



# COMO SOBREVIVER AO IMPACTO DE UM MÍSSIL ANTINAVIO

FOTO: Marinha do Brasil

Capitão-Tenente **RHUAN TOLEDO GURGEL**

Ajudante da Divisão de Máquinas do DIAsA - CAAML  
Aperfeiçoado em Máquinas

## INTRODUÇÃO

A defesa antimíssil é uma parte importante da guerra no mar e deve cobrir preparação, táticas e ações quando sob este tipo de ataque. A melhor defesa<sup>1</sup> contra o ataque de mísseis é a neutralização da plataforma atacante, antes do míssil ser lançado. Uma vez que uma unidade de superfície é engajada por um míssil, pouco resta a fazer – e este é o ponto nevrálgico.

O conteúdo deste artigo tem por objetivo comentar este “pouco” que resta a fazer. Tal assunto raramente é abordado em adestramentos e manuais técnicos, mas pode ser decisivo para a sobrevivência do navio e de sua tripulação.

Relacionando alguns dos principais acontecimentos conhecidos no passado e, explorando as tecnicidades em uma

linguagem descomplicada e objetiva, serão desmistificados conceitos e apresentados procedimentos de combate a incêndio simples, porém eficazes, que podem ser implementados em treinamentos das tripulações dos navios.

## COMO CHEGAMOS ATÉ AQUI

Na Segunda Guerra Mundial, alguns navios atingidos por bombas, armas antecessoras dos mísseis, sofreram sérios danos por explosões localizadas sem ocorrência de um grande incêndio a bordo.

Em contrapartida, há registros históricos mostrando que, se um navio for atingido por mísseis, além da explosão causada pela detonação da “cabeça de combate”, múltiplas avarias e focos secundários de incêndio podem ocorrer por

causa do propelente do míssil não consumido na trajetória até o impacto.

Autores como Ian Inskip<sup>2</sup> e Harold Lee Wise<sup>3</sup> relataram em seus livros o pânico vivenciado pelas tripulações do HMS “Glamorgan”, um Contratorpedeiro britânico que foi atingido por um míssil MSS Exocet durante a Guerra das Malvinas, e da USS “Stark”, uma Fragata estadunidense da Classe Oliver Hazard Perry, que estava em patrulha no Golfo Pérsico quando foi atingida por dois MAS Exocet disparados de uma aeronave iraquiana durante a Guerra Irã-Iraque.

Os navios não afundaram, mas vivenciaram, em momentos distintos, o desespero de se tentar combater, ao mesmo tempo, diversas avarias, fumaça densa tomando todo o navio, temperaturas elevadíssimas e acidentes com múltiplas vítimas.

Não tiveram a mesma “sorte” o HMS “Sheffield”, um Contratorpedeiro do Reino Unido Tipo 42, que foi afundado após ter sido atingido por um míssil MAS Exocet, disparado de uma aeronave argentina durante o confronto nas Malvinas, e nem o INS “Eilat”, um Contratorpedeiro israelense, que fora emboscado por duas embarcações egípcias nas proximidades de Porto Saíde e afundou após ser atacado por quatro mísseis Styx SS-N-2, em 1967.

O acontecimento mais recente ocorreu em julho de 2015, quando uma Fragata egípcia foi atingida por mísseis antitanque supostamente disparados por militantes do ISIS, próximo à cidade de Rafah, o que resultou em um grande incêndio no navio logo após sofrer o impacto do míssil.

## A MAIOR AMEAÇA

Durante o voo, o propulsor do míssil libera altas temperaturas e a chama produzida pela queima do propelente atinge a faixa dos 2.000°C. Além disso, quando se trata de combustível sólido, as chamas têm longa duração e podem, após o impacto com o alvo, se espalhar aleatoriamente por vários compartimentos do navio.

