



REVISTA

www.mar.mil.br/caaml

PASSADIÇO



EDIÇÃO 36

ANO XXIX

2016



A REVISTA DA SUPERFÍCIE



NDM BAHIA
SUA MISSÃO E A
VIAGEM AO BRASIL

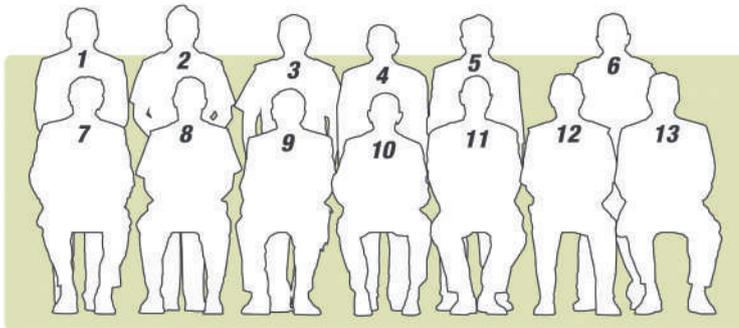
**EMPREGO DE
INTELIGÊNCIA
DE IMAGENS EM CENÁRIOS NAVAIS**

**ATAQUES
CIBERNÉTICOS
AMEAÇAS REAIS AO PODER NAVAL**

CAAML - 73 ANOS ADESTRANDO EM TERRA E NO MAR



③ Exmo. Sr. Vice-Almirante
CELSON LUIZ NAZARETH
Comandante em Chefe da Esquadra



⑫ AE Sergio Roberto Fernandes dos Santos
Comandante de Operações Navais

COMANDANTES

CC	Luiz Octavio Brasil	06/12/1943
CC	Ernesto de Mello Baptista	24/01/1944
CC	José Luiz de Araujo Goyano	21/08/1945
CC	Heio Leoncio Martins	06/03/1950
CC	Oswaldo de Assumpção Moura	07/12/1951
CC	Herick Marques Caminha	04/04/1953
CC	Luiz da Motta Veiga	22/02/1954
CC	Luiz Affonso Kuntz Parga Nina	10/04/1956
CF	João Carlos Pathares dos Santos	21/05/1958
CF	Luiz Edmundo Cazes Marcondes	06/05/1959
CC	Milton Ribeiro de Carvalho	04/04/1960
CF	Paulo Berenger Sobral	01/07/1960
CF	José da Silva Sá Earp	20/05/1961
CC	Jayme Adolpho Cunha da Gama	29/12/1961
CF	Carlos Borba	26/03/1962
CF	Afrânio Pinho dos Santos	05/04/1963
CF	Ney Parente da Costa	24/03/1965
CF	José Felipe Figueira Martins	11/04/1966
CF	Nelson de Albuquerque Wanderley	25/10/1966
CC	Edson Ferracchi	10/03/1967
CC	Antonio Eduardo Cezar de Andrade	09/06/1967
⑩ CMG	Alfredo Karam	18/07/1967
CF	Alex Hennig Bastos	11/10/1968
CF	João Baptista Torrents Gomes Pereira	26/11/1968
CF	Mauro Affonso Gomes Lages	13/02/1970
CMG	Milton Ribeiro de Carvalho	13/03/1970
CF	Odyr Marques Buarque de Gusmão	01/06/1971
CMG	Nelson de Albuquerque Wanderley	09/03/1972
CMG / CAItte	José Maria do Amaral Oliveira	12/07/1973
CF	Airton Cardoso de Souza	30/04/1975
CMG	Alex Hennig Bastos	16/05/1975
CF	Airton Cardoso de Souza	28/12/1976
CMG	Claudio José Correa Lamego	18/02/1977
⑦ CMG	Leonido de Carvalho Pinto	16/03/1979
CMG	Edir Rodrigues de Oliveira	21/05/1981
CMG	Augusto Cesar da Silveira Carvalhêdo	31/08/1983
CMG / CAItte	Roberto de Oliveira Coimbra	14/09/1984
⑤ CF	Américo Annibal de Abreu	09/04/1985
⑪ CMG / CAItte	Waldemar Nicolau Canellas Junior	25/04/1985
CMG / CAItte	Sergio Martins Ribeiro	05/05/1986
⑨ CMG / CAItte	José Alberto Accioly Fragetti	19/04/1988
CMG / CAItte	Augusto Sérgio Ozório	24/08/1989
CMG / CAItte	Jeronymo F. Mac Dowell Gonçalves	23/04/1991
④ CMG / CAItte	Newton Righi Vieira	03/12/1992
CMG	Delcio Machado de Lima	12/04/1994
CMG	Luiz Augusto Correia	12/01/1996
CMG	Francisco Abdoral Rocha Coêlho	10/02/1998
CF	Sérgio Luiz Coutinho (interino)	24/09/1999
CMG	Antônio Alberto Marinho Nigro	31/01/2000
CF	José Edemar Tavares de Almeida Júnior (interino)	31/08/2000
⑬ CMG	José Geraldo Fernandes Nunes	12/09/2000
CMG / CAItte	Arnaldo de Mesquita Bittencourt Filho	31/01/2003
CMG	Gilberto Rodrigues Ornelas (interino)	09/02/2004
CMG	Nelson Garrone Palma Veltoso	26/04/2004
⑧ CMG	Itques Barbosa Junior	14/01/2005
CMG / CAItte	Luiz Henrique Caroti	04/01/2007
CMG	Alípio Jorge Rodrigues da Silva	08/01/2008
① CMG	Fernando Antonio Araújo de Figueiredo	27/01/2010
CMG	Renato Batista de Melo	19/01/2012
CMG	Claudio Henrique Mello de Almeida	25/03/2013
CMG	Sergio Fernando de Amaral Chaves Junior	20/03/2014
② CMG / CAItte	Eduardo Machado Vazquez	24/07/2015
⑥ CMG	Eduardo Augusto Wieland	18/04/2016



CAAML - CASOP

Editorial



Estimados Leitores,

"Gigante por natureza, imponente por destino".

Aportado no dia 03 de abril deste ano na cidade de Salvador, o Navio Doca Multipropósito (NDM) *Bahia*, ex *Siroco*, foi adquirido junto à Marinha Nacional da França (MNF) pela Marinha do Brasil (MB), no segundo semestre de 2015. Além da capacidade de realizar operações de guerra naval clássicas, com aeronaves e embarcações de desembarque, possui capacidade de realizar atividades benígnas como operações humanitárias e cooperação com a Defesa Civil, em caso de desastres. Possui, ainda, capacidade de emprego em atividades com uso limitado da força, como o caso de uma operação de evacuação de não combatentes. Meio versátil, dotado de excelente mobilidade e permanência, sem dúvida o NDM *Bahia* incrementou nosso Poder Naval.

A aquisição do NDM *Bahia*, tema da capa desta edição e de um importante artigo aqui escrito, se junta a outros temas não menos interessantes, tais como Ataques Cibernéticos, Sistema Sonar Rebocado, Evolução das Formas de Propulsão, Aeronaves Remotamente Pilotadas, Desenvolvimento da Comunicação Óptica, Emprego de Inteligência de Imagens, Independência das Comunicações Satelitais Brasileiras, Abertura de Novas Rotas Marítimas no Oceano Ártico, Vigilância da Amazônia Azul frente à Crise Econômica, dentre outros.

Com o propósito de contribuir para a capacitação do pessoal no exercício de cargos e funções dos nossos meios navais, o *Camaleão* possui uma visão de futuro ambiciosa, vale dizer, ser um Centro de excelência, até 2024, na instrução, no adestramento e na condução de verificações de desempenhos dos navios da Esquadra, bem como ser reconhecido, nacional e internacionalmente, como uma referência nas áreas de conhecimento que lhe são atribuídas. Esta edição, a de número 36, procura ser uma pequena, porém relevante, amostra do conhecimento acumulado, não só pelos Oficiais que servem neste Centro, mas, também, dos que servem nas diversas Organizações Militares da MB, possível em grande parte, à valorosa ajuda dos colaboradores e patrocinadores, militares e civis.

Tivemos a honra de contar, no espaço reservado aos ex-Comandantes, com a entrevista concedida pelo Almirante de Esquadra (Ref.) José Alberto Accioly Fraggelli, Comandante do CAAML nos anos de 1988 e 1989, que nos relatou a sua experiência quando da transição do ASTT para o SSTT, incrementando sobremaneira a importância dos simuladores no adestramento das tripulações dos navios.

Não nos esqueçamos, também, de prestar uma pequena homenagem ao idealizador deste Centro, Almirante Hélio Leôncio Martins, que nos deixou neste ano, porém imortalizado na lembrança de ser o responsável pelos frutos colhidos pelos seus sucessores, e que sempre nos brindou com sua agradável presença, nas cerimônias aqui realizadas.

Bem-vindos a bordo da *Revista Passadiço*.

Desejo a todos uma excelente leitura.

EDUARDO AUGUSTO WIELAND

Capitão de Mar e Guerra
Comandante



Centro de Adestramento
Almirante Marques de Leão



SUMÁRIO

ARTIGOS PREMIADOS

- Ataques Cibernéticos: Ameaças Reais ao Poder Naval 08
- Sistema Sonar Rebocado 14
- A Evolução das Formas de Propulsão e suas Implicações Táticas 18
- Aeronaves Remotamente Pilotadas - Identificando Promissoras Oportunidades de Emprego 24
- Os 10 Segundos do Almirante Arleigh Burke 28

ARTIGOS E ENTREVISTA

- Entrevista: Do ASTT para o SSTT 03
- NDM Bahia - Sua Missão e a Viagem ao Brasil 32
- O Desenvolvimento da Comunicação Óptica no Espaço Livre das Comunicações Navais e o Impacto na Guerra Eletrônica 36
- Emprego de Inteligência de Imagens em Cenários Navais 42
- A Crise Econômica e a Vigilância da Amazônia Azul 50
- A independência das comunicações satelitais brasileiras 54
- A Evolução da Tática Antissubmarino 59
- Intercâmbio com a Marinha de Portugal - Possibilidades de Cooperação em Relação a Sistemas de Apoio à Decisão 66
- Um Novo Horizonte se Descortina nas Operações Antissubmarino 72
- O Degelo do Oceano Ártico - A Abertura de Novas Rotas Marítimas e o Cenário Decorrente 80
- Alarme Aéreo Vermelho: A Evolução da Ameaça Aérea 88
- Game of Drones - A Revolução Não-Tripulada na Defesa NBQR-e 92

SEÇÕES

- Atividades da Esquadra 62
- Eventos do CAAML 64
- Situações de Perigo 86
- CAAML em Números 96

PRÊMIOS

- Prêmio Contato CNTM 2015 48
- Concurso de Fotografias 76
- Troféus Oferecidos pelo CAAML 95

REVISTA PASSADIÇO

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

Presidência do Conselho Editorial
Otacilio Bandeira **Peçanha**
Capitão-de-Fragata
Imediato

Diretor de Redação
Ademar Augusto **Simões Junior**
Capitão-de-Corveta

Editor
Sergio Ricardo **Mateus**
Capitão de Mar e Guerra (RM1)

Colaboradores
CT Anderson **Feitosa da Silva**
SO-OS **Paulo Roberto** da Conceição Soares
SO (FN-RM1) Francisco **Argos** Paulo Medeiros
SO (ET-RM1) **João Batista** Lima Saraiva
1ºSG-AD Everildo da Cruz **Monteiro**
3º SG-ES Gustavo Cássio **Bonfim** Moreira

Arte final e produção gráfica
2ºSG-MA Francisco Fernandes **Severiano** Filho

Revisão
CMG (RM1) Sergio Ricardo **Mateus**

Versão e revisão idioma inglês
Lori Michelle Beuligmann Ferreira

Suporte: Sociedade Fluminense de Fotografia
Jurados do Concurso de Fotografias:
Antonio Machado, Mariana Pêgas e Odilon Ferraz

O CAAML agradece especialmente a todas as organizações que tornaram possível esta edição: AGUSTA WESTLAND, EMGEPRON, FHE-POUPEX, MAPMA, POWERPACK, SECIRM e THALES.

O CAAML agradece, também, a valorosa colaboração do Sr. Luís Padilha, editor da DEFESA AÉREA & NAVAL, pela cessão de seu artigo e fotos.

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: passadic@caaml.mar.mil.br

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



DO ASTT PARA O SSTT

Entrevista com o Almirante de Esquadra Ref^o
JOSÉ ALBERTO ACCIOLY FRAGELLI

O Almirante de Esquadra José Alberto Accioly Fragelli, natural do Rio de Janeiro, foi Comandante do CAAML em 1988 e 1989. Entrou na MB pelo Colégio Naval em 1954. Nomeado Segundo-Tenente em 1959, alcançou o posto de Almirante de Esquadra em 1998. Aperfeiçoou-se em Hidrografia, exerceu os seguintes comandos e direção: Contratorpedeiro *Alagoas*, Fragata *Liberal*, Comando do Corpo de Aspirantes da Escola Naval, Chefe dos Estados Maiores da Força de Contratorpedeiros, da Esquadra e do 1º Distrito Naval. Foi, ainda, Comandante da Escola Naval,

Diretor de Ensino da Marinha, Diretor de Hidrografia e Navegação, Comandante do 5º Distrito Naval, Diretor Geral do Pessoal da Marinha, Comandante de Operações Navais, Chefe do Estado Maior da Armada, *Military Adviser Minister* da ONU e Coordenador Geral do Programa do Submarino Nuclear. Recebeu inúmeras condecorações nacionais e estrangeiras, tendo servido à MB de 1954 a 2013.

O Título desta entrevista refere-se a época do seu comando no *Camaleão*, transcrita a seguir.



Camaleão – Vossa Excelência comandou o CAAML de 19/ABR/88 a 24/AGO/89. Quais as principais lembranças decorrentes desta fase de sua carreira?

Almirante Fragelli – Eu recebi o comando do CAAML de um Oficial muito organizado, Sérgio Martins Ribeiro, infelizmente hoje muito doente. Ele é de uma turma acima da minha, tendo chegado até Contra-Almirante. Foi a segunda vez que recebi um Comando dele, a primeira ele me passou a Fragata *Liberal*.

No meu tempo, o CAAML estava dividido entre Mocanguê e o velho CAAML na Ilha das Cobras. Lá estava o ASTT (*Anti-Submarine Tactical Training*), já totalmente obsoleto. Tivemos, então, de programar um novo SSTT (Sistema de Simulação e Treinamento Tático), que ninguém no CAAML sabia fazê-lo. Pedi, então, ao Diretor do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), Vice-Almirante Mário Jorge Ferreira Braga, Oficial extremamente competente, que o projetasse. O almirante Braga era, além de Oficial da Armada, um excepcional cientista. Em 1988, ele fez o projeto com muita competência, inaugurando naquele mesmo ano.

O atual prédio do CAAML foi projetado para três andares, mas ao se fazer o prédio, as fundações começaram a ceder por conta do aterro, tendo sido cancelado o terceiro andar. Mas, os dois

andares foram suficientes, não só para o CAAML, mas também para o CASOP.

O projeto realizado foi feito para atender todos os meios de superfície da MB, contratorpedeiros, fragatas e até para as corvetas em construção. Na época, alguns Almirantes achavam este projeto muito audacioso para uma marinha como a nossa. O problema que tínhamos era muito complexo, pelas especificações e instalações de equipamentos e sensores múltiplos para cada classe de navio, e exercícios específicos. Dizer que estávamos fazendo um Centro mais complexo do que os da marinha norte-americana não era verdade, pois conheço o de Roosevelt Roads, que é mais sofisticado que o nosso.

As nossas Escolas de CAV e Incêndio estavam, como imaginei que ainda estejam, dentro da comunidade de Parada de Lucas, onde o Governador Leonel Brizola proibiu que a Polícia entrasse, não só lá, como em qualquer favela, concentrando, assim, grande número de pessoas perigosas, mas que sempre respeitaram as nossas instalações.

Camaleão – Quais os principais desafios que V. Ex^a enfrentou, à época?

Almirante Fragelli - No mar, quando realizávamos inspeções das CIAsA, havia Comandantes de navio que não respeitavam nossas orientações e ordens. Então,

“ Era um SSTT revolucionário para a época, em 1988. Foi projetado com muita tranquilidade, e tivemos a oportunidade de inaugurar o SSTT com o Vice-Almirante Braga ainda como Diretor do IpqM. ”



Oficiais do CAAML em julho de 1989



fui ao ComemCh, Vice-Almirante Serpa, solicitando que nos ajudasse. O Almirante Serpa, acertadamente, determinou que os navios subordinados à CIAA passariam a ser subordinados ao Comandante do CAAML, que teria *status* de Comandante de Força, não sendo mero assessor de adestramento, resolvendo definitivamente o problema.

Na minha carreira, vivi uma experiência maravilhosa, quando como Imediato, fui buscar a *Liberal* na Inglaterra, nela ficando três anos como Imediato e dois como Comandante. A *Liberal* foi a única das nossas fragatas submetida ao treinamento completo de um navio da OTAN, no complexo do FOST (*Flag Officer Sea Training*), em Portland. Foram mais de dois meses de treinamento intensivo, de segunda a sexta no mar, nos sábados e domingos eram realizados exercícios em terra. O Comandante do FOST, um Contra-Almirante, visitava a cada dia um navio no mar, eram cerca de nove a dez navios fazendo adestramento simultaneamente. Ele chegava de helicóptero, "picapando" no convés de voo. A quinta-feira era dia de *freeplay*, o mais realista possível, composto de duas forças que se opunham, abrindo fogo real, defasado, claro, de seis graus. Os *drones* rebocados por avião eram abatidos por mísseis.

Comandei o Contratorpedeiro *Alagoas* durante a Guerra das Malvinas, em 1982, entre a Inglaterra e a Argentina.



Fragata Liberal atracando no porto de Natal-RN

O melhor livro de Estratégia que li foi do Almirante Caminha, onde ele diz que uma força sem apoio logístico é igual a "zero". A força que vinha da Inglaterra estava a centenas de milhas afastada de suas bases. A única base existente, que nem era base naval, era a Ilha de Ascensão, e também muito distante do local da guerra. O Almirante Odyr, Comandante da Força de Contratorpedeiros, suspendeu com sete navios. Fundeamos na Enseada de Anhatomirim, em Santa Catarina, por muitos dias, acompanhando o desenrolar da Guerra das Malvinas. O Almirante, então, reuniu os Comandantes e mandou que cada um desse sua opinião sobre o desenrolar do conflito. Seis Comandantes opinaram que a Argentina ganharia a guerra, pois a força inglesa, por vir de Portsmouth a uma distância muito grande, não teria apoio logístico suficiente. Discordei, pois embora este pensamento estivesse correto, eu conhecia e tinha vivenciado o adestramento dos navios ingleses, muito superiores aos da América do Sul, que eram superficiais, enquanto os adestramentos ingleses eram extremamente realistas. Assim, apesar da Argentina estar bem próxima das Ilhas Falklands, empregando seu Exército, sua Marinha e sua Aeronáutica, perdeu a guerra para a Marinha Real Inglesa. E esta foi a idéia que procurei trazer quando vim para o CAAML, procurando a máxima realidade possível nos exercícios que são realizados pela CIAA



1º Exercício no SSTT em 25abr1990

Camaleão – Como era a rotina do CAAML, no que concerne à tripulação, aos instrutores e às tripulações dos navios que aqui se adestravam?

Almirante Fragelli – No meu Comando, tive um pequeno problema, a refeição dos Oficiais, que almoçavam afastados, na BNRJ. A única exceção era eu, que almoçava no salão do



ComemCh, ao lado do próprio, Almirante Cabo, já falecido. A nossa Praça D'Armas estava sendo feita e, quando ficou pronta, pedi licença ao Almirante Cabo para realizarmos as refeições dos Oficiais na mesma, para congregá-los e privilegiar o seu convívio. Ele autorizou por só um dia por semana, então compramos e colocamos um fogãozinho na varanda, nem cozinha era, mas deu certo. Um dia, convidei o Almirante Cabo para almoçar conosco, ele veio e gostou muito, permitindo que tivéssemos rancho diário na Praça D'Armas, criando, assim, o insubstituível espírito de Praça D'Armas.

Camaleão – Durante o comando de V. Ex^a, o CAAML recebeu a visita de inúmeras autoridades. Quais visitas, em especial, mais se destacaram?

Almirante Fragelli – A visita que tive mais interessante foi a do Almirante Frank Kelson, CNO (*Chief of Naval Operations*) da marinha norte-americana. Eu estava sentado no meu gabinete quando, de surpresa, entrou o Alte. Kelson, trazido pelo Oficial de Serviço. Ficamos mais de uma hora conversando, pois a sua visita programada à Esquadra era às 16 horas, e ele chegara no CAAML às 14, esperando pela hora. Ele me contou histórias interessantes, dentre elas que o nosso Almirante de Esquadra, quatro estrelas, corresponde na *US Navy* ao *Admiral*. Lá, o *Fleet Admiral* é cinco estrelas, e só é alcançado na guerra. Eles tiveram cinco, a saber: Nimitz, Halsey, King, Spruance e Leahy. O exército norte-americano não possui o posto de Marechal, os generais cinco estrelas recebem o título de *General of Army*, e também só chegaram cinco a este posto: Eisenhower, Marshall, MacArthur, Bradley e Arnold. Contou-me do problema de manter Comandantes para submarinos nucleares, muitos eram especialistas para atividades civis no campo nuclear. A solução foi dar uma espécie de bônus extraordinário nos vencimentos, fazendo com que um Capitão de Fragata, Comandante de um classe *Los Angeles*, ganhasse mais do que ele, quatro estrelas. Depois o levei para visitar o CAAML, tendo ele comentado que, para uma marinha do nosso porte, nós estávamos muito bem de simuladores.

Camaleão – Vossa Excelência teria alguma mensagem para aqueles que hoje servem no CAAML, bem como nos diversos navios e OM da Esquadra?

Almirante Fragelli – Nós fomos muito felizes na Marinha nas décadas de 60, 70 e 80. Houve uma renovação grande de meios flutuantes, fragatas, contratorpedeiros, submarinos, navios varredores, navios patrulha, o AMRJ construindo muitos meios. Chegamos a ter, na década de 60, 23 contratorpedeiros, nove construídos no Brasil. Infelizmente, hoje,

o nosso querido Arsenal está sem nenhum navio na carreira. Nossas fragatas, quando entraram em operação na década de 70, eram navios de primeiro mundo. Agora, são navios de quase 40 anos, muito úteis ainda, mas obsoletos para a guerra. As marinhas do primeiro mundo substituem seus navios até os 30 anos. Os excelentes 24 *destroyers* da classe *Spruance*, da década de 80, na *US Navy* já deram baixa há mais de oito anos; os ingleses já substituíram os 15 *Type 42* há alguns anos. A Inglaterra tem uma política interessante, quando seus navios de guerra vão chegando aos 28 anos, vão sendo substituídos, de maneira a manter seus estaleiros sempre ocupados.

A situação que estamos atravessando, de navios muito velhos, não é inteiramente nova. Quando entramos na 2^a Guerra Mundial, em 1942, a nossa esquadra era basicamente composta de navios construídos em 1910, também obsoletos. Nós não tínhamos nenhum operando com sonar, muito menos com radar. O Alte. Rademaker, de quem fui Ajudante de Ordens, comandou uma Corveta classe *Camaquã*, contou-me que eles colocavam na popa as cargas de profundidade amarradas, e ao serem lançadas, cortavam com uma navalha os cabos que as prendiam, pois não tínhamos nem as calhas de lançamento. Pelo Tratado do Atlântico Sul, cabia ao Brasil proteger a navegação nesta área. Assim, a 4^a Esquadra norte-americana assumiu esta tarefa com base em Recife, e passou para nós 24 novos navios, basicamente antissubmarinos, para que pudéssemos assumir esta missão. Nós não possuíamos nenhum Centro que nos instrísse na guerra contra submarinos.

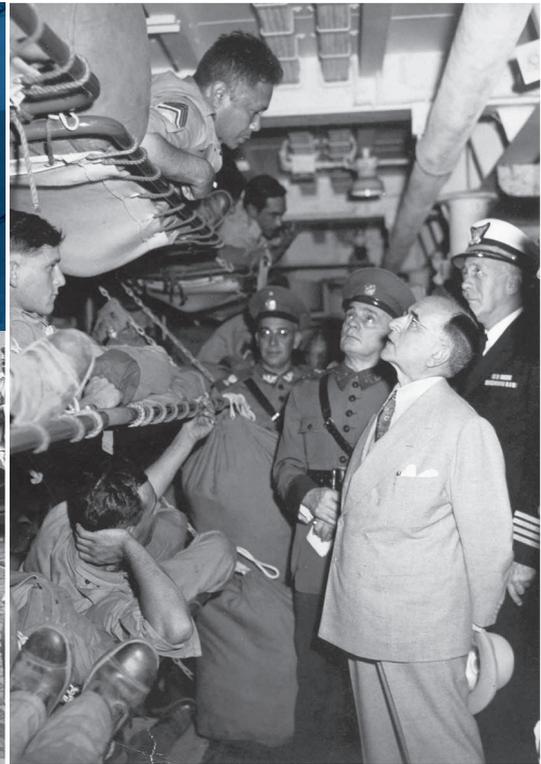
Criou-se, então, o CIGAS, Centro de Instrução de Guerra Antissubmarino, sendo o seu primeiro chefe o Capitão-Tenente Ernesto de Mello Baptista, cursado nos Estados Unidos da América. Depois, passou de CIGAS para CITAS, Centro de Instrução de Tática Antissubmarino, e daí em diante tivemos uma atuação extremamente eficiente na guerra, protegendo os comboios ao longo da costa, reduzindo substancialmente a perda de navios mercantes. Ao todo, de onze a treze submarinos do Eixo foram afundados ao longo da nossa costa. Lembrei esta história para dizer aos mais jovens que a nossa atual fase será superada, como foi superada em 1942, basta que a crise brasileira político-financeira seja solucionada.

Após a guerra, muitos Oficiais brasileiros, na faixa de Capitão-Tenente, foram para os Estados Unidos da América cursarem em outras áreas como Controle de Avarias, Combate à Incêndio, defesa aérea, etc., trazendo novas idéias que transformaram o CITAS no atual CAAML. É justo mencionar o Capitão-Tenente Hélio Leôncio Martins, falecido aos 101 anos, recentemente, que foi um dos grandes divulgado-

“os *Vulcan* ingleses passavam sobre os navios, rebocando alvos, e os navios tinham que lançar seus mísseis *Seacat*, desengajar em emergência, era uma faina real ou o mais próximo possível da realidade”



Tinha um comandante de U-boat que fez vários ataques no litoral, afundando 3 navios mercantes brasileiros. Era um Capitão de Corveta, e tempos depois, esse Comandante foi afundado por nós nas costas do Ceará, e ele foi quem causou o Brasil entrar na guerra, porque a opinião pública se rebelou, fazendo com que o Presidente Getúlio Vargas declarasse guerra ao Eixo



res desses conhecimentos.

O CAAML, certamente, serviu de exemplo para a criação, na MB, de dois outros Centros, o CIAMA na área de submarinos, e o CIAAN, na área de aviação naval.

Os Oficiais que fizeram a 2ª GM eram, na maioria, Capitães de Corveta, Comandantes dos Contratorpedeiros classe *Bauru*, e Capitães-Tenentes, Comandantes dos dois tipos de Caça-submarinos, os classe *Gurupi* e os classe *Jutai*. Alguns Capitães de Fragata participaram da guerra no Comando dos Cruzadores *Bahia* e *Rio Grande do Sul*, e dos recém construídos Contratorpedeiros classe *Marcílio Dias*. Conseqüentemente, houve um distanciamento entre os Oficiais que fizeram a guerra e os que não fizeram, muitos deles não compreendendo o que era o CAAML. Quando entrei na MB, o CAAML era comandando por um Capitão de Corveta, depois já Oficial era um Capitão de Fragata. Naquela época, as instalações eram precárias e ajustadas dentro do AMRJ. Só com a inauguração do SSTT em Mocanguê, em 1988, é que as instalações na Ilha das Cobras foram definitivamente devolvidas ao AMRJ.

É certo que o CAAML trouxe um grande ganho para a Esquadra. A Operação *Unitas*, criada em 1960, revolucionou a MB, levando-nos das táticas da 2ª GM para as mais atualizadas da época. Para isto, o CAAML foi fundamental, instruindo nossos Oficiais e Praças a se prepararem para as novas ações.

Camaleão – V. Exa. gostaria de acrescentar mais algum comentário ou consideração?

Almirante Fragelli – O CAAML é, realmente, um instrumento extraordinário ao se fazer vários exercícios sem gasto de combustível, e conseqüentes recursos financeiros. No SSTT, faz-se exercícios com vários meios, como se estivéssemos no mar e bem próximos da realidade. É uma grande forma de economia, onde se aprende aqui o que se vai fazer no mar. Isto nos dá uma capacidade especial de nos adaptarmos facilmente à meios que ainda não possuímos, mas que um dia teremos.

Quando eu assumi o CAAML, existiam umas folhas avulsas, como se fossem apostilas, intituladas "Leituras Seleccionadas", distribuídas pelos navios da Esquadra. Elas traziam traduções de assuntos navais de marinhas estrangeiras. Foi quando se teve a idéia, por Oficiais do CAAML, de reunir essas folhas em uma publicação, que coube ao meu Imediato, Capitão de Fragata Airton, escolher o nome "Passadiço", até hoje existente. A revista, hoje anual, era semestral, e reunia não só as "Leituras Seleccionadas", como também artigos escritos por Oficiais embarcados, mas principalmente do CAAML.

Aos jovens Oficiais da Esquadra, uma mensagem positiva: Não fiquem desanimados com os atuais problemas existentes, eles um dia serão superados, o que importa é que não existe uma carreira mais empolgante do que ser Oficial de Marinha, afinal os oceanos cobrem três quartos do nosso planeta. Importante é que, neste momento, nós possuímos um excelente Timoneiro conduzindo a Marinha, Almirante de Esquadra Leal Ferreira.



ATAQUES CIBERNÉTICOS: AMEAÇAS REAIS AO PODER NAVAL

Capitão de Mar e Guerra **MARCUS VINICIUS DE CASTRO LOUREIRO**
Adjunto do Estado-Maior Conjunto do Comando de Defesa Cibernética - Com 7ºDN
Aperfeiçoado em Máquinas

Introdução

Não se pode ignorar que a nossa crescente dependência de sistemas, equipamentos e serviços conectados a uma rede tem aumentado a nossa exposição e conseqüente risco aos incidentes e ataques cibernéticos. A constante evolução tecnológica nos equipamentos militares,

nem sempre acompanhada do nível de segurança cibernética necessária, permite inferir que a ação de um único hacker pode ser decisiva para burlar e/ou abalar as defesas de um adversário. Em virtude disso, as grandes potências militares e, também, países com dificuldades para manter os custos



de Forças Armadas convencionais estão se aprofundando na guerra cibernética.

As Forças Navais não se encontram alheias a este cenário, pois a proteção contra ataques maliciosos aos sistemas computadorizados a bordo dos navios está atingindo o topo da agenda das principais marinhas do mundo. Renomados exercícios combinados, como o *Joint Warrior*, já contemplam a ameaça e execução de ações cibernéticas.

Os desafios, atualmente, estão em aprimorar a doutrina de defesa cibernética, encontrar a melhor estratégia para a capacitação dos recursos humanos frente a esta nova ameaça, e a mitigação dos riscos, já que a evolução desses sistemas torna imperativo que os ativos de informação¹, a bordo dos navios, estejam seguros contra todas as formas de incidentes cibernéticos. Entretanto, a ação de proteção passa por um conjunto complexo de questões, e não apenas sobre o funcionamento de um *firewall* ou a instalação de um anti-vírus nos computadores. É necessário reforçar as capacidades de segurança cibernética com foco na gestão de riscos e analisar, conjuntamente, as vulnerabilidades de todos os sistemas controlados e monitorados por *softwares*.

O Setor Cibernético

A conectividade global, a existência de vulnerabilidades e o anonimato são características que favorecem a utilização do espaço cibernético. É um setor que cresce em complexidade e onde se observa, ainda, um déficit de conhecimento especializado. É quase uma regra esperar que a atividade dos *hackers* supere a tecnologia de prevenção.

Os ataques cibernéticos, cada vez mais sofisticados, vêm

sendo considerados uma ameaça emergente em face de serem uma alternativa de baixo custo, e não necessitarem de logística (recursos tecnológicos complexos). As motivações dos ataques são imprecisas e variam entre ganho pessoal, cunho político, roubo de informações, *hacktivismo*², sabotagem, negação ou degradação do acesso ao espaço cibernético, e o mapeamento das redes.

Ressalta-se, ainda, que, os impactos sobre o pessoal militar e a população civil, hoje, influem de forma crucial nos planejamentos, nas decisões e no andamento dos conflitos. Essa perspectiva leva a se vislumbrar a priorização da ação cibernética, quando comparada à cinética³. De acordo com Richard Clarke (2010), “o espaço cibernético é vital para os conflitos atuais e para a vantagem militar futura”.

Setor Militar Naval

As marinhas necessitam de acesso e uso irrestrito do seu espaço cibernético de interesse (Ex: segurança nas comunicações, manutenção do C2, aquisição de informações de inteligência) para bem executar as suas tarefas militares.

Cabe destacar que os sistemas empregados nos novos navios vêm se tornando cada vez mais dependentes de uma rede de computadores. Enquanto a conectividade fornece às marinhas plataformas e sistemas de armas com precisão, agilidade e velocidade sem precedentes, também abre vários vetores de ataque para os *hackers*. O sistema de arma dos *Tomahawk*, por exemplo, utiliza o espaço cibernético para receber dados em voo, dos centros de comando operacionais.

Fruto disso, a preocupação com a ameaça cibernética só



aumenta, a ponto do incremento do nível de proteção dos sistemas computarizados e automatizados tornar-se foco na construção naval dos navios militares. Para o especialista em defesa, Ben Farmer (2015), os ataques cibernéticos representam uma ameaça tão grande quanto os mísseis e torpedos. Novos navios como o *Littoral Combat Ship* da US Navy e o futuro *Type-26 (Global Combat Ship)*, da Marinha do Reino Unido (RN), já foram projetados com proteção cibernética integrada para os seus equipamentos e sistemas.

Os navios mais antigos, onde a preocupação com sistemas e *softwares* é menor e nem sempre é fácil substituir sistemas antiquados, ou já sem atualizações pelos fabricantes, também demandam significativa atenção. Essas características os convertem nos alvos mais frágeis para ações dos *hackers*.



Global Combat Ship da Royal Navy



Littoral Combat Ship da US Navy

Identificação de Vulnerabilidades

Dentre as possibilidades das ações cibernéticas sobre os meios do Poder Naval encontram-se:

- alterações no AIS (*Automatic Identification System*), sistema de monitoração de curto alcance utilizado em navios e Serviços de Tráfego de Embarcações. Segundo Bartlett (2015), testes já foram efetuados no sistema AIS e fizeram, por exemplo, com que navios inteiros desaparecessem dos sistemas de rastreamento, embarcações não existentes aparecessem, bem como surgissem falsos alertas de socorro, colisão e informações alteradas do curso dos navios;
- interceptações nas comunicações via *Inmarsat* (telecomunicações via satélite), a ponto de a empresa Trustwave, braço de segurança cibernética da Singtel (*Singapore Telecommunications Limited*), ter sido contratada para fornecer o serviço UTM (*Unified Threat Management - firewall* avançado, antivírus, prevenção de intrusão e filtros *web*, com suporte global 24h), baseado em *software* e integrado com o *hardware* da Inmarsat a bordo de navios, para proteger os dados e reduzir o risco cibernético de companhias da marinha mercante;
- alterações em informações de satélites, do GPS (*Global Positioning System*) e do ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*), sendo possível a modificação de rota dos navios. Em decorrência, afirma Mollman (2015), algumas academias de formação militar naval estão recrudescendo e enfatizando o ensino da navegação astronômica e a navegação pelo sistema LORAN⁴;
- comprometimento da malha de redes de comunicação, seja de voz, dados ou vídeo que trazem consigo vulnerabilidades que podem ser exploradas por um inimigo ou oponente, que pode atacar as redes de comando e controle de uma imensa variedade de sistemas militares, buscando a desestabilização ou a degradação da capacidade militar;
- afetar os sistemas mecânicos, como os de energia e de controle de propulsão. Um navio poderia perder o controle so-



bre a alimentação dos equipamentos, encalhar, mudar de direção etc.; e

f) comprometimento dos sistemas de combate. A perda ou a degradação do poder combatente. Um radar, hoje, é uma porta aberta em um computador. A mesma frequência poderia ser utilizada para transmitir um pacote de dados de volta ao computador e alterar o funcionamento do sistema de defesa antiaérea, por exemplo. Especialistas militares da Airforce-Technology (2008) e o escritor Richard Clarke (2010) garantem que o sistema de ataque cibernético dos EUA, chamado de *Senior Suter*, possui esta capacidade. Afirmam que essa tecnologia, inicialmente testada pelos EUA nas guerras do Iraque e do Afeganistão, foi utilizada por Israel num ataque sobre uma instalação de armas nucleares na Síria, em 2007.

