

Revista

PASSADIÇO



Edição 28

Ano XXI

2008



CAAML - 65 ANOS ADESTRANDO EM TERRA E NO MAR

Comandantes



CC LUIZ OCTAVIO BRASIL	06/12/1943	CF AIRTON CARDOSO DE SOUZA	28/12/1976
CC ERNESTO DE MELLO BAPTISTA	24/01/1944	CMG CLAUDIO JOSÉ CORREA LAMEGO	18/02/1977
CC JOSÉ LUIZ DE ARAUJO GOYANO	21/08/1945	CMG LEONIDO DE CARVALHO PINTO	16/03/1979
CC HELIO LEONCIO MARTINS	06/03/1950	CMG EDIR RODRIGUES DE OLIVEIRA	21/05/1981
CC OSWALDO DE ASSUMPCÃO MOURA	07/12/1951	CMG/Calte AUGUSTO CESAR DA SILVEIRA CARVALHÊDO	31/08/1983
CC HERICK MARQUES CAMINHA	04/04/1953	CMG ROBERTO DE OLIVEIRA COIMBRA	14/09/1984
CC LUIZ DA MOTTA VEIGA	22/02/1954	CF AMÉRICO ANNIBAL DE ABREU	09/04/1985
CC LUIZ AFFONSO KUNTZ PARGA NINA	10/04/1956	CMG / Calte WALDEMAR NICOLAU CANELLAS JUNIOR	25/04/1985
CF JOÃO CARLOS PALHARES DOS SANTOS	21/05/1958	CMG / Calte SERGIO MARTINS RIBEIRO	05/05/1986
CF LUIZ EDMUNDO CAZES MARCONDES	06/05/1959	CMG / Calte JOSÉ ALBERTO ACCIOLY FRAGELLI	19/04/1988
CC MILTON RIBEIRO DE CARVALHO	04/04/1960	CMG / Calte AUGUSTO SÉRGIO OZÓRIO	24/08/1989
CF PAULO BERENGER SOBRAL	01/07/1960	CMG / Calte JERONYMO F. MAC DOWELL GONÇALVES	23/04/1991
CF JOSÉ DA SILVA SÁ EARP	20/05/1961	CMG / Calte NEWTON RIGHI VIEIRA	03/12/1992
CC JAYME ADOLPHO CUNHA DA GAMA	29/12/1961	CMG DELCIO MACHADO DE LIMA	12/04/1994
CF CARLOS BORBA	26/03/1962	CMG LUIZ AUGUSTO CORREIA	12/01/1996
CF AFRÂNIO PINHO DOS SANTOS	05/04/1963	CMG FRANCISCO ABDORAL ROCHA COELHO	10/02/1998
CF NEY PARENTE DA COSTA	24/03/1965	CF SÉRGIO LUIZ COUTINHO (INTERINO)	24/09/1999
CF JOSÉ FELIPE FIGUEIRA MARTINS	11/04/1966	CMG ANTÔNIO ALBERTO MARINHO NIGRO	31/01/2000
CF NELSON DE ALBUQUERQUE WANDERLEY	25/10/1966	CF JOSÉ EDENIZAR TAVARES DE ALMEIDA JÚNIOR (INTERINO)	31/08/2000
CC EDSON FERRACCIÚ	10/03/1967	CMG JOSÉ GERALDO FERNANDES NUNES	12/09/2000
CC ANTONIO EDUARDO CEZAR DE ANDRADE	09/06/1967	CA ARNALDO DE MESQUITA BITTENCOURT FILHO	31/01/2003
CMG ALFREDO KARAM	18/07/1967	CMG GILBERTO RODRIGUES ORNELAS (INTERINO)	09/02/2004
CF ALEX HENNIG BASTOS	11/10/1968	CMG NELSON GARRONE PALMA VELLOSO	26/04/2004
CF JOÃO BAPTISTA TORRENTS GOMES PEREIRA	26/11/1968	CMG ILQUES BARBOSA JUNIOR	14/01/2005
CF MAURO AFFONSO GOMES LAGES	13/02/1970	CMG LUIZ HENRIQUE CAROLI	04/01/2007
CMG MILTON RIBEIRO DE CARVALHO	13/03/1970	CMG ALIPIO JORGE RODRIGUES DA SILVA	08/01/2008
CF ODYR MARQUES BUARQUE DE GUSMÃO	01/06/1971		
CMG NELSON DE ALBUQUERQUE WANDERLEY	09/03/1972		
CMG/Calte JOSÉ MARIA DO AMARAL OLIVEIRA	12/07/1973		
CF AIRTON CARDOSO DE SOUZA	30/04/1975		
CMG ALEX HENNIG BASTOS	16/05/1975		



Prezados leitores,

Em 1808, com a chegada da Família Real, era decretada a Abertura dos Portos do Brasil às nações amigas, dando fim ao pacto colonial português e permitindo que o País passasse a tirar maior proveito do mar como instrumento de troca de mercadorias e informações e propagação de idéias e valores.

Um século mais tarde, o Brasil já havia alcançado sua independência política, mas ainda encontrava-se voltando as costas para o mar, a ponto do ilustre estadista Rui Barbosa procurar alertar a população para o fato de “a fronteira oceânica ser uma porta escancarada a todas as incursões”.

Hoje, o cenário internacional, por meio da maior demanda por cooperação internacional, para promover a segurança no mar contra “novas ameaças”, e o contexto interno, pela maior percepção da dependência nacional do transporte marítimo para a realização do comércio exterior e do potencial das reservas marítimas de petróleo e gás natural como fontes de energia, exercem influência positiva sobre as atividades marítimas.

Duzentos anos após a Abertura dos Portos, segmentos da nossa população começam a reconhecer a importância de o Brasil possuir a capacidade de utilizar o mar com liberdade, sem qualquer tipo de pressão externa, para promover o desenvolvimento econômico e social e garantir a segurança nacional, e a reclamar o fortalecimento do Poder Naval, junto com as demais atividades marítimas, principalmente para proteção dos recursos naturais da “Amazônia Azul”, dando sinais de que finalmente iniciamos um movimento de retorno ao destino marítimo brasileiro.

Ao comemorar, com orgulho, os 65 anos do Camaleão, a presente edição da *Revista Passadiço* busca honrar a tradição de ser um canal importante para a divulgação de temas de interesse operativo, elaborados por oficiais e praças de diferentes organizações militares, sobre as atividades da Esquadra, prontidão para o combate, sobrevivência no mar, reboque, combate a incêndio, controle aéreo, patrulha naval, sensores, simuladores, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, poluição hídrica, dentre outros, com o propósito de contribuir para a capacitação profissional e a cultura geral do nosso pessoal.

Sejam bem-vindos a bordo da *Revista Passadiço*.



ALÍPIO JORGE RODRIGUES DA SILVA
Capitão-de-Mar-e-Guerra
Comandante





Capa:
Montagem
representando a
presença da
Marinha do Brasil
no Atlântico Sul

Artigos premiados

Radar de Abertura Sintética e Câmera Infravermelha de Visada Direta: Aplicações Operacionais	8
Free Space Optics (FSO): O Futuro das Comunicações Navais?	12
Prontidão Para o Combate: Uma Meta a Ser Buscada	16
Sobrevivência no Mar: Uma História de Pescadores?	20

Artigos

O DIAsA no Recebimento do NDCC Garcia D'Avila	3
O Controle Aéreo em Direção Tática: Perguntas e Respostas	24
Patrulha Naval x Inspeção Naval: Ampliando Conceitos	28
Acidentes com o Derramamento de Hidrocarbonetos	32
Operações de Interdição Marítima	36
Os Fins Justificam os Meios	40
Sonares Passivos Rebocados: O Fator Surpresa no Ataque Anti-Submarino	48
Treinador do Centro de Operações de Combate das Fragatas Classe Niterói	56
Termografia: Ferramenta da Manutenção	60
A Batalha de Latakia: Uma Nova Fronteira na Guerra Eletrônica	62
"Bola N'Água": Mantendo a Ameaça Submarina na Defensiva	64
Reboque em Alto-Mar: Conhecimentos que Não Devem Ser Esquecidos	68
Nova Era no Arquipélago de São Pedro e São Paulo	76
Sistemas de Combate a Incêndio: Algumas Novidades Disponíveis no Mercado	80

Seções

Atividades da Esquadra	52
Eventos do CAAML	54
O DIAsA Responde: Jogo dos 10 Erros	83
Situações de Perigo	86
Marinhas em Revista	90
CAAML em Números	96

Prêmios

Prêmio Contato CNTM 2007	45
Troféus Oferecidos pelo CAAML	59
Concurso de Fotografias	72

REVISTA PASSADIÇO

Ano XXI- 2008 - ISSN - 1678-622X

Publicação Anual do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão
Ilha de Mocanguê, s/no - Ponta da Areia Niterói - Rio de Janeiro - CEP 24040-300
Tel.: 55 - 21 - 2189-1224

Revista editada nos idiomas português, inglês, espanhol e francês.

Versão Eletrônica:
<http://www.mar.mil.br/caaml/passadico.htm>

Alipio Jorge Rodrigues da Silva
Capitão-de-Mar-e-Guerra
Comandante

Presidente do Conselho Editorial
Cesar Henrique Assad dos Santos
Capitão-de-Mar-e-Guerra
Imediato

Diretor de Redação
Hundrsen de Souza Ferreira
Capitão-de-Mar-e-Guerra

Editor
Mozart Junqueira Ribeiro
Capitão-de-Corveta

Colaboradores
Sr. Luiz Padilha
CC Reginaldo Pinto Sampaio
CC Ricardo Silveira Mello
1ºSG-ET João Batista de Lima Saraiva
1ºSG-ES Carlos Azevedo Lagos
CB-CN Carlos Eduardo Martins de Jesus
CB-MR Leonardo Campello da Rosa

Arte final e produção gráfica
Lucia Helena Moreira
(luciahmoreira@oi.com.br)

Revisão
Gisele Barreto Sampaio

Versão inglesa
Ttex Translations Ltda.

Revisão inglesa
CC Rafael Silva dos Santos

Versão espanhola
Mariana Blanco Rincón

Revisão espanhola
CPCB-SU Angel Roberto Moreno Largo
TNNV-SU Julio Cesar Veintimilla Salazar
TNNV-SU Jorge Oswaldo Mora Galero

Versão francesa
Elodie Netto Motta

Apoio: Sociedade Fluminense de Fotografia

O CAAML agradece especialmente a todas as organizações que tornaram possível esta edição: BR DISTRIBUIDORA, CCCPM, DASM, DFM, DOCM, DPC, EMGEPRON, FEMAR, MINISTÉRIO DA DEFESA, POUPEX, SECIRM e TAM.

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, a opinião do CAAML.

Visite nosso site: www.caaml.mar.mil.br
E-mail: passadico@caaml.mar.mil.br

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



O DIAsA no Recebimento do NDCC Garcia D'Avila

CC RICARDO SILVEIRA MELLO

Dando continuidade ao Programa de Reaparelhamento da Marinha, o Governo Brasileiro firmou junto ao Reino Unido, em 2007, o contrato de compra do ex-RFA *Sir Galahad*. Esse navio seria classificado como Navio de Desembarque de Carros de Combate (NDCC) e passaria a receber o nome de Garcia D'Avila. Para completar o Grupo de Recebimento (GR), foram designados dois oficiais e duas praças do Departamento de Inspeção e Assessoria de Adestramento (DIAsA) do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML) para compor o Grupo de Apoio de Adestramento (GrAde), que teria a missão de aprimorar os conhecimentos sobre a condução de Inspeções Operativas na Marinha do Reino Unido, elaborar listas de verificação específicas para o meio e prestar assessoria de adestramento nos setores de Controle de Avarias, Fainas Marinheiras e Operações Aéreas.

No dia 4 de novembro de 2007, os componentes do GrAde viajaram para Portsmouth, juntamente com mais quarenta militares pertencentes ao Grupo de Recebimento CHARLIE, sendo recebidos na Base Naval HMS *Nelson* pelos grupos ALFA e BRAVO, que já se encontravam no Reino Unido desde setembro. O pessoal foi instalado em uma barca-alojamento, pois o navio ainda passava por diversas obras, incluindo a parte de habitabilidade. Além da barca, foram disponibilizados três contêineres com telefone e acesso à internet, que serviram como escritórios durante três meses.

No dia seguinte à chegada, os novos componentes do recebimento foram conhecer o Garcia D'Avila. O navio, que ainda ostentava em seu costado o nome *Sir Galahad*, havia operado na *Royal Fleet Auxiliary* (RFA) durante 20 anos, tendo participado de importantes missões, tais como as duas Guerras do Golfo, em 1991 e 2003.

Diversas obras estavam em andamento, sendo executadas pelas firmas inglesas subcontratadas. Os militares brasileiros tinham autorização para ir a bordo realizar inspeções e para, principalmente, iniciar o processo de familiarização com o navio. Seus recursos e suas peculiaridades iam sendo "descobertos" graças ao interesse e à dedicação da tripulação, pois não havia ninguém da RFA designado para transferir esse conhecimento. Além disso, alguns compartimentos permaneciam lacrados e com acesso vetado.

O projeto de entrega do navio para a Marinha do



Visita do Comandante da Marinha
ao NDCC Garcia D'Avila

Brasil coube à *Disposal Sales Agency* (DSA), órgão do Ministério da Defesa (*Ministry of Defence – MOD*), responsável pela execução do contrato de venda (*Sales Agreement*) firmado entre os dois países. Naquela ocasião, muitas eram as obras sendo realizadas no navio e várias pendências foram surgindo à medida que os equipamentos eram inspecionados e postos para funcionar. Devido à complexidade desses equipamentos, foi designado um Grupo de Apoio Técnico (GrApT), composto por engenheiros do AMRJ, DCTIM e DEN, com a missão de auxiliar o GR no reparo e recebimento do navio. O conhecimento técnico e a experiência desses oficiais muito contribuíram para que várias discrepâncias, a maioria surgida com o passar do tempo e não contemplada no *Sales Agreement*, fossem apontadas e suas resoluções requeridas pelo GR.

Devido a essas "novas" pendências, principalmente na parte de máquinas, o *handover* (data em que o navio passaria para a responsabilidade da MB) somente ocorreu no dia 5 de dezembro. Pela programação inicial, a cerimônia seria realizada no dia 13 de novembro, porém os atrasos fizeram com que essa data não fosse exequível.

Alguns eventos programados foram prejudicados, tais como o intercâmbio do GrAde com o *Flag Officer Sea Training* (FOST), departamento responsável pelos adestramentos e pelas inspeções nos navios da Marinha do Reino Unido. Esse tipo de intercâmbio permitiria aos militares do CAAML conhecerem novas técnicas de adestramento que pudessem ser aplicadas nas futuras inspeções nos navios da Esquadra, além de lhes proporcionarem a oportunidade de contato com os simuladores utilizados por aquela Marinha e sua respectiva doutrina baseada em situações de combate.

Após o *handover*, a tripulação deixou a barca e os contêineres, passando a habitar o navio. Junto com a mudança vinha a responsabilidade de assumir um navio, até aquele instante, “desconhecido” e ainda com diversas obras em andamento. A tripulação passaria a controlar o trânsito a bordo e teria a responsabilidade de combater qualquer sinistro que viesse a acontecer a partir daquela data. Além do desconhecimento e da diferença no grau de adestramento entre os militares do GR, alguns recursos de CAv foram retirados antes de o navio ser transferido e os adquiridos para substituí-los não haviam sido entregues. O desafio era grande.

Em função de o navio ter sido transferido à Marinha do Brasil na condição de “desativado”, o GR não teve contato com sua ex-tripulação, tendo de conhecer e aprender sozinho sobre tudo. Nesse momento, a participação do GrAde foi muito importante, tendo iniciado um trabalho de pesquisa sobre os recursos de CAv do navio e a doutrina aplicada pela RFA, visando adestrar a tripulação do Garcia D’Avila para o serviço, não só durante

sua permanência em Portsmouth, mas, também, na travessia para o Brasil. No primeiro mês, foram realizados adestramentos e exercícios de CAv com os quartos-de-serviço aplicando a doutrina da MB.

A tarefa do CAAML foi árdua, pois, somado ao fato de o navio estar parado há bastante tempo, era a primeira vez que a Marinha adquiria um navio da RFA, com recursos de CAv e procedimentos operativos diferentes dos nossos e da própria Marinha do Reino Unido. Essas diferenças foram visíveis quando o navio passou a receber assessorias de adestramento da FLAG SHIP, firma particular formada por militares da reserva que, juntamente com o FOST, é encarregada da manutenção e condução de adestramentos de Combate a Incêndio (CBINC) e Avarias Estruturais.

Após sua chegada, a FLAG SHIP passou a realizar e a conduzir os exercícios de CAv. Nessa ocasião, a dificuldade de entendimento da língua e a diferença de doutrinas causaram uma estagnação na evolução que o navio estava apresentando com os exercícios que vinham sendo realizados pelo GrAde. Entretanto, a presença da FLAG SHIP era necessária a bordo. Uma reunião entre o GrAde, a FLAG SHIP e o navio foi realizada para que a eficiência fosse alcançada. Após esses entendimentos, houve uma evolução muito grande no grau de adestramento de todo o navio. Foram mais quatro meses de exercícios diários realizados após o expediente, com o foco nos quartos-de-serviço de porto.

Devido ao número reduzido de militares componentes do GR, foram formados apenas dois reparos de CAv, com 20 militares cada, não sendo possível cumprir a





composição constante no Manual CAAML-1201 (Organização do Controle de Avarias) prevista para um NDCC, que é de três Reparos, com 25 militares. Houve a necessidade de se priorizar as áreas mais sensíveis do navio e com grande potencial de ocorrência de sinistro para a realização dos adestramentos.

Sob esse aspecto, foram realizados os seguintes exercícios e adestramentos:

- uso de máscaras autônomas de ar (BA) e teste de selagem da peça facial;
- uso da roupa especial de CBINC (*Fearnought Suit*);
- equipamentos portáteis de CBINC;
- material de CBINC (mangueiras, esguichos, reduções etc.);
- técnicas de CBINC (ataque e reentrada);
- controle e recarga de BA;
- plotagem do quadros de avarias;
- controle de alagamentos e seus equipamentos;
- organização do grupo de CAV de serviço;
- noções básicas de escoramentos (técnicas e materiais);
- CBINC no compartimento do DGE, compartimento das hidráulicas e na carpintaria;
- alagamento/CBINC no compartimento do *Bow Thruster*, máquina do leme, compartimento do *Bow Visor*, compartimento de bombas de JP-5 e nas cobertas de tropas;
- lançamento do sistema fixo de CO₂;
- sistema de lançamento de espuma;
- alagamento no compartimento de bombas da aguada;
- CBINC na cozinha, na Praça d'Armas e sala de estar de 2º e 3º SG, camarotes e alojamentos; e
- procedimentos de isolamento de ventilação e extração.



Em março, foram iniciadas as experiências de máquinas. Era a primeira vez que o navio, já ostentando o Pavilhão Nacional, se fazia ao mar. Nesse período, foram realizados os primeiros adestramentos em viagem. Era o momento de adestrar a tripulação nos exercícios de Controle de Avarias na condição I (Postos de Combate) e nos exercícios de homem ao mar e abandono, considerados fundamentais para a segurança do navio e de sua tripulação no regresso ao Brasil.

Mesmo com a presença de firmas a bordo executando algumas obras pendentes, principalmente no setor de propulsão e máquinas, o período foi muito proveitoso e importante para criar o sentimento do trabalho em equipe e de forjar a “alma do navio”. Vários exercícios de homem ao mar foram realizados. A embarcação orgânica (Lancha *Pacific*) foi condicionada como o método de recolhimento, pois o navio não possuía no convés um turco capaz de realizar o recolhimento de um naufrago. Além disso, na tabela de lotação do GR, não havia praça especializada em mergulho (MG).

Nos exercícios de abandono, algumas modificações foram aplicadas com relação aos procedimentos anteriormente empregados. A RFA utilizava as embarcações de salvamento (*Life Boats*) no abandono do navio. No total de quatro, essas embarcações possuíam propulsão, além de serem cabinadas, característica bastante útil em regiões frias como o Hemisfério Norte. Além disso, eram utilizados pontos de encontro (*musters*) para o reunir da tripulação. Eram quatro *musters* distribuídos pelo navio, onde cada um possuía uma embarcação correspondente. Em virtude dessas diferenças e da inexperiência na utilização de *Life Boats*, tornou-se necessário adaptar nossa doutrina aos recursos disponíveis. Foram trocadas as *Life Boats* pelas balsas, como meio para o abandono, e padronizado o reunir de toda a tripulação no rancho de CB/MN, local protegido das intempéries.

Havia preocupação quanto ao desempenho na fase de mar em virtude de somente ter havido treinamento dos quartos-de-serviço no porto e devido ao pouco tempo disponível até o regresso ao Brasil. Porém, o navio soube superar as adversidades e teve uma reação acima do esperado, fruto da dedicação e da qualidade profissional dos militares do G-29.

No dia 8 de abril de 2008, o navio suspendeu de Portsmouth para uma viagem de quase trinta dias, com escalas em Lisboa, Tenerife e Maceió, cumprindo o tão esperado regresso. Para a viagem, o GrAde elaborou em conjunto com o navio uma programação com exercícios e adestramentos diários. Foram reservadas as manhãs para os exercícios práticos e uma parte da tarde para os adestramentos teóricos.

Na travessia, foram realizados os seguintes exercícios:

- guarnecimento de Detalhe Especial para o Mar (DEM) e em baixa visibilidade;
- navegação em baixa visibilidade;
- Detalhe de Homem ao Mar (método de recolhimento por lancha);
- guarnecimento de Postos de Abandono;
- vazamento de O.C. na caldeira e incêndio;
- fundeio de precisão;
- alagamento na máquina do leme;
- alagamento no compartimento do *Bow Visor*;
- vazamento de O.C. no MCA 3;
- incêndio no *Hold*;
- incêndio na cobertura de SO/SG da tropa;
- vazamento pela bucha de boreste;
- incêndio na cozinha, na Praça d’Armas e sala de estar de 2º e 3º SG, camarotes e alojamentos; e
- navegação em águas restritas.



Depois de encapelada a espia no cabeço da Base Naval e ouvir o apito do NDCC Garcia D’Avila ecoar pela primeira vez em sua nova sede, o GrAde pode finalmente dizer “MISSÃO CUMPRIDA”.

Na véspera da chegada ao Rio de Janeiro, o navio fundeou em Arraial do Cabo, suspendendo no dia seguinte, levando a bordo uma comitiva composta por Oficiais-Generais do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), além do Diretor-Geral do Material da Marinha, a fim de participar de uma parada naval como parte das comemorações dos 200 anos do CFN e em homenagem à chegada do navio ao Brasil.

A chegada ao porto de destino, em 9 de maio de 2008, foi um momento muito especial, mesmo para aqueles já acostumados com viagens longas e com muitos dias de mar em suas carreiras. O cais da Base Naval do Rio de Janeiro estava repleto de familiares da tripulação. A emoção era percebida nos acenos, nas diversas faixas com dizeres de boas-vindas e nas lágrimas de saudades que corriam nos rostos. Depois de encapelada a espia no cabeço da Base Naval e ouvir o apito do NDCC Garcia D’Avila ecoar pela primeira vez em sua nova sede, o GrAde pôde, finalmente, dizer:

“MISSÃO CUMPRIDA”

EM TERRA E NO MAR, NOSSO LEMA É ADESTRAR.

Corveta Barroso



Compromisso com a Qualidade



Radare de Abertura Sintética e Câmera Infravermelha de Visada Direta: Aplicações Operacionais



CT (EN) ALI KAMEL ISSMAEL JUNIOR

Considerações Iniciais

As tecnologias SAR (*Synthetic Aperture Radar*) e FLIR (*Forward Looking Infrared*) são extremamente importantes para o cumprimento de missões militares de reconhecimento e combate. A possibilidade de se obter imagens geradas a partir das características termais do ambiente e dos alvos (FLIR) e com alta resolução em grandes distâncias, independentemente do horário de aquisição e das condições ambientais (SAR) permitiu uma ampliação no conhecimento tático de um teatro de operações, seja a sua natureza aérea, marítima ou terrestre.

Em função das possibilidades e limitações existentes em cada sistema, a tendência atual é a utilização de sistemas multifuncionais, isto é, que aglutinam as informações geradas por mais de um sensor para a obtenção de uma imagem híbrida. A partir de algoritmos apropriados, o sistema elimina pontos sem confirmação de ambigüidade, gerando respostas mais precisas para problemas operacionais de campo.

No cenário internacional vigente, somente o domínio das tecnologias SAR e FLIR dará a independência de poder projetar e produzir esses sensores. Para analisarmos a tendência atual, vamos realizar uma breve revisão das técnicas SAR e FLIR.

Técnicas SAR e FLIR: Um Quadro Comparativo

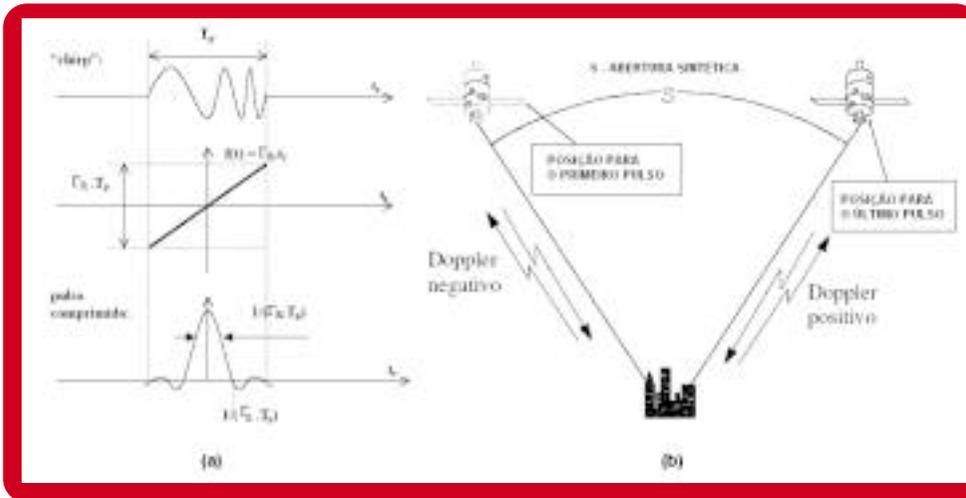
Técnica SAR

O radar convencional apresenta uma resolução espacial muito pobre, tanto em distância como em marcação. Dessa forma, foi vislumbrado o uso de técnicas de processamento de sinais que aumentam a capacidade de resolução para utilização em sistemas imageadores. Esse sistema passou a ser conhecido como Radar de Abertura Sintética (*Synthetic Aperture Radar*) ou SAR. Ele tem por base os seguintes princípios:

- É um radar coerente, ou seja, a aquisição abrange fase e amplitude do sinal eco.

- Uma vez que, para se conseguir um pulso muito curto com elevadíssima potência deve-se aumentar a sua largura, temos uma degradação da resolução em distância. Para alongar o pulso e obter uma boa resolução, utiliza-se a técnica de compressão de pulso, modulando-o em frequência ou em fase, com variação, que pode ser linear ou não, do parâmetro escolhido para a modulação.

- Para gerar uma abertura sintética, ou seja, simular uma antena com largura de feixe ampliada, utiliza-se a frequência *Doppler* gerada pelo movimento da antena em relação ao alvo, a partir da compensação coerente de cada eco, pela sua fase respectiva em razão da distância antena-



Técnica SAR:
 a) Compressão de pulso
 b) Abertura sintética

alvo. Como a resolução é, aproximadamente, a razão entre o comprimento de onda e à distância percorrida pelo SAR enquanto o objeto está no campo de visada (S), quanto mais aumentarmos sinteticamente S, maior será a resolução.

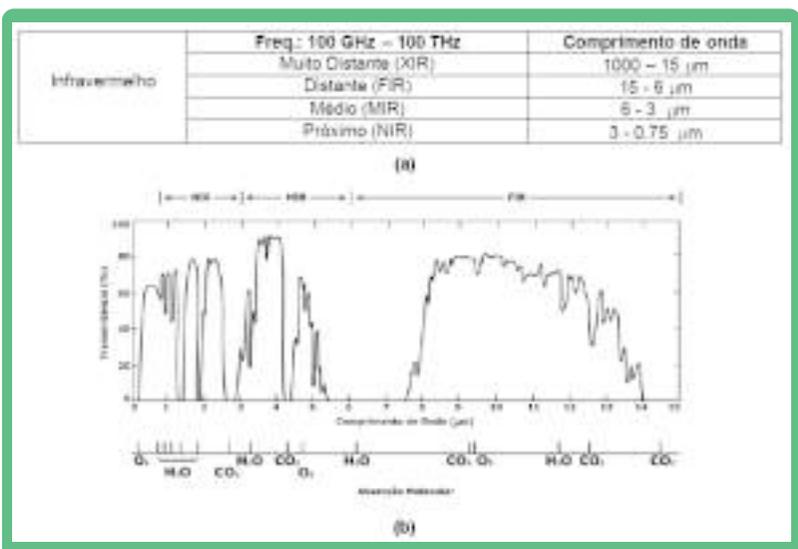
O sistema SAR distingue-se pelo fato de utilizar uma fonte de radiofrequência como elemento gerador de radiação, que, por ser ativa, pode ter seus parâmetros de frequência, polarização e ângulo de incidência escolhidos previamente pelo operador. O sinal eco do SAR depende das propriedades eletromagnéticas; da forma geométrica (relevo), de rugosidades que possuam dimensões da ordem do comprimento de onda da portadora, da frequência, da polarização e do ângulo de incidência. Desta forma, a imagem calibrada representará a refletividade da cena ou seu coeficiente de retroespalhamento.

Devido às características de penetração da onda eletromagnética, o sistema pode gerar imagens sob a presença de nuvens, neblina e chuva, em qualquer horário do dia, e, com a escolha adequada da frequência e da polarização da onda, podem ser obtidas, por exemplo, imagens ou da copa das árvores ou do solo de uma floresta.

Entretanto, o sistema possui uma baixa capacidade de detectar alvos em movimento, devido à necessidade de compensar os movimentos de *pitch*, *roll* e *yaw* da aeronave ou satélite, além dos ruídos provocados pelo processamento coerente do sinal retroespalhado e refletido, conhecidos como *speckle*. Estes fatores reduzem a capacidade de distinção e classificação



Imagens geradas pelo radar SAR-580/DLR a partir da variação da polarização do sinal transmitido



a) Divisão da faixa do infravermelho
 b) Janelas de absorção de sinais infravermelhos da atmosfera

automática da imagem.

Devido às características supracitadas, os radares SAR são empregados militarmente nas seguintes missões:

- reconhecimento por satélite ou aerotransportado em território inimigo;
- ATR (*Automatic Target Recognition*); e
- identificação de manchas de óleo no mar, denunciando a passagem de navios não autorizados.

Técnica FLIR

Os Sensores de Imageamento FLIR (*Forward Looking Infrared*) utilizam uma matriz (*array*) de detectores infravermelhos fotossensíveis passivos, que realizam a varredura da cena para prover uma imagem visível do padrão radiante termal detectado, discriminando os níveis de irradiação emitidos e refletidos por objetos naturais e artificiais, não necessitando, portanto, do movimento da plataforma para compor a imagem.

Esses sensores operam, normalmente, em uma faixa de comprimento de onda de 8 a 14mm, em que há uma boa janela de transmissão na atmosfera. Porém, em ambientes tropicais, eles podem utilizar a faixa de 3 a 5 microns, onde ocorre menor absorção por vapor d'água.

Os sensores FLIR possuem a grande vantagem de não necessitarem iluminar o objeto visado e, em condições ideais, possuem uma resolução que pode ser de três a seis vezes maior que a visual, permitindo uma

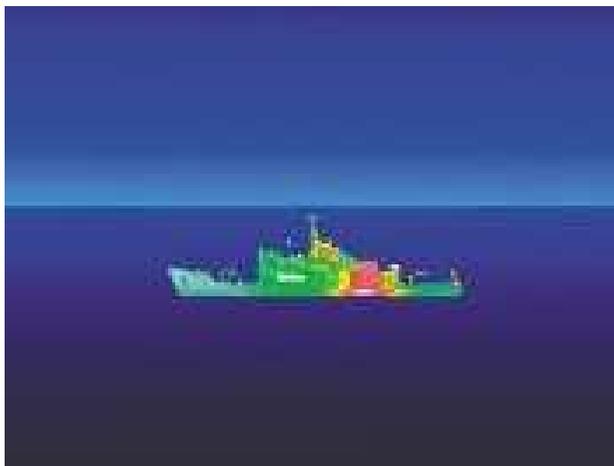
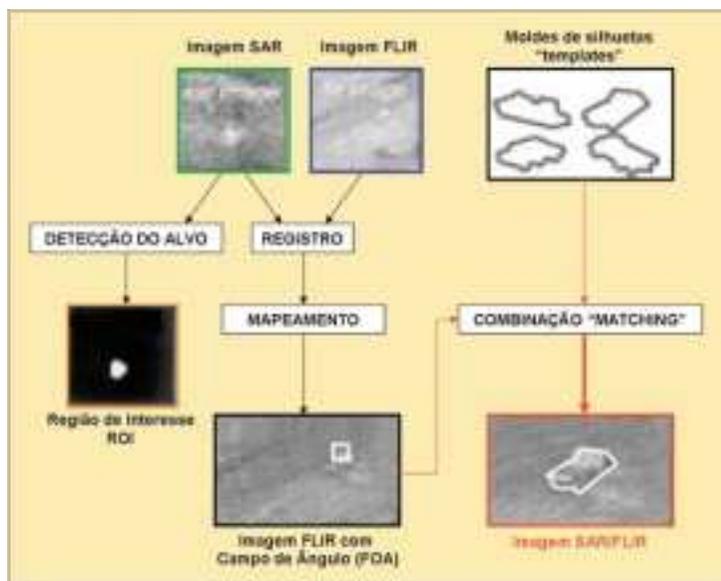


Imagem FLIR de meio de superfície



Fusão SAR/FLIR para sistemas automáticos de reconhecimento de alvo (ATR)

melhor discriminação entre elementos de uma cena.