Isso foi observado a bordo da USS “Stark”. O primeiro míssil não explodiu, mas perfurou o costado de bombordo e espalhou propelente em chamas por vários compartimentos. O segundo míssil atingiu um pouco mais à vante, porém a cabeça de combate foi detonada. O incêndio durou quase 24 horas e propagou fumaça por todo o navio. O propelente do míssil gerou incêndios com temperaturas superiores a 1.900°C, inflamando quase que instantaneamente todos os materiais de bordo.

Já o HMS “Glamorgan” guinou<sup>4</sup>, impedindo que o míssil o atingisse perpendicularmente, porém teve a parte de ré do seu costado de bombordo tangenciada pelo míssil. A cabeça de combate explodiu no convoo causando um rombo no piso por onde foi derramado todo o propelente em chamas que iniciou um grande incêndio na cozinha.

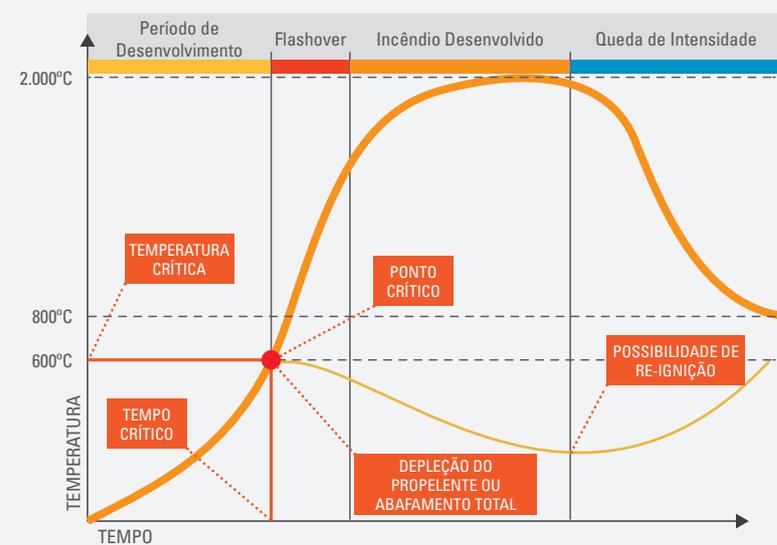
Observando o que ocorreu nos navios citados, constata-se que, logo após o impacto do míssil, o propelente em chamas cria focos de incêndio que podem inicialmente queimar materiais espalhados como papel, papelão, MDM e MDF. Em seguida, o incêndio se desenvolve e é sustentado por madeira, massame, colchões, roupa, isolamento de cabos elétricos e condutores.

Quando a temperatura do incêndio se eleva até um ponto crítico, mostrado no gráfico a seguir, pode ocorrer a pirólise<sup>5</sup> dos materiais combustíveis ali contidos. O material consumido pelas chamas se transforma em matéria gasosa e se concentra na parte superior do compartimento, junto com a fumaça, até que ocorra a combustão dessa mistura. A energia irradiada em forma de calor é tão violenta que provoca um incêndio generalizado em todo o ambiente confinado. Este fenômeno é chamado de *flashover*<sup>6</sup>.

O incêndio causado por propelente de mísseis pode evoluir rapidamente da fase inicial para o *flashover* e se agravar ainda mais nos casos em que compartimentos com material inflamável, tanques ou redes de combustível são avariados, a exemplo do que ocorreu com o HMS “Sheffield” e o INS “Eilat”.

O HMS “Sheffield” fora atingido por apenas um míssil Exocet no costado de boreste, alguns metros acima da linha

**CURVA DE PONTO CRÍTICO DE FLASHOVER DE UM INCÊNDIO CAUSADO POR IMPACTO DE MÍSSIL.**



de água, atravessando duas Praças de Máquinas e espalhando propelente por diversos outros compartimentos. O incêndio se alastrou e o navio se encheu de fumaça, avariando gravemente o sistema de distribuição de energia e rompendo o anel principal da rede de incêndio, o que dificultou severamente a atuação do Controle de Avarias (CAv) e impediu que a tripulação reagisse adequadamente.