A Proteção

Os países com maior tradição e cultura de defesa já sinalizam medidas para reduzir as vulnerabilidades e os riscos neste importante flanco estratégico.

A Marinha dos EUA está desenvolvendo o sistema RHIMES (*Resilient Hull, Mechanical, and Electrical Security*). Trata-se de um sistema de proteção cibernética projetado para tornar seus sistemas de controle mecânicos e elétricos (controle de danos/combate a incêndios, máquinas de suspender e fundear, geração de energia, hidráulicas,

máquina do leme e controle da propulsão) resistentes a ataques cibernéticos. O RHIMES se baseia em técnicas avançadas de resiliência cibernética⁵ para se defender desses ataques. A maioria dos controladores físicos possuem *backups* redundantes (cópias de segurança), que permitem que o sistema permaneça operacional em caso de falha.

Em caráter geral, a mitigação de riscos de um ataque cibernético, no mínimo, deve identificar as ameaças, elaborar um programa de conscientização da tripulação, e desenvolver padrões e diretrizes a fim de resolver as questões de segurança cibernética. O caminho passa pelo incremento de inspeções para minimizar falhas, implementar controle de acesso de usuários e soluções de segurança adequadas para os sistemas de bordo, instituir planos de contingência e, também, estar preparado para gerenciar incidentes que possam vir a acontecer. Além disso, manter os sistemas atualizados e aperfeiçoados ao longo de toda sua vida útil e trocar informações com o setor privado (fornecedores), para o desenvolvimento de melhores práticas.

Considerações Finais

No âmbito da cibernética, quanto maior o grau tecnológico e a dependência da interconexão por redes de comunicação de dados, maior será a vulnerabilidade dos equipamen-

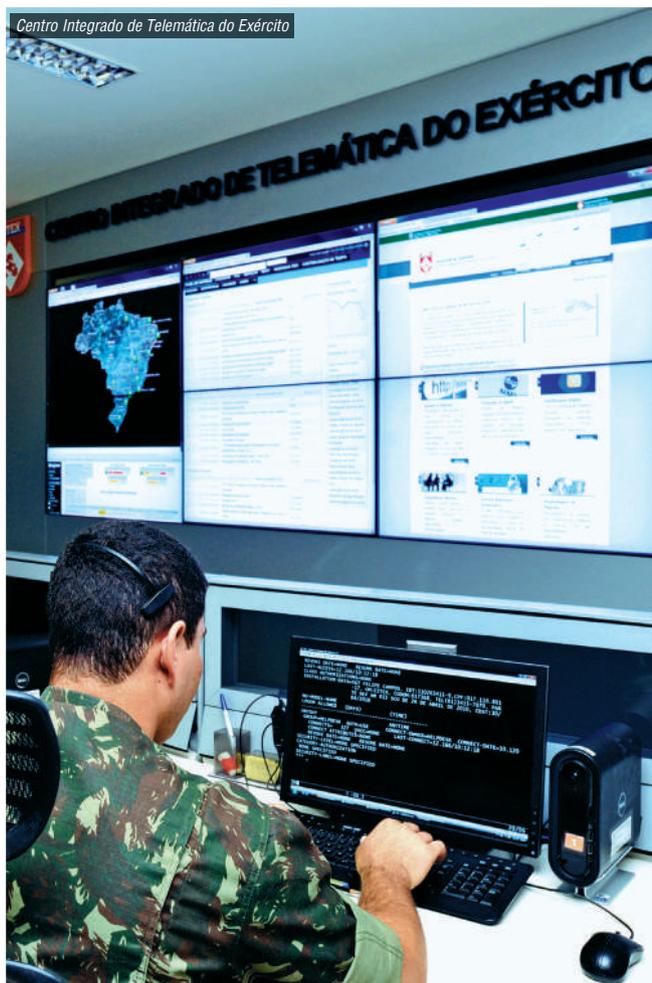


tos e sistemas. Os ataques estão cada vez mais sofisticados e nota-se o crescimento no universo de atores e alvos.

A preparação para garantir a utilização com segurança do espaço cibernético pelas forças navais trata-se de uma tendência mundial. É imperativo organizar e treinar equipes de profissionais em defesa cibernética para êxito contra os possíveis adversários no espaço cibernético, e que se desenvolvam ações destinadas a aumentar as capacidades de prevenção, defesa, detecção, exploração, análise, recuperação e resposta diante dessa nova ameaça no ambiente marítimo.

A proteção dos navios passa pela elaboração de ações de conscientização e sensibilização neste domínio específico, bem como ações preventivas e redução das vulnerabilidades, a fim de garantir que os ativos de comunicação e informação existentes a bordo possuam a adequada segurança e resiliência cibernética. Em médio prazo, todas as marinhas necessitarão ser capazes de mitigar o impacto dos ataques por ações de proteção e, se necessário, de defesa ativa.

Sob o ponto de vista doutrinário, pode-se dizer que as operações das marinhas no espaço cibernético enfrentam, hoje, os desafios típicos de outras disciplinas emergentes na história, tais como foram a Guerra Antiaérea e a Guerra Antissubmarino.



Notas:

1 - Ativos de informação – meios de armazenamento, transmissão e processamento de dados e informação, os equipamentos necessários a isso, os sistemas utilizados para tal, os sistemas de informação de um modo geral, bem como os locais onde se encontram esses meios e as pessoas que a eles tem acesso.

2- *Hacktivismo* - Junção de *hacking* com o ativismo político (bloqueios virtuais, bombardeios de *e-mail*, invasões de computadores e do uso de vírus e *worms*, para infectar redes computacionais).

3- Cinética - envolve equipamentos, armamento e/ou forças militares.

4- LORAN – sistema terrestre de radionavegação, baseado na utilização de emissões coordenadas de impulsos radioelétricos de ondas MF e LF.

5- Resiliência Cibernética – capacidade de manter as infraestruturas críticas de tecnologia da informação e comunicações operando sob em condições de ataque cibernético, ou de restabelecê-las após uma ação adversa.

Referências:

BRASIL. Ministério da Defesa. MD 31-M-08 - Doutrina Militar de Defesa Cibernética. Brasília, 2014.

MACHADO, Gladys. Cibernética: a guerra em curso. Revista Marítima Brasileira, p.178, set. 2013.

ESPAÑA. Gobierno de España. Estrategia de Seguridad Marítima Nacional da Espanha. Madri, 2013.

CLARKE, Richard. Guerra Cibernética: A próxima ameaça à segurança e o que fazer a respeito. Brasport. Tijuca, cap 1, p. 11, set. 2010.

EUA. Navy Cyber Power 2020. Washington, 2012.

PORTUGAL. Revista da Armada de Portugal. Lisboa, Nº 498, ano XLVI, julho. 2015.

LCS: Novos navios de guerra não fazem frente a "um ataque modesto". 2016. Disponível em: <<http://www.defesaareanaval.com.br/tag/pentagono?print=print-search>>. Acesso em 10 abr. 2016.

FARMER, Ben. Cyber attacks 'as big a threat to new warships as missiles and torpedoes'. 2015. Disponível em: <<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/defence/11786558/Cyber-attacks-as-big-a-threat-to-new-warships-as-missiles-and-torpedoes.html>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Hacking threat to new £250m warships. 2015. Disponível em: <<http://www.thetimes.co.uk/tto/news/uk/defence/article4518482.ece>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Navy takes cyber threat seriously. 2015. Disponível em: <<http://www.marsecreview.com/2015/08/navy-takes-cyber-threat-seriously/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Guidelines on Cyber Security onboard Ships. 2016. Disponível em: <<http://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/safety-security-and-operations/guidelines-on-cyber-security-onboard-ships.pdf?sfvrsn=12>>. Acesso em 10 abr. 2016.

A New Defense for Navy Ships: Protection from Cyber Attacks. 2015. Disponível em: <<http://www.navy.mil/submit/display.asp?storyid=91131>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Cyber-warfare at sea? Royal Navy vessels must be hacker-proofed, says designer. 2015. Disponível em: <<https://www.rt.com/uk/311752-cyber-warfare-british-navy/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

MOLLMAN, Steve. US Navy Revives Ancient Navigation as Cyber Threats Grow. 2015. Disponível em: <<http://www.defenseone.com/technology/2015/10/navy-navigation-sextant-cyber-threats/122853/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Royal Navy under threat from cyber-attacks. 2015. Disponível em: <<http://www.scmagazineuk.com/royal-navy-under-threat-from-cyber-attacks/article/398225/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

RHIMES-Cyber-Attack. 2015. Disponível em: <<http://www.onr.navy.mil/Media-Center/Press-Releases/2015/RHIMES-Cyber-Attack-Protection.aspx>>. Acesso em 10 abr. 2016.

US Navy Developing Cyber Protection System to Protect Ships from Cyberattacks. 2015. Disponível em: <<https://www.hackread.com/us-navy-cyber-attack-protection-system/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

BARTLETT, Charlie. A segurança cibernética e por que é necessário preocupar-se com o transporte. 2015. Disponível em: <[12](http://www.</p></div><div data-bbox=)



ubmbrazil.com.br/pt/responsabilidade-social/51-noticias/marintec/668-a-seguranca-cibernetica-e-por-que-e-necessario-preocupar-se-com-o-transporte>. Acesso em 10 abr. 2016.

Navy Battles Cyber Threats: Thumb Drives, Wireless Hacking, & China. 2013. Disponível em: <<http://breakingdefense.com/2013/04/navy-cyber-threats-thumb-drives-wireless-hacking-china/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Ameaça cibernética em alto mar. 2013. Disponível em: <<http://www.decisionreport.com.br/public/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=14987&sid=42&tpl=printerview>>. Acesso em 10 abr. 2016.

Cyber threat to ships—real but manageable. 2013. Disponível em: <https://library.e.abb.com/public/b9d267b4767c582f85257ca1003280e9/106_Cyber_threat_to_ships_real_but_manageable.pdf>. Acesso em 10 abr. 2016.

Navy Warships Brace For Cyber Attacks. 2012. Disponível em: <<http://breakingdefense.com/2012/01/navy-warships-brace-for-cyber-attacks/>>. Acesso em 10 abr. 2016.

The Israeli 'E-tack' on Syria – Part I e II. 2008. Disponível em: <<http://www.airforce-technology.com/features/feature1625/>>. Acesso em 10 abr. 2016.



Cuidamos de tudo que tem valor para você.



mapma.com.br
(21) 2216-4800

 **GRUPO**
mapma
SEGUROS BENEFÍCIOS



SISTEMA SONAR REBOCADO

Capitão-Tenente MICHEL PESSOA DA CUNHA
Encarregado da Divisão de Convés - NPa Babitonga
Aperfeiçoado em Eletrônica

Introdução

Atualmente, observa-se a ampla disseminação das Forças Armadas nos meios de comunicação existentes. Nos fatos noticiados, é observada a participação das instituições militares na resolução dos problemas que ocor-

rem em nossa sociedade.

No ano de 2009, foi noticiado pela rede de televisão *CNN* que o sonar rebocado do *destroyer* USS *John S. McCain* colidiu com um submarino chinês. Alguns dias após o aconte-



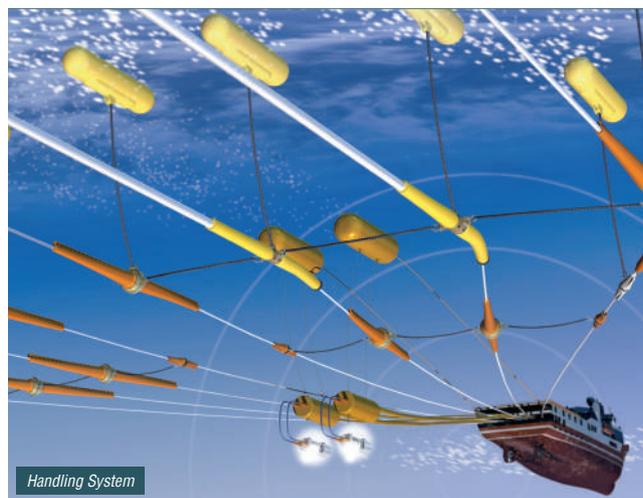
cido, o BEA¹ divulgou que seria empregado um sonar rebocado na busca submarina para a localização dos destroços e as caixas pretas do *Airbus A330-200*, voo *Air France 447*. No ano de 2014, durante as comemorações do centenário da Força de Submarinos, o Rebocador de Alto Mar *Tridente* realizou o recolhimento do arranjo de hidrofones do sonar rebocado do submarino *Améthyste*, da Marinha Nacional da França (MNF). Em face das informações relatadas, observamos a importância do Sistema Sonar Rebocado no mundo atual. Este artigo tem como objetivo descrever o conceito, a composição, os modos de operação e as vantagens do sistema sonar rebocado.

Conceito, Composição e Modos de Operação

Sistema Sonar Rebocado é um sistema antissubmarino desenvolvido pela Marinha dos Estados Unidos da América (MEUA) que possibilita a vigilância e a monitoração submarina. Este sistema é encontrado em algumas plataformas marítimas, e tem como finalidade prover a detecção, localização e a análise do sinal sonoro proveniente de um contato submarino.

O sistema sonar rebocado é composto pelos seguintes componentes:

- **Conjunto de Hidrofones** (*Towed Array*) – seção do sistema no qual as ondas sonoras incidem nos hidrofones, que contém trechos destinados à captação de sinais de alta frequência (*high frequency – HF*) e baixa frequência (*low frequency – LF*);
- **Sistema de Reboque** (*Handling System*) – parte do sistema que auxilia no lançamento, na sustentação (quando em operação) e no recolhimento do conjunto de hidrofones rebocados;
- **Processador** (*Beamformer*) – componente do sistema sonar



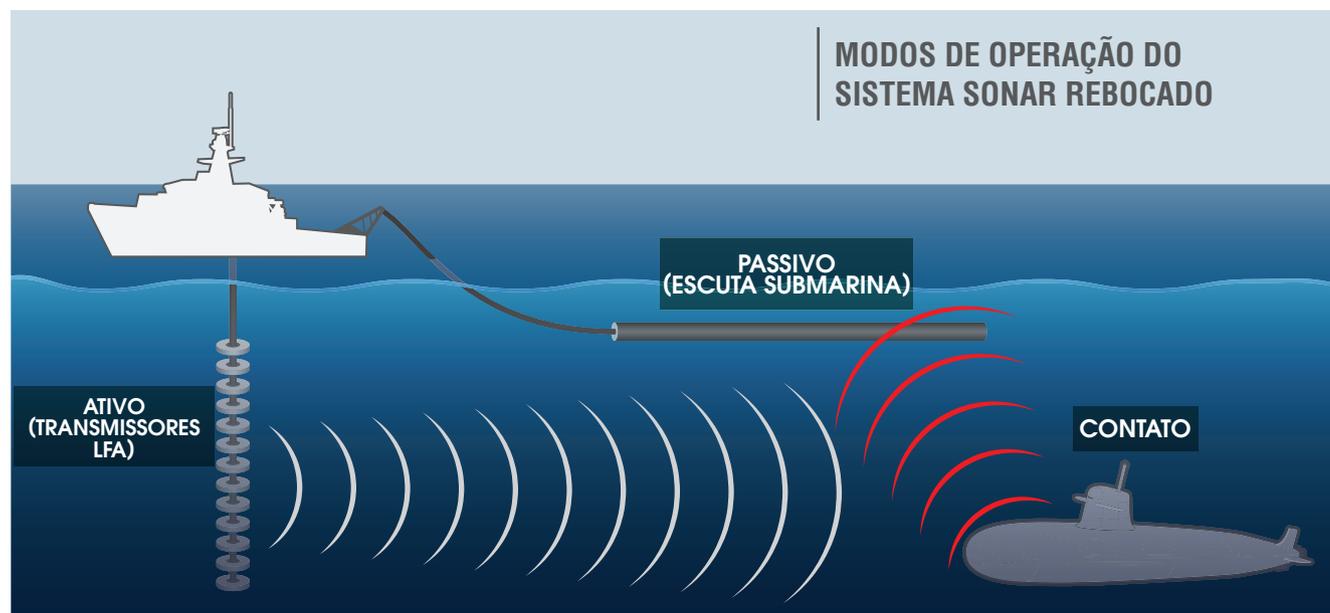
Handling System

responsável pelo processamento do sinal sonoro recebido. O *Beamformer*, ou filtragem espacial, é uma ferramenta de processamento de sinal utilizado em sensores rebocados para a transmissão ou recepção de sinais direcionais e, a partir deste processamento, é obtido informações do contato submarino. Exemplo de informações processadas: posição, deslocamento, identificação e distância da plataforma emissora; e

- **Console de Controle** (*Control Indicator*) – componente do sistema que apresenta as informações processadas do contato sonar ao operador.

O sistema sonar rebocado possui componentes passivos e ativos que possibilita o sistema operar em dois modos de operação distintos. Esses modos de operação são:

- **Modo de operação Passivo** (também chamado de SURTASS²) – utiliza o princípio de escuta submarina, ou seja, ouvir as propagações sonoras provenientes de uma plataforma submarina;



MODOS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA SONAR REBOCADO

- Modo de operação Ativo (Low Frequency Active, também chamado de SURTASS LFA³) – consiste em um conjunto de transmissores acústicos rebocados que emitem pulsos sonoros. O modo de operação ativo possibilita a detecção de contatos submarinos a longas distâncias, distância esta superior ao alcance máximo do armamento antissubmarino do navio. Este modo de operação é utilizado quando as emissões sonoras provenientes de um contato submarino são de baixa intensidade, impossibilitando a exata análise do ruído recebido.

Vantagens da Operação em Modo Passivo e Ativo

O sistema sonar rebocado apresenta diferenças de caráter estrutural, de processamento e operação em relação aos demais sonares existentes, e em funcionamento nos variados meios de superfície.

Algumas vantagens do sistema sonar rebocado:

- Maior acessibilidade para realização de manutenção do sistema. Facilidade observada porque os componentes do sistema estão localizados acima da linha d'água, permitindo, assim, a manutenção do sistema sem a necessidade da docagem do navio;
- Redução dos ruídos provenientes do navio. O melhor desempenho do sistema é observado devido ao aumento da relação (sinal recebido)/(ruído do navio), pois o conjunto de hidrofones é rebocado a uma grande distância, logo os ruídos provenientes do navio serão minimizados;
- A operação do sistema sonar rebocado em modo passivo não denuncia a posição do navio. Este princípio operativo é utilizado por meios submarinos que evitam a transmissão de pulsos sonoros; e
- A operação do sistema sonar em modo ativo (SURTASS LFA) proporciona maior poder de detecção de contatos a grandes distâncias.

A figura abaixo apresenta o processamento de sinal em

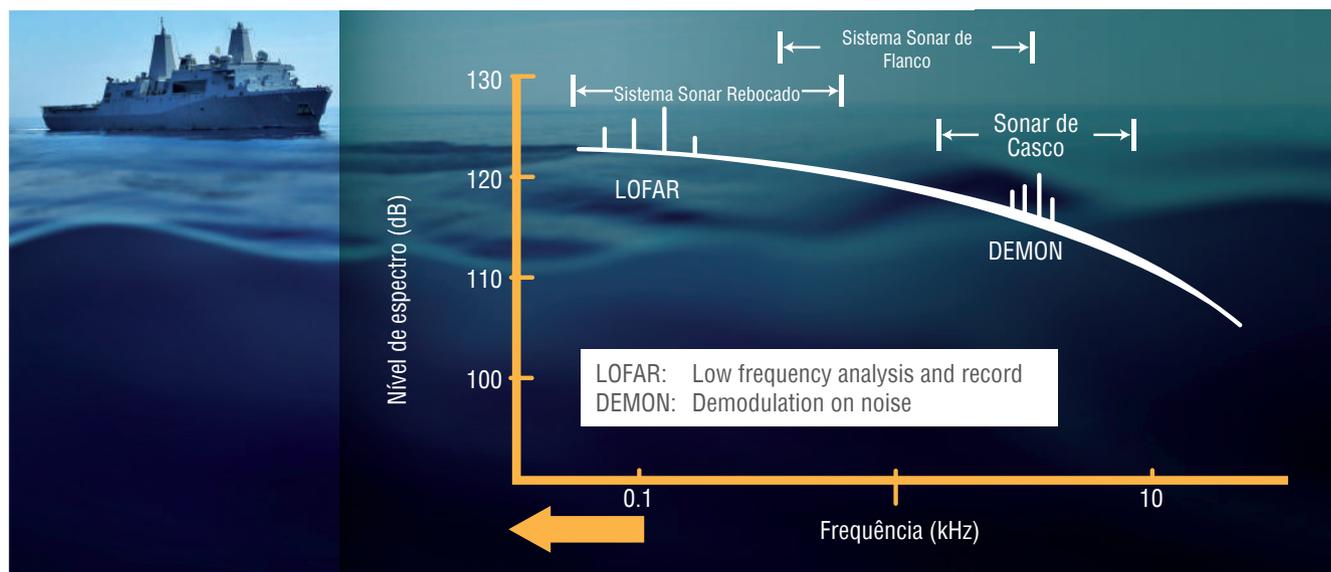


Sistema de sustentação do sonar rebocado

relação aos diferentes tipos de arranjos de hidrofones. O Sistema Sonar Rebocado (*Towed Array Sonar*) possibilita a análise de ruídos nas menores faixas de frequência. Atualmente, é observado o desenvolvimento de submarinos cada vez mais silenciosos.

O Futuro

O Instituto de Pesquisa da Marinha (IPQM), em parceria com o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), o Laboratório de Instrumentação Oceanográfica, Laboratório de Processamento de Sinais, Grupo de Hidrodinâmica e o Laboratório de Sonar da COPPE-UFRJ, está desenvolvendo o projeto do Sonar Rebocado. O objetivo desta parceria é o desenvolvimento de sistemas sonares rebocados e cilíndricos que supra as necessidades do Programa de Desenvolvimento de Submarinos, o PROSUB (criado em 2008, a partir de um acordo de cooperação e transferência de tec-





nologia entre Brasil e a França).

Os conhecimentos adquiridos na produção deste sistema irão proporcionar um avanço nacional no campo da acústica submarina, fator preponderante que possibilita a nacionalização do processo de produção dos sistemas sonares que irão ser utilizados em nossos meios de superfície e submarino.

Considerações Finais

O propósito deste artigo foi apresentar as vantagens táticas e operativas na operação do sistema sonar rebocado e

sua operacionalidade integrada na mentalidade contemporânea de emprego dos navios de superfície existentes. É sabido que os navios de superfície são vitais para a estratégia de defesa das principais nações do mundo, e observa-se que os novos projetos de desenvolvimento de navios de superfície estão adotando o sistema sonar rebocado, conforme discriminados no quadro abaixo.

A grande aceitabilidade do sistema sonar rebocado é observada porque o seu projeto apresenta grandes vantagens operacionais, facilidade de manutenção e análise de ruídos de baixa intensidade, em comparação aos demais sistemas sonares existentes.

ALGUNS MEIOS DE SUPERFÍCIE QUE UTILIZAM SONAR REBOCADO

TIPO	CLASSE	NACIONALIDADE
CRUZADOR	TICONDEROGA	EUA
FRAGATA	DUKE (TIPO 23)	REINO UNIDO
DESTROYER	ZUMWALT	EUA
DESTROYER	ARLEIGH BURKE	EUA
LCS-1	FREEDOM	EUA
PATRULHA	HAMINA	FINLÂNDIA
CORVETA	VISBY	SUÉCIA

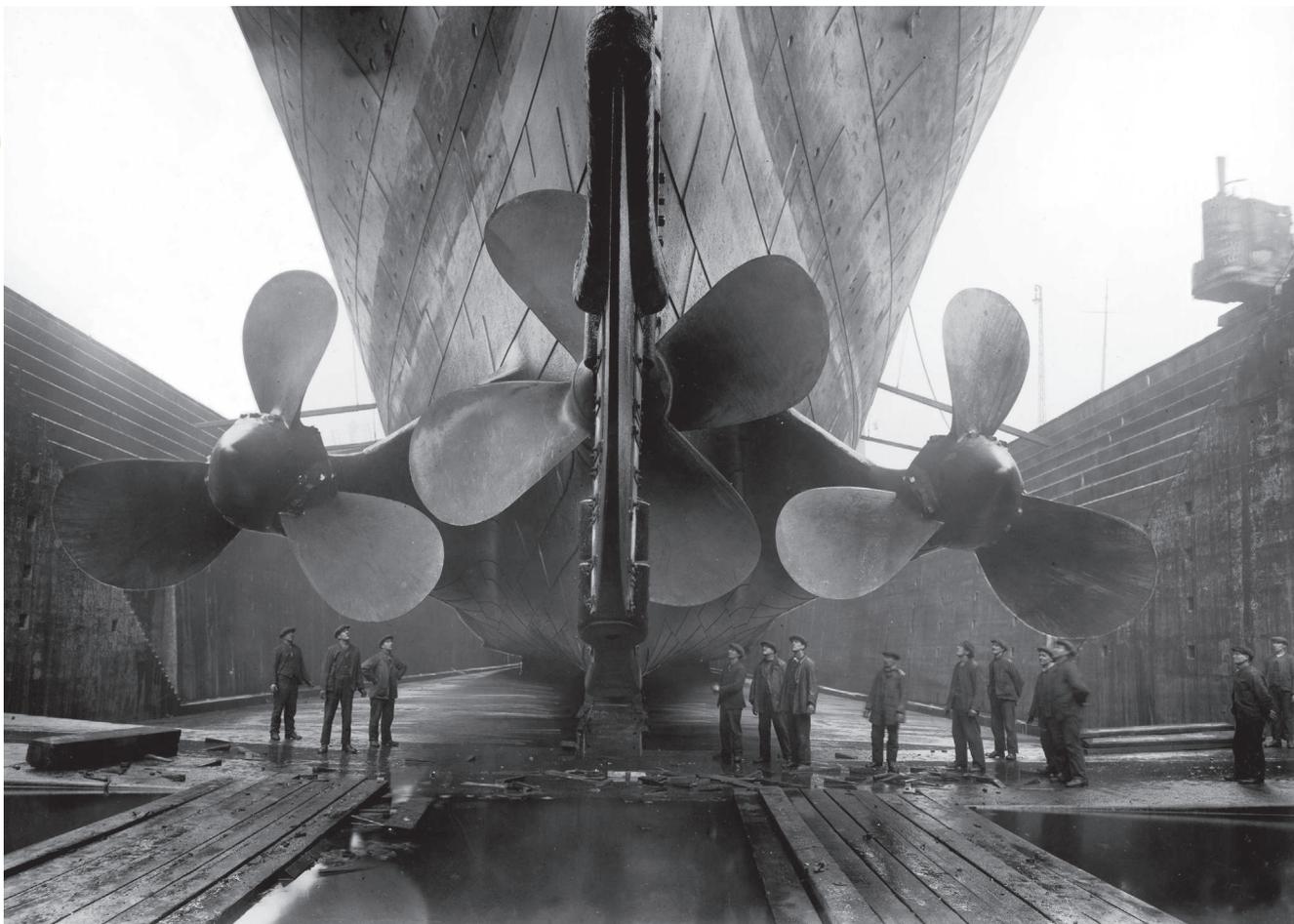
Notas:

- 1- BEA – Escritório de investigação e análise da França (*Le Bureau d'Enquêtes et d'Analyses*).
- 2- SURTASS (*Surveillance Towed Array Sensor System*)
- 3- SURTASS LFA (*Surveillance Towed Array Sensor System Low Frequency Active*)

Referências:

Proceeding of the International Conference "Underwater Acoustic Measurements: Technologies & Results" Heraklion, Crete, Greece, 28th June – 1st July 2005;
 Página: www.secctm.mar.mil.br
 Página: www.naval-technology.com
 Página: www.surtass_ifa-eis.com
 Página: www.cnn.com
 Página: www.janes.com
 Página: www.naval.com.br





A EVOLUÇÃO DAS FORMAS DE PROPULSÃO E SUAS IMPLICAÇÕES TÁTICAS

Capitão de Corveta **SERGIO DOS SANTOS SILVA**

Comandante do NPa Bocaina
Aperfeiçoado em Máquinas

Introdução

Desenvolver belonaves, com o objetivo de obter vantagens táticas no teatro de operações navais, sempre norteou as nações beligerantes a adequar suas formas de propulsão, buscando otimizar algumas características da sua força naval como mobilidade, versatilidade e, prin-

cipalmente, permanência a qual, recentemente, esta última característica passou a estar atrelada à sustentabilidade em função da crescente queda das reservas de petróleo, e questões relacionadas à poluição ambiental.

Assim, ao longo da história humana, consegue-se identi-



ficar diversas transformações na área da propulsão e sistemas de governo que acompanharam a evolução da mecânica e da automação de suas épocas, bem como possibilitaram o surgimento das miríades inovações tecnológicas presentes no mundo atual.

Deste modo, este artigo procura caracterizar a evolução das formas de propulsão ao longo do tempo, concentrando sua atenção nos navios de guerra, pontuando, assim, suas variações táticas e logísticas, além de apresentar a atualidade, em termos tecnológicos, e suas tendências para o futuro da guerra naval.

A evolução da propulsão na história

Navios a remo

O registro histórico de embarcações a remo remonta à era antes de Cristo, e teve sua inserção dentro do cenário da guerra naval pelos egípcios através das primeiras galeras que contavam, inicialmente, com 20 remadores. Gradativamente, estas embarcações aumentaram suas dimensões em termos de comprimento, calado e boca.

De maneira análoga, também cresceu o número de tripulantes, que chegou a 200 com os gregos, os grandes vitoriosos da principal batalha naval desta era, a batalha naval de Salamina¹, contando com embarcações aquinhoadas de duas e três fileiras de remos, que deram nome as embarcações birremes e trirremes.

Pode-se notar que, para esta estirpe de navios, prevalecia a característica da manobrabilidade e velocidade das galeras, que buscavam sempre a abordagem, invasão do navio inimigo

e luta individual, onde se ressalta o surgimento de alguns artefatos navais como o esporão² e o corvo³ desenvolvidos pelos gregos e romanos.

Assim, pode-se destacar que esta propulsão a base dos músculos humanos era muito restrita em função das limitadas velocidades obtidas (cerca de 7 nós), e da extrema dependência da condição do mar e das intempéries climáticas, pois em mau tempo, estas embarcações tinham que arribar (aproximar-se de terra para evitar danos).

Navios a vela

A interação vela e remo deu origem a embarcações híbridas, que combinavam estas duas formas propulsão e, naturalmente, fez com que os remos fossem abolidos no período do Renascimento⁴, caracterizando, assim, o surgimento dos canhões navais e navios com maiores calado e borda livre.

A utilização do vento proporcionou um aumento significativo da velocidade e, também, da manobrabilidade, principalmente com o advento do leme (observando princípios basilares da hidrodinâmica), e com as alterações estruturais que estes navios sofreram.

Com efeito, no século XVII, com o desenvolvimento de canhões de maior calibre, a tática da abordagem e invasão da embarcação inimiga foi gradativamente substituída pela linha de batalha, na qual os navios formavam grandes linhas, em fila única, e realizavam uma abordagem a uma distância mínima e capaz de gerar danos ao navio inimigo pelo alcance dos seus canhões. Surgiam, assim, os navios de





3º LUGAR

linha, que tinham como principais características a mobilidade e o seu grande poder de fogo.

À época, vencia o combate quem se aproximava mais rápido e possuía maior habilidade com o emprego dos canhões.

Navios a vapor

O ocaso dos navios de linha a vela⁵ teve início com a invenção das máquinas a vapor, criadas na Revolução Industrial inglesa. Porém, a utilização destes maquinários em navios de guerra somente ocorreu em meados de 1810.

Ressalta-se que estes navios utilizavam as rodas de pás, inicialmente fabricadas em madeira e, posteriormente, fabricadas em metal.

Considera-se esta a maior transição dos sistemas de propulsão das belonaves, em função da substituição dos músculos humanos e do vento pela introdução do vapor, que demandava a utilização do carvão como forma inicial de combustível.

Não obstante, em meados de 1840, a relação entre as principais potências navais, França e Inglaterra, era bastante tensa, fato que as levou a uma grande corrida pelo desenvolvimento de seus meios navais, época em que a hélice surgiu para substituir definitivamente as rodas de pás, bastante frágeis e alvos certos para a esquadra inimiga.

Neste período embrionário da propulsão a vapor, consegue-se depreender algumas mudanças técnicas e táticas desta transição como abaixo se lista:

- Com a combustão, passou-se a gerar gases de descarga que podiam ser visualizados pela força inimiga com maior facilidade;
- As caldeiras a vapor tinham um alto consumo de combustível, o carvão que, à época, por não ser um líquido, era de difícil armazenamento no navio, demandando, assim, a formação de uma grande cadeia logística de fornecimento, limitando, desta forma, a autonomia e o raio de ação destes navios; e
- A enorme gama de máquinas auxiliares, necessárias à manutenção do funcionamento do navio, tornando, assim, baixos os índices de confiabilidade e disponibilidade para os sistemas em tela.

Neste mesmo período, em especial no início do século XX, com o crescimento dos estudos relacionados à resistência

dos materiais e da metalurgia, surgiram os encouraçados, que tiveram como ponto de inflexão e fator motivacional a construção do HMS *Dreadnought* pela Marinha do Reino Unido.

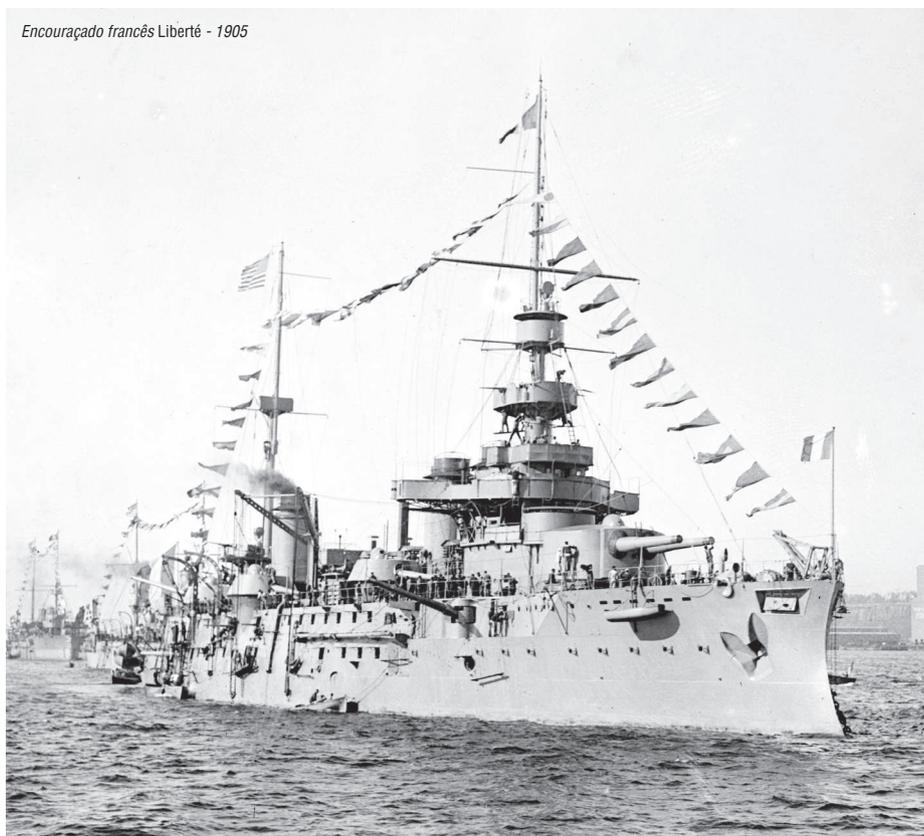
A construção deste navio serviu para fazer frente a expansão marítima da Alemanha. Contava com 18 caldeiras atreladas a turbinas a vapor, com capacidade de desenvolver velocidades próximas de 20 nós, e com costado a base de aço (couraças).

Navios das grandes guerras e do pós-guerra

Os navios característicos das 1ª e 2ª GM eram, em sua maioria, com propulsão a vapor, extremamente dependentes de um conjunto de caldeiras, muitas delas ainda alimentadas a carvão, fato que dificultava enormemente a logística e mitigava, sobremaneira, a autonomia destes navios no teatro de operações.

Entretanto, com a evolução dos sistemas de propulsão e, também, dos combustíveis, foram inseridos neste contexto os motores de combustão interna e as turbinas a gás. De antemão, no que tange aos combustíveis, que passaram a ser líquidos, tornou-se mais fácil a sua armazenagem a bordo por meio de tanques, e a sua transferência por meio de navios tanque.

