

FORÇA DE MINAGEM E VARREDURA COMEMORA 50 ANOS DE CRIAÇÃO



A Força de Minagem e Varredura realizou, em 17 de maio último, em Salvador (BA), a cerimônia de comemoração dos 50 anos de sua criação, presidida pelo comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Julio Soares de Moura Neto.

A Força de Minagem e Varredura, constituída inicialmente pelos Navios-Varredores *Javari* e *Jutaí*, foi criada pelo Aviso Ministerial nº 0818, de 12 de maio de 1961. Em seu primeiro ano de vida foi subordinada ao 1º Distrito Naval.

Posteriormente, nos anos de 1962 e 1963, já subordinada à Esquadra, a Força recebeu os Navios-Varredores *Juruá* e *Juruena* e os Navios-Patrolhas *Piranha*, *Piraquê* e *Pirapiá*.

Em 1967, a Força passou a se chamar Esquadrão de Minagem e Varredura e, em 1971, com a transferência dos navios-patrolha para o Grupamento Naval do Sul, passou à subordinação do Comando do 2º Distrito Naval.

No ano seguinte, foram incorporados os varredores *Aratu*, *Anhatimirim*, *Atalaia* e *Araçatuba*. Três anos mais tarde, os varredores *Javari*, *Jutaí*, *Juruá* e *Juruena* deixaram o Esquadrão para passar à subordinação do 2º Distrito Naval. Em 1976, chegaram os navios *Abrolhos* e *Albardão*.

Finalmente, em 1977, ocorreu a alteração da denominação de Comando do Esquadrão de Minagem e Varredura para Comando da Força de Minagem e Varredura. (Fonte: *Nomar Online* – 25/05/2011)

A FORÇA DE MINAGEM E VARREDURA DE ONTEM E HOJE – 50 ANOS



CLAUDIO DA COSTA REIS DE SOUSA FREITAS*
Capitão de Fragata

SUMÁRIO

Introdução	
Antecedentes históricos da guerra de minas	
As minas no século XX	
A guerra de minas na Marinha do Brasil	
O histórico da Força de Minagem e Varredura	
O cenário atual na MB	
Meios navais de CMM	
A Marinha dos EUA	
Outras Marinhas	
Conclusão	

* N.R.: Comandante da Força de Minagem e Varredura.

INTRODUÇÃO

Antecedentes históricos da guerra de minas

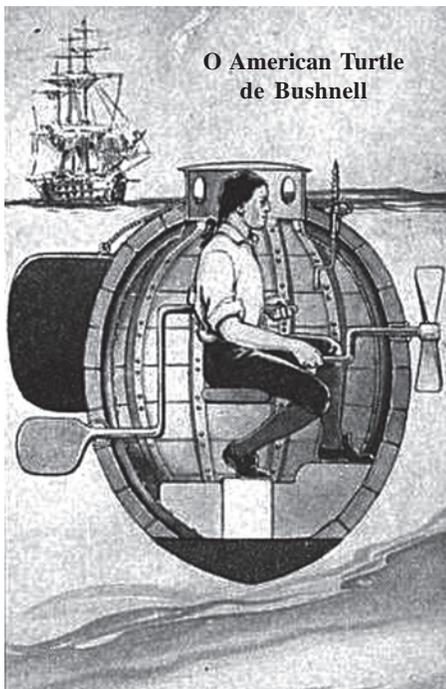
Os relatos históricos indicam que desde a dinastia Ming, na China do século XIV, o homem já idealizava a utilização de minas nas batalhas marítimas. Contudo, o primeiro grande salto tecnológico foi observado por ocasião da Guerra de Independência dos Estados Unidos da América (EUA) e confundiu-se com o desenvolvimento do submarino. Em 1776, David Bushnell inventou o Bushnell's Keg (Barril de Bushnell), a ser transportado inicialmente por um protótipo de submarino. Esse veículo transportava apenas uma pessoa e possuía a capacidade de imersão de cerca de 30 minutos. A intenção de uso era a seguinte: o condutor do veículo

se aproximaria de um navio britânico atracado, lançaria a mina que se tratava de um barril impermeável, com grande quantidade de pólvora e um detonador interno a fim de produzir uma faísca após determinado tempo, e se retiraria, dentro do tempo de imersão de 30 minutos. Como é de se imaginar, não houve sucesso nessa operação.