Entretanto, o sistema apresenta limitações em presença de condições atmosféricas desfavoráveis, como chuva, nuvens, umidade ou neblina, devido à alteração da curva de absorção e ao maior espalhamento da energia infravermelha pela mistura de maiores concentrações de determinados gases, o que reduz consideravelmente a resolução dos sensores FLIR em comparação com o SAR.

Devido a essas características, são empregados militarmente em:

- ampliação da capacidade de visão humana;
- ATR (*Automatic Target Recognition*); e
- guiamento de armamentos e alarmes.

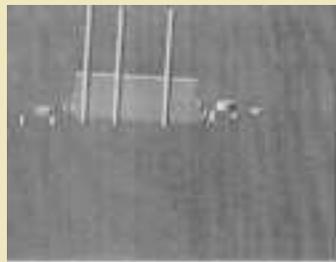
Fusão SAR e FLIR: Perspectiva Futura

Atualmente, para melhorar o reconhecimento e a aquisição de alvos, existe a tendência do uso de sistemas multissensores. A partir da fusão de dados de sensores que utilizam mais de uma banda de frequências, é possível verificar redundâncias que permitem a correção dos erros de discriminação das imagens geradas por apenas um único sensor. A fusão dos sistemas SAR e FLIR é uma das opções existentes para aumento da confiabilidade de sistemas associados para missões ATR. De fato, essa tecnologia já está patenteada nos EUA e nos mostra o quanto poderá ser útil e importante para

ALGUNS EXEMPLOS DO USO DA TÉCNICA DE FUSÃO DE IMAGENS SAR/FLIR.



(a)



(b)



(a)



(b)

a) Detecção da ROI pelo sistema SAR

b) Imagem "renderizada" com a distinção da silhueta do alvo

emprego militar e comercial.

Em linhas gerais, os sistemas SAR e FLIR coexistem na mesma plataforma. Os sinais de cada sensor são processados separadamente e, por meio da seleção adequada de algoritmos e parâmetros, os dados são fundidos em uma imagem híbrida, com informações mais distintas e precisas. Os sistemas usam um sensor como um filtro para o outro.

Enquanto a detecção do alvo é mais fácil de ser realizada em uma imagem do SAR, devido à faixa dinâmica mais elevada e à melhor resposta aos objetos artificiais, a maioria dos algoritmos de reconhecimento automático de alvos é mais estável num sensor como o FLIR. Assim, as vantagens de ambos os sensores podem ser combinadas, usando a detecção da área de interesse (*Region of Interest* – ROI) na imagem SAR como parte de um foco do mecanismo de alerta para identificar a ROI correspondente em uma imagem co-registrada pelo FLIR. O ATR pode, então, ser executado dentro dessas regiões na imagem de FLIR.

Logo, o sistema completo tem baixa taxa de falso alarme, alta probabilidade de detecção (SAR) e alto nível de reconhecimento (FLIR).

Considerações Finais

Como podemos observar, o uso de técnicas SAR e FLIR é extremamente importante para os modernos sistemas de detecção. Eventuais deficiências na vigilância de espaços marítimo, aéreo e terrestre podem ser minoradas com a disposição de plataformas orbitais ou aerotransportadas dotadas de sistemas SAR, FLIR ou híbridos. Ademais, tarefas militares, como as de

reconhecimento de alvos, identificação de ameaças, geração de padrões de assinaturas termais e SAR, e civis, como controle de desmatamentos, de queimadas e da poluição causada pelo despejo de óleo em rios e mares, podem ter sua efetividade aumentada sobremaneira com o uso das tecnologias aqui retratadas.

REFERÊNCIAS

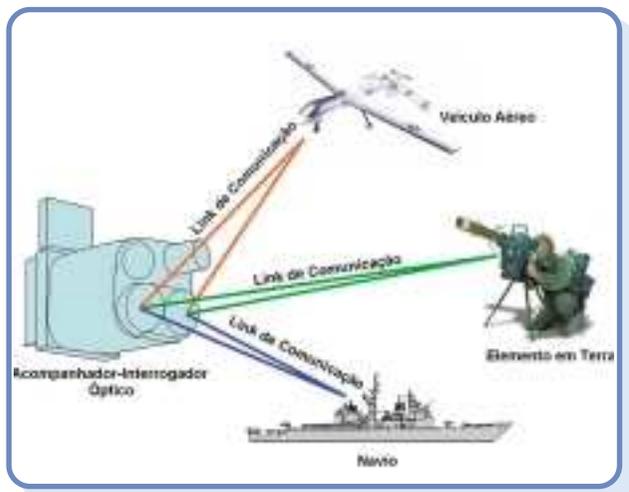
- FERNANDES, David. *Processamento Radar do Curso de Especialização em Análise de Ambiente Eletromagnético (CEAAE)*. 2006.
- JACOB, Alexsandro Machado. *SAR Image Classification Using Supervised Neural Classifiers*. 2003.
- BASTOS, Antônio Frederico. *Sistema Imageador Infravermelho Termal: Características, Descrição e Resultados, Anais do X SBSR*. INPE, Sessão Técnica Oral. 2001.
- BOSCHETTI, Cesar. *Detectores de Infravermelho – Princípios e Caracterização*. 2006.
- SHAFIQUE, Alper Yilmaz, Khurram. *Target Tracking in Airborne Forward Looking Infrared Imagery, Image and Vision Computing*. 2003.
- CHEN, Yangl. *SAR and FLIR Image Registration Method*, United States Patent 6795590. 2004.
- CHELLAPPA, Rama. *On the Positioning of Multisensor Imagery for Exploitation and Target Recognition*, *Proceedings of the IEEE*, vol.85, No. 1, pp. 120-138, 1997.

Free Space Optics (FSO): O Futuro das Comunicações Navais?



ALIDE - Luiz Podilha

CC FELIPPE JOSÉ MACIEIRA RAMOS

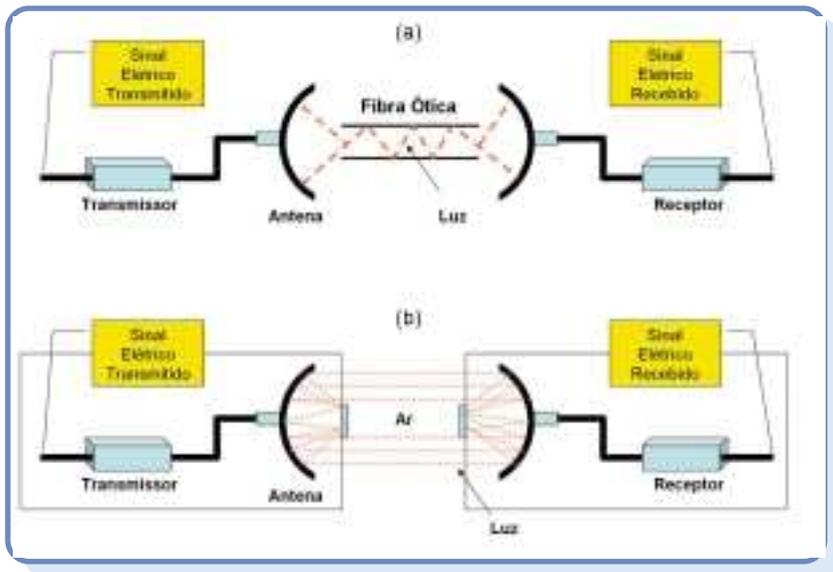


Possíveis aplicações do FSO

Considerações Iniciais

FSO é a sigla para *Free Space Optics* ou Ótica no Espaço Livre. É uma tecnologia nova de transmissão de dados sem fio (*wireless*) com grande capacidade, comparável à das fibras óticas. Para termos uma idéia de grandeza, um único diodo *laser* modulado a uma modesta taxa de 10GHz é capaz de transmitir, em apenas um segundo, a informação contida em 900 disquetes de computador, 650.000 páginas de texto, 30 volumes de enciclopédia, 200 minutos de música de alta qualidade ou 10.000 imagens de TV.

Essa tecnologia, que já era realidade nos enlaces de dados terrestres, começa a ser empregada comercialmente, com grandes vantagens econômicas e técnicas, em comparação com as tecnologias sem fio, também em outros ambientes.



Os seus benefícios inerentes, como a alta velocidade de transmissão de dados, largura de banda, equipamentos portáteis e segurança (imune a interceptações), tornaram o FSO extremamente atraente para emprego em sistemas de comunicações militares. O *Naval Research Laboratory* (NRL), da Marinha Norte-americana, por exemplo, já está testando, com sucesso, o emprego desta tecnologia no ambiente marinho e em plataformas móveis, como barcos e aeronaves (UAV).

Acredita-se, assim, que, após vencer alguns problemas técnicos, o FSO será uma revolução nas comunicações navais, com muitas aplicações em enlaces navio-navio, navio-terra (por meio de satélites), navio-aeronave e aeronave-terra.

Teoria e Funcionamento do FSO

A comunicação óptica no espaço livre é muito semelhante à comunicação óptica à fibra, exceto pelo fato de que a luz se propaga através da atmosfera.

A principal diferença do FSO para a fibra óptica é a grande atenuação sofrida pelo feixe de luz durante a sua propagação na atmosfera, influenciada diretamente pelos fenômenos meteorológicos.

A limitação causada no alcance e na disponibilidade do sistema está sendo superada reduzindo-se a distância do enlace ou empregando-se sistemas híbridos, em que um enlace com outra tecnologia mantém a transmissão de dados sem interrupção quando as condições meteorológicas estão desfavoráveis.

Geralmente, os sistemas FSO operam em duas bandas de irradiação óptica: 780 a 900nm e 1.500 a 1.600nm. Devido a sua má irradiação na atmosfera, a

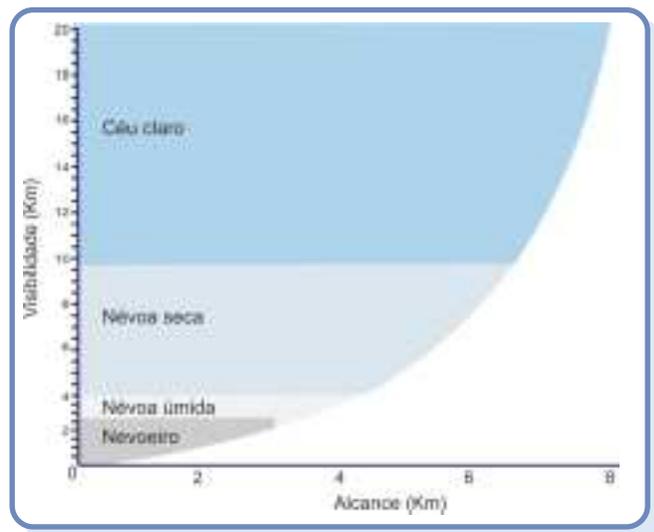
janela em 1.300nm, bastante utilizada em sistemas de fibra óptica, não é adequada para sistemas FSO.

A banda de 780 a 900nm possui sistemas mais difundidos comercialmente, em virtude do baixo custo dos componentes utilizados. Já a faixa de 1.500 a 1.600nm permite, de forma mais segura, a utilização de *lasers* de maior potência, o que se deve ao fato de os feixes de comprimentos de onda inferiores a 1.400nm serem focalizados pela córnea diretamente sobre a retina, podendo causar danos ao olho humano. A assimilação de comprimentos de onda maiores do que 1.400nm pela córnea permite que o olho absorva maiores intensidades de irradiação.

Aplicação do FSO

O investimento para a substituição do cabeamento ainda existente na maioria das instalações de terra (par de fios de cobre trançados e cabos coaxiais) por outro com maior capacidade e menor interferência, como a fibra óptica, é estimado, em áreas metropolitanas, entre 100 a 200 mil dólares por quilômetro.

Calcula-se que 85% desse valor seria gasto com escavações e instalações, cujas obras iriam causar um grande transtorno nas grandes cidades. Portanto, a adoção de sistemas sem fio (*wireless*) é considerada a solução mais viável.



Alcance de um enlace FSO em função da visibilidade. As linhas horizontais delimitam faixas de visibilidade, de acordo com as condições climáticas especificadas pelo Código Internacional de Visibilidade

COMPARAÇÃO ENTRE UMA REDE EMPREGANDO O SISTEMA LMDS E OUTRA EMPREGANDO O SISTEMA FSO ACCESSMESH™ OU EQUIVALENTE

SISTEMA	LMDS	FSO ACCESSMESH™
Números de edifícios conectados	100	100
Largura máxima de banda de <i>download</i>	12Mbps	10/ 100/ 1.000Mbps
Largura máxima de banda de <i>upload</i>	6Mbps	10/ 100/ 1.000Mbps
Fator de bloqueio para <i>download</i>	5	1.6
Fator de bloqueio para <i>upload</i>	2.5	1.6
Largura de banda média para cada edifício	2.4Mbps	6.25 Mbps
Custo por Mbps para cada edifício	\$ 4.160	\$ 1.120

Tabela comparativa entre o LMDS e o FSO

As tecnologias de *wireless* mais difundidas são o *Local Multipoint Distribution Services* (LMDS) e o *Multichannel Multipoint Distribution Services* (MMDS), ambas utilizando radiofrequências (RF). Essas tecnologias, apesar de serem bem mais eficientes que o par de fios de cobre trançados, ainda têm capacidade menor do que as das fibras ópticas utilizadas nos *backbones*. Entretanto, o custo

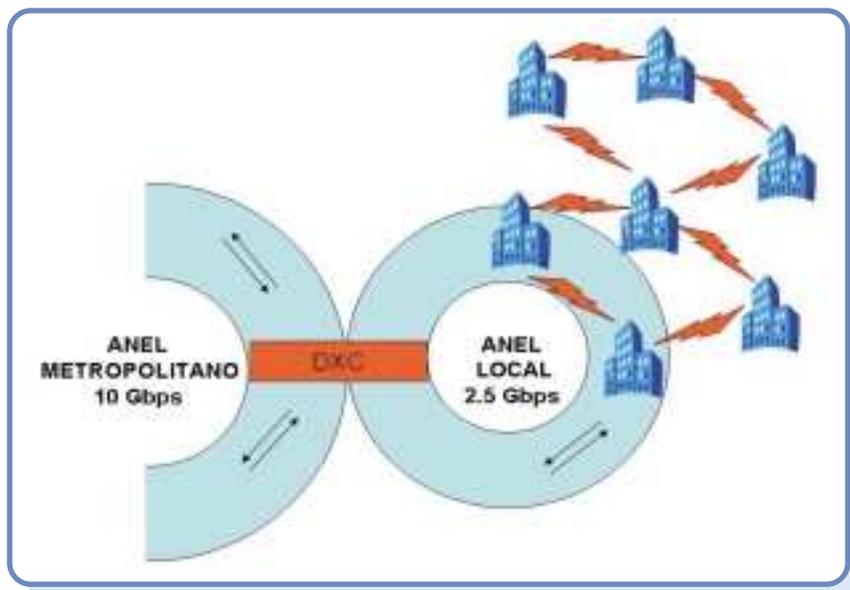
de implantação do FSO é da ordem de 20% do custo associado à tecnologia de fibra óptica e de um décimo do custo associado aos sistemas LMDS.

Veja o quadro comparativo entre o LMDS e o FSO na conexão de 100 edifícios:

Após analisar a tabela anterior, concluímos que o FSO tem uma largura de banda maior com um custo por

Mbps menor. Outras vantagens em relação aos demais sistemas sem fio são a não obrigatoriedade da licença de uso de radiofrequências, a relativa imunidade a interferências e o alto fator de segurança na comunicação, visto que o feixe óptico utilizado é extremamente difícil de ser interceptado (o feixe é estreito, invisível e, se for partido, a conexão cai imediatamente).

A seguir, é mostrado o esquema de uma rede interligando redes locais (LANs) de vários edifícios por meio de sistemas FSO, em que pelo menos um deles necessita estar conectado a um *backbone* de fibra óptica com alta velocidade (seria um nó deste *backbone*). Estes edifícios funcionariam como concentradores (*hub buildind*), interconectando os demais.



Esquema de uma rede FSO provendo acesso em banda larga a um grupo de edifícios

Aplicação do FSO nas Unidades Móveis

Essa tecnologia também poderá ser futuramente utilizada em comunicações móveis.

A empresa norte-americana *Laser Diode Systems Corporation* está desenvolvendo um sistema seguro (imune à interceptação) de transmissão de áudio, vídeo e dados móveis, que irá se assemelhar a um grande binocular, com uma luneta acoplada para visada e pontaria. Ele poderá operar em tempo real, com vídeo *Full-Duplex* e áudio estéreo, ou transmitir dados no canal de vídeo com uma taxa de 1 a 3Mbps, dependendo das necessidades do usuário. Um estabilizador giroscópico possibilitará ao sistema manter o acompanhamento e a pontaria com a outra estação do enlace, permitindo que o mesmo seja instalado em helicópteros, navios, tanques e outras plataformas móveis.

Assim, por prover uma comunicação de voz, vídeo ou dados, de alta capacidade, criptografada ou não, extremamente difícil de ser interceptada, entre unidades móveis, a tecnologia FSO poderá ter ampla aplicação não só no campo militar, como, também, nas comunicações via satélite.

Os satélites mais recentes já utilizam, para comunicações intra-satélites, *lasers Fabry-Perrot*, que são altamente eficientes, imunes à radiação e resistentes à intensa vibração do lançamento para o espaço. A Agência Espacial Européia já está construindo um *link* satélite com tecnologia FSO, chamado de SILEX (*Semiconductor Laser Inter-Satellite Link*), para equipar o satélite geoestacionário (GEO- *Geostationary Earth Satellite*) ARTEMIS (*Advanced Relay and Technology Mission Satellite*).

Quando o ARTEMIS for concluído, irá coletar os dados e as imagens do satélite orbital (LEO- *Low Earth Orbiting*) francês SPOT 4 por um *link* ótico e os transmitirá para estações terrenas por um *link* não ótico.

O ARTEMIS, depois de lançado, se comunicará com o satélite de teste japonês OICETS (*Optical Inter-Orbit Communications Engineering Test Satellite*), que irá testar um *laser* FSO de longo alcance, com tecnologia para acompanhamento (manterá o feixe ótico apontado para a outra estação) e comunicações, enviando um sinal ótico para o ARTEMIS a uma distância de 10.000km.

Também está previsto que o ARTEMIS se comunique por meio de um enlace FSO com a Estação Espacial Internacional, pois a Agência de Desenvolvimento Espacial Nacional Japonesa está desenvolvendo um terminal de comunicações FSO para o módulo experimental japonês da Estação.

Essa tecnologia permitirá que navios, aeronaves, grupamentos operativos de Fuzileiros Navais e outras unidades móveis mantenham um enlace confiável de

dados entre si e com Centros de Comando e Controle em terra, além de prover uma gama de serviços de TI (intranet, internet, videoconferência, um grande número de ramais de voz etc.), permitindo um perfeito controle tático e operativo.

Considerações Finais

Conforme podemos constatar, a tecnologia FSO é uma solução nova extremamente econômica para um enlace de dados sem fio com enorme capacidade (largura de banda). Este sistema tem um potencial de aplicação nos diversos ramos de comunicação de dados, com grandes vantagens na aplicação no campo militar.

Embora o emprego dessa tecnologia ainda seja limitado pelas condições meteorológicas e a necessidade de uma visada perfeita, vários estudos estão em andamento, tais como a utilização de sistemas FSO híbridos, empregando outras tecnologias e sistemas sofisticados para a manutenção automática da visada, esses últimos fundamentais para as plataformas móveis.

Avalia-se que, após vencer os problemas técnicos apontados, o FSO terá infinitas aplicações nas comunicações navais, com largas vantagens em relação aos sistemas empregados atualmente com base em tecnologia de radiofrequência (RF).

REFERÊNCIAS

- ACAMPORA, Anthony. **Last Mile by Laser**. Disponível em <http://www.sciam.com/article.cfm>. Acesso em 7 de julho de 2006.
- AIRFIBER. **The Last-Mile Solution: Hybrid FSO Radio**. Maio de 2002.
- BATES, Regis J. **Optical Switching and Networking Handbook**. s.l.: McGraw-Hill, 2001. 280p.
- RIBEIRO, João Bayão. **Tecnologias de Acesso Local**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense; Centro de Estudos de Pessoal, 2006. 130 p.
- O'BRIEN, Dominic. **Free Space Optical Links for Broadband Wireless Communication**. Disponível em: <http://www.acreo.se/upload/Publications/Proceedings/OE03/FREESPACE-OE003.pdf>. Acesso em: 7 de julho de 2006.
- SOUZA, J. R.; HARBOE, P. B. **Análise de Disponibilidade e Dimensionamento de Sistemas Ópticos no Espaço Livre**. CETUC; Centro de Estudos em Telecomunicações; Pontifícia Universidade Católica.

Prontidão Para o Combate: Uma Meta a Ser Buscada

CT FÁBIO ANDRADE BATISTA DOS SANTOS

Os casos apresentados neste artigo ocorreram em situações de crise ou tensão, cada um com suas particularidades e contextos. Serão apresentados de forma que o combatente naval possa refletir se estaria pronto para fazer frente às peculiaridades táticas da guerra moderna em cenários semelhantes.



SUMÁRIO DE CASOS

USS Stark - 17 de março de 1987 – Golfo Pérsico

HORA	EVENTO	REAÇÃO USS STARK	POSSÍVEL REAÇÃO MB
20:00	Mirage F1 iraquiano (TN 2202) detectado por Aeronave AEW.		
20:05 – 200MN	F1 a 200MN.	Comandante avisado.	
20:10		Solicitada confirmação do 2202.	
20:15		Comandante no COC solicita informações sobre Aeronave.	Detecção ativa.
20:55		Comandante no passadiço solicita informações sobre F1.	Radar na escala de 80MN.
20:58 – 70MN	F1 detectado a 70MN.		Interrogação da Aeronave.
21:02		MAGE com radar do F1. Radar DT treçado no F1. PMA F1 de 4MN.	Medida Zippo. (Postos de Combate).
21:03		Operador do radar aéreo sugere interrogar Aeronave–Avaliador recusa.	
21:05 – 32,5MN	F1 muda rumo – PMA: colisão.	Não percebe mudança.	Percebe perfil de ataque. (Postos de combate).
21:07 – 22,5MN	Disparo de Exocet AM39 pelo Mirage F1.	Disparo visto pelo vigia. Dúvida se contato de superfície. Avaliador percebe mudança de rumo do F1.	Detecção ativa. Medida Zippo.
21:08	Disparo de Exocet AM39 pelo Mirage F1.	MAGE com radar do F1 por 7 a 10s. Comte. não encontrado. Chamada na MAD. Chaffs armados. PHALANXSTBY.	Disparo MAS, MAGE, manobrar.
21:09	1º impacto.	Míssil no visual (não informado ao Avaliador). Radar DT treca F1. PHALANX no limite de conreira.	
21:10	2º impacto.	Comte. no COC - 37 vítimas.	

INS Hanit – 14 de julho de 2006 – Costa do Líbano

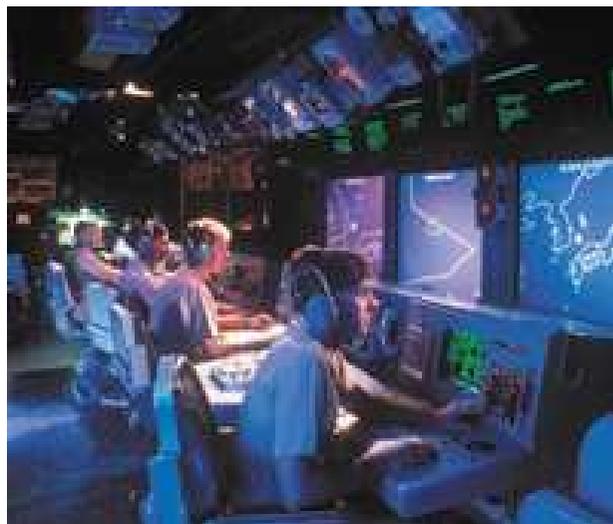
Após o conflito contra o Hezbollah, um inquérito concluiu que as falhas humanas foram primordiais para que a Corveta Classe *Saar 5*, *Hanit*, da Marinha Israelense, fosse atingida por um míssil C-802, proveniente de terra, apesar dos variados meios de defesa desse moderno navio. Nenhum dos sistemas apresentava defeitos por ocasião do impacto do míssil, mas muitos estavam desalimentados ou na posição de prontidão (*stand-by*).

O inquérito relata que o navio não deveria estar operando tão próximo da costa (menos de 10 milhas náuticas), apontando uma falha do serviço de inteligência naval ao não considerar a existência de mísseis de fabricação iraniana nos arsenais do grupo terrorista.

Na hora do impacto, grande parte da tripulação encontrava-se participando do jantar de *Sabbath* cobertas abaixo, o que, ironicamente, salvou muitas vidas. Este dado, porém, demonstra o baixo grau de prontidão em que operava a corveta, apesar da escalada do conflito em terra.

Preparação do Pessoal, Sistemas de Armas e Regras de Engajamento (ROE, em inglês)

A Organização de Combate atual dos navios de diversas marinhas tem mostrado uma tendência a ter



por base quartos-de-serviço com prontidão elevada por longos períodos e não mais a simples reação em Postos de Combate, visto que os modernos sistemas de armas impõem reduzidos tempos de reação à ameaça.

Para isso, faz-se necessário, principalmente:

- pessoal profissional, altamente adestrado e motivado;

USS Vincennes – 3 de julho de 1988 – Golfo Pérsico

HORA	EVENTO	REAÇÃO USS VINCENNES	POSSÍVEL REAÇÃO MB
10:43	Início do combate de superfície.	Disparos contra FPB iranianas.	Postos de Combate.
10:47	025 / VIN / 47MN.	Detecção de Aeronave próxima a Bandar Abbas (Irã). Desconhecido, possível hostil. Detecção P3 iraniano. 270/VIN/62NM.	Detecção ativa.
10:48		Chamada ao P3 na MAD e IAD (P3 em patrulha marítima). IAD – <i>International Air Distress</i> MAD – <i>Military Air Distress</i> .	Interrogação fonia da Aeronave.
10:49	023 / VIN / 40MN.	Interrogação do desconhecido na MAD.	
10:50		Interrogação do desconhecido na IAD. Classificado F14 pelo IFF 2. Informado ao CFT1.	Checar o IFF e concluir erro no código.
10:51	024 / VIN / 28MN.	CFT autoriza engajamento após chamada fonia. Interrogação pela IAD e MAD. Um operador de radar reporta contato em ascensão.	Medida Zippo.
10:52	021 / VIN / 21MN.	Designação e <i>track</i> . Vários operadores reportam contato descendo!!!!	<i>Track</i> (verificação do perfil reportam correto – subindo), Mudança de classificação.
10:53	018 / VIN / 16MN.11000ft, 380 nós.	Supervisor confirma contato descendo.	
10:54	010 / VIN / 10MN.13000ft, 385nós.	Disparo de 2 MAS 1 <i>Standard SM-2</i> .	
10:54	010 / VIN / 8MN.	Interceptação de Boeing civil (290 mortos).	

Do momento em que tomou conhecimento que o contato aéreo era um possível hostil até a decisão de engajar foi transcorrido um lapso de cerca de 3 minutos e 40 segundos.

- regras de engajamento adequadas e claras;
- informações de inteligência; e
- sistemas de armas e sensores prontos e alinhados.

Porém, não é suficiente uma boa preparação e um intenso adestramento do pessoal. Os sensores e armamentos devem estar prontos, alinhados e com os parâmetros de setagem adequados à situação tática, de modo a fazer frente às ameaças para as quais foram concebidos. Em alguns dos casos supracitados, equipamentos essenciais estavam desalimentados ou sem condições de uso por ocasião dos engajamentos.

Algumas falhas da Inteligência inibiram a plena prontidão para o combate, em particular, nos ataques à Corveta israelense *Hamit* (uso de MSS C-802 ou C-701 a partir de terra) e à Fragata HMS *Sheffield* (autonomia das aeronaves argentinas *Super-Etendard*).

Parece óbvia a necessidade de manutenção da capacidade de operação dos equipamentos, mas as falhas de gerenciamento muitas vezes propiciam que navios não estejam em condições mínimas de combate e prover a adequada reação às ameaças.

Nem mesmo as marinhas mais desenvolvidas estão imunes a esse tipo de situação adversa. Em abril de 2008, foi divulgado o caso em que dois modernos navios da Marinha Norte-americana - USS *Stout* e *Chosin* - foram reprovados (*unfit for sustained combat operations*) na inspeção da *U.S. Navy's Board of Inspection and Survey*, por apresentarem-se sem condições de emprego dos seus avançados sistemas de armas.

A definição das regras de engajamento (ROE) e das tarefas e dos propósitos de uma missão é de suma importância para as Forças Armadas, principalmente nos países democráticos, onde as ações militares são mais influenciadas pela opinião pública e pela mídia.

Em 1987, o Presidente Ronald Reagan ficou sob forte pressão do congresso e da imprensa dos EUA por ocasião do ataque inesperado de uma aeronave Mirage iraquiana à Fragata USS *Stark*, com dois mísseis ar-superfície *Exocet*. Embora, para os congressistas, a missão do navio no Golfo Pérsico estivesse "vagamente definida", optou-se pela realização de mudanças nas regras de engajamento. Entre elas, cabe mencionar a autorização para abrir fogo em aeronaves fechando sobre o navio quando a menos de 20 milhas náuticas (MN), a critério do Comandante, que teria como consequência o trágico engajamento de um Boeing iraniano no ano seguinte.

As investigações sobre o incidente com o USS *Vincennes* (que resultou na derrubada de um Boeing com 290 passageiros) concluíram que, dada a situação em que se encontrava e as informações de que dispunha, o Comandante agira corretamente, cumprindo o dever de proteger sua tripulação e seu navio.

Porém, falhas foram apontadas no desempenho do pessoal que guarnecia o Centro de Operações de Combate (COC) do cruzador, muitas atribuídas ao estresse

resultante da situação de combate. Como, nessas situações, as informações nem sempre podem ser checadas, erros quanto ao código IFF e ao perfil de vôo da aeronave fizeram o Comandante concluir que o navio estava sob ameaça de ataque aéreo e autorizar o lançamento de mísseis.

Mais tarde, verificou-se que, além das informações errôneas disseminadas internamente pelo pessoal de serviço, contribuíram para a emissão da trágica ordem o ataque de lanchas patrulhas sofrido momentos antes do disparo, os dados de inteligência, as regras de engajamento e o ataque ao USS *Stark* no ano anterior. Detalhes como o guarnecimento da fonia externa pelo oficial que atuava como "AW", a falta de formalização na designação de alvos numa área com linhas aéreas comerciais e a indisciplina nos circuitos de comunicações interiores também contribuíram para equivocada decisão.

Uma condição *sine qua non* para o combate moderno é a existência de apoio aéreo, seja por meio das informações provenientes de aeronaves AEW ou pela aviação embarcada de interceptação, de modo a aumentar o tempo para tomada de decisão.

Considerações Finais

Com a tendência atual de operação das marinhas nas proximidades do litoral, sendo continuamente monitorada pelo inimigo e realizada dentro do raio de ação do armamento de terra, o tempo de reação dos navios diminuiu muito. As situações táticas fortalecem a tendência para o emprego de sistemas optrônicos, visto que as ameaças deverão ser engajadas dentro do alcance visual, aumentando a possibilidade de identificação positiva do alvo.

Assim, é indispensável a manutenção de um intenso programa de adestramento, cumprido dentro de condições os mais realistas possíveis. O combatente naval moderno deve atualizar-se continuamente, seja por meio de cursos ou publicações especializadas, seja por meio de freqüentes exercícios no mar e em simuladores.

Por fim, a pergunta que todo profissional deve se fazer antes de entrar de serviço ou participar de uma operação:

ESTAMOS PRONTOS PARA O COMBATE?

REFERÊNCIAS

- FOGARTY, William M. *Formal Investigation into the Circumstances Surrounding the Downing of Iran Air Flight 655 on 3 July 1988*. U.S. Navy, Director of Policy and Plans, U.S. Central Command.

- CAVAS, Christopher P. *U.S. Navy Finds Glaring Flaws in 2 Mid-Life Ships*.

- Página: <http://www.defensenews.com/story.php>.

- Página: <http://eightiesclub.tripod.com/id344.htm>.

Fundação de Estudos do Mar



“Esta Fundação, o legado que recebo de nosso Fundador, nasceu da idéia de reunir os homens que vivem do mar e os que vivem para o mar, para acordar o Brasil e incutir nas elites dirigentes e no seu povo, a convicção permanente e profunda de que o Brasil não é viável sem o seu mar.”

Alte. Paulo de Castro Moreira da Silva



Trazendo o mar até você.

Sobrevivência no Mar: Uma História de Pescadores?

CF (FN-RM1) SÉRGIO MEROLA JUNGER

Em 28 de outubro de 2005, três pescadores, Jesús Vidaña, Lucio Rendón e Salvador Ordóñez, e dois passageiros, conhecidos apenas como “Juan David” e “El Farsero”, saíram de San Blas, no México, em um pequeno barco pesqueiro a motor. Foram vistos novamente, somente em 9 de agosto de 2006. Foram resgatados por um pesqueiro de atum taiwanês, a mais de 4.500 milhas náuticas (MN) de onde saíram, depois de terem permanecido à deriva na própria embarcação. Dos cinco tripulantes iniciais, os únicos sobreviventes a bordo eram, então, os três pescadores.

No dia 22 de agosto, os três sobreviventes chegaram a Majuro, capital da República das Ilhas Marshall, a bordo do barco pesqueiro que os resgatou. No dia 25 de agosto, regressaram de avião ao México.

Segundo seus relatos, haviam sobrevivido 285 dias à deriva no oceano Pacífico, o que representaria um novo recorde de sobrevivência no mar. Porém, sua história foi questionada principalmente pelas ótimas condições de saúde que mostravam ao pôr os pés em terra, duas semanas após o resgate. Segundo eles, haviam sobrevivido alimentando-se somente de peixes e aves e consumindo água da chuva. Numa entrevista ao programa de televisão *Fantástico*, contaram que beberam sangue das tartarugas que capturaram, o que os “alimentava e matava a sede”. “Ao todo, foram 108 tartarugas”, contou Ordoñez. A falta de água os teria levado ao desespero e os fez beber a própria urina.