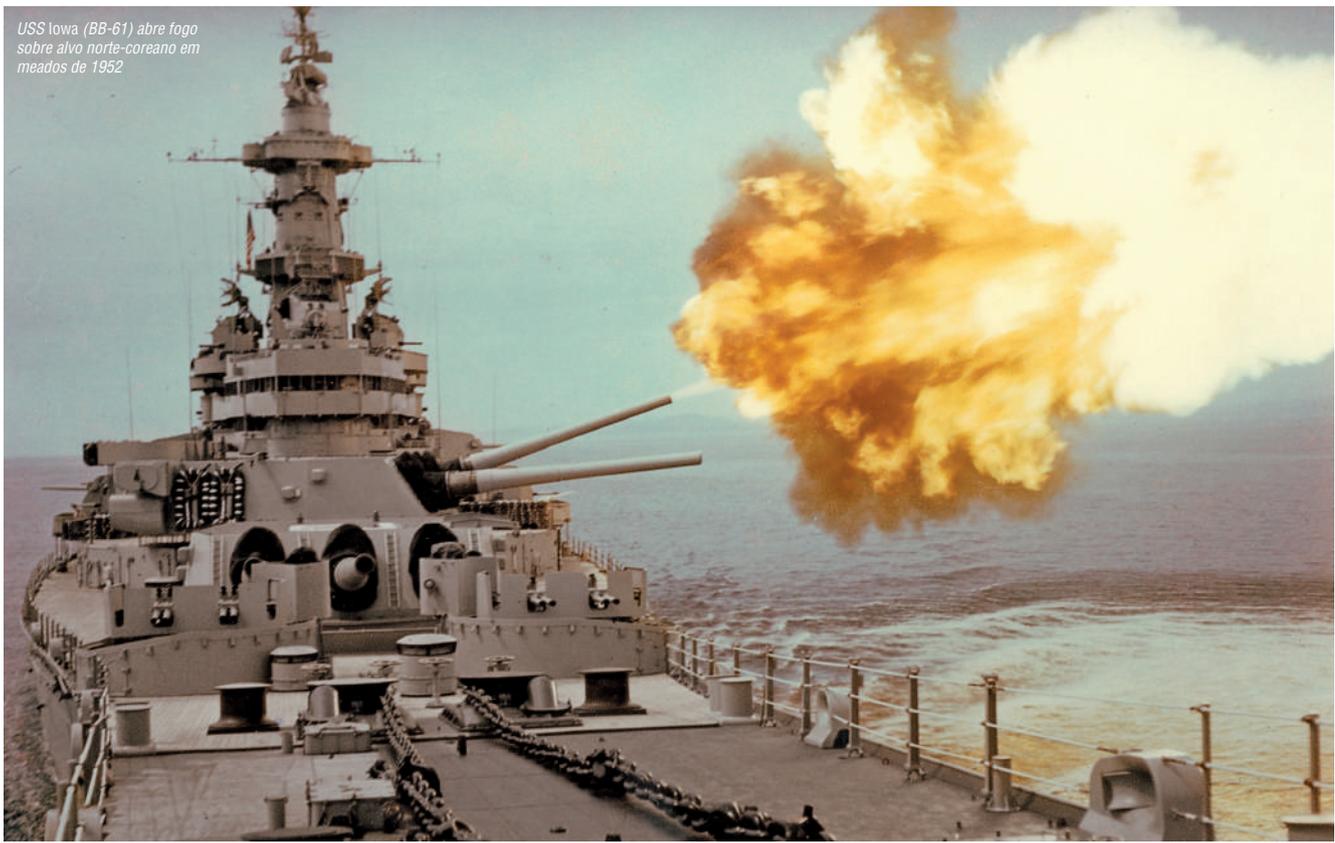
Foi no período das grandes guerras que o conceito termodinâmico do rendimento térmico ganhou maior notoriedade, em função do mesmo estar atrelado a comparação



Encouraçado francês Liberté - 1905



USS Iowa (BB-61) abre fogo sobre alvo norte-coreano em meados de 1952



entre a potência entregue a propulsão do navio, e a energia disponível na queima dos combustíveis.

Neste aspecto, consegue-se identificar que as turbinas a vapor, alimentadas a carvão, possuíam rendimento na ordem de 10 a 20%. Com o surgimento das turbinas a gás, o rendimento otimizou-se a valores que giravam em torno de 25%; porém, foi com os motores de combustão interna que a eficiência, realmente, deu um salto para valores próximos de 45% e 55%.

Outras características que trouxeram o ocaso do sistema anterior, em especial os atrelados ao carvão, foi a diminuição espacial dos equipamentos motrizes, fato que possibilitou aumentar o espaço livre nas praças de máquinas dos navios.

Após a 2ª GM, surgiu a possibilidade de combinar tipos diferentes de propulsão, que conseguiam unir a maior economia de combustível e eficiência térmica dos motores de combustão interna ao grande desempenho que as turbinas modernas proporcionaram em termos de velocidade, quando as mesmas atingiram sua maior evolução.

Desta forma, conseguia-se efetuar os deslocamentos dos navios de maneira mais econômica, gastando menos combustível, aumentando assim a autonomia destes meios. Já no teatro de operações esta combinação, através das turbinas, proporcionava aos navios da época um aumento substancial de velocidade, que facilitava, assim, a assunção de posições

táticas previstas e mudanças de postos impostas. Em suma, os navios tornavam-se mais flexíveis.

Assim, com incremento das velocidades desenvolvidas pelos navios, bem como dos armamentos (através da invenção dos mísseis e aumento dos alcances dos canhões), a guerra naval fez com que as forças navais se enfrentassem a distâncias cada vez maiores, fato que influenciou as táticas navais vigentes, contribuindo para o surgimento dos navios aeródromos, em primeiro plano no fim da 2ª GM e, atualmente, com navios aeródromos a propulsão nuclear.

Em linhas gerais, a propulsão nuclear caracteriza um regresso à época das caldeiras, porém a forma de aquecimento da água, que visa à geração do vapor, é oriunda de uma reação nuclear conduzida em um reator.

Obviamente, com a evolução contínua da tecnologia, os demais equipamentos foram modernizados, inclusive as turbinas acionadoras do eixo, as quais são capazes de prover maiores torques e velocidades atreladas aos navios utilizadores, fato este que disseminou a utilização desta estirpe de propulsão em navios aeródromos de todo o mundo, os quais têm grande deslocamento e, também, possuem altas demandas de velocidade em função da contínua necessidade de vento para lançamento de aeronaves.

Outra herança da 2ª GM nos navios de superfície, em função da batalha do Atlântico, que desencadeou uma busca excessiva por dificultar as ações de detecção dos submari-



nos, foi o surgimento de uma notória evolução da guerra antissubmarino⁶, a qual elegeu a propulsão baseada na turbina a gás como a mais silenciosa e disseminou esta forma de propulsão nos navios escolta.

A propulsão híbrida

Com as recentes demandas mundiais relacionadas com as questões ambientais e, também, com a crescente pressão por redução de custos, em especial no consumo de óleo combustível, as principais marinhas do mundo convergiram para plantas propulsoras com altos rendimentos térmicos e baixo consumo de combustível. Entretanto, a sua reserva de velocidade foi mantida, extremamente necessária para os momentos mais críticos de uma beligerância.

Assim, a marinha norte-americana envereda para um projeto de modernização da planta propulsora dos navios da classe *Arleigh Burke*, que usará uma forma híbrida, caracterizada pela interação entre a forma convencional das turbinas a gás e a utilização de motores elétricos.

Esta interação acontece por meio de um motor elétrico de alta performance, instalado logo após a engrenagem redutora⁷, que consegue manter a propulsão do navio com velocidades de até 15 nós, permitindo, assim, a parada das quatro turbinas associadas a mesma engrenagem redutora.

A alimentação deste motor elétrico acontece por meio de um conversor bidirecional elétrico, através do fornecimento

de energia estabilizada oriunda do sistema de geração de energia, que também conta com turbinas a gás.

Desta forma, a economia de combustível ocorre, em sua maioria, na condição de trânsito para a cena de ação, especialmente com velocidades de até 15 nós – situação em que a maioria dos navios permanece por um maior tempo. Ressalta-se que este meio consegue atingir velocidades de até 30 nós, quando utilizando suas quatro turbinas propulsoras.

Ainda sobre estes escoltas, ressalta-se que a utilização de hélice de passo controlável (HPC) otimiza sensivelmente o sistema quando utilizando os motores elétricos, reduzindo a geração de ruídos atrelados a propulsão, tornando, assim, estes navios mais silenciosos, dificultando sobremaneira o processo de detecção de possíveis submarinos inimigos.

De maneira análoga e seguindo a mesma linha de raciocínio, a Marinha do Reino Unido, em especial o seu setor auxiliar (*Royal Fleet Auxiliary - RFA*) está projetando o seu próximo navio tanque classe *Tide*, o qual seguirá critérios de sustentabilidade e de proteção ambiental em consonância com o conceito MARS⁸, com capacidade de transferir combustível, água doce, comida, munição e combustível de aviação.

Não obstante, ressalta-se que, neste navio tanque, a interação com o motor elétrico ocorre tanto entre motores de combustão interna, como com turbina a gás, obedecendo a mesma linha de raciocínio supracitada para os escoltas estadunidenses.





Considerações finais

Com o descortinar das novas tecnologias e a própria evolução técnica no campo da engenharia, nota-se que os navios acompanharam esta progressão, fazendo surgir belonaves mais confiáveis, flexíveis e versáteis.

De maneira análoga, os maquinistas também tiveram que evoluir, tendo de adicionar ao seu portfólio de conhecimentos questões relacionadas com automação, controle e química (aplicada, principalmente, nas análises de lubrificantes e combustíveis), campos da ciência largamente empregados nas modernas máquinas de nossa atualidade.

Entretantes, tem-se por base no corrente artigo não somente a evolução dos navios e seus mecanismos de propulsão e sistema de governo, mas, também, suas consequências e implicações no campo da tática da guerra naval, muitas vezes pontuada neste artigo por batalhas navais homéricas.

Toda esta evolução mostrou a atual tendência da condução da guerra naval com suas forças antagônicas localizadas à grandes distâncias. Tal fato, também, se deu por conta do notório avanço nos sistemas de armas e mísseis.

Assim, não se consegue imaginar um crescimento no campo da tática naval, sem passar por uma evolução na propulsão dos navios de superfície, os quais, certamente, serão exigidos ao seu limite em caso de beligerância naval, reforçando, assim, a necessidade de sistemas de propulsão extremamente confiáveis e flexíveis, permitindo que os navios se adaptem da maneira mais célere possível às exigências do teatro de operações navais.

Por fim, pontua-se que a tendência das marinhas mais desenvolvidas é enveredar para navios com propulsão combinadas e extremamente flexíveis, não deixando de abandonar as questões ambientais e maior autonomia, principalmente no que concerne ao consumo de óleo combustível.

Notas:

- 1- A batalha naval de Salamina decretou a manutenção da independência dos gregos contra a investida expansionista dos persas (Segunda Guerra Médica), usando o conhecimento prévio da baía de Salamina para derrotar o inimigo em maior número.
- 2- Dispositivo posicionado na proa das embarcações que visava danificar a embarcação inimiga no momento da abordagem.
- 3- Dispositivo inventado pelo império Romano que visava facilitar o embarque da sua tropa no navio inimigo.
- 4- O período do Renascimento ocorreu no transcorrer dos séculos XV e XVI, envolvendo principalmente a área da ciência, cultura e em especial a matemática, privilegiando sempre a razão.
- 5- A transição dos navios de linha para os encouraçados a vapor foi muito lenta, porém tornou-se patente após a batalha naval de Hampton Roads, no transcurso da guerra civil Americana, quando houve um navio de linha a vela foi facilmente afundado por um navio com blindagem metálica.
- 6- Principalmente sob ameaça os navios de Guerra adotam a condição de navios silenciosos, onde as bombas, motores elétricos, da propulsão e geradores de energia, notoriamente menos ruidosos são mantidos em funcionamento, a fim de dificultar o processo de detecção dos submarinos da força inimiga.
- 7- Engrenagem redutora tem a finalidade de adequar a rotação oriunda da fonte motriz da propulsão (Motor de combustão interna, Turbina a gás, turbina a vapor e etc) a rotação do eixo do navio, em geral reduzindo esta rotação prevenindo assim o aparecimento de cavitação nos hélices.

- 8- Military Afloat Reach and Sustainability tankers (MARS) – Navio de apoio logístico sustentável, com casco duplo a fim de atender as resoluções recentemente emanadas pela IMO.

Referencias:

- 1- CRIMERIAN WAR. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Crimean_War>.
- 2- WARSHIP. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Warship>>.
- 3- HMS DREADNOUGHT (1906). Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/HMS_Dreadnought_\(1906\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/HMS_Dreadnought_(1906))>.
- 4- MARINE PROPULSION. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Marine_propulsion>.
- 5- Fonseca, Joseph. Propulsion Evolucion, 05nov2013, Disponível em: <<http://www.maritimeprofessional.com/blogs/post/propulsion-evolution-14057>>.
- 6- SHIP OF LINE. Disponível: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ship_of_the_line>.
- 7- Bailey, A. Roger. Steel & Steam. Disponível: <<http://www.civilwar.org/education/history/navy-hub/navy-history/steel-steam.html>>.
- 8- Advanced Hybrid Drive System (AHDS) for Surface Combatants. Disponível: <<http://www.northropgrumman.com/Capabilities/AdvancedHybridDrive/Documents/hybrid.pdf>>.



AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS IDENTIFICANDO PROMISSORAS OPORTUNIDADES DE EMPREGO

Capitão de Fragata ALESSANDRO PIRES BLACK PEREIRA
Gerente de Obtenção e Modernização de Meios Aeronavais - DGMM
Aperfeiçoado em Aviação Naval

Introdução

Experimente procurar uma agulha num palheiro. Não será um serviço fácil. Demandará tempo e energia. Imagine, agora, procurar essa mesma agulha com um equipamento que permita ampliar a sua visão de muito longe, perceber a variação de temperatura dos materiais ali presentes e, principalmente, evitar que você exponha os seus dedos à possibilidade de furá-los ao remexer no palheiro. Para executar tarefas parecidas como essa nos ambientes terrestre e marinho em operações militares, as Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) de pequeno porte tem ganhado, a cada dia, mais força e importância, permitindo que seus sensores ampliem a consciência situacional dos Comandantes e, quando necessário, reduzam a exposição ao perigo das aeronaves orgânicas e suas tripulações.

Essas operações militares, sejam elas realizadas no campo de batalha ou para atender atividades subsidiárias dos militares em tempo de paz pelo mundo, têm contado com a crescente participação desses equipamentos remotamente pilotados, sejam eles no céu, no mar, ou abaixo da superfície, criando inúmeras e promissoras oportunidades de emprego, ampliando de forma significativa o entendimento e a percepção do binômio navio-aeronave, principalmente pelas Marinhas e Guardas Costeiras.

Neste artigo, serão sucintamente abordadas essas promissoras oportunidades de emprego, apresentando usos que já podem ser identificados em alguns países, podendo até mesmo, um dia, serem incluídas nos diversos meios de superfície da MB, não só na Esquadra, mas, também, nos



meios distritais, nos navios hidrográficos e, até mesmo, nos navios polares.

Uma visão de futuro e um exercício de inteligência operacional

O leque de aplicações que serão aqui apresentados é ampliado a cada dia, principalmente em função da dualidade de seu emprego (civil e militar), alavancando o entendimento usual das operações que se utilizam, historicamente, do binômio navio-aeronave.

Diversos fabricantes vêm se dedicando ao setor, principalmente com equipamentos nas CAT 1 (peso < 2kg) e CAT 2 (peso entre 2 e 25kg), seguindo classificação recentemente divulgada por meio do ICA 100-40 – Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, e o acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. O mercado internacional vem crescendo, também, a cada dia, exemplificado pela quantidade de Feiras e Eventos de equipamentos militares (ou não), com grandes espaços ocupados por empresas e equipamentos do setor.

A recente publicação indicou uma variedade enorme de possibilidades duais para o emprego das ARP:

- Ferramenta de Comando e Controle (C2);
- Ferramenta de inteligência (aerolevantamento e aerofotogrametria);
- Vigilância marítima, aérea e terrestre;
- Repetidor de telecomunicações;
- Suporte aéreo para busca e salvamento;
- Segurança Pública;
- Plataforma de desenvolvimento de sistemas;
- Avaliação de catástrofes naturais;
- Monitoramento de trânsito;
- Monitoramento patrimonial; e
- Monitoramento de linhas de gás e linhas de transmissão.

Observando essa listagem, podemos imaginar algumas possibilidades que o conhecido binômio navio-aeronave, durante muitos anos, têm oferecido suporte às operações aeronavais pelo mundo, poderá um dia nos oferecer, também,



caso sejam um dia implantadas. Essas promissoras oportunidades têm sofrido, a cada dia, um incremento nas suas questões técnicas e operacionais, principalmente em função da crescente integração da ARP em si e seus sistemas, passando a serem entendidos como um sistema completo único, mantendo níveis de segurança compatíveis com a atividade aérea das operações atualmente executadas com aeronaves pilotadas, o que facilitaria a transição quando da sua inclusão no rol dos equipamentos a bordo dos navios da MB.

Aspectos como interoperabilidade, modularidade, sistemas de comunicação, espectro eletromagnético, resiliência e logística COTS (*Commercial off-the-shelf*, termo usado para descrever produtos fabricados de forma padrão e unificada, em vez de customizados para um cliente específico) farão parte da lógica para esta identificação das oportunidades, em uma verdadeira consequência de uma singela análise SWOT (fatores de força e fraqueza, oportunidades e ameaças).

Essas promissoras oportunidades de emprego, sejam elas de ARP ou de equipamentos remotamente pilotados de emprego na superfície ou abaixo dela, vislumbradas devido às inovações tecnológicas embarcadas, já encontram na bibliografia especializada a avaliação de atuarem como uma revolução nos assuntos militares (RAM). Elementos como inovação, desenvolvimento de sistemas, conceitos operacionais e adaptação organizacional, quando em sinergia, reforçam o sentido dessa quebra de paradigma, tornando-se até mesmo, na mente de visionários, uma competência fundamental nos futuros currículos dos cursos de formação.

Em relação à problemática do pouso em locais restritos, já existem hoje diferentes recursos para receber, com segurança, esses equipamentos a bordo. Engenhosos sistemas foram desenvolvidos: redes de recolhimento, sistemas óticos, sistemas por GPS, linha de recolhimento, equipamentos à prova d'água, uso de ganchos e tantos outros. A escolha dependerá do modelo escolhido, do seu tamanho e do tamanho da unidade marítima que o operará.

Antes de começarmos, um alerta: de forma alguma, as oportunidades aqui apresentadas representam a supressão da necessidade das nossas aeronaves da Aviação Naval na maioria dessas atividades, contando com seu inestimável apoio. Mas, num país de dimensões continentais, onde encontramos meios de superfície sediados em localidades afastadas do apoio de aeronaves dos Esquadrões Distritais ou da nossa única Base Aérea Naval, em São Pedro da Aldeia, ou que não possuam a capacidade de operações aéreas regulares, estas oportunidades reveladas farão com que muitos Comandantes pensem: o que eu faria se tivesse uma dessas oportunidades transformadas em realidade?

Operações Ribeirinhas

Rios sinuosos e com grande cobertura vegetal nas margens impedem a visão e dificultam a navegação, trazendo a teoria da “névoa da guerra” (incerteza ou falta de informações adequadas no campo de batalha) para as operações



4º LUGAR

ribeirinhas. O Emprego de ARP de pequeno porte, rápido lançamento e independentes de posições favoráveis poderiam ajudar na dissipação dessa névoa, contribuindo para o auxílio à navegação e para a antecipação de problemas para a segurança do navio e sua tripulação.

Apoio à Hidrografia

Os incrementos dos sensores ópticos voltados para o sensoriamento remoto poderão fornecer ferramentas importantes para os hidrógrafos na sua nobre missão. Sempre haverá muito o que fazer em um país de dimensões continentais como o nosso, e com o tamanho do nosso litoral e águas interiores navegáveis.

Esses sensores embarcados poderão ser utilizados em apoio ao monitoramento de desastres ambientais no mar, lançamento e recolhimento de instrumentação, mapeamento da coloração do mar, medição atmosférica, derivação de batimetria e muitos outros.

Busca e salvamento

Voltamos àquela história de achar uma agulha num palheiro. A dificuldade em localizar pessoas e pequenas embarcações no mar, como botes salva-vidas, é grande. As ARP poderiam apoiar navios patrulha distritais, de rápido deslocamento para a área de um sinistro, ao cobrir uma maior área de busca e diminuir o tempo de resposta, contribuindo para a salvaguarda da vida humana no mar.

Patrulha Naval e Inspeção Naval

Uma das nobres missões da MB é a manutenção da segurança no tráfego aquaviário, cumprido de forma exemplar pela rede de Agências, Delegacias e Capitânicas dos Portos espalhadas em território nacional, distribuídos pelas nossas águas costeiras e interiores. A utilização das ARP de pequeno porte no serviço de identificação de possíveis perigos, aumentando a área de atuação dos meios navais, poderia reduzir o tempo de resposta a graves delitos. Os Distritos Navais que não possuem Esquadrões de helicópteros em sua sede poderiam se valer deste benefício a partir de seus navios.

Em localidades como o Arquipélago de Fernando de Noronha e de Trindade, esse tipo de equipamento permitiria ampliar o perímetro de segurança e de presença da MB, de forma mais constante e atemporal, contribuindo para a melhor efetividade das ações com fatores como velocidade e surpresa.

Em Fernando de Noronha, especificamente, local onde está instalado um aeródromo com baixa carga de utilização, o emprego de ARP de maior autonomia e conseqüente maior tamanho, utilizando-se da pista existente, poderia ampliar a atuação da MB na fiscalização das águas jurisdicionais brasileiras.



Guerra eletrônica e AA

Uma das maiores dificuldades para o treinamento de nossas guarnições é a indisponibilidade de meios aéreos em quantidade e periodicidade suficientes para atenderem ao treinamento de todos nas áreas de guerra eletrônica e antiaérea. Equipamentos ARP de baixo custo poderiam ser utilizados para preencher esta lacuna. Sem a necessidade de um grande planejamento prévio, meios navais poderiam dispor, operados por pessoal qualificado, e quando da sua necessidade interna, desses equipamentos para o treinamento nesses ambientes da guerra, a baixo custo e maior periodicidade.

Operação Antártica

O ambiente antártico é inóspito e sua climatologia muda rapidamente. O emprego de ARP poderá permitir a cientistas e Comandantes realizarem uma variada gama de empregos, desde o auxílio à navegação em campos de gelo, até medição meteorológica, lançamento e recolhimento de instrumentação da água, apoio à salvaguarda da vida humana no mar em águas frias, monitoramento ambiental, monitoramento de fauna marinha, o apoio a pessoal em terra, dentre outros.

Operações de PAZ – Apoio Humanitário

Poderão ser utilizadas em apoio ao gerenciamento de desastres ambientais com conseqüências humanitárias e parafiscalização da aplicação das leis internacionais de direito humanitário. A MB tem participado ativamente nessas operações, e esses recursos seriam interessantes na ampliação dos resultados já alcançados. Nesse sentido, e após consulta de alguns países, a ONU, inclusive, lançou uma política es-



pecífica para orientar a sua utilização pelos Países Membros.

Conclusão

Muitas das promissoras oportunidades aqui apresentadas precisam ter sua ideia de efetividade ampliada e discutida. A semente foi lançada. A capacitação de pessoal para o desenvolvimento, implantação, operação e manutenção desses equipamentos é essencial para que a verdadeira contribuição dessas tecnologias-chave, e dessas novas competências aqui vislumbradas, se tornem realidade, um dia, na MB.

Após esse exercício de identificação, os leitores tiveram a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre o mundo das ARP em apoio às operações navais e para emprego subsidiário em tempo de paz, tendo ampliado o seu atual entendimento do reconhecido binômio navio-aeronave junto com a nossa Aviação Naval.

Referências:

ASHWORTH, Peter. Lieutenant Commander, RAN. Unmanned Aerial Vehicles And The Future Navy. WorkingPaper No. 6.Sea Power Cen-

tre, Royal AustralianNavy, 2001. Disponível em: < http://www.navy.gov.au/sites/default/files/documents/Working_Paper_6.pdf > Acesso em: 4 MAR. 2016.

BRIEN, A; KALLIMANI, J; WILSON, P; MOORE, L. Applications for Navy Unmanned Aircraft Systems. NationalDefenseResearchInstitute. 2010. Disponível em: < http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2010/RAND_MG957.pdf>. Acessoem: 15 MAR. 2016.

COUNCIL, National Research. Autonomous Vehicles in Support of Naval Operations. Committee on Autonomous Vehicles in Support of Naval Operations. 2005. Disponível em: < <http://www.nap.edu/catalog/11379.html>>. Acessoem: 1 abr.2016.

----- Identification of Promising Naval Aviation Science and Technology Opportunities. Committee on Identification of Promising Naval Aviation Science and Technology Opportunities, 2006. Disponível em: < <http://www.nap.edu/catalog/11566.html>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

DELBERT C., RAFAEL R., DAVID P., HELMUT H.,MORITZ E. Shaping the future of naval warfare withunmanned systems. Naval Surface Warfare Center. 2001. Disponível em: < <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA397057>>. Acessoem: 15 mar.2016.

GOODMAN, M; MORTIMER, R. UAV Integration Aboard U.S. Navy Ships. EUA. 2010. American Society of naval Engineers. Disponível em: https://www.navalengineers.org/SiteCollectionDocuments/2010ProceedingsDocuments/Launch2010/Goodman_Paper.pdf >. Visitado em 22abr.2016.

JONES, Christopher A. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) : An Assessment Of Historical Operations And Future Possibilities. Air Force Staff and Command Course Paper. EUA, 1997. Disponível em: <<http://www.fas.org/irp/program/collect/docs/97-0230D.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

SEGURO VIAGEM

SEGURANÇA EM QUALQUER DESTINO

A contratação é realizada
exclusivamente por
cartão de crédito

Mais informações:
0800 61 3040



Conheça a relação
completa das coberturas
e outras condições no *site*
fhe.org.br/seguroviagem

QUEM PODE

O público em geral

DIFERENCIAIS*

- ✓ ótimos preços
- ✓ contratação rápida e sem burocracia
- ✓ cobertura básica por morte acidental e/ou invalidez permanente por acidente
- ✓ assistências médica, odontológica, farmacêutica e jurídica
- ✓ cobertura para prática de esportes radicais
- ✓ seguro e reembolso de despesas por ocasião da demora da bagagem
- ✓ cobertura de gastos por atraso ou cancelamento de voo

* Verifique as condições e os limites de utilização de cada plano e cobertura



Sujeito à alteração sem aviso prévio.



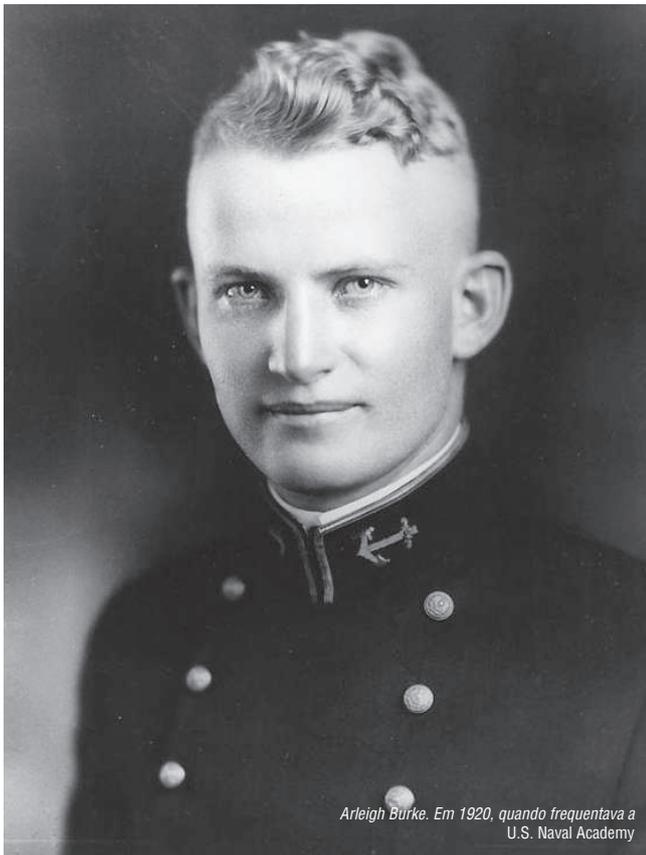
OS 10 SEGUNDOS DO ALMIRANTE ARLEIGH BURKE

*Capitão de Fragata (T) **ROBINSON FARINAZZO CASAL**
Gerente de Aeronaves da Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha
Formado em Administração de Empresas pela FAECA*

*"A Marinha tem uma tradição e um futuro – e nós olhamos com orgulho e confiança em ambas as direções"
(Almirante de Esquadra Arleigh Albert Burke)*

Por mais rigorosas que sejam as exigências que se faça a um oficial no exercício de suas funções em qualquer Marinha que se analise, as cobranças de carreira dirigidas àquele em época de paz nem de longe se compa-

ram às demandas dos tempos de guerra ou de crise. Fato é que, existem militares que se sobressaem muito bem na rotina previsível dos quartéis, onde erros podem ser mascarados, mas que, talvez, não tivessem tanta sorte se postos à



Arleigh Burke. Em 1920, quando frequentava a U.S. Naval Academy

prova em situações onde coragem, engenho e tirocínio lhes fossem exigidos o tempo todo. Na guerra, o mais leve engano fica gritantemente perceptível à crítica e condenação de todos.

A história que será contada a seguir se enquadra perfeitamente na afirmação acima, pois narra a vida e a carreira de um Oficial que, em seus 42 anos a serviço da *US Navy* (USN), jamais conheceu tempos amenos. E se provou um profissional extremamente valoroso nos anos difíceis que seu país enfrentou.

Arleigh Albert Burke, um descendente de imigrantes suecos, nasceu no interior do EUA em Boulder, Colorado (1901), e formou-se em Annapolis em 1923. Teve uma carreira naval plena de aprendizado, servindo por cinco anos no encouraçado *USS Arizona*, sendo Chefe da Artilharia, Oficial de Torpedos e Encarregado da Navegação, dentre outras funções. A estas comissões, se somariam os diversos cargos que exerceu em vários contratorpedeiros, na década de 30.

O início da 2ª GM na Europa iria encontrá-lo no comando do *USS Mugford* (DD-389). Sob o comando de Burke, o

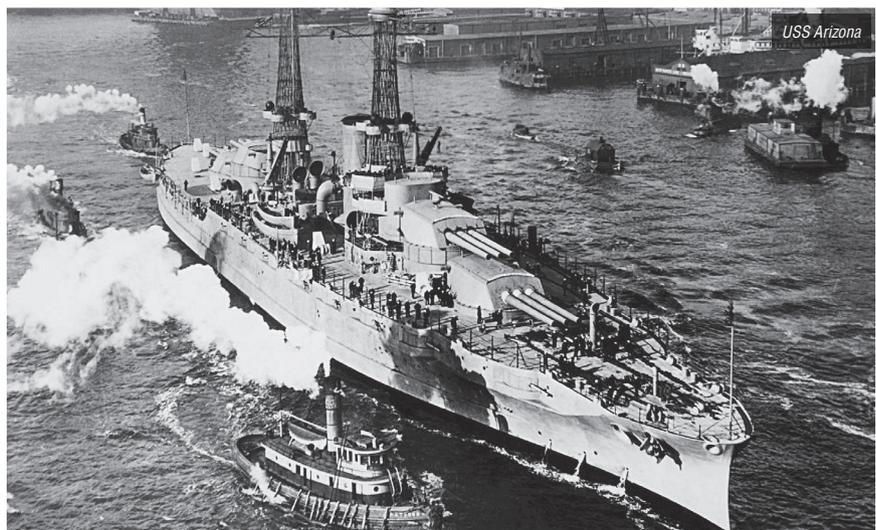
navio sagrou-se campeão de tiro, máquinas e comunicações e, como inegável prova da sua competência e liderança, dizia-se na época que aquele *destroyer* se enquadrava perfeitamente na clássica definição de “um navio feliz”.

Tão feliz quanto a América que, até 1941, se mantinha próspera e fora da guerra. Mas, em 7 dezembro daquele ano, os japoneses atacaram a base americana de Pearl Harbour nas Ilhas Havaí, permitindo que toda uma geração de marinheiros americanos, que jamais sairiam do anonimato em tempo de paz, revelassem seus talentos guerreiros. Dentre eles, sobressaíram-se os Almirantes King, Nimitz, Mitscher, Fletcher, Halsey e Spruance, mas o Capitão de Mar e Guerra Arleigh Burke foi, seguramente, o comandante de contratorpedeiro (ou *destroyer*) mais famoso de toda a guerra.

E foi por vontade própria que Burke, que até aquela data fática se encontrava servindo num monótono cargo administrativo, seguiu ao encontro do seu destino, tendo servido durante toda a campanha contra os japoneses no Pacífico Sul. Comandando um esquadrão de *destroyers* na conquista de Bougainville (nas Ilhas Salomão) em novembro de 1943, ele travaria 22 engajamentos contra o inimigo em apenas 4 meses.

Foi sob sua liderança que se tornou lendário o Esquadrão de Contratorpedeiros 23 (*Little Beavers*), o qual cobrou um preço alto dos japoneses: destruiu um cruzador, nove *destroyers*, um submarino, vários barcos menores e 30 aeronaves. O lema do *Captain Burke* era: “Os contratorpedeiros que fizerem contato com o inimigo devem atacar o mesmo sem esperar ordem do Comandante de Força”. Por esta época, ele já fazia jus ao apelido pelo qual era conhecido em toda a Marinha: “Burke 31 nós”, em alusão a velocidade (espantosa para os padrões da 2ª GM) que obrigava os navios sob seu comando a manter em combate. Amado pelos armamentistas, era o terror dos maquinistas!

Em março de 1944, Burke é nomeado Chefe do Estado-Maior (CEM) da Força Tarefa 58 (5ª Frota de Porta Avião Ligeiros), sob as ordens do célebre Almirante (Aviador



Naval) Marc Mitscher. Este arranjo atendia uma sábia diretiva do Comandante de Operações Navais (*Chief of Naval Operations - CNO*), Almirante Ernest J. King, segundo o qual Comandantes de Forças de Superfície, como o Almirante Spruance, deveriam ter como CEM um Oficial Aviador, bem como Comandantes de Forças Aeronavais teriam um Oficial de Superfície como CEM. No início, nem Burke e nem Mitscher ficaram muito satisfeitos com este arranjo, mas, com o tempo, formaram uma dupla inseparável e de altíssima sinergia, arquitetando todos os sucessos da *Task Force 58* e enfrentando até os ferozes ataques dos *kamikazes* japoneses. Ambos ainda trabalhariam juntos, mais uma vez, no pós guerra até o falecimento de Mitscher em 1947.

A Guerra da Coreia (1950-53) vai encontrá-lo no posto de Contra-Almirante, e ele desempenharia papel relevante (além de ganhar muita experiência em assuntos estratégicos) nas negociações de trégua entre as forças das Nações Unidas (ONU) e o exército da Coreia do Norte (KPA).

Volta aos EUA em 1954, onde exerceu diversos cargos, inclusive o de Comandante da Força de Contratopedeiros do Atlântico. Nesta altura de sua carreira, acontece um fato que é considerado perfeitamente meritório para alguns, mas redondamente injusto para outros: Burke foi promovido diretamente de duas para quatro estrelas, ou seja, ele nunca passou pelo posto de Vice Almirante. A verdade é que esta promoção relâmpago estava lhe abrindo as portas para o cargo de Comandante de Operações Navais (CNO), que assumiu efetivamente em 1955, praticamente no auge da Guerra Fria.

Se havia dúvidas de alguns Almirantes a respeito da competência de Burke para o cargo, ela rapidamente desapareceria em virtude de suas realizações. Senão, vejamos:

- Ele apoiou o brilhante Almirante Hyman Rickover no desenvolvimento da primeira frota de submarinos nucleares do mundo;
- Instituiu o programa de mísseis balísticos lançados de submarinos (uma aposta inovadora, mas de alto risco à época, porque poucas pessoas acreditavam ser possível miniaturizar eficientemente uma ogiva nuclear ao ponto da mesma caber em um míssil lançado de submarino) – e veio o o gigantesco Projeto Polaris;
- Um ponto a favor de sua capacidade de descortino é o fato de que, embora tenha passado toda a sua carreira naval na For-



ça de Superfície da USN, Burke soube, como Almirante, se apartar de qualquer preferência particular, compreendendo de maneira isenta que investir em submarinos era o melhor caminho para a Marinha e para os EUA naquele momento – e isto é pensar grande;

- Como resultado destas decisões, os EUA passaram a contar com uma força nuclear submersa difícil de ser detectada e indestrutível sob o ponto de vista de sua totalidade.

A prova irrefutável da sabedoria e engenhosidade desta decisão é o fato de que nunca houve um conflito nuclear entre os EUA e a URSS de vez que, dentre outros fatores, os soviéticos tinham plena ciência que, mesmo que conseguissem destruir boa parte da força nuclear de seu oponente baseada em terra e nos céus em um primeiro golpe, jamais poderiam garantir a destruição total das forças nucleares submersas da USN. Só lhes restou, também, investir em armas assim, ficando assegurado o equilíbrio. Menos mal.

Burke passou à reserva da Marinha em 1961, depois de ter servido como CNO por três turnos nas administrações do presidentes Eisenhower e Kennedy.