Já o INS “Eilat”, mesmo abrindo fogo sobre o primeiro Styx lançado contra ele, foi atingido por um míssil. Dois minutos depois, outro míssil atingiu o costado de bombordo, causando grandes danos. O incêndio causou uma explosão a meia-nau que quase partiu o navio ao meio. A propulsão foi avariada, as comunicações foram desabilitadas, e os botes salva-vidas foram destruídos. O terceiro míssil atingiu a popa do “Eilat”, explodindo um paiol de munições, e o quarto míssil foi disparado quando grande parte da tripulação já estava na água.

### QUANDO E COMO REAGIR – OU NEM TUDO ESTÁ PERDIDO

A quantidade de propelente residual no míssil que atinge o alvo está relacionada à distância de engajamento e, conseqüentemente, ao volume consumido na trajetória. Isto posto, há quatro possibilidades ilustradas pela matriz abaixo:



No primeiro quadrante, não haverá incêndio, apenas avarias estruturais cuja gravidade dependerá apenas do local atingido.

No segundo quadrante, haverá avarias estruturais graves devido às ondas de choque<sup>7</sup> e aos estilhaços<sup>8</sup>. É provável

que não ocorra incêndio residual, pois o calor<sup>9</sup> liberado pela explosão da cabeça de combate não é suficiente para elevar a temperatura de materiais combustíveis acima do ponto de ignição.

No terceiro quadrante, o propelente em chamas será difundido por uma área reduzida, ainda assim é provável que ocorra um incêndio. A velocidade com que o incêndio se desenvolverá, até que ocorra o *flashover*, dependerá da distância de engajamento, da disposição e quantidade de material no compartimento atingido, e da admissão de ar para combustão.

Já no quarto quadrante, é provável que haja incêndios múltiplos. A energia da explosão de uma cabeça de combate de sopro<sup>10</sup> causará diversas cavidades ao longo da estrutura avariada, espalhamento de material (armários, mobília, quadros e prateleiras) e, principalmente, inúmeras passagens de ar. A dispersão do combustível não gasto, por entre esses amplos espaços arejados criados, queimará por tempo suficiente para inflamar materiais combustíveis.

Segundo relatos do Capitão-Tenente Art Conklin, que foi Assistente<sup>11</sup> de CAv da USS “Stark” na época em que houve o ataque, mesmo sem ter ocorrido a detonação da cabeça de combate, o cheiro do combustível do míssil se espalhou rapidamente por todo o navio e, tendo em vista a distância que foi lançado (apenas 22 milhas náuticas), Conklin estimou que havia bastante propelente espalhado pelo navio.

Nesse contexto, convém ressaltar que os propelentes sólidos, e alguns líquidos, podem queimar mesmo em atmosfera abafada pois contém comburente em sua composição. A intensa queima produz grandes quantidades de subprodutos gasosos que acarreta duas conseqüências diretas: reduz o oxigênio do local e cria uma sobrepressão<sup>12</sup> temporária no ambiente.

Essa pressurização pode durar algum tempo, dependendo das características do compartimento avariado. Além disso, a falta de oxigênio impedirá a combustão do material na área afetada, apesar das altas temperaturas. Todavia, quando a sobrepressão cessa, há readmissão de ar fresco que, se ocorrer antes que os materiais combustíveis esfriem abaixo da temperatura de ignição, ocorrerá um *flashover* mais rápido que o usual.

O ponto nevrálgico é agir na única oportunidade que se abre por apenas alguns minutos. A ação coordenada do Reparo<sup>13</sup> será apresentada a seguir, dividida em dois movimentos. Lembra-se, contudo, a necessidade de preparação individual técnica e física dos componentes do reparo e, ainda assim, a probabilidade de se evitar o *flashover* será inversamente proporcional à quantidade de propelente residual no míssil.