Atualmente, o recorde de sobrevivência no mar pertence a Poon Lim, um marinheiro chinês que, reconhecidamente, passou 130 dias à deriva numa balsa no Atlântico, em 1942. Outros números expressivos são o do casal inglês Maurice e Maralyn Bailey, que sobreviveu 117 dias no Pacífico, em 1973, e, mais recentemente, o do pescador taitiano Tavae Raioaoa, que, em 2002, ficou 118 dias à deriva, também no Pacífico.

Lago após o resgate, o porta-voz do então presidente do México, Vicente Fox, declarou que haveria uma investigação, principalmente devido à morte dos dois outros passageiros. Entretanto, mesmo com as dúvidas sobre a razão pela qual teriam ido para o mar, ou pela suspeita de que fossem traficantes de drogas, a história de sobrevivência cativou a opinião pública

mexicana. Isto fez com que diminuísse a evidência do assunto, dificultando a elucidação dos fatos e a exploração dos aspectos específicos, relacionados à sobrevivência no mar.

O propósito deste artigo é alinhar os principais pontos que corroboram a versão dos pescadores e os que suscitam as dúvidas mais relevantes a serem consideradas à luz dos conhecimentos vigentes sobre sobrevivência no mar.

Pontos de Credibilidade ao Relato

Tipos de Embarcações de Sobrevivência

As embarcações rígidas, como o barco de fibra de vidro com nove metros de comprimento por três de largura que utilizaram, são mais resistentes que as balsas infláveis. Essas deixam os naufragos às voltas com vazamentos e riscos de perfurações. Para comprovar isso, podemos citar o recordista Poon Lim, cuja balsa salva-vidas era de madeira, e Tavae Raioaoa, que usou uma embarcação construída em fibra de vidro na sua viagem de sobrevivência.

Sobrevivência com 100ml de Água por Dia

Em condições normais, a quantidade mínima recomendável de água a ingerir por dia é de um litro, além de uma quantidade adicional capaz de equilibrar as perdas excessivas pelo suor e pela respiração. Isso é improvável de ser obtido em sobrevivência no mar, pois, desde o primeiro dia, o naufrago começa a apresentar déficit de água, o que o obriga a seguir uma estratégia para conservação do líquido. O efeito desse déficit de hidratação vai depender de sua magnitude, que é função da quantidade ingerida, do nível de atividade física e das condições meteorológicas e climáticas vigentes na área.

Por isso, torna-se difícil a determinação de um valor mínimo absoluto de água a ser consumido diariamente numa situação de sobrevivência. A análise de permanências prolongadas em balsas salva-vidas durante a Segunda Guerra Mundial mostra que essa quantidade oscilava entre 110 e 220ml por dia.

O velejador Steve Callahan, naufrago por 76 dias



no Atlântico, em 1976, começou bebendo um copo de 200ml de água por dia. Após vinte dias no mar, teve de racionar água e passou a consumir apenas meio copo (100ml) por dia. Somente quando conseguia recuperar seu estoque de água doce, com o que recolhia da chuva ou produzia no destilador solar, voltava a consumir um copo por dia.

Os pescadores mexicanos, sem contar com estoques significativos de água ou equipamentos como um destilador solar ou um dessalinizador, dependeram basicamente da coleta de água de chuva para obtenção de água doce, embora também tenham ingerido sangue de tartaruga. Cabe ressaltar que muitos naufragos devem suas vidas à sorte com as chuvas, como nos casos do recordista Poon Lim e de Tavae Raioaoa.

Pessoas Ambientadas ao Mar Têm Maiores Chances de Sobrevivência

Os dois naufragos que morreram no incidente não atendiam a este requisito, pois eram passageiros. Os três sobreviventes eram pescadores, o recordista Poon Lim era marinheiro, Callahan era experiente velejador, assim como o casal Bailey.

Clima da Região

A região intertropical, onde se deu a viagem dos mexicanos, é aquela em que aconteceram as mais prolongadas viagens de sobrevivência. Concorrem para isso a maior ocorrência de chuvas e a temperatura amena do ar e da água do mar.

Influência da Espiritualidade

Os pescadores disseram que faziam orações e liam a *Bíblia* freqüentemente. Isso coincide com os relatos de sobreviventes de outros incidentes. O Comandante Celso Resende, em seu livro *Sobrevivência no mar*, relata dois casos em que a fé religiosa influenciou decisivamente na “vontade de viver”, o que será abordado mais adiante.

Consumo de Tartarugas

O sangue de tartaruga possui uma concentração de sal similar à do sangue humano e é de fácil coleta após a captura do animal. A tartaruga possui cerca de 50ml de sangue por quilograma de massa. Assim, um animal de 20kg irá prover um litro de sangue. Portanto, com as 108 tartarugas que eles disseram ter capturado, poderiam dispor de cerca de 100 litros de sangue. Esta quantidade ajudaria a reduzir a sede dos três por, no máximo, 300 dias, o que é compatível com sua história.

Em adição, sob a carapaça do animal, está armazenada uma boa quantidade de gordura, capaz de fornecer alimento e água metabólica. Reduzindo o catabolismo¹, a gordura ajuda a conservar a água corporal.

Dúvidas Quanto ao Relato

Escassez de Água Doce

A dependência exclusiva das chuvas e do sangue de tartaruga para manter o equilíbrio hídrico corporal é quase inacreditável. Muitos dos sobreviventes que dispunham de recursos adicionais, como os destiladores solares usados por Steve Callahan, ou uma boa reserva de água doce, como os Baileys e Raioaoa, passaram por severas dificuldades.

Quando a perda de água doce atinge cerca de 5% do peso corporal, especialmente em ambientes mais quentes, normalmente ocorrem dores de cabeça e irritabilidade. Além disso, a pele perde sua elasticidade. Quando a perda alcança de 8 a 10% do peso, o desempenho deteriora de modo significativo. A vítima pode experimentar vertigem, tontura, fraqueza, taquicardia e formigamento nas pontas dos dedos e em volta da boca. Com o aumento da desidratação, os delírios e alucinações tornam-se muito comuns. Quando a perda de água chega entre 15 e 20% do peso, a morte é iminente.

Ademais, o consumo eventual de urina, relatado pelos pescadores, é uma medida que coloca em risco a vida, tendo em vista a sua elevada salinidade, bem próxima da água do mar.

Extrema Carência de Alimentos

Esse foi o ponto que mais desconfiança gerou nos relatos. De uma forma geral, ao final do período de sobrevivência, os pescadores mexicanos apresentavam grave anemia e um acentuado emagrecimento. Porém, seu estado de saúde era satisfatório e não apresentavam doenças.

Comparando com os relatos dos naufragos já citados, constata-se que Tavae Raioaia passou de 80 para 49kg nos 118 dias em que permaneceu no mar, enquanto que Steve Callahan emagreceu 20kg, quase um terço de seu peso normal, nos 76 dias de sua sobrevivência no mar, e demorou cerca de três meses para recuperá-los com uma dieta normal.

Os doutores Frank Golden e Michael Tipton, autores do livro *Essentials of sea survival (Princípios básicos da sobrevivência no mar)*, estudaram a alimentação em sobrevivência no mar. Alguns conceitos por eles apresentados colocam em dúvida o relato dos naufragos mexicanos:

1. os carboidratos são considerados os mais críticos e limitados itens do estoque de energia do corpo. Para a sobrevivência do cérebro, o corpo deve manter estável o nível de glicose do sangue. Por esse motivo, atualmente, as rações de sobrevivência no mar encontradas nas balsas são compostas basicamente de carboidratos;
2. uma dieta equilibrada deve prover quantidades suficientes de vitaminas, minerais e microelementos² essenciais ao organismo. As vitaminas desempenham um papel vital no metabolismo, mas não podem ser sintetizadas em quantidades suficientes pelo organismo. Embora suas quantidades requeridas sejam muito reduzidas, a deficiência de vitaminas pode causar doenças como o escorbuto, muito conhecido entre os marinheiros. O escorbuto, que resulta de grave carência de vitamina C, tem como principais sintomas hemorragias nas gengivas, inchaços, dores nas articulações, feridas que não cicatrizam e menor resistência às infecções; e
3. para o naufrago numa balsa, a dieta normal, como descrita acima, não é algo que deva causar preocupação em até dois meses. Os efeitos mais graves da falta de vitaminas, minerais e microelementos surgirão após este período.

Em resumo, com o conhecimento atual, podemos considerar quase impossível sobreviver tantos meses alimentando-se apenas de peixes, aves, sangue e carne de tartarugas e bebendo água da chuva em quantidades bastante limitadas.

Um dos recursos para sobreviver à falta de alimentos é a permanência em repouso. Entretanto, não há como

manter o estado de repouso durante a sobrevivência no mar, pois, nesse período, há diversas tarefas que demandam esforço físico, como, por exemplo, vigiar navios, pescar, coletar água da chuva e limpar e conservar os peixes capturados.

Dougal Robertson, autor do livro *Sobreviver no mar cruel*, relata que levava em torno de uma hora e meia para remover o casco de uma tartaruga. E, em nenhum momento da sobrevivência, os pescadores consumiram carboidratos, de onde poderiam tirar a energia suficiente para gerar a força física necessária para trabalhar, bem como para manter a temperatura corporal estável. Por isso, os alimentos ricos em carboidratos são chamados alimentos combustíveis.

Contínua Exposição ao Sol

Embora eles tenham contado que utilizaram lonas e cobertores para se protegerem, a falta de toldo na embarcação expunha permanentemente os naufragos ao sol. Isso aumentaria o desgaste físico, causaria graves queimaduras, deixaria os lábios muito feridos e, principalmente, aumentaria a perda de água por evaporação.

A aparência física dos naufragos, dias após o resgate, era incompatível com o que presumivelmente teriam passado. Conseqüentemente, esse foi um dos aspectos mais criticados na história dos pescadores.

Impactos na “Vontade de Viver”

A expressão “*will to survive*”, traduzida em nossa cultura como “vontade de viver”, tem sido muito empregada, mas é de difícil implementação, a menos que se saiba como obtê-la em quantidade acima do normal e como mantê-la diante das adversidades.

Para os mexicanos, a falta de equipamentos de sinalização, a reduzida perspectiva de salvamento, a morte de duas pessoas na embarcação, a sede, a fome e o castigo do sol seriam os principais fatores a se contraporem à “vontade de viver” dos sobreviventes.

História de pescador ou não, um alerta que se pode fazer aos que se acham possuidores de suficiente “vontade de viver” é que nunca acreditem nela a ponto de abrir mão de um eficiente planejamento e preparação, bons equipamentos de sobrevivência e cuidadoso treinamento antes de sair para o mar:

“Quem vai para o mar avia-se em terra!”

NOTAS

1. Em situações de fome, o corpo começa a consumir sua própria proteína contida nos músculos como fonte de energia.

2. Cada um de vários elementos químicos, tais como o zinco, cobre, manganês, cobalto, silício, iodo, flúor, encontrados em forma de seus compostos (sais), em quantidades diminutas, nos tecidos de plantas e de animais, e considerados essenciais nos processos fisiológicos da maioria das plantas e dos animais.

DIRETORIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DA MARINHA

Uma Diretoria dedicada à Família Naval

Programas Sociais

Educacional
Cultural
Missões Especiais
Orientação Social
Qualidade de Vida
Maturidade Saudável
Atendimento Especial
Prevenção à Dependência Química
Empréstimo Financeiro
Movimentação por Motivo Social
Assistência Financeira
Recreação e Desporto



Locais de atendimento:

Área Rio: AMRJ, CIAA, CIAMPA, ComDivAnf, ComemCh, DHN e SASM.

Demais Áreas: Com2ºDN, Com3ºDN, Com4ºDN, Com5ºDN, Com6ºDN, Com7ºDN, Com8ºDN, Com9ºDN, ComForAerNav, CTMSP, EAMCE, EAMPE, EAMES e EAMSC.

O Controle Aéreo em Direção Tática: Perguntas e Respostas



CC JOÃO CANDIDO MARQUES DIAS e
CC DANIEL DAHER RODRIGUES

Considerações Iniciais

Durante um exercício de Controle de Área Marítima com confronto de forças, uma fragata recebe instruções de lançar a aeronave UH-12 embarcada, cumprindo um plano aéreo, em setor previamente definido, a fim de obter a posição do corpo principal da Força Azul que representava o figurativo inimigo.

À medida que a aeronave afastava-se do navio, as comunicações, preestabelecidas em VHF foram perdendo qualidade, fazendo com que o controlador aéreo tático realizasse novo procedimento, para o caso de perda de comunicações, estabelecendo, então, como nova frequência principal para o controle da aeronave, uma frequência na faixa de HF.

Em dado momento, foi perdido o contato da aeronave no radar e o controlador resolveu disseminar a palavra-código para a aeronave, que implementava, a partir daquele momento, o Controle em Direção Tática.

Em seguida, disseminou a seguinte pergunta:

– Combate/Controle: Perdemos o contato da aeronave no radar. Posso dar continuidade ao cumprimento da missão prevista?

O Controle em Direção Tática

Na situação descrita acima, a maneira de dar prosseguimento à missão seria exercendo o Controle em Direção Tática.



A Direção Tática é um tipo de controle que se constitui em importante instrumento para o cumprimento de uma missão tática, mesmo sob condições não ideais ou restritas.

Para decidir quanto ao prosseguimento ou não da missão da aeronave, exercendo o Controle em Direção Tática, deparamo-nos com alguns questionamentos, desde o nível de decisão, quanto ao procedimento adequado para garantir a segurança da aeronave.

Com o propósito de proporcionar aos navios ferramentas para a correta decisão, responderemos a algumas questões:

Em que situação é implementado o controle aéreo tático em Direção Tática?

Podemos usar esse recurso em duas situações, a saber:

- quando o GT estiver sob condição rigorosa de silêncio (CONSET) ou se, pelas características da missão, espera-se a perda do contato radar ou fonia com a aeronave em face da distância e do perfil de vôo; ou
- quando, por algum outro motivo, não pudermos manter comunicações e contato radar.

Como devemos exercê-lo?

Nas duas situações descritas anteriormente, o Controle em Direção Tática é exercido passando-se informações detalhadas às aeronaves.

Na primeira delas, quando se planeja o efetivo uso desse tipo de controle, o *briefing* será empregado para o detalhamento da missão e estabelecimento dos procedimentos de segurança, como comunicação em emergência, Posição e Intenção de Movimento (PIM), *Out-House* e outros. Mesmo sem vetorar a aeronave em vôo, o controle deverá ser efetivo, com procedimentos, movimentos e horários bem definidos.

A segunda situação envolve um risco maior, uma vez que a perda de contato radar, de *link* de dados ou fonia constitui-se em uma situação de emergência, devendo ser consultados, e adotados, os procedimentos previstos nas publicações normativas vigentes que, normalmente, orientam para a interrupção da missão e o regresso da aeronave para bordo.

Algumas práticas podem ser adotadas para o melhor exercício do Controle em Direção Tática, como, por exemplo:

- detalhamento da derrota da aeronave, com *waypoints* em coordenadas de grade e LAT/LONG, bem como data-hora de passagem;

- da mesma maneira, determinar a derrota do navio-mãe e cumprir, quando for o caso, o procedimento *Out-House*;

- determinar hora e ponto de encontro ao final da missão;

- realizar experiências fonia, pelo menos, a cada trinta minutos;

- estabelecer procedimentos detalhados de perda de comunicações com, pelo menos, três linhas, com, no mínimo, uma em HF.

- estabelecer um *check list* de procedimentos a ser aplicado em situações de emergência ou dificuldade no cumprimento do *rendez-vous*, tais como alimentar o NDB, passar a posição em linguagem clara, transmitir com determinado radar, quebrar condições de silêncio, entre outros.

A responsabilidade do navio só termina quando o controle é passado para outro órgão (base, aeródromo ou navio).

A quem cabe a decisão de conduzir uma missão sob Direção Tática?

Não havendo um navio controlador reserva em condições de assumir o controle da aeronave, caberá ao Comandante do navio controlador a decisão de permitir que a aeronave prossiga a missão operando em Direção Tática ou que a missão seja interrompida.

Para tal, o Comandante deve avaliar o nível de complexidade da missão, o detalhamento do *briefing* realizado, as condições meteorológicas reinantes (IMC/VMC), a regra de vôo (VFR/IFR), a capacidade ou não de se manter algum contato com a aeronave, seja radar, *link*, fonia ou até mesmo visual, entre outros fatores.

Adicionalmente, é importante ressaltar que as normas vigentes estabelecem que, nessa situação, em caso de perda de comunicações e insucesso de comunicações nas frequências SAR ANV estabelecidas, a missão deve ser abortada com o imediato regresso da aeronave.

Uma perda momentânea de comunicações ou contato radar implica a imediata implementação do controle aéreo tático em Direção Tática?

Não, necessariamente. O controlador deverá tomar ações julgadas adequadas ou procedimentos acertados em *briefing*, a fim de se restabelecer o contato fonia ou radar, devendo avisar a aeronave prontamente.

Dentre as ações possíveis, encontram-se a elevação de altitude da aeronave, retirada desta do setor de sombra radar e emissão com IFF ou RRA/RRB. Mesmo com a perda do contato radar da aeronave, é importante a manutenção do acompanhamento de sua posição estimada.



Qual a responsabilidade do navio controlador durante o Controle em Direção Tática?

Apesar de na Direção Tática o navio controlador não possuir a responsabilidade sobre a segurança e navegação da aeronave, o mesmo tem a tarefa de efetuar o acompanhamento do meio aéreo no que se refere ao controle do tráfego aéreo.

É o navio controlador que detém o conhecimento de dados como autonomia da aeronave, hora da decolagem ou apresentação, missão, área de operação, “almas” a bordo, entre outros. É a unidade controladora que, dentre outras atribuições, irá comunicar uma ocorrência aeronáutica e dar início às fases de emergência. A responsabilidade do navio só termina quando o controle é passado para outro órgão (base, aeródromo ou navio).



Quais as implicações da condução deste tipo de controle no Gerenciamento do Risco Operacional (GRO)?

O processo do GRO deve ser usado como uma ferramenta adicional para a redução dos riscos inerentes às operações militares.

Obviamente que a decisão de conduzir a missão em Direção Tática terá influência direta no processo de GRO,



podendo alterar significativamente etapas como a avaliação de riscos, decisão e medidas de controle, que poderão acarretar na alteração do nível adequado à tomada de decisão quanto ao risco.

Para que a decisão do risco seja tomada de maneira eficiente, é importante, como preconizado nos princípios do GRO, que os riscos sejam antecipados em *briefing* e gerenciados durante o planejamento e a execução, que os benefícios advindos da decisão sobrepujem os custos da aceitação do risco, que a decisão seja tomada no nível adequado e que os riscos desnecessários sejam evitados e rejeitados.

Para tal, é imprescindível que as unidades controladoras tenham suas matrizes de gerenciamento de risco e suas planilhas de risco atualizadas e preenchidas adequadamente, de forma a subsidiar a continuidade ou não da missão com a avaliação do risco e do nível decisor adequado.

Retornando ao Exercício de Controle de Área Marítima:

Assessorado pelo controlador e avaliador, sabendo que a missão atribuída poderia causar a perda da aeronave no radar, mantendo as comunicações com a aeronave, com um *briefing* detalhado, bem conduzido, e com a confiança de que a aeronave estava perto de cumprir sua missão, o Comandante autorizou o controlador a permanecer executando o plano aéreo determinado, mantendo a aeronave em Direção Tática. Logo, a dúvida do controlador dá lugar à exclamação:

– Comandante, “DIAMANTE” (unidade de maior valor do inimigo) identificado visualmente pela nossa aeronave. Inimigo disposto em uma formatura de escoltas centrada em Navio-Aeródromo!

Disseminada a posição dos contatos, logo chega uma boa notícia, oriunda da Estação Rádio, em forma de mensagem elogiosa, resumida em um “BRAVO ZULU” do OCT, Comandante do Partido Vermelho, pela excelente execução da missão atribuída.



Patrulha Naval x Inspeção



CC RAFAEL SILVA DOS SANTOS

A chegada do século XXI trouxe mudanças em diversos setores da atividade humana. No campo da defesa, o controle das operações em águas marrons assumiu papel de grande relevância, em especial naqueles países em cujas águas, leito e subsolo repousam grande quantidade de recursos vivos e não-vivos. No Brasil, a crescente conscientização das autoridades civis no que tange à importância econômica e estratégica da “Amazônia Azul” tende a contribuir para

a alocação de recursos e obtenção dos meios navais, aéreos e aeronavais necessários para a fiscalização dos quase 4,5 milhões de quilômetros quadrados de águas jurisdicionais brasileiras.

Nesse contexto, assuntos relacionados à Patrulha e Inspeção Naval têm obtido posição de destaque em conversas informais e nos Centros de Instrução e Adestramento da Marinha do Brasil. Por esse motivo e para que o assunto seja corretamente compreendido, torna-se importante a apresentação de conceitos relacionados a esse tema.

Naval: Ampliando Conceitos



Conceitos Básicos

De acordo com um critério adotado pela Marinha Norte-americana, as diversas marinhas do mundo podem ser classificadas segundo três tipos – marinhas de águas azuis, verdes e marrons – em função dos meios de que dispõe, do seu propósito e da capacidade de se manter em combate afastada de suas bases. Portanto, obedecendo a essa definição, o termo marinha de águas azuis é adequado às que possuem porta-aviões para prover sua defesa aérea e que são capazes de projetar e operar sua Força Naval em alto-mar.

Uma marinha de águas verdes encontra sua definição no meio-termo entre aquela de marinha de águas azuis e aquela de marinha de águas marrons. Portanto, o termo marinha de águas verdes é utilizado para denominar marinhas estabelecidas em torno de uma capacidade costeira, litorânea ou regional. Em geral, essas marinhas não possuem navios-aeródromos, sendo dependentes da aviação de terra para sua proteção. Dispõe de navios de guerra tipo corveta, podendo, também, possuir navios de maior porte, e podem enviar poucos navios ao estrangeiro para visitas amistosas ou para participar de exercícios conjuntos com outras



marinhas, mas não têm capacidade de sustentar operações de combate a grandes distâncias de suas bases.

O termo marinha de águas marrons foi inicialmente criado para referir-se às marinhas com pequena capacidade de projeção de poder, dotando geralmente de lanchas com armamento fixo e lanchas de patrulha usadas em rios. Posteriormente, adquiriu um sentido mais amplo, passando a designar qualquer Força Naval capaz de realizar operações militares em rios ou em águas litorâneas, sendo, portanto, aquela com capacidade de operar na área compreendida entre a zona litorânea e as 200 milhas náuticas.

Sem se descuidar da preparação para o exercício das tarefas relativas às marinhas de águas azuis, a Marinha do Brasil vem prestando crescente atenção às operações nas águas marrons, em especial, à Patrulha Naval, que se denomina Patrulha Fluvial (PatFlu) quando é empreendida nas hidrovias interiores das Bacias Amazônica e do Rio Paraguai.

Patrulha Naval

O Decreto Presidencial nº 5.129, de 6 de julho de 2004, dentre outras providências, alterou a denominação de Patrulha Costeira para Patrulha Naval e atribuiu ao Ministério da Defesa, por intermédio do Comando da Marinha, a elaboração de procedimentos complementares para o seu cumprimento.

A Doutrina Básica da Marinha (DBM) define a Patrulha Naval (PatNav) como sendo as “atividades conduzidas por meios navais e aéreos, com o propósito de implementar e fiscalizar o cumprimento de leis e regulamentos nas Águas

Jurisdicionais Brasileiras, na Plataforma Continental e no alto-mar, respeitados os tratados, as convenções e os atos internacionais ratificados pelo Brasil”, e atribui sua responsabilidade aos Comandantes de Distritos Navais, sob a supervisão do Comandante de Operações Navais.

Além de estabelecer três atribuições básicas – fiscalizar as áreas marítimas sob jurisdição brasileira; colaborar com os serviços que visem à fiscalização da preservação dos recursos do mar e águas interiores; e colaborar com os serviços de repressão aos crimes transnacionais, a DBM determina que a Patrulha Naval contribua, ainda, para a salvaguarda da vida humana no mar; para a segurança da navegação aquaviária; para a assistência cívica e social, para a assistência hospitalar de populações ribeirinhas na Região Amazônica e para o apoio dos órgãos governamentais responsáveis pelas atividades de:

- fiscalização da pesca;
- proteção ambiental;
- prevenção e repressão ao contrabando, ao narcotráfico, ao terrorismo, aos demais ilícitos penais praticados em embarcações, plataformas ou ilhas artificiais; e
- fiscalização dos regulamentos aduaneiros, imigratórios e sanitários.

Para cumprir as atividades de Patrulha Naval, o Brasil obedece aos preceitos ditados pelo Direito Internacional Marítimo e pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), que, no artigo 110^o, aborda o direito de visita. Esse artigo estabelece que os navios de guerra, em alto-mar, terão direito de abordar embarcações



estrangeiras que não desfrutam de imunidade total, quando houver motivo razoável para suspeitar de que a embarcação esteja engajada em pirataria; tráfico de escravos; transmissões rádio não autorizadas; não seja registrada em nenhum país; e embora arvorando um pavilhão estrangeiro ou recusando-se a apresentar o seu, seja, em realidade, da mesma nacionalidade do navio de guerra.

Inspeção Naval

A Inspeção Naval (IN), realizada pelas capitâncias dos portos, suas delegacias e agências, e, eventualmente, pelos navios distritais e pela Esquadra, encontra definição no inciso VII do artigo 2º da Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre segurança do tráfego aquaviário. A Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário, LESTA, como é conhecida, define a Inspeção Naval como sendo uma “atividade de cunho administrativo, que consiste na fiscalização do cumprimento desta Lei, das normas e dos regulamentos dela decorrentes, e dos atos e das resoluções internacionais ratificados pelo Brasil, no que se refere exclusivamente à salvaguarda da vida humana e à segurança da navegação, no mar aberto e em hidrovias interiores, e à prevenção da poluição ambiental por parte de embarcações, plataformas fixas ou suas instalações de apoio”.

Ação de Visita e Inspeção

A Ação de Visita e Inspeção (AVI) é aquela de caráter militar realizada rotineiramente em situações de paz, manobra de crise ou por ocasião de períodos de conflito armado. O seu desenvolvimento tem respaldo nas leis, doutrinas e normas reconhecidas pelo Brasil, tendo como propósito:

- exercer a soberania nacional nas águas interiores e Mar Territorial brasileiro e garantir o exercício dos direitos de soberania brasileiros na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e na Plataforma Continental (PC);
- controlar as áreas marítimas brasileiras, no que concerne à passagem inocente de embarcações no Mar Territorial, quanto ao cumprimento da legislação brasileira;
- colaborar com os serviços que visam à fiscalização da preservação dos recursos das águas interiores, Mar Territorial e ZEE, em conformidade com a legislação brasileira pertinente;
- colaborar com os serviços de repressão ao contrabando, ao descaminho e ao comércio ilícito; e
- contribuir para alcançar os interesses nacionais em uma situação de crise.

Grupo de Visita e Inspeção

O Grupo de Visita e Inspeção (GVI) é constituído por militares dos navios da Marinha do Brasil, especialmente adestrados, física, doutrinária e psicologicamente, para efetuarem a abordagem, inspeção e, quando necessário,

apresamento de uma embarcação em uma ação única, assumindo o controle de uma embarcação (manobra e máquinas), de sua tripulação e de seus passageiros.

Guarnição de Presa

Guarnição de Presa (GP) é um grupo de militares com a atribuição de reforçar o GVI quando os riscos à segurança ou restrições na capacidade técnica do GVI recomendarem o seu emprego.

Considerações Finais

A Patrulha Naval, a Patrulha Fluvial e a Ação de Visita e Inspeção somente podem ser realizadas empregando um Grupo de Visita e Inspeção. A Inspeção Naval, embora seja normalmente realizada por inspetores navais militares, da ativa ou da reserva, lotados nas capitâncias dos portos, delegacias e agências, pode ser realizada, também, pelos integrantes dos GVI dos navios distritais e da Esquadra, desde que adestrados nas tarefas inerentes à mesma.

A Inspeção Naval e a Ação de Visita e Inspeção são atividades completamente distintas, tanto pelo fato daquela ser de cunho administrativo e esta ser de cunho militar, quanto pelo fato de ambas possuírem diferentes atribuições, conforme apresentado ao longo deste artigo.

As atividades de Patrulha Naval e de Patrulha Fluvial são amplas. Possuem atribuições específicas, embora, individualmente, englobem as atividades da Inspeção Naval e da Ação de Visita e Inspeção.

Embora assuntos relacionados à Patrulha Naval estejam ganhando espaço no âmbito da Marinha do Brasil e conseqüentes dúvidas associadas às definições, às atividades desempenhadas e aos grupos responsáveis pelo seu desempenho sejam constantemente levantadas, nem todos os aspectos podem ser considerados novidade, uma vez que há mais de 50 anos a Marinha do Brasil desempenha essa atividade.

REFERÊNCIAS

- LINDBERG, Michael. *Brown, Green and Blue Water Fleets – The Influence of Geography on Naval Warfare, 1861 to the Present*. 2001.
- Doutrina Básica da Marinha (DBM).
- Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA).
- Normas Técnicas de Procedimentos para Atividades de Inspeção Naval (NORTEC 07).
- Normas da Autoridade Marítima (NORMAM 07).
- Decreto nº 5.129 de 6 de julho de 2004.
- Página: http://en.wikipedia.org/wiki/Blue-water_navy.
- Página: http://en.wikipedia.org/wiki/Green-water_navy.
- Página: http://en.wikipedia.org/wiki/Brown-water_navy.

Acidentes com o Derramamento de Hidrocarbonetos

CC GLAUCO CALHAU CHICARINO e
1T (AA) MÁRCIA CRISTINA DOS SANTOS ABREU

A aprovação da Lei dos Crimes Ambientais, nº 9.605/98, forneceu um ordenamento jurídico adequado para a promoção de ações e o julgamento daqueles que incidem em condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Passados dez anos de sua promulgação, a sistemática de aplicação de multas, bem como os processos julgados, ainda não encontra jurisprudência formada. Conflitos de jurisdição persistem e tendem a ganhar mais uma variável a partir da criação de órgãos ambientais municipais.

A Marinha do Brasil, além de suas tarefas clássicas, teve confirmadas suas atribuições de órgão de prevenção, controle e fiscalização da poluição proveniente de navios, plataformas e suas instalações de apoio, nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), com a aprovação da Lei nº 9.966/2000, a Lei do Óleo.

O presente artigo tem o propósito de fornecer uma síntese a respeito das ações de resposta a acidentes com vazamento de hidrocarbonetos e conseqüente poluição hídrica. Conhecendo as técnicas de monitoramento e os métodos de controle e contenção, o Comandante da Cena de Ação poderá empregá-las de forma a mitigar os danos ambientais decorrentes, sejam eles provenientes de embarcações da Marinha ou não.



Principais Causas de Derramamento de Hidrocarbonetos

Se, no passado, os acidentes de navegação do tipo encalhe e colisão foram os vilões em número de ocorrências, nos últimos trinta anos a contribuição destes eventos reduziu-se significativamente, em parte pelo aprimoramento dos recursos utilizados na navegação marítima, como as cartas e os sinais náuticos, em parte pelo avanço tecnológico, como o advento do radar e do GPS (*Global Position System*), mas, principalmente, pelo rigor da legislação ambiental mundial que impôs a elevação da qualidade na construção e classificação de navios. Porém, os derramamentos provenientes de acidentes de navegação ainda são os maiores responsáveis quando se toma por base o volume derramado, acima de 700 toneladas, no período de 1974-2007. Neste contexto, cabe ao Oficial de Salvamento definir as técnicas a serem empregadas para atender à emergência solicitada, a partir do planejamento de respostas aos derramamentos de hidrocarbonetos. Fatores como resistência estrutural da embarcação acidentada, carga, sensibilidade da área marítima, proximidade de costa, climatologia, fatores políticos e econômicos, dentre outros, vão direcionar todo o plano de salvamento a ser elaborado.

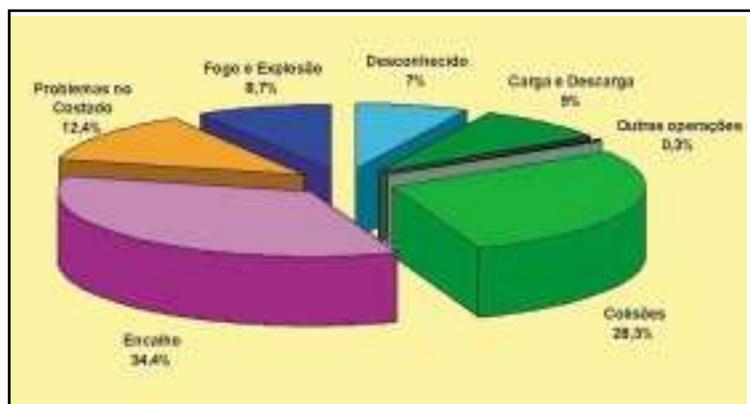


Gráfico sobre causas da incidência de derramamento de hidrocarbonetos acima de 700 toneladas



Estratégias de Resposta

As primeiras providências serão as medidas para contenção e estabilização da fonte poluidora. Em águas abrigadas ou em portos organizados, as ações de contenção já deverão estar previstas, por força da resolução nº 293 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 12 de dezembro de 2001, que dispõe sobre o conteúdo mínimo e orienta a elaboração do Plano de Emergência Individual (PEI) para todos os terminais, portos organizados, instalações portuárias, dutos, plataformas e instalações de apoio que operam óleo cru ou produtos provenientes do refino. Assim, as ações iniciais de contenção, seja a bordo ou por meio das barreiras físicas de contenção, já terão sido conduzidas pelas equipes de primeira resposta. A bordo do navio, as ações devem estar centradas no SOPEP (*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*), estabelecido pela NORTAM-05, que fornece as diretrizes sobre a estrutura de resposta atinentes aos navios da MB.

Monitoramento – Consiste na observação dinâmica da mancha poluidora, a fim de se conhecer a sua localização, avaliar a sua extensão e prever o seu deslocamento. A avaliação aérea é um valioso auxílio na determinação da extensão do derramamento, porém não permite uma definição precisa do volume vazado. Dependendo da climatologia reinante no local, de certas propriedades físico-químicas do produto derramado (densidade, viscosidade e ponto de fluidez) e da disponibilidade de meios aéreos e de equipamentos especiais, que permitam o acompanhamento da mancha durante a noite, tais como o FLIR e satélites de observação, pode-se monitorar continuamente uma mancha de hidrocarbonetos. No entanto, *softwares* de predição de deriva estão disponíveis, podendo-se determinar, ainda, de forma empírica, a deriva, seguindo a regra de 3% da intensidade do vento, na mesma direção, e 100% da taxa e direção de correntes marinhas superficiais. Somando-se os dois vetores, é possível estimar-se, com razoável precisão, o deslocamento da mancha. Perto de costa, as correntes de maré devem ser consideradas na estimativa.