O legado positivo de uma lenda da Marinha

Muito das tradições de aguerrimento e agressividade em combate da USN no pós guerra, presumivelmente, se devem ao espírito que o Almirante Arleigh Burke lhe infundiu nos anos que foi CNO. É bem provável que ele tenha ajudado bastante a moldar o caráter ofensivo da mesma. A necessidade disto se explica porque eram os anos de disputa de es-





paço com o Bloco Comunista, e a marinha norte-americana era a linha de frente do Ocidente nesse confronto. Foi o homem certo para a missão.

Mas ele também tinha um lado profundamente humano. Dizem que, certa vez, em um combate no Pacífico, o então Comandante Burke - um perfeccionista incorrigível e extremamente exigente consigo mesmo - não teria ficado satisfeito com a própria conduta durante uma batalha que, apesar de indiscutivelmente vitoriosa para os EUA, no seu entender poderia ter resultado em perdas ainda maiores para o inimigo japonês, não fora a demora dele próprio em dar a ordem para abrir fogo. Nesse momento, em uma flagrante prova de humildade e capacidade de fazer auto-crítica, ele diz a um jovem Guarda Marinha que se encontrava próximo: “A diferença entre um Oficial brilhante e um medíocre é de apenas dez segundos”.

Este momento raro nos diz muito sobre a personalidade de Burke, e o que se espera de um Oficial de Marinha. Ao admitir seu erro para um Oficial que iniciava a carreira naval, ele mostrou que um chefe militar precisa saber administrar suas fraquezas, que todos somos falíveis e teremos que reconhecer e conviver com estas deficiências. E que devemos nos preparar durante toda a trajetória profissional para tomarmos decisões críticas da forma mais correta possível, porque a vida não nos avisa previamente a data e a hora em que elas se farão necessárias.

A existência de uma marinha pode ser medida em séculos. Mas a sua essência, seus valores e, principalmente, seu compromisso para com o país ao qual serve, estes são decididos naqueles meros dez segundos em que sua liderança decide fazer o que é correto. Seja na paz ou na guerra porque, dificilmente, quem decide errado na calma da paz,

terá capacidade para fazê-lo na agitação da batalha.

Se fica algo de Arleigh Burke para nós, integrantes da MB, é que devemos nos preparar o tempo todo para o exercício de nossas funções. Isto se aplica tanto a civis como a militares, Oficiais ou Praças. A busca do aperfeiçoamento deve ser constante e infinita, diurna e noturna, e nenhuma oportunidade de aprendizado pode ser desperdiçada. Devemos fazer com que todos os nossos dias tenham valido a pena por nele termos nos tornado mais preparados do que a etapa anterior. Somos melhores quando reconhecemos que ainda falta muito para sermos apenas bons.

Mas há algo muito mais importante do que tudo na história de vida de Burke: conforme já foi dito acima, ele começou a vida como um filho de imigrantes suecos pobres do interior do estado do Colorado. Com esforço e trabalho duro, chegou ao posto mais importante da USN (nos EUA, o Comandante de Operações Navais é nomeado pelo Presidente da República). Uma sociedade que oferece estas oportunidades a imigrantes mostra ao mundo que, inobstante seus problemas intrínsecos, acredita no poder e na força da igualdade entre os homens, estando aberta a todas as línguas, credos e nacionalidades. Os EUA são uma nação onde um homem vale, acima de tudo, por sua capacidade de se dedicar ao bem comum de seus pares, independentemente de suas origens.

O Almirante Arleigh Burke faleceu em janeiro de 1996, aos 94 anos de idade, uma vida plena e longa dedicada totalmente a Marinha e ao País a quem ele amou e serviu tão bem. Ele teve a graça de ver, ainda em vida no ano de 1988, o batismo de uma das melhores classes de contratorpedeiros de todos os tempos da USN e que, merecidamente, leva seu nome: os DDG *Arleigh Burke*.



2016



NDM BAHIA SUA MISSÃO E A VIAGEM AO BRASIL

LUIZ PADILHA
Defesa Aérea&Naval

A Missão do NDM *Bahia* (G 40)

Na MB, o Navio Doca Multiprósito (NDM) *Bahia* terá como missão transportar e controlar embarcações de desembarque, viaturas anfíbias e carros de combate; transportar carga e tropa; efetuar transbordos de pessoal; conduzir Movimento Navio-Terra (MNT) por superfície ou helitransportado; realizar atividades benignas de assistência humanitária em casos de desastres naturais; destruir ou neutralizar unidades de superfície e submarinos inimigos; apoiar as operações anfíbias; apoiar a realização de operações especiais; prover as facilidades de C3I (Comando e Controle, Comunicações e Inteligência) para a Força Naval; prover apoio logístico limitado; e efetuar operações de busca e salvamento, a fim de contribuir para o exercício das

Tarefas Básicas do Poder Naval - controlar área marítima, projetar poder sobre terra e contribuir para a dissuasão.

Em um primeiro momento, pode parecer difícil imaginar como um navio deste porte pode ter a capacidade de destruir ou neutralizar unidades de superfície e submarinos inimigos. Essa capacidade se dá pelo binômio Navio-Helicópteros atuando com os escoltas. Com seu amplo convoo e hangar, o navio poderá operar com as aeronaves *UH-15A* em operações anti-superfície (*Exocet*), *SH-16* em missões anti-submarino e anti-superfície (Torpedos *Penguin*) e os *AH-11A Super Lynx* nas operações de esclarecimento e ataque (*Sea Skua* - Torpedos - Cargas de Profundidade). Este é apenas um pequeno exemplo de como o navio, aparentemente



"desarmado", pode se transformar em um vetor de dissuasão respeitável.

Tamanha versatilidade nos remete ao lema do navio: "Gigante por natureza, imponente por destino".

A Viagem

No último dia 21 de março, após um longo período para que todas as revisões programadas fossem executadas e com o navio sendo aprovado nos testes de mar, o NDM *Bahia* (G-40) partiu as 15:30h, no horário local, em direção ao Brasil, deixando a Base Naval de Toulon para trás.

Os funcionários da DCNS envolvidos na manutenção do *Bahia* vieram ao cais, junto com o Capitão de Mar e Guerra (CMG) Luis Eduardo Soares Fragozo, chefe do GFA (Grupo de Fiscalização e Apoio), para se despedir, acenando e desejando "Bons Mares" ao mais novo navio da MB.

Com o prático embarcado, o CMG Luis Felipe Monteiro Serrão, deu início a manobra de desatracação com 3 rebocadores auxiliando a manobra e, em uma saída tranquila, o navio foi deixando para trás a Base Naval de Toulon.

A DCNS finalizou os trabalhos, conferindo ao navio plenas condições operacionais e, assim, nos encontramos a bordo conferindo *in loco* que o mesmo se encontra em excelentes condições.

A Base Naval de Toulon é bastante movimentada, com vários navios chegando e partindo diariamente. Durante nossa saída, foi possível observar a Fragata FREMM *Mohammed VI* (FFG 701), da Marinha do Marrocos, finalizando seus testes de mar, e um submarino nuclear da classe *Amethyste*, retornando à base naval de Toulon.

Estreito de Gibraltar

O navio segue uma rota pré-definida e mantém a velocidade em torno de 15 nós, buscando obter sempre a melhor relação custo/benefício e, em uma navegação tranquila, vamos nos aproximando do Estreito de Gibraltar. Até próximo a costa da Espanha, quase não havia contatos de navios mercantes, porém, ao chegarmos próximo ao estreito, o radar do navio começou a compilar vários contatos entrando e saindo do Mediterrâneo. As velocidades são variadas, com navios navegando a 10 nós, outros a 20 nós e o *Bahia* mantendo sua velocidade em torno de 15 nós. Quando os navios se aproximam, a preferência é do que está em maior velocidade e, assim, os navios vão se posicionando um a um para passar pelo estreito, navegando pelas *lanes* pré-estabelecidas, e entrar no Oceano Atlântico.

Como a viagem é longa, a tripulação precisa se adestrar, afinal, tudo no navio é novo para eles. Dessa forma, assim que entramos no Atlântico, foi anunciado pelo fonoclima o início do exercício de CAv (Controle de Avarias) e, com o intuito de torná-lo o mais realista possível, foram utilizados fumígenos que encheram os compartimentos de fumaça,

para que a equipe de CAv entrasse em ação a fim de debelar os focos de incêndio o mais rápido possível. Observadores, estrategicamente posicionados, anotavam o desempenho da equipe de CAv do navio.

Após todos os exercícios, são realizados *debriefings*, para ver o que não saiu como esperado, e corrigir eventuais falhas para que, no exercício seguinte, as mesmas não se repitam. Até a chegada a Salvador, muitos exercícios foram realizados, em virtude da necessidade do navio estar com seu adestramento o mais perto possível da perfeição, para a vinda da equipe do CAAML a bordo, quando, então, o navio passa pela Comissão de Inspeção e Assessoria de Adestramento - CIAsA. O navio precisa passar pela inspeção para entrar em Fase 3, o que lhe permitirá operar plenamente com os outros meios da Esquadra.

Com o bom serviço executado pela DCNS nos motores em Toulon, o "Chemaq" (Chefe de Máquinas), Capitão de Corveta (CC) Bruno Rocha, trabalhou no CCM (Centro de Controle de Máquinas) sem problemas durante a viagem, atestando a boa qualidade do serviço.

Outro exercício realizado diariamente é o de Postos de Segurança, onde a tripulação precisa garantir o navio para qualquer eventualidade que possa surgir. A cada dia, o tempo de reação vai se aproximando do ideal, o que é absolutamente normal para uma tripulação recém embarcada. O CMG Serrão e o Imediato, Capitão de Fragata (CF) Alexandre Itiro Villela Assano, buscaram o tempo todo obter da tripulação o seu melhor e, pelo observado por nós do *Defesa Aérea & Naval* (DAN), eles conseguiram atingir o nível de eficiência rapidamente, com uma observação importante: a tripulação motivada e engajada na busca deste resultado.

No quarto dia de navegação, aproximando das Ilhas Canárias, a escala anteriormente prevista foi cancelada, e nossa viagem foi direto à Salvador. Encontramos sempre boas condições climáticas durante a nossa viagem, com o mar em Força 3, esporadicamente 4 e 5.

Seguindo o planejamento de adestramento, diariamente foi tocado Postos de Voo, com a tripulação do navio se preparando para, em breve, receber os helicópteros no convoo. Com a coordenação do "CheAv" (Chefe de Aviação), CC Mauro Daiha Alves Pinto, os procedimentos foram sendo alinhados aos poucos, com a coordenação entre a Manobra e a Torre fluindo melhor a cada dia. Rebater as redes de convoo, abaixar as antenas de HF são rotinas pré-voos, e com as dimensões do NDM *Bahia*, a faina precisa ser bem coordenada.

Cada comando dado segue um padrão, primando sempre pela segurança. A Torre faz contato com a Manobra e, depois, passa as instruções ao OLP (Oficial de Lançamento e Pouso), que coordena a equipe para rebater as redes do convoo, peiar a aeronave, "pentear/despentear", preparando-a para voar ou ser hangarada, em síntese, todos os procedimentos pré e pós-voos são passados e repassados exaustivamente, visando a segurança das futuras operações aéreas a



serem realizadas após a chegada do navio ao Rio de Janeiro.

Em um primeiro momento, foi previsto ocorrer entre Salvador e o Rio de Janeiro uma preparação especial para o recebimento de uma aeronave *UH-15* do Esquadrão HU-2, por meio de uma preparação pré-VSA (Vistoria de Segurança de Aviação). Todo este treinamento é necessário para a realização da VSA. Essa verificação é realizada, normalmente, em duas etapas: VSA Estática e VSA Dinâmica. Ambas ocorreram apenas após a chegada do navio ao Rio de Janeiro quando, então, as aeronaves da Força Aeronaval pousaram a bordo e, através de voos de QRPB (Qualificação e Requalificação de Pouso à Bordo), tanto o navio quanto os pilotos qualificaram-se para operações aéreas no NDM *Bahia*.

Seis dias após ter deixado Toulon para trás, passamos à 24 milhas de Cabo Verde, África, com o navio mantendo sua velocidade entre 14 e 15 nós sem nenhuma intercorrência, mostrando que o NDM *Bahia*, em breve, irá mostrar todo o seu potencial nas operações com a Esquadra.

O NDM *Bahia* por dentro

Um pouco do navio por dentro para nossos leitores terem uma ideia de suas dimensões e habitabilidade. O navio é bem espaçoso conferindo à tripulação conforto e boa locomoção. Oito dias navegando e estando a 620 milhas náuticas (MN) da linha do Equador, o navio segue sua rotina de treinamentos e nós, do DAN, acompanhando de perto a transformação do navio.

Um Senhor Hospital

O navio possui um amplo complexo hospitalar, com cerca de 500m², capaz de prestar apoio médico-odontológico, dispondo de 49 leitos, uma unidade para tratamento de pacientes críticos, outra para cuidados a queimados, dois centros cirúrgicos, um laboratório, compartimento para exames radiológicos, central para esterilização de material, além de consultórios clínicos e odontológicos.

Por tudo isso, um dos destaques do NDM *Bahia*, sem dúvidas, é o seu hospital. O médico de bordo, CC (MD) Demóstenes Apostolides, nos levou para uma rápida visita às instalações do que podemos chamar de um "Senhor Hospital".

Logo na entrada, nos deparamos com um corredor com poltronas na porta dos 2 consultórios médicos, onde a tripulação pode aguardar a consulta. O hospital possui uma sala para exames biométricos, um laboratório de análises clínicas, uma sala de atendimento de emergência e uma ampla sala para triagem com 12 leitos.

Dependendo do cenário onde o navio tenha que atuar, a sala de raio X e os dois centros cirúrgicos estão próximos, proporcionando à equipe médica um pronto atendimento aos pacientes.

Após a cirurgia, o paciente é removido para a área de recuperação. Para situações de maior gravidade, existe a unidade de tratamento intensivo (UTI).

O hospital possui, também, uma área especial para atendimento à queimados com 3 leitos. Essa área conta com uma maca especial para realizar a limpeza da vítima, facilitando a retirada de vestimenta ou qualquer outro material que esteja grudado em seu corpo, para iniciar o tratamento. Em caso de necessidade, o navio também possui uma área de isolamento com 2 leitos.

Tudo no hospital foi pensado de maneira superlativa, afinal, este navio tem a capacidade de atuar em situações de desastres naturais, caso seja requisitado.

Em nosso nono dia de travessia, estávamos à 300 MN do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, cada vez mais perto de nosso país. A linha do Equador se aproximava e o navio a cruzou em nosso décimo dia de navegação. A ansiedade por notícias de nosso país era grande, e a tripulação aguardava a aproximação com a costa brasileira. O ambiente a bordo era bom, e o companheirismo entre a tripulação, o ponto alto do navio.

No 10º dia de navegação, entre 11:08h e 11:20h, atravessamos a linha do Equador. Nesta passagem, o Rei Netuno, como não poderia deixar de ser, "esteve" à bordo do NDM *Bahia* para batizar todos que ainda não tinham atravessado a linha do Equador embarcado em navios ou submarinos. Por ser a primeira vez que o DAN realizava essa travessia, seu editor foi devidamente batizado pelo Rei Netuno.

Com o mar ajudando e estando sempre em boas condições, fomos nos aproximando do Arquipélago de Fernando de Noronha, onde passamos na madrugada do 11º dia de nossa viagem rumo à Salvador-BA.

O NDM *Bahia* possui armamentos para autodefesa, como 2 lançadores *Simbad* para o míssil anti-aéreo *Mistral*, 3 metralhadoras de 20mm e 2 metralhadoras de 12,7mm que podem ser observadas na figura.

Por volta de 2:30h, o navio passou pelo arquipélago de Fernando de Noronha e, na manhã de nosso 12º dia de navegação rumo à Salvador, estávamos à 203 MN da cidade de João Pessoa. A expectativa para a chegada ao nosso destino era grande. Nossa rotina de adestramento eventualmente sofreu alguns ajustes, mas nada que diminuísse o foco no objetivo a ser alcançado.

Em nosso 13º dia de navegação, a aproximadamente 15 MN da cidade de Maceió, bem cedo avistamos o primeiro navio da MB em nossa costa. Tratava-se no NDCC *Garcia D'Ávila* (G 29), que estava em viagem rumo ao Haiti. Os dois navios se cruzaram com os Comandantes trocando mensagens pelo rádio, com ambos desejando boa viagem e bons mares, respectivamente. Assim, o NDCC *Garcia D'Ávila* passou a ser o primeiro navio da MB a contactar o NDM *Bahia* nesse dia, 02/04/2016, às 06:16h.

O dia foi amanhecendo, e logo cedo tivemos o toque



de Postos de Voo, com o navio buscando a perfeição nos procedimentos da aviação embarcada. Com a Patrulha do DOE (Danos por Objetos Estranhos), "varrendo" o convoo, foi iniciado os procedimentos de pouso e decolagem, coordenado pelo CheAv. Desta vez foi diferente, pois um pouso com "crache" foi simulado.

A tripulação rapidamente parte para o combate as chamas e, após debelado o fogo, a equipe médica entrou em ação, chegando até a aeronave, e prestando os primeiros socorros ao piloto da aeronave. O mesmo foi imobilizado, e todo o procedimento foi seguido à risca como se o mesmo fosse real. Com tudo correndo dentro do programado, a Torre declarou o *Finex* do exercício.

O mascote do navio é o *Kraken*, personagem do filme *Piratas do Caribe*, e parece ter sido uma boa escolha, pois nossa navegação se deu praticamente com mares favoráveis, com Salvador cada vez mais perto.

Em seu primeiro "Salva Terra", na aproximação com

Salvador, os Oficiais se reuniram na Praça D'armas, onde o Imediato, CF Assano, teceu algumas considerações enaltecendo todo o esforço e dedicação da tripulação do navio, durante os meses que estiveram fora de casa, longe de suas famílias, para que o navio cumprisse o prazo estipulado e pudesse empreender a viagem ao Brasil com todas as revisões realizadas conforme o programado. Em seguida, o Comandante do navio, CMG Serrão, reiterando as palavras do Imediato, fez questão de lembrar que tinha uma atenção diferenciada para com todos da tripulação, a responsabilidade de trazer todos de volta para suas famílias. E com o sentimento de dever cumprido, puxou um brinde com o braço do navio.

"Klax Comb"!*

Pela manhã, nos aproximamos da cidade de Salvador, e aguardamos a chegada do prático para a entrada no porto de Salvador. Após a atracação, o navio recebeu a visita do Comandante do 2º Distrito Naval, Vice-Almirante Cláudio Portugal de Viveiros.

CARACTERÍSTICAS DO NAVIO

- Comprimento total: 168 metros
- Boca Máxima: 23,5 metros
- Calado Carregado: 5,91 metros
- Deslocamento Carregado: 12.037 toneladas
- Velocidade Econômica: 12 nós
- Velocidade Máxima: 21 nós
- Raio de Ação: 13.404 MN a 12 nós

MOTORIZAÇÃO

- 2 Motores *Diesel SEMT Pielstick* para propulsão (MCP - Motores de Combustão Principal) com 10.400 HP cada e,
- 4 Motores *Diesel Wartsilla* para geração de energia elétrica (MCA - Motores de Combustão Auxiliar)
- 1 Convés Doca de 122m x 14m, com capacidade de embarcar até 10 EDVM ou 1 EDCG e 4 EDVM ou 2 EDCGs.

OPERAÇÕES AÉREAS

O NDM *Bahia* pode operar com todas as aeronaves de asas rotativas da MB, sendo até 3 aeronaves simultaneamente em seus dois convoos. Seu hangar pode receber várias combinações dentre as aeronaves da Força Aeronaval.

ARMAMENTO PARA AUTODEFESA

- 02 Lançadores *Simbad* para míssil *Mistral*
- 03 Metralhadoras de 20mm e,
- 04 Metralhadoras de 12,7mm

Nota do Editor: O autor, editor é grato à Marinha do Brasil por ter autorizado o nosso embarque no NDM *Bahia*, em sua primeira viagem rumo ao Brasil. Agradecemos também ao Diretor do CCSM, Contra-Almirante Flávio Augusto Viana Rocha, à equipe do CCSM envolvida neste projeto, ao Comandante do navio, CMG Serrão e toda sua tripulação, que nos recebeu de braços abertos facilitando o nosso trabalho.

* "Klax Comb" significa Postos de Combate.





O DESENVOLVIMENTO DA COMUNICAÇÃO ÓPTICA NO ESPAÇO LIVRE NAS COMUNICAÇÕES NAVAIS E O IMPACTO NA GUERRA ELETRÔNICA

Capitão de Corveta **ALESSANDRO ROBERTO DOS SANTOS**

Encarregado da Divisão de Reconhecimento Eletrônico - CGEM
Aperfeiçoado em Armamento

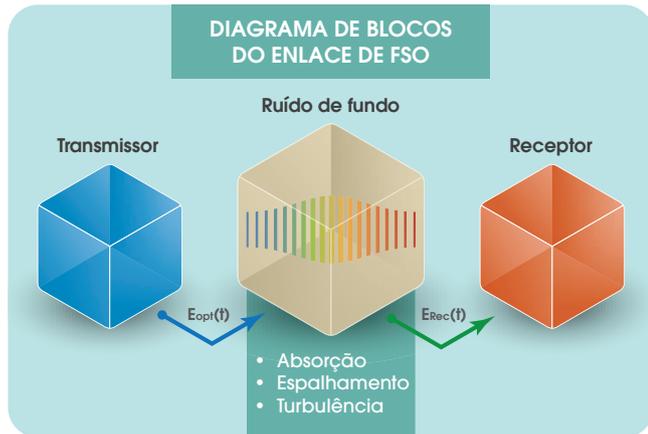
Introdução

A comunicação óptica no espaço livre (*Free Space Optical Communication – FSO*) é uma tecnologia alternativa para as comunicações, que emprega a luz para a transmissão de dados, voz e imagem utilizando como canal de transmissão a atmosfera, oferecendo as seguintes possibilidades:

- 1) Emprego da faixa no espectro do infravermelho, não havendo uma regulamentação oficial sobre a exploração e utilização desta faixa;
- 2) Grande largura de banda e velocidade de transmissão;
- 3) Grande probabilidade de imunidade a interferência eletromagnética e elevada segurança devido à dificuldade de in-

tercepção dos sinais, comparado com os sistemas sem fio em rádio frequência (RF); e
 4) Facilidade na mobilidade e instalação.

O enlace de FSO é composto por três elementos: transmissor, a atmosfera (chamada de canal atmosférico) e receptor, representado abaixo através de diagrama de blocos:



O processo de transmissão inicia-se a partir da modulação da luz através do sinal elétrico, podendo ser realizada em duas formas: quando o sinal elétrico é inserido diretamente ao *laser* (modulação direta), ou o sinal elétrico é inserido no modulador eletroóptico ou de eletroabsorção (modulação externa), e enviado ao telescópio que colima o feixe e o transmite para a atmosfera.

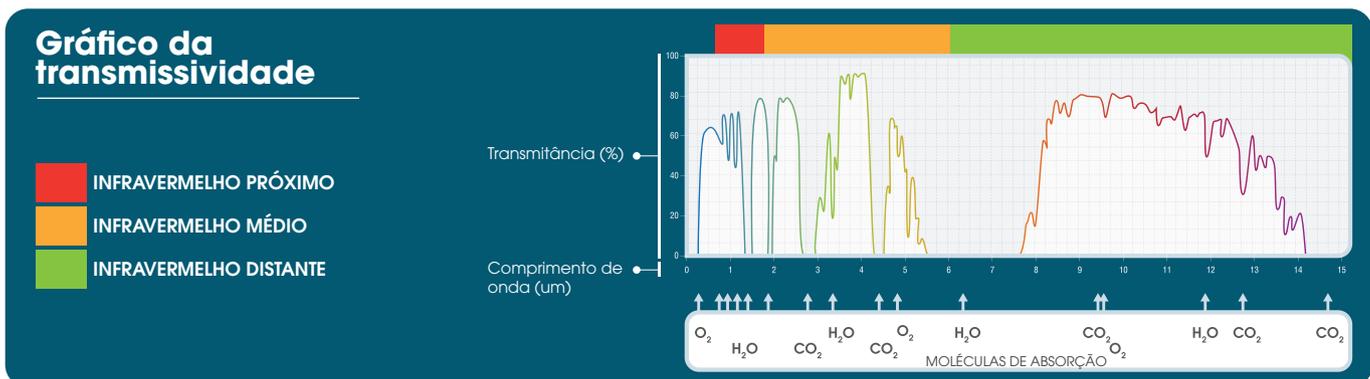
A atmosfera é o meio onde se propaga o sinal óptico. Também denominado de canal atmosférico, este meio é formado por partículas e gases em suspensão que degradam o sinal óptico transmitido, através dos efeitos da atenuação (composta pela absorção e o espalhamento) e a turbulência atmosférica, sendo estes fenômenos os principais fatores limitantes neste tipo de enlace, além do ruído de fundo gerado pela radiação solar e a necessidade de uma linha de visada sem obstruções. Sob o efeito destes fatores, o sinal óptico chega ao receptor com intensidade reduzida antes de chegar ao receptor, necessitando ser amplificado, pois o comprimento de onda (λ) sofre uma grande influência da atmosfera, principalmente pelo efeito da atenuação, como apresenta o gráfico da figura abaixo.

O gráfico apresenta as faixas de comprimento de onda no infravermelho próximo, médio e distante que são absorvidas pelas moléculas constituintes na atmosfera, como O_2 , H_2O , CO_2 e O_3 . O enlace FSO emprega feixe óptico no comprimento de onda entre $0,72$ a $1,5\mu m$, resultando uma transmitância em torno de 70%, onde o vapor de água, a água e o dióxido de carbono são as principais fontes de absorção. Logo, devido à alta taxa de transmitância, a absorção molecular na faixa do comprimento de onda utilizado no enlace FSO é desprezível. Além disso, os equipamentos de FSO mais modernos possuem um sistema de compensação de perdas do sinal.

O receptor tem a função de detectar e demodular o sinal óptico, convertendo-o em sinal elétrico através do fotodetector, a fim de que as informações sejam recebidas pelo operador do equipamento.

Motivação do emprego do FSO

A justificativa do emprego de enlace de FSO é apresen-





tada em dois aspectos, o técnico e o operativo.

No aspecto técnico, são pelos seguintes fatores:

- a possibilidade de emprego de enlace analógico de FSO em transmissões de alta frequência, por exemplo, a transmissão radar com tecnologia digital: e

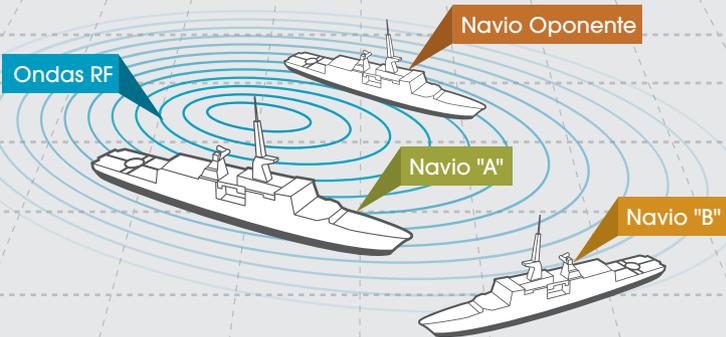
- a restrição de conversores analógico-digital empregados em radares modernos, que são destinados para baixa e média frequência. Neste tipo de enlace, o emprego de moduladores eletro-ópticos oferece uma melhor resposta em frequência, que é em torno de 100 GHz. No caso da modulação direta, chega a atingir uma resposta de 20 GHz.

No aspecto operativo, o emprego do FSO é motivado pelas possibilidades apresentadas no início deste artigo. A partir das duas primeiras possibilidades, o FSO permite sanar a questão da pequena faixa de RF oferecida para equipamentos militares, pois se estima que 5% a 10% do espectro de frequências na faixa de RF são utilizadas para as comunicações militares, sendo que, em uma operação militar, esta pequena parcela da banda oferecida é totalmente empregada em pouco tempo, logo saturando o espectro eletromagnético e, devido à utilização ou aquisição de equipamentos milita-

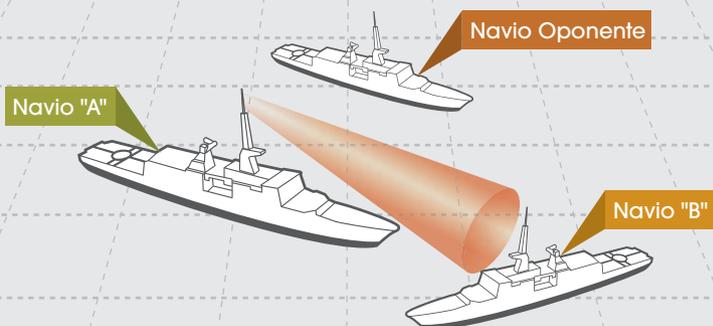
res de outros países, ainda há problemas no que tange a ocupação do espectro de frequências, mesmo havendo uma padronização entre os países membros da União Internacional de Telecomunicações (UIT). Desta forma, o enlace de FSO seria uma alternativa para amenizar esta situação, pois um enlace de comunicações em FSO permite uma largura de banda de em torno de 100Gb/s, e não há uma regulamentação oficial sobre o emprego neste espectro de frequências.

Outro aspecto importante para as operações militares é a importância de aumentar a imunidade à interferência e ao bloqueio. Com a finalidade de evitar a detecção, interferência e o bloqueio por meio das Medidas de Guerra Eletrônica (MGE) que utilizam equipamentos de análise, detecção e bloqueio normalmente na faixa de 0,5 a 18 GHz, a regra de segurança nas comunicações é primordial na transmissão de sinais na faixa de RF em um teatro de operação militar, em especial as Operações Navais. Logo, o emprego do enlace de FSO reduziria a possibilidade de intervenções na transmissão e na sua posição, como mostra as figuras (a) e (b) abaixo.

A Detecção da emissão eletromagnética de um Navio pelo seu oponente



B Transmissão de dados por meio do enlace de FSO



Recorrendo a figura (a), sabe-se que a radiação em RF é omnidirecional, logo, este tipo de transmissão oferece uma grande probabilidade de detecção, análise e bloqueio do sinal. Ao contrário, o da radiação em FSO, na figura (b), em virtude de seu feixe direcional e estreito, auxilia na redução da detecção, análise e bloqueio do sinal, podendo ser considerada uma boa Medida de Proteção Eletrônica (MPE).

A mobilidade e a facilidade de instalação de um enlace de comunicações é um desafio para quem projeta ou utiliza este tipo de equipamento, principalmente quando voltadas às Operações Terrestres e Anfíbias. Geralmente, o transporte e a instalação de enlace de comunicações geram um custo oneroso para o utilizador, principalmente para enlaces instalados com caráter provisório. Devido à facilidade de instalação e mobilidade, o enlace FSO tem uma grande vantagem sobre os demais, principalmente em locais de difícil acesso, ou que necessitam serem instaladas redes provisórias de comunicações. No teatro de operação militar, onde a mobilidade e a logística são fatores importantes, torna-se viável o emprego desta tecnologia.



Desenvolvimento e Emprego do Enlace de FSO

As transmissões usando FSO são utilizadas desde a antiguidade, mas esta linha de pesquisa teve maiores proporções a partir de 1960 por ocasião da criação do primeiro *laser* por Theodore Maiman. No mesmo ano do advento do *laser*, começaram as pesquisas sobre o FSO voltadas para o emprego militar. A NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e a Força Aérea dos Estados Unidos da América desenvolveram os primeiros programas de pesquisa sobre esta tecnologia e, na década de 1970, a marinha norte-americana também começou a atuar nesta área através do NRL (*Naval Research Laboratory*).

O FSO voltado para as aplicações navais, o desenvolvimento e resultado prático vem desde 1999, conforme apresentado em alguns artigos publicados pela NRL e reportagens apresentadas nas mídias especializadas. Abaixo, são apresentados alguns resultados:

- Em 1999, ocorreu o primeiro teste utilizando enlace de FSO entre um navio da Marinha dos Estados Unidos da América (MEUA), realizada na Base Naval de North Island, na cidade de San Diego, Califórnia. O enlace de FSO foi entre

o USS *John C Stennis* (CVN 74) que se encontrava a uma distância de 183 jardas de um edifício localizado nesta base. O experimento durou 40 dias, transmitindo um sinal com velocidade de 155Mb/s, com disponibilidade de 99,6%, e erro de transmissão de dados de 0,08%.

- Em 2006, foi realizado o primeiro enlace de FSO no mar entre dois navios: o USS *Bon Homme Richard* (LHD-06) e USS *Denver* (LPD-09), ambos da MEUA, durante a Operação *Trident Warrior'06*. Foram transmitidos vários tipos de sinais (voz, imagem e dados) e, também, uma videoconferência entre os navios a uma distância de 9,5 MN por um período de 10 horas e em condições chuvosas, com uma velocidade de transmissão de 300 Mbits/s.
- Em 2008, durante o exercício de interdição marítima na Operação *Trident Warrior'08*, foi testado novamente um novo enlace de FSO entre os navios USS *Comstock* (LSD 45) e o USNS *Yukon*, com a finalidade de verificar a capacidade de transmissão a curta distância durante o exercício de interdição marítima. O resultado foi satisfatório, pois foi possível transmitir dados de vídeo, voz e dados em alta qualidade, sem necessitar de comunicações satelitais, cujos resultados não seriam alcançados, caso fosse empregado enlaces de RF em virtude da largura de banda, ameaças de interferência e bloqueio.
- Entre 2007 e 2009, a marinha alemã realizou testes com en-





laces de FSO entre navio e estação de terra e comunicações submarinas, obtendo resultados satisfatórios. Nas comunicações submarinas, a fonte óptica empregada é a *laser* azul, sendo o enlace de FSO capaz de transmitir dados com uma alta taxa de *bits* por segundo a um alcance de alguns quilômetros, dependendo da turbulência da água.

- Em 2013, a MEUA e o Corpo de Fuzileiros Navais dos Estados Unidos da América realizaram exercício de demonstração com o enlace de FSO, empregando dois navios e um grupamento de Fuzileiros Navais em terra, onde transmitiram sinais de dados, imagem e voz a mais de 50km de distância entre os meios, com velocidade de 100Mbps/s, que é mil vezes mais rápido que um enlace de comunicações em RF, como divulgado em seu anúncio, apresentado na figura abaixo.

Conclusão

Um método em desenvolvimento para sanar a escassez de faixa de frequência em RF por vários países foi a utilização dos dispositivos de comunicações ópticas que utilizam

a faixa do IR, como é o caso do FSO, em virtude das vantagens oferecidas como maior largura de banda, segurança contra interferência e bloqueio, e que, ainda, continua em estudo e sendo a cada dia mais aprimorado.

O FSO, ainda, não possui características iguais ou superiores a outros dispositivos, como a Fibra Óptica, por exemplo, principalmente pela influência atmosférica que impede este desempenho. Maiores estudos estão sendo realizados para mitigar as perdas como, por exemplo, emprego de moduladores eletroópticos e eletro-absorção mais potentes, amplificação do sinal de RF e utilização de sistema híbrido de FSO.

Mesmo com este desafio para vencer, ainda é vantajoso utilizar o FSO em locais de difícil acesso e em pequenas redes de comunicações táticas militares, sejam naval, terrestre ou aérea, e que necessitam de comunicações seguras, com grande largura de banda e velocidade e, principalmente, uma excelente e eficaz MPE.



Referências:

DOS SANTOS, A. R. Estudo do Enlace Analógico de Comunicação Óptica no Espaço Livre Empregando Modulação Externa. 2015. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

SANTOS, A. R.; OLIVEIRA, J. E. B. Tecnologias para comunicações militares : análise comparativa entre enlaces a fibra óptica e comunicações ópticas no espaço livre. In: SIMPÓSIO DE APLICAÇÕES OPERACIONAIS, 15., 2014, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos: ITA, 2014.

SANTOS, A. R.; CARREIRA, R. R.; OLIVEIRA, J. E. B. Modelo analítico no domínio do tempo para enlace de comunicação óptica no espaço livre empregando modulação externa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICRO-ONDAS E OPTOELETRÔNICA, 16º CONGRESSO BRASILEIRO DE ELETROMAGNETISMO, 11., 2014, Curitiba. Anais... Curitiba: Ed. UTFPR, 2014.

EXCELIS. Excelis completes US Naval Research Laboratory evaluation of high-speed laser-based communication. 2013. Disponível em: <<http://www.exelisinc.com/news/pressreleases/Pages/Exelis-completes-US-Naval-Research-Laboratory-eval>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

GILBREATH, G. C.; RABINOVICH, W. S. Research in free space

optical data transfer at the U. S. Naval Research Laboratory. In: FREE-SPACE LASER COMMUNICATION AND ACTIVE LASER ILLUMINATION, 3., 2004, San Diego. Proceedings...Bellingham: SPIE, 2004. (Proc. SPIE, 5160). doi: 10.1117/12.507917

NYKOLAK, G.; PAULSON, B. D.; TOURGEE, G. E. Architecture and operating experience for an optical wireless OC-3 network from the USS John C Stennis to a North Island pier-side facility. In: IEEE MILITARY COMMUNICATIONS. CONFERENCE PROCEEDINGS, 1999, Atlantic City. Proceedings... Piscataway: IEEE, 1999. v. 1, p. 682-686.