Apenas em dezembro de 1777 esses barris foram largamente utilizados. As “minas” foram lançadas no Rio Delaware¹ a fim de que pudessem, eventualmente, ir de encontro à Esquadra britânica atracada no porto de Nova York. Contudo, os danos causados limitaram-se à morte de dois garotos que tentavam recuperar um dos barris, fato que serviu para alertar a Esquadra britânica sobre os dispositivos. Todos foram destruídos em seguida por disparos de armas e canhões.

Um outro americano, Robert Fulton, continuou o desenvolvimento de minas marítimas. Em 1797, ele propôs à Inglaterra minas submersas para atacar a Esquadra francesa, as quais possuíam um mecanismo de tempo que permitia a sua explosão num intervalo de tempo de cinco a dez minutos após o lançamento. Porém o experimento fracassou quando a França abriu fogo contra os pequenos navios que carregavam essas minas, que tiveram que ser lançadas precocemente ao mar. Após inúmeras tentativas de experimentos sem sucesso de afundamento ou danos significativos ao navio inimigo, Fulton concluiu que as minas deveriam ser submersas de modo que a onda de pressão formada pela explosão atingisse principalmente as obras vivas do navio.

Em 1812, o engenheiro russo Pavel Shiling explodiu uma mina debaixo d'água utilizando um circuito elétrico. Em 1854, o Império russo utilizou contra a frota anglo-francesa um arsenal de 1.500 minas, desenvolvidas por Alfred Nobel e Moritz von



1 O Rio Delaware constitui uma parte dos limites territoriais entre os estados da Pensilvânia e de Nova York, limita os estados de Nova Jersey e Pensilvânia ao longo de toda a faixa fronteiriça e estabelece a maior parte das limitações entre os estados de Delaware e Nova Jersey.

Jacobi no Golfo da Finlândia, durante a Guerra da Crimeia. Os navios britânicos *HMS Merlin*, *HMS Vulture* e *HMS Firefly* sofreram sérios danos em batalha causados pelas minas navais russas.

A Guerra Civil americana também viu o uso bem-sucedido de minas. O primeiro navio afundado por uma mina foi o *USS Cairo*, em 1862, no Rio Yazoo. Nesse episódio, é famosa a frase do Almirante Davis Farragut: “Danem-se os torpedos, adiante toda força!”, referindo-se a um campo de minas colocadas em Mobile, Alabama².

Já difundido mundialmente, o uso das minas também trouxe consequências para o Brasil durante a Guerra do Paraguai: o Encouraçado *Rio de Janeiro* (1866) e o *Tamandaré* (1868) foram as vítimas desses artefatos.

As minas no século XX

Já no início do século XX, as minas foram utilizadas na Guerra Russo-Japonesa, em 1904, afundando o encouraçado russo *Petropavlovsky* e matando o comandante da frota, o Almirante Makaroff, e a maioria da tripulação. Pelo lado japonês houve a perda de dois encouraçados, quatro cruzadores, dois destróieres e um navio lançaminas, exclusivamente por campos minados.

Durante a Primeira Guerra Mundial, as minas foram utilizadas em larga escala para a defesa de costas, portos e bases navais. Na tentativa de negar a saída norte do Mar

do Norte para os *U-boats*, os Aliados implantaram a Barragem Norte, com cerca de 70 mil minas, algumas das quais continham nitroglicerina em sua composição, enquanto os alemães plantaram minas tanto ofensivamente, nas rotas de navegação britânicas, quanto nos seus portos, para fins defensivos. O número total de minas utilizadas no conflito é estimado em 235 mil.