Contenção e Recolhimento – Localização geográfica, logística, toxicidade do produto, climatologia, treinamento da equipe e local para destinação temporária dos resíduos são variáveis que influenciam as operações de contenção e recolhimento de hidrocarbonetos em corpos hídricos. O que determina esta estratégia de resposta mecânica é a sensibilidade ambiental da área atingida, ou a ser atingida, e os fatores

políticos envolvidos. Estes últimos, com peso, na matriz de tomada de decisão, cada vez maior em função do espaço que os derrames de hidrocarbonetos ocupam na mídia.

Existe uma diferença fundamental entre um derrame ocorrido próximo da costa e aqueles ocorridos em águas oceânicas. A força das ondas em mar aberto, por vezes, impõe que se aguarde a chegada da mancha ao litoral, como no caso do Navio-Tanque *Prestige*, ocorrido na costa da Espanha, em 2002. Em outras ocasiões, a conjugação do grau de persistência do óleo com o fator tempo-distância permitirá que os processos de intemperização (espalhamento, evaporação, dispersão, biodegradação, sedimentação, emulsificação e oxidação) do hidrocarboneto atuem, reduzindo o volume derramado a uma emulsão óleo-água que permita o recolhimento mecânico. Em águas interiores, se o derramamento ocorrer a montante da captação de água de uma cidade, a coleta deve ser imediatamente interrompida, até que amostras de água sejam coletadas, analisadas e o risco de contaminação determinado. Neste caso, a instalação de barreiras de contenção e absorção para redirecionar o produto a uma área de sacrifício na margem será a estratégia de resposta a ser adotada. Derivados de hidrocarbonetos com alto grau de volatilidade, como a nafta e o metanol, não podem ser recolhidos, pois normalmente possuem alta taxa de evaporação, elevado risco de intoxicação e, quando confinados em ambiente não apropriado, um grande potencial de explosividade. Neste caso, o entorno da área afetada deve ser isolado e a Defesa Civil, informada. Óleos não-persistentes, como o diesel, quando apresentarem uma coloração de arco-íris, possuindo espessura entre 0,0003 e 0,1mm, inviabilizam o seu recolhimento, com o risco de geração



Imagem de satélite mostra derrame de óleo espalhando-se para norte e oeste do Mar Mediterrâneo.

Foto: Centro de Informação de Crises baseado em satélite.



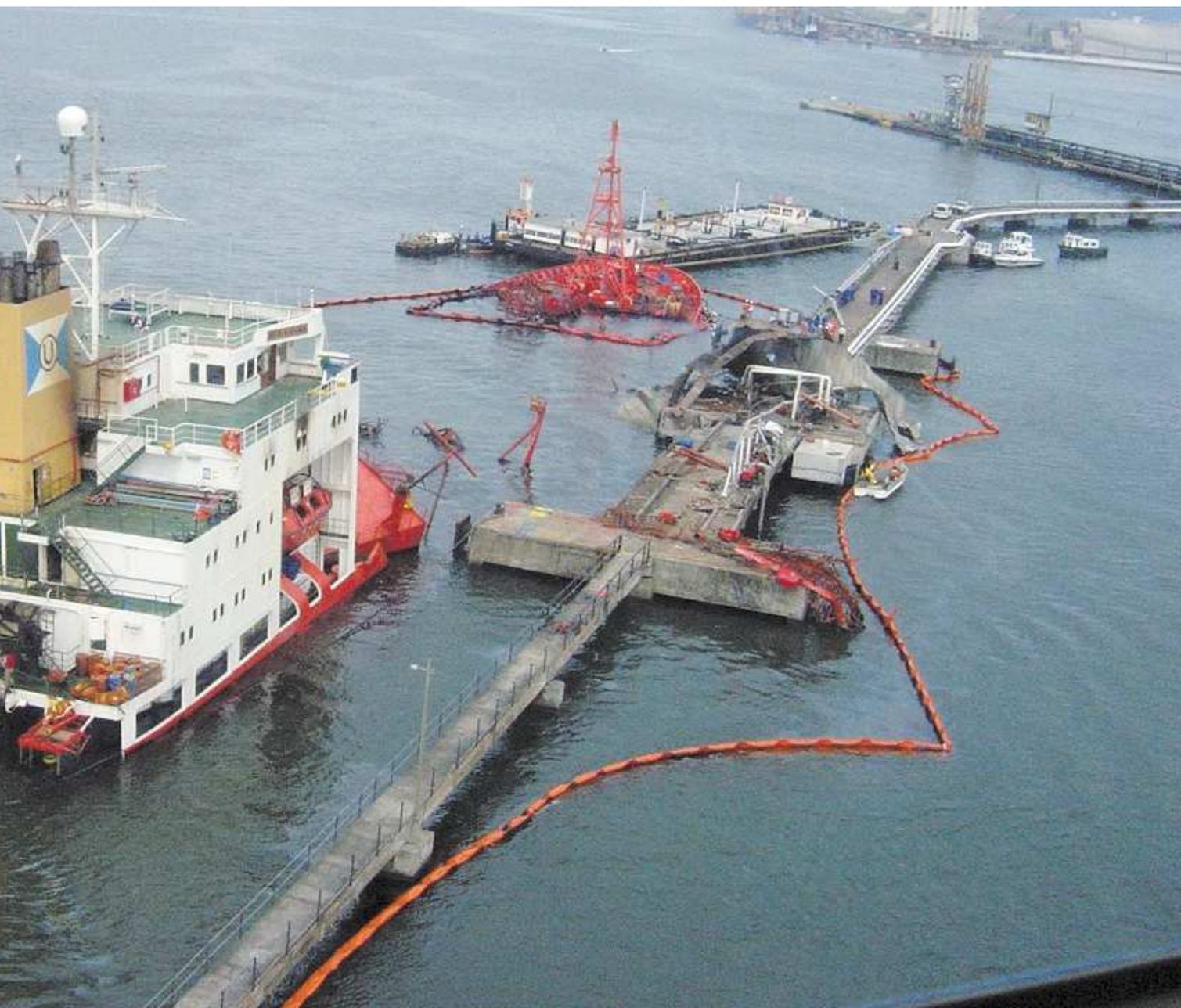
de mais resíduos oleosos. A dispersão mecânica por meio de hélices de pequenas embarcações é indicada e acelerará o processo de intemperização do produto ao quebrar a tensão superficial da mancha de óleo. Embarcações especializadas e equipamentos recolhedores (*skimmers*) são as principais ferramentas desta estratégia, além das barreiras de absorção e contenção e de produtos orgânicos como a turfa canadense.

Químicas – Dispersantes químicos e queima do óleo na superfície são possibilidades existentes para a eliminação da contaminação por hidrocarbonetos num corpo hídrico. Ambas possuem legislações específicas que variam entre países. A legislação nacional é bastante restritiva quanto à utilização destas estratégias de resposta. Para utilizar dispersantes químicos, a resolução CONAMA nº 269, de 14 de setembro de 2000, deve ser cumprida com rigor. Os critérios de permissão, aplicação e restrições de uso estabelecidos pela norma e a logística inserida na disponibilidade do dispersante e do meio a ser empregado acabam por inviabilizar a utilização deste método em águas nacionais. Da mesma forma, a queima do produto na superfície, apesar de simples e eficaz para grandes volumes de hidrocarbonetos em condição de mar calmo, não se coaduna com as ações para redução do impacto ambiental, transferindo para a atmosfera a contaminação existente no corpo hídrico e deixando um resíduo de difícil disposição por conta da queima imperfeita.

Agentes Biológicos (biorremediação) – Consiste na inserção de microorganismos e nutrientes numa mistura oleosa, a fim de acelerar o processo de degradação do óleo derramado. Os estudos na área, após terem sido abandonados pela *International Tanker Owners Pollution Federation Ltda.* (IIOPF) por terem sido julgados inviáveis tecnologicamente para o aproveitamento em acidentes de larga escala, foram retomados num projeto pioneiro que envolve a Agência Nacional de Petróleo (ANP), o Centro de Pesquisa da Petrobras (CENPES) e a



Universidade Estadual de Campinas. A reboque do projeto de biorrefino e nas colônias de bactérias existentes nos reservatórios naturais de petróleo, onde ocorre a “quebra” natural do óleo pesado em frações mais leves, procura-se encontrar um grupo de microorganismos consorciados que consiga degradar o óleo em diversos ambientes. Inserindo nutrientes para o crescimento destas bactérias, espera-se ter uma ferramenta para remediação do meio ambiente em casos de derramamento de óleo. Não obstante, fica a esperança de que esta técnica possa se tornar eficaz, permitindo o seu aproveitamento em *kits*, para pequenos vazamentos, ou passíveis de serem aplicadas em grandes manchas em substituição aos dispersantes químicos.



Considerações Finais

Em que pesem as estratégias de resposta comentadas neste artigo estarem consagradas mundialmente, são poucas as marinhas que possuem a obrigação legal de fiscalização da poluição dos oceanos e águas interiores. Neste sentido, a Marinha do Brasil vem colocando à disposição de seu pessoal o conhecimento adquirido por aqueles que lidam diariamente com o assunto, promovendo a conscientização ambiental. Boas práticas na manutenção do maquinário, aquisição de recursos de contenção e disposição de resíduos oleosos formam o triângulo da prevenção da poluição hídrica, matéria em que devemos nos tornar o exemplo de correção.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. *Apostila do Curso de Emergências Ambientais*. São Paulo, 2005.
- ALPINA BRIGGS. *Apostila do Treinamento On Scene Commander*. São Paulo, 2005.
- ANTOUN, Augusto R. *Palestra proferida aos Oficiais-alunos do Curso Expedido de Oficiais de Salvamento*. Rio de Janeiro, 2008.
- DPC. *Norma Técnica Ambiental sobre “Plano de Emergência de Navio para Poluição por Óleo” (PENPO) para Navios da MB*. Rio de Janeiro, 2005.
- ITOF. *Handbook*, 2008/09. Londres, 2008.
- PREFETURA NAVAL. *Apostila do Curso Reaccion ante Derrames de Hidrocarburos em el Mar*. Buenos Aires, 2007.
- PORTOS E NAVIOS. *Notícia on-line do dia 10/12/2007*. Rio de Janeiro, 2007.



*“Obter cem vitórias em cem batalhas
não é a perfeição; derrotar o inimigo
sem lutar é que é a perfeição.”
Sun Tzu – A Arte da Guerra*

Operações de Interdição Marítima

CC FERNANDO ROBERTO DOS SANTOS

As Operações de Interdição Marítima, mais conhecidas pela sigla MIO (*Maritime Interdiction Operations*), derivam das Operações de Bloqueio, diferenciando-se na intensidade da sanção imposta e nos custos políticos e econômicos. Uma Operação de Bloqueio implica a existência de um conflito armado internacional, bem como ser tão ampla e imparcial quanto possível, independentemente da carga ou nacionalidade das embarcações envolvidas. A MIO, por sua vez, é uma operação com objetivos mais precisos, sendo fundamentada no direito internacional e na limitação da imposição da força em um nível adequado. Essas características permitem um controle específico e seletivo, que garante a delimitação da crise. Em termos gerais, o Bloqueio pode ser definido como um ato de guerra, enquanto a Interdição Marítima pode ser considerada um ato de diplomacia.

A MIO envolve, portanto, medidas coercitivas aplicadas a navios ou pequenas embarcações, em locais onde ocorram ações de interesse, objetivando que determinadas cargas e pessoas não alcancem ou saiam de uma área específica. Dessa forma, a MIO é uma ferramenta a ser empregada em conjunto com a inteligência, a diplomacia, a política e a economia, que somente será efetiva se o alvo da interdição, nação ou grupo adverso não puder alterar o seu fluxo marítimo para os ambientes terrestre ou aéreo.

As exigências da política moderna e as novas ameaças como o narcotráfico e o terrorismo, cuja atuação transcende ao conceito de nacionalidade, tornam a capacidade de realização das Operações de Interdição Marítima imprescindível ao exercício da soberania de qualquer nação.

Antecedentes Históricos

Um exemplo bem documentado do emprego do Bloqueio com a intenção de se evitar a escalada para um conflito armado data de 1847, quando o Reino Unido, a França e a Rússia realizaram um Bloqueio conjunto na costa da Grécia para forçar a Turquia a conceder a independência aos gregos. Este tipo de ação ficou conhecido como “Bloqueio Pacífico”, mas nunca foi legalmente aceito pelo direito e pela comunidade internacional. Ainda assim, foi bastante empregado nos séculos XIX e XX para induzir ao pagamento de dívidas, exigir o cumprimento de tratados e facilitar negociações para a manutenção da paz.

No século XX, o surgimento de organismos internacionais – como a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização dos Estados Americanos (OEA) e a Comunidade Européia – motivou a preocupação com o respaldo das ações militares pela comunidade internacional. A Crise dos Mísseis de Cuba, de 1961, constitui um importante marco no processo de construção do conceito de Operações de Interdição Marítima ao limitar o Bloqueio aos equipamentos militares de caráter ofensivo que estavam destinados a Cuba, onde a Marinha Norte-americana foi empregada nas ações de





parada e inspeção, de modo a impedir que navios suspeitos se aproximassem daquele país. Naquela ocasião, observou-se a preocupação dos EUA em deixar patente de que se tratava de uma operação pacífica e que, embora unilateral, foi justificada pela posterior aprovação da OEA como de interesse para a manutenção da paz no continente americano.

Seguindo a mesma tendência, em 1966, foi estabelecida uma MIO pela Marinha do Reino Unido, a fim de evitar que a Rodésia recebesse derivados de petróleo pelo Porto de Beira, em Moçambique. Em cumprimento a um embargo da ONU, 28 navios petroleiros foram impedidos de se aproximarem do terminal portuário por um período de dois anos.

Em 1990, após a invasão do Kuwait, e o Conselho de Segurança da ONU impor um amplo embargo econômico e comercial ao Iraque, foi estabelecida a Força de Interceptação Marítima do Oriente Médio, a qual realizou uma MIO em que 7.500 navios tiveram seus dados verificados, sendo 964 inspecionados e 51 desviados para outros portos.

Em 1992, foi realizada a Operação de Interdição Marítima do Mar Adriático, com o propósito de efetuar o embargo imposto à Sérvia e Montenegro pela ONU.

Em 1993, o Conselho de Segurança da ONU impôs um embargo de óleo combustível e de armamento ao Haiti, que veio a ser ampliado no ano seguinte e que foi executado por meio da constituição de uma Força Naval internacional. Tais exemplos ilustram a evolução e a atualidade desse tema.

A Importância das Informações de Inteligência

Conforme abordado anteriormente, uma MIO deve ter capacidade para imposição das medidas de força de maneira cirúrgica, de forma a, sem causar prejuízos não justificáveis a terceiros, impedir que itens de interesse consigam alcançar um destino indesejável.

Dificultando o atingimento desse efeito desejado, o fenômeno da “globalização” vem tornando cada vez mais imprecisa a determinação da nacionalidade da carga, da tripulação, do seguro e de outros interesses envolvendo um navio mercante. Adicionalmente, o incremento no número de embarcações, a maior rapidez no transporte marítimo e a dificuldade de se inspecionar compartimentos como porões de carga, espaços vazios e tanques, além de contêineres, tornam uma MIO ainda mais dependente de informações de organismos não constituintes da Força Naval. Estas informações dividem-se basicamente em informações de inteligência e informações relativas ao tráfego marítimo esperado na área de interesse.

Por maior que seja a estrutura de uma Força Naval para análise dos dados existentes a bordo, dados imprecisos e desatualizados sempre implicarão prejuízos

para a correta compilação do quadro tático. De modo a minimizar as perdas, é imprescindível que exista uma plena integração entre a autoridade no Comando de uma MIO e a responsável pelo Controle Naval do Tráfego Marítimo¹ na área, bem como entre este e as diversas fontes de dados sobre o tráfego marítimo, tendo-se como meta a obtenção de informações em tempo real.

Por sua vez, a inteligência deve procurar detalhar as informações e, se possível, obter imagens de embarcações, pessoas e objetos de interesse. Toda essa troca de informações somente será possível por meio de uma rede de dados, normalmente, dependente de comunicações via satélite. Cabe ressaltar que a própria MIO permitirá a coleta de dados de interesse para a comunidade de inteligência. Assim, os Grupos de Visita e Inspeção (GVI) devem saber quais os tipos de dados a serem buscados durante as suas inspeções, a fim de realimentar os diversos setores envolvidos no processo de avaliação da ameaça, subsidiando futuras análises e o levantamento de atividades de interesse não previstas inicialmente.



Do ponto de vista tático, é bastante útil o estabelecimento de uma rede de dados entre o GVI, o navio e as células de inteligência, para análise, em tempo real, dos dados coletados, tais como documentos e fotografias, permitindo, com isso, uma agilização do processo de tomada de decisões pelo Comandante da MIO.

Para ilustração da importância deste tema, apresentamos o caso do pequeno cargueiro *Karine A*, que, em 2 de janeiro de 2002, foi capturado pela Marinha Israelense a 300 milhas náuticas da costa do seu país. Esta embarcação foi acompanhada pelo serviço de inteligência desde a Bulgária, passando pelo Sudão, onde embarcaram 13 supostos terroristas pertencentes à Organização para Libertação da Palestina, até a ilha iraniana de Kish, onde foi embarcado um carregamento de fuzis *kalashnikov* e munições, 211 minas antitanque, 735 granadas de mão e 62 foguetes *katyusha* de 122mm. A partir do conhecimento da existência de contêineres submersíveis onde a carga encontrava-se armazenada,



verificou-se que a embarcação *Karina A* tinha capacidade para efetuar o desembarque do material sem necessidade de atracação em um porto.

Estabelecendo uma MIO

Nem sempre o estabelecimento de um controle de área marítima será necessário. Dependendo da complexidade da missão, da inexistência de riscos de ataques por unidades adversas e da qualidade das informações de inteligência, a MIO poderá ser empregada de maneira direta e atuar sobre um alvo específico, sem prescindir das Operações de Esclarecimento e da capacidade de interceptação por unidades de superfície ou helicópteros. Além disso, ações decorrentes, como a necessidade de se inspecionar o alvo, podem ser necessárias, até mesmo com a existência de oposição. Em qualquer MIO, pressupõe-se que a Força Naval tenha a capacidade de localizar, interceptar, identificar, acompanhar e inspecionar, bem como repelir, divertir ou apreender embarcações de interesse.

Em situações mais complexas, em que haja risco de oposição ou a necessidade de se levar o esclarecimento a uma distância que permita o tempo necessário para a correta obtenção de dados e tomada de decisão, será necessário o estabelecimento de um Controle de Área Marítima e a adoção de uma estrutura de Comando e Controle (C²) adequada. No caso do estabelecimento de uma estrutura CWC, normalmente o Comandante da MIO será posicionado em nível equivalente aos Comandantes de Guerra e deterá o controle tático das unidades envolvidas na patrulha e na interceptação dos contatos de interesse, podendo ser delegado, conforme necessário, a Comandos subordinados. Quando a quantidade de contatos acompanhados for grande, um sistema de apresentação de dados táticos disponível ao Comandante da MIO facilitará o processo decisório. Em uma situação de escalada da crise, a estrutura CWC proporcionará uma adequada capacidade de autodefesa. Quanto maior a capacidade bélica da nação alvo do embargo, maior capacidade defensiva deverá estar disponível. Com uma menor capacidade naval oponente,

a estrutura pode ser simplificada. A Força de Interceptação Marítima do Oriente Médio não tinha uma estrutura de Comando e Controle formalizada e baseou-se na cooperação internacional das 13 nações integrantes. Contudo, cada Grupo-Tarefa pôde manter a sua própria estrutura de C².

Dependendo da área geográfica de atuação, componentes terrestres e aéreos poderão apoiar a Força Naval. O apoio aéreo com base em terra, além do existente nos navios, é comumente empregado para estender a capacidade de esclarecimento durante uma MIO. A geografia poderá também facilitar a operação ao reduzir as possibilidades da nação alvo ou do grupo adverso, por limitar as rotas de tráfego marítimo e a quantidade de portos ou de áreas abrigadas capazes de permitir a operação dos contatos de interesse. Adicionalmente, a existência de pontos focais e o contorno do litoral poderão facilitar o esclarecimento.

Dos casos históricos analisados, depreende-se que as MIO normalmente são operações de longa duração. A “Patrulha da Beira”, por exemplo, foi mantida pela Marinha do Reino Unido por nove anos, com uma ou duas fragatas e o respectivo apoio logístico. Segundo *Hufbauer*, citado por LCDR *Richard J. Preston* (USCG) em seu estudo *Maritime Interdiction: A Viable Tool for Today’s CINC*, o tempo médio para que embargos desse tipo tenham sucesso é de 2,9 anos. Essa longa duração permitirá à nação alvo colher informações e aprender com os erros. Para minimizar este processo, o esclarecimento deverá sofrer alterações ao longo do tempo e a Força Naval deverá possuir uma reserva de capacidade, quando da comparação dos poderes combatentes, capaz de reduzir o ânimo do inimigo na tentativa de ações que possam conduzir ao desgaste ou descrédito da força. A reserva de capacidade deve ser considerada também no tocante às unidades que executam a interceptação, que, de fato, serão aquelas visíveis aos elementos adversos. Esforços devem ser envidados para que o alvo do embargo não identifique limitações na capacidade da Força Naval de Interdição Marítima, quaisquer que sejam as condições de tempo e visibilidade. Portanto, grande atenção deve ser dada aos aspectos logísticos que envolvem uma Operação de Interdição Marítima, incluindo o planejamento dos períodos de manutenção e das rendições dos meios.

Como a MIO está inserida em um contexto diplomático, especial atenção deve ser dada à elaboração e ativação das Regras de Comportamento Operativo (REC), especialmente quando ela envolver uma força multinacional ou quando o objeto de interesse puder se encontrar a bordo de embarcações de nações não envolvidas diretamente na situação de crise. É fundamental a manutenção da capacidade de comunicações com os níveis operacionais, estratégicos e políticos a todo o momento, a fim de não se perder uma janela de oportunidade, cujo aproveitamento encontre-



se limitado pelas Regras de Comportamento Operativo vigentes. Quanto maior for a capacidade bélica das nações alvo do embargo, maior o risco de que a tensão se eleve e, portanto, maior deverá ser a preocupação com as REC. Deverá ser considerada a possibilidade de emprego de baterias de terra, incluindo-se mísseis de cruzeiro, além do emprego de aeronaves contra a Força Naval. A organização de comboios, ou o emprego de escoltas em proteção aos contatos críticos, permitirá uma resposta proporcional pela nação alvo do embargo. Os contatos de superfície poderiam se interpor entre a unidade interceptadora e o contato de interesse, impedindo uma aproximação segura do GVI. A opção de transporte da equipe por helicóptero implicaria a aceitação de um risco elevado, no caso de uma reação por parte da força inimiga. Adicionalmente, poderiam ser utilizadas Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) ou serem conduzidas Operações Aéreas, pelo escolta adverso, que afetariam a segurança da aeronave. Destaca-se aqui que, durante a Crise dos Mísseis de Cuba, a URSS enviou submarinos escoltando seus navios mercantes.

Com relação à proporcionalidade do emprego da força, a postura deve ser sempre de autodefesa, objetivando aplicar apenas os danos necessários à proteção do pessoal e à neutralização da ameaça. O Grupo de Visita e Inspeção deve ter equipamentos que minimizem a sua vulnerabilidade, bem como dispor do adequado apoio de fogo por outra unidade. O emprego de armas não letais pelo GVI pode ser uma opção que aumentará a segurança da equipe, ao permitir uma reação proporcional, evitando-se que o grupo adverso surpreenda o GVI em situações em que os riscos envolvidos desaconselhem o emprego de armas letais. Porém, atiradores deverão estar posicionados na unidade de apoio para neutralizar alvos que coloquem a equipe em risco.

MIO e Operações Antiterror e de Combate ao Narcotráfico

As Operações de Interdição Marítima são adequadas para reprimir infrações a sanções impostas contra nações. Porém, dadas as suas características, elas também permitem o emprego do Poder Naval, em apoio às autoridades policiais, na prevenção e repressão ao contrabando, ao narcotráfico, ao comércio ilegal de armas e ao terrorismo, em situações especiais condicionadas pelo interesse nacional. Uma Operação de Interdição Marítima permite o uso da força coercitiva em cooperação com outras nações, fazendo oposição, assim, à principal característica dessas atividades ilegais, que é não possuir nacionalidade definida e utilizar a permeabilidade das fronteiras como meio de impunidade. Esse tipo de emprego implica uma ameaça baixa e difusa, que exige grande custo para a obtenção dos dados de inteligência e para o esclarecimento. O emprego de meios navais implica custos elevados para a manutenção da



MIO, que, muitas vezes, não serão justificáveis em vista dos benefícios possíveis da operação. De uma maneira geral, este tipo de operação deve ter missão bem definida e limitação em sua duração.

Considerações Finais

As Operações de Interdição Marítima fazem parte da evolução do emprego do Poder Naval em proveito das relações entre os Estados na busca pela manutenção de sua segurança. Elas têm se mostrado uma resposta eficaz para enfrentar um fenômeno moderno, em que a segurança nacional possa vir a ser ameaçada. O acesso “globalizado” às informações pela população impele a uma reação proporcional e rápida. A opinião pública internacional, o público interno e, até mesmo, a opinião pública do país alvo da MIO são fatores de relevância para a consecução dos objetivos nacionais e cada vez mais influentes no processo decisório. As MIO, quando bem empregadas, permitem a manutenção da tensão em níveis aceitáveis, evitando-se o conflito armado, e constituem um importante instrumento para efetivar as decisões dos organismos internacionais. Portanto, esses conceitos continuarão atuais, servindo como uma valiosa ferramenta para o desenvolvimento de operações de paz em escala global, exigindo a manutenção da capacitação tática e operacional das Marinhas do futuro para o exercício das Operações de Interdição Marítima.

NOTA

1. Ou *Coordenação e Direção Naval do Tráfego Marítimo (NCAGS – “Naval Cooperation And Guidance for Shipping”)*, conforme a doutrina vigente.

REFERÊNCIAS

- EMA 305 – Doutrina Básica da Marinha.
- MORASH, Brett J.; *Intelligence Operations in Maritime Interdiction Operations and Global War on Terrorism*. Newport: Naval War College, 2004.
- PRESTON, Richard J.; *Maritime Interdiction: A Viable Tool for Today's CINC*. Newport: Naval War College, 1995.
- CARR, Alexander E.; *Maritime Interdiction Operations in Support of Counterterrorism War*. Newport: Naval War College, 2002.
- OLSON, Jonathan J.; *Naval Interdiction Considerations in the Use of Limited Naval Force in Operations Short of War*. Newport: Naval War College, 1993.

“Os Fins Justificam os Meios”

O Desenvolvimento Tecnológico dos Meios de uma Marinha em Meio à Guerra Fria



CC MOZART JUNQUEIRA RIBEIRO

Fatores Históricos

A história recente sueca tem sido pacífica. A última guerra da qual participou foi a Campanha Contra a Noruega, em 1814, que estabeleceu uma união dominada pela Suécia. Esta união dissolveu-se pacificamente em 1905, apesar de alguma ameaça de guerra. Durante a Primeira e a Segunda Guerras Mundiais, a Suécia manteve-se neutra, com uma pequena exceção: a Guerra do Inverno.

O país continuou a manter sua posição de neutralidade durante a Guerra Fria e, hoje, não faz parte de nenhuma aliança militar, embora venha participando

de vários exercícios militares conjuntos. Mesmo mantendo essa postura histórica e tradicionalmente neutra, o pesadelo de um imenso e faminto “urso” vindo





do leste, com o desejo de tragar o território nórdico, sempre assombrou os suecos. Esse pesadelo tornou-se bem real pouco antes da Segunda Guerra Mundial, quando a URSS invadiu a Finlândia, em 30 de novembro de 1939.

Este conflito pegou a Suécia totalmente desprevenida em termos militares, pois seus meios na época eram bem obsoletos e não havia como adquirir armamento num mercado que estava se preparando para uma crise mundial. Os suecos sabiam que se Stalin quisesse poderia ordenar que seus tanques continuassem a avançar, rasgando a Finlândia, de leste a oeste, e invadindo a Suécia pelo norte. Mas isto não aconteceu. O que o mundo inteiro viu foram as bem treinadas e motivadas Forças Finlandesas pararem o avanço do “urso” soviético e destruírem unidades russas inteiras por meio de vigorosos e bem planejados contra-ataques. Preocupada com suas vulnerabilidades, a Suécia resolveu equipar-se e manter-se preparada contra qualquer intenção hostil.

Na época da Guerra Fria, a Suécia estava estrategicamente posicionada, banhada pelo Mar Báltico por três lados, no caminho de saída da Marinha da URSS em direção ao Atlântico Norte. Reforçando suas preocupações, a Suécia também fazia fronteira com o principal membro da OTAN no extremo norte da Europa, a Noruega, onde havia muitas bases aéreas e navais dos aliados. Nesse contexto, podemos afirmar que a Suécia encontrava-se literalmente “no meio da guerra fria”.

Os suecos concluíram que, para se defenderem, deveriam, entre outras coisas, depender o máximo possível de si mesmos. Sendo assim, deveriam investir na produção de seus próprios sistemas de defesa, em terra, mar e ar. A política de defesa deveria priorizar a capacidade de detectar previamente os movimentos do inimigo e levar a guerra o mais longe possível do seu território.

Tendo sempre a URSS em mente, os suecos sabiam que não seria possível ganhar uma guerra contra uma superpotência, mas que poderiam infringir grandes perdas ao inimigo.

Por isso, os suecos montaram a sua política de defesa

com o objetivo de dissuadir qualquer tentativa de ataque mediante a perspectiva de grandes perdas ao agressor, o que inviabilizaria qualquer ganho que o inimigo tivesse em mente. Caso a dissuasão falhasse, as forças suecas deveriam ser capazes de resistir aos ataques inimigos, em um conflito de alta intensidade e curta duração, e causar o máximo de danos ao inimigo, mostrando-se um oponente tenaz, ágil, altamente treinado e letal.

Real Marinha da Suécia

Focada nessas premissas, principalmente em estratégias de resistência, ocultação e proteção contra ataques nucleares, a Real Marinha da Suécia iniciou a construção da maior base naval subterrânea do mundo, a Base Naval de *Müsko*. Lá, durante dezoito anos, cerca de setecentos homens escavaram o granito para construir um dos complexos militares mais sofisticados e mais secretos do pós-guerra. Dezenas de quilômetros de túneis e docas secas formam a infra-estrutura de um arsenal e de um Centro Naval de Comando e Controle, capaz de lotar 2.400 militares, com completa autonomia, durante mais de um ano, caso necessário.

Este era um projeto que, no contexto da Guerra Fria,



Interior da Base Naval de Müsko



Complexo de oficinas da Base Naval de Müsko



deveria pôr a Real Marinha da Suécia ao abrigo de um eventual ataque nuclear e proteger Estocolmo de uma destruição maciça em caso de conflito. Recheada de câmeras fotográficas e de “espiões”, a ilha de Müsko manteve uma aparência bastante normal à superfície, sendo difícil de imaginar que, sob o cenário encantador de florestas de pinheiros, encontrava-se o dispositivo mais importante de defesa do território sueco.

Externamente, Müsko possui a configuração e facilidades de qualquer base naval convencional, com diques, oficinas e hospitais dispostos na superfície. No centro da ilha, encravado na montanha, é que se esconde o principal projeto de base militar sueca, contando com dois diques secos e um outro tipo *selena*, com capacidade de docagem de corvetas da classe *Göteborg* ou até navios maiores. Os diques secos possuem comprimento total de 145 metros, dispostos em túneis de até 250 metros. Além dos diques, Müsko possui um hospital, com capacidade para mais de 300 leitos, além de equipadas e sofisticadas oficinas para reparos estruturais, mecânicos, elétricos e eletrônicos, supridas por depósitos contendo os mais diversos sobressalentes.

Porém, Müsko não é somente uma base naval. Posicionado, estrategicamente, no centro da montanha, abaixo do nível do mar, encontra-se o Centro de Controle

do Tráfego Marítimo do Báltico, um sofisticado Sistema Naval de Comando e Controle capaz de acompanhar e controlar, em tempo real, todo o tráfego marítimo daquele mar. O sistema é alimentado constantemente por informações de estações VTS (*Vessel Traffic System*), câmeras posicionadas no mar, em pontos focais e *lanes*, e equipamentos AIS, instalados em terra e em navios da Marinha. O sistema permite que a Autoridade Marítima consiga interrogar todos os contatos de interesse e mobilizar, tempestivamente, os meios de superfície e aéreos necessários.

Os avanços tecnológicos alcançados pela Real Marinha da Suécia não se limitam somente à sua tão bem guardada base naval. Coube aos suecos a honra de serem os primeiros a possuírem um submarino com o sistema AIP (*Air-Independent Propulsion*). Lançado em 1978, o HMS *Näcken* foi escolhido para realizar os testes com o novo sistema *Stirling*. O submarino foi docado e o seu casco foi dividido em dois, e uma seção central foi introduzida com o AIP. Em 1988, o *Näcken* voltou ao mar, servindo de bancada de testes para aquela Marinha. Com a experiência adquirida, os suecos incorporaram o sistema *Stirling* na nova classe de submarinos *Gotland*,



HMS Gotland docado em Müsko

em construção no início dos anos noventa.

O HMS *Gotland* completou dois anos de exercício com a Marinha Norte-americana. Desde junho de 2005, operando a partir da Base Naval de *San Diego*, o *Gotland* demonstrou ser um “inimigo” difícil de ser encontrado. No seu primeiro ano nas águas da Califórnia, o *Gotland* somou 160 dias de mar e definitivamente ludibriou todo e qualquer aparato bélico do inventário ASW da Marinha Norte-americana, ratificando a idéia de que o AIP faz diferença. O sistema de direção de tiro pode controlar, simultaneamente, diversos torpedos lançados. Os *Gotland* levam, ainda, Minas 42, da *Saab Bofors Underwater Systems*, de fundo, emprego individual e autoposicionadas. O submarino tem a capacidade de levar mais 48 minas montadas externamente, num arranjo na forma de um cinturão. O AIP utiliza oxigênio líquido e óleo diesel num ambiente inerte. O sistema de propulsão permite uma velocidade de 11 nós na superfície e de 20 nós mergulhado.