MOORE, C. I. et al. Lasercomm demonstration during US navy trident warrior 06 forcenet exercise. In: IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2007, Honolulu.. Proceedings...Piscataway: IEEE, 2007. p. 17-20

SCHOLZ, T. Using laser communication above water and underwater. German Ministry of Defence tests laser links for transmitting data and speeding up maritime communications. SEA Technology Magazine, Arlington, 2011. Disponível em: <http://www.sea-technology.com/features/2011/0511/laser_communication.php>. Acesso em: 23 março. 2016.

AVIAÇÃO NAVAL

100 anos

2016



Super Lynx 21B - 2017

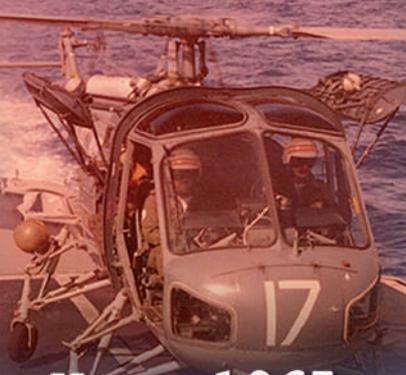
**VOANDO COM AS CORES DA MARINHA
HÁ MAIS DE 50 ANOS.**



WS-51 Widgeon 1958



Whirlwind 1961



Wasp 1965



Lynx 1978



SH-3 1984



Super Lynx 21A
1997



EMPREGO DE INTELIGÊNCIA DE IMAGENS EM CENÁRIOS NAVAIS

Capitão de Corveta **ANDRÉ PAIM GONÇALVES**

Chefe do Departamento de Operações – CGEM
Mestre em Microwave Photonics - ITA

Introdução

As batalhas vêm sendo caracterizadas por ataques precisos em alvos previamente selecionados. Estes ataques são conduzidos por armas estratégicas e táticas, à distância, pautados por intermédio de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos. As decisões atinentes aos diversos cenários navais demandam informações de alto padrão de qualidade, em tempo oportuno, sobre disposição, composição, situação e atividades do inimigo. De acordo com as normas das Forças Singulares do Brasil, a IMINT¹ requer tanto plataformas aéreas e orbitais, como

instalações de superfície e outros recursos especiais para cumprir sua missão, porém não se referem à imageadores baseados em ondas mecânicas e plataformas diferentes das aéreas. No presente artigo, serão apresentados alguns conceitos e tecnologias que visam incrementar paradigmas vigentes nas doutrinas previstas para as Forças Singulares.

Este texto não pretende exaurir todas as situações e cenários. Serão apresentados alguns casos de emprego de técnicas e conceitos adaptados para poder subsidiar os decisores para cada tipo de cenário naval. Estes cenários são



os abarcados pela DBM (Doutrina Básica da Marinha), tais como ribeirinho, marítimo e terrestre, bem como os previstos em Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO).

Cenário Marítimo

Em cenários marítimos, os principais vetores imageados são os espaciais, aéreos, superfície, submarinos e especiais. Onde os imageadores podem utilizar energia mecânica (acústica) e eletromagnética (óptica e radar).

Em cenários marítimos táticos, muitas vezes, são escolhidos equipamentos que geram imagens ISAR (*Inverse Synthetic-Aperture Radar*) para classificação de navios, onde esse emprego é garantido para estado do mar acima de 2, independente do clima, e não precisar sobrevoar o alvo para identificá-lo. Esta última característica é interessante porque, muitas vezes, não expõe o imageador ao alcance de armamento do alvo. Em alguns casos, quando está em uma grande altitude, pode-se fazer reconhecimento da plataforma alvo a 180 MN. Esse alcance pode melhorar com o



emprego de classificadores automáticos e semi-automáticos.

A figura abaixo apresenta como ocorre a classificação de um contato de superfície com apoio de um classificador automático [1].

Classificador automático de um contato de superfície

Identificação da classe do navio feita o treinamento de rede neural

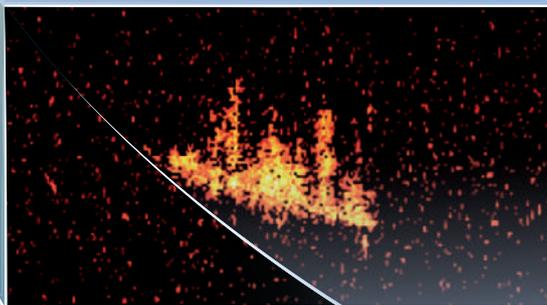
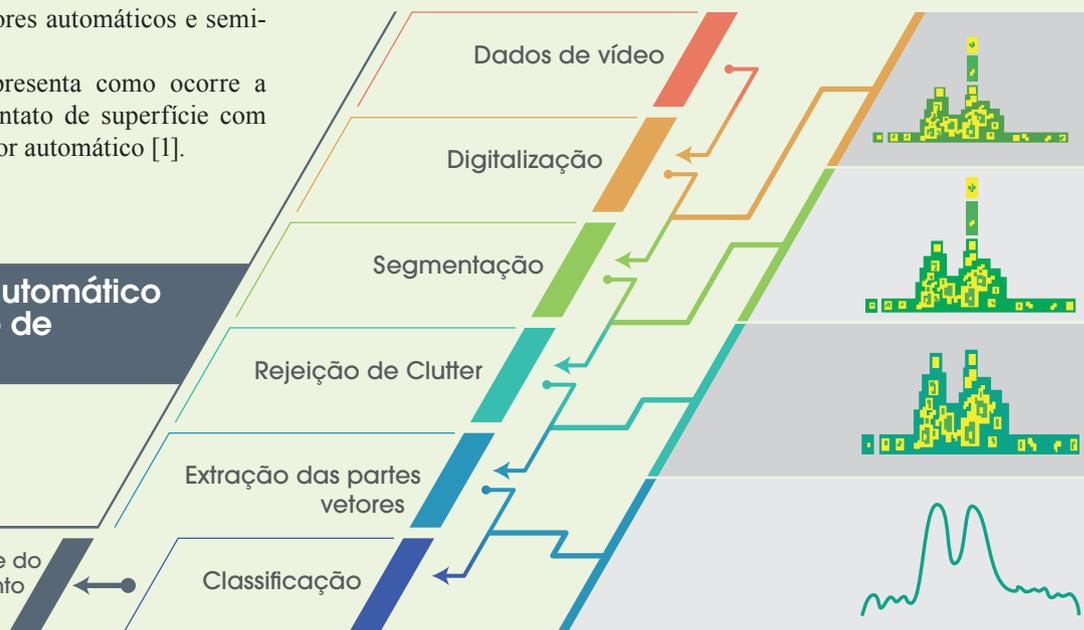


Imagem ISAR de um contato de superfície

Esse classificador pode ser empregado a bordo de um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) e de aeronaves de asa fixa ou asa rotativa.

Quanto ao classificador semi-automático, é comumente observado em aeronaves pilotadas, onde o operador se vale de uma informação chamada de *Range Profile*, a qual serve para estimar o tamanho do alvo a ser esclarecido. Com essa informação, e mais a da imagem do navio, o operador pode realizar a classificação de forma satisfatória. A forma como aparece para o operador pode ser visto abaixo.

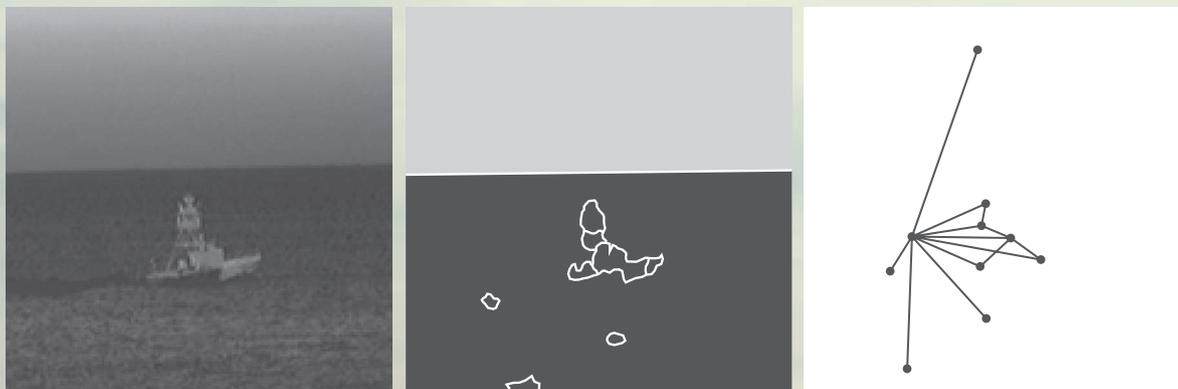


O SAR (*Synthetic Aperture Radar*) é utilizado para condições onde o alvo não se move. Pode, por exemplo, ser empregado em contexto tático por VANT com transmissão, por satélite, ou por enlace rádio em VHF, das imagens para a sua estação de controle [3].



A imagem FLIR é um tipo de recurso que depende do clima e, muitas vezes, da distância do imageador ao alvo ser pequena. Este tipo de imagem pode ser utilizada para classificar, por exemplo, navios em um esclarecimento. Na figura abaixo, aparece a imagem de um navio e depois de sua segmentação, onde são obtidos parâmetros da silhueta. Esses últimos são comparados automaticamente com parâmetros contidos em um banco de parâmetros para, assim, ocorrer a classificação [2].

Imagem FLIR e sua segmentação para classificação



Para ambientes abaixo d'água sugere-se imagear, por exemplo, com o uso sensores acústicos, onde são obtidas por sonares de altíssima frequência [4]. Um exemplo deste tipo de imagem pode ser observado na figura abaixo.

Esses equipamentos podem ser de tamanho muito compacto tal como observado na figura seguinte. Cabe ressaltar que esse equipamento gerou a imagem observada na figura anterior.

Imagem obtida pelo sonar de altíssima frequência STAR FISH rebocado por um mergulhador



Exemplo de um sonar de altíssima frequência STAR FISH que pode ser rebocado por um mergulhador





Cabe ressaltar que, para uma classificação com base no contexto, onde ele pode ser tático, operacional ou estratégico, deve-se levar em conta a necessidade de atualização da imagem. Os satélites, por exemplo, não podem ter alta taxa de atualização sem perder em resolução espacial. Quando há a necessidade de alta taxa de atualização temporal, isto é, reduzir o tempo de uma revisita ao sítio a ser imageado, seria preciso empregar um satélite geostacionário (órbita maior), perdendo-se, com isso, resolução espacial.

Cenário Ribeirinho

Em um cenário ribeirinho, os navios da força oponente podem se camuflar nas margens dos rios juntos as folhagens, bem como os carros de combate e exércitos que dão suporte as forças oponentes. Uma ótima forma de se localizar e identificar estes vetores seria o emprego de imageadores ópticos multi-espectrais que exploram o infravermelho. Com as imagens nessa faixa de frequência e empregando o conceito de falsas cores, pode-se realçar a resposta espectral da folhagem real em detrimento à resposta espectral da camuflagem.

Tanto o carro de combate como o navio camuflado, vistos nas figuras anteriores, podem ser expostos com o emprego de imageadores multiespectrais e, com isso, determinar suas posições. No caso do carro de combate, a camuflagem está voltada para negar a resposta espectral na faixa termal, mas não em outras faixas do infravermelho e do ultravioleta. Para estes casos, emprega-se o conceito de falsas cores para realçar as folhas que tem clorofila e as artificiais que não a possuem, no caso do navio e do carro de combate, para expor a emissão no ultravioleta.

Cenário Terrestre

Este cenário é tão importante quanto os demais para a MB, onde há apoio em ações de GLO, Pacificação e Gran-

des Eventos. Da mesma forma, este cenário recebe o mesmo tratamento que o cenário ribeirinho para determinar a identificação e localização de alvos com a técnica de falsas cores.

Existem *softwares*, baseados em inteligência artificial, que permitem realizar as tarefas de identificar e localizar alvos de forma automática, permitindo a redução do tempo de processamento destas imagens. Cita-se, como exemplo, a classificação de carros de combate a partir de imagens SAR com emprego de transformadas de Wavelets. Este processo automático de reconhecimento de alvos em imagens SAR independe do azimute dos alvos nas imagens. Utiliza-se a transformada Wavelet de Haar como ferramenta para extração das características das imagens dos alvos, empregando dois classificadores, sendo o primeiro com métodos estatísticos baseados na mínima distância de Mahalanobis, e outro no critério do máximo a posterior (MAP) [5].

Conclusões

Este artigo não tem a pretensão de esgotar o assunto. Essa área do conhecimento é muito vasta e apresenta grande valor operacional. Foram abordadas diversas técnicas de tratamento de imagens visando obter determinado tipo de informação para cada cenário. Foi explanado que o caráter tático, operacional ou estratégico da informação ou do conhecimento obtido de uma ou mais imagens dependem muito da taxa de atualização destas. Este artigo tentou apresentar algumas ferramentas que automatizam o processamento de obtenção de informação a partir de imagens. Estas podem ser obtidas de imageadores que operam em ondas eletromagnéticas (óptica, termal e radar) e acústicas (sonar de altíssima frequência).

Diversas aplicações do Poder Naval podem ser beneficiadas com estas técnicas e tipos de imagens, onde fica patente que uma marinha moderna não pode abrir mão da Inteligência de Imagens para condução de suas tarefas.

Noia:

1- Imagery intelligence.

Referências:

[1] Menon, Murali M.; Boudreau, Eric R. and Kolodzy, Paul J.. "An Automatic Ship Classification System for ISAR Imagery". THE LINCOLN LABORATORY JOURNAL. vol. 6, n 2, pp 289-308, 1993. Disponível em: < https://www.ll.mit.edu/publications/journal/pdf/vol06_no2/6.2.4.shipclassification.pdf>. Acessado em 26 mar. 2016

[2] Alves, Jorge; Herman, Jessica and Rowe, Neil C. "Robust Recognition of Ship Types from an Infrared Silhouette". Disponível em: http://faculty.nps.edu/ncrowe/oldstudents/infrared_ccrts_04.htm. Command and Control Research and Technology Symposium, San Diego, CA, June 2004. Acessado em 26 mar. 2016.

[3] Kingcope. "Reading Mission Control Data out of Predator Drone video feeds". 2009. Disponível em: <https://file.wikileaks.org/file/predator-drone-readout-2009.pdf>. Acessado em 30 abr. 2015.

[4] Datasheet do produto Starfish da empresa Tritech. Disponível em: <<http://www.tritech.co.uk/product/side-scan-sonar-shallow-water-starfish-seabed-imaging-systems>>. Acessado em 15abr. 2016.

[5] Gomes, J. Paulo Pordeus; Brancalioni, J. Fernando Basso e Fernandes, David "Reconhecimento Automático de Alvos em Imagens SAR utilizando-se Wavelets e a Classificação pela Mínima Distância e pelo MAP" IX Simpósio Internacional de Aplicações Operacionais-SIGE. 2008. Disponível em: http://www.sige.ita.br/anais/IXSIGE/Artigos/CC_06.pdf. Acessado em 23 abr. 2016



thalesgroup.com/naval

Soluções marítimas

Estamos onde a Proteção e a Segurança são fundamentais

MISSÕES DE BUSCA E SALVAMENTO

MISSÕES HUMANITÁRIAS

PROJEÇÃO DE PODER

CONTROLE NO MAR

DESAFIOS NO POLICIAMENTO

Search: Thalesgroup



THALES

Together • Safer • Everywhere

PRÊMIO CONTATO

CNTM 2015



NAe, NE, NSS e NV
NAVIO-ESCOLA BRASIL

U27

NE Brasil

209 contatos

F43

F Liberal

1128 contatos



Primeiro Esquadrão de Escolta
FRAGATA LIBERAL

F49

F Rademaker

1392 contatos



Segundo Esquadrão de Escolta
FRAGATA RADEMAKER



Primeiro Esquadrão de Apoio
NAVIO DE DESEMBARQUE DE CARROS DE
COMABATE ALMIRANTE SABOIA

G25

NDCC
Almirante
Saboia

700 contatos

HELIAS

EsqdHS-1

112 contatos



1º Esquadrão de Helicópteros
Antissubmarino



A CRISE ECONÔMICA E A VIGILÂNCIA DA AMAZÔNIA AZUL

Primeiro-Tenente VINICIUS ABRANTES PERDIZIO

*Encarregado de Divisão da Fragata Rademaker
Especializado em Armamento*

Introdução

O Brasil possui um território marítimo de aproximadamente 4,5 milhões de km² e que, além de possuir uma imensa biodiversidade e uma vasta riqueza mineral, trafega aproximadamente 95% de seu comércio externo nacional. Devido ao seu dimensionamento, à riqueza e importância estratégica, esta imensa área foi denominada de Amazônia Azul.

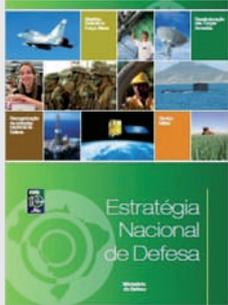
Uma área tão vasta e desprovida de fronteiras físicas, pode ser descrito nas palavras de Alfred Mahan como “planície aberta”, e, como tal, suscetível a diversas ameaças externas e internas, que possam vir a comprometer não só o exclusivismo econômico brasileiro na região, conforme es-

tabelece a Convenção Das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), como, também, colocar em risco o próprio meio ambiente.

Para se contrapor a estas ameaças e atender ao alerta atemporal proferido por Rui Barbosa em 1908: “(...) As raças nascidas à beira mar não tem licença para ser míopes (...)”, urge o estabelecimento de meios efetivos de prevenção, controle e monitoramento, a fim de salvaguardar os interesses nacionais na Amazônia Azul. O presente artigo pretende, pois, abordar o cumprimento de projetos, planos e ações para tal contraposição, frente à crise econômica vigente.

O esforço para a execução da Patrulha Naval

Uma vez que recursos são riquezas importantes, além de um patrimônio a ser explorado por um país, estes devem ser, portanto, protegidos da exploração ilegal ou irregular. Para tal missão, a Carta Magna (CRFB/88) e a Estratégia Nacional de Defesa (END) outorgam à MB a missão de salvaguardar os recursos existentes nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).



“A negação do uso do mar, o controle de áreas marítimas e a projeção de poder devem ter por foco, sem hierarquização de objetivos e de acordo com as circunstâncias:

- (a) defesa pró-ativa das plataformas petrolíferas;
- (b) defesa pró-ativa das instalações navais e portuárias, dos arquipélagos e das ilhas oceânicas nas AJB;
- (c) prontidão para responder à qualquer ameaça, por Estado ou por forças não convencionais ou criminosas, às vias marítimas de comércio (...)”

(BRASIL, END, 2012, pág. 10)

Capa Estratégia Nacional de Defesa

O consumo acelerado dos recursos marinhos ao redor do globo vem gerando o seu esgotamento de tal modo que já se é possível observar embarcações pesqueiras estrangeiras atuando ilegalmente em nossas águas, a fim de assegurar seus lucros. Este fato, ainda, é agravado com a não ratificação da CNUDM por diversos países que, não a reconhecendo, agem de maneira unilateral contra o direito de exploração do Estado costeiro.

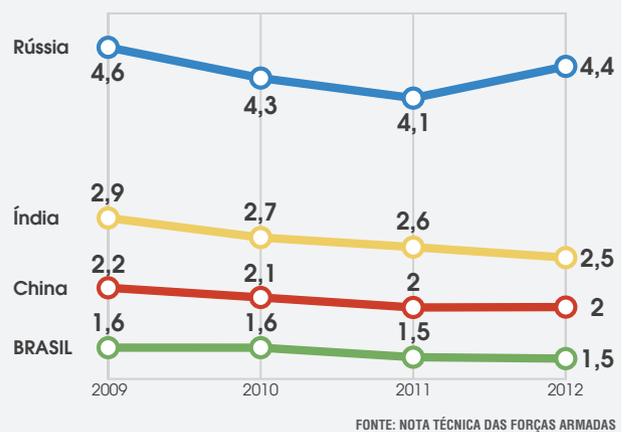
Tal atitude representa perigo iminente ao exclusivismo nacional sobre as riquezas submarinas. Um exemplo recente deste tipo de ameaça foi a abordagem e afundamento do navio pesqueiro chinês *Lu Yan Yuan Yu 010* pela *Prefectura Naval Argentina*, quando aquela embarcação encontrava-se pescando ilegalmente nas águas jurisdicionais daquele país.



RECURSOS DAS FORÇAS ARMADAS EM 2014 (R\$ bilhões)



INVESTIMENTO EM DEFESA EM RELAÇÃO AO PIB (BRASIL e BRICS, em% do PIB)



Evolução dos Investimentos em Defesa no Brasil em comparação aos demais BRICS (até 2012)

Devido à grande área a ser coberta e monitorada, ao tamanho de nossa força naval, e ao quadro de severa restrição orçamentária, estabelecer a fiscalização do pleno direito à exclusividade econômica brasileira sobre a Amazônia Azul torna-se uma tarefa extremamente complexa, e de difícil execução.

Agravando-se ainda mais o quadro de ameaças, além das embarcações estrangeiras, ainda observa-se a constante atividade de pesca em condições predatórias, irregulares ou ilegais, executadas por embarcações nacionais, principalmente quando envolve a pesca de espécies protegidas pelo defeso.

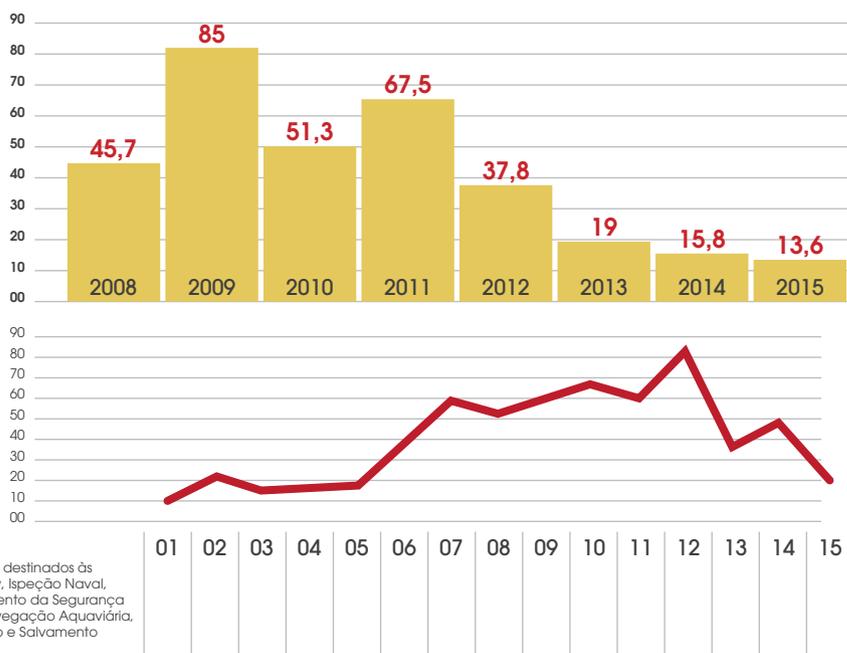
A execução da Operação Naval *Amazônia Azul*, em 2014 e 2015, foi uma excelente forma para se mostrar presente nas AJB, buscando suprimir atividades ilícitas ou contravenções. Tais operações envolveram, além dos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais, outras autarquias federais, como o IBAMA e a Receita Federal que, ao embarcarem seus agentes na Força-Tarefa (FT), reforçaram ainda mais o seu caráter repressivo. A distribuição da FT em áreas consideradas críticas resultou em apreensões de armas, embarcações irregulares, toneladas de pescado ilegal ou em situação irregular; além da realização de diversas notificações por infrações à Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LES-



TA), tendo, portanto, estas missões alcançado os objetivos propostos, tornando-se exemplo de operações de sucesso.

Embora exitosas, o cenário de recessão econômica vem obrigando a MB a otimizar a quantidade e o tempo de duração das operações de Patrulha Naval. A sua influência nas operações de Patrulha Naval, bem como na manutenção e aquisição de meios, equipamentos e embarcações utilizados para este fim, é suplantada pelo maior esforço e criatividade da alta Administração Naval, a fim de evitar a redução da presença do Estado brasileiro no mar, diminuição da capacidade de exercer plenamente o controle sobre a área marítima da Amazônia Azul e, sobretudo, a aplicação do fator dissuasório à ocorrência de práticas ilícitas.

VALORES EM MILHÕES DE REAIS



SISGAAz - o projeto adormecido

A END de 2012, em sua página 12, estabelece que o monitoramento da superfície do mar, a partir do espaço, deverá integrar o repertório de práticas e capacitações operacionais da MB, sendo de importância crucial para coibir ações irregulares nas AJB. Para tal, seria desejável o desenvolvimento e implantação de um sistema de monitoramento contínuo capaz de compreender todo o território de interesse, o qual seria o foco do ambicioso projeto do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), cujo prazo de implantação, segundo o Livro Branco de Defesa Nacional, seria em 2024. Devido à problemas de ordem orçamentária e financeira, tal projeto encontra-se suspenso por tempo indeterminado.

Este sistema, uma vez implementado, utilizará dois subsistemas: o de Proteção e o de Monitoramento da Amazônia Azul. O mesmo atuará rapidamente na coleta e no processamento de dados, a fim de permitir uma reação rápida e eficaz de seu principal cliente, o setor operativo, tanto em caso de sinistros, quanto em caso de presença de ameaças.

O SISGAAz, além de ser complexo quanto à integração de sensores, meios e equipamentos de processamento, integrará os sistemas já operados pela MB, os diversos sistemas e redes dentro do Ministério da Defesa (SISMC², SISFRON e SISDABRA), e os das demais autarquias federais, como Receita Federal e IBAMA. Tal característica garantir-lhe-á as capacidades de flexibilidade e dualidade, permitindo atuar tanto no meio civil como militar. Assim, gerará maior interação entre os agentes do Estado em ações contra as atividades de descaminho e contrabando, além de crimes ambientais.

Além disso, o projeto será dividido em seis etapas, que irão desde a integração de sistemas até a instalação de um conjunto de radares de longo alcance (*Over The Horizon Radar* - OTHR), sistemas de sensoriamento remoto por meio de rede de satélites (SERE) e utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTS), o que permitirá ao país, ao final do projeto, além de uma maior capacidade de detecção e identificação de ameaças à longas distâncias, um potencial incremento na capacidade de controle e monitoramento das AJB.

O SISGAAz, ainda, compreenderá uma vigilância submarina, através da implantação de uma rede de hidrofones em determinadas áreas estratégicas, com a finalidade de detectar, classificar, acompanhar e gravar informações sobre fontes de superfície ou submarinas. Este intento ampliará a capacidade de dissuasão, uma vez que proverá conhecimentos embasados da tomada de decisão mais precisa contra determinado tipo de ameaça.





Conclusão

As oscilações econômicas vividas pelo país nesta segunda década do século XXI vêm promovendo toda sorte de reveses ao planejamento e execução de atividades voltadas para o cumprimento do trinômio monitoração/control-presença-mobilidade, tão destacado na END para as Forças Armadas brasileiras. Tais oscilações já paralisaram grandes projetos, como o SISGAaz, e reduzem acentuadamente o ritmo de outros, como o PROSUPER e o PROSUB, gerando-se, cada vez mais, abismos tecnológicos em defesa, dian-

te de um mundo em escalada das ameaças assimétricas.

Contudo, detentor de uma imensa fonte de riquezas minerais e de biodiversidade, tanto no leito quanto no subsolo marinho, urge o Brasil desenvolver meios e técnicas, a fim de garantir sua soberania sobre a extensa Amazônia Azul, não apenas por conta da criatividade, mas, também, da aplicação correta, precisa e eficaz de uma Marinha sintonizada com as necessidades nacionais, através da utilização racional de seus meios navais.



Navio-Patrolha Goiana realizando Inspeção Naval

Referências:

BRASIL, 2012, Estratégia Nacional de Defesa.
 BARBOSA, Rui, Lições das Esquadras, 1908, Extrato de LOPES, R. As Garras do Cisne.
 SOARES, Renata Cristina Ferreira, O uso das forças armadas em atividades subsidiárias: o caso da Marinha do Brasil, 2015, Dissertação (mestrado), Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa - Fundação Getúlio Vargas.
 CAROLI, Luiz Henrique, A Importância Estratégica do Mar para o Brasil no Século XXI, Caderno de Estudos Estratégicos, ESG 2010, pág 118 a 158.
 MARTINS, Eliane M. Octaviano; FILHO, José Carlos de Carvalho, Domínio Marítimo Brasileiro e a Amazônia Azul, Revista do Instituto de Direito Brasileiro, nº 2, ano 7.
 FILHO, Wilson Pereira de Lima, A Amazônia Azul e os Desafios para a Defesa Nacional no Século XXI, Caderno de Estudos Estratégicos, ESG 2011, pág 69 a 122.
 MALSCHITZKY, Marco Lucio, AMAZÔNIA AZUL: novas perspectivas para sua vigilância, 2011, Monografia, Escola Superior de Guerra.
 NOTHEN, Maurício Reis, Proteção e Desenvolvimento da Amazônia

Azul: Análise estratégica de um Projeto Marítimo Brasileiro para o Século XXI, Revista POLÍTICA HOJE, Vol. 24, nº 1 (2015) - UFRGS.
<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ADMINISTRACAO-PUBLICA/456584-PARLAMENTARES-BUSCAM-FONTES-DE-RECURSOS-PERMANENTES-PARA-FORCAS-ARMADAS.html>, acessado em 29/03/2016.
<http://www.arbache.com/blog/2013/12/pilar-de-sustenta%C3%A7%C3%A3o-para-as-pot%C3%Aancias-econ%C3%B4micas-%E2%80%93-concorr%C3%Aancia-na-compra-de-ca%C3%A7as-%E2%80%93-gripen-ng.htm>, acessado em 29/03/2016
<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/11/corte-de-verba-faz-marinha-sus-pender-projeto-para-defesa-do-pre-sal.html>, acessado em 29/03/2016
<http://infograficos.oglobo.globo.com/brasil/relatorio-das-forca-armadas-do-brasil-para-2014.html>, acessado em 29/03/2016
<http://www.naval.com.br/blog/2015/11/04/corte-no-orcamento-prejudica-projetos-da-marinha-do-brasil/>, acessado em 29/03/2016



Primeiro-Sargento (EL) JOHNY CARVALHO SILVA
Escola Naval
Graduação em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Histórico

Os satélites começaram a ser lançados no final da década de 1950, sendo o russo *Sputnik* o pioneiro (1957). A reação norte-americana foi imediata, lançando em 12 de agosto de 1960 os primeiros satélites de telecomunicações, que eram basicamente esferas refletoras passivas de sinal de rádio. Esses satélites tinham órbita baixa e percorriam o céu, de horizonte a horizonte, em pouco tempo. Isto não era satisfatório (hoje não representa um problema, pois existe a comutação de um satélite para outro em sistemas de coordenação da comunicação, feita por estações terrenas) para as comunicações, pois estas só seriam possíveis enquanto o satélite fosse visível (A escolha do tipo de órbita depende do emprego que o satélite terá, e dos custos para sua operação). Assim, era necessário arrumar uma forma de

"parar" o satélite no céu.

Por sorte, esse problema havia sido resolvido anos antes, mais precisamente em outubro de 1945, pelo matemático Arthur C. Clarke, que demonstrou a possibilidade de se colocar um satélite, em órbita circular, a uma altura de 35.786km, com velocidade angular de translação igual à velocidade angular da rotação da Terra. A demonstração foi publicada na revista *Wireless World*, pp. 305-308, 1945. O título original do artigo submetido por Clarke era *The Future of World Communications*, mas a revista modificou o título para *Extra-Terrestrial Relays* (cabe ressaltar que a ideia de satélite artificial já era conhecida séculos antes, e fora apresentada pela primeira vez por Sir Isaac Newton, no seu livro *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*). Esse tipo



A União Soviética lançou o primeiro satélite Sputnik em 4 outubro de 1957, inaugurando a era da exploração espacial e dando início a uma corrida espacial intensa com os Estados Unidos da América

de órbita ficou conhecido como *geoestacionária*, e os EUA começam a lançar uma série de satélites geoestacionários (SG), dentre eles o satélite de comunicações *Early Bird*, lançado em abril de 1965, primeiro satélite a fazer transmissões intercontinentais na faixa de frequência de 50 MHz (faixa de frequência das emissoras de TV).

Nesta mesma época, o Brasil começou a definir sua política básica de telecomunicações. Os serviços de telecomunicações em todo o território nacional, inclusive águas territoriais e espaço aéreo, assim como nos lugares em que princípios e convenções internacionais lhes reconheçam extraterritorialidade, passaram a ser ordenados pelo Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei nº 4.117, de 27/08/1962), que definiu, também, o planejamento de integração das telecomunicações em um Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT). Criou, ainda, o Conselho Nacional de Telecomunicações, subordinado à Presidência da República, com as atribuições de coordenar, supervisionar e regulamentar o setor de telecomunicações; autorizou o poder executivo a criar uma empresa para explorar os serviços de telecomunicações, mais tarde conhecida como Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel); e instituiu o Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT), destinado a financiar as atividades da Embratel.

Reestruturação das Telecomunicações no Brasil

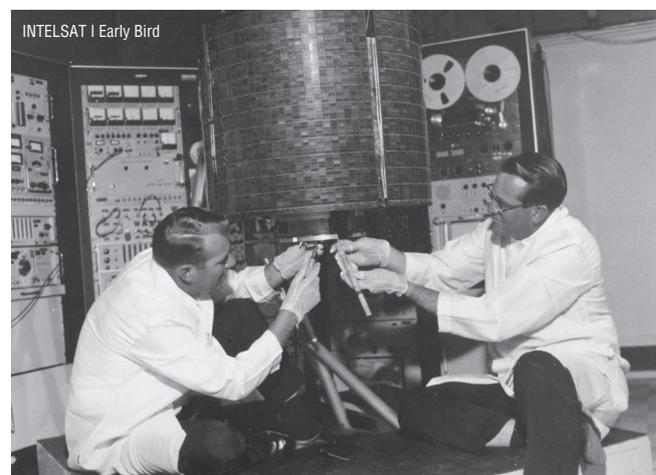
Em 1965, é criada a Embratel e, a partir daí, as telecomunicações passaram a ser tratadas como uma questão estratégica para a soberania e a segurança nacionais. Com isto, dá-se início à reestruturação da política das telecomunicações no Brasil. Por meio do Decreto-Lei nº 200, de 15/02/1967, foi criado o Ministério das Comunicações e as empresas estaduais de telecomunicações e, por meio da Lei nº 5.792, de 11/07/1972, criou-se uma empresa com atribuições de planejar, implantar e operar o SNT e a Telecomunicações Brasileiras (Telebras).

A Telebras, vinculada ao Ministério das Comunicações, por sua vez, incorporou a Embratel e as empresas estaduais de telecomunicações, formando, assim, uma *holding* das

telecomunicações. O objetivo de toda essa estrutura, além de manter o controle da política de telecomunicações com a União, era expandir e modernizar as telecomunicações. Para tanto, a Embratel associou-se ao Consórcio Internacional de Comunicações por Satélite (Intelsat), passando a operar via satélite os serviços internacionais de dados, voz e vídeo (esse consórcio era formado por vários países, e tinha como objetivo formar um sistema global de comunicação satelital).

Para integrar-se ao Intelsat, a Embratel inaugurou a Estação Terrena de Tanguá, em Itaboraí, no interior do estado do Rio de Janeiro. E, a partir daquele momento, já era possível perceber a expansão dos serviços de telecomunicações em todo o Brasil, com os sinais de telefonia e televisão chegando às regiões mais remotas do País. No entanto, a disponibilidade da banda satelital começou a dar sinais de saturação. O consórcio Intelsat já não conseguia mais garantir a demanda de todos os seus associados. O Brasil precisava ter seus próprios satélites. Então, a Embratel contratou, em agosto de 1982, a empresa canadense Spar Aerospace Ltd, em parceria com a empresa estadunidense Hughes Aircraft Company, para construir seus primeiros satélites e, com isto, dispensar o aluguel de satélites estrangeiros.

Em 1985, o Brasil lançou seu primeiro satélite doméstico de comunicação, o *Brasilsat A1*. No ano seguinte, foi a vez do *Brasilsat A2*, ambos lançados pelo foguete europeu *Ariane*, a partir da base de Kourou, na Guiana Francesa. Essa primeira geração de satélites tinha capacidade de atender todo território nacional e, ainda, usuários da América do Sul. Depois da série *A*, veio a segunda geração de satélites, a série *B*, com o *Brasilsat B1*, em 1994; *Brasilsat B2*, em 1995; e *Brasilsat B3*, em 1998. Houve, também, investimentos na renovação dos equipamentos de sensoriamento e de telemetria do Centro de Rastreamento de Satélites de Guaratiba, região do estado do Rio de Janeiro, e na automação e instalação de equipamentos de segurança na Estação de Controle de Tanguá. Até então, todos esses satélites e infraestrutura eram pertencentes ao Ministério das Comunicações, e controlados pela Embratel.





