}$ , com uma velocidade de 7 nós, quando observa no radar um contato se aproximando ligeiramente por bombordo e tendendo a cruzar a sua proa<sup>5</sup>. Como a fragata não transmitia pelo AIS, ela não pode ser identificada pelo NT.

Às 03:58, o prático solicita ao VTS o nome da embarcação, e o operador responde que não tem nenhuma informação, pois não tinha sido informado a respeito. O NT SOLA TS, então, tenta contato de várias formas, inclusive sinalizando com lâmpada Aldis<sup>6</sup>. O prático sugere ao comandante do NT SOLA TS que guine o navio para boreste<sup>7</sup> assumindo o rumo  $000^{\circ}$ .

Às 03:59:30, o operador do VTS entra em contato com o NT informando que possivelmente se trata da Fragata Helge Ingstad que estava vindo do norte.

Às 03:59:47, o VTS chama a fragata e ela atende. O prático no NT imediatamente entra na conversa e determina que a fragata guine imediatamente para boreste. O Oficial de quarto na fragata responde que, caso guinasse, se aproximaria muito de um objeto avistado a boreste.

5 Mesmo possuindo geometria furtiva (*stealth*), a fragata foi detectada com um eco radar de tamanho semelhante às embarcações com menos da metade de seu comprimento (figura 2 – canto inferior direito)

6 A lâmpada Aldis faz parte de uma série de holofotes que visa atender aos requisitos da Convenção SOLAS e às necessidades de embarcações marítimas e outros meios de transporte.

7 Pelos registros do radar e do AIS, tal sugestão não foi acatada.

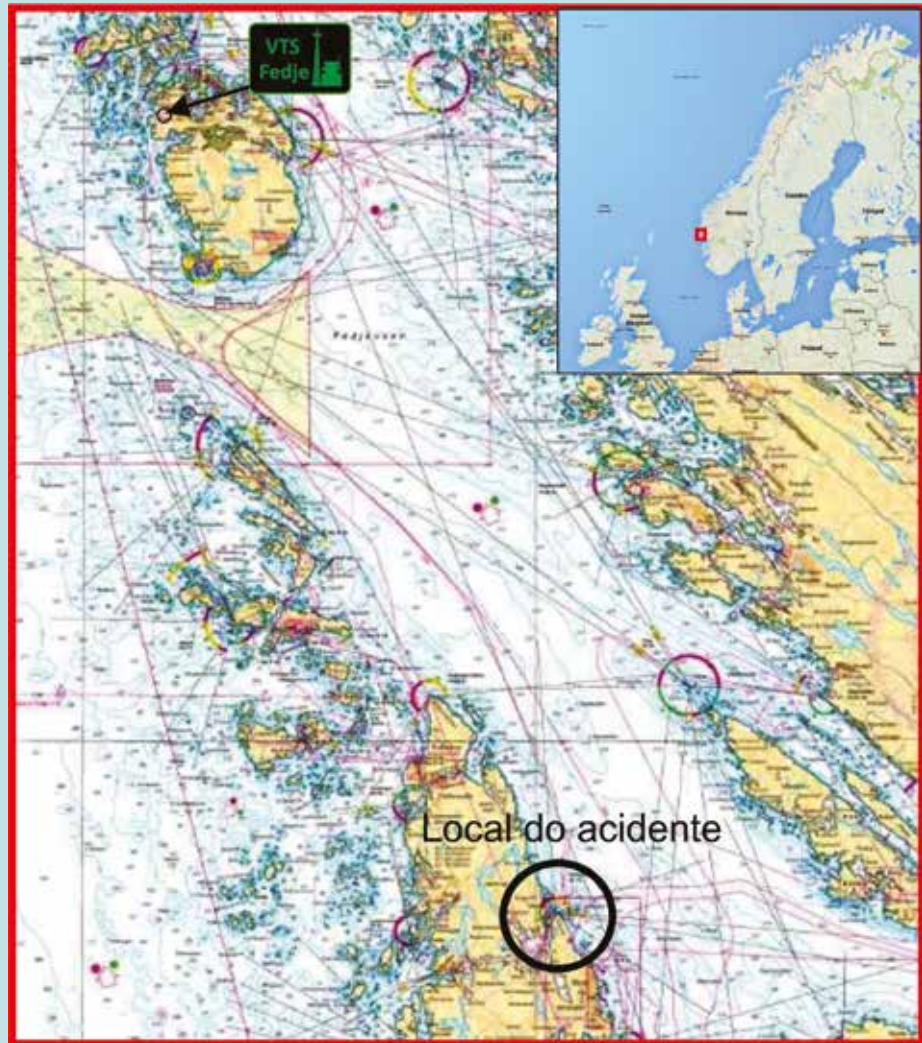


Figura 1 - Esquema da situação

O prático insiste determinando a guinada, caso fosse mesmo a fragata se aproximando. O Oficial responde que “tem alguns graus”, o que não fica claro quanto às suas intenções.