Mantendo a sua tradição de autonomia e excelência, a Suécia construiu aquele que é atualmente um dos mais modernos vasos de guerra da sua Marinha: a Corveta *Visby*. Construída inteiramente em fibra de carbono e plástico, ela é reforçada com fibra de vidro, tendo ângulos especialmente estudados para defletir as ondas de radar. A fibra de carbono é mais leve que o aço. Por isso, a *Visby*, com 600 toneladas, tem metade do deslocamento de uma corveta tradicional.

Marinha do Brasil

A evolução tecnológica de um país, forçado pela necessidade de se manter preparado para contrapor-se às ameaças externas, não ocorreu somente com a Real Marinha da Suécia. A história mostra diversos exemplos de acontecimentos semelhantes. A própria Marinha do Brasil viu-se mal aparelhada no início dos anos quarenta. Assim que o Brasil cortou relações diplomáticas com a Alemanha e Itália, em 28 de janeiro de 1942, a Marinha contava, basicamente, com dois cruzadores e cinco navios mineiros da classe Carioca para patrulhar a costa do Nordeste.

Com necessidades prementes de manutenção de nossa soberania no mar, em outubro de 1942, foi criada a Força Naval do Nordeste.

Por meios de acordo com os EUA, a Força Naval do Nordeste operaria em conjunto com a 4ª Esquadra Americana. A modesta Força brasileira teve seus



Corveta Barroso

ALIDE – Luiz Padilha



navios modernizados e foi acrescida de dezesseis navios anti-submarinos e de oito contratorpedeiros-escolta. Cumprimos a nossa missão de forma brilhante e heróica, porém pagamos um preço elevado, com a perda da vida de muitos homens do mar.

Fomos platéia no episódio da Guerra Fria. Nossa evolução não foi constante como gostaríamos e, hoje, assistimos à ascensão militar de países como a China, que, em breve, deverá iniciar o programa do seu novo navio-aeródromo, criando as bases de uma moderna Força Naval, capaz de realizar operações estratégicas sustentadas em águas oceânicas, e a Índia, que está prosseguindo na intenção de ter três navios-aeródromo em operação em sua Marinha até 2017.

A Venezuela, por sua vez, dá continuidade a um programa de construção dos quatro novos navios-patrolha, quatro fragatas e mais de seis dezenas de pequenos barcos-patrolha encomendados ao estaleiro espanhol *Rodman Polyships*, além de estar finalizando as negociações para aquisição de até cinco submarinos convencionais russos da classe *Kilo* e quatro da classe *Amur*.

O mundo passa por um período de crescimento militar de países emergentes, de intensificação das atividades terroristas e guerra assimétrica, além da manutenção, cada vez mais elevada, do Poder Naval das potências já conhecidas.

Os recursos naturais, vivos e não vivos, da Amazônia Azul podem acabar por tornar-se objeto de cobiça, impondo ao seu detentor o ônus da proteção. Tratando-

se de recursos naturais, a questão adquire conotações de soberania nacional, envolvendo políticas adequadas, que incluam, necessariamente, a defesa dos mesmos. Portanto, a aprovação, pelo Governo Federal, do Programa de Reaparelhamento da Marinha (PRM) não poderia estar vindo em melhor hora.

Para que, em futuro próximo, se possa dispor de uma estrutura capaz de fazer valer nossos direitos no mar, é preciso que sejam delineadas e implementadas políticas para a exploração racional e sustentada dos recursos da nossa Amazônia Azul, bem como sejam alocados os meios necessários para a vigilância e a proteção dos interesses do Brasil no mar.

Da mesma forma que a Suécia, devemos investir na produção de nossos próprios sistemas de defesa, em terra, mar e ar. Nossa política de defesa também deve priorizar a capacidade de detectar previamente os movimentos das possíveis ameaças, considerando os sistemas de comando e controle, bases navais, meios operativos, sensores e armamentos, a fim de estarmos prontos e bem aparelhados para enfrentar qualquer tipo de inimigo. *“Um príncipe inteligente nunca permanece ocioso nos tempos de paz, mas com habilidade procura formar cabedal para poder utilizá-lo nas adversidades, a fim de que, quando mudar a fortuna, encontre-se preparado para resistir.”* - *“Os Fins Justificam os Meios”* – Nicolau Maquiavel.

Os Fins: Proteção da Amazônia Azul.
Os Meios: Nossa Esquadra reaparelhada e moderna.

Sonares Passivos Rebocados: O Fator Surpresa no Ataque Anti-Submarino



CC GUSTAVO LEITE CYPRIANO NEVES

Antecedentes

O verdadeiro início das pesquisas de acústica submarina remonta a 1912, data da grande catástrofe do *Titanic*, no qual o objetivo principal era a detecção de *icebergs*.

A partir de então, as aplicações militares desenvolveram-se rapidamente, assumindo duas direções principais: a detecção ativa, que consiste na emissão de um sinal e recepção de seu eco; e a detecção passiva, cujo objetivo é receber todos os ruídos irradiados por determinado alvo.

Com a evolução dos submarinos e o início do emprego da propulsão nuclear, as Forças de Superfície passaram a assumir, também, uma postura discreta –

fixar-se-á a análise, a partir desse instante, no sonar passivo.

Normalmente, os sonares passivos dividem-se, distintamente, em função dos tipos de sinais que buscarão detectar:

- **Anomalias Temporais** (sinais transitórios) – são os denominados interceptadores, os quais detectam as emissões voluntárias de um sistema emissor, ou seja, as transmissões dos sonares ativos.

- **Anomalias Espaciais do Ruído** (ruídos de banda larga) – chamados comumente de sonares de banda larga (*Broadband*, do inglês, ou *Bande Large*, do francês), que buscam uma região onde o nível de ruído é notadamente mais elevado dentro de uma ampla gama de frequências (basicamente de 1 a 12kHz). São ruídos de origem hidrodinâmica e de propulsão, os quais apresentam dados de presença e, eventualmente, de velocidade.



- **Anomalias Freqüenciais do Ruído** (ruídos de banda estreita) – denominados sonares de banda estreita (*Narrowband*, do inglês, ou *Bande Étroite*, do francês), que visam obter, dentro do espectro do ruído, as freqüências nas quais há uma maior concentração de energia, ou seja, os raios espectrais (*raies spectrales*, do francês). O domínio em que há a presença mais efetiva destes raios, nos dias atuais, dificilmente ultrapassa a freqüência de 1kHz. São ruídos de origem mecânica ou elétrica, que fornecem informações de classificação do alvo emissor.

As anomalias supracitadas podem ser percebidas por sistemas diversos, como, por exemplo: sonares de submarinos, bóias radioossônicas lançadas por aeronaves, sistemas fixos de detecção/acompanhamento (*surveillance*) e sonares de navios de superfície.

Estes últimos são concebidos para a detecção, acompanhamento e posterior fonte de dados para o ataque a submarinos pelos sistemas de armas de bordo. Como a ameaça nunca utilizará seu sensor no modo ativo, não há, obviamente, a preocupação de que sejam explorados os interceptadores, por tratar-se de sistema mais relevante aos próprios submarinos.

Em face dessa assertiva, será estabelecido como foco principal o desenvolvimento dos sistemas dos sonares ETBF (*Écoute Très Basse Fréquence*), que escutam as freqüências muito baixas e que apresentam capacidade de análise de banda larga (principalmente, de ruídos de cavitação) e de banda estreita (principalmente, ruídos de máquinas auxiliares).

Arquitetura

Qualquer tipo de detecção em freqüência irá requerer um dispositivo que seja capaz de, mesmo diante das condições ambientais da área de operações, discriminar um sinal como válido. Arbitre-se este sistema como uma antena e seus acessórios, que captarão ecos na faixa estabelecida pelo projetista.

Pelas características de propagação do som na água do mar, pode-se afirmar que quanto menor a freqüência, menor a perda por absorção. Além disso, os sinais emitidos por alvos em baixa freqüência são caracterizados por trazer consigo raios espectrais com energia concentrada.

Assim, em função dos ruídos emitidos pelas ameaças nucleares (foco inicial do projeto) e, também, pelos submarinos convencionais, era necessária a confecção de uma antena que interceptasse sinais em freqüências muito baixas, variando de alguns Hz até 1kHz.

Em termos de construção física, as antenas dos sonares atuais são normalmente esféricas, cilíndricas ou planas, com seu tamanho variando de forma inversamente proporcional à freqüência.

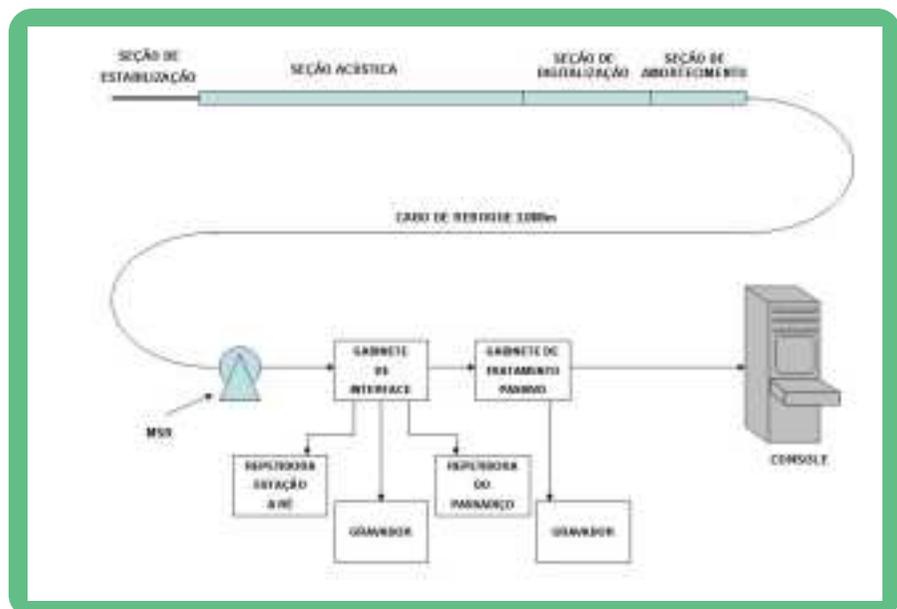
Para a faixa almejada, os engenheiros depararam-se com dois problemas:

- inviabilidade para transporte pelo navio de uma antena esférica de cerca de 30m de diâmetro; e
- imprecisão e interferência gerada no sinal recebido pelas antenas cilíndricas.

A solução encontrada foi a elaboração de uma antena linear com capacidade de flutuação, composta por diversos hidrofones, separados entre si por distâncias coerentes com os intervalos de freqüência a serem explorados. A partir desses cálculos, a antena elaborada passaria a formar um plano de diferentes feixes de escuta.

A eletrônica, a física, a matemática, a evolução dos materiais componentes e os sistemas digitais foram fundamentais para a conclusão do ETBF.

De forma bastante sucinta e sem fugir ao escopo tático, apresenta-se o esquema básico do sistema DSBV 62C, instalado em navios da Marinha Nacional da França e também exportado para outros países, como, por exemplo, o Paquistão:



Sistema DSBV 62C

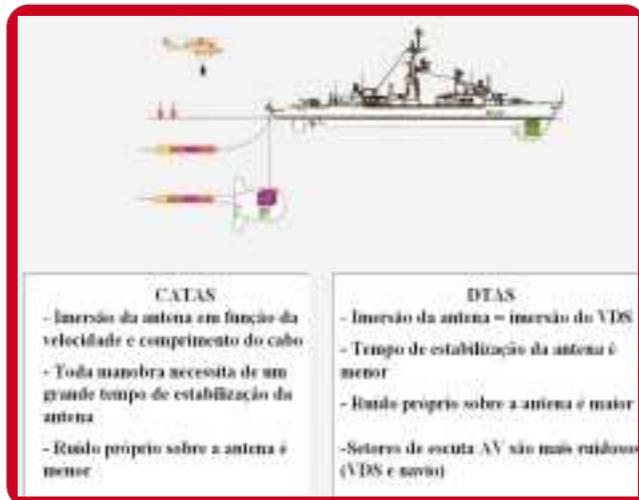
1. Antena de recepção (diâmetro de 85mm): seção de estabilização (*touline* – 30m); seção acústica formada por um conjunto de 104 hidrofones, cobrindo as frequências de 10 a 1.280Hz (*tronçon acoustique* – 232m); seção de digitalização do sinal, que permite amplificar os sinais acústicos (analógicos) recebidos nos hidrofones (*tronçon de numérisation* – 33m); seção de amortecimento, que isola as vibrações provenientes do cabo de tração (*tronçon amortisseur* – 25m); cabo de reboque, responsável pela determinação da profundidade da antena, tração, isolamento do ruído próprio do navio, alimentação e tráfego de dados da antena (*câble de remorquage* – 3.000m).
2. Mecanismo do sonar rebocado (*mécanisme du sonar remorqué* – MSR): responsável pelo reboque da antena, com parâmetros que determinarão a sua imersão em função do comprimento de cabo utilizado e da velocidade do escolta.
3. Gabinete de interface (*Coffret Interface Flute* – CIF): preparação do sinal recebido para o gabinete de tratamento passivo.
4. Gabinete de tratamento passivo (*Coffret de Traitement Passif* – CTP): realiza o tratamento final do sinal para apresentação nos consoles (vídeo e áudio).
5. Console: para visualização pelo operador, acesso às bibliotecas e designação de alvos aos sistemas de armas.

Emprego Tático

As antenas lineares rebocáveis, também conhecidas pelo termo em inglês TAS (*Towed Array Sonar*), são normalmente empregadas em meios de superfície de duas formas principais: o TACTAS (*Tactical Towed Array Sonar*) e o SURTASS (*Surveillance Towed Array Sonar System*).

No TACTAS, existem duas variáveis que apresentam suas respectivas vantagens e desvantagens:

1. CATAS (*Critical Angled TAS*) – onde há o reboque



independente da antena. Sua profundidade de operação, ou seja, sua imersão e posicionamento para detecção nas diversas camadas, dependerá da velocidade do navio e do comprimento do cabo conectado à antena.

2. DTAS (*Depressed TAS*) – onde a antena é rebocada em conjunto com o sistema VDS (*Variable Depth Sonar*), ou seja, sua profundidade de operação será definida pela imersão do VDS.

O SURTASS refere-se a uma classe específica de navio utilizada pela Marinha Norte-americana – o T-AGOS. Emprega antenas extremamente longas ou duplas de menor comprimento, excluindo a ambigüidade observada nas antenas lineares singelas e disseminando os dados da área de operação e dos contatos obtidos por comunicação satélite.

Pormenorizando o TACTAS, pode-se observar que há necessidade de o navio manobrar para a retirada da ambigüidade do sinal recebido (direita ou esquerda), proveniente da própria construção da antena (hidrofones onidirecionais dispostos em uma linha, gerando um feixe de escuta para ambos os bordos), ou seja, para definir a marcação real da emissão do ruído do alvo. Outrossim, esses meios também terão a capacidade de estimar a distância do alvo a partir de cálculos estimados (fórmulas utilizadas por cada marinha – distância *Ekellund*, por exemplo) e promover a triangulação do sinal com outros meios A/S ou com o próprio navio (mais impreciso).

Como todo este processo é passivo, existem fatores fundamentais para otimizar o emprego dos navios ETBF:

1. Devem ter contínuo e preciso controle de ruídos a bordo, mantendo-se extremamente silenciosos durante a busca – não somente pela necessidade de não interferir no seu próprio sistema (detecção prejudicada), como, também, pela exposição em relação ao contato submarino que vem sendo perseguido, pois operam, na grande maioria das vezes, escoteiros e a grandes distâncias dos demais meios, visando evitar a interferência dos ruídos da própria Força Naval a ser protegida.
2. Necessitam ser informados constantemente de qualquer alteração de PIM (Posição e Intenção de Movimento) do Corpo Principal (CP), pois operam em velocidades silenciosas de escuta, não tendo a capacidade de trânsitos a velocidades que sejam superiores ao seu planejamento inicial. Seu objetivo é manter-se sempre em condições de interpor-se entre a ameaça e o CP.
3. Determinação de áreas de busca que propiciem o correto alarme antecipado, seja nas proximidades das Linhas Limite de Aproximação do submarino, seja no setor de ré da formatura, em busca de ameaças que empreguem maiores velocidades que o CP.



4. Comunicações e *link* de dados confiáveis e seguros (criptografados).

5. Capacidade de operação com helicópteros que transportem armamento A/S, promovendo surpresa no ataque. Como exemplo, as fragatas anti-submarino francesas têm a capacidade de operar com dois helicópteros WG-13 (*Lynx*), além de empregar sonar, bóias radioossônicas e torpedos.

Inovações

Com a crescente proliferação dos submarinos convencionais (alguns até mesmo dotados dos sistemas AIP) e o constante desenvolvimento de submarinos nucleares de ataque adaptados a operar em águas litorâneas, ambos em extremo silêncio acústico, os sensores passivos vêm sendo alterados para operação no complexo ambiente das águas marrons.

Existem, contudo, vertentes diferentes para aprimorar a detecção nas ruidosas águas rasas. Nessas áreas, o intenso tráfego marítimo e as reverberações de fundo (relevo submarino), de superfície (estado do mar) e de volume (por pequenos organismos marinhos) acentuam o nível de ruído ambiente e dificultam severamente a detecção.

Uma primeira aproximação é a conjunção de sistemas ativos operando com os sonares passivos e emitindo em frequências extremamente baixas (na busca de maiores alcances): os chamados LFA (*Low Frequency Active*) ou ATBF (*Actif Très Basse Fréquence*). Muitos deles, até mesmo, operam com a mesma antena ou dentro de um mesmo conjunto. Esses sonares têm a mesma capacidade de escuta, com a vantagem de utilização de altas potências de transmissão para confirmar, principalmente, a distância do alvo a partir do eco de retorno recebido. Ao mesmo tempo, com a evolução da telemetria, propiciando uma rápida troca de informações entre os hidrofones, do processamento digital e de avanços na construção dos dispositivos piezelétricos em formato FFR (*Free Flooded Ring*), os sensores tornam-se cada vez mais compactos, chegando-se à última inovação da *Thales Underwater Systems*: o CAPTAS (*Combined Active Passive TAS*) NANO. Apesar de não cobrir totalmente a faixa das baixas frequências (operando de 0,9 a 4kHz), trata-se de um sonar ativo LFA e passivo, com capacidade de eliminar a ambigüidade em marcação, graças ao emprego do *triplet receive array*, e de dimensões semelhantes a um antena linear, aumentando de forma consistente a capacidade de manobra da unidade de superfície.

Outro estudo, realizado pelo Instituto de Tecnologia da Geórgia, em 2007, previu a utilização de um sensor composto por fibra óptica, com a capacidade de determinar de forma precisa a direção do som na água,



sem ambigüidade. O sistema foi baseado nos peixes: nestes animais, o sistema auditivo é composto por milhares de pequenos cílios, que, ao se deformarem com a onda sonora, indicam a informação de movimento por meio de impulsos nervosos instantâneos que determinam rapidamente a direção exata da fonte emissora.

Os engenheiros utilizaram duas pequenas placas. Uma fixa e rígida e outra fabricada com material da mesma densidade que a água, permanecendo livre para mover-se. A placa móvel desloca-se em função do campo sonoro e segue o deslocamento do fluxo de água. Um sinal luminoso enviado pelo conjunto de fibra óptica colado às duas placas é modificado pelo movimento da placa móvel. Analisando-se o sinal luminoso com um fotodetector, é obtida a informação da marcação relativa das ondas sonoras. O processo ainda é um experimento, mas poderá reduzir consideravelmente as dimensões das antenas lineares.

Em todos os casos, evidencia-se a corrida tecnológica contra a ameaça submarina litorânea, na busca de tornar os sistemas cada vez mais integrados.

Finalmente, cumpre mencionar que, nos dias atuais, a combinação ativo/passivo vem prevalecendo, especialmente com as técnicas de *bi-static* e *multi-static*. Nesse processo, independentemente da posição do sonar ativo LFA, o qual poderá ser uma bóia radioossônica ou um navio de superfície, outros sistemas mais bem dispostos em relação ao contato submarino estarão sincronizados para receberem e interpretar os ecos válidos em seus sistemas passivos, sempre no intuito de fornecer dados aos sistemas de armas. Com isso, navios, aeronaves e outros submarinos poderão engajar, sem que haja quaisquer emissões junto ao alvo, priorizando sempre o aspecto da surpresa no ataque A/S.

REFERÊNCIAS

– Página: <http://www.naval-technology.com/contractors/sonar/thales>.

– Página: <http://www.corlobe.tk>.

ATIVIDADES DA ESQUADRA



Passagem do Cargo de COMEMCH



Ciclo de Palestras da Esquadra



*Inauguração da Raia de Tiro
Almirante Newton Braga de Faria*



Cerimônia de Despedida do NE Brasil



Chegada do NDCC Garcia D'Avila



Visita do COMEMCH ao NDCC Garcia D'Avila



Encerramento da Operação UNITAS XLIX

EVENTOS DO CAAM



UNITAS XLIX



ATLASUR



TEMPEREX



Desfile Naval de 7 de Setembro



Exercício de LIGHT LINE



ADEREX



Bicentenário da Chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil



ASPIRANTEX 2008

EVENTOS DO CAAML



Passagem do Cargo de Comandante do CAAML



Passagem do Cargo de Imediato do CAAML



CIAsA nos Navios da Esquadra

Seminários



III Seminário de Patrulha Naval



II Seminário de Operações Anfíbias

Visitas



Visita do Ministro da Defesa



Visita do Presidente do Tribunal Marítimo e Procuradores



Visita do Comandante da Aviação Francesa Embarcada



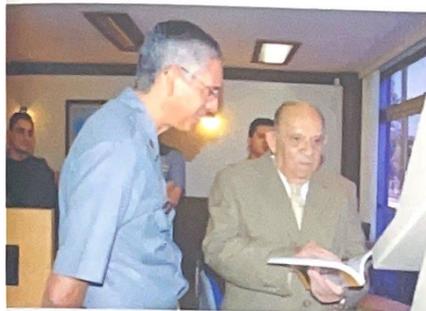
Visita do Chefe do Estado-Maior da Marinha Militar Italiana



Visita do Comandante da Marinha da Namibia



Visita de Representantes do CAMAS



Visita do VA Leôncio à Biblioteca Hélio Leôncio Martins



Inspeção Administrativa-Militar no CAAML



Visita dos Alunos do Curso de Gestão de Recursos de Defesa



Encontro de CAT no CAAML



Inauguração do Simulador FCN



Lançamento da Revista Passadiço 2007



Encontro de Ex-Instrutores do CAAML

Simulação é a representação das características do comportamento de um dispositivo real ou de um processo. Essa representação pode ser realizada empregando-se um sistema, e permite a preparação dos militares com reduzido custo de manutenção comparado com o custo de operação de uma Força Naval no mar e aumenta o tempo de vida útil do sistema.

Os simuladores do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML) auxiliam na condução dos diversos cursos expeditos e adestramentos das tripulações dos navios da Esquadra e na formação dos alunos dos cursos de especialização e aperfeiçoamento. No momento, encontram-se em operação os seguintes simuladores com as respectivas finalidades:

Sistema de Simulação Tática de Treinamento e o Treinador de Ataque (SSIT e TA) – são sistemas baseados em máquinas padrão IBM PC com Windows NT, que permitem a representação das principais características da maioria dos navios da Marinha do Brasil, dando grande flexibilidade aos exercícios realizados nesse ambiente.

Gerador de Alvos Radar II (GAR II) – emprega um microcomputador que executa um programa em MS-DOS para geração de alvos, linha de costa e outras características necessárias para realização dos exercícios, que são convertidos de sinais digitais para analógicos e apresentados em repetidoras radar e para mesa de plotagem, em um ambiente que simula o centro de controle do navio. Esse sistema permite a realização de exercícios que variam dos mais simples aos de maior complexidade.



Treinador do Centro de Operações de



CC CARLOS ALEXANDRE ALVES BORGES DIAS

Centro de Operações de Combate (COC) – emprega tecnologia de microprocessamento de dados, com consoles idênticos aos existentes a bordo, simulando todas as características de sensores e armamento dos navios.

Com a conclusão do projeto de modernização das Fragatas Classe Niterói (MODFRAG) e a instalação nas fragatas do sistema SICONTA MK II, vislumbrou-se a necessidade de preparação do pessoal para operação desse novo sistema. A resposta a essa necessidade foi o Treinador de COC das Fragatas Classe Niterói (COC-



Combate das Fragatas Classe Niterói

FCN), que é idêntico ao COC desses navios, tanto em *software* quanto em *hardware*.

Essa característica permite ao CAAML incrementar o adiestramento dos alunos dos cursos de formação e das equipes dos navios, não somente com relação aos procedimentos e táticas dos diversos ambientes de guerra, mas, também, na familiarização com os equipamentos instalados nos navios. Além disso, tais características permitem o apoio aos centros de manutenção e reparo nas realizações de testes.

Composição do Treinador

O COC-FCN é constituído, em seu ambiente de geração, por um gabinete de simulação composto por consoles responsáveis pelo controle da simulação dos cenários, pela geração das características dos sensores, pelo controle da simulação dos armamentos e dos sensores.

Um sistema de gravação permite, ainda, que sejam gravadas as informações que forem consideradas importantes pelos instrutores para serem comentadas durante o *debriefing*.

No ambiente do aluno, o simulador do COC-FCN possui a seguinte composição:

- a) consoles táticos, onde será realizada a compilação do quadro tático nos diversos ambientes de guerra;
- b) consoles de controle de armas;
- c) sala de reunião para ser realizado o *briefing/debriefing*; e
- d) sistema de gravação.

O simulador emprega o sistema de comunicação interna DICS (*Digital Integrated Communications System*), similar ao existente a bordo, que gerencia a comunicação interna entre as estações do COC e os instrutores, facilitando a condução dos adestramentos e elevando o grau de realismo das ações desenvolvidas.

Disposição e Funcionalidades

O sistema de controle da simulação do COC das Fragatas Classe Niterói, que está localizado em um compartimento destinado aos instrutores, é responsável pelo controle da simulação dos cenários, de sinais radar, de Guerra Eletrônica, de sonar e de armas, permitindo a geração dos mais diversos tipos de situações em todos os ambientes e com uma grande flexibilidade. Além de gerar alvos de superfície, aéreos e submarinos, ele define as características dos sensores, do armamento e do movimento de cada alvo gerado no ambiente planejado para um determinado exercício. Esse sistema de controle permite, também, reproduzir condições ambientais, tais como corrente, vento e estado do mar, bem como apresentar as linhas de costa e o acompanhamento de latitude e longitude de acordo com a variação de rumo e velocidade da plataforma gerada para o exercício. Os instrutores têm o acompanhamento de todas as atividades que estão se desenvolvendo no cenário do treinamento.

O compartimento destinado às equipes em adestramento tem uma arquitetura similar à encontrada a bordo dos navios, com o SICONTA MK II, Consoles Táticos e de Controle dos Armamentos e o sistema de comunicação DICS. O sistema SICONTA MK II instalado no CAAML permite às equipes em adestramento todas as interações possíveis com os sensores e armamentos instalados nos navios, possibilitando a utilização dos seus recursos e o adestramento do operador com as mais variadas possibilidades de emprego das fragatas para se contrapor às ameaças geradas pelos instrutores, de acordo com os ambientes de guerra. Assim, a preparação do navio para as operações a serem realizadas nas comissões pode ser executada com a geração de exercícios, reproduzindo uma situação real e possibilitando a verificação do nível de adestramento das

equipes sem a necessidade de utilização dos equipamentos de bordo, reduzindo, assim, a ocorrência de avarias e aumentando o tempo de vida útil do material.

Com a finalidade de melhor preparar e avaliar as equipes nos adestramentos, também foi concebida uma sala de *briefing/debriefing*, para apresentação da situação inicial e dos pontos considerados mais importantes, após o adestramento, por meio da reprodução do exercício gravado pelos instrutores.

Considerações Finais

Esse conjunto de características do sistema permite que as tripulações das Fragatas Classe Niterói realizem exercícios nos mais variados níveis de dificuldade, com todos os tipos de ameaças que um navio poderia encontrar em operações, estando escoteiro ou integrando uma Força Naval, por meio da simulação de condições idênticas às encontradas a bordo desses meios operativos.

O Treinador de COC das FCN confere ao CAAML uma maior flexibilidade nos adestramentos, uma vez que os exercícios que eram realizados em outros simuladores com algumas restrições poderão agora ser conduzidos em condições mais próximas da realidade vivida pelas tripulações das fragatas, contribuindo significativamente para elevação do nível de preparação das equipes dos COC. Com isso, a despeito de um meio estar submetido a um período longo de manutenção, sua tripulação poderá manter-se em adestramento.



TROFÉUS OFERECIDOS PELO CAAML

No dia 5 de dezembro de 2007, em cerimônia presidida pelo Exmo. Sr. Comandante-em-Chefe da Esquadra, no CAAML-GruCAv, foram entregues os troféus DULCINECA, POSITICON, ALFA MIKE, UNO LIMA e FIXO MAGE.

A entrega destes troféus tem como propósito estimular a participação dos navios e militares nos diversos adestramentos ministrados pelo CAAML, contribuindo para a manutenção do elevado grau de preparo dos meios da Esquadra.



Fragata UNIÃO – concedido ao navio que mais se destacou nos cursos e adestramentos de CBINV e CAv, realizados no GruCAv.

TROFÉU DULCINECA



TROFÉUS OPERATIVOS



Troféu Operativo Alfa Mike

Corveta Jaceguai – navio que mais se destacou nos cursos e adestramentos de Operações Navais em Guerra Acima d'Água.



Troféu Operativo Fixo Mage

Fragata União – navio que mais se destacou nos adestramentos de Operações Navais em Guerra Eletrônica.



Troféu Operativo Uno Lima

Fragata União: navio que mais se destacou nos adestramentos de Operações Navais em Guerra Anti-Submarina.



Troféu Operativo Positicon

1º SG-OR NEREU DE ALMEIDA ARAÚJO – Navio-Aeródromo São Paulo: militar que mais se destacou, no período de um ano, no exercício da função de Controlador Aéreo Tático em controle real no mar.

Termografia: Ferramenta da Manutenção

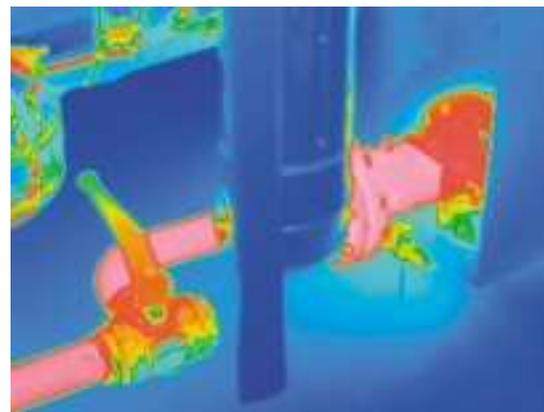
CMG CESAR HENRIQUE ASSAD DOS SANTOS

Considerações Iniciais

De forma crescente, a gestão da manutenção vem tomando relevância na administração das empresas, tanto por sua influência nos fatores de produção, como na prevenção de acidentes que possam comprometer o meio ambiente ou a saúde e segurança do pessoal. Hoje, a gerência da manutenção se iguala às demais gerências no planejamento estratégico de uma indústria ou prestadora de serviços, pois a confiabilidade da instituição, a continuidade da operação dos diversos sistemas e a influência na qualidade final do produto são fundamentais para que a empresa cumpra seus compromissos e atinja a satisfação dos clientes.

Nesse contexto, a manutenção deixou de ser apenas o trabalho de realizar reparos para assumir a função de impedir que os equipamentos venham a se tornar inoperantes. Basicamente, isto significa identificar o “defeito” antes que ele se transforme em uma “falha”.

Para melhor entendermos este conceito, podemos considerar, de forma simplificada, “defeito” como a alteração das características de determinado componente ou conjunto, sem que isso influencie, de forma perceptível ao operador, no funcionamento global do sistema e na qualidade do produto final. A “falha”, no entanto, é aquela capaz de causar uma alteração na qualidade do produto final ou mesmo impedir o funcionamento das instalações, seja na produção ou na prestação de serviços. Muitas vezes, a “falha” nada mais é do que a evolução de um simples e pequeno “defeito” que, normalmente, poderia ter sido identificado e corrigido ainda em sua gênese, utilizando-se procedimentos de manutenção preditiva. Este conceito pode ser exemplificado em uma polia desalinhada, que não impede o funcionamento da máquina nem altera o resultado da produção, mas que após algumas horas de trabalho provocará a ruptura da correia, gerando a “falha”. Em um programa de qualidade de manutenção, o desalinhamento dessa polia poderia ser detectado por análise de vibração, sendo o reparo realizado em uma parada planejada, acarretando menor impacto à produção. A transformação do “defeito” em “falha” pode representar apenas a interrupção do ciclo produtivo ou, nos piores casos, uma ocorrência catastrófica, com grandes prejuízos materiais e pessoais, representada por um acidente.



Dentre as modernas técnicas de manutenção preditiva, a Termografia representa uma excelente ferramenta para prevenirmos falhas e acidentes indesejáveis. Trata-se de uma técnica que possibilita a medição de temperaturas ou observação de padrões diferenciais de distribuição de calor, por meio da medição da radiação infravermelha naturalmente emitida pelos corpos, apresentando imagens térmicas (termogramas) dos componentes, equipamentos ou processos. A Termografia é amplamente utilizada como técnica de manutenção preditiva, para detectar qualquer defeito que gere calor. Assim, é amplamente utilizada em equipamentos mecânicos e em circuitos elétricos, pois apresenta diversas vantagens, como: baixo custo; alto rendimento, com a medição de grandes áreas em pouco tempo; segurança, pois não há necessidade de contato físico com os equipamentos; e não interfere na operação dos sistemas.