## 1º MOVIMENTO: inibir o *flashover*

Logo após o impacto do míssil, o efeito da sobrepressão irá impedir a admissão de ar fresco na área e, também, a combustão secundária. Esse é o tempo exato para que a turma<sup>14</sup> de incêndio possa impedir o *flashover* e minimizar os danos colaterais. Esse breve período é chamado de “calmaria”, ou *lull period*.

O combate ao incêndio deve ser feito com lançamento de espuma e por uma turma utilizando aparelho de respiração autônoma, devido à alta toxicidade dos gases. Visto que não é possível impedir a queima do propelente sólido, a meta é impedir a ocorrência do *flashover* e, para tal, é fundamental velocidade nas ações.

Alguns manuais citam que, pelo fato de propelentes sólidos serem higroscópicos, tais substâncias podem ser decompostas com a presença de umidade – o que é verdade – e, por isso, o fogo poderia ser extinto com água ou espuma. Entretanto, na prática, é muito provável que o propelente seja completamente consumido bem antes da turma de incêndio chegar, principalmente se for do tipo queima irrestrita<sup>15</sup>, na qual várias superfícies se inflamam conjuntamente.

A turma deve empregar o máximo esforço para extinguir todos os pequenos focos de incêndios residuais. Mas toda cautela deve ser levada em conta para suprimir ao máximo o fluxo de ar fresco. Deve-se lembrar que, diferentemente de outras doutrinas, como a francesa<sup>16</sup> em que se prioriza a visualização do foco de incêndio em detrimento do abafamento, neste tipo de incêndio, evitar o *flashover* tem que ser a prioridade, caso contrário, será impossível acessar a cena de ação.

Se a turma não conseguir agir no tempo exato, não será possível evitar o *flashover*. Neste caso, deverá evacuar, isolar o compartimento, e intensificar as contenções. Somente recorrendo-se às técnicas de combate indireto<sup>17</sup> será possível recuperar o compartimento.

## 2º MOVIMENTO: contenção das avarias

Enquanto a turma de incêndio combate os focos primários, uma turma de contenção deve ser rapidamente distribuída em torno da área afetada. Esse arranjo visa dois aspectos teóricos fundamentais: garantir o isolamento<sup>18</sup> e resfriar o entorno da área afetada.

É impossível efetuar um isolamento mecânico completo, haja vista a forma como o míssil atinge o alvo, causando avarias estruturais e comunicação com o exterior do navio, isto é, rombo no costado ou convés, e perfuração de anteparas.

No que tange a resfriar os compartimentos adjacentes, os paióis de munições e paióis de materiais inflamáveis são o maior risco para o navio durante um combate. Temperaturas elevadíssimas são atingidas rapidamente e podem fazer componentes estruturais como chapas, vaus, sicordas e longarinas cederem facilmente. Nesse aspecto, a turma de contenção deve garantir que não haverá focos de incêndios inesperados.

No caso da USS “Stark”, 30 segundos após o primeiro impacto, o segundo míssil atingiu o navio. A detonação da cabeça de combate ocorreu pouco depois de atravessar o casco, resultando em boa parte do efeito de sopro ter se dissipado para área externa. Mas durante o incêndio, o Tenente Conklin relatou que a maior preocupação era estabelecer a contenção dos paióis de munições, pois uma explosão afundaria a Fragata.

Do ponto de vista do CAV, os esforços envidados devem ser direcionados ao monitoramento, alagamento ou alijamento do paiol de munições afetado. Tais atitudes transcendem o nível decisório da Estação Central do CAV, cabendo somente ao Comando do navio, de acordo com suas prioridades, ordenar o que deve ser feito. Destarte, estudos da Universidade de Lund<sup>1</sup> indicam que um incêndio próximo a um paiol de munições constitui alto risco de afundamento do navio.

## DIRETO AO PONTO: AÇÕES A EMPREENDER

Segundo o relatório do Ministério da Defesa britânico sobre o HMS “Sheffield”, nos esforços de combate ao incêndio, faltou coordenação das equipes, as bombas de incêndio falharam e foi constatado que os acessórios de escape eram pequenos demais para as pessoas que usavam aparelhos de respiração autônoma. A tripulação não pôde controlar o incêndio e, por isso, foi dada a ordem de abandonar o navio.