Às 04:00:29, o prático fala enfaticamente para a fragata fazer alguma coisa pois ela estava se aproximando muito.

Às 04:00:46, o prático grita na fonia: “Helge Ingstad! Guine! Nós vamos colidir!”

Às 04:01, após uma manobra de evasão frustrada da fragata, guinando para bombordo (fig. 3), o NT a abalroa a meio navio. O prático comenta na fonia que colidiu com o que pode ter sido um navio de guerra.

Essas informações foram extraídas do relatório preliminar e final do Conselho de Investigações de Acidentes da Noruega (ABIN), confirmadas pelo relatório



Figura 2 - Infográfico com o esquema da situação



Figura 3 – Manobra de evasão da fragata

final<sup>8</sup>, e enriquecidas com outras informações constantes do áudio VHF e da imagem radar do acidente fornecidos pelo VTS e disponibilizadas na Internet.

O presente trabalho visa apenas colher ensinamentos sobre vários aspectos relacionados com a segurança da navegação, sem o propósito de apurar qualquer tipo de culpa ou responsabilidade. Para tal, foram elaborados pelo autor imagens e simulações em 3D e o infográfico da página 2, visando um melhor entendimento dos aspectos a seguir abordados.

## GERENCIAMENTO DA EQUIPE DO PASSADIÇO

A divulgação do relatório final do acidente evidenciou ocorrências de despreparo, formação de cadeia de erros, fraquezas e falhas no planejamento e na execução da viagem, à teoria de Gerenciamento da Equipe do Passadiço, conforme foi feito em artigos anteriores relativos aos acidentes com o Navio de Passageiros (NP) COSTA CONCORDIA, com o contratorpedeiro (CT) estadunidense USS PORTER em 2012 e com os CT USS FITZGERALD e McCAIN<sup>9</sup> em 2017<sup>10</sup>.

A seguir serão abordados alguns aspectos mais relevantes.

Descartadas as ocorrências de interferências no sinal GPS, falhas em ferramentas de navegação ou de governo, podemos fazer as seguintes observações:

8 Evidentemente, algumas outras informações podem não ter sido publicadas devido ao caráter de confidencialidade da investigação.

9 Todos são contratorpedeiros da Classe *Arleigh Burke*.

10 Publicados na Revista de Villegagnon, edições de 2012, 2013 e 2018. Disponíveis em [www.e-nav.net](http://www.e-nav.net), link artigos.

1 - A fragata encontrava-se navegando à noite, em águas restritas, a 0,5 milha náutica (MN) da costa<sup>11</sup> sem guarnecer Detalhe Especial para o Mar (DEM), em velocidade muito alta para tal situação, e durante uma passagem de serviço de quarto no passadiço. Provavelmente, o posicionamento era feito em tempo real por meio do GPS, o que permitiria ao Oficial de quarto dedicar maior tempo ao acompanhamento de contatos. É desconhecido o conteúdo do livro de Ordens Noturnas do Comandante<sup>12</sup>.

Mas o que ocorreu efetivamente foi que o Oficial de Quarto conduzia um adestramento de navegação visual para uma equipe composta de um Oficial sendo qualificado para o serviço e 5 Praças, uma das quais também sendo qualificada. Os observadores de peloros encontravam-se no interior do passadiço, fora de seus postos, participando do adestramento. Um ambiente propício à distração e a perda da consciência situacional.

2 - Durante a passagem de serviço, os dois Oficiais da fragata observaram visualmente um objeto estático, aparentando ser uma extensão do terminal de Sture, e também pelo radar, onde o seu eco estava acompanhado do respectivo símbolo AIS. Contudo, não chegaram a identificá-lo efetivamente. Logo depois, o Oficial que assumiu o quarto, não percebeu que o NT SOLA TS (que navegava com as luzes de convés acesas<sup>13</sup>), já se encontrava em rumo de colisão. As luzes de convés do NT mascararam as luzes de navegação e os próprios flashes da lâmpada Aldis, fazendo-o ser confundido visualmente com um objeto iluminado não cartografado parado ao largo do terminal. O terminal e parte do NT também podem ter sido temporariamente encobertos pelo canhão do navio (fig.4).

3 - Aparentemente a análise do movimento dos alvos pelo radar não foi feita de forma adequada, e o NT SOLA TS foi confundido com o Barco Pesqueiro (BP) SILVER FIRDA. Geralmente, esse tipo de equipamento é dotado com o recurso ARPA<sup>14</sup>, que permitiria ao operador na fragata, caso selecionasse aqui-

11 No Manual de Navegação da Marinha do Brasil (MB), a distância de terra ou do perigo mais próximo que caracteriza a navegação em águas restritas é de 3 MN.