Emprego Prático na Manutenção e na Prevenção de Acidentes

Embora seja difícil localizar dados estatísticos confiáveis sobre acidentes a bordo de navios nos quais pudéssemos identificar “defeito” gerando “falhas” catastróficas, encontramos um belo trabalho realizado pela DET NORSKE VERITAS (DNV), onde foram analisadas 165 ocorrências de incêndio a bordo, entre 1992 e 1997, acometidos a navios de carga e de passageiros. Esta análise aponta que 63% das ocorrências de incêndio se deram em praças de máquinas, dos quais 56% ocorreram por vazamento de combustível sobre superfícies quentes, e em uma proporção bem menor (9%), por problemas elétricos.

No caso de nossa maior ameaça, vazamento de combustível, o mesmo trabalho da DNV recomenda, além do uso de tubos de parede dupla para prevenir vazamentos, a identificação das partes quentes que possam provocar a ignição do combustível que, porventura, vaze. Como grande parte dos óleos combustíveis entra em ignição a 250°C, a recomendação é que pontos com mais de 220°C sejam protegidos por barreiras ou mesmo recebam isolamento térmico. Uma

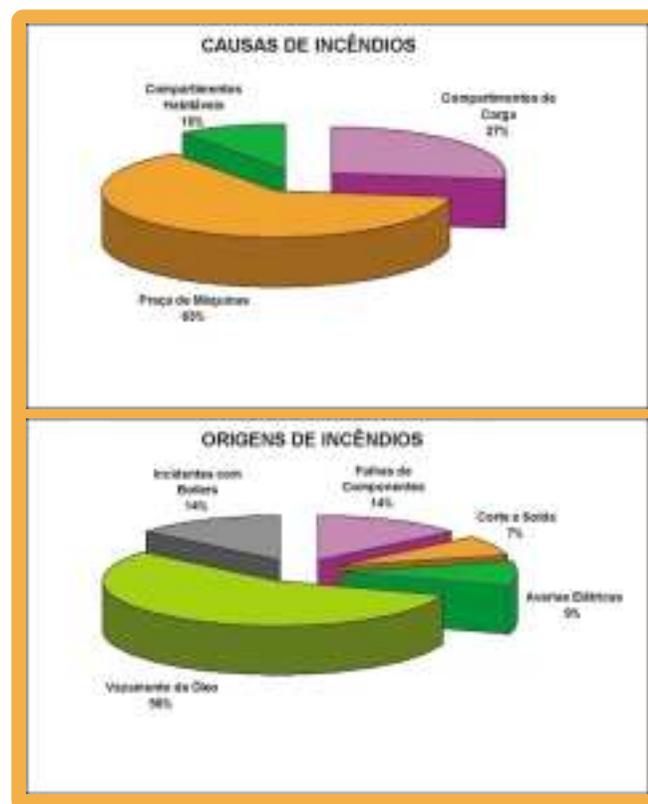


simples análise termográfica é capaz de identificar com precisão esses pontos de calor, a fim de que possamos estabelecer as medidas preventivas a serem realizadas e, assim, prevenir acidentes que viriam causar grandes prejuízos materiais, lesões no nosso pessoal e, até mesmo, a perda de vidas.

A imagem termográfica mostra a cabeça de cilindros e bloco do motor a cerca de 100°C, e os receptáculos de sensores a mais de 300°C.

Quanto aos sistemas elétricos, embora a frequência de acidentes seja bem menor, a Termografia se mostra extremamente útil em sua manutenção. As variações de carga em um sistema elétrico provocam ciclos de aquecimento e esfriamento, com a conseqüente dilatação e contração dos materiais. Isto já é suficiente para provocar pequenos “defeitos”, como folgas, mau contato, trincas em isoladores e degradação de diversos componentes como disjuntores e capacitores. Nos navios, o ambiente marinho torna os circuitos elétricos propensos à corrosão, o que agrava o problema da má condutividade elétrica, piorando, ainda mais, o aquecimento nas conexões. A tendência desses aquecimentos é sempre de degradar o sistema, pois a corrente que passa por uma conexão com mau contato pode gerar centelhamento e aquecimento pelo efeito *Joule*. Desta forma, um sistema inicialmente ajustado tenderá, ao longo do tempo, a apresentar problemas de condutividade e conseqüente aquecimento, em uma espiral que culminará por fundir as conexões e os isolamentos, provocando, assim, a indesejável “falha”, ou mesmo, um curto-circuito que poderá tornar-se origem de um incêndio. Um sistema de manutenção planejada, que contemple limpeza e teste de todos os contatos e componentes, poderia muito bem eliminar um “defeito” antes que ele se tornasse uma grave “falha”. No entanto, dependendo da instalação elétrica a qual nos propusermos manter, esse esquema de manutenção tornar-se-ia inviável, não apenas pelo número de tarefas que deveriam ser realizadas, mas, principalmente, pela necessidade de interrompermos o funcionamento dos circuitos para que estas tarefas fossem cumpridas, provocando a parada indesejável de diversos equipamentos.

A análise termográfica, sendo um processo não destrutivo e que dispensa a interrupção do funcionamento dos sistemas elétricos (ao contrário, é necessário seu funcionamento em plena carga), pode identificar o defeito logo em seu início, com a antecedência necessária que possibilite o planejamento da parada do sistema e um reparo simples e de baixo custo. Essas análises podem ser periódicas, normalmente semestrais, ou mesmo motivadas para averiguar suspeita de alteração nas características de trabalho, como problemas intermitentes de difícil localização.



Dados obtidos junto à DET NORSKE VERITAS (DNV)

Considerações Finais

A Termografia pode nos auxiliar na manutenção de sistemas elétricos e na prevenção de incêndio causado por vazamento de combustível. No entanto, ela possui diversas outras possibilidades de emprego em apoio à manutenção, seja em sistemas mecânicos, controle de processos ou até mesmo na pesquisa de fadiga de materiais. A manutenção dispõe, ainda, de diversas outras ferramentas preditivas, como análise de óleo, análise de vibração e ultra-som, que, se utilizadas em conjunto e de maneira correta, representarão enorme auxílio à manutenção de nossos meios, com economia de recursos, elevada prontidão e baixos índices de acidentes, pois poderão nos indicar o “defeito” muito antes que ele se transforme em uma “falha”.

O estudo realizado pela DNV estima que, em uma frota com vinte navios, ocorre um incêndio em praça de máquinas a cada dez anos. Apesar de mantermos nosso pessoal em elevado padrão de adestramento para conter este tipo de emergência, é, sem dúvida, bem mais vantajoso prevenir. Um dos caminhos para isso é a manutenção de qualidade, que engloba não apenas o uso de novas ferramentas e técnicas, como a Termografia, mas, principalmente, o uso de uma gestão moderna e eficiente para a manutenção.

A Batalha de Latakia: Uma Nova Fronteira na Guerra Eletrônica

CC NILSON AUGUSTUS GONÇALVES DE SOUZA

Poucas batalhas navais mudaram o rumo da guerra no mar. Entre aquelas que conseguiram, um grupo muito seleto tornou-se reconhecido. Ou essas batalhas alteraram a balança do poder no mundo, como ocorreu em Trafalgar, ou esses feitos testemunharam a introdução de um conceito totalmente novo na condução da Guerra Naval, como o ocorrido em Midway.

A Batalha de Latakia, cidade Síria cuja importância estratégica deve-se à posse do único porto bem protegido da sua costa, logrou contemplar as duas situações, provando ao mundo que a Marinha Israelense estava no mesmo nível das demais forças singulares. Destacou-se por ser a primeira batalha naval na História em que foram empregados os mísseis e a tática do *jammimg*, Medida de Ataque Eletrônico (MAE) que visa inserir no receptor radar inimigo um sinal de interferência, de forma a despistá-lo. Essa batalha demonstrou o poder de um ataque realizado com rapidez e a efetividade das técnicas evasivas contra mísseis.



Calco da Batalha de Latakia

O pequeno combate, ocorrido em sete de outubro de 1973, na costa da Síria, durante os primeiros momentos da Guerra do Yom Kippur, travada entre Israel e uma coalizão de países árabes, durante o feriado judeu que leva o mesmo nome, foi um sinal de como se deu a evolução na Guerra Naval e da mudança na tática de engajamento de Forças Navais.

Durante o primeiro dia das hostilidades, a Força-Tarefa Israelense foi enviada com a tarefa de atrair os navios-patrolha sírios, de modo a afastá-los do porto e, então, engajá-los. Vários acontecimentos concorreram para tornar difícil esta tarefa.

Os mísseis superfície-superfície (MSS) subsônicos *Gabriel*, com alcance de 11 milhas náuticas (MN) e guiagem semi-ativa, que equipavam os navios israelenses, ainda não haviam sido empregados contra alvos reais e, por isso, não tinha sua eficácia conhecida. Além disso, eles possuíam aproximadamente a metade do alcance do MSS SS-N-2 *Styx* sírio, de fabricação soviética, que, em 21 de outubro de 1967, durante a Guerra dos Seis Dias, havia afundado o Destróier *Eilat*, também israelense, quando foi lançado de um navio-patrolha rápido egípcio da classe *Komar*, marcando a primeira ocorrência de afundamento de um navio por míssil.

As defesas israelenses contra o *Styx* consistiam de MAE, que, até aquele momento, também não haviam sido empregadas.

Esses desafios, contudo, foram enfrentados pela Força-Tarefa Israelense operando em duas colunas paralelas de três navios-patrolha, na direção do porto sírio da Latakia. Naquela ocasião, foi detectado pelos radares um contato de superfície ao norte da posição em que se encontravam. Sem terem o quadro tático completamente compilado, os israelenses fizeram fogo com seus canhões de 76mm, e, rapidamente, foram respondidos por salvas de canhões de 40mm sírios. O contato havia sido estabelecido.

O Oficial em Comando Tático da Força-Tarefa Israelense, Almirante Michael Barkai, ordenou ao *Hanit* destacar-se da coluna e engajar o navio-patrolha sírio, nesse momento, já identificado. O navio foi facilmente afundado, atingido no alcance máximo do canhão do *Hanit*. Sem saber se o navio-patrolha sírio havia denunciado a posição da Força-Tarefa, os israelenses apressaram-se em fechar distância de terra.



Com a aproximação de terra da Força-Tarefa Israelense, um novo contato radar surgiu, dessa vez a 12MN a nordeste de sua posição. Um dos navios lançou um míssil *Gabriel*, mas, como o contato estava fora do alcance, o armamento foi perdido na água. A perseguição continuou até entrar no alcance do armamento do Navio-Patrolha *Reshef*, da coluna de boreste, que disparou outro MSS *Gabriel* a 9MN, afundando um navio varredor sírio de 560 toneladas.

Os israelenses sabiam que o verdadeiro desafio eram os *Styx* e mantiveram o rumo até as proximidades do porto sírio de Latakia.

Três contatos surgiram nos seus radares, próximos à costa. Eram navios-patrolha sírios, um da classe *Osa*³ e dois *Komars*, que lançaram mísseis a uma distância superior ao alcance dos *Gabriel*. Contudo, os israelenses lançaram foguetes *chaff* e usaram *jamming* para enviar sinais falsos contra os mísseis, numa tentativa de confundir seus radares.

Cabe destacar que a tecnologia e os procedimentos supracitados, desenvolvidos pelos próprios israelenses, apesar de terem sido usados em combate pela primeira vez, tiveram logo constatada suas validades. Os mísseis foram desviados com sucesso, perdendo-se no mar. Os israelenses continuaram a aproximação, confiantes na sua tática, até então inovadora, que empregava uma forma furtiva de aproximação, levando seus oponentes a lançarem seu armamento no alcance máximo, combinada com a utilização de *chaff* e *jamming*.

Somente um dos navios sírios ainda possuía mísseis – o *Osa*. Os israelenses fecharam distância em velocidade máxima, lançaram uma salva devastadora de mísseis *Gabriel* e efetuaram *jamming* contra outros dois mísseis *Styx*, logrando mais uma vez êxito na tática empregada.

Os 150kg da cabeça de combate dos MSS *Gabriel* foram mais do que suficiente para garantir a destruição

dos navios-patrolha sírios, que afundaram rapidamente. Após os engajamentos de Latakia, a Marinha Síria foi contida em seus portos. O combate encerrou-se com um total de cinco unidades de superfície sírias afundadas. As perdas israelenses nesse episódio foram nulas. Chegou-se a um ponto decisivo na Guerra Naval.

As inovações introduzidas pelo uso do *chaff* e *jamming* radar forjaram os procedimentos evasivos básicos empregados até hoje. De fato, até as marinhas dos países árabes atualmente empregam a mesma tática que a Marinha Israelense tornou conhecida em Latakia.

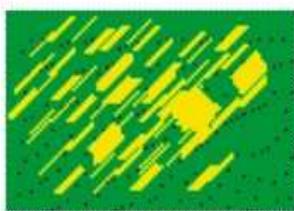
O míssil *Gabriel* atuou com perfeição, sendo capaz de detectar alvos de pequeno porte e, apesar de seu limitado alcance, angariou fama nos anais da Guerra Naval. Atualmente, ele é também empregado pelas Marinhas do Chile, Equador, Quênia, Taiwan, Singapura, África do Sul e Tailândia.

O desenvolvimento tecnológico alcançado pelos israelenses na construção do equipamento de MAE, bem como as informações de inteligência sobre o míssil *Styx*, que muito pouco tempo antes havia afundado o destróier *Eilat*, demonstra a importância do aprestamento de sua Força Naval. Tendo sido testada e aprovada, com sucesso, no mar, contribuiu na imposição de uma derrota de caráter tático e moral ao seu inimigo.

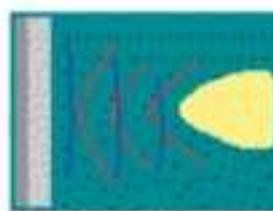
A análise dessa experiência mostra a importância que a Guerra Eletrônica possui na atualidade. Contudo, em se tratando de garantir para si a capacidade de interagir no espectro eletromagnético com vantagem, o domínio do conhecimento da Atividade de Guerra Eletrônica (AGE) pela nossa Marinha mostra-se fundamental, pois congrega duas vertentes – inteligência (Reconhecimento Eletrônico – RETRON) e pesquisa, capacitação de recursos humanos e logística (Aprestamento Eletrônico – APEL), basilares para qualquer marinha que almeja fazer frente a este desafiante cenário de múltiplas ameaças.



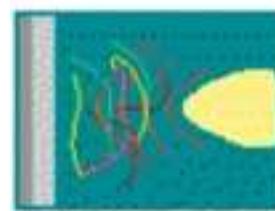
A detecção radar é simples sem a presença do *chaff*.



O míssil tende a se confundir na presença do *chaff*.



O radar do míssil busca o alvo



O MAE envia sinais falsos ao radar do míssil

NOTAS

1. NaPaRa classe Saar 3, comissionado em 1969, deslocamento de 250 toneladas, 8MSS *Gabriel*.
2. NPa classe *Reshef*, comissionado em 1973, deslocamento de 415 toneladas, 5MSS *Gabriel*.
3. NPa (soviético), deslocamento de 210 toneladas, 4 MSS SS-N-2 *Styx*.
4. Foguete ou granada com carga, de mesmo nome, de características refletivas ao radar, utilizado para bloqueio e/ou despistamento.

“Bola N’Água”: Mantendo a Ameaça Submarina na Defensiva



CC REGINALDO PINTO SAMPAIO

“No dia 5 de abril de 1917 o vapor brasileiro Paraná, que navegava de acordo com as exigências feitas a países neutros, foi torpedeado por um submarino alemão. No dia 11 de abril o Brasil rompe relações diplomáticas com o bloco germânico, e, em 20 de maio, o navio Tijuca foi torpedeado perto da costa francesa. Nos meses seguintes, o governo Brasileiro confisca 42 navios alemães que estavam em portos brasileiros, como uma indenização de guerra. No dia 23 de outubro de 1917 o cargueiro nacional Macau, um dos navios arrestados, foi torpedeado por um submarino alemão, perto da costa da Espanha, e seu Comandante feito prisioneiro. Com a pressão popular contra a Alemanha, no dia 26 de outubro de 1917 o país declara guerra à aliança germânica.”

O trecho acima relata a ameaça submarina existente já na Primeira Guerra Mundial. Anos depois, na Segunda Guerra Mundial, a capacidade de realizar Guerra Anti-submarino foi o diferencial no ambiente marítimo, e combater esta ameaça passou a ser a prioridade das marinhas do mundo inteiro.

Em nosso litoral, durante o período do maior conflito mundial, tivemos diversas baixas, principalmente em

navios mercantes, devido ao ataque de submarinos alemães.

O aparecimento dos helicópteros empregados na Guerra Anti-submarino (ASW) alterou significativamente o equilíbrio desse ambiente de guerra. Com poder de, rapidamente, voar além do horizonte, lançar sonobóias, arriar seu sonar n’água para realizar busca, e logo depois, efetuar ataques com torpedos e bombas, tornou-se o



maior inimigo do submarino. Dessa maneira, é capaz de proteger o corpo principal de um Grupo-Tarefa e remover ameaças submarinas, antes que estas se aproximem dos navios de guerra ou mesmo de comboios.

A participação de aeronaves anti-submarino nos grandes conflitos mundiais não é tão conhecida, pois a silenciosa perturbação efetuada contra os submarinos nem sempre é percebida por quem está nos navios. Os sonares de profundidade variável, que possuem a flexibilidade de “pular” de posição, inibem avanços e manobras do submarino inimigo.

O Passado

Na Marinha do Brasil, foram os SH-34J os primeiros a colocarem a “bola n’água”¹. Com torpedos, essas aeronaves, originalmente pertencentes à Força Aérea Brasileira, começaram a operar efetivamente a bordo do Navio-Aeródromo Ligeiro Minas Gerais, em 1965, na Operação UNITAS-VI.

Com a chegada dos novíssimos SH-3D *Sea King*, já empregados na Marinha Norte-americana, no início da década de 70, houve um sensível incremento neste tipo de operação na Marinha do Brasil, pois, além de possuírem velocidade e manobrabilidade maiores do que as dos navios, essas aeronaves podiam operar por até cinco horas sem reabastecimento, tornando a vida do submarinista mais atribulada. O incremento do adestramento, proporcionado pelos operadores de sonar que serviam nos navios e que já estavam acostumados na escuta sob os oceanos, contribuiu para que os operadores embarcados nos helicópteros pudessem, com mais precisão, caçar os submarinos nas guerras simuladas.

Os sonares AN/AQS 13(B) operavam com frequências variáveis, o que permitia uma maior flexibilidade aos operadores-sonar. Com a chegada dos SH-3B, equipados com o sonar AN/AQS-18(V), o alcance dos sensores helitransportados foi ampliado. Este sonar também era empregado nas aeronaves SH-2 *SeaSprite* e SH-60 *LAMPS III*.

O Cenário Atual com os Sensores no Estado da Arte

Desde o fim da Guerra Fria, os investimentos na Guerra A/S têm sido reduzidos. Hoje, as marinhas modernas estão mais voltadas para os litorais, a fim de prestar apoio às operações em terra, conforme observado nos conflitos do Afeganistão e do Iraque. A atribuição de prioridade a esse novo cenário influenciou a destinação de pouco investimento para o desenvolvimento de sensores anti-submarino.

Assim, as principais aeronaves empregadas nas marinhas modernas, como o MH-60R, o HM Mk1 *Merlin* e o NH-90, já não são somente aeronaves ASW, pois

possuem a capacidade de multiemprego. Entretanto, o emprego dos sonares de nova geração em conjunto com sensores MAGE (Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica) e FLIR (*Forward Looking Infra Red*) ampliou o espectro de atuação das aeronaves que, além de operarem na busca A/S em águas profundas, incrementaram suas participações nas ações no ambiente de águas rasas e passaram a realizar incursões sobre o terreno. O grande diferencial é que essas aeronaves passaram a utilizar sonares no estado da arte.



Na Inglaterra, os helicópteros HM Mk1 *Merlin* são empregados na Guerra A/S desde 1997 e estão sendo modernizados pelo programa *Merlin Capability Sustainment Programme* (MCSP). Eles são equipados com o sistema Thales FLASH (*Folding Light Acoustic Systems for Helicopters*) ADS e com o *link 11*, que poderá ser substituído pelo *link 16* ou *22*. O sonar compreende uma unidade submersível com baixa frequência de transmissão, adequada para operar não só em águas profundas, até 700 metros, como em águas rasas.



As aeronaves SH-60F, da Marinha Norte-americana, possuem sistema ASW de última geração, empregando o sonar variável AQS-13F. Os SH-60R também são equipados com o sonar AN/AQS 22 ALFS (*Thales/Raytheon*

Advanced low Frequency Sonar), baseado no *Thales Next-generation FLASH ADS*.

O sonar AN/AQS-22 ALFS é o principal sensor operado pelas aeronaves da Marinha Norte-americana na Guerra A/S. Fornece capacidade avançada de missão crítica, incluindo a detecção submarina, rastreamento, localização, classificação, interceptação acústica, comunicação submersa, além de coleta de dados ambientais, o que lhe proporciona a capacidade de poder cobrir maiores áreas, seja no modo ativo ou passivo.

O novo sonar FLASH opera em menor frequência e maior potência do que os sonares de helicópteros existentes, o que aumenta a sua probabilidade de realizar detecções à longa distância. Ele possuirá os modos ativo e passivo e, efetivamente, deverá cobrir uma área quatro vezes maior do que os atuais sistemas. O sistema, que possuirá um quincho (*winching*) com 2.500 metros de cabo para o processo de içar e arriar o transdutor sonar, além de sonobóias ativas e passivas, foi escolhido para equipar as aeronaves americanas MH-60R.

Este sonar foi fornecido à França, Noruega e Suécia (NH-90), aos Emirados Árabes (versão naval do Cougar) e ao Reino Unido (EH-101-*Merlin*). A Marinha Alemã também estuda a possibilidade de empregar este sistema sonar no NH-90.

Operando na faixa de frequências de 3 a 5kHz, ele pode detectar os modernos submarinos silenciosos, com velocidade e alcance duas vezes maiores. A Marinha da Suécia optou pelas frequências mais altas, para emprego no Mar Báltico.

As Marinhas Holandesa, Alemã e Italiana equipam seus helicópteros com o sonar HELRAS (*Helicopter Long-Range Active Sonar*). O HELRAS opera com frequência de 4,5kHz, que alcança maiores distâncias e é eficiente em

águas rasas e tropicais, onde as baixas frequências têm menores perdas. Essa tecnologia permite um aumento de quatro a dezesseis vezes da área coberta em cada "dip"² e, conseqüentemente, da efetividade do emprego da aeronave.

O HELRAS é semelhante em tamanho e peso ao sonar AN/AQS-18(V). O cabo interface, a unidade de controle sonar, o processador e alguns outros dispositivos são comuns entre si. Destaca-se, todavia, que a frequência média do 18(V) é de 10kHz, mais alta do que a do HELRAS, de 1,38kHz.

Esse equipamento é capaz de atingir profundidades de até 500 metros e possui tanto a figura de mérito (FOM) suficiente para conseguir detecções de zona de convergência em águas profundas, quanto características de transmissão/recepção otimizadas para obter alcances extremamente grandes em águas rasas.

A baixa frequência projetada para o HELRAS, empregando tecnologia própria do transdutor e para formação do feixe sonar, permite que o equipamento obtenha interações acima e abaixo da camada, bem como a redução do efeito da reverberação nos sinais recebidos. Isso lhe proporciona as seguintes capacidades: longo alcance, operação em grandes profundidades em águas rasas, vigilância, mesmo contra a furtiva de submarino diesel/elétrica. Ele também é capaz de funcionar como um sonar de helicóptero tradicional, para manutenção de contato a curta distância.

O sistema tem sido testado com êxito contra submarinos de 400 a mais de 2.000 toneladas de deslocamento, seja em águas profundas ou rasas, por diferentes marinhas, possuindo alcance de detecção de até dez vezes do seu mais próximo rival.

Como um de seus principais recursos e vantagens está o uso do processamento de sinais de alta resolução *doppler*, que permite a detecção de alvos com velocidades inferiores a 1 nó.

Os componentes avançados do sonar AQS-18A, tais como o controle do domo, a máquina de suspender e o transdutor, estão conectados a processador digital, unidade de controle e consoles poderosos. Traz um melhor desempenho por meio de processamento digital de alta resolução, maior espaço de memória de alvos, além da maior flexibilidade para aumentar o número de feixes do sonar.

Possui capacidade de processamento e espaço para a transformação de funcionalidades adicionais, tais como concepção assistida por computador, e previsão baseada em desempenho ambiental, por meio de dados armazenados em missões anteriores. Além disso, possui um protocolo





que facilita a integração com subsistemas e componentes das aeronaves.

Quanto ao aspecto de manutenção o *built-in-test* (BIT) facilita o controle de disponibilidade, além de uma média mais elevada de tempo entre falhas (MTBF), quando comparado aos sistemas atuais.

Considerações Finais

As opções podem ser poucas, porém estar operando um sensor mais sofisticado será uma grande vantagem na Guerra A/S. Além de possuir um sonar em condições de fazer frente aos submarinos mais velozes, e silenciosos, há a necessidade de se manter o adestramento neste tipo de ação. A manutenção silenciosa nas ações anti-submarinas pelas aeronaves que, na atualidade ainda poderão realizar esclarecimento, fará a diferença num eventual combate.

Desde o fim da Primeira Grande Guerra, quando a Marinha do Brasil guinou definitivamente rumo ao combate da ameaça submarina, o desenvolvimento de doutrinas e procedimentos tem sido apresentado frequentemente em nossas escolas de formação. Agora, mais do que nunca, devemos manter os ouvidos atentos aos ruídos que possam surgir nesta direção.

O emprego dos sonares por aeronaves ainda terá vida longa. A versatilidade e a surpresa existentes nos helicópteros, quando comparados com os navios, está longe do seu fim, e operar sensores no estado da arte passa a ser o diferencial. A chegada dos SH-60F em nossa Marinha nos coloca no topo da Guerra A/S. A partir de agora, caberá aos nossos aviadores navais e “sonazeiros” a missão de manterem-se adestrados e aptos a cumprirem com eficiência o seu legado de perturbação debaixo d’água.

NOTAS

1. Transdutor sonar n’água.
2. Manobra na qual a aeronave permanece em hover ASW com sonar arriado n’água.

REFERÊNCIAS

- Página: www.janesrenewals.com.
- Página: www.l-3com.com.
- Página: www.esqdhs-1.mar.mil.br.
- Página: www.pt.wikipedia.org

Reboque em Alto-Mar: Conhecimentos Que Não Devem Ser Esquecidos

CC GLAUCO CALHAU CHICARINO

Remonta aos primeiros registros de nossa História Naval a utilização do reboque como tarefa desempenhada por uma unidade de superfície da nossa Marinha. Os objetivos a serem alcançados, sejam operativos, como um maior poder de fogo obtido pelo reboque de canhoneiras na Guerra do Paraguai, ou logístico, como no reboque da Corveta Frontin pela Fragata Independência, em 1998, denotam o grau de importância desse tipo de faina marinheira. Em decorrência, várias missões similares têm sido delegadas às nossas unidades operativas, como, por exemplo, o reboque de embarcações à deriva, representando perigo à navegação, como o realizado pelo Navio-Escola Brasil no ano de 2002, bem como o apresamento de embarcações, como foi o reboque do barco pesqueiro *Sabala* realizado pela Fragata Greenhalgh no ano de 2007.

Os Navios da Esquadra não possuem a atribuição principal de reboque. No entanto, devem estar prontos para realizá-lo em situações de emergência, com o propósito de atender ao disposto na Doutrina Básica da Marinha (DBM). Mas o que há de novo no reboque em alto-mar?

Manobras de Aproximação

Antes de iniciarmos o assunto em lide, é conveniente ressaltar as diferenças existentes entre as linhas de projeto dos cascos dos navios escolta (fragatas, contratorpedeiros e corvetas) e a dos navios de apoio e auxiliares. Os cascos dos navios de "linhas finas" (escoltas) são projetados para desenvolverem grandes velocidades, a fim de apresentarem melhor desempenho quando realizando manobras táticas ou por ocasião dos períodos de trânsito. Já os rebocadores de alto-mar, por exemplo, possuem o casco com desenho que favorece o posicionamento em baixas velocidades, obtendo melhor desempenho nas manobras de aproximação para passagem dos dispositivos de reboque.

O projeto (tamanho e formato do hélice), as dimensões da porta do leme e o deslocamento determinam as diferentes possibilidades e limitações dos navios da Esquadra na faina de aproximação de um navio à deriva para a condução de uma operação de reboque.

É durante a fase de preparação que essas diferenças devem ser discutidas e avaliadas para o correto planejamento da manobra que será levada a cabo. As informações de deriva e do ângulo de permanência da unidade à matroca serão decisivas para a determinação e escolha do bordo de aproximação para o início da faina.

Uma vez que as características de seu próprio navio já lhe são peculiares, a interação entre as unidades deverá fornecer resposta a três perguntas básicas:

- Qual navio possui maior inércia de movimento? Antevendo que, após a passagem dos cabos, ambas as unidades estarão ao sabor das condicionantes ambientais, é prudente saber qual sofrerá a maior intensidade de corrente de deriva.

- Qual será a tendência da proa do navio que executa a aproximação ao parar suas máquinas? Neste caso, a fim de evitar uma eventual alteração da proa durante a fase de passagem dos cabos, deve-se buscar uma manobra de aproximação, já no ângulo de permanência esperado.

- Como será o posicionamento final do trem de reboque e qual serão as implicações quando da retirada da inércia do navio a ser rebocado? Particularmente importante quando o sistema de governo do navio a ser rebocado não estiver disponível.

Além das perguntas básicas a serem respondidas, o Comandante deve ter em mente que a eficácia da manobra será medida não somente pela distância, seja ela de aproximação ou de afastamento entre as unidades durante a faina marinheira de passagem dos cabos, como também na disposição final do trem de reboque, tornando o início da operação mais suave ou, se mal executada, sujeita a trancos no dispositivo.

Aproximação por Barlavento

Será utilizada quando os navios possuírem a mesma tendência de deriva e ângulos de permanência próximos. Consiste em aproximar-se num ângulo entre 25° e 45°, imaginando alcançar um ponto virtual distante de 30 a 50 metros da proa do navio à matroca. É a melhor manobra a ser conduzida entre navios da mesma classe, quando as condições ambientais forem favoráveis, ou quando a manobra for executada por uma unidade de maior deslocamento e conseqüente maior inércia de movimento. Enquanto a aproximação se dá por



barlavento, o abatimento da unidade à matroca por sotavento traz maior grau de segurança à aproximação.

Aproximação por Sotavento

Indicada quando a unidade que executa a aproximação tem maior tendência à deriva que o navio à matroca e ângulo de permanência de valor similar. A manobra de aproximação será feita a sotavento do navio sinistrado, a partir de um ângulo maior, em torno de 45°, para compensar a inércia de deriva em que já estará sujeito o navio a ser rebocado.

Uma vez que as estações de passagem e recebimento tenham se cruzado, um adequado regime de leme e máquinas deve ser mantido pelo Comandante que executa a aproximação, de modo a posicionar as unidades a uma distância sempre inferior a 200 metros, evitando a tensão sobre o dispositivo, desde a fase de passagem dos cabos. No caso em que o contato inicial não seja obtido, ou que ocorra falha na execução da faina marinheira, não deverá haver hesitação na condução de uma nova manobra de aproximação.

Cabos de Reboque de Fibras Sintéticas

O avanço da indústria química possibilitou o aparecimento de diversas fibras sintéticas, como o polipropileno e a poliamida (*nylon*), matérias-primas utilizadas na confecção dos cabos de reboque dos navios da Esquadra. Desde a última década, os cabos de poliéster, trançados com fios de alta tenacidade, são desenvolvidos e amplamente utilizados como a melhor alternativa no fundeio de plataformas e monobóias, que trabalham na exploração e prospecção de petróleo e gás em águas profundas e ultraprofundas, as quais vêm substituindo com vantagens as amarras de aço.

Modernas embarcações *off-shore* de 400 toneladas de tração estática (*bollard pull*) têm sido equipadas com cabos de reboque de fibras sintéticas. Mas qual a vantagem do emprego deste tipo de material? Em primeiro lugar, a maleabilidade. Por suas características intrínsecas, o aço não tem o mesmo grau de flexibilidade e esta é a principal desvantagem de sua utilização na fabricação de cabos de reboque. Em segundo lugar, a elasticidade, propriedade que o aço não possui.

Para realizar um reboque em alto-mar em que se venha a empregar cabos de aço, o Oficial de Salvamento deve ater-se a um detalhado estudo sobre a derrota a ser cumprida, condições meteorológicas da área de trânsito, características do navio a ser rebocado e inspeção do material, de modo a atribuir um fator de segurança, além de permitir o dimensionamento do comprimento de cabo de aço a ser utilizado para formar uma catenária e prover a elasticidade necessária.

Quando são empregados cabos de reboque confeccionados em fibras sintéticas, a própria elasticidade da fibra substitui a catenária do cabo de aço. O efeito prático desse fato são apenas 200 metros de cabo de fibra sintética lançados na água, em vez de termos, por exemplo, 500 metros de cabo de aço, para formarem uma catenária de 11 metros. Além de adicionarem mais peso, impõem uma maior resistência ao avanço do trem de reboque.

Para se ter uma idéia das possibilidades e limitações dos cabos de reboque de fibras sintéticas empregados nos nossos navios, podemos fazer uma comparação entre suas cargas de ruptura e a demanda esperada para alguns tipos de interações de velocidades de avanço do conjunto casco-hélice:

CABOS DE FIBRAS SINTÉTICAS – POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

Tipo de Fibra	Dimensão		Carga de Ruptura (CR)	Fragata 3.300T			
	Bitola	Circunfer.		condição 1	condição 2	condição 3	condição 4
Nylon	2.17/32"	8"	72T	11T	3,5T	5T	1,5T
Nylon	3.5/32"	10"	110T				
Polipropileno	3.5/32"	10"	72T				
Polipropileno	4"	12"	102T				

Condição 1: navio sendo rebocado em mar calmo com eixos travados a 6 nós e casco com 3 meses de incrustação.

Condição 2: navio sendo rebocado em mar calmo com eixos livres, passo máximo, a 6 nós e casco com 3 meses de incrustação.

Condição 3: navio sendo rebocado em mar calmo com eixos travados a 4 nós e casco com 3 meses de incrustação.