Na Segunda Guerra Mundial, um novo tipo de mina foi introduzido pela Alemanha:

a de influência magnética. O mecanismo da mina alemã possuía uma sensibilidade ajustável, calibrado em miligauss, que tinha por princípio a detecção de uma perturbação magnética proveniente de um grande objeto de ferro (navio). Mais tarde, a alta sensibilidade das minas alemãs se tornaria uma grande des-

vantagem, pois facilitaria as operações de varredura por parte dos Aliados. Ao longo do conflito, as minas foram aperfeiçoadas com o uso dos princípios de acústica e pressão, além do magnético, e dos dispositivos contadores de navios, as primeiras “minas inteligentes”. Estima-se que foram lançadas cerca de 540 mil minas em todo o conflito, o que se deve, principalmente, ao emprego maciço de aeronaves para o lançamento desses artefatos.

Após a Segunda Guerra Mundial, apesar dos princípios de disparo permanecerem quase inalterados (acústico, magnético e pressão), percebemos a presença de sistemas cada vez mais inteligentes e combinados. Entre estes podemos citar:

O uso das minas também trouxe consequências para o Brasil durante a Guerra do Paraguai: o Encouraçado *Rio de Janeiro* (1866) e o *Tamandaré* (1868) foram as vítimas desses artefatos

² Mobile é uma cidade do estado do Alabama (Estados Unidos), localizada em Mobile County.

▪ **Captor** – Os *Encapsulated Torpedos* são minas antissubmarino para operarem em profundidades além de 3.000 pés. O seu sistema é composto basicamente por um sonar passivo e um torpedo: em caso de detecção de um submarino, automaticamente, é lançado um torpedo MK 46 para busca do alvo.

▪ **SLMM** (*Submarine Launched Mobile Mine*) – O submarino lançador móvel de minas foi desenvolvido para plantar minas em águas rasas (até cerca de 100 m), inacessíveis a outros meios de transporte. Utiliza-se de minas com autopropulsão, uma espécie de torpedo com alcance superior a 8 milhas náuticas e de emprego basicamente ofensivo.

▪ **ISLMM** (*Improved Submarine Launched Mobile Mine*) – A versão modernizada do SLMM oferece maior alcance e precisão de posicionamento das minas, capacidade de mudar o rumo, baixo custo e maior autonomia para o torpedo. Armado com duas ogivas, cada ISLMM é capaz de atacar dois alvos distintos.