12 O comandante do navio se encontrava dormindo em sua cabine e foi acordado com o choque do abaloamento.

13 Esse foi o principal erro cometido pelo Comandante do NT, não corrigido pelo práctico, que por sua vez, não se identificou como tal na fonia e, aparentemente, desconhecia que “HELGE INGS-TAD” tratava-se de um navio de guerra de seu país.

14 ARPA - *Automatic Radar Plotting Aid* (Auxílio de Plotagem Automática Radar).

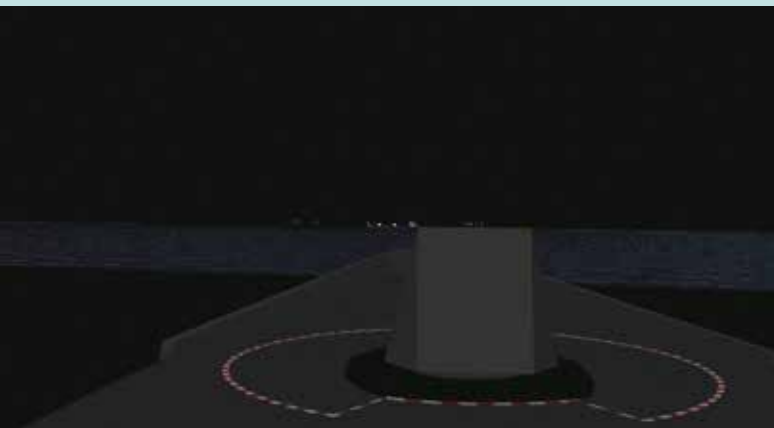


Figura 4 – Visão do passadiço da fragata às 03:45

sição automática, acompanhar até 20 contatos sem intervenção humana, disparando um alarme sonoro e visual de ameaça no passadiço, caso detectasse qualquer embarcação em rumo de colisão. Mas nem em aquisição manual o NM foi colocado. A figura 5 exibe uma tela orientada pelo rumo verdadeiro do navio (função COURSE UP), o que facilita a identificação (número de acompanhamento) dos alvos pela proa. Na figura, a função OFF CENTER está habilitada, permitindo exibir alvos e feições pela proa sem a necessidade de adotar uma escala mais longa. Essa ferramenta também possui o recurso TRIAL MANEUVER, que analisa os contatos em acompanhamento e simula uma manobra de mudança de rumo e/ou velocidade antes que a mesma seja executada. A boia de perigo isolado representada por um losango poderia receber manualmente um símbolo circular idêntico sem vetor (função aquisição manual NAVMARK), recebendo a indicação N1, por se tratar de um alvo estático (marca de navegação).

4 - Apesar da decisão de algumas Marinhas em operar com o AIS em passivo, não permitindo a sua identificação automática por outras embarcações ou VTS, ainda que genericamente como um navio em operações, tal ferramenta, mesmo operada dessa forma, permitiria ao Oficial de quarto da fragata identificar automaticamente todas as embarcações (além de uma gama enorme de seus dados estáticos, dinâmicos e de viagem) e sinais náuticos com AIS da área até um limite de 450 contatos. Essa ferramenta também dispararia no passadiço alarmes visuais e sonoros semelhantes ao radar/ARPA. Na tela radar da figura 5, a identificação de nome, rumo, velocidade etc. só é possível pela integração do AIS ao radar. O losango

da figura representaria um sinal náutico emitindo sinal AIS (AtoN AIS), caso o sinal fosse dotado de AIS.

A operação de navios de guerra sem transmissão AIS e sem medidas de segurança compensatórias em um sistema de tráfego em que os outros intervenientes utilizam largamente o AIS como sua principal (e, em certa medida, única) fonte de informação, vem se constituindo em um verdadeiro desafio para a segurança da navegação. O recente abaloamento de um Navio Caça-Minas grego por um navio contaneiro, que o partiu em dois na saída do porto de Pireu, na Grécia, em outubro de 2020, possivelmente poderá ter tido alguma contribuição desse aspecto.

5 – Nenhum navio foi adquirido e acompanhado no radar do NT SOLA TS, o que pode indicar que a equipe de passadiço teve um papel pouco ativo para contribuir para a plena consciência situacional do prático, ou confiou demasiadamente no AIS, que evidentemente não identifica embarcações que não o possuam ou não estejam transmitindo o sinal.



Figura 5 – Tela do radar com ARPA, integrada ao AIS

6 – Em nenhum momento os relatórios preliminar e final abordam a não utilização dessas fantásticas ferramentas eletrônicas e muito menos a ausência total de informações prestadas pelo CIC<sup>15</sup> da fragata, concebido com a capacidade de acompanhar uma infinidade de alvos de superfície, aéreos e submarinos, como também ocorreu por ocasião dos acidentes envolven-

15 Centro de Informações de Combate.

do os navios de guerra estadunidenses abalroados em 2012 e 2017.