Condição 4: navio sendo rebocado em mar calmo com eixos livres, passo máximo, a 4 nós e casco com 3 meses de incrustação.

OBS: Os valores de CR foram retirados da Norma MAR 71000/579, editada pela DABM em 1998. Os valores podem ser diferentes dos apresentados, devendo a informação do fabricante do cabo sobrepor-se às informações aqui expostas.

Na hora da escolha do cabo de reboque, qual o tipo de fibra mais indicado? Desde que a unidade à matroca possua disponibilidade de energia e de equipamento de convés para uso, a poliamida (*nylon*) será a melhor opção, principalmente quando tratar-se de estarmos prontos para fornecer ou receber um reboque em mar aberto. A capacidade de se alongar sob tensão em até 1,5 seu comprimento faz

com que o cabo de *nylon* seja empregado em conjunto com o cabo de aço, agindo como um *shock-line* para absorver as variações de tensão provocadas pelo estado do mar e cabeceio do rebocado.

A grande desvantagem dos cabos de fibra, em geral, é a abrasão provocada pelo atrito das fibras em contato com o aço das estruturas do costado e acessórios do convés. Essa abrasão pode ser eliminada por meio da utilização das amarras do rebocado, de acordo com os planos de arranjo de reboque existentes a bordo.

Estimativa da Velocidade de Avanço

A resistência ao avanço de um hélice de passo fixo, ao ser arrastado na condição de eixo travado, é bem superior à de um hélice de passo controlado, cujo eixo não esteja selecionado e o passo trazido ao máximo valor avanço.

Podemos observar na tabela seguinte um exemplo de formulação empírica para o cálculo aproximado da tração estática (*bollard pull*), a partir do BHP (*brake horsepower*) e do tipo do sistema de propulsão empregado.

DUTO DO HÉLICE (NOZZLE)	PASSO DO HÉLICE	BOLLARD PULL (T)
Ausente	Fixo	0,012 BHP
Ausente	Variável	0,013 BHP
Presente	Fixo	0,014 BHP
Presente	Variável	0,016 BHP

Para a obtenção de uma estimativa da velocidade de avanço do trem de reboque, as resistências ao avanço das unidades, para uma dada velocidade, devem ser somadas nas condições apropriadas e comparadas ao *bollard pull* disponível na unidade que conduzirá o reboque. Havendo disponibilidade de tração, a velocidade teórica induzida para a estimativa torna a faina exequível. No entanto, cabe ressaltar que tanto as curvas de resistência ao avanço, quanto o cálculo do *bollard pull*, possuem como premissa águas tranqüilas, ventos de até 10 nós e navios com até três meses de incrustação no casco. Para compensar o efeito de mau tempo, casco sujo e correntes marinhas, uma margem de segurança deve ser acrescida na estimativa da velocidade de avanço do trem de reboque.

Considerações Finais

A complexidade de uma faina de reboque vem dissimulada numa aparente simplicidade. Na medida em que as equipes de bordo não se tornam conscientes do grau de complexidade inerente a uma faina desse porte, não interagindo entre si, e que a instrução e os adestramentos de fase deixam de contemplar o assunto, o seu grau de risco tende a se elevar. Somente o adestramento constante de todas as suas fases, desde o planejamento, propiciará a segurança adequada a todo o pessoal envolvido em fainas de reboque.



REFERÊNCIAS

- ATP-43/MTP-43(B) – Ship to Ship Towing. 2001.
- SALVOR'S HANDBOOK – U.S. Navy Salvor's Handbook. 2004.
- EST-V15/24-835-001 – Corveta Classe Imperial Marinheiro – Arquitetura Naval, Determinação da Curva de Tração de Reboque x Velocidade. 2006.



Caixa de Construções de Casas para o Pessoal da Marinha

Você que deseja adquirir seu primeiro imóvel conheça o:

PROHABITAR

Militares e Civis da Marinha !

- **Financiamos até 100%**
- **Taxas de 6% a 7,9 % ao ano**
- **Renda familiar bruta de até R\$ 4.900,00**

www.cccpm.mar.mil.br / www.cccpm.mb

Av. Rio Branco, 39 / 11º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ / Tel.: (21) 2105.7400.
e-mail: ouvidoria@cccpm.mar.mil.br / atendimento@cccpm.mar.mil.br

2008

Concurso de Fotografias
Centro de Adestramento
Almirante Marques de Leão



1º Lugar

1º SG-ES CARLOS AZEVEDO LAGOS
CAAML

2º Lugar

CC RICARDO SILVEIRA MELLO
CAAML



3º Lugar

FC CARLOS ALBERTO LEAL GONÇALVES
CETM



Menção Honrosa

3 SG- ES SANDRO HORA GOMES
DASM



Financiamento Imobiliário

Tudo é possível, desde que bem planejado.



Financiamento para aquisição de imóvel residencial ou comercial, novo ou usado, construção de imóvel residencial, aquisição de terreno e de material de construção.

**AS MELHORES CONDIÇÕES, COM TAXAS DE JUROS MENORES,
AGORA COM PRAZOS E LIMITES DE FINANCIAMENTO AINDA MAIORES!**

Mais informações: 0800 61 3040

Nova Era no Arquipélago de São Pedro e São Paulo



O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) fica localizado no Hemisfério Norte, a cerca de 1.100 quilômetros da costa do Rio Grande do Norte, e é composto por pequenas ilhas rochosas, desprovidas de qualquer tipo de vegetação, formadas a partir da evolução geológica associada à falha tectônica de São Paulo. Apesar de sustentar um caráter extremamente inóspito, a região possui características únicas e é cercada de rica biodiversidade, o que desperta grande interesse da comunidade científica. Além disso, possui a configuração de um potencial promissor no que concerne à captura de estoques com alto valor agregado, pois está na rota de peixes de comportamento migratório com alto valor comercial, e apresenta uma posição geográfica que possibilita considerável projeção do país no mar. Foi visando ao atendimento desses interesses que, em 25 de junho de 1998, a Marinha inaugurou uma Estação Científica no ASPSP. Garantiu-se, assim, sua habitabilidade por pesquisadores e, ainda, foi consolidado o direito do Brasil de contar com uma área de 200 milhas de raio ao



seu redor como Zona Econômica Exclusiva (ZEE). Isto representa cerca de 450.000 quilômetros quadrados de acréscimo de área marítima, na qual o país tem direito de soberania para fins de exploração, aproveitamento, conservação e gestão de recursos naturais.

Devido, entretanto, à ocorrência esporádica de ondas com proporções incomuns, a estrutura dessa primeira



Estação Científica, apesar de ter se mostrado adequada, foi se deteriorando ao longo dos anos. Tal deterioração, somada à possibilidade de ocorrência de abalos sísmicos, justificaram a construção de uma nova estação, a fim de garantir a permanência segura dos pesquisadores na área.

Dessa forma, foi aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) um financiamento para a construção de uma nova Estação Científica para o ASPSP. Em função das necessidades de projeto e a fim de atender condicionantes logísticos e financeiros, a instalação dessa nova Estação foi realizada em três etapas distintas:

- Construção das sapatas em concreto: realizada no período de 24 a 27 de julho de 2007;

- Montagem da casa: realizada no período de 26 de outubro a 5 de novembro de 2007; e

- Instalação dos equipamentos elétricos e hidráulicos: 14 a 25 de junho de 2008.

O projeto de construção foi coordenado pela SECIRM e levou cerca de dois anos para ser efetivamente concretizado. As consecutivas avaliações da primeira Estação permitiram o delineamento das diretrizes que nortearam os trabalhos, de forma que as soluções adotadas com sucesso no projeto inicial foram repetidas e aquelas que não tiveram o comportamento esperado ou que foram submetidas a situações não previstas foram substituídas ou aprimoradas. Todas as etapas da construção foram desenvolvidas segundo um copioso esforço logístico, envolvendo diversas Organizações Militares da Marinha e Instituições de Pesquisas:



- Comando do 3º Distrito Naval;
- Base Naval de Natal;
- RbAM Alte. Guilhem;
- NB Comandante Manhães;
- NPa Grajaú;
- NPa Guaíba;
- Laboratório de Planejamento e Projetos da UFES;
- Laboratório de Produtos Florestais do IBAMA;
- Centro de Projetos de Energia Elétrica da ELETROBRAS; e
- EMBRATEL.



Em paralelo aos trabalhos de prontificação da nova Estação Científica, foi instalada, graças a gestões da Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha junto ao Ministério das Comunicações, uma antena do GESAC (Governo Eletrônico – Serviço de Atendimento ao Cidadão) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. O transporte da referida antena até o Arquipélago foi realizado pela Corveta Inhaúma, sob controle operativo do Comando do 3º Distrito Naval, e a instalação foi coordenada por técnicos da empresa COMSAT Internacional. Tal fato possibilitou a disponibilização de internet naquele longínquo e importante ponto do território nacional, o que imprimiu um brilho especial à inauguração simbólica da nova Estação, ocorrida no dia 23 de junho de 2008, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, por ocasião de cerimônia realizada pela Marinha, em conjunto com aquela Universidade, que contou com a presença do Presidente do Senado Federal, Senador Garibaldi Alves Filho, entre outras autoridades.

A nova Estação Científica do ASPSP continuará, como vinha acontecendo com a primeira Estação, sendo guarnecida por um grupo de quatro pesquisadores,

vinculados a Universidades espalhadas por todo o território nacional, que se revezarão em expedições científicas com duração de quinze dias, possibilitando a realização contínua e sistemática de pesquisas em diversas áreas: Meteorologia, Geologia e Geofísica Marinha, Oceanografia, Biologia, Engenharia de Pesca etc., cujos reflexos têm repercussão bastante acentuada:

- aumento do poder de persuasão junto aos organismos internacionais que regulam a captura de espécies de comportamento migratório com alto valor comercial;

Pesquisas em desenvolvimento no Arquipélago de São Pedro e São Paulo

Meteorologia

O sistema de previsão do tempo baseado apenas em dados obtidos por satélite mostra-se insuficiente para entender as variações climáticas. Dessa forma, os estudos meteorológicos do ASPSP, além de contribuírem para o conhecimento climatológico do Oceano Atlântico como um todo, permitem a formulação de modelos mais eficientes de previsão e avaliação de impactos, como a seca no Nordeste e a formação de tempestades tropicais.

Geologia e Geofísica Marinha

O ASPSP apresenta oportunidade única para melhor conhecer a estrutura do manto terrestre por constituir-se num caso raro de formação geológica. Também é considerado um dos pontos com maior atividade sísmica do país e sua estrutura geológica submersa é promissora na existência de minerais raros, como os sulfetos polimetálicos.

Oceanografia Física e Biológica

Em função de sua proximidade com a Linha do Equador, o arquipélago é um local privilegiado para o estudo do Sistema Equatorial de Correntes Marinhas. Em seu entorno ocorrem fenômenos como a ressurgência por quebra de



plataforma, que ocorre quando as águas profundas oceânicas, ricas em nutrientes, afloram à superfície ao entrar em contato com o relevo submarino, no caso o enorme edifício rochoso submerso do arquipélago.

Ademais, o ASPSP constitui uma área de grande importância biológica, exercendo um papel relevante no ciclo de vida de várias espécies que possuem na região uma etapa importante de suas rotas migratórias, quer como área de reprodução, quer como zona de alimentação, não apenas para peixes, mas para crustáceos, aves, quelônios (tartarugas) e mamíferos aquáticos. Além disso, em função do seu posicionamento remoto, a região possui alto grau de endemismo, ou seja, ocorrência de espécies somente encontradas naquela região.

Recursos Pesqueiros

A abundância de espécies do arquipélago propicia diversos estudos na área de recursos pesqueiros. Estes estudos são importantes para definir, entre outras coisas, o padrão de distribuição e o índice de abundância relativa das espécies de alto valor comercial, incluindo as suas variações sazonais e inter-relação com os parâmetros oceanográficos e com as consequências da intervenção humana.

Dicodermia Dissolúta

Esta espécie contém substâncias que previnem a proliferação de células cancerígenas em seres humanos.



Espécies raras como o tubarão-baleia são encontrados com frequência na região.

Trabalhos de marcação e telemetria ajudam a conhecer mais sobre os movimentos migratórios das espécies.



**ESPADARTE
SWORDFISH (MECA)**
Comprimento máximo: 450 cm
Comprimento comum: 180 a 320 cm

Estudos genéticos para a identificação de populações podem esclarecer questões ainda pendentes em relação à estrutura populacional de espécies de grande valor comercial como o espadarte.

- possibilidade concreta de preservação de diversas espécies endêmicas, o que, aliás, confere ao país posição de destaque no cenário internacional; e
- geração de informações pelos diversos ramos da ciência, de forma simultânea e em permanente interação, produzindo resultados significativos com, até mesmo, impacto direto no aumento da oferta de alimentos e na geração de emprego e renda em vários segmentos da sociedade.

A prontificação da nova Estação Científica e a disponibilização de acesso à internet no ASPSP

consolidam, de forma definitiva, a habitabilidade daquela remota região e fazem claro à comunidade internacional o real interesse do Brasil em manter a Bandeira Nacional permanentemente hasteada naquele longínquo recanto do território nacional, reforçando, assim, a necessidade da realização de patrulha contínua e sistemática na área.

Junho de 2008: inaugura-se uma nova era daquele que vem se confirmando como um dos pólos mais importantes para a realização de pesquisas de alto nível no país: o Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Sistemas de Combate a Incêndio: Algumas Novidades Disponíveis no Mercado

“A Marinha Norte-americana informou que na manhã do último dia 22 de maio um incêndio foi detectado num dos compartimentos internos do Navio-Aeródromo USS George Washington (CVN 73) onde se localiza parte do sistema de ar condicionado e refrigeração. O fogo alastrou-se por diversos compartimentos do navio através dos dutos de cabos, mas foi contido após algumas horas de faina. Não houve vítimas graves. Vinte e três tripulantes passaram pela enfermaria do navio e um outro apresentou queimaduras de primeiro grau. No momento do incêndio, o George Washington conduzia uma faina de reabastecimento juntamente com a Fragata USS Crommelin (FFG 37). A Marinha daquele país ainda informou que o sistema de propulsão nuclear do navio não foi atingido e o mesmo segue o seu rumo original. A extensão dos danos ainda será motivo de uma investigação, mas pode-se dizer que a partida do George Washington para o Oriente pode sofrer um atraso caso reparos de maior magnitude sejam necessários em San Diego.” – Blog Naval, 24 de maio de 2008.



CC MOZART JUNQUEIRA RIBEIRO e
CT RICARDO REIS REBELO

Várias são as fontes de incêndio a bordo de um navio de guerra. Além das tradicionais, comuns a todos os navios e instalações terrestres, e da grande quantidade de óleo combustível que transporta, existe, ainda, em seus paióis grande quantidade de munição para seus mais diversos armamentos, que, se afetadas, poderão causar danos irreparáveis.

Para cada classe de incêndio existe um agente extintor adequado, cuja escolha correta é fundamental. Apresentaremos neste artigo alguns dos principais sistemas e agentes extintores disponíveis no mercado, que tem cada vez mais se mostrado preocupado em oferecer produtos, que, além de eficientes, apresentam baixo impacto ao meio ambiente e asseguram a integridade de seus usuários.

O Sistema Firetrace

Um novo sistema de combate a incêndio lançado no mercado compreende a detecção e a extinção automática do fogo, de forma rápida e prática.

O sistema Firetrace é indicado para o emprego em pequenos paióis, consoles e painéis de equipamentos em praças de máquinas ou em outros compartimentos de pequenas dimensões, mesmo que fechados ou de difícil acesso. Esse sistema pode ser instalado fora do local de maior risco de sinistro (como no caso do sistema de halon das corvetas classe Inhaúma, cujos cilindros de armazenamento do agente extintor ficam em um compartimento no lobby do Reparo II, fora dos limites de incêndio). Dessa forma, o sistema Firetrace pode ser indicado para uso naval.

O sistema consiste de um tubo de material polímero, que, quando submetido ao fogo, por cerca de 3,5 segundos, dá início à descarga do agente extintor, debelando o incêndio em cerca de um segundo, ainda na sua fase inicial,





evitando, assim, a ocorrência de novos focos. Tais características fazem desse sistema um dos mais rápidos disponíveis atualmente.

Seu funcionamento não requer o emprego de alimentação elétrica, o que, por si só, já o coloca em evidência dentre os sistemas indicados para uso naval, pois mesmo com o navio sem alimentação elétrica, continua a atuar sem restrições. Além disso, por dispensar o uso de energia elétrica, é indicado para paióis de munição ou outros compartimentos sujeitos à explosão.

Apesar de não necessitar de corrente elétrica para o seu acionamento, o sistema pode, se for o caso, ser integrado a uma central de alarmes, se for dotado de um detector de pressão do tubo de armazenamento, permitindo a indicação do local do incêndio.

O sistema, certificado pela empresa Factory Mutual, emprega como agente extintor o gás FM 200¹. Contudo, pode ser adaptado para o uso do CO₂ ou do pó químico. O tubo de polímero, quando submetido ao fogo, rompe-se, liberando o agente extintor diretamente sobre o foco da chama.

O Firetrace é indicado para uso em pequenos ambientes, tais como consoles do COC/Passadiço/CCM, painéis indicadores e quadros elétricos. O tubo de detecção é colocado ao longo do percurso onde há maior probabilidade de ocorrência de um princípio de incêndio, atuando imediatamente para a sua extinção.

O sistema possui as seguintes vantagens:

- é um sistema de fácil instalação, podendo ser acondicionado em qualquer local;
- não emprega alimentação elétrica para o acionamento;
- acionamento automático;
- pode ser escolhido o melhor agente extintor, de acordo com o emprego desejado;
- extinção das chamas na fase inicial, dificultando a sua propagação;
- melhores resultados quando empregado em pequenos espaços;
- é o mais rápido sistema de extinção de incêndio atualmente; e



- o agente extintor FM 200 não danifica os equipamentos.

Modalidades de Emprego do Sistema

O sistema Firetrace pode ser usado de forma direta ou indireta. Na forma direta, o mesmo

tubo de detecção é o tubo do agente extintor. Quando submetido ao calor do incêndio, o tubo de polímero rompe-se no ponto submetido à maior temperatura, liberando o agente extintor.

Na modalidade indireta, o tubo de polímero é utilizado apenas na detecção do incêndio. O agente extintor é liberado por um outro tubo de aço inox ou cobre por meio de difusores.



O Sistema de Extinção EA-227

Atualmente, é um dos sistemas mais empregados em nível internacional, tendo uma extensa gama de aplicações, cobrindo riscos onde, na grande maioria dos casos, estão envolvidas vidas humanas e bens de alto valor.

O gás heptafluorpropano, agente extintor do sistema EA-227, atua sobre as chamas de forma mecânica e química com elevada eficácia.

Não é condutor elétrico, nem corrosivo e não deixa resíduo. Seu baixo ponto de ebulição, combinado a um correto desenho, evita o risco de que, ante uma descarga, se produzam choques térmicos ou rupturas originadas pela súbita pressurização do ambiente, como acontece com o CO₂ e os gases inertes.



Geradores de Aerossol DYNAMECO

Os sistemas de extinção DYNAMECO consistem em um princípio de dissociação dos materiais sólidos mediante uma pequena reação de combustão interna muito bem controlada, que desencadeia uma reação química, produzindo micropartículas de carbonato de potássio que permanecem suspensas no ambiente em estado de aerossol.

O aerossol distribui-se de maneira uniforme em todo o ambiente, já que se comporta como os gases. No entanto, não trabalha sob pressão e não requer o uso de tubulações, cilindros e projetos complexos.

É ativado por meio de um impulso elétrico, gerado pela central de detecção, com a conseqüente descarga do agente extintor no intervalo de seis a oito segundos.

O gerador de aerossol DYNAMECO extingue o fogo por inibição química da reação em cadeia do fogo, contraindo os radicais livres, bem como pela ação física



de ionização do potássio.

É um dos poucos produtos extintores, atualmente no mercado, capaz de tornar inerte um volume sem alterar o oxigênio presente no ambiente, mantendo os mesmos níveis. Portanto,

não é asfixiante.

Os geradores de Aerossol DYNAMECO apresentam as seguintes vantagens:

- dispensam tubos, cilindros de armazenamento e difusores;
- devido à ausência de tubulações, a estética do local não é modificada;
- não é necessário espaço adicional para acomodação dos cilindros;
- não é necessário equipamento de pesagem de cilindros para controle da carga;
- ausência de grandes pesos nos elementos de construção;
- ausência de riscos de sobrepensões no local a ser protegido;
- não precisa efetuar testes de alarme, nem provas hidráulicas;
- economia de custos de transporte para substituição dos cilindros;
- baixos custos de instalação;
- modificações e ampliações são feitas com rapidez e facilidade;
- sua eficácia de extinção é 12 vezes superior à do HALON 1301;
- fácil reposição;
- não há interação com o oxigênio, não é asfixiante, nem tóxico; e
- o gerador de aerossol é reciclável e o agente extintor é biodegradável.

Considerações Finais

Ao final deste artigo, percebemos o óbvio: a melhor maneira de se combater um incêndio é evitá-lo! Os sistemas de detecção e alarme de incêndios foram desenvolvidos para servirem como auxílio na identificação precoce de focos de incêndio. Com o emprego de sensores especiais, qualquer fogo insipiente tem maior possibilidade de ser debelado imediatamente e disseminado antes que venha a se transformar num



sinistro, com risco de perda de vidas e material. Entretanto, nenhum sistema de combate a incêndio dispensa equipes de Controle de Avarias adestradas, equipadas e alertas, mesmo porque incêndios não ocorrem somente nos navios de outras marinhas.

“Pé na borda, Dulcineca”

NOTA

1. Agente extintor alceno halogenado, de fórmula química C_3HF_7 , sem cor ou cheiro, que não agride o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- Página <http://blog.naval.com.br/2007/04/16/incendio-no-ara-almirante-iriza>.
- Página <http://www.naval.com.br/blog/?p=189>.
- Página <http://www.firemaxxon.com>.
- Página <http://www.firetrace.com>

O DIAsA Responde: Jogo dos 10 Erros

Com o propósito de esclarecer dúvidas e destacar as discrepâncias e as deficiências observadas nas inspeções e nos embarques que o Departamento de Inspeção e Assessoria de Adestramento (DIAsA) realiza, serão apresentadas, a seguir, algumas de interesse geral.

CC PEDRO HUGO TEIXEIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR

O uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) em fainas de Controle de Avarias (CAv) reveste-se de importância fundamental para a permanência e atuação dos militares na Cena de Ação. Entretanto, para que o EPI garanta o nível de proteção a que se propõe, é necessário que seja correta e adequadamente empregado.

Caso alguns cuidados não sejam observados, o militar ficará exposto aos efeitos do sinistro ou correndo risco de acidente. Tal situação poderá culminar com sua baixa ou com o abandono de sua função e a conseqüente necessidade de sua substituição. Este aspecto torna-se ainda mais crítico quando nos referimos aos militares diretamente empregados na Cena de Ação.

Portanto, o uso do EPI deverá ser motivo de constante preocupação e verificação por parte de todos os envolvidos nas fainas de CAv, ou seja, o próprio militar, os militares que auxiliam na equipagem das Turmas, o Encarregado do Reparo, o Controlador de Máscaras e o Líder.

Ao ressaltarmos a importância do EPI no CAv, estamos nos referindo não só a fainas de Combate a Incêndio, mas, também, a Alagamentos, Avarias Estruturais, Vazamentos de Vapor ou Gases, dentre outras.

O DIAsA Pergunta:

Considerando-se que os militares da figura abaixo seriam componentes da Turma de Suporte Alfa (TSA) e da Turma de Suporte Bravo (TSB) e estariam dirigindo-se à Cena de Ação de um Incêndio, quais seriam os DEZ ERROS no uso do EPI que deveriam ser corrigidos?

O DIAsA responde na página seguinte.



ERRADO



O DIASa Responde:

1) **Tirantes da máscara sobre o capuz anti-flash** – Os tirantes estarão sujeitos à irradiação proveniente das chamas, sofrendo aquecimento desnecessário, o que poderá vir a danificá-los e causar queimaduras ao militar. Os tirantes da máscara deverão estar protegidos pelo capuz anti-flash.

2) **Velcro do macacão operativo aberto** – Reduzirá a proteção do militar às chamas e, sobretudo, aos gases quentes. Todos os velcros do macacão operativo (Uniforme OP-1) deverão ser vedados e adequadamente apertados por ocasião de Fainas de Emergência, Postos de Combate, Detalhes Especiais e durante o efetivo serviço em Condição III.

3) **Uso do colete inflável em faina de CAv** – De suma importância para o guarnecimento de Postos de Abandono. No entanto, seu uso em fainas de CAv não é recomendado, pois o mesmo representa risco ao militar

ao restringir o seu trânsito e a sua mobilidade na Cena de Ação. Além disso, o colete pode vir a ser avariado. Em Postos de Combate, os coletes infláveis dos militares que guarnecem o CAv deverão ser recolhidos e concentrados nos Reparos de CAv.

4) **Falta de velcros dos tornozelos** – Da mesma forma que no item 2. Os gases e vapores oriundos do incêndio tendem a realizar um movimento ascendente e, portanto, a falta dos velcros na região do tornozelo permitirá a entrada de gases e vapores no interior do macacão, reduzindo, consideravelmente, a capacidade do militar de permanecer na Cena de Ação e manter a continuidade no combate ao sinistro.

5) **Uso de sapato** – O uso de sapatos reduz a proteção individual do militar, além de contrariar o disposto no RUMB para o uniforme OP-1: “A bordo de navios em viagem deverão ser utilizadas botas de convés e meias de algodão em substituição aos sapatos pretos e meias pretas.”

CERTO



6) Falta da “lanterna de mineiro” - A “lanterna de mineiro” é um equipamento imprescindível para os militares da TSB, pois ao chegarem à área do sinistro, provavelmente, encontrarão o compartimento sinistrado e suas áreas adjacentes às escuras e com grande quantidade de fumaça, o que restringirá, consideravelmente, a visibilidade.

7) Jugular do capacete não utilizada - A não utilização da jugular permitirá a queda do capacete, durante o deslocamento ou na Cena de Ação, o que desviará a atenção do militar ou comprometerá a sua segurança.

8) Tirantes do suporte da ampola não recolhidos - Os tirantes ou seus olhais representam risco de o militar ficar preso em apêndices (maçanetas, grampos, hastes de válvulas etc.) existentes nas áreas de trânsito ou na própria Cena de Ação. Os tirantes e olhais dos cintos e suportes deverão, portanto, ser cuidadosamente

verificados e recolhidos.

9) Cinto abdominal não utilizado - A não utilização ou o ajuste incorreto do cinto abdominal, bem como dos tirantes do suporte da ampola, poderá gerar desconforto, dificultar a movimentação e/ou representar risco de lesão ao militar, pois permite, com a movimentação do militar, o impacto do suporte da ampola contra suas costas, sobretudo na região lombar.

10) Uso de luvas anti-flash - O uso das luvas anti-flash não proporciona a adequada proteção para a TSB, uma vez que possui baixo grau de isolamento térmico a altas temperaturas. Os militares da TSB chegarão à Cena de Ação com o incêndio na fase de “desenvolvimento” e, certamente, terão contato direto com “pontos quentes” na área sinistrada. Os militares da TSB deverão, portanto, estar utilizando luvas antiexposição ou luvas para trabalhos pesados.

LEMBRE-SE: “PEQUENOS DETALHES PODEM FAZER A DIFERENÇA.”

Situações de **PERIGO**



Em cumprimento ao previsto na NORMESQ n° 30-09B, o DIASA analisa os Relatórios de Situação de Perigo encaminhados pelos navios e dissemina as lições aprendidas, bem como orientações e recomendações para evitar ou reduzir a possibilidade de novas ocorrências.

Dessa forma, são apresentados os relatórios recebidos entre julho de 2007 e junho de 2008. No período, foram recebidos seis Relatórios de Situação de Perigo (quatro de Alagamento e dois de Incêndio), dos quais dois foram selecionados para apresentação nesta seção.

Corveta Classe Inhaúma

FATO 1 – Alagamento na Praça de Máquinas Auxiliar (PMA). O navio encontrava-se em viagem. JUN/2007

DESCRIÇÃO – Imediatamente após a realização de exercício do tipo “Problema de Batalha”, no qual foram efetivamente operados os edutores da PMA (75ton/h) e realizado o escoramento do seu escotilhão de acesso, verificou-se a necessidade real de esgoto na PMR, tendo sido operado o edutor (100ton/h) daquela Praça de Máquinas. Pouco depois, ao acessar a PMA, um dos militares que participavam da desmontagem do escoramento do escotilhão verificou que havia um alagamento real do compartimento, estando a lâmina d’água a cerca de 40cm da quilha (abaixo do estrado). Imediatamente, foi determinado o guarnecimento de Postos de Combate e interrompida a operação do edutor da PMR, que permaneceu em funcionamento por cerca de oito minutos. Foram cumpridos os procedimentos de combate ao alagamento, incluindo o isolamento elétrico da área, e o compartimento foi esgotado, simultaneamente, por meio de seus edutores fixos e de duas bombas elétricas submersíveis. A faina de combate ao alagamento teve duração de cerca de 30 minutos até o término do esgoto. Na pesquisa das causas do sinistro, não foram verificadas avarias nas obras vivas ou em redes e válvulas do compartimento.

No mesmo dia, o navio encerrou a comissão e, após a atracação, deu prosseguimento à intensa pesquisa de avarias, por meio da reconstituição das ações que antecederam o alagamento, a fim de determinar as causas do sinistro.

Durante a reconstituição das ações, foi observado que:

- a pressão da rede de incêndio antes da operação dos edutores da PMA era de 5,5bar;
- após a operação dos dois edutores de 75ton/h da PMA, a pressão na rede de incêndio foi reduzida para 3,7bar; e
- quando o edutor da PMR foi operado, houve uma queda de pressão da rede de incêndio para 2,8bar.

1ª Causa – Houve uma queda significativa de pressão da rede de incêndio, causando a perda do “efeito de arrastamento” dos edutores da PMA e a produção de fluxo de retorno de água salgada, proveniente da rede de incêndio, através das redes de aspiração dos referidos edutores. Porém, as redes de aspiração dos edutores são, por projeto, dotadas de válvulas de retenção, as quais têm o propósito de impedir o retorno de água da rede de incêndio.

2ª Causa – Após a desmontagem das válvulas de retenção das redes de aspiração dos edutores, verificou-se que as mesmas apresentavam avarias, permitindo a passagem da água salgada que produziu o alagamento.

CONCLUSÃO – Diante da análise do fato, as seguintes observações e recomendações podem ser destacadas:

a) A operação de edutores para esgoto deve ser precedida e acompanhada de rigorosa verificação da situação da rede de incêndio, ou seja, antes e durante a operação dos edutores, devem ser verificadas e monitoradas:

- a pressão da rede de incêndio; e
 - a existência de outros “utilizadores da rede de incêndio” (esgotos, resfriamentos em emergência etc.).
- b) Os valores mínimos de pressão da rede de incêndio para operação de edutores podem ser obtidos a partir da regra: “A pressão d’água para a ativação do edutor deve ser igual a, no mínimo, três vezes a altura de carga com a qual ele deverá operar. Caso isso não seja observado, a água consumida pelo edutor, além de não propiciar o arrastamento d’água a esgotar, poderá contribuir para o aumento do alagamento. O cálculo dessa pressão mínima é rapidamente efetuado, multiplicando-se a altura de carga (em pés) por 0,433 (que é o peso da coluna d’água de uma polegada quadrada de base por um pé de altura), multiplicando-se o resultado por três.” (Item 4.3 do CAAML 1203-MANUAL DE AVARIAS ESTRUTURAIS).

c) As válvulas de retenção, assim como as demais válvulas de esgoto, devem ser periodicamente revisadas, de acordo com as rotinas de SMP previstas. Considerando-se o esquema geral da Figura 1, pode-se realizar o teste de vedação da válvula de retenção (nº 6) a partir do procedimento de, com a descarga do edutor fechada (nº 1), de abrir lentamente a válvula de alimentação (nº 4 – derivação da rede de incêndio), mantendo-se a vigilância na área do ralo de aspiração. Se houver embarque de água a partir do ralo, a válvula de retenção da aspiração encontra-se avariada. Cabe ressaltar, no entanto, que, em algumas situações, a monitoração do ralo de aspiração é de difícil execução em virtude do arranjo de redes no porão do compartimento.

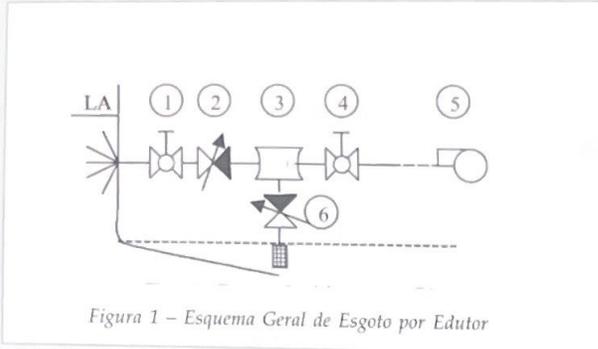


Figura 1 – Esquema Geral de Esgoto por Edutor

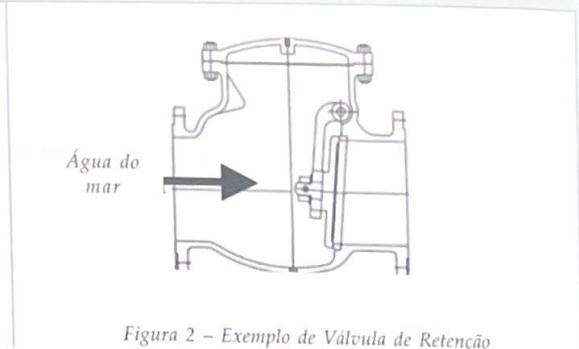


Figura 2 – Exemplo de Válvula de Retenção

d) Durante o combate ao alagamento, o navio cumpriu todos os procedimentos preconizados: tentou limitar o alagamento, disseminou o sinistro, realizou o isolamento elétrico do compartimento, empregou pessoal e material adequado e utilizou os recursos de esgoto disponíveis.