Nesse contexto, as particularidades de um incêndio causado por um engajamento de míssil requerem mais perícia e



**HMS Sheffield em chamas após ser atingido por um míssil Exocet argentino durante a Guerra das Malvinas.**

FOTO: portsmouth.co.uk

agilidade das equipes envolvidas para realizar alguns procedimentos. Com efeito, pequenas adequações na condução do processo podem fazer toda a diferença no resultado, a saber:

1) **Reação rápida:** o período do impacto até o *flashover* é crucial e pode levar de 5 a 10 minutos para atingir condições extremas. É possível que navios em Postos de Combate consigam debelar um incêndio assim, desde que os Reparos de CAv realizem patrulhas constantes. Em guarnecimento de Cruzeiro de Guerra, a implementação de uma Turma de Ataque Rápido (TAR) robusta e bem treinada, constituída por componentes advindos de diferentes estações do navio, permite uma reação adequada.

2) **Investigação agressiva:** a maioria dos navios prevê apenas um investigador<sup>20</sup> na cena de ação. Mas, experimentos<sup>21</sup> da Marinha Australiana mostraram que explosões decorrentes do impacto do míssil conseguiam abrir escotilhas de conveses acima dos compartimentos afetados. Também constataram que algumas escadas de acesso aos conveses acima simplesmente derreteram em virtude das altas temperaturas. Situações como essas requerem um militar adicional para auxiliar o investigador nos conveses acima e assegurar o estabelecimento das contenções.

3) **Supressão de ar:** o impacto do míssil causará alterações estruturais imprevisíveis no navio e impedirá o estabelecimento total da condição ZULU<sup>22</sup> de fechamento do material. Contudo, alguns testes mostraram que a duração do incêndio depende mais das propriedades do compartimento e da ventilação do que do combustível que está sendo consumido, o que torna qualquer restrição de ar, de certa forma, vantajosa.

Decerto que, nas ações de defesa aeroespacial, o sucesso da defesa antiaérea depende da rapidez e simplicidade desde o nível tático de coordenação das reações

ZIPPO<sup>23</sup> até o nível dos Reparos de CAv, estes últimos atuando principalmente em isolar e investigar eficazmente a área avariada, e eliminar os focos de incêndio.

## O QUE ESPERAR DO INESPERADO

Apesar de pouco se conhecer a eficácia dos sistemas de defesa contra um ataque de mísseis, é contínua a evolução da tecnologia e de recursos que exigem arquitetura aprimorada de enlace de dados, sensores otimizados e armas de autodefesa eficazes. A concepção de mísseis cada vez mais rápidos reduz a janela de detecção e o tempo de reação para empregar medidas defensivas. Pesquisas apontam que essas armas têm alcançado uma probabilidade cada vez maior de sobrepujar as defesas dos navios.

Limitar-se a praticar adestramentos simples sobre incêndios em lavanderias, escritórios e cobertas resume-se a um perigo epistemológico. Sugere-se que, nas preparações das tripulações, sejam elaborados treinamentos nos quais se faz necessário a interação entre vários Controles e Estações, abrangendo múltiplos compartimentos, que vislumbre problemas e soluções complexos e, principalmente, permutando os indivíduos entre as diversas funções, pois, após uma grande explosão, nunca se sabe qual equipe estará pronta para ser empregada.



Parafraseando Stelios Haji Ioannou, CEO da Easy Jet e fundador da Stelmar Shipping, que após um dos navios petroleiros de sua empresa sofrer uma grande uma explosão, proferiu a seguinte frase: “SE ACHA QUE SEGURANÇA CUSTA CARO, EXPERIMENTE UM ACIDENTE”.