7 – Mesmo por meio de uma vigilância estritamente visual, percebe-se pelas imagens simuladas da figura 6 que as luzes “do objeto” estavam em movimento com marcação constante e distância diminuindo rapidamente. Isso evidencia que o Oficial assumiu o serviço sem ter a devida consciência situacional.

8 – A demora do operador do VTS, que leva cerca de valioso 1 minuto para identificar a fragata, foi investigada, sendo constatado que a fragata foi anotada pelo operador mas não foi introduzida no sistema de gerenciamento de dados do VTS<sup>16</sup>. Além disso, a fragata ainda não havia entrado na área próxima ao terminal de Sture onde o operador VTS havia ampliado as informações, e portanto não fazia parte da situação de tráfego que estava sendo considerada por ele, que não viu qualquer necessidade de organização do tráfego ou de emissão de informações para os navios na área. Após a saída da Sola TS, a tela principal de trabalho do operador do VTS permaneceu inadequadamente ampliada naquela área, além de não informar adequadamente o restante do tráfego na área que o NT desatracava do terminal de Sture, demandando a direção norte.

## MANOBRA DE EVASÃO DA FRAGATA

Segundo o relatório preliminar, a fragata teria realizado uma manobra de evasão um pouco antes de ser abalroada (fig.3). Como o relatório não menciona nada a respeito dos efeitos desse tipo manobra, cabe evidenciar que o Oficial da fragata, sem efetuar uma urgente redução de velocidade ou guinar de acordo com o RIPEAM<sup>17</sup>, tentou cruzar a proa do NT sem levar em consideração o abatimento constante dos dados táticos do navio, que é o caimento do navio para o bordo contrário ao da guinada, no início da evolução, medido na direção normal ao rumo inicial (fig.7). Nessa situação, assim que o leme é carregado, a proa guina para o bordo da guinada, mas o centro de gravidade permanece seguindo o rumo inicial por um curto espaço. Em seguida, abate para o bordo oposto ao da guinada e só começa a ganhar caminho para o bordo da guinada depois de avançar cerca de 2 a 3 vezes o comprimento do navio.

16 Caso a fragata estivesse operando o AIS no modo 3 para a viagem, é altamente provável que o VTS a adquirisse automaticamente no sistema.

17 RIPEAM – Regulamento Internacional Para Evitar Abalroamento no Mar.



Figura 6 – Visão do passadiço da fragata às 03:57, 04:00 e 04:01

Verifica-se, então, que não será possível evitar um obstáculo à proa se somente carregar-se o leme para um bordo, ao se ter o obstáculo à distância inferior ao dobro do comprimento do navio<sup>18</sup>. Evidentemente, a situação se agrava caso esse obstáculo esteja em movimento, como era o caso do NT SOLA TS.

Em 2012, no caso da colisão com o fundo do NP COSTA CONCORDIA, o desconhecimento desse fator contribuiu para a colisão com uma pedra cartografada durante uma guinada tardia e, no caso do abalroamento do USS PORTER, o CT também não atentou para o mesmo, cruzando perigosamente a proa de um Navio Mercante (NM) durante uma guinada acentuada,

18 Manual de Navegação da Marinha do Brasil (Capítulo 8) - Uso dos dados táticos do navio na navegação em águas restritas.

vindo a ser abalroado em seguida por outro NM, quando o CT reduziu máquinas. Da mesma forma a interação da fragata Helge Ingstad com o BP VESTBRIS, caso ela conseguisse se evadir da colisão com o NT, era perigosa e imprevisível. Em 2017, o USS Fitzgerald, surpreendido pela aproximação excessiva de um NM, sem possibilidade de guinar, fez uma tentativa frustrada de evasão de última hora por meio de aumento de velocidade, o que só contribuiu para aumentar a violência do choque.

Em nenhum dos relatórios finais desses acidentes consta qualquer menção a esse aspecto relativo ao abatimento.

## AS AVARIAS

Aparentemente estabilizada ao final da guinada, a fragata foi abalroada a meio navio, tendo seu costado atingido pelo ferro de boreste e pela estrutura externa do escovém do NT SOLA TS, provocando um enorme rasgo que se estendeu por todo o comprimento do hangar e a metade do convôo.

Provavelmente, a intensidade do choque fez com que a fragata adernasse para bombordo e o bulbo de proa do NT e o efeito hidrodinâmico da massa de água que o mesmo desloca, fatalmente içaram a popa da fragata nos instantes finais do abalroamento, fazendo com que o rasgo atingisse a altura da sua linha d'água (fig.8). As avarias ocorridas no NT SOLA TS se limitaram a uma remoção da pintura da estrutura externa do escovém e a uma pequena massa na amura de boreste (fig.9). Provavelmente, a intensidade do choque fez com que a fragata adernasse para bombordo e o bulbo de proa do NT e o efeito hidrodinâmico da massa de água que o mesmo desloca, fatalmente içaram a popa da fragata nos instantes finais do abalroamento, fazendo com que o rasgo atingisse a altura da sua linha d'água (fig.8). As avarias ocorridas no NT SOLA TS se limitaram a uma remoção da pintura da estrutura externa do escovém e uma pequena massa na amura de boreste (fig.9).