FATO 2 – Princípio de Incêndio no QEP-AV. O navio encontrava-se em viagem. JAN/2008

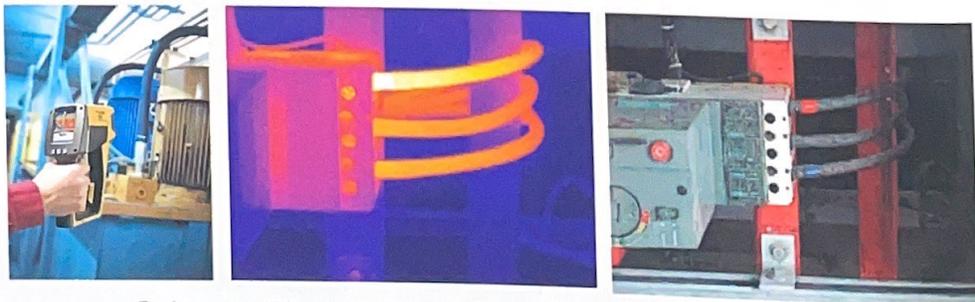
DESCRIÇÃO – Às 14h50min, ocorreu um princípio de incêndio no compartimento 2-31-0-Q Quadro Elétrico Principal de Vante (QEP--AV). No momento do sinistro, o navio recebia energia elétrica dos Geradores nº 2 e 3, com planta elétrica dividida. Como a avaria ocorreu no Compartimento do QEP-AV, alimentado inicialmente pelo Gerador nº 2, o navio cumpriu o Procedimento de Redução de Carga em Emergência, recebendo energia elétrica somente pelo Gerador nº 3, com planta interligada, enquanto realizava a parada do Gerador nº 2 e a partida do Gerador nº 4. A queima do referido fusível interrompeu o funcionamento da Bomba de Incêndio e Sanitária (BIS) nº 1, que foi prontamente substituída pela BIS nº 2, com o intuito de manter pressurizada a rede de incêndio.

O descobridor foi alertado pelo odor da queima, incomum ao habitual, nas proximidades do QEP-AV. Ao dirigir-se ao compartimento, o descobridor constatou a presença de fumaça, disseminando o incêndio. Em seguida, retornou ao compartimento, abrindo a porta metálica do PPF 4F-03, e constatou que o esquema de operação, feito de papel, estava em chamas. Com o emprego de apenas um extintor portátil de CO₂, o fogo foi extinto às 14h52min. O navio guarneceu Postos de Combate, porém não foi necessária a ação de nenhuma das turmas de incêndio.

CONCLUSÃO – Diante da análise do fato, as seguintes observações e recomendações podem ser destacadas:

a) A correta ação do descobridor, identificando o incêndio, disseminando-o e efetuando o primeiro combate com o agente extintor adequado, foi vital para que o sinistro fosse debelado nos primeiros minutos, sem que houvesse maiores danos.

O aquecimento do referido fusível pode ter sido causado por fatores, tais como: fim da vida útil, vibração ou mau contato. Os navios, sobretudo durante e após as comissões, devem estabelecer rotinas de verificação e reaperto de conexões e componentes elétricos. Podem, ainda, ser utilizados recursos de análise termográfica (Termografia) nos quadros e painéis elétricos (sobretudo os de 440V) como procedimento de manutenção preditiva e identificação de possíveis focos de aquecimento excessivo em componentes instalados.



Equipamento e Diagnóstico de Análise Termográfica aplicada a Instalações Elétricas



Diretoria de Obras Civis da Marinha

Construindo a Marinha do Futuro



A Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM) foi criada em 08 de junho de 1976, a partir da Subdiretoria de Engenharia Civil, da extinta Diretoria de Engenharia da Marinha. O propósito desta Diretoria Especializada é de realizar atividades técnicas e gerenciais relacionadas com a Engenharia e Arquitetura voltadas às obras civis da Marinha do Brasil, desempenhando as seguintes tarefas, por meio do sistema OMPS:

- I - elaborar normas, procedimentos, especificações e instruções técnicas;
- II - coordenar e controlar as obras civis de grande complexidade ou vulto;
- III - executar anteprojetos e projetos definitivos;
- IV - executar vistorias e avaliações técnicas nas instalações terrestres;
- V - emitir os respectivos laudos e pareceres; e
- VI - relatar o Plano Básico ECHO.



Projeto padrão de prédio de PNR



Construção das futuras instalações da CPSP



Obras de reforma do Edifício 12 (Alojamento) e Campo de Esportes da Escola Naval

São clientes regulares as Organizações de Terra da MB, para as quais são prestados serviços como: Projeto de Engenharia, Fiscalização de Obras, Análise de Projetos, Perícias Técnicas, Assessoria de Fiscalização, Avaliação de Dotação de CBINC, Avaliação Imobiliária, Levantamentos Topográficos e Análise de Planos Pilotos.

Projeto do Pier da Base Naval de Cerro - Marinha do Uruguai



Projeto para as futuras instalações do Ambulatório Naval de Niterói



Eventualmente, em atendimento à política de intercâmbio da MB com Marinhas de nações amigas, a DOCM, em parceria com a EMGEPRON, também tem prestado serviço para Organizações Militares de Marinhas estrangeiras, como, por exemplo, na elaboração de projeto da Base Naval de Cerro para a Marinha do Uruguai.

Como clientes potenciais, registram-se também Organizações Militares das demais Forças Armadas, empresas públicas e privadas, autarquias e fundações.

A DOCM compõe o Setor de Material da Marinha, sendo diretamente subordinada ao DGMM. Está instalada, como as demais OM do Setor, no Edifício Barão de Ladário (EBL) no complexo do Primeiro Distrito Naval.

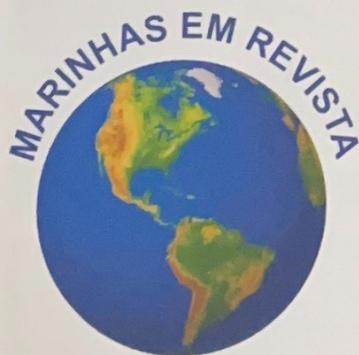
Ao Fundo: Obras de reforma da fachada do Ed. Barão de Ladário - endereço da DOCM.



Projeto para as futuras instalações da Deltajai

TRABALHOS TÉCNICOS	2005	2006	2007	ATÉ JUL2008
Pareceres	03	06	11	06
Vistorias	102	82	58	55
Avaliações	05	17	06	07
Pericias	02	01	02	00
Assessorias Técnicas	22	26	38	37
Projetos Concluídos	124	120	95	27
Obras Fiscalizadas	28	22	25	28

DOCM - 32 ANOS DE EXCELENTES SERVIÇOS



CC VAGNER BELARMINO DE OLIVEIRA

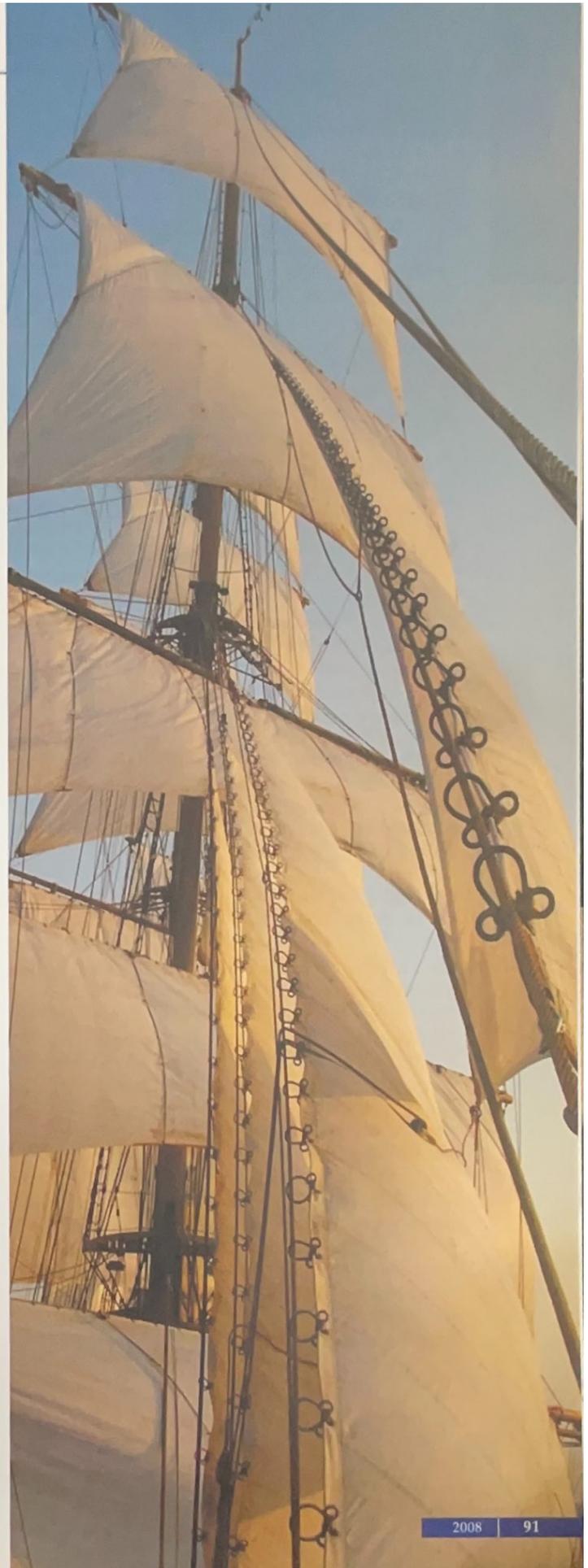
“Marinhas em Revista” propõe-se a apresentar uma síntese do desenvolvimento, ao longo do último ano, dos principais projetos navais em andamento. Uma leitura atenta demonstra que as marinhas de todos os continentes estão investindo em navios de grande porte, com boa capacidade de embarque de helicópteros e disponibilidade de recursos de Comando e Controle. Tais navios evidenciam uma preocupação em garantir a capacidade expedicionária dessas marinhas, compondo forças de reação rápida.

Os projetos também evidenciam que a existência dos navios-aeródromos na composição das esquadras é meta de todas as grandes marinhas. As principais forças mundiais – e também aquelas ditas “emergentes” – desenvolvem projetos dessa natureza, indicando que esse tipo de navio continua em voga no planejamento dos estrategistas militares, garantindo aos países a capacidade de projetar poder sobre terra, além do cumprimento de uma extensa gama de tarefas.



Constata-se, ainda, que a categoria de navios escoltas de superfície é composta em grande parte por projetos que variam entre 5.000 e 7.000 toneladas de deslocamento, valor que vem se apresentando como o porte adequado para acomodar, com capacidade de expansão, os modernos sistemas de armas que equipam os navios multitarefa. É o caso das fragatas franco-italianas *FREMM*, holandesas *De Zeven Provinciën*, espanholas *F100 Alvaro de Bazan* e alemãs Tipo 125 e dos destróieres sul-coreanos *KDX III*, franco-italianos *Horizon* e ingleses Tipo 45.

Esse breve retrospecto dos meios navais de algumas marinhas de interesse foi dividido por macrorregiões, sendo que a apresentação será realizada em ordem alfabética.



Ásia e Oceania



Austrália

Em face da crescente concentração de Forças Navais em toda a região da Ásia e no Oceano Pacífico, a Marinha da Austrália busca o equilíbrio entre uma Esquadra de "águas azuis" e uma Força capaz de cumprir as tarefas atinentes ao combate ao terrorismo, operando sem restrições nas águas litorâneas, além de ser capaz de responder a catástrofes humanitárias, quando necessário.

Para agregar poder à sua Força de Superfície, a Marinha Australiana está empenhada na construção de três destróieres dotados do sistema de defesa aérea *Aegis*. Os navios, agora designados classe *Hobart*, têm sua entrada em serviço prevista para o período de 2014 a 2017. O estaleiro espanhol *Navantia* foi selecionado para o programa, apresentando como projeto uma versão modificada das fragatas espanholas classe *Álvaro de Bazan*.

Além da construção de navios, estão em andamento programas de modernização de navios mais antigos. As fragatas classe *Oliver Hazard Perry* restantes estão passando por modificações que lhes permitirão lançar o míssil superfície-ar *Standard SM-2*, bem como o *Evolved Sea Sparrow*.

Em consonância com a busca de uma estrutura bem equilibrada e a evolução da frota, a Austrália assinou um acordo em 2007 para a construção de dois navios de assalto anfíbio de 27.000 toneladas, semelhantes aos navios espanhóis da classe *Juan Carlos I*. As unidades, previstas para início de operação entre 2013 e 2015, serão batizadas de *Camberra* e *Adelaide* e deverão substituir os navios anfíbios *Kanimbla* e *Manoora*.

China

Dentro do contexto de potência emergente global, foi divulgado que em breve deverá ter início o desenvolvimento do programa do primeiro navio-aeródromo chinês. Relatórios recentes dão conta que a venda de aeronaves russas Su-33 *Flanker* foi finalizada em 2007, as quais terão capacidade de operação a bordo do antigo Porta-Aviões russo *Varyag*, que foi recentemente submetido a um grande período de manutenção nos estaleiros chineses em Dalian. Esse fato levou um crescente número de analistas militares a concluir que o ex-*Varyag* provavelmente prestar-se-á como primeira plataforma da China para qualificação do seu pessoal na operação de navios-aeródromos, bem como contribuirá para a concepção e construção dos seus futuros navios.

Embora mantendo, em curto prazo, o foco de suas atenções no Estreito de Taiwan, a China está construindo cuidadosamente as bases para uma moderna Força Naval, que deverá ser capaz de realizar operações estratégicas prolongadas em águas oceânicas.

Com a entrega da quarta unidade do destróier classe *Sovremenny*, iniciada em 2006, pela Rússia, o plano deverá focar a atenção sobre as capacidades navais no âmbito regional. A sua Força de Superfície está irreconhecível, em relação ao que se observava há uma década. Hoje, ela é constituída de modernos destróieres Tipo 052 e 054A, comissionados há apenas dois anos. A indústria naval da China está empenhada, também, no aperfeiçoamento dos seus métodos de concepção e construção. Novas classes de navios são construídas incorporando soluções técnicas e avanços obtidos com a operação de unidades mais antigas.

Os dez submarinos convencionais da classe *Improved Kilo*, de origem russa, foram entregues, enquanto os novos submarinos da classe *Song*, de projeto chinês, também vieram para juntar-se aos da classe *Yuan* (Projeto 041).

Na área dos submarinos de propulsão nuclear, foi noticiado que a primeira unidade da classe 093, de ataque, encontra-se operacional, enquanto a segunda unidade está prevista para entrada em operação ainda este ano. Pelo menos, cinco SSN 093 estão planejados para substituírem os ruidosos submarinos nucleares da classe *Han*.

Índia

A Índia estaria enfrentando atrasos nos seus planos de obtenção e operação de três navios-aeródromos até 2017. Até o final de 2007, estava previsto que o término dos reparos e da modernização do ex-*Almirante Gorshkov*, agora denominado *Vikramaditya*, acontecesse em 2008. Um atraso de, pelo menos, dois anos deverá ocorrer antes de o navio entrar em operação.

O mais ambicioso programa naval da Índia é o de construção dos navios-aeródromos da classe *Air Defense Ship*, dois navios de 40.000 toneladas a serem construídos pelo estaleiro *Cochin*, o primeiro, o *Vikrant*, até 2012. O navio irmão do *Vikrant* deverá entrar em serviço em 2017. Uma vez concluídos, estes navios irão operar caças Mig-29, além de helicópteros. Atualmente, a Índia opera o antigo Porta-Aviões *Viraat* (ex-*Hermes*), que se espera dar baixa em 2012.

A despeito do atraso no programa dos navios-aeródromos, a Marinha Indiana teve um período muito frutífero em 2007/2008, que começou em janeiro com a transferência do Navio Transporte-Doca USS *Trenton* (LPD-14), que foi renomeado *Jalashwa*. Esse navio marcou a primeira vez na história em que uma unidade da Marinha Norte-americana foi transferida para a Marinha Indiana. Uma segunda unidade da mesma classe deverá ser transferida em 2008. Três destróieres do Projeto 15A também deverão entrar em serviço entre 2008 e 2011, enquanto o *Satpura*, terceiro destróier da classe *Shivalik*, deverá juntar-se à frota até o final deste ano. Dessa classe, estão previstas mais dezessete unidades.

Com relação à sua Força de Submarinos, está prevista a transferência, pela Rússia, de duas unidades da classe *Akula*, sendo a primeira, no final de 2008, e a segunda, em 2010.



Japão

Programas de monta estão em andamento no Japão para a conclusão do reaparelhamento da sua Força de Autodefesa Marítima. Em 23 de agosto de 2007, foi lançado ao mar o primeiro dos quatro navios da classe *Hyuga*, denominados destróieres porta-helicópteros, que tem previsão de entrada em serviço em março de 2009. Uma segunda unidade da classe de 18.000 toneladas está prevista para 2011. Os navios terão capacidade de transportar três helicópteros *Sikorsky SH-60 Seahawk*, além de um MH-53 (helicóptero de contramedidas de minagem) e até 11 helicópteros CH-47 *Chinook* (aeronaves de maior porte).

O décimo submarino da classe *Oyashio*, o *Setoshio*, foi comissionado em 28 de fevereiro de 2007, enquanto o *Soryu*, o primeiro da classe *Oyashio* aperfeiçoada, foi lançado em 5 de dezembro de 2007. O *Oyashio* é o primeiro submarino japonês equipado com o Sistema de Propulsão Independente do Ar (AIP).

O Japão também está investindo numa nova aeronave de patrulha marítima (PX) para substituir a sua atual frota de aeronaves P-3 *Orion*.

Coreia do Sul

A Marinha da Coreia do Sul está prestes a concluir o programa dos destróieres KDX II, além de manter em andamento o projeto dos destróieres de 7.000 toneladas KDX-III, equipados com sistema *Aegis*. Todos os seis KDX II estarão plenamente operacionais ainda este ano, enquanto as primeiras unidades KDX III deverão entrar em operação em 2009.

No verão de 2007, entrou em serviço o Navio de Assalto Anfíbio *Dokdo*, de 19.000 toneladas, sendo o maior em operação naquela Marinha. Seu irmão gêmeo, o *Marado*, deverá ser incorporado em 2010, enquanto uma terceira unidade, provavelmente, irá compor a frota em 2015. Esses navios serão a espinha dorsal da frota marítima de reação rápida da Coreia do Sul.

A Coreia do Sul também está investindo em sua Força de Submarinos. O primeiro dos seis submarinos de origem alemã Tipo 214, o *Son Won-il*, recentemente entrou em serviço.

Europa

França

O Navio-Aeródromo *Charles de Gaulle*, de propulsão nuclear, vem passando por um amplo programa de manutenção desde meados de 2007, sendo improvável que retorne a operação antes do último trimestre de 2008. Com um custo estimado entre 2,5 e 3 bilhões de euros, a França planeja construir seu segundo porta-aviões, de propulsão convencional, conhecido como projeto PA2. Apesar do custo muito elevado, o país o considera essencial para manutenção de sua capacidade de projeção de poder.

As duas novas unidades de navios anfíbios de 20.000 toneladas, o *Mistral* e o *Tonnerre*, também contribuem de maneira relevante para a manutenção dessa capacidade.

Em face dos contingenciamentos de recursos, os avançados destróieres da classe *Forbin* (*Horizon*) foram limitados a apenas duas unidades, com o *Forbin* entrando em serviço em 2008. As fragatas mais antigas, como a *Cassard* e *Jean Bart*, serão mantidas em serviço até que um número suficiente das novas fragatas multitarefa *FREMM* seja entregue.

Em 2007, a França anunciou os nomes de seu primeiro lote de fragatas multitarefa: *Aquitaine*, *Normandie*, *Provence*, *Bretagne*, *Auvergne*, *Languedoc*, *Alsace* e *Lorraine*. A França tem planos para comprar um total de 17 unidades, com a primeira da classe prevista para entrada em operação a partir de 2011.

O programa de construção das seis unidades de submarinos nucleares de ataque classe *Suffren* (*Barracuda*) está em andamento, e os primeiros devem começar a entrar em serviço em 2016. O início da construção do *Suffren* ocorreu em dezembro de 2007. Enquanto isso, o quarto e último submarino nuclear lançador de mísseis balísticos, da classe *Le Triomphant*, continua em construção no estaleiro DCN, em Cherbourg, e tem sua previsão de operação até o final de 2010.

Alemanha

Em meados de 2007, a Marinha da Alemanha assinou a ordem de compra de quatro novas fragatas de 6.000 toneladas da Classe F-125, cujas entregas estão previstas para o início de 2014. Essas fragatas serão equipadas com mísseis antinavio e de autodefesa, juntamente com um canhão de 127mm *Oto Melara*, em substituição ao de 155mm, originalmente projetado.

O programa de construção das corvetas K-130 também encontra-se em andamento, com as provas de mar da *Erfurt*, a terceira da classe, cuja construção foi iniciada em 2007, e o início de operação está previsto ocorrer ainda em 2008. A primeira unidade da classe *Braunschweig* foi incorporada à Marinha em 29 de janeiro de 2008, seguida da *Magdeburg*, segunda da classe. As duas unidades restantes, *Oldenburg* e a *Ludwigshafen am Rhein*, estão com incorporação esperada para o início de 2009.

Agosto de 2007 marcou o início oficial da produção do segundo lote de submarinos convencionais Tipo 212. Os dois submarinos do lote estão programados para entrada em operação em 2012 e 2013, respectivamente, quando se juntarão às quatro unidades anteriores construídas a partir do mesmo projeto.

Itália

O Navio-Aeródromo *Cavour*, V/STOL de 25.000 toneladas, aproxima-se de sua plena capacidade operacional, estando, agora, em negociação uma segunda unidade da classe.

O *Andrea Doria*, primeiro destróier da classe *Horizon* e que foi entregue em dezembro de 2007, realizará avaliação operacional durante este ano, enquanto seu irmão, *Caio Duilio*, está programado para entrar em serviço em 2009.

O programa franco-italiano *FREMM* continua a ser uma prioridade para a Marinha Militar Italiana. Dez unidades estão programadas até 2017, sendo que a primeira fragata da classe, *Carlo Bergamini*, está prevista para ser comissionada em 2011.

Com relação a sua Força de Submarinos, dois Tipo 212, de projeto alemão, o *Scire* e o *Salvatore Todaro*, já estão em serviço e mais duas unidades deverão ser adquiridas.

Rússia

A Marinha da Rússia encontra-se em meio a um relevante processo de repotencialização de sua capacidade militar, em face do aumento de 23% no orçamento das Forças Armadas em 2007, financiado quase exclusivamente pelo alto preço do petróleo no mercado internacional. Ela continua investindo em novas tecnologias, no entanto, observa-se que um grande cuidado está sendo tomado no estabelecimento de sólidas bases para o futuro.

Um exemplo desta nova fase foi a realização, em dezembro de 2007, do maior exercício naval em 15 anos, com duração de três meses. Estiveram envolvidos o Porta-Aviões *Kuznetsov*, dois destróieres da classe *Udaloy* e um grande número de outros navios, que começaram a operar no Atlântico Norte e continuaram, já em 2008, no Mar Mediterrâneo, onde foram incorporados à Força-Tarefa do Mar Negro, capitaneada pelo Cruzador *Moskva*. Em cenas não vistas desde o fim da Guerra Fria, bombardeiros russos *Bear* passaram a ser detectados mais freqüentemente, obrigando à realização de interceptações por caças da OTAN, ao mesmo tempo em que aeronaves de patrulha marítima ocidentais passaram a acompanhar a movimentação das Forças Navais russas.

A Rússia vai retirar de serviço sua base em *Sevastopol* no ano de 2017. Está em andamento um importante programa de reconstrução da base de *Novorossiysk*, que deverá tomar o seu lugar. Ademais, duas bases deverão ser construídas sobre a península de *Kamchatka*.

Existem rumores de planos para construção de seis navios-aeródromos num prazo de vinte anos. Entretanto, pode-se observar que a indústria naval russa tem dado uma certa prioridade à fabricação de equipamentos para exportação.

Espanha

A Marinha da Espanha estabeleceu uma série de prioridades para os próximos dez anos, iniciando-se com a classe S-80 de submarinos convencionais, com quatro unidades a serem construídas até 2015.

Em paralelo, cita-se a conclusão do projeto das fragatas F100, cuja classe é conhecida como *Alvaro de Bazan*, com quatro unidades já incorporadas. Mais duas outras unidades, construídas com uma configuração ligeiramente modificada, são esperadas até 2011.

O maior navio da Marinha Espanhola em construção, o Navio de Assalto Anfíbio *Juan Carlos I*, de 20.000 toneladas, foi lançado ao mar em novembro de 2007 e deverá entrar em operação até 2009.

Reino Unido

O parlamento britânico aprovou o plano de construção de dois navios-aeródromos de 65.000 toneladas, sendo que o primeiro, *Queen Elizabeth*, deverá entrar em operação durante o ano de 2014. A segunda unidade da classe, *Prince of Wales*, é esperado para 2017. Cada um deles deverá operar dez aeronaves de asa fixa F-35 *Joint Strike Fighter* (podendo transportar até dezoito JSF), além de 10 helicópteros.

Da classe de porta-aviões mais antiga, a classe *Invincible*, o *Ark Royal* foi convertido em "navio de comando e controle", mantendo, ainda, sua capacidade de transportar aeronaves.

O programa de construção da classe de destróieres Tipo 45 está em andamento, embora num ritmo mais lento do que o planejado. A primeira unidade da classe, *HMS Daring*, foi lançada no início de 2006, encontra-se cumprindo um programa de provas de mar e sua entrada em operação não deverá acontecer antes de 2009. Estão planejadas outras seis ou oito unidades, a partir de 2010.

Para o futuro, a Marinha do Reino Unido iniciou os estudos preliminares do programa *Future Surface Combatant*, um projeto que substituirá as atuais gerações de fragatas, navios de contramedidas de minagem e de patrulha por um conjunto de três classes de navios, com entrada em operação em torno de 2035.

Com relação à sua Força de Submarinos, os esforços da Marinha do Reino Unido continuam concentrados nos submarinos nucleares de ataque da classe *Astute*, sendo que este foi lançado ao mar em junho de 2007, com a entrada em operação prevista para 2009. Três submarinos adicionais estão em construção, de um total de seis a oito unidades da classe. À medida que as novas unidades da classe *Astute* forem sendo comissionadas, as unidades restantes da classe *Swiftsure*, mais antigas, serão desativadas, juntamente com os submarinos da classe *Trafalgar*.

África

África do Sul

A Marinha da África do Sul tem obtido grandes progressos no seu plano de reaparelhamento, tendo



recebido quatro fragatas da classe *Meko A-200 SAN*. Dois de três submarinos convencionais IKL Tipo 209/1400 já estão prontos e, após amplo programa de provas de aceitação, a terceira unidade da classe deverá estar plenamente operacional até o final deste ano.

Américas



Argentina

Em 22 de abril de 2007, ao regressar de uma comissão, o Navio de Apoio Antártico e Quebra-Gelos *Almirante Irizar* sofreu um grave incêndio. Um navio quebra-gelos estrangeiro foi contratado para cumprir suas tarefas durante o período de reparos, o que deverá prolongar-se até 2009.

No final de 2007, foi anunciado o programa *Patrullero Oceânico Multipropósito (POM)*, que prevê a construção de cinco unidades em estaleiros locais. O início da construção está prevista para este ano. Há, ainda, a expectativa de transferência de dois navios de desembarque-doca (NDD), da classe *Ouragan*, de origem francesa.

Estados Unidos da América

No ano passado, os Estados Unidos anunciaram uma nova estratégia para sua Marinha, Fuzileiros Navais e a Guarda Costeira. A estratégia, oficialmente intitulada "Uma Estratégia Cooperativa para o Poder Naval do Século 21", demonstra um grande esforço de cooperação internacional, assentado sobre o programa "Iniciativa de Parceria Marítima Global (GMPI)", conhecida popularmente como "1000-Navy Ships".

O objetivo da manutenção de uma força capaz de reunir os requisitos estratégicos futuros da Marinha Norte-americana pode ser observado no plano para a construção de uma força naval com 313 navios. É parte prioritária deste plano de construção naval um número importante de unidades de superfície, submarinos, além de projetos de aviação naval. Os primeiros passos para a construção do primeiro navio-aeródromo da classe *Gerald R. Ford* foram dados em 2007, embora a sua quilha somente deverá ser batida em fins de 2008 e a incorporação acontecer em 2015. Estão previstas três unidades da nova classe de navios-aeródromos, cada uma a um custo estimado de US\$ 13 bilhões. O programa atualmente em andamento é o do Porta-Aviões *George H. W. Bush (CVN 77)*, décimo e último da classe *Nimitz*, com entrega prevista para o final de 2008.

O programa *Littoral Combat Ship (LCS)*, atualmente dividido em duas classes-protótipo, *Freedom* e *Independence*, estaria sendo afetado por problemas de elevação de custos e preocupações com a má gestão. Em fins de 2007, o terceiro e o quarto protótipos da classe foram cancelados, estando a Marinha e as empresas envolvidas trabalhando

para salvar um programa que, embora tenha sido concebido como uma alternativa de baixo custo, tomou proporções não previstas. Originalmente, um total de 55 LCS havia sido planejado para entrega durante os próximos 25 anos.

O programa da classe de destróieres DDG-1000 *Zumwalt* caminha para o início da construção. O primeiro da classe será construído pelo estaleiro *General Dynamics Bath Iron Works*, ao passo que a segunda unidade será construída pela *Northrop Grumman Ingall*. Relatórios publicados apontam o custo de cada unidade em torno de US\$ 3,5 bilhões, com entregas previstas para 2012. O programa de construção dos destróieres da classe *Arleigh Burke* deverá continuar. A última unidade, DDG-112, foi confirmada para maio deste ano e receberá o nome USS *Michael Murphy*, sendo sua entrada em operação prevista para 2011.

Continuam os trabalhos de construção da nona unidade da classe de Navios de Desembarque Doca *San Antonio*, pelo estaleiro *Northrop Grumman Avondale*, em Louisiana. As três primeiras unidades da classe já foram entregues e mais seis estão em construção para entrega em 2012. Quatro Navios de Assalto Anfíbio (LHA) também são esperados para entrada em serviço até 2013, substituindo os restantes da classe LHA *Tarawa*.

Em outubro de 2007, ocorreu o primeiro *deployment* do submarino nuclear lançador de mísseis de cruzeiro (SSGN), recentemente convertido, USS *Ohio (SSGN-726)*. Todos os quatro submarinos da classe convertidos serão capazes de realizar operações especiais e de inteligência e, provavelmente, irão permanecer em serviço até, pelo menos, 2025. Com quatro submarinos nucleares de ataque da classe *Virginia* já em serviço, a Marinha Norte-americana acredita que a nova classe de submarinos atingirá a meta planejada de 30 unidades, substituindo as unidades mais antigas da classe *Los Angeles*.

Uruguai

A Armada da República Oriental do Uruguai recentemente, adquiriu duas fragatas da classe *Commandant Riviere*, de Portugal. Os navios, construídos no final dos anos 1960, foram transferidos no final de 2007 e estão sendo incorporados.

Venezuela

O programa de construção dos quatro novos navios-patrolha está em andamento, juntamente com o de quatro fragatas, a serem construídas pelo estaleiro *Navantia*, na Espanha, com entregas previstas para os próximos dois anos. Sessenta e seis pequenos barcos patrulha também foram recentemente encomendados ao estaleiro espanhol *Rodman Polyships*.

O governo da Venezuela afirma estar finalizando as negociações para aquisição de até cinco submarinos convencionais russos da classe *Kilo* e quatro da classe *Amur*.

CAAML em números

Setor de Cursos

Cursos	51
Turmas	281
Alunos	6.596

Núcleo de Ensino a Distância

Cursos	3
Turmas	6
Alunos	96

Setor de Adestramentos

Adestramento nos Simuladores	1.199
Adestramentos de Incêndio	274
Adestramentos de Avarias Estruturais	99
Total de Adestramentos	1.572

Alunos	10.573
Alunos	4.384
Alunos	1.149
Total de Alunos	16.106

Adestramento de Empresas Privadas

Adestramentos	40
---------------	----

Alunos	787
--------	-----

bell Huey II

Le Pera



HUEY II: A EVOLUÇÃO DO HELICÓPTERO EM NOME DA SEGURANÇA DA POPULAÇÃO.

Mostrando que o céu não tem limites, a TAM traz para o mercado uma novidade perfeitamente adequada às atividades de Segurança Pública e Defesa Civil: o helicóptero Huey II. Fabricado pela norte-americana Bell Helicopter, o Huey II é uma aeronave de engenharia atual, com potência, robustez e agilidade apropriadas à utilização do tipo multimissão. As aeronaves Huey são testadas e aprovadas em cenários de guerra, nos mais hostis dos ambientes e adversas condições de tempo. Huey II: sinônimo de flexibilidade, potência e alta confiabilidade.



- Utilitário multimissão de grande potência e incomparável capacidade de carga
- Excelente performance a um baixo custo de manutenção/operação
- Aceita qualquer configuração
- Cabine com capacidade para até 13 tripulantes ou para até 6 macas
- Sua potência permite blindagem total para os tripulantes e partes sensíveis da aeronave

SERVIÇOS TAM:

- Venda de Aviões Cessna
- Venda de Helicópteros Bell
- Fretamento
- FBO - Base Fixa de Operação
- Gerenciamento de Aeronaves
- Manutenção
- Treinamento para Pilotos FlightSafety

bell
Helicopter
A Textron Company

TAM

Entre em contato com nossos vendedores: www.tamjatos.com.br
11 5582-8711

Ministério da Defesa:

Unindo Forças por um Brasil melhor



Missão de paz no Haiti, operações militares, proteção e desenvolvimento na Amazônia e serviço militar. Essas são apenas algumas das atividades desenvolvidas pelo Ministério da Defesa. Tudo para transformar o Brasil em um país melhor para todos. Marinha, Exército e Aeronáutica unidos em uma só força!

Misión de Paz en el Haití, operaciones militares, protección y desarrollo en la Amazonia y servicio militar. Estas son algunas de las actividades desarrolladas por el Ministerio de Defensa. Todo para hacer del Brasil un país mejor para todos. ¡Armada, Ejército y Fuerza Aérea juntos en una sola Fuerza!

Peace mission on Haiti, military operations, protection and development of the Amazon and military service. Those are just a few activities developed by the Department of Defense. Everything to make Brazil a better country for all. Navy, Army and Air Force together in only one force!

www.defesa.gov.br

AsCom
Associação de Comunicação