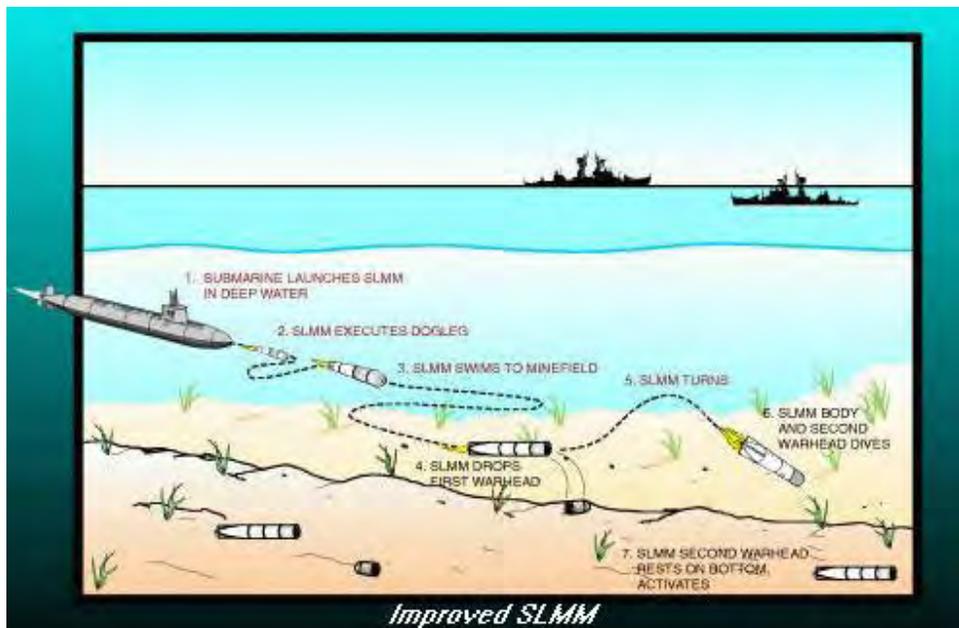
A GUERRA DE MINAS NA MARINHA DO BRASIL

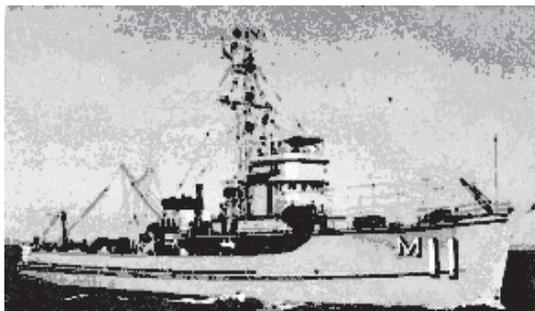
O histórico da Força de Minagem e Varredura

Criada pelo Aviso Ministerial nº 0818 de 12 de maio de 1961, a Força de Minagem e Varredura inicialmente era subordinada ao Comando do 1º Distrito Naval e contava com os Navios-Varredores *Javari* e *Jutaí*, recém-recebidos da Marinha americana.

Em 1963, contando também com os Navios-Varredores *Juruá* e *Juruena* e com os Navios-Patrolha *Piranha*, *Piraquê* e *Pirapiá*, passou à subordinação da Esquadra.

Em 1967, passou a chamar-se Esquadrão de Minagem e Varredura. Após quatro anos, em 1971, os navios-patrolha foram transferidos para o Grupamento Naval do Sul, e o Esquadrão, então restrito aos quatro navios-varredores, foi transferido para a Bahia, ficando sediado na Base Naval de Aratu. Por essa época, a Marinha decidiu renovar as



Navio-Varredor *Javari*Navio-Varredor *Jutai*

unidades do Esquadrão, encomendando a construção de seis novos navios-varredores à Alemanha. Entre novembro de 1971 e dezembro de 1972 foram recebidos os quatro primeiros, batizados com os nomes de *Aratu*, *Anhatomirim*, *Atalaia* e *Araçatuba*.

Em 1975, os antigos navios-varredores deixaram o Esquadrão e passaram à subordinação do Comando do 2º Distrito Naval, bem como o próprio Esquadrão, contando, na ocasião, com os quatro navios-varredores.

Um ano depois, em fevereiro de 1976, chegam os Navios-Varredores *Abrolhos* e *Albardão*, últimos da sua classe a serem recebidos.

A Marinha do Brasil, atenta às necessidades da Guerra de Minas, decidiu restaurar a capacidade operativa da Força de Minagem e Varredura executando, no período de 2001 a 2007, a revitalização dos seus meios.

Realizada nas instalações da Base Naval de Aratu (BNA), a revitalização envolveu a desmontagem e a retirada de bordo de quase todos os equipamentos, seguida da docagem dos navios por meio do Sistema Elevatório de Navios (Selena). A partir da docagem, os navios foram deslocados para um galpão coberto construído especificamente para a revitalização.

Um dos principais itens dessa revitalização foi a substituição do madeirame do convés principal e do tijupá, que, totalmente projetada e desenvolvida pela Base

Naval de Aratu (BNA), consistiu na retirada, em média, de 225 m² de madeira original (mogno-africano, ou *kaya*) e posterior instalação da nova madeira (*itaúba*). Tal substituição apresentou vantagens em termos de custo e facilidade de aquisição no mercado nacional, mantendo as mesmas características da resistência estrutural.

Os demais projetos para o período de revitalização foram: substituição dos conversores, chaves do Sistema de Proteção Magnética (SPM) e do radar de busca de superfície; instalação de DGPS e ecobatímetro; e substituição da supervisão dos MCP por sistema digital de fabricação nacional, dos compressores de ar condicionado e dos MCA. Ressalta-se também a revitalização dos equipamentos do Sistema de Varredura de Influência, com a substituição dos armários de regulação e programadores de varredura por unidades modernas desenvolvidas pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM).