Figura 7 - Curva de Giro do navio

O bulbo de proa sofreu apenas alguns arranhões leves, possivelmente ocasionados pelo estabilizador de boreste da fragata, que foi arrancado com o choque (primeiro quadro da fig.8). Aparentemente o NT teria perdido o seu ferro de boreste e 20 metros de amarra durante o choque.

Os abalroamentos do CT USS PORTER em 2012 e dos CT USS FITZGERALD e McCAIN em 2017 (fig.10) já exemplificavam na prática os tipos de danos gerados por um abalroamento ortogonal por um NM. No caso do USS PORTER, o formato da proa do NM fez com que apenas a roda de proa atingisse o CT em sua superestrutura e que o bulbo passasse por debaixo da quilha do CT. No acidente com o USS FITZGERALD, o CT, além de ter sido atingido pela roda de proa em sua superestrutura, o bulbo de proa do NM penetrou em suas obras vivas vitimando 7 marinheiros. Já no abalroamento do CT USS McCAIN, o navio foi atingido em uma área desprovida de superestrutura, onde apenas o bulbo de proa do NM penetrou na altura da sua linha d'água, vitimando 10 marinheiros. Nesses dois últimos acidentes, apesar das perdas de vidas, o choque ortogonal facilitou o isolamento dos compartimentos atingidos, não comprometendo a reserva de flutuabilidade<sup>19</sup> dos navios, o que evitou seus afundamentos.

<sup>19</sup> Reserva de flutuabilidade - É o volume da parte do navio acima da superfície da água e que pode ser tornada estanque. Para um navio imergir completamente é necessário carregá-lo com o peso correspondente a uma quantidade de água que ocupe um volume igual à reserva de flutuabilidade (Arte Naval).