#### Notas:

1- Princípio da depth defence (AJP-3. 3. 3), ou defesa em profundidade (EGN-410), ou ainda destruição em profundidade (EGN-427), emprega aeronaves orgânicas ou não, tripuladas ou não, sistemas de mísseis de defesa de área e de ponto, canhões e contramedidas eletrônicas. Essas camadas são necessárias para obter alarme antecipado e se contrapor ao adversário o mais distante possível da força, antes que ele consiga efetuar engajamento.

2- INSKIP, Ian. *Ordeal by Exocet: HMS “Glamorgan” and the Falklands War 1982*. Editora Frontline Books, 2012.

3- WISE, Harold Lee. *Inside the Danger Zone: The U.S. Military in the Persian Gulf, 1987-1988*. Naval Institute Press, 2013.

4- O HMS “Glamorgan” estava desenvolvendo velocidade de 20 nós e cerca de 18 milhas náuticas de distância da costa. Após duas tentativas mal sucedidas, o terceiro míssil atingiu o navio. Antes de ser atingido, o navio conseguiu guinar, o que minimizou bastante os danos.

5- Pirólise é a decomposição de uma substância pelo calor (FELTRE, 2020).

6- A teoria de flashover foi usada pelo cientista britânico P.H. Thomas, nos anos 60, para descrever o crescimento do incêndio até o ponto onde se torna um incêndio totalmente desenvolvido. (CAAM-1202, Cap. 2).

7- A onda de choque, ou simplesmente sopro, causa danos às estruturas do alvo pelo gradiente de pressão (variação da pressão no tempo) a que submete suas superfícies. A velocidade de expansão da onda de choque causada pela detonação é aproximadamente igual à velocidade do som, quando na atmosfera. (EGN-462, Cap. 4).

8- Os estilhaços são fragmentos produzidos em uma detonação, que causam danos proporcionais ao seu peso, tamanho da cabeça de combate e peso do explosivo nela contida. (EGN-462, Cap. 4).

9- O calor produzido por uma detonação sofre fortes atenuações, e seus efeitos são limitados às proximidades do ponto de detonação. (EGN-462, Cap. 4).

10- Na cabeça de combate de sopro ou de choque, praticamente toda a energia do explosivo é empregada para criar uma onda de pressão no ambiente em que se dá a detonação. São usadas contra alvos mais resistentes e não tão rápidos, tais como navios. (EGN-462, Cap. 4).

11- Na U.S. Navy, militares de notável experiência em suas respectivas áreas, exercem a função de Assistente que, além assessorar os Encarregados de Divisão e Chefes de Departamento a bordo, em nível técnico, também auxiliam na manutenção do adiestramento e propagação do conhecimento a bordo.

12- A energia liberada pela detonação do explosivo estabelece altas pressões no volume de uma esfera em expansão. A energia que vai gerar a pressão inicial é diretamente proporcional ao peso do explosivo empregado. Mas pressão no interior da esfera é inversamente proporcional ao seu volume. (EGN-462, Cap. 4).

13- Reparo de CAV é uma Estação subordinada à Estação Central do CAV que reúne diversas turmas.

14- Turma é o conjunto de militares com a mesma função dentro da estrutura de combate do navio e cujas atribuições convergem para objetivos comuns (CAAML-1201, Cap. 2).

15- Propelentes de queima irrestrita queimam várias superfícies simultaneamente, produzindo maior empuxo em menor espaço de tempo, mas são de queima muito rápida. São empregados para acelerarem os mísseis até velocidades próximas às de cruzeiro. (EGN-462, Cap.3).

16- O uso de técnicas de ventilação forçada, com pressão positiva e extração da fumaça, só não aumenta a gravidade do incêndio as temperaturas ainda estiverem abaixo de 400°C, o que ocorre em cerca de 5 minutos. (WALMERDAHL, 1999).

17- O ataque indireto com posterior reentrada no compartimento é a única

técnica que possibilita retomar o controle de um compartimento, ou conjunto de compartimentos que não podem ser acessados devido à alta temperatura. (CAAML-1202, Cap.9).