O resultado dos testes e provas de mar nos navios-varredores tem demonstrado que o processo de revitalização está apresentando resultados acima dos esperados, frutos do desempenho que vem sendo observado, com a vantagem da facilidade de operação e manutenção. Adquiridos na década de 70, os seis navios-varredores necessitavam dessa reforma para que permanecessem em serviço, sem que sua ca-

pacidade operativa fosse comprometida pelo estado físico do material ou pela defasagem tecnológica. Sempre abrindo caminho para a Esquadra, esse tipo de embarcação desempenha um vital e árduo papel, possibilitando a passagem, com segurança, de forças navais e navios mercantes por águas onde haja ameaça de minas.

O cenário atual na MB

Visando adquirir novos meios e equipamentos para capacitação e aprimoramento das técnicas de Contramedidas de Minagem (CMM), a partir do início do ano de 2010 os navios-varredores classe *Aratu* começaram a operar o VDS (Variable Depth Sonars) Sidescan, disponibilizado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), a título de experimento. Esse equipamento tem como objetivo mapear o fundo de áreas de interes-

Abrindo caminho para a Esquadra, esse tipo de embarcação desempenha um vital e árduo papel, possibilitando a passagem, com segurança, de forças navais e navios mercantes por águas onde haja ameaça de minas

se dos nossos portos e linhas marítimas ao longo do litoral, a fim de manter um banco de dados para futuras operações de CMM. Os resultados têm se mostrado bastante positivos, contribuindo, dessa forma, para incrementar inovações tecnológicas no ades-

tramento das tripulações e elevar o grau de aprestamento dos nossos meios.

Um projeto inovador com 100% de tecnologia nacional está sendo desenvolvido pela firma Armtec Brasil em conjunto com a Universidade de Fortaleza (Unifor), tendo a participação da Marinha do Brasil como consultora técnica – o Siri (Sistema Integrado para Resgate e Investi-

gação). O Siri é um minirobô submarino, também controlado a distância, utilizado para avaliar o meio ambiente e efetuar algumas operações de inspeção de estruturas submersas, que atinge 300 metros de profundidade e pode perfeitamente ser utilizado nas CMM, a fim de investigar minas.

Também com o programa nuclear da Marinha, uma atenção especial deve ser dada às Contramedidas de Minagem na área da instalação da nova Base de Submarinos que será construída em Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, já que irá abrigar o submarino nuclear. Nesta área, a segurança torna-se fundamental, uma vez que a entrada e saída de portos desses tipos de submarinos se constituirá em atividade estratégica vital para a segurança nacional.



Navio-Varredor *Albardão*



Equipamento Sidescan em perfil e em operação, a bordo do Navio-Varredor *Araçatuba*

MEIOS NAVAIS DE CMM

A Marinha dos EUA

Iniciado em fevereiro de 2002, o programa americano do Litoral Combat Ship (LCS) representa uma redução significativa no tempo de adquirir, projetar e construir navios em comparação com qualquer classe de navio.

O LCS consiste em um monocasco semiplano, projetado e construído pela Lockheed Martin. Esta estrutura é equipada com módulos reconfiguráveis, chamados de *Mission Packages*, que podem ser alterados rapidamente de acordo com a ameaça vigente.

As *Mission Packages* serão apoiadas por destacamentos especiais que irão organizar e preparar veículos tripulados e não tripulados, sensores de apoio a mina e missões de guerra de superfície e antissubmarino.

O LCS funcionará como um centro de controle de ações planejadas, dependendo dos veículos tripulados e não tripulados para executar as missões atribuídas, objetivando realizar operações bem-sucedidas em um ambiente adverso, empregando armas tecnologicamente avançadas.

O LCS é um navio pequeno e de fácil acesso. Rapidez e agilidade são fundamentais para este tipo de navio, que deverá ser capaz de operar em baixas velocidades para missões perto de costa (águas rasas), em velocidade de cruzeiro durante o trânsito para área de operação e em altas velocida-

des para reprimir pequenos barcos ou ameaças submarinas.

Entre as capacidades do LCS, podemos destacar a sua velocidade. Isto se dá pelo desenho do seu casco, cuja forma permite que atinja velocidade de 40 nós.