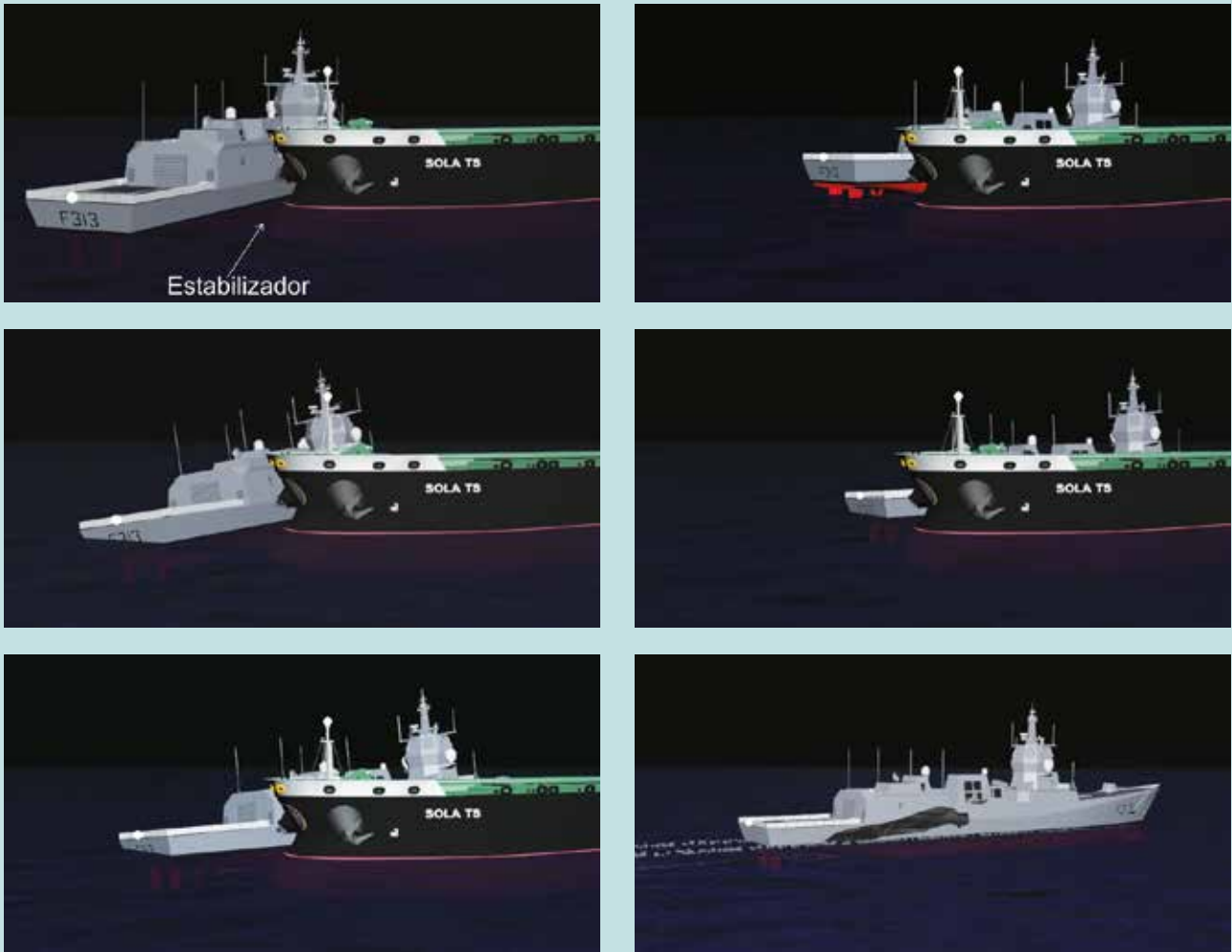


Figura 8 – Sequência simulada do abalroamento.



Figura 9 – Avarias no NT SOLA TS





Figura 10 – Abalroamentos dos CT Classe Arleigh Burke

No caso de um choque não ortogonal com algum derrelito<sup>20</sup>, como foi o caso emblemático ocorrido com o HMS TITANIC contra um iceberg, ou com o fundo, como ocorreu 100 anos depois com o NP COSTA CONCORDIA, em que ambos foram atingidos abaixo da linha d'água, inundando um número de compartimentos que veio a comprometer as suas reservas de fluabilidade, fazendo-os soçobrar.

No acidente com a fragata HELGE INGSTAD, apesar de o bulbo de proa do NM não ter atingido efetivamente o casco do navio, o choque longitudinal com o ferro e a estrutura externa do escovém de boreste do NT SOLA TS, de características mais contusas que o bulbo de proa, causou uma grande destruição ao longo do costado da fragata e um efeito mortal ao atingir a sua linha d'água. Apesar de ser desconhecida a atuação do ferro e da amarra do NT em um possível aprisionamento da fragata por mais tempo junto ao NT, ela nos remete aos balros (fig.11), aludidos na definição original de abalroamento<sup>21</sup>, empregados nos combates navais da antiguidade para abordagem da nau inimiga. A atuação dos bulbos de proa, por sua vez, nos faz lembrar das antigas táticas navais de uso do esporão (fig.11), uma espécie de aríete naval.

Caso o NT SOLA TS atingisse a fragata nos momentos iniciais de uma guinada acentuada (fig.12), por exemplo, os danos causados pelo ferro/estrutura externa do escovém poderiam ter devastado as obras mortas da fragata, com um número de mortos e feridos imprevisível, mas provavelmente ela não teria a sua fluabilidade

comprometida. No caso de abalroamento pelo bulbo de proa, dificilmente as avarias abaixo da linha d'água poderiam ser evitadas e a extensão de compartimentos alagados dificultaria muito o seu controle, fazendo o navio afundar mais rapidamente. Ao analisarmos esses abalroamentos longitudinais, com a dupla bulbo de proa e ferro/estrutura externa do escovém atingindo, isoladamente ou em conjunto, um navio que se encontre em diversas proas e inclinações em relação ao abalroador, podemos ter um espectro de consequências que podem acarretar perda de vidas a bordo e/ou do próprio navio.



Figura 11 – Navio com esporão e balroa

Outro aspecto relevante que deve ser considerado no caso do NP COSTA CONCORDIA e da fragata HELGE INGSTAD é que ambos, navegando em velocidade muito alta para a situação, tiveram um rasgo longitudinal na altura da alheta, onde o alagamento imediatamente atingiu os geradores, afetando a propulsão e prejudicando a operação de diversos sistemas e equipamentos. No COSTA CONCORDIA, devido à pane elétrica, não foi possível isolar todos os compartimentos, visto que as portas estanques possuíam travas elétricas que não funcionaram

20 Objeto abandonado, soçobrado ou à deriva, e que constitui perigo à navegação (Nota do autor).

21 Abalroamento ou Abalroação - choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios (NORMAM-09/DPC). Antigamente significava um choque intencional, já que os balros eram instrumentos ou aparelhos formados por um cabo amarrado a uma balroa (gancho, fateixa ou garatéia), utilizados para abordar uma embarcação inimiga e mantê-la a acostada durante o combate (Nota do autor).



Figura 12 – Guinada acentuada de uma fragata.

após o "apagão", e a sua propulsão *azipod*<sup>22</sup> era totalmente dependente de energia elétrica. Apenas 2 compartimentos poderiam ter sido alagados sem comprometer a flutuabilidade, mas logo 3 a 4 deles foram alagados. A fragata teve uma imediata perda da propulsão do eixo de boreste e perda de energia elétrica que impossibilitou a utilização de bombas de esgoto, mas continuou navegando a cerca de 5 nós (quadro 6 da fig.8).