18- O isolamento da área tem como preceito básico evitar a admissão de ar fresco e, conseqüentemente, postergar ao máximo a ocorrência do flashover, prezando, principalmente pela segurança das turmas que estarão na cena de ação.

19- WALMERDAHL, Per. *An introduction to the concept of weapon-induced fires*. Lund University, Suécia, 1999.

20- Dentre as atribuições do Investigador, destaca-se coordenar as contenções, fazer buscas de feridos e supervisionar o fechamento do material. Incêndios em conveses distintos configuram um desafio brutal para o desempenho de suas atividades.

21- Experimentos realizados a bordo do HMAS “Dewernt” durante o Ship Survivability Enhancement Program (SSEP).

22- É a configuração que proporciona o mais alto grau de estanqueidade e segregação no navio.

23- São respostas pré-planejadas que as unidades adotam para reagir à uma ameaça de míssil.

#### Referências:

COBAIN, Ian. **Revealed**: catalogue of failings that sank Falklands warship HMS Sheffield. Disponível em: <https://www.theguardian.com/uk-news/2017/oct/15/revealed-full-story-behind-sinking-of-falklands-warship-hms-sheffield>. Acesso em: 20 abr. 2020.

DUTTA, Debasis. **Probabilistic analysis of anti-ship missile Defence effectiveness**. Delhi: Institute for Systems Studies and Analyses, 2014.

INS EILAT NEAR THE COAST OF SINAI. Disponível em: <http://www.eitan.aka.idf.il/1094-8149-EN/Eitan.aspx>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FELTRE, Ricardo. **Química Geral**. v. 1, 6ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020.

INSKIP, Ian. *Ordeal by Exocet: HMS Glamorgan and the Falklands War 1982*. Barnsley: Frontline Books, 2012.

KUMEK, Mustafa. **Ship self air defense analysis for different operation conditions via simulation**. Istanbul: Sabancı University, 2007.

LAGRONE, Sam. **The Attack on USS Stark at 30**. Disponível em: <https://news.usni.org/2017/05/17/the-attack-uss-stark-at-30>. Acesso em: 14 abr. 2020.

LOGISTICS. **Egyptian navy ship hit by missile fire near Suez Canal**. Disponível em: <https://www.logisticsmiddleeast.com/article-11614-egyptian-navy-ship-hit-by-missile-fire-near-suez-canal>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MARINHA DO BRASIL. Centro de Adiestramento Almirante Marques de Leão. CAAML-1201: Organização do Controle de Avarias. 2. rev. Niterói: CAAML, 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **CAAML-1202: Manual de Combate a Incêndio**. 2. rev. Niterói: CAAML, 2017.

MARINHA DO BRASIL. Escola de Guerra Naval. **EGN-462: Manual de Mísseis**. 2. rev. Rio de Janeiro, RJ: EGN, 2017. (Reservado).

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EGN-410: Manual de Ação de Superfície**. Rio de Janeiro, RJ: EGN, 2018. (Reservado).

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EGN-427: Aeronaves na Guerra Naval**. 3. rev. Rio de Janeiro, RJ: EGN, 2014. (Reservado).

NAVAL SEA SYSTEMS COMMAND. **Surface Ship Firefighting**. 13. rev. Washington, DC: NAVSEA, 2010.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATIONS. **AJP-3.3.3: Allied Joint Doctrine for Air-Maritime Coordination**. Bruxelas: NATO, v. 1, 2014.

\_\_\_\_\_. **AXP-5C: Experimental Tactics and Amplifying Tactical Instructions**. Bruxelas: NATO, 2004.

SMITH, Roy M. **Using kill-chain analysis to develop surface ship CONOPS to defend against anti-ship cruise mis siles**. Monterey: Naval Postgraduate School, 2010;

WALMERDAHL, Per. **An introduction to the concept of weapon-induced fires**. Lund: Lund University, 1999.

WISE, Harold Lee. **Inside the Danger Zone: The U.S. Military in the Persian Gulf, 1987-1988**. [S. l.]: Naval Institute Press, 2013.