Característica igualmente destacável do LCS é a sua reduzida tripulação. Os navios podem operar com uma tripulação de 15 elementos, acrescentando-se normalmente mais 25, consoante o tipo de missão que o navio desempenhe. O LCS tem capacidade para alojar até 75 pessoas. A possibilidade de redução de tripulação decorre do alto nível de automatização do navio.

Em resumo, o LCS é rápido, ágil e projetado para operar em ambientes próximos de costa e, se necessário, em mar aberto. Foi concebido para derrotar ameaças assimétricas, como minas, submarinos convencionais e embarcações rápidas de pequeno porte.

A operação do módulo de CMM desse navio traz consigo a expectativa de eliminação da dependência dos convencionais



Litoral Combat Ship USS *Freedom*

navios varredores ou caça-minas. De forma mais impactante, pode representar a retirada total do elemento humano de dentro dos campos minados.

As razoáveis dimensões do LCS, o qual desloca cerca de 3 mil toneladas, implica outro importante diferencial logístico. O navio, comparado aos demais projetados para CMM, tem grande raio de ação, que exige a necessidade de seu traslado, dentro de outro navio, para a área de operação.

Encerrando as questões logísticas, o fato de o navio operar eminentemente fora dos limites de um campo minado exige menor preocupação com sua assinatura magnética, demandando menor esforço logístico no que concerne ao apoio de bases para tratamento magnético de equipamentos e ao fornecimento de sobressalentes, os quais não têm de ser, obrigatoriamente, amagnéticos, fora das linhas de produção normais dos principais fornecedores.

Analisando os benefícios táticos do projeto, destaca-se a capacidade de realizar procedimentos de varredura ou de caça de minas por meio de helicóptero orgânico, o que possivelmente conferirá celeridade à faina, além de minimizar o grau de imprecisão existente nos atuais procedimentos de caça de minas por meio de navios, em virtude da dificuldade de manutenção de sua posição a baixas velocidades em condições desfavoráveis de mar.

Todas essas expectativas dependem do sucesso da operação isolada de cada subsistema de CMM instalado e, principalmente, de sua eficaz integração. Ressalta-se que, dos seis subsistemas do pacote, todos se encontram em fase de avaliação operacional, mais precisamente em fase de avaliação técnica de protótipos.

Antes de passarmos a apresentar cada um dos subsistemas citados, vale destacar novamente que todo esse dispositivo inovador para CMM orgânico baseia-se, basicamente, na

utilização do vetor helicóptero. Somente o subsistema RMS (sexto da lista abaixo) pode ser operado diretamente do navio; todos os demais dependem de aeronaves.

O pacote antimina do LCS é o seguinte:

1. Equipamento de detecção sonar (*Sonar Mine Detecting Set – SMDS*) AN/AQS-20A da Raytheon;

2. Sistema de Neutralização de Minas para aeronave (*Airborne Mine Neutralization System – AMDS*) AN/AQS-235 da Raytheon;

3. Sistema de Detecção de Minas a Laser para aeronave (*Airborne Laser Mine Detection System – ALMDS*) da Northrop Grumman;

4. Sistema de Neutralização de Minas para aeronave (*Rapid Airborne Mine Clearance System – RAMICS*) AN/AWS-2 da Northrop Grumman;

5. Varredura de Influência Orgânica (*Organic Airborne and Surface Influence Sweep – OASIS*) AN/ALQ-220 da EDO Corporation (agora ITT); e

6. Sistema Remoto para caça de minas (*Remote Minehunting System – RMS*) AN/WLD-1 da Lockheed Martin.

Destaca-se que, com a operação do LCS, os veículos autônomos ganharão importância nas operações navais e, por consequência, o investimento da indústria militar nesse setor aumentará consideravelmente em busca de novas tecnologias. O LCS parece ser uma plataforma ideal para os veículos não tripulados de superfície (USVs), veículos submarinos não tripulados (UUVs) e veículos terrestres não tripulados (UGVs).