## VARAÇÃO DO NAVIO

Após ser abalroada, a fragata foi girada fortemente para boreste, tendo sua velocidade reduzida para 5 nós, enquanto o NT SOLA TS também guinava para o mesmo bordo fazendo o BP VESTBRIS guinar francamente para boreste para se safar.

A fragata então dirigiu-se rumo à costa, em uma região cercada por altos fundos pedregosos, com a intenção inicial de fundear, mas, em cerca de 10 minutos, a tripulação de 200 marinheiros abandonava o navio, vestindo seus trajes de sobrevivência para evacuação, fazendo uso do bote inflável de casco rígido, três redes de resgate e quatro balsas salva-vidas do navio e do auxílio de embarcações de apoio marítimo que estavam nas proximidades, que foram imediatamente acionadas pelo VTS. Apenas 7 marinheiros tiveram ferimentos leves no acidente, muito diferente do caso COSTA CONCORDIA, em que os equipamentos de salvatagem se tornaram inoperantes e os passageiros sobreviventes, sendo 157 feridos, foram resgatados ao longo da madrugada.

Por meio da ação de rebocadores, o navio foi empurrado com seu boreste voltado para as pedras, onde

22 Consiste em um motor elétrico, na forma de um motor de popa, acoplado ao casco do navio que tem a capacidade de girar 360°, eliminando a necessidade de leme.



Figura 13 – Alagamento dos compartimentos da fragata

o gradiente acentuado, que não permitia uma maior aproximação, acabou avariando o eixo e o leme de boreste. Dessa forma, com a ausência de praias de areia ou lama naquela região, não houve nenhuma chance de o comandante varar<sup>23</sup> o navio com meios próprios ou com o auxílio dos rebocadores em um local pelo menos mais raso, o que poderia evitar que a fragata afundasse. No caso do NP COSTA CONCORDIA, o comandante, caso tivesse percebido logo a gravidade da situação, poderia ter guinado para bombordo com a inércia de que ainda dispunha, varado o navio numa praia da Ilha de Giglio e evitado a perda de 32 vidas, do próprio navio, e a colocação em risco da vida de 4.890 passageiros.

A condição de fechamento do material era desconhecida já que a fragata não se encontrava guarnecendo Detalhe Especial para o Mar (DEM). O alagamento foi tomando os 3 compartimentos que podiam ser alagados sem comprometer a sua flutuabilidade. Aos poucos, porém, a água foi se infiltrando por outros compartimentos, principalmente pelos tubos ocos dos hélices (fig.13), e o navio, mesmo amarrado a pontos de apoio em terra para não deslizar para um fundo da ordem de 50 metros, poucos dias depois veio a romper a amarração com o peso d'água embarcado e a afundar de vez no local (quadro 3 da fig.14).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do foco da segurança da navegação ser principalmente a segurança das embarcações, a salvaguarda da vida humana no mar<sup>24</sup> e a poluição gerada por navios<sup>25</sup>, este trabalho não pode deixar de

23 Varar - Varar o navio é fazer encalhar, pôr em seco o navio. (Arte Naval).

24 Nos acidentes recentes abordados (2012 a 2017) o total de vidas perdidas foi de 44.

25 Apesar de ter sido veiculado na mídia que uma empresa local de piscicultura, que teve que retirar peixes da área devido ao derramamento de óleo diesel do navio, reivindicou junto ao Ministério da Defesa da Noruega uma indenização de U\$ 116.000, o Instituto de Pesquisas Marinhas avaliou que o efeito do derramamento de óleo teve pouco impacto no ambiente marinho.



Figura 14 – Salvamentos do NP Costa Concordia e da fragata Helge Ingstad.

mencionar os altos custos envolvidos no salvamento desse tipo de naufrágio (fig.14). O COSTA CONCORDIA, que virou sucata, levou quase 3 anos para ser removido do local a um custo de U\$ 1,5 bilhão. A fragata HELGE INGSTAD levou 3 meses e os custos da operação de salvamento não foram divulgados. Os custos de recuperação do navio, porém, são maiores do que os de construção de uma nova unidade, podendo atingir a mesma cifra de U\$ 1,5 bilhão, que, segundo as Forças Armadas Norueguesas, é quase 3 vezes o custo de construção de uma fragata nova.

O conceito de *e-navigation* da Organização Marítima Internacional (IMO) visa mitigar a ocorrência de acidentes chamando atenção de que:

“...existe uma necessidade clara e convincente de se equipar os usuários a bordo e em terra, responsáveis pela segurança da navegação, com ferramentas modernas e comprovadas, otimizadas para uma boa tomada de decisão, com o propósito de tornar a navegação e as comunicações marítimas mais confiáveis e amigáveis e tendo como objetivo geral de melhorar a segurança da navegação e reduzir erros”.