Efeito Colateral das Privatizações

Em 29 de julho de 1998, a Embratel e toda sua infraestrutura (rede de satélites, redes de fibra ótica e Centros de Rastreamentos Satelitais) foi vendida no leilão na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro para a empresa norte-americana MCI (ex-WorldCom). Esse processo começou com a aprovação da Emenda Constitucional nº. 8, de 15 de agosto de 1995, onde os serviços de telecomunicações, até então operados por companhias estatais, foram transferidos para o setor privado. Porém, ainda era preciso substituir o Código Brasileiro de Telecomunicações, o que foi feito em junho de 1997, com a aprovação da Lei Geral de Telecomunicações pelo Congresso Nacional (Lei nº. 9472, de 16 de julho de 1997), que tirou da União o controle efetivo das telecomunicações brasileiras.

As operações satelitais passaram a ser controladas pela empresa Star One, uma subsidiária da Embratel S/A. Em 23 de julho de 2004, a Teléfonos de México S/A (Telmex) adquiriu o controle da Embratel Participações S/A e, como consequência, os principais meios de telecomunicações no Brasil passaram para as mãos de empresas com capital estrangeiro (organograma do controle acionário da empresa

Star One, na figura abaixo).

Hoje, a Embratel S/A, embora não tenha o monopólio das telecomunicações, presta serviços de grande relevância ao País, tais como: comunicações militares; comunicações dos serviços de segurança de voos civis; e as comunicações dos centros de pesquisas industriais e acadêmicas, públicos e privados, como a Embraer (alta tecnologia no campo da aviação civil e militar), a Embrapa (alta e diversificada tecnologia agrícola: produtividade de soja, de aprimoramento genético do gado e tecnologia de alimentos), a Petrobras (pesquisa de petróleo em águas profundas), a Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro e o Instituto Butantã em São Paulo (desenvolvem pesquisas médicas), o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (desenvolve ultracentrífugas para enriquecimento de urânio), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (desenvolve pesquisa, principalmente, no setor aeroespacial), Centro de Instrução de Guerra na Selva (considerado o melhor do gênero no mundo), etc.

Com efeito, qualquer operação de Estado que dependa de sigilo absoluto (comunicações militares ou diplomáticas) é colocada em risco, pois são feitas por uma empresa priva-

ORGANOGRAMA DO CONTROLE ACIONÁRIO DA EMPRESA STAR ONE

98,12%

TELMEX INTERNACIONAL

Telmex Internacional é controlada direta da América Móvil S.A.B. de C.V. sociedades organizadas e existentes de acordo com as leis do México, e detém 98,12% das ações da Embrapar S.A.

99,60%

EMBRAPAR S.A.

Embrapar, uma das holdings que resultou da cisão do Sistema Telebrás para o processo de privatização. Em 23 de julho de 2004, a Teléfonos de México S.A. de C.V. (Telmex) adquiriu o controle da Embrapar, e detém 99,60% das ações da Embratel S.A.

100%

EMBRATEL S.A.

A Embratel S/A, presta serviços de telecomunicações de grande relevância ao País, tais como as comunicações militares, as comunicações dos serviços de segurança de voos civis, as comunicações dos centros de pesquisas industriais e acadêmicos etc, e detém 100% das ações da Star One.

STAR ONE

Star One, compõe o maior sistema de satélite de comunicações da América Latina, incluindo o antigo Sistema Brasileiro de Telecomunicações por Satélite (SBTS), implementado pelo Governo Federal por meio da Embratel, em 1982. Esse sistema é capaz de receber e transmitir sinais de televisão, rádio, telefonia, internet e dados para aplicações diplomáticas, militares, de entretenimento, telemedicina, teleeducação e negócios, necessários para a interligação do país e essenciais para as comunidades mais distantes.





da sob controle estrangeiro. Recentemente, no início desta década, os casos de espionagens envolvendo o governo norte-americano chamaram a atenção do Brasil e do mundo, e trouxe à tona a importância das telecomunicações como questão estratégica.

Estratégia Nacional de Defesa (END)

Diante destes acontecimentos, o governo brasileiro decidiu adquirir um satélite próprio para as comunicações civis e militares. A preocupação em ter um satélite exclusivo se deve ao fato de o controle dos satélites que atuam no Brasil estar nas mãos de empresas com capital estrangeiro ou, ainda, o controle de altitude desses encontrar-se em estações fora do País. Assim, em uma situação de conflito internacional ou decorrente de outros interesses, sejam eles políticos ou econômicos, há uma possibilidade de interrupção total ou parcial desses serviços.

Diferentemente dos outros serviços, as telecomunicações são de grande relevância para o País e, também, distinta de qualquer outro tipo de concessão. Por exemplo, em uma concessão de rodovia, quando o governo rompe com a concessionária, a rodovia continua disponível para o tráfego de veículos, mas, no caso dos satélites, esses não estarão mais disponíveis, seriam simplesmente “desligados”, pois o controle não se encontra em solo brasileiro. Para minorar tal problema e promover os interesses nacionais, livre de pressões e ameaças externas, o governo brasileiro, com base na END, pretende lançar três Satélites Geoestacionários de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC). A sua normatização consta no Decreto nº 7.769, de 28 de junho de 2012, que dispõe sobre a gestão do planejamento, da construção e do lançamento do SGDC.

A construção do primeiro satélite já foi aprovada, e seu lançamento está previsto para ocorrer no segundo semestre de 2016. Projetar e fabricar satélites, sobretudo os geoestacionários, faz parte da END como uma das prioridades do setor espacial. Esse setor, ao lado do cibernético e do nuclear, compõe os três setores estratégicos essenciais para a defesa nacional.

O Sistema SGDC é um projeto conjunto da Telebras e dos Ministérios da Defesa, das Comunicações, e da Ciência e Tecnologia. Esse primeiro satélite será construído pela empresa franco-italiana Thales Alenia Space, e colocado em órbita pelo foguete da Arianespace, lançado a partir da base de Kourou. Tanto a construção, quanto o lançamento, serão gerenciados pela empresa nacional Visiona, uma *joint venture* entre a Embraer (que detém 51%) e a estatal Telebras (com 49%). Uma vez lançado, o SGDC será operado pela Telebras, que ficará encarregada do sistema civil que, por sua vez, garantirá a segurança das redes do governo (em banda *Ka*), e pelo Ministério da Defesa (MD), que será o responsável pelo sistema militar (em banda *X*). Para aumentar, ainda mais, a segurança da operação do satélite, as duas estações de controle satelitais, principal e secundária, ficarão localizadas dentro de instalações militares, uma na Estação Rádio da Marinha no Rio de Janeiro, e a outra, no Sexto Comando Aéreo Regional em Brasília.

Independência no Controle Satelital

A fim de capacitar civis e militares do MD, e outros setores do Governo de interesse da Defesa, em junho de 2014, uma equipe multidisciplinar concluiu o curso avançado do programa de absorção de tecnologia do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas em Cannes, França. A capacitação de civis e militares e, também, da indústria nacional de material de defesa, para que conquistem autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa, são diretrizes da END. O curso avançado em Cannes faz parte do processo de transferência de tecnologia, e foi uma condição obrigatória aos fabricantes interessados em fornecer o satélite para o sistema SGDC.

A transferência de tecnologia do projeto SGDC pode ser dividida em duas etapas: a primeira, com transferência de tecnologias críticas para a Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); e, a segunda, com absorção de conhecimento de tecnologias por equipes técnicas de órgãos governamentais. Os componentes da equipe multidisciplinar, que concluíram o curso





avançado, são militares do Instituto Tecnológico de Aero-náutica (ITA), da Marinha do Brasil (MB), e do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), além de representantes da empresa Visiona e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, especificamente a AEB e o INPE. Essa é primeira etapa de preparação dos militares que devem operar o primeiro satélite de comunicações estratégicas e militares brasileiro.

Operações Conjuntas

O SGDC será posicionado a uma distância de 35.786km da superfície da Terra, na posição orbital 75 graus de longitude oeste, com massa de, aproximadamente, 5,8 toneladas, e vida útil esperada de 15 anos. Esse sistema representará um incremento importante nas comunicações militares. Hoje, por exemplo, o MD conta com cerca de 80 terminais de comunicações por satélite, e emprega menos da metade desses terminais, nas operações conjuntas com as três forças, simplesmente por falta de disponibilidade dos atuais satélites. A partir do início das operações do SGDC, essas limitações não mais existirão, pois teremos maior largura de banda (de 120 MHz para 288 MHz), maior segurança (controle das comunicações e controle do satélite) e maior número de cobertura (de uma para três faixas).

As faixas de cobertura serão as seguintes: nacional (vai cobrir todos os estados da federação, mais a Amazô-

nia Azul); regional (vai cobrir praticamente todo o Oceano Atlântico, parte do Oceano Pacífico e as Américas do Sul e Central); e móvel (teatro de operações). Esse incremento na disponibilidade das comunicações satelitais produzirá, com efeito, uma maior integração das Forças Armadas, tanto nas operações táticas envolvendo apenas as três forças, quanto nas operações de presença nas áreas de fronteira envolvendo outros órgãos governamentais e, principalmente, na proteção do País, com a implementação do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SISGAAZ), do Sistema de Monitoramento das Fronteiras Terrestres (SISFRON) e do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA). Do lado civil, além de atender as comunicações estratégicas do Governo Federal, ampliará o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) para as regiões mais isoladas, como a região Norte e a porção mais central do Nordeste brasileiro.

Referências:

- HAFNER, K. e Lyon, M., 1996. Where wizards stay up late: the origins of the Internet. New York: Published by Simon & Schuster.
- BRASIL. 1963. Código Brasileiro de Telecomunicações. Decreto n. 52 026, de 20 de maio de 1963, que regulamenta a Lei n. 4 117 de 27 de agosto de 1962.
- _____. 1997. Lei Geral de Telecomunicações. Lei n. 9 472, de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional n. 8, de 1995. Publicada no Diário Oficial da União de 17 de julho de 1997.
- _____. 2008. Estratégia Nacional de Defesa. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Dispõe sobre os setores estratégicos: o espacial, o cibernético e o nuclear, a reorganização da indústria nacional de material de defesa: desenvolvimento tecnológico independente. Publicada no Diário Oficial da União de 26 de setembro de 2013.
- _____. Portal da Legislação do Governo Federal. Site contendo informações sobre leis ordinárias; leis complementares; códigos; estatutos; medidas provisórias; decretos; decretos não numerados; decretos-leis; leis delegadas etc. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: mar. 2015.
- _____. Agência Espacial Brasileira (AEB). Site contendo informações sobre política espacial brasileira, política nacional de desenvolvimento das atividades espaciais etc. Disponível em:<<http://www.aeb.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2015.
- _____. Força Aérea Brasileira (FAB). Site contendo informações sobre registro de voos, operações, ações e programas, licitações e contratos etc. Disponível em:<<http://www.fab.mil.br/>>. Acesso em: mar. 2015.
- _____. Telecomunicações Brasileiras (Telebrás). Site contendo informações sobre o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), e políticas públicas em banda larga etc. Disponível em:<<http://www.telebras.com.br/>>. Acesso em: mar. 2015.
- _____. Portal Brasil. Site contendo informações sobre ciência e tecnologia, cultura, defesa e segurança, economia e emprego, educação etc. Disponível em:<<http://www.brasil.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2015.
- Empresa Brasileira de Telecomunicações S/A (Embratel S/A). Relatório da Administração Embratel Participações S.A. Rio de Janeiro. 2012.
- _____. Site contendo informações sobre Embrapar, visão geral, histórico etc. Disponível em: <http://www.embratel.com.br/Embratel02/cda/porta/0,2997,RI_P_971,00.html>. Acesso em: mar. 2015.
- ALVARENGA, Anderson TeschHosken. Aumentando as possibilidades do Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC2). Congresso Nacional, Brasília, 2013.

Para atender as comunicações estratégicas do Governo Federal, e ampliar o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) para as regiões mais isoladas, o governo deposita grande expectativa no SDGC. Os investimentos são da ordem de R\$ 1,3 bilhões, e a transferência de tecnologia irá fortalecer a indústria espacial brasileira. Fontes: AEB e Visiona.





A EVOLUÇÃO DA TÁTICA ANTISUBMARINO

Capitão de Corveta (RM1-T) ERCIO NERI BRASIL
Instrutor da Divisão de Guerra Antissubmarino - CAAML

Em 17 de fevereiro de 1864, o *H. L. Hunley* dos Estados Confederados, cuja propulsão era a manivelas acionadas pela força de oito marinheiros de sua tripulação, se tornou o primeiro submarino a realizar um ataque bem sucedido contra um navio de guerra inimigo, após afundar o USS *Housatonic* próximo ao porto de Charleston (EUA), em plena Guerra Civil Americana, utilizando, à época, o denominado *spar torpedo*, que consistia em uma bomba disposta na extremidade de uma longarina fixada à proa da embarcação.

Em 2010, especialistas de diversos países concluíram que um torpedo disparado por um submarino da Coreia do Norte afundou a corveta sul-coreana *Cheonan* no dia 26 de março do mesmo ano, que navegava próximo a um tre-

cho de fronteira marítima disputada entre as duas Coreias. Entretanto, a Comissão de Defesa Nacional da Coreia do Norte qualificou de "invenções" as conclusões da comissão internacional. Esse cenário, em pleno século 21, retratou a mais recente ação de um "possível" submarino contra um meio de superfície, valendo-se de duas de suas principais características intrínsecas: a ocultação e o elevado poder de destruição.

No período compreendido entre esses dois eventos, os submarinos sofreram diversas inovações tecnológicas, dentre elas a invenção do periscópio e do esnórquel, além do emprego da propulsão à energia nuclear por alguns países¹, a partir de 1954. Todas essas inovações tiveram como propósito ampliar a principal característica do emprego tático



Após a rendição na Base Naval de Mar del Plata, um grupo de abordagem da Armada Argentina inspeciona um u-boat alemão U-530, julho 1945.

do submarino, ou seja, a obtenção da surpresa, princípio de guerra este que os submarinos exploram ao máximo para obter a iniciativa das ações, conforme observado nos eventos acima relatados, sem que houvesse qualquer ação tática de ataque ou de contra-ataque pelos meios de superfície, restando, inclusive, dúvidas sobre a origem das ações submarinas.

Em relação aos meios de superfície empregados nas operações antissubmarino (A/S), a primeira ação realizada, com sucesso, empregando um armamento genuinamente A/S, ocorreu em 22 de março de 1916, durante a 1ª GM, na costa da Grã-Bretanha, quando o HMS *Farnborough*, um navio mercante que possuía armamento escondido a bordo, conseguiu afundar o U-68, *U-boat*² alemão, após realizar um contra-ataque, inicialmente com tiros de canhões para, em seguida, após fechar distância, lançar na proa do submarino uma carga de profundidade que explodiu, ainda na superfície. Desde então, os escoltas empregados nas operações A/S, que têm como propósito negar ao inimigo o uso efetivo de seus submarinos, sofreram avanços significativos, não apenas na capacidade de detecção (com a invenção do sonar e do radar), mas, também, no seu principal armamento A/S - o torpedo - que, via de regra, influenciou diretamente nas táticas empregadas contra os submarinos.

De acordo com o Glossário das Forças Armadas, tática é a “arte de dispor, movimentar e empregar as forças militares em presença do inimigo ou durante o combate. Cuida do emprego imediato do poder para alcançar os objetivos fixados pela estratégia, compreendendo o emprego de forças, incluindo seu armamento e técnicas específicas”. Nesse contexto, uma das táticas A/S utilizadas na 1ª GM consistia em armar um navio mercante, possibilitando ao mesmo atacar ou contra-atacar a grande ameaça representada pelos *U-boats* alemães que realizavam o bloqueio submarino, sem restrições, aos países Aliados. Além do fator surpresa, a tecnologia dos armamentos A/S operados a partir de meios de superfície residia, principalmente, nas cargas de profundi-

dade que exigiam manobras de aproximação até a passagem sobre o submarino, quando mergulhado, para possibilitar o efetivo lançamento com algum grau de eficácia, quando o propósito era, efetivamente, destruir o inimigo.

A 2ª GM já assistiu ao emprego do sonar operando em ativo, o que permitia a detecção e o acompanhamento do contato submerso, porém a distâncias não maiores que 2.000 jardas. Todavia, a utilização da tática de manobra de aproximação até a passagem por cima do contato não se alterou desde a 1ª GM, uma vez que o armamento A/S utilizado contra contatos submersos permanecia o mesmo, a carga de profundidade.

Somente após a 2ª GM, com o crescimento significativo da frota de submarinos da ex-URSS, os torpedos lançados pelos navios, que até então tinham como alvo principal os meios de superfície, passaram a ser concebidos com o propósito exclusivamente A/S. Em paralelo, os avanços nas pesquisas em acústica submarina sobre a propagação da onda sonora em zona de convergência e reflexão de fundo deram início ao desenvolvimento de sonares com alcance além do horizonte³.

Se, no último conflito mundial, o procedimento tático para um escolta realizar o ataque A/S consistia em manobrar para fechar distância, em função da necessidade de se lançar as cargas de profundidade “ON TOP” do contato, o desenvolvimento do torpedo A/S com capacidade de detecção ativa e passiva, e com alcance além de 10.000 jardas, relegou essa necessidade de manobra de aproximação, oferecendo ao meio de superfície maior segurança em função da distância mantida do submarino. Ao mesmo tempo, o significativo incremento nas distâncias de detecção pelos sonares de casco dos meios de superfície determinou o desenvolvimento de foguetes para transporte de torpedos, como, por exemplo, o foguete norte-americano *ASROC* (*Anti-Submarine ROCKET*) e o míssil *IKARA*, australiano, que se tornaram operacionais no início da década de 60, aumentando a distância de ataque pelos meios de superfície para além de 15.000 jardas.

Em 1982, a Guerra das Malvinas registrou o primeiro ataque realizado por um submarino nuclear contra um meio de superfície. O submarino inglês HMS *Conqueror* afundou o cruzador argentino *General Belgrano* com uma salva eficaz de torpedos de corrida reta. Esse evento contribuiu, decisivamente, para que os navios da armada argentina permanecessem atracados no continente, negligenciando sua presença com meios de superfície A/S na área do conflito. A armada argentina participava com dois submarinos, o *Santa Fé*, um velho *Guppy* norte-americano (ex USS *Catfish*) construído ainda na 2ª GM, que foi atacado por helicópteros ingleses, quando navegava na superfície próximo ao porto de Grytviken. Esse ataque o colocou fora de ação. O outro submarino, um diesel-elétrico tipo 209 de origem alemã, transitou por mais de trinta dias durante a guerra, patrulhando ao norte das ilhas Malvinas e, nesse período, realizou dois ataques contra meios de superfície ingleses.



O primeiro, contra duas fragatas, não obteve sucesso e foi contra-atacado por quase 20 horas com cargas de profundidade e pelos menos um torpedo. O segundo, também contra dois escoltas, mais uma vez falhou, porém sem haver contra-ataque.

Nas operações de guerra naval, as inovações tecnológicas se mostraram como importante fator para promoção de novas estratégias operacionais, inclusive com mudança de paradigma, como o de escala. O tamanho das forças deixou de ser tão importante quanto no passado, pois hoje, o importante é ter uma força compacta, ágil, flexível. No que diz respeito às ações táticas A/S empregadas pelos meios de superfície, a partir da análise da literatura que versa sobre o assunto, ostensiva em sua totalidade, percebe-se que o foco se manteve na detecção e classificação para posterior ataque ao contato submarino. Neste caso, o paradigma da desmassificação - mudança do quantitativo para o qualitativo, fruto das armas baseadas na informação, não sofreu alteração. Se hoje, por exemplo, um avião bombardeiro que lança uma só bomba guiada por GPS (*global positioning system*), pode realizar o que exigia um bombardeiro *B-17* lançando milhares de bombas na 2ª GM, uma força naval em ações A/S não poderá abrir mão da quantidade, fruto da dificuldade de se obter e classificar um contato submerso.

Durante o conflito das Malvinas, por exemplo, foram consumidos mais de uma centena de armamentos A/S, entre cargas de profundidades e torpedos. Considerando, ainda, que o tipo *209* argentino nunca foi detectado pelos sonares da força inglesa, podemos concluir que, excluindo-se os armamentos A/S utilizados contra o *Guppy* na superfície, e daqueles lançados por ocasião do contra-ataque no tipo *209*, os demais foram consumidos em lançamentos contra falsos contatos sonar.

Assim sendo, em uma visão prospectiva, a principal tá-

tica A/S residirá na necessidade de detecção e classificação do contato submarino, antes que ele se torne uma ameaça iminente para a unidade de maior valor da força, ou, caso já tenha realizado um ataque contra a força, seja contra-atacado até a sua destruição.

Portanto, devemos considerar, ainda, o posicionamento em relação ao contato inimigo como uma variável de vital importância para a solução do emprego da tática A/S, bem como a manobra como princípio de guerra, e como ferramenta do comando para o estabelecimento de posição para um efetivo ataque, de acordo com a qualidade e, principalmente, a quantidade do armamento A/S a ser empregado.

Notas:

- 1- EUA, Rússia, Reino Unido, França, China e Índia.
- 2- *Unterseeboot-Boat*, designação para barco-submarino em alemão.
- 3- O horizonte visual, como percebido a partir do passadiço 50 pés acima da linha de água, é de cerca de 9 milhas náuticas ou 18.000 jardas.

Referências:

- ALBUQUERQUE, Alexandre Tagore Medeiros de. *A importância do mar na história do Brasil*. Brasília, 2006.
- BRASIL. EMA-305. *Doutrina Básica da Marinha (Rev.2)*. Brasília, 2014.
- BRASIL. MD-35-G-01 *Glossário das Forças Armadas*. Brasília, 2007.
- BELL, Thaddeus. *Probing the Ocean for Submarines A History of the AN/SQS-26 Long-Range, Echo-ranging Sonar*. Newport, Second Edition, 2010.
- MOURA, José Augusto de Abreu. *A Estratégia Naval Brasileira no Pós Guerra Fria: uma análise comparativa com foco em submarinos*. Rio de Janeiro: FEMAR, 2014.
- PARKER, John. *The illustrated world guide to submarines*. London: Hermes House, 2007.
- SUNDAY TIMES OF LONDON INSIGHT TEAM. *The Falklands war: the full story*. London: Sphere Books, 1982.





ATIVIDADES DA ESQUADRA 2016



Passagem do cargo de Comandante em Chefe da Esquadra para o Vice-Almirante Bento



Passagem do cargo de Comandante em Chefe da Esquadra para o Vice-Amirante Nazareth



Missa em comemoração ao 193º Aniversário da Esquadra



Visita do Ministro de Estado da Defesa Raul Jungmann



Despedida do NE Brasil



Fragata Liberal suspende para a UNIFIL X



NVe Cisne Branco recebe a visita de alunos do Colégio Naval



Visita de Estagiários do CAEPE ao NDM Bahia



Cerimônia Alusiva a Batalha Naval do Riachuelo



Entrega do Prêmio Eficiência 2016



Operação TROPICALEX



Encerramento do 36º Jogos Anuais da Esquadra



EVENTOS DO **CAAML 2016**



Passagem do cargo de Comandante do CAAML



Lançamento da Revista Passadiço 2015



Passagem de Imediato



Visita do Comandante da Armada da Republica da Argentina, Vice-Almirante Marcelo Eduardo Hipólito Srur



Visita dos Aspirantes da US NAVY



1º Workshop de Medicina Operativa das Forças Armadas



Inspeção Administrativo-Militar (IAM)



Inspeção da Diretoria de Ensino da Marinha



Visita dos diplomados da ESG



Formatura AP-OF-SUP 2016



Café Literário



Comando Naval da marinha portuguesa

INTERCÂMBIO COM A MARINHA DE PORTUGAL

POSSIBILIDADES DE COOPERAÇÃO EM RELAÇÃO A SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

Capitão de Fragata **RENATO LEITE FERNANDES**

Encarregado da Divisão de Análise de Exercícios - CASOP
FTA em Engenharia de Produção

Introdução

Aprovado pelo Programa de Intercâmbio de 2014, o Evento A-112 propiciou ao autor realizar intercâmbio de três meses com a marinha portuguesa, representando uma inestimável oportunidade de compartilhar conhecimentos com aquela marinha irmã.

O presente artigo tem o objetivo de apresentar alguns

sistemas navais utilizados pela Marinha de Portugal (MP) e as possibilidades de integrá-los a um sistema utilizado pela MB, representando excelentes perspectivas de cooperação entre as duas marinhas no que diz respeito a esses sistemas, principalmente aqueles de apoio à decisão.

Atividades desenvolvidas junto à Marinha de Portugal

O representante da MB permaneceu agregado ao Comando Naval (CN)¹ da marinha portuguesa durante todo o período, possibilitando o acesso a diversos setores daquela instituição, tendo visitado, no período, 22 organizações militares diferentes, inclusive com embarque em um navio de escolta (NRP *Vasco da Gama*), dentro de uma missão multinacional (EUROMARFOR - 2014).

Foram visitadas organizações militares operativas, de ciência & tecnologia, de ensino, de treinamento e instrutoria, meios navais portugueses e o esquadrão de aeronaves P-3C *Cup*+², de patrulha marítima.

Operação EUROMARFOR-2014, tendo à frente a NRP *Vasco da Gama*



O fato de o autor ser Oficial da Armada, com experiência operativa e com Qualificação Técnica Especial (QTE), potencializou os ganhos do intercâmbio, visto que foi possível observar os sistemas portugueses sob a ótica operativa e técnica, conciliando as duas visões. Nesse sentido, foi dado um enfoque especial aos sistemas de incremento de Consciência Situacional Marítima (CSM), seja nos navios em operações no mar, seja no Centro de Operações Marítimas (COMAR), sempre observando o trinômio *hardware* - *software* - operação.

Serão apresentados alguns sistemas de apoio à decisão utilizados pela marinha portuguesa, e as perspectivas de integrá-los em um sistema único, com a possibilidade de ser futuramente utilizado nos navios da Esquadra e nos navios distritais.

Sistemas de Apoio à Decisão

Dentre os diversos sistemas utilizados pela MP para apoio à decisão, destacam-se os seguintes, relacionados com CSM:

- SADAP;
- DERIVA; e
- METOC MIL

Como será visto adiante, foi possível vislumbrar a possibilidade de incorporar as funcionalidades desses sistemas a uma nova versão do Sistema de Análise de Exercícios Táticos da Esquadra (SAETE)³, como camadas adicionais de informações, gerando um maior nível de CSM para os navios em operações no mar.

Aeronave P-3C da MP





SADAP

O Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha (SADAP) é um *software* de apoio à decisão utilizado como ferramenta de apoio às atividades de inspeção/fiscalização e busca/salvamento na MP. Esse *software* foi desenvolvido em linguagem MATLAB, e vem sendo aprimorado há quase duas décadas.

O programa apresenta informações de um imenso banco de dados o qual é atualizado ao fim de cada inspeção naval realizada pelos diversos meios da MP, e que se centraliza em um servidor localizado no Comando Naval. Os navios, ao se fazerem ao mar, realizam o *upload* da última atualização, sendo possível, assim, verificar e visualizar quais são as áreas mais propícias para realizar a inspeção naval.

O SADAP também é alimentado pelo MONICAP⁴ que fornece, basicamente, informações de posição e intenção de movimento das embarcações pesqueiras com comprimento superior a 15 metros.

De forma sucinta, o sistema permite:

- **Planejamento de missão:** Com base nos objetivos da MP e nas atividades desenvolvidas na zona marítima portuguesa, é possível preparar, de forma otimizada, as saídas diárias para as inspeções em termos geográficos, em termos temporais e em termos de objetivos de inspeção, baseado em um robusto banco de dados de informações.
- **Preparação da saída diária:** Sabendo-se a área e o período da inspeção, permite efetuar *briefing* à guarnição sobre condições meteorológicas e sua evolução, embarcações reportadas pelo sistema MONICAP, navegação mercante na área, e

vistorias efetuadas na área por outros agentes (Policia marítima ou outras unidades navais).

- **Apoio à vistoria:** Verificação das infrações anteriores de embarcações inspecionadas e acesso digital à coletânea de publicações relacionadas com inspeção naval.

DERIVA

O Instituto Hidrográfico (IH) de Portugal está desenvolvendo um *software* chamado DERIVA, que tem por finalidade fazer os cálculos e a apresentação gráfica da previsão de deriva de vários objetos na água (bóias, embarcações, pessoas, mancha de óleo, etc), considerando, primordialmente, as informações do vento e da corrente local.

Cada um desses objetos possuem características diferentes de derivas que são influenciadas pela corrente e, principalmente, pelo vento, sendo que o algoritmo do programa trata essa informação de forma especial.

As informações meteorológicas podem ser enviadas para o mar, em arquivos de pequeno tamanho (no formato .txt), atualizando de forma constante a previsão de deriva dos objetos.

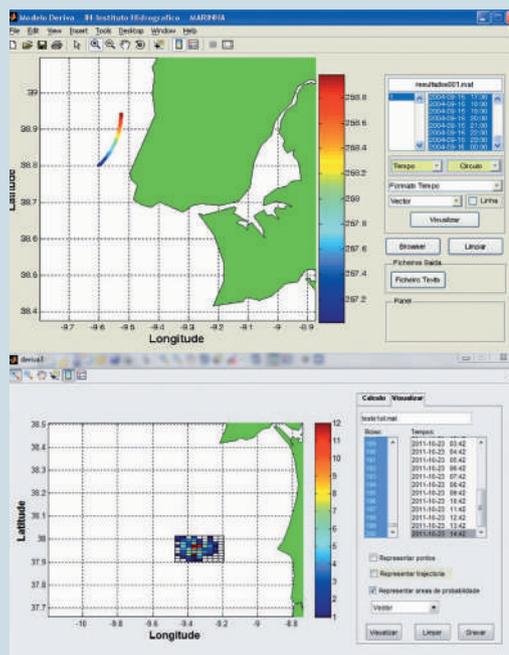
Esse *software* é altamente útil para operações de acompanhamento de eventos de poluição hídrica e operações de Busca e Salvamento (*Search and Rescue – SAR*).

Uma nova versão do DERIVA está em desenvolvimento e será mais completa, contemplando corrente residual e informações do sistema nacional português de bóias.

Alguns templates do SADAP



Alguns templates do DERIVA



METOC MIL

O METOC MIL é um aplicativo *web*, desenvolvido pelo IH, para apoio às decisões táticas, de acordo com elementos meteorológicos e oceanográficos. Trabalha com observações em tempo real, fornecendo previsões meteorológicas e oceanográficas, com uma visualização bastante amigável para o usuário.

A visualização é feita na linguagem PHP (disponível pela *internet/intranet*).

Os servidores do IH só fornecem a imagem (muito menos “pesada” que os dados numéricos) para ser uma camada de informações em um visualizador.

O programa possui diagramas de impacto de missão para os meios navais em operação no mar que, inicialmente, foi desenvolvido a partir de tabelas da OTAN para operações específicas tais como reabastecimento no mar, lançamento de lancha, etc. Hoje, está customizado de acordo com os parâmetros disponibilizado pelo Comando Naval (visão do especialista), englobando várias operações, informando as áreas recomendadas, de acordo com as condições meteorológicas para a execução das diversas operações (desembarque, ASW, operações aéreas, etc).

Esse aplicativo só funciona se conectado à *internet* ou *intranet*, porém nem todos os navios possuem a possibilidade de conexão como, por exemplo, os submarinos e navios de menor porte. Sendo assim, o IH desenvolveu um programa que pudesse apresentar a maior parte das informações do METOC MIL, entretanto funcionando *off line*. Assim, surgiu o METOC MIL LIGHT VIEW, um programa desenvolvido em MATLAB.

Os principais aspectos que foram considerados para seu desenvolvimento foram:

- Necessidade de informações meteorológicas para tomada



de decisão; e

- Dificuldade de comunicação com os navios no mar.

O objetivo do programa é auxiliar o tomador de decisão, mesmo sem acesso à *internet/intranet*, a verificar de forma mais amigável as previsões meteorológicas e oceanográficas nas áreas marítimas que estiverem executando missões, ainda que de forma menos detalhada que a versão *web*.

Para a atualização do programa, são enviadas mensagens com informações de previsões meteorológicas e oceanográficas oriundas do IH, via HF/VHF, para fornecer ao visualizador as informações necessárias. Normalmente, essas informações são repassadas diariamente e seguem via mensagens no formato “.txt”, de pequeno tamanho, cuidando para que a perda, em virtude do envio, seja mínima.

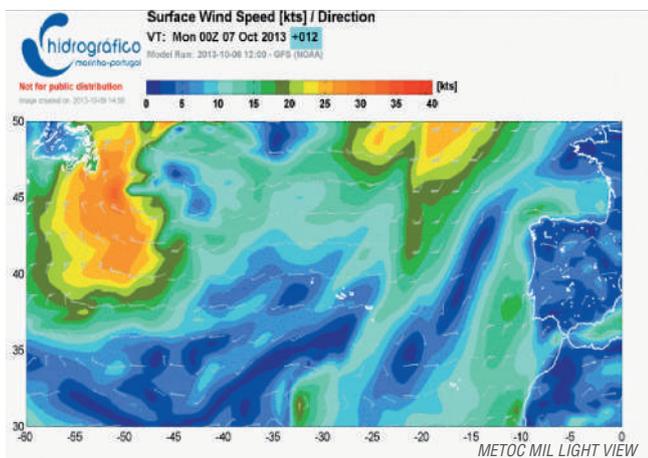
Atualmente, está sendo desenvolvido o METOC MIL LIGHT VIEW 2, que terá uma abordagem mais interativa, interagindo com o DERIVA e apoiando a calibração de armas, sem a necessidade do lançamento do balão meteorológico.

Possibilidades e perspectivas de cooperação

O SAETE possui um projeto de modernização, a ser executado pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPQM) que, entre outras características, permitirá ao *software* incorporar mais camadas de informação, além das informações oriundas do AIS. Essa nova característica pode permitir a incorporação de informações altamente significativas para o incremento da CSM dos navios no mar.

Sendo assim, cabe ressaltar alguns aspectos e possibilidades relacionadas com os *softwares* portugueses:

- De acordo com a Doutrina Básica da Marinha (DBM), uma das principais atividades do Poder Naval é a Inspeção Naval. Para consecução dessa atividade, os navios da MB são amplamente empregados, em especial navios distritais que, normalmente, possuem pequeno porte e maiores limitações de sensores e de equipamentos de comunicação. O planeja-





mento e execução das inspeções possuirão um maior nível de eficiência, na medida em que o inspetor naval tiver melhor noção de quais embarcações ele poderá encontrar na área de inspeção. Sendo assim, o SAETE poderia incorporar algumas funcionalidades do SADAP e, assim, apresentar camadas de informações relevantes para a CSM, no que diz respeito às operações de inspeção naval.

- De igual modo, o SAETE poderia incorporar as funcionalidades do DERIVA e, assim, apresentar uma camada de informações dinâmicas bastante relevantes, no que diz respeito às operações de SAR e de acompanhamento de poluição hídrica. No caso de incorporação desse *software*, seria necessário que o Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) fornecesse as informações meteorológicas pertinentes, e que houvesse uma forma consolidada de envio dessas informações para o mar.
- A CSM não está ligada, unicamente, às informações de contatos de interesse representados por meios marítimos. Consciência situacional diz respeito a tudo que está ocorrendo no ambiente de operação. Sendo assim, informações como a previsão de direção e intensidade de vento, bem como de corrente e altura das ondas, ajudam o decisor a bordo a compreender melhor sua situação e possibilidades.
- O METOC MIL poderia fornecer ao SAETE uma camada de informações sobre essas previsões, sendo necessário que as informações de previsão fossem geradas a partir das informações do CHM.

Certamente, a possibilidade de incorporação dessas ferramentas ao novo SAETE permitiria a esse *software* possuir uma aplicação muito mais relevante, produtiva e eficiente. Contudo, um projeto contemplando essas incorporações demandaria a alocação de recursos e um significativo grau de cooperação e coordenação entre diferentes organizações militares das duas marinhas, inclusive com a previsão de intercâmbios de equipes técnicas da MB e MP. Durante todo o período do intercâmbio, a MP reiterou sua disposição de colaborar com a MB no sentido de cooperar e disponibilizar seus *softwares* para o desenvolvimento de ferramentas de apoio à decisão que pudessem ser utilizadas pelas duas marinhas.

Conclusões

O intercâmbio proporcionou, entre outros aspectos relevantes, um maior entendimento e conhecimento das capacidades e potencialidades de alguns sistemas utilizados pela MP, e as possibilidades de integrá-los ao SAETE modernizado, representando excelentes perspectivas de aumentar a capacidade de incremento da CSM para os navios no mar, bem como de cooperação entre as duas marinhas irmãs, no que diz respeito a sistemas navais, principalmente aqueles de apoio à decisão.

Embora a MP tenha mostrado disposição em colaborar e cooperar com a MB, a incorporação ao SAETE dos *softwares* portugueses demandarão, no futuro, recursos, cooperação e coordenação entre as diferentes organizações militares das duas marinhas, mostrando-se, certamente, um projeto significativo para a MB e a MP.

Notas:

1- O Comando Naval, sendo o principal comando operacional da MP, é o comando responsável pela condução de operações navais com o objetivo de assegurar que os portugueses façam uso do mar na medida dos seus interesses, apoiando o exercício de comando do Chefe do Estado-Maior da Armada de Portugal.

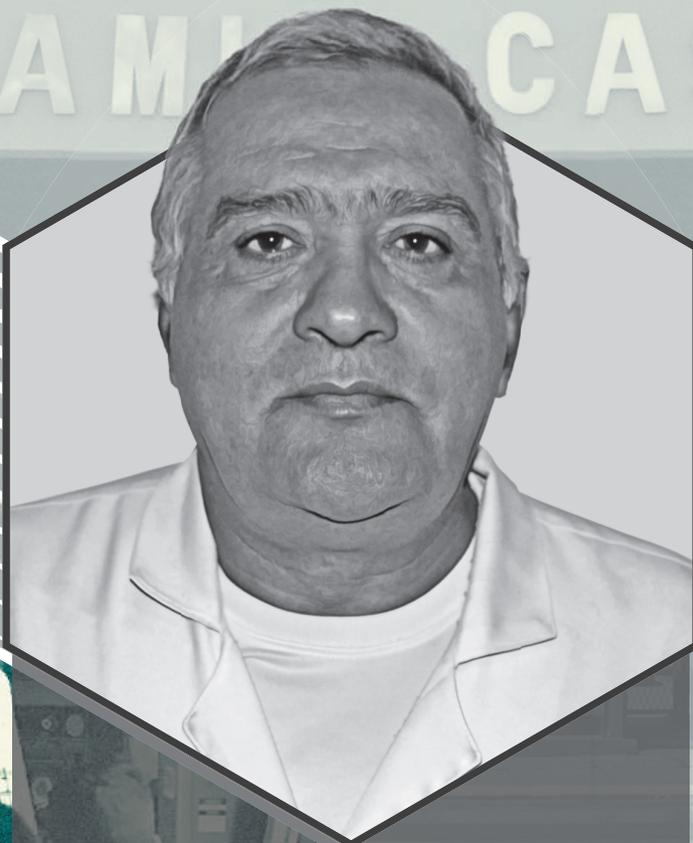
2- Pertencentes à Força Aérea Portuguesa (FAP)

3- O Sistema de Análise de Exercícios Táticos da Esquadra (SAETE) é um sistema desenvolvido pelo Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOP), foi inicialmente projetado para funcionar como um Software de apoio à reconstrução de exercícios táticos, incorporando funcionalidades de apoio à consciência situacional a bordo dos navios em virtude do recebimento de informações do equipamento Automatic Identification System (AIS). O SAETE encontra-se em fase de planeamento de modernização a qual lhe permitirá uma série de melhorias, como a inclusão de diversas camadas de informações.

4- O MONICAP é um sistema de monitorização utilizado por Portugal, Espanha, França, Irlanda e Angola para a inspeção das atividades da pesca que utiliza o GPS (Global Positioning System) para a localização e o Inmarsat C para comunicações satélite entre as embarcações e centros de controle terrestre.



CAAML CAS



O CAAML presta esta homenagem póstuma ao IT(Ref-AA) ADENILSON RENATO CORREIA, falecido em 23/SET/2016. Exercendo Tarefa por Tempo Certo (TTC) por um período de aproximadamente 10 anos, como instrutor da Divisão de Guerra Acima D'água deste Centro, destacou-se com o seu comprometimento e profissionalismo, que muito contribuíram para a formação e o aperfeiçoamento de Oficiais e Praças, nos diversos cursos e adestramentos do CAAML. Ao Tenente Renato, portanto, nosso respeito e saudades.





UM NOVO HORIZONTE SE DESCORTINA NAS OPERAÇÕES ANTI-SUBMARINO

Primeiro-Tenente **VICTOR BENÍCIO** ARDILHA DA SILVA ALVES
Ajudante de Divisão da Fragata Defensora
Especializado em Comunicações

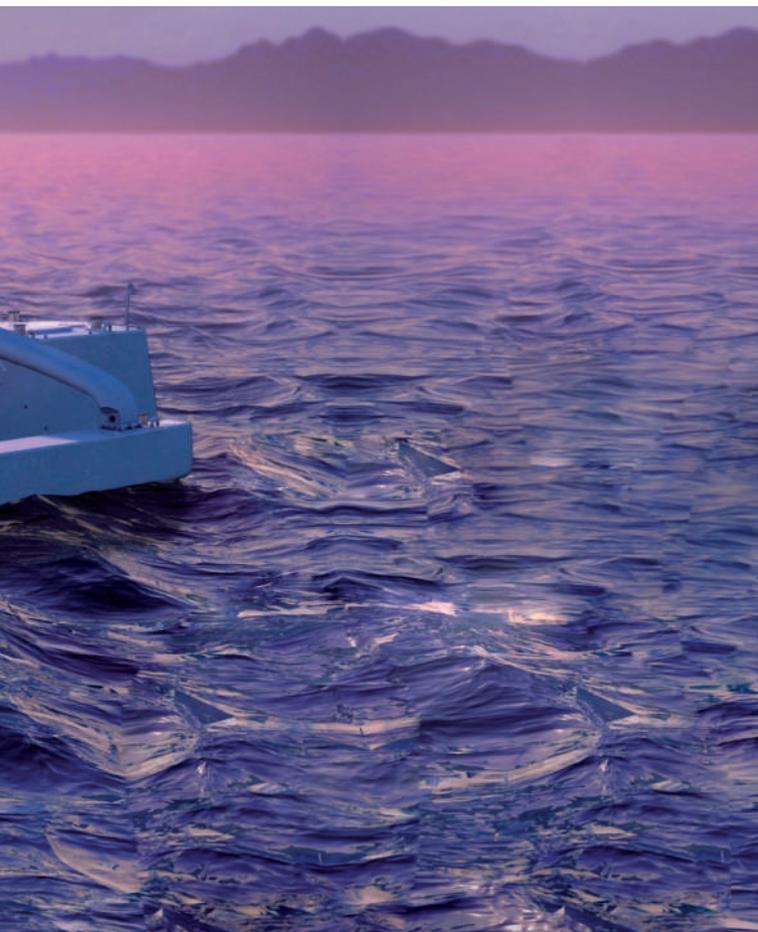
Introdução

O crescente avanço tecnológico de todos os aspectos que envolvem um navio obrigou a uma subsequente adaptação tática, com o propósito de empregá-lo da maneira mais eficiente e menos onerosa possível, a fim de cumprir as missões a ele alocadas. Não obstante o progresso dos torpedos, sonares e das medidas antissubmarino, o submarino ainda se apresenta como uma plataforma bastante letal aos navios de guerra, surgindo, assim, a necessidade de se buscar alternativas ao seu simples emprego.

No momento em que Rússia e China expandem seus respectivos poderes navais; vem ocorrendo a maior atividade de submarinos russos no Atlântico Norte desde o fim da Guerra Fria, segundo o *Commander Allied Maritime Command* (CAMC) da OTAN, Vice Almirante Clive Johnstone; e, em paralelo, a China exerce a sua supremacia sobre

a porção sul do Mar da China, a qual responde por cerca de cinco trilhões de dólares, por ano, do comércio mundial, o desenvolvimento de uma plataforma não tripulada que possa ser empregada em todos os locais em que a marinha norte-americana (USN) opera, principalmente os mais hostis, e a custos muito mais atrativos, impulsionou o estudo e o desenvolvimento do *Anti-Submarine Warfare (ASW) Continuous Trail Unmanned Vessel (ACTUV)*.

O ACTUV é um projeto capitaneado pela *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)*, agência do Departamento de Defesa norte-americano que desenvolve as tecnologias de ponta para aplicação militar, sendo concebido no início de 2010 com o propósito de desenvolver um navio não-tripulado, a fim de atuar em operações antissubmarino.



Em setembro do ano de 2014, a DARPA assinou um memorando de entendimento com o *Office of Naval Research* (ONR), responsável por coordenar, executar e promover os programas de Ciência e Tecnologia na USN, com o escopo de viabilizar a construção de um protótipo.

Conceito do Projeto

A estruturação do empreendimento em comento se dá em torno de três objetivos principais, quais sejam:

1. Explorar todo o potencial de desempenho de uma plataforma de superfície concebida a partir da premissa de que o ser humano nunca atuará a bordo em todo o ciclo operativo do navio. Assim, novos paradigmas de *design* surgirão com a redução nas restrições impostas à arquitetura naval: *layout*,

acessibilidade, ausência de sistemas de suporte à tripulação embarcada e redução da reserva de flutuabilidade. Desta forma, o objetivo é criar um *design* inovador que proporcionará uma eficiência propulsiva contra submarinos diesel-elétricos, com apenas uma fração do tamanho e custo desses;

2. Desenvolver um Sistema Automático de Navegação avançado que permitirá à embarcação ser empregada a milhares de quilômetros durante meses, com apenas uma supervisão remota. É essencial que se inclua a compilação das Leis e Convenções de Segurança da Navegação e um Sistema Operacional confiável; e
3. Demonstrar a capacidade única do ACTUV de empregar sensores de tecnologias não-convencionais que o permitirão detectar e acompanhar alvos submarinos silenciosos. Para tanto, será equipado com radares de curto e longo alcance, sensores eletro-ópticos e radar *laser*.

O *Anti-Submarine Warfare (ASW) Continuous Trail Unmanned Vessel* irá operar sob uma supervisão remota de Comando e Controle, com bases em terra monitorando continuamente sua performance, de modo a prover atualizações sobre os objetivos de determinada missão através de enlaces de comunicação.

Construção

Após o anúncio do empreendimento, a DARPA permitiu que a empresa Leidos prosseguisse com o projeto do ACTUV. O modelo emprega um casco *trimarã* não tripulado equipado com sensores modernos de navegação e manobra, eletro-ópticos, radares de curto e longo alcance, além de computadores programados para identificar outros navios e antecipar o que estes irão fazer. Com um *design* modular, pode ser readaptado para missões de inteligência, vigilância e reconhecimento.

Em novembro de 2015, o *trimarã* foi equipado com um sonar de casco de média frequência (quinta geração) – *Modular Scalable Sonar System* (MS3) – capaz de operar no modo ativo e passivo para busca e acompanhamento, alertar contra ameaça torpédica, e ser usado em proveito da segurança da navegação.

Testes

Batizado de *Sea Hunter* – embarcação sem tripulantes de 140 toneladas e 132 pés de comprimento, foi comissionado em 7 de abril de 2016 e será enviado para San Diego para dois anos de intensos testes de mar. Se tudo ocorrer conforme o planejado, o Pentágono acredita que poderá ser incorporado à Armada até 2018.

Propósito da Operação

O ACTUV permitirá um aumento da capacidade de detecção e engajamento de submarinos diesel-elétricos, mais



baratos e silenciosos do que os de propulsão nuclear (aproximadamente um décimo do valor necessário para construir um submarino a diesel). A embarcação terá a autonomia para operar e patrulhar por até 90 dias ininterruptos, além de caçar alvos e evitar o abaloamento de navios de superfície, automaticamente.

Cabe ressaltar a excelente relação custo-benefício do *drone*. Em comparação com um porta-aviões da classe *Nimitz*, que custa cerca de 1,1 milhões de dólares por dia no mar, o ACTUV gasta de US\$15,000 a US\$20,000.

De maneira conjunta, poderá operar com os *P-8 Poseidon*, *MQ-4C Triton*, boias radiosondas e outros navios de superfície tripulados como um módulo de ação rápida e avançada, partindo de um sistema mais completo de vigilância. Com uma possível indicação de um submarino, o ACTUV será deslocado rapidamente à área de operação: O sonar *MS3* auxiliará na detecção à longa distância, enquanto dois sonares ativos, um de cada bordo, de alta frequência, verificarão a presença do submarino e identificarão a área de incerteza afetada por esse, a fim de restringir o movimento dos demais navios de superfície no local. Estando em proximidade com o alvo, magnetômetros (semelhante ao MAD) irão prover informações adicionais sobre esse, de forma a permitir seu contínuo acompanhamento. Finalmente, um sonar de alta frequência produzirá uma “imagem acústica” para permitir a identificação e classificação do submarino.

A embarcação estará em contato constante com os outros navios e aeronaves através de um enlace de comunicação satelital, o que permitirá o retorno à patrulha se o alvo não for considerado uma ameaça. É importante destacar a ausência de armamento do meio, ou seja, se um submarino for detectado, os outros navios terão que ser informados para realizar o ataque.

Conclusão

O sucesso no emprego dessa nova tecnologia proporcionará um avanço nas táticas antissubmarino, uma vez que



os navios de superfície comuns não precisarão mais perder tempo e dinheiro na busca de submarinos. Para ilustrar, com as informações de inteligência da presença desses em uma área determinada na saída de um porto, o ACTUV pode ser empregado, enquanto as demais unidades permanecem atracadas e, uma vez detectada a ameaça, escoltas serão deslocados, com a posição estimada já conhecida, para o ataque. Isso promoverá economia de dinheiro, redução da exposição do corpo principal e um possível efeito dissuasório.

Cabe ressaltar que não existe até agora um estudo para a instalação de armamento e sensores de armas, mas o sucesso do *drone* para a busca e acompanhamento de submarinos silenciosos poderá impulsionar pesquisas sobre o assunto. Além disso, um novo campo para embarcações não-tripuladas se descortina para o cumprimento de diversas missões, tais como reconhecimento em mares hostis, vigilância e operações de contraminagem.

Referências:

- www.darpa.mil/program/anti-submarine-warfare-continuous-trail-unmanned-vessel
- www.navaldrone.com/ACTUV.html
- www.businessinsider.com/darpa-actuv-navy-warship-2016-5
- www.navy.mil.com
- www.wikipedia.org/wiki/ACTUV



Lado a Lado com a Marinha do Brasil



A EMGEPRON atua no gerenciamento de projetos e na comercialização de serviços extra-MB para Organizações Militares, contribuindo para a obtenção de recursos extra-orçamentários. Além disso, a Empresa aloca, por meio de contrato, recursos humanos especializados para atuação em projetos de diversas OM.

Desenvolva sua OM com o apoio da EMGEPRON.

EMGEPRON

EMGEPRON

www.emgepron.com.br

CONCURSO DE **FOTOGRAFIAS** **2016**



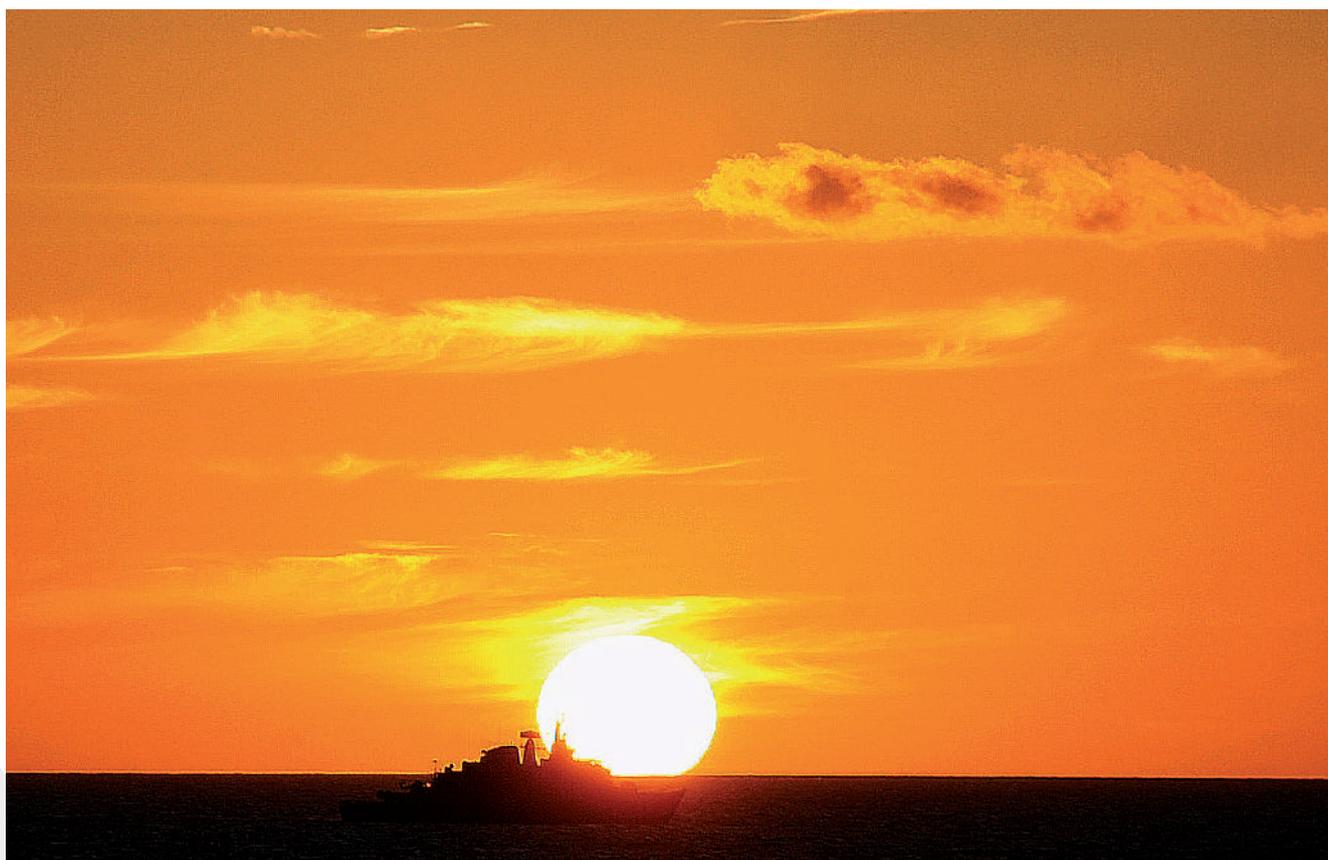
1º COLOCADO

1T (RM2-T) **FERNANDO LYRA HIPPIÓLITO JALES**
CCSM



2º COLOCADO
2T(AA) VINICIUS OLIVEIRA CELESTINO
BACS

CONCURSO DE **FOTOGRAFIAS** **2016**



3º COLOCADO

1T (RM2-T) **FERNANDO LYRA HIPPIÓLITO JALES**
CCSM



MENÇÃO HONROSA
CT **YURI MOURÃO DIONÍSIO**
NAPOC ARY RONGEL



O DEGELO DO OCEANO ÁRTICO

A ABERTURA DE NOVAS ROTAS MARÍTIMAS E O CENÁRIO DECORRENTE



Capitão de Fragata CLÁUDIO PINTO CARDOSO

*Imediato do Navio-Tanque Marajó
Aperfeiçoado em Máquinas*

Introdução

O aquecimento global, potencializado em função do efeito estufa, vem ocasionando um derretimento elevado e acelerado nas geleiras do Oceano Ártico nos últimos anos. Essa situação tem despertado a atenção de vários países, pois envolve interesses diversos e, principalmente, permite vislumbrar a abertura de novas rotas marítimas no hemisfério norte, com a conseqüente derrubada nos custos logísticos do transporte marítimo mundial, em virtude da diminuição das distâncias a serem percorridas pelos navios, principalmente entre a Europa e a Ásia. É nesse contexto geopolítico e geoestratégico, que Estados Unidos da América (EUA), Canadá, Rússia e China surgem como alguns dos países que estão acompanhando as melhores condições

de navegabilidade na região, antes era restrita a pequenos acessos em curto período do ano, durante o verão local. No entanto, não é só no setor econômico que esse assunto gera perspectivas uma vez que, além da navegação, o petróleo, a proteção ambiental, a pesca, o turismo e as questões militares estão envolvidos nesse contexto. Além disso, gera demandas com a estratégia de segurança dos países locais, em virtude do jogo de interesses que envolve a região. Assim sendo, vários setores da sociedade internacional acompanham os desdobramentos que estão inseridos no degelo do oceano, no aumento do tráfego de navios, e na crescente militarização da região.



O Oceano Ártico e o Derretimento das Geleiras

O Oceano Ártico, localizado no hemisfério norte, é o menor e mais setentrional dos oceanos do planeta, com uma superfície de 14.090.000km² e uma profundidade máxima de 5.450m. É um mar semifechado, e apresenta poucos acessos entre os oceanos Pacífico (Estreito de Bering) e Atlântico (Mar da Noruega, Estreito da Dinamarca e Estreito de Davis). É limitado pelos mares de Beaufort (da Groenlândia) e Baía de Baffin, que banham o continente americano, e pelos mares da Noruega, Barents, Kara, Laptev, Sibéria Oriental e Chukchi, que banham os continentes europeu e asiático, e que são considerados “mares periféricos”, ao longo de onde desenvolvem-se as principais rotas marítimas árticas.

Esse oceano não é navegável devido à superfície de gelo que cobre grande parte de sua extensão. O seu fundo é atravessado por duas cordilheiras: Gakkel, que encontra-se mais a leste; e Lomonosov, que se estende desde o mar de Laptev, nas margens da Sibéria, até à ilha Ellesmere, a norte da Groenlândia, no Canadá. A Cordilheira de Lomonosov divide a região em duas grandes bacias, a Euro-Asiática e a Américo-Asiática.

No entanto, estudos climáticos apontam que o gelo do Oceano Ártico está derretendo mais rapidamente do que se previa há alguns anos atrás, provocado pelo aquecimento global, e em virtude da emissão de gases poluentes na atmosfera. Desde o final dos anos 70 até os dias atuais, a área coberta de gelo já diminuiu em torno de 40% durante o verão, e o volume em torno de 70%. Estudos apontam a possibilidade de não haver mais gelo na região, já em 2040.

Devido ao processo de degelo que causa a redução das calotas polares, surge um ciclo no qual a temperatura tende a aumentar. Com o derretimento do gelo, a água do mar fica mais exposta, retendo cada vez mais ondas de calor, o que faz diminuir ainda mais o gelo e, conseqüentemente, o albedo¹, gerando mais aquecimento.

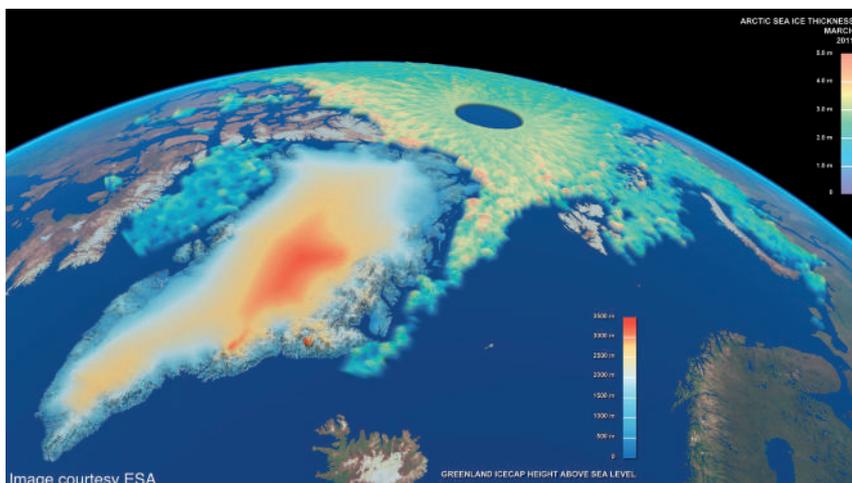
A Abertura de Novas Rotas Marítimas

Em virtude do derretimento das geleiras do Oceano Ártico, novas rotas marítimas vão surgindo, apresentando perspectivas de desenvolvimento econômico e científico, além de proporcionar novas oportunidades e interesses voltados para a região. Os países do entorno estão atentos ao foco dado à área, que também é rica em minérios e jazidas de petróleo e gás. O Conselho do Ártico, organização intergovernamental criada em 1996, trata de temas da região. Formado pelo Canadá, Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega, Rússia, Suécia e EUA, além da China, admitida como país observador, este Conselho vem tratando de temas relacionados ao meio ambiente e a navegação na região, entre outros.

Considerando o degelo do Ártico, e a conseqüente abertura de novas rotas marítimas, sabe-se que o caminho entre a Europa e a Ásia ficará mais curto, facilitando o transporte de produtos de muitos países, e gerando vantagens econômicas com a derrubada nos custos logísticos do comércio mundial. Nesse contexto, nos últimos anos, vários navios quebra-gelos, de países como Rússia e China, estiveram na região. Esses navios pretendem possibilitar, além da abertura de novas rotas, o acesso contínuo das que já existem. Os russos aumentaram a frota de navios quebra-gelo, e os chineses já vem utilizando o Oceano Ártico como a nova rota da seda chinesa.

Pode-se considerar quatro importantes rotas marítimas do Ártico: as Passagens do Noroeste e Nordeste, a rota marítima Transpolar e a Ponte Ártica, sendo que as duas primeiras, por serem transárticas e possibilitarem a sua abertura ao tráfego marítimo regular, são as que apresentam maior relevância, podendo reduzir, significativamente, as distâncias entre os portos da Europa e da Ásia, e entre a costa Leste dos EUA e o Oceano Pacífico.

A Passagem Nordeste, também conhecida como Rota Marítima do Norte, atualmente navegável em alguns dias



Este mapa mostra espessura do gelo do mar Ártico, bem como a elevação do manto de gelo da Groenlândia, em março de 2011. Os dados são da Agência Espacial Europeia CryoSat-2 Satélite. Os tons verdes indicam gelo mais fino, enquanto os amarelos e laranjas indicam mais grossa de gelo.

Crédito: PVL NSIDC cortesia CPOM / UCL / Leads / ESA /



do ano, é 40% mais curta que o caminho tradicional, pelo Canal de Suez, no Oriente Médio. Com o derretimento do Ártico, essa rota seria navegável durante seis meses, pelo menos. Nessa rota, a redução da distância entre Yokohama, no Japão, e Roterdã, na Holanda, relativamente à rota do Suez, rondará os 40%.

A outra rota, Passagem Noroeste entre os oceanos Pacífico e Atlântico, seria uma alternativa ao Canal do Panamá. Ela serviria de conexão entre o Pacífico e os portos do Atlântico nos EUA e na Europa, e provocaria uma verdadeira reorganização das rotas marítimas. Para a rota marítima do noroeste, a distância entre Seattle e Roterdã poderia representar uma redução de 25% relativamente ao canal do Panamá.

Em acompanhamento a essas novas rotas marítimas se seguirão outros temas de interesses a serem debatidos entre o Conselho do Ártico, a Organização das Nações Unidas (ONU), a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) e a Organização Marítima Internacional (IMO), como a delimitação das fronteiras das ZEE e os limites das PC, a relação com a soberania e a liberdade de navegação. Além desses temas, há as estratégias de segurança dos países do entorno do Oceano Ártico e a relação entre os países.

O Cenário Contemporâneo

Considerando que as melhores condições de navegação no Oceano Ártico devem proporcionar desenvolvimento e perspectivas de bons negócios, além da redução de gastos logísticos no transporte marítimo, remonta-se ao período da “guerra fria”, quando os EUA e a ex-União Soviética, vizi-

nhos na região, construíram pistas de decolagem, estações de radar e aparatos acústicos para a detecção de submarinos. A presença de submarinos nucleares, com capacidade de utilizar a passagem entre o Ártico e o Atlântico por debaixo da calota polar, era um considerável atrativo para a região.

No cenário contemporâneo, a relação entre os maiores países do Ártico, Canadá, EUA e Rússia pode ser considerada positiva, ainda que desperte grandes desconfianças. Com a abertura de novas rotas no Ártico, Canadá e Rússia sofrerão maiores impactos nos domínios político e diplomático, pois controlarão as rotas na sua maior extensão, podendo condicionar a sua utilização pela aplicação de legislações nacionais restritivas. No entanto, sob o ponto de vista comercial, poderão obter proveitos de taxas a aplicar, da exploração das importantes reservas de recursos naturais existentes nos respetivos entornos marítimos, bem como verão melhoradas as condições para o abastecimento das suas populações. Para os canadenses, por exemplo, seria bem-vindo se os chineses reconhecessem a soberania plena do país sobre o chamado “arquipélago ártico canadense”, o vasto conjunto de ilhas onde se encontra a Passagem do Noroeste. Os chineses, bem como os norte-americanos, relutam em considerar a Passagem do Noroeste como águas históricas canadenses, e entendem a rota como um estreito internacional, sujeita, portanto, ao regime de “passagem em trânsito”, nos termos da CNUDM.

Para a China, grande importador de petróleo, a abertura de um novo e promissor cenário energético no Ártico é muito atrativo. O interesse chinês pelas questões árticas envolve um relacionamento mais próximo com dois países da região: Islândia e Dinamarca. A presença chinesa na Islândia não





se restringe somente ao papel governamental. Especula-se que, como parte de sua estratégia, a China pretenda investir milhões de dólares em questões que envolvem segurança energética, pesquisa científica e segurança alimentar. Por exemplo, um magnata chinês chegou a anunciar a intenção de investir US\$ 100 milhões para construir um *resort* e um campo de golfe em Grimsstadir, norte da Islândia, o que gerou certa desconfiança dada às condições climáticas pouco propícias à prática deste esporte em solo islandês. A China também recebeu manifestação de apoio dinamarquês à candidatura como observadora permanente do Conselho do Ártico, mormente depois da assinatura de acordos com a China que chegaram a US\$ 740 milhões, nas áreas de “economia verde”, agricultura e segurança alimentar. O apoio da Dinamarca coincide com o interesse chinês em investir na Groenlândia – ainda uma província da Dinamarca – que possui consideráveis depósitos de minerais de terras raras, urânio, minério de ferro, chumbo, zinco, pedras preciosas e petróleo. No entanto, é inegável o grande apelo econômico que o polo norte também exerce sobre a China, seja na exploração das riquezas minerais, seja com a abertura de novas rotas comerciais marítimas.

A exploração do petróleo na região do Ártico, por sua vez, vem apresentando alguns problemas, agravados por questões naturais. Empresas norte-americanas e russas, que iniciaram operações na região, apresentaram alguns revezes por conta da água, profundidade das jazidas polares e falta de dados para prosseguir na exploração. Os percalços foram ampliados pelos baixos preços do petróleo e outras situações logísticas e de segurança ambiental.

Porém, é no contexto geopolítico e geoestratégico que o

Ártico se tornou mais cobiçado e objeto de interesses de vários Estados, que pretendem obter benefícios com o domínio da região. Em 2015, os EUA assumiram o controle do Conselho do Ártico, tendo o presidente Barack Obama viajado para o Alasca, se tornando o primeiro presidente norte-americano em exercício a visitar o Ártico. Em fevereiro de 2016, por intermédio da *US Navy*, os EUA declararam a intenção de reativar a Base Aérea que mantiveram ativa em Keflavik, na Islândia, de 1951 até 2006. Esta Base abrigava cerca de 25 unidades militares em apoio a OTAN, e garantia o objetivo estratégico de manter a segurança do Atlântico Norte. Esse projeto dos EUA foi incluído no orçamento do Pentágono para 2017, e prevê operação com os aviões patrulha *P-8*. Com essa iniciativa, os EUA, além de manter presença na Islândia, acompanhará as investidas chinesas e a retomada dos vôos de patrulha promovidos pela Rússia, na região.

A estratégia dos EUA para o Ártico é descrita em cinco principais documentos, e estabelecem planos e metas muito amplas. A atual estratégia nacional para a região do Ártico lista três principais metas: promover os interesses de segurança dos EUA, prosseguir a administração regional e reforçar a cooperação internacional. A Estratégia para a região também lista três objetivos relacionados com a segurança: uma região segura e estável, a proteção dos EUA, e a cooperação internacional para enfrentar os desafios regionais. Os documentos não fornecem muitos detalhes sobre o significado desses termos, as ações que serão tomadas para alcançar estes objetivos, ou como o progresso será mensurado, mas entende-se ser apropriado, dadas as circunstâncias geoestratégicas que mudam rapidamente no Ártico. Todo esse esforço dos EUA visa impedir que a Rússia ou a China as-



sumam a condição de domínio da região, em termos de economia e segurança. Para tal, já se mobilizam para melhorar a sua capacidade naval, que vai exigir mais "quebra-gelos" e navios de superfície com capacidade de trânsito na região.

A Rússia, no entanto, detentora da maior frota de navios quebra-gelo do mundo, em 2015, em sua revisão estratégica de segurança e defesa, destacou os assuntos relativos a estratégia naval e de reforço das Forças Armadas, que foram inseridos pela primeira vez, de forma explícita, na nova concepção de sua doutrina militar, ressaltando os vetores de política marítima e destacando os polos, sobretudo o Ártico. Para a Rússia, as questões da soberania estão estreitamente ligadas à importância da região para o seu desenvolvimento socio-econômico, aliada à percepção da ameaça que poderá advir da crescente acessibilidade aos seus territórios. Os russos, ainda, criaram um novo comando militar, com o intuito de melhorar a coordenação e o alcance no Ártico, e estimam a alocação de 6.000 soldados em duas brigadas de infantaria motorizada. Também estão restabelecendo a rede de bases que a ex-URSS tinha no Ártico, em uma região geográfica próxima aos EUA, além da previsão de construção de novas bases militares, uma delas no arquipélago de Novosibirsk (ao Norte da Sibéria Oriental) e outra na ilha de Wrangler, uma reserva natural protegida pela Unesco. A pista de pouso do arquipélago de Nóvaia Zemliá foi reformada para poder receber caças de nova geração, além de ganhar novos sistemas de defesa antiaérea. E, por fim, o Serviço Federal de Segurança está aumentando o efetivo de vigilância das fronteiras.

Recentemente, a Rússia fez manobras militares para testar a capacidade de combate da frota do Norte, mobilizan-

do cerca de 40.000 soldados, 41 navios e 15 submarinos. O Ministro da Defesa russo afirmou que os "novos desafios e ameaças militares exigem um aumento da capacidade das Forças Armadas".

Conclusão

Muitas argumentações inferem que o conjunto das ações anteriormente citadas vão militarizar o Ártico, pôr em risco a cooperação internacional na região, e criar um dilema de segurança. Porém, o fato é que a região sempre foi militarizada, e tende a continuar sendo no futuro próximo. Todos os Estados do Ártico, com exceção da Islândia, têm instalações militares acima do Círculo Ártico. As permanentes organizações militares norueguesas, por exemplo, estão localizadas acima do Círculo Ártico. A Rússia está reformando instalações militares ao longo da costa norte e em torno da península de Kola. Os EUA enviam regularmente submarinos e efetua sobrevôos de aeronaves militares na região, lançadas da Base Aérea de Thule, na Groenlândia, e do Alasca. Logo, sabe-se que o Ártico não é uma grande zona desmilitarizada.

De fato, a região do Oceano Ártico não mais é tão somente um continente setentrional congelado. O derretimento das geleiras e a abertura de novas linhas de comunicação marítimas geraram a preocupação dos países do entorno em aumentar o foco na região. Motivos econômicos ou de salvaguarda da soberania, quem sabe? Sabe-se que há interesses em jogo e uma corrida armamentista. Espera-se que não seja o prenúncio de uma crise ou uma instabilidade severa na região.

Nota:

1- Fenômeno que faz a luz solar refletir na superfície e voltar para o espaço. Em virtude da cor branca que possui o mar congelado, este é capaz de refletir a luz do sol, evitando uma maior absorção de calor.

Referências:

- BONET, Pilar. Nova guerra fria começa a despontar no Ártico. CEST. 2015.
- BERKMAN, Paul; STRAVIDIS, James. A Mechanism for Arctic-Crisis Response. Revista Proceedings. DEZ 2015
- FERRÃO, Eduardo. A abertura da Rota do Ártico (Northern Passage) - Implicações políticas, diplomáticas e comerciais. Caderno do IESM nº 3. JUL, 2014. Disponível em: <<http://www.iesm.pt/cisdi/caderiesm/Cadernos%20do%20IESM%20N%203.pdf>>. Acesso em 16 fev 2016.
- LEAL, Renata. Gelo no Ártico? Só até 2040. Revista Época, 2015. Dis-

ponível em <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDR75965-6014,00.html>. Acesso em 26 jan. 2016.

- SILVA, Alexandre. A China também olha para o Ártico. Revista Brasileira de Estratégia & Relações Internacionais | e-ISSN 2238-6912 | ISSN 2238-6262 | v.3, n.6, Jul.-Dez. 2014 | p. 95-117 95
- AUERSWALD, David. Geopolitical Icebergs. Revista Proceedings DEZ, 2015.
- ALLEMAND, Pedro. Islândia em disputa. Boletim Geocorrente nº 29. Escola de Guerra Naval. MAR, 2016.
- ALLEMAND, Pedro. Tentativa, erro e geopolítica. Boletim Geocorrente nº 23. Escola de Guerra Naval. OUT, 2015.
- ALLEMAND, Pedro. Obama vai ao Alasca. Boletim Geocorrente nº 21. Escola de Guerra Naval. SET, 2015.
- ALLEMAND, Pedro. O Ártico e o Atlântico na nova estratégia naval russa. Boletim Geocorrente nº 19. Escola de Guerra Naval. AGO, 2015.