Em uma época que a componente econômica do poder marítimo vislumbra a criação de navios autônomos, a Marinha dos EUA já questiona o excesso de automação a bordo, onde se incluem telas sensíveis ao toque (*touchscreen*), que podem ter contribuído para

a perda de governo do USS MCCAIN no movimentado estreito de Singapura em 2017. Infelizmente, porém, o que se pode constatar ao analisar alguns acidentes recentes, é o despreparo de parte do pessoal que garante os passadiços dos navios de algumas marinhas de guerra. Mesmo dispondo da facilidade de se posicionar em tempo real, o que permite uma maior sobreposição de tempo para avaliar o que ocorre no entorno de seu navio, a não utilização adequada das fantásticas ferramentas eletrônicas de apoio a decisão mencionadas, tem as tornado praticamente inúteis, o que, aliado à absurda falta de assessoramento por parte das equipes de seus modernos CIC, não permitem a pessoal adqui-

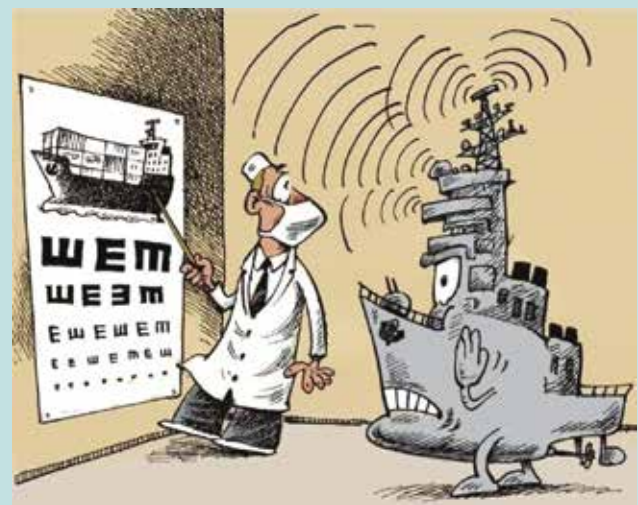


Figura 15 – Charge sem comentários

rir uma plena consciência situacional e/ou identificar a formação de uma cadeia de erros, o que vem incentivando a criação de charges constrangedoras<sup>26</sup>, como a exibida na figura 15.

Uma adoção pelas marinhas de guerra do conceito de *e-navigation* em sua doutrina de navegação e a

26 A bandeira do navio de guerra aludido foi intencionalmente removida pelo autor.

adaptação do padrão STCW<sup>27</sup> e das técnicas de BTM<sup>28</sup>, todos da IMO, no adestramento do pessoal que garante seus passadiços e CIC de seus navios seriam muito bem-vindas.

27 Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (Padrões de Treinamento, Certificação e Vigilância para Marítimos)

28 Bridge Team Management (Gerenciamento da Equipe do Passadiço).

## **BIBLIOGRAFIA**

ACCIDENT INVESTIGATION BOARD NORWAY (AIBN) . Preliminary Marine Accident Report – Collision between the frigate ‘KNM Helge Ingstad’ and the oil tanker ‘Sola TS’ on 8 november 2018. Disponível em: < <https://www.aibn.no/Marine/Investigations/18-968?iid=25573&pid=SHT-Report-Attachments.Native-InnerFile-File&attach=1>> Acesso em: 25.05.2019.

ACCIDENT INVESTIGATION BOARD NORWAY (AIBN); DEFENSE ACCIDENT INVESTIGATION BOARD NORWAY (DAIBN). Summary of the part one report on the collision on 8 november 2018 between the frigate HNOMS HELGE INGSTAD and the oil tanker SOLA TS outside the sture terminal in the hjeltefjord in hordaland county. Disponível em: < <https://www.aibn.no/Marine/Published-reports/2019-08-eng?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>> Acesso em: 13.11.2019.

BENTO, Carlos Norberto Stumpf. Abalroamentos no Oriente. Revista de Villegagnon 2018. P.4.

BENTO, Carlos Norberto Stumpf. Navegação Integrada. Claudio Ventura Comunicação, Niterói, 2013.

BENTO, Carlos Norberto Stumpf. O Abalroamento do USS Porter. Revista de Villegagnon 2013. P.5.

BENTO, Carlos Norberto Stumpf. O Caso “Costa Concordia”. Revista de Villegagnon 2012. P.60.

BRASIL, Marinha do Brasil. RIPEAM-72: Convenção sobre o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar.(Tradução do COLREGs-72). Diretoria de Portos e Costas, Rio de Janeiro, 2011. 102p.

SWIFT, A.J Captain; BAILEY, T.J Captain. *Bridge Management : A Practical Guide*. 2.ed. England: The Nautical Institute, 2004. 111p.