I fly Sikorsky.



Because duty calls.

The technologically advanced SEAHAWK from Sikorsky is the platform of choice for the U.S. Navy and leading international navies. The aircraft's comprehensive network of training, logistics and fleet support has no equal.

In the world of vertical flight, one name stands above the rest:

Sikorsky.





SITUAÇÕES DE PERIGO

Em cumprimento à NORMESQ nº30-09C, o Departamento de Inspeção e Assessoria de Adestramento (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.

AvPqAspMoura

Ocorrência - Em 01MAI2016, por volta das 16h, ocorreu um incêndio no Compartimento de Carga (*Cargo Hold*) do Aviso de Pesquisa *Aspirante Moura*. O Navio encontrava-se docado no Dique Almirante Brazil, na Base Naval do Rio de Janeiro (BNRJ) e somente com o Grupo de CAv de Serviço a bordo. O fogo foi extinto por volta das 23h40 com o apoio dos Grupos de Socorro Externo (GSE) dos navios que estavam atracados na BNRJ. As causas do incêndio não puderam ser identificadas tendo como base os Relatórios recebidos.

ANÁLISE

1 - PESSOAL

Estatísticas mostram que cerca de 90% dos incêndios a bordo são extintos nos primeiros 2 minutos, 5% nos primeiros 10 minutos, e os 5% restantes ultrapassam 5 horas de combate. Isso acontece porque, se o ataque inicial não for eficaz, um pequeno foco de incêndio começa a queimar o

revestimento das anteparas e os cabos elétricos, produzindo grande quantidade de fumaça tóxica em muito pouco tempo, o que impede a aproximação do pessoal sem o devido equipamento de proteção individual. Estima-se que, em menos de 1 minuto, mais material combustível começa a queimar, gerando chamas maiores e fumaça ainda mais densa.

Em paralelo a isso, durante os períodos de manutenção, os cuidados com a segurança devem ser redobrados, considerando-se que o navio fica mais vulnerável, devido à grande quantidade de equipamentos e sistemas, inclusive de Controle de Avarias, que ficam indisponíveis.

No caso em lide, percebe-se pelo Relatório de Situação de Perigo do *Aspirante Moura*, que o sinistro foi descoberto logo nos seus instantes iniciais, e o Descobridor cumpriu corretamente a ação de disseminar a avaria (Inciso 10.7.1 da Publicação CAAML-1202). Sua ação conseguinte seria realizar o primeiro combate (Inciso 10.7.1 da Publicação CAAML-1202). No entanto, os militares que participam do combate inicial, seja o Descobridor ou a Turma de Ataque, devem estar vestidos de maneira apropriada para sua própria proteção, e para permitir um ataque mais eficiente (Inciso 10.7.1 da Publicação CAAML-1202). Segundo o descrito no Relatório, o Descobridor, após disseminar a avaria, cumpriu o isolamento elétrico e mecânico do Compartimento e, somente depois, equipou-se adequadamente. Ressalta-se que a rapidez no ataque inicial é essencial para o sucesso da faina, e que os Componentes do Grupo de CAv de Serviço, quando fora do expediente, devem estar especialmente preocupados

com o uniforme que estão utilizando (Inciso 10.7.1 da Publicação CAAML-1202). Outro aspecto que cabe ser salientado é que o Grupo de CAv de Serviço, por se tratar de um grupo reduzido de militares (no Relatório, foram identificados apenas 03 militares), deve estar especialmente organizado para se opor a uma avaria com rapidez e eficiência (Inciso 1.3.7 da Publicação CAAML-1201).

Não sendo possível esse ataque inicial, o Descobridor deve avaliar a situação e considerar, em existindo o risco de propagação de incêndio, isolar o compartimento. Entretanto, uma vez que isso seja feito, não se terá mais conhecimento do que está ocorrendo no interior do compartimento, e o incêndio passa a ser considerado como “Fora de Controle”. A partir daí, serão intensificadas as contenções, e o ataque ao sinistro só poderá ser continuado com uma Turma de Incêndio devidamente equipada (Turma de Reentrada). Sugere-se que a Turma de Reentrada seja composta por, no mínimo, 08 militares, todos eles voluntários (BRd 2170(1) SHIP CBRNDC MANUAL Vol. 1 Damage Control - Royal Navy). Também sugere-se que a reentrada, em qualquer compartimento, seja precedida por um *briefing*, que deve ser ministrado em três etapas: a primeira, voltada para as características do compartimento sinistrado, conduzida por um militar que o conheça; a segunda, servirá para relembrar procedimentos de segurança específicos de Controle de Avarias, tais como procedimentos de descida de escadas, ou procedimentos em caso de perda de pressão da rede de incêndio; e a terceira, essencialmente motivacional de forma a transmitir confiança aos componentes da Turma de Reentrada. Esse *briefing* deve ser conduzido com o auxílio de roteiros (*check-lists*) e croquis. A próxima revisão das publicações CAAML-1201 e CAAML-1202 contemplará essas sugestões.

Tendo em vista a quantidade de militares que compõem o Grupo de CAv de Serviço do *Aspirante Moura*, a Turma de Reentrada deve ser composta com o apoio de militares dos GSE. Portanto, da mesma maneira que Grupo de CAv de Serviço deve estar organizado para o combate a princípios de incêndio, também deve estar organizado na atribuição de prioridades para o emprego a bordo do pessoal e do material enviado pelos GSE (Artigo 2.5 da Publicação CAAML-1201). Também cabe ao navio sinistrado possuir um diagrama do navio apresentando os compartimentos e conveses na área do sinistro para auxílio aos componentes do GSE, de forma a suprimir dúvidas (Artigo 2.5 da Publicação CAAML-1201).

Em incêndios de grandes proporções, o tempo de permanência, geralmente, será limitado pela resistência dos militares, e será menor que o tempo de duração dos cilindros de ar comprimido, sendo, portanto, necessário prever a rendição dos mesmos com antecedência. Efetivada a rendição, o pessoal que foi empregado na faina deve ser levado para um local fresco e ventilado, ser reidratado e umedecido na cabeça, face e braços (Artigo 9.8 da CAAML-1202).

No tocante aos GSE, com base nos Relatórios recebidos dos navios atracados na BNRJ, ressalta-se que, na ocorrência de um sinistro em um navio atracado ao cais (ou, no caso específico, docado), um militar do GSE deve se dirigir ao navio sinistrado, munido de um Transceptor Portátil, para levantar as reais necessidades de apoio de material e pessoal, enquanto o restante do GSE se prepara a bordo. Uma vez que o Grupo tenha se deslocado em direção ao navio sinistrado, ele deverá manter comunicações, a qualquer tempo, com seu navio (Artigo 2.5 da Publicação CAAML-1201).

2 - MATERIAL

Conforme exposto acima, navios em Período de Manutenção ficam mais vulneráveis a um sinistro. No caso específico de navios docados, preocupações extras são necessárias como, por exemplo, inspeção rigorosa em todos os compartimentos de bordo, identificando riscos potenciais de incêndio e eliminando-os, e a retirada de bordo de todo material desnecessário à manutenção da vida administrativa e à condução dos serviços durante a docagem. Além disso, o navio docado deve preparar o material de CAv necessário à interligação da Rede de Incêndio do navio à Rede de Incêndio do cais, e deixar pronto um esquema alternativo de combate a incêndio, utilizando motobombas prontas para aspirar água do mar (Anexo C da Publicação CAAML 3002).

Pelo descrito no Relatório do *Aspirante Moura*, e corroborado por Relatórios de alguns navios atracados, a Rede de Incêndio do Cais não estava disponível, ou não contava com pressão suficiente para o combate à avaria, e as motobombas portáteis só foram disponibilizadas cerca de 30 minutos após o início do sinistro. De acordo com a Ordem Interna (OI) nº10-01C da BNRJ, que trata das atividades de docagem, uma das facilidades oferecidas pela BNRJ é a existência de uma rede de incêndio que fica pressurizada a 6 BAR, podendo, ainda, ser pressurizada por 02 bombas de emergência. Ainda de acordo com a OI nº10-01C, cabe ao navio docado conectar a rede de incêndio dos diques, por intermédio de mangueiras de incêndio próprias.

Outro aspecto material importante, que foi apontado nos Relatórios recebidos por este Centro, é a diferença entre as conexões de mangueira, esguichos e motobombas existente entre as diversas classes de navios envolvidos no controle da avaria. Essas diferenças dificultaram a utilização do material, e acarretaram em demora no combate à avaria.

O Relatório de Situação de Perigo do NDM *Bahia* destacou as vantagens da utilização da Roupa de Penetração proveniente da Marinha Nacional Francesa e que equipa, atualmente, os componentes das Turmas de Suporte BRAVO do Navio. Essas vantagens se refletem na maior resistência da roupa à temperatura, que permite maior aproximação dos utilizadores ao fogo; e na impermeabilidade da roupa, que provê mais mobilidade e um maior tempo de permanência aos utilizadores.



ALARME AÉREO VERMELHO: A EVOLUÇÃO DA AMEAÇA AÉREA

Segundo-Tenente(AA) JUAN PEREIRA PAGAN FILHO
Ajudante da Divisão de Guerra Acima D'Água do DIA - CAAML

Histórico

A ameaça aérea está presente em todos os teatros de operações, é extremamente poderosa e representa, hoje, o maior perigo que todas as forças em operação tem de enfrentar, pois podem utilizar diversas armas de todos os tipos, e atacar qualquer tipo de alvo.

Já na 1ª GM, praticamente no mesmo período do surgimento do avião, a ameaça aérea passou a integrar a lista de preocupações dos militares. A 2ª GM marcou a sua maturidade, e testemunhou seu emprego maciço em todas as frentes como na campanha do Pacífico, nos bombardeios aliados levados ao interior do território alemão, bem como nas outras frentes de combate. Neste conflito, também tive-

mos a estreia dos primeiros mísseis de cruzeiro representados pelas bombas V-2 e os primeiros balísticos representados pelas V-1, ambas sobre Londres. Na Guerra da Coréia, apareceram os primeiros helicópteros, e as aeronaves a jato foram empregadas em maior número. A Guerra do Vietnã marcou o uso intensivo do helicóptero e, tal qual a 2ª GM, fez uso intensivo dos bombardeiros estratégicos. Também, nesta grande guerra, se deram os primeiros e únicos bombardeios nucleares até o momento, quando o Japão foi alvo de duas bombas sobre Hiroshima e Nagasaki.

Nas guerras contra o Iraque, se fez uso intensivo de mísseis de cruzeiro e balísticos lançados de submarinos,



meios de superfície e lançadores terrestres, bem como de aeronaves de bombardeio estratégico com características *Stealth*. Neste período, a tecnologia atingiu níveis consideráveis, permitindo uma precisão de lançamento nunca antes alcançada, tornando os vetores aéreos ainda mais letais e perigosos.

Definições

Ameaça Aérea

Define-se como ameaça aérea todo vetor aeroespacial, cuja finalidade é alvejar objetivos militares, sejam eles terrestres, marítimos de superfície e submarinos, e outros meios aéreos. Pode ser materializada por aeronaves de caça e ataque, de patrulha marítima, helicópteros militares, aeronaves não tripuladas, mísseis de cruzeiro ou balísticos, e outros. Estes vetores podem atuar ativamente através do emprego de seus armamentos como, por exemplo, buscando informações passivamente.

Devido ao perigo que representa a ameaça aérea, é muito importante que as características dos vetores aéreos, presentes em um ambiente operacional, sejam minuciosamente estudadas, bem como suas táticas de combate e técnicas de emprego e armamento, através de cuidadosas análises de inteligência, para que esta ameaça seja devidamente prevenida e enfrentada com sucesso.

Com o passar dos anos, as aeronaves foram sendo construídas com material mais leve e resistente, ficando mais velozes e com maior raio de ação, equipadas com modernos sensores, armamentos e recursos de autodefesa. Em virtude dessa evolução, o espectro de atuação de cada meio aéreo potencialmente hostil deve ser bem conhecido por quem se propõe enfrentá-lo. Cada vetor aéreo opera em uma faixa bem definida do espaço aéreo, e as armas que vão enfrentá-lo devem ser capazes de atuar com eficiência, dentro deste envelope.

Grande Altura

Faixa que vai desde os 15km até os limites da atmosfera. Nesta faixa, atuam aeronaves como os modelos *U-2* e *SR-71* norte-americanos, e mísseis balísticos de curto e médio alcance, muito difíceis de interceptar, e que podem carregar ogivas nucleares, químicas e biológicas, além das convencionais. Podem ser utilizadas para bombardeio, mas é no reconhecimento estratégico que tem sua grande utilização. Existem projetos para veículos não tripulados atuarem nesta faixa do espaço aéreo.

Média Altura

Faixa que vai desde 3 até 15km, largamente utilizada pela maioria das aeronaves de asa

fixa, salvo aquelas que voam baixo com o intuito de confundir a busca radar. Nesta faixa, atuam as aeronaves de alerta antecipado (AEW) dotadas de potentes radares que, além de proverem alarme antecipado, atuam como centros de comando e controle e guerra eletrônica, vetorando aeronaves de ataque e interceptação, e controlando o tráfego aéreo. Atuam, ainda, no acionamento de baterias antiaéreas, informando a presença de aeronaves hostis.

Para atuar nestas altitudes, as aeronaves de ataque e bombardeio devem possuir sistemas de pontaria precisos e/ou armas de precisão, bem como um nível de segurança prestado por escoltas e meios orgânicos que proporcionem riscos mínimos, pois são altamente visíveis aos sistemas de alerta do inimigo.

Baixa Altura

Faixa que vai do solo até cerca de 3km, onde se concentra a maior parte da ameaça aérea. Nesta faixa, atuam os helicópteros em geral, as aeronaves de apoio aéreo aproximado, e os bombardeiros estratégicos. As missões de supressão de defesas antiaéreas também são realizadas nesta faixa, bem como o reconhecimento armado. Helicópteros são grandes usuários desta faixa. Saltos operacionais de forças aero-terrestres são realizados nesta faixa, muitas vezes por aeronaves lentas de silhueta ampla, muito vulneráveis. Aeronaves de guerra eletrônica realizam suas missões nesta faixa, especialmente contra sistemas antiaéreos através de interferência eletrônica em radares e de comunicações. Veículos não tripulados estão cada vez mais presentes nos campos de batalha modernos, e sua maioria atua a baixa altura. Transportam mísseis ar-superfície e antitanque, coletam informações para artilharia e para o reconhecimento tático. São baratos, acessíveis, difíceis de ver e podem desempenhar múltiplas missões.

O perfil de missão escolhido se torna muito importante pois, voando alto, se gasta menos combustível e cruza-se a velocidades maiores, porém a aeronave poderá ser detec-



Lockheed SR-71



tada pelos radares do inimigo a distâncias maiores e, a menos que as altitudes sejam extremas, os mísseis superfície-ar de longo alcance encontrarão seus alvos. Alturas médias oferecem uma situação mais razoável entre o consumo de combustível, velocidade de cruzeiro, precisão do bombardeio e imunidade a muitos sistemas de armas antiaéreas. Oferecem, também, uma grande distância de detectabilidade, mas permitem uma localização precisa do alvo. A penetração a baixa altitude mantém a aeronave por mais tempo incógnita, com baixo tempo de exposição, deixando apenas alguns segundos para a aquisição de alvo pelos sistemas antiaéreos e consequente disparo; porém, dificulta a navegação, localização do alvo e construção de uma pontaria eficaz. Este perfil ainda exige equipamento especial (NVG e FLIR, por exemplo) para missões noturnas, além de consumir muito combustível, diminuindo o raio de combate.

Uma alternativa que tem se mostrado cada vez mais popular é o projeto de aeronaves dotadas de capacidades furtivas. Velocidades subsônicas e perfis diferenciados, entre outras características, garantem uma maior capacidade de sobrevivência destas aeronaves.

Em altitude ultra baixa, as aeronaves voam praticamente invisíveis às defesas, porém requerem instrumentação muito precisa, pois qualquer falha pode resultar em choque contra a superfície. O perfil mais usado é o *hi-lo-lo-hi*, ou seja, aproximação em alta altitude e velocidade econômica com descida nas áreas mais críticas a altitudes baixas e velocidade subsônica alta, com volta igualmente na mesma altitude e velocidade supersônica, se estiver se esquivado de caças de defesa aérea e, lógico, se o combustível permitir.

No período noturno, onde a vista humana não é mais



F-35A e seu conjunto de armas

eficiente, se utiliza o sistema FLIR, que apresenta uma imagem de alta qualidade do terreno à frente, captando as variações de temperatura, dando ao piloto uma visão monocromática como se fosse diurna, com campo de visão mais estreito. Condições climáticas podem degradar o desempenho do FLIR, que é mais indicado para períodos noturnos.

A penetração no sistema de defesa também deve contar com meios que potencializam a segurança e a capacidade de sobrevivência da aeronave. Contramedidas eletrônicas (ECM) são os meios mais eficazes de obter este intento. A mais comum ECM usada é a que utiliza receptores de alerta radar (RWR), que são dispositivos passivos que alertam o piloto quando um radar hostil está emitindo, permitindo que ações contra emissão sejam tomadas. Em sua versão mais elementar, o RWR emite um alerta sonoro e uma indicação visual da direção aproximada da emissão. No outro lado do nível de complexidade dos RWR, eles detectam uma multiplicidade de emissões e as classificam identificando a fonte emissora, fornecendo alcance e função e, ainda, alertando quanto ao nível de ameaça. RWRs inteligentes podem até tomar medidas ativas, como o lançamento automático de *chaffs*, se assim for determinado.

Uma vez penetradas as defesas, o próximo passo é adquirir o alvo em tempo hábil e efetuar um bombardeio preciso na primeira passada. Se for necessário fazer uma segunda passada, as defesas estarão alertas, e as chances de efetuarla com sucesso caem drasticamente, além do que, pode não haver combustível suficiente. A aquisição do alvo poderá ser visual no modo mais elementar, passando por dispositivos eletro-ópticos como o FLIR; por TV; ou radar de mapeamento de terreno, e o bombardeio cego deslocado até o uso do radar de abertura sintética (SAR).

Além da criação de mísseis de longo alcance, as bombas que antes eram lançadas por aeronaves em baixa altitude e





a distâncias mínimas, chamadas de “bombas burras”, agora podem ser lançadas além do alcance da defesa antiaérea. Essa capacidade é obtida com o uso do sistema *Lizard*, fornecido pelo grupo israelense Elbit Systems. Esse sistema é um *kit* formado por um nariz e um anel eletrônicos, dotados de uma espécie de GPS acoplado a um buscador do raio *laser*, que fará a indicação do ponto de impacto. Convertida em “inteligente”, a arma passa a procurar um ponto específico. A guiagem é executada por um conjunto de asas móveis, montadas na parte traseira, e acionadas pelos sinais do colar digital. Depois de um voo planado, que aumenta muito a distância de lançamento, as armas chegam ao alvo com o erro máximo de oito metros. A distâncias curtas, a precisão final pode chegar a cerca de 50 centímetros.

O *laser* utilizado para guiar a bomba é fornecido por outro equipamento, o *Pod Litening*, que é um *Pod* de navegação e mira aérea multiespectral, testado em combates. Ele é projetado para a navegação e iluminação de alvos, com o objetivo de melhorar a capacidade de ataques diurnos e noturnos. O *Litening* apresenta aos pilotos imagens de FLIR e CCD em tempo real. A alta resolução do sensor permite que os pilotos identifiquem com segurança os objetos de combate e, conseqüentemente, evitem danos colaterais. Ele é totalmente operacional 24 horas por dia, mesmo em condições meteorológicas adversas. Os sensores são incorporados em uma única cápsula, e fornecem flexibilidade para executar missões de tarefas múltiplas, incluindo detecção de pontos a *laser*, o que permite a realização de missões cooperativas com transferência de alvo, marcação a *laser* para missões cooperativas com Óculos de Visão Noturna (NVG), realização de voos noturnos de baixo nível (navegação), rastrea-

dor de área por meio de dispositivo eletro-óptico, rastreador inercial, identificação de alvos aéreos em intervalos além do campo de visão, detecção/reconhecimento/identificação e designação a *laser* de alvos de superfície, tornando preciso o lançamento de bombas guiadas por *laser*.

Outro vetor cada vez mais presente no teatro de operações moderno é o míssil de cruzeiro que voa rente ao terreno, tal qual uma aeronave de penetração, utilizando-se de sistemas de navegação de seguimento de terreno e GPS, e endereçado a alvos de coordenadas conhecidas, podendo ser disparados de qualquer tipo de plataforma. Podem ser abatidos por armas antiaéreas de tubo, porém são pequenos e difíceis de detectar. Sua taxa de sucesso na atualidade é de 85%. Como exemplo deste sistema, podemos citar o *Tomahawk* norte-americano.

Conclusão

Cada vez mais presente e letal, a ameaça aérea é, sem dúvida nenhuma, o maior perigo que uma força em combate enfrenta na atualidade, devendo ser prioridade no planejamento da defesa e segurança desta força. Em tempos de paz, a ameaça aérea também está presente, como ficou evidente no atentado de 11 de setembro contra o Pentágono e as "Torres Gêmeas" do World Trade Center, quando utilizaram aeronaves comerciais para confundir as defesas dos EUA. No Brasil, é necessário se rever os conceitos e a metodologia de defesa, bem como investir-se em pesquisa e desenvolvimento para contraposição à ameaça aérea, pois esta não para de evoluir.

Referências:

operacoesmilitaresguia.blogpost.com.br
aero.jor.br
defesaset.com.br





GAME OF DRONES

A REVOLUÇÃO NÃO-TRIPULADA NA DEFESA NBQRE

Capitão de Corveta **FELIPE PORTO DA SILVA**

Encarregado da Divisão NBQR – CAAML
Aperfeiçoado em Máquinas

Recentes desenvolvimentos tecnológicos no campo de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) ou sistema de aeronave remotamente pilotada da sigla inglesa RPAS, de *Remotely Piloted Aircraft Systems*, que anteriormente eram chamados pelo termo “veículo aéreo não tripulado” (VANT) e conhecidos popularmente como *drones*, têm demonstrado potencial notável de serem operados remotamente para minimizar os riscos à vida humana, em ambientes NBQRe. De um lado, os “não tripulados” tem a capacidade, em locais contaminados, de poder executar uma grande variedade de tarefas e coleta de informações, sem comprometer a segurança humana. Por outro lado, a propagação de RPA civis no mercado representa oportunidades, em potencial, de exploração ilegal desses recursos por grupos criminosos ou terroristas. Eventos públicos e estruturas organizacionais de interesse, como propriedades oficiais, aeroportos e estádios, podem ser alvos de ataques NBQRe realizados através do uso de RPA. A grande disponibilidade e o baixo custo de dispositivos de controle remoto as tornam de fácil obten-

ção por grupos terroristas com fins ilícitos. Neste desafiador ambiente de segurança, a prioridade deve ser definida no desenvolvimento de estratégias de mitigação, que incluem sistemas de detecção e de interceptação, além de uma legislação para reforçar os regulamentos para deter atividades de RPA ilegais.

Em termos de missões de defesa NBQRe, sistemas remotamente pilotados podem executar diversas tarefas, que variam de reconhecimento e vigilância para detecção e descontaminação. Sensores NBQRe instalados em uma plataforma RPA podem desempenhar as suas funções, independentes das condições do solo, reduzindo, assim, os riscos de perdas humanas e danos de saúde permanentes com a exposição e contaminação de especialistas. Em vez de empregar pessoal em ambientes não seguros e contaminados, os RPA podem obter grandes informações aliadas a tarefas, em áreas que são muito perigosas para as atividades normais da força de trabalho. *Drones* podem ser usados para detectar radiações, riscos químicos e biológicos, bem como



explosivos, poupando trabalho humano, e aumentando a proteção de uma equipe de intervenção. Ao implantar sistemas remotamente pilotados em ambientes não seguros, militares NBQRe podem executar tarefas mais orientados e preparados, quando for necessário o seu emprego.

Na sequência do acidente de Fukushima ocorrido em 2011, a introdução de veículos remotamente pilotados permitiu medições de grande área em locais de alto nível de contaminação, sem expor os trabalhadores humanos à radiação. Em 2015, cientistas japoneses desenvolveram um *drone* capaz de examinar o interior dos prédios dos reatores de Fukushima, que foram gravemente danificados no terremoto e consequente *tsunami*, através de uma tecnologia *laser* que, além de evitar obstáculos e não bater em paredes, também podem operar em zonas sem sinal de GPS e substituir as suas próprias baterias, sem intervenção humana. Anteriormente, os RPA foram enviados para reatores de Fukushima, mas o alto nível de radiações colocou-os fora de ação em poucas horas. Além de funções de monitoramento em áreas altamente contaminadas, os *drones* também foram implantados em áreas remotas para evitar a eclosão de doenças, e detectar novos agentes infecciosos. Na Malásia, os RPA têm sido usados para monitorar os movimentos do macaco e prevenir casos de malária. Atualmente, um grupo de pesquisadores está trabalhando em um projeto que envolve um *drone* programado para recolher e analisar os mosquitos com o objetivo de detectar doenças em potencial antes que se tornem uma epidemia, assim como vem sendo realizado no Brasil, onde o equipamento está ajudando no monitoramento de focos do mosquito *Aedes aegypti*, vetor de doenças como dengue, chikungunya e zika, associada ao nascimento de crianças com microcefalia.

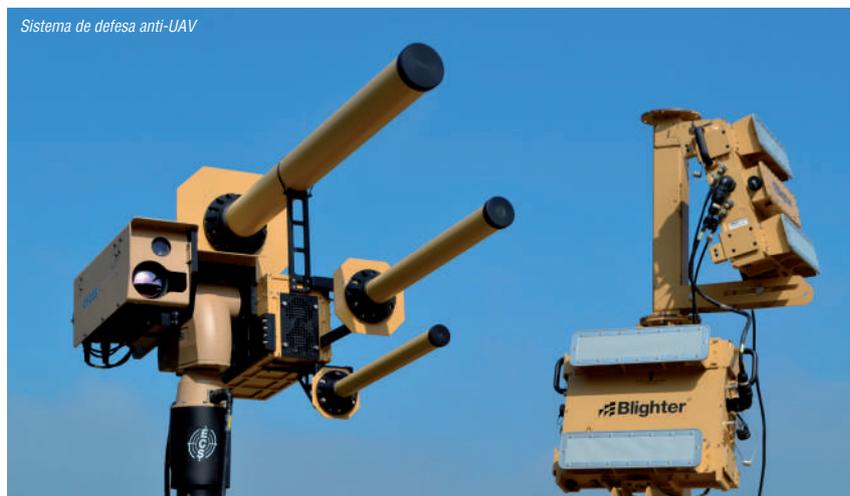
Apesar das capacidades NBQRe que as RPA podem realizar, o outro lado é tudo, mas encorajador. O impacto da tecnologia zangão (tradução de *drone*), um mero apelido dado pelo barulho dos primeiros modelos, aumenta a preocupação de que os RPA poderiam ser ilicitamente utilizados pelos terroristas que constituem ameaças emergentes à segurança pública. A expansão dos RPA civis no mercado e a atratividade, em termos de preço e capacidade de gerenciamento destes sistemas, têm inspirado uma quantidade considerável de preocupação com a eventual utilização abusiva de *drones*. Sem a necessidade de precisão no voo ou tecnologias avançadas, esses sistemas podem ser transformados em plataformas de entrega de materiais NBQRe. A maioria dos *drones* de consumo serão empregados para fins legítimos, mas o potencial de sua má aplicação não pode ser ignorado.

Eventos anteriores confirmam que os RPA já foram utilizados por criminosos

e terroristas para ameaçar a segurança pública. Por exemplo, em 2013 a *al Qaeda* teve a intenção de empregar veículos aéreos controlados remotamente embalados com produtos químicos, porém foi frustrada pela inteligência militar iraquiana; durante a batalha pelo controle da cidade síria de Kobane em 2014, o Estado Islâmico divulgou um vídeo de alta resolução realizado por um *drone* da decapitação de um iraniano e começou a usar os RPA para reconhecimento do campo de batalha, vigilância e informações para a inteligência do grupo jihadista, que os usavam para a espionagem; em 2015, um *drone* com vestígios de radiação e marcado com símbolo radioativo pousou na cobertura do edifício onde fica a residência oficial do primeiro-ministro japonês, Shinzo Abe, em Tóquio; também em 2015, um *drone* carregando uma bandeira pró-albanesa voou sobre o estádio de futebol de Belgrado durante uma partida de eliminatórias da Eurocopa de 2016, forçando a interrupção do jogo. Estes episódios elevam o medo por qual as organizações terroristas poderiam utilizar veículos de controle remoto para liberar materiais NBQRe, durante grandes eventos ou em estruturas organizacionais de interesse, causando mortes em massa.

A fim de mitigar os riscos decorrentes de uma RPA, nos últimos anos, novas tecnologias têm sido exploradas para desenvolver sistemas de defesa anti-aérea não tripulados, como, por exemplo, Veículos Aéreos capazes de manter *drones* mal intencionados afastados de uma estrutura organizacional de interesse. Sistemas inovadores surgiram, e várias empresas estão trabalhando em soluções que neutralizam *drones* no ar antes que eles possam chegar ao seu destino. Algumas dessas tecnologias utilizam equipamentos perturbadores que empregam ondas de rádio para bloquear a capacidade de comunicação do zangão, outros consistem em *lasers* de alta potência que atiram em RPA hostis ou suspeitos de longas distâncias. Para evitar danos causados pela queda dos *drones*, alguns sistemas também incluem tecnologias capazes de tomar o controle do veículo não tripulado a partir do seu operador, e pousar o avião com segurança. Novas

Sistema de defesa anti-UAV





soluções em sistemas anti-*drones* não estão apenas ligados a inovações industriais e tecnológicas. A polícia holandesa começou um treinamento com águias para identificar e capturar *drones* suspeitos, e a polícia metropolitana de Tóquio criou um esquadrão zangão, *drones* que são basicamente caça-*drones*, com o objetivo de interceptar RPA suspeitos patrulhando edifícios relevantes.

Vigilância aérea e sistema de defesa inovador não são as únicas formas de lidar com a ameaça potencial de RPA. Um papel importante no processo deve ser a implementação de políticas relevantes, capazes de garantir a integração segura de *drones* no sistema do espaço aéreo nacional de um país. Os legisladores devem introduzir medidas reguladoras na indústria zangão como restrições à capacidade de carga, aprimorar regulamentos de controle de tráfego aéreo e o estabelecimento de zona de exclusão aérea. A regulamentação brasileira segue a linha de ação adotada pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), com base nas emendas aos anexos da Convenção de Chicago. Ainda assim, a

legislação que trata do uso do espaço aéreo brasileiro por aeronaves remotamente pilotadas deve passar por constante revisão e adequação, dada a natureza dinâmica da atividade e dos avanços tecnológicos recorrentes.

Os recentes desenvolvimentos em tecnologias de sistemas aéreos remotamente pilotados faz a exploração de *drones* em operações NBQRe extremamente bem-sucedida. *Drones* NBQRe têm o potencial de contribuir na prevenção e resposta a desastres. No entanto, se ilicitamente explorados, eles podem constituir uma grande ameaça. Incidentes envolvendo o uso de RPA para fins ilícitos deve ser encarado como uma bandeira vermelha para os tomadores de decisão, de modo que possam desenvolver estratégias de mitigação, não só com base na evolução tecnológica e defesa ativa, mas, também, sobre os esforços de dissuasão e legislação, levantando preocupações de uma possível revolução na defesa NBQRe, que deve impulsionar os governos a lutar contra os terroristas no jogo existente de *drones*.

Referências:

Portal CBRNe, Google Analytics. Disponível em: <http://www.cbrneportal.com/game-of-drones-the-unmanned-revolution-in-cbrne-security/>. Acesso em 05 de maio de 2016.
Portal BBC News, Google Analytics. Disponível em: <http://www.bbc.com/news/blogs-news-from-elsewhere-33096077>. Acesso em 05 de maio de 2016.
Portal Live Science, Google Analytics. Disponível em: <http://www.livescience.com/48396-drones-track-infectious-disease.html>. Acesso em 05 de maio de 2016.
Portal G1, Google Analytics. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2016/02/sp-usara-drone-para-monitorar-foco-de-dengue-e-app-para-envio-de-denuncias.html>. Acesso em 05 de maio de 2016.
Portal Drone Wars UK, Google Analytics. Disponível em: <https://dronewars.net/2014/11/07/drones-in-iraq-and-syria-what-we-know-and-what-we-dont/>. Acesso em 05 de maio de 2016.
Portal National Post, Google Analytics. Disponível em: <http://news.nationalpost.com/news/world/israel-middle-east/isis-jihadists-use-slick-drone-video-to-turn-deadly-battle-for-kobane-into-computer-game>. Acesso em 05 de maio de 2016.

Portal G1, Google Analytics. Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/04/drone-radioativo-pousa-na-cobertura-do-primeiro-ministro-japones.html>. Acesso em 06 de maio de 2016.
Portal Globo Esporte, Google Analytics. Disponível em: <http://globoesporte.globo.com/futebol/eliminarias-da-eurocopa/noticia/2014/10/uefa-pune-albania-e-servia-por-jogo-interrompido-por-sobrevoo-de-drone.html>. Acesso em 06 de maio de 2016.
Portal G1, Google Analytics. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2016/01/brasileiros-ajudam-criar-drone-que-caca-e-captura-drones-invasores.html>. Acesso em 06 de maio de 2016.
Portal Exame Informática, Google Analytics. Disponível em: <http://exameinformatica.sapo.pt/noticias/insolitos/2015-10-15-Ja-ha-espingardas-para-cacar-drones>. Acesso em 06 de maio de 2016.
Portal da FAB, Google Analytics. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/23937/ESPA%C3%87O%20A%C3%89REO%20-%20Comando%20da%20Aeron%C3%A1utica%20publica%20nova%20legisla%C3%A7%C3%A3o%20sobre%20aeronaves%20remotamente%20pilotadas>. Acesso em 06 de maio de 2016.



TROFÉUS OFERECIDOS PELO CAAML



Troféu Dulcineca: NE Brasil



Fixo Mage - Fragata Niterói



Positicon - Fragata Independência



Uno Lima - Fragata Rademaker



Alfa Mike - Nae São Paulo



TROFÉUS OPERATIVOS:

Alfa Mike: Concedido, anualmente, ao navio da Esquadra que mais se destacar nos adestramentos de operações navais em Guerra Acima d'Água (GAD), conduzidos nos simuladores deste Centro.

Fixo Mage: Concedido, anualmente, ao navio da Esquadra que mais se destacar nos adestramentos de operações navais em Guerra Eletrônica (GE).

Positicon: Concedido, anualmente, ao militar que mais se destacar, no período de um ano, no exercício da função de Controlador Aéreo Tático em controle real no mar e nos adestramentos conduzidos nos simuladores do CAAML.

Uno Lima: Concedido, anualmente, ao navio da Esquadra que mais se destacar nos adestramentos de operações navais em Guerra Antissubmarino (GAS), conduzidos nos simuladores deste Centro.

Troféu Dulcineca: Concedido, anualmente, ao navio da Esquadra que mais se destacar nos cursos e adestramentos de CBINC e CAV, realizados no GruCAV.

CAAML EM NÚMEROS



SETOR DE CURSOS	Cursos	46	
	Turmas	307	
	Alunos	7.306	
NÚCLEO DE ENSINO A DISTÂNCIA	Cursos	2	
	Turmas	4	
	Alunos	89	
SETOR DE ADESTRAMENTOS	Adestramentos em Simuladores	848	Alunos 5.788
	Adestramentos de Combate a Incêndio	369	Alunos 5.904
	Adestramentos de Avarias Estruturais	176	Alunos 2.125
TOTAL	Adestramentos	1.393	Alunos 13.817

OBS: Dados coletados de OUT/2015 à SET/2016.





TRIBUTO AO ALMIRANTE LEÔNCIO

O CAAML presta aqui uma homenagem ao seu idealizador, Vice-Almirante Hélio Leôncio Martins, que nos deixou neste ano, aos 101 anos de idade. Dotado de uma vastíssima cultura naval e autor de vários artigos técnicos, históricos e literários, além de vários livros tais como "A Revolta da Armada - 1893" e "A Revolta dos Marinheiros - 1910", o Almirante Leôncio sempre nos prestigiou, não só com a sua presença, mas também com os seus relatos nas cerimônias aqui realizadas, principalmente durante o almoço anual dos ex-Comandantes. Não só emprestou o seu valoroso nome à nossa biblioteca, como também participou ativamente das operações de guerra no Atlântico Sul durante a 2ª Guerra Mundial, vivenciando os fatos contidos nos livros ali guardados. Ao suspender para mais esta perna no plano superior, ao Almirante Leôncio, o nosso "Bravo Zulu".

HÉLIO LEÔNCIO MARTINS (1915 - 2016)



Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar



*Há mais de 40 anos contribuindo para o desenvolvimento
da pesquisa na Amazônia Azul e Antártica*

www.secirm.mar.mil.br