Outras Marinhas

O Ministério da Defesa britânico informou recentemente que a Royal Navy começou oficialmente a operar o sistema de Contramedidas de Minagem Recce, baseado no UUV (Unmanned Underwater Vehicle)

Remus 600, produzido pela empresa americana Hydroid. O Recce é um equipamento completamente autônomo, que tem o formato de um torpedo, opera entre as profundidades de 30 a 200 metros e pode fazer buscas no leito marinho à procura de minas por mais de 20 horas, usando um avançado sistema de navegação, bem como sensores acústicos e batimétricos para detectar e indicar a posição exata das possíveis ameaças. Os dados obtidos, incluindo imagens de alta resolução, são transmitidos para operadores no navio lançador, reduzindo o risco do emprego de mergulhadores, que tradicionalmente executavam essas operações. Além disso, pode ser empregado em operações de reconhecimento, pesquisas hidrográficas e monitoramento ambiental.

A Marinha da Suécia, por meio de suas corvetas classe *Visby*, construídas pela empresa sueca Kockums (uma subsidiária da ThyssenKrupp Marine Systems, da Alemanha), que foram projetadas para realizar operações superfície-superfície, antissubmarino e de Contramedidas de Minagem, tem o seu conceito de CMM realizado por meio de veículos operados remotamente (ROV). Com este tipo de conceito, um navio-escolta está sempre pronto a atuar na guerra de minas.

As Marinhas de França, Bélgica e Holanda utilizam o caça-minas da classe *Tripartite*. A Marinha francesa, em 2002 e 2005, modernizou o sistema de detecção de minas dos seus caça-minas com uma nova suíte de sonares (DUMBM21E e PDVS) produzidos pela Thales Underwater Systems (TUS), sendo o mais efetivo caça-minas disponível na atualidade. Além desse novo sistema, está sendo estudada a inserção de novas tecnologias e sistemas não tripulados, aos quais a indústria naval francesa promete trazer um novo conceito de guerra antiminas nos próximos anos, um ambiente em que as funções de detecção de minas, classificação e neutralização poderão ser executadas de ma-

neira segura e remota por robôs-submarinos lançados por navios, aviões, helicópteros e submarinos, também não tripulados.

No que se refere à varredura acústica, a Marinha Real australiana vem utilizando o IAAG, que é uma versão maior do Gerador Acústico Avançado (AAG). A versão standart do AAG é capaz de simular a assinatura acústica de navios de guerra do tamanho de contratorpedeiros e navios mercantes abaixo de 50 mil toneladas. Singularmente, as duas AAG e IAAG são independentes de força externa ou controle e podem ser rebocadas por navios não especializados, como um barco de pesca, por exemplo. A saída do controle do algoritmo para uma missão em particular pode ser selecionada e copiada de um computador de mão para o módulo eletrônico a bordo imediatamente antes do lançamento. Alternativamente, algoritmos podem ser copiados por um *link* rádio durante a missão pelo sistema de monitoragem do alvo da varredura fornecido com todos os IAAG e AAG. Como a comunicação pode ser perdida em certos locais, programas alternativos podem ser carregados durante o lançamento por uma caixa de programação e um cabo de cópia remota por um bote inflável rígido ao lado.

Já a Marinha da Itália fez um contrato de 198,7 milhões de euros com o estaleiro naval Intermarine para modernizar seus oito navios caça-minas classe *Gaeta* ao longo de nove anos. A atividade mais importante é a modernização do sistema de combate: a Marinha italiana tem planejado a substituição do SQQ-14 IT (sonar de profundidade variável) pelo Thales 2093 e a renovação do sistema de comando e controle com a atualização da versão Datamat (V4). Também estão incluídos neste esforço: a renovação da suíte de comunicações, pela Selex Communications; a modernização dos sistemas de *degaussing* dos navios; a substi-

tuição do veículo de operação remota SMIN Mk2 pelo Pluto Gigas e Miki, este último descartável por atuar com carga explosiva para a detonação da mina; e um redesenho do Centro de Informações de Combate e Estação Rádio.

CONCLUSÃO

Ao longo dos 50 anos desde a criação do Comando da Força de Minagem e Varredura, apesar de convenções e tratados que regulam e restringem o uso de minas, observamos que, na prática, o uso deste tipo de arma continua presente nos conflitos armados entre Estados, revelando-se uma poderosa arma, principalmente para as nações com menor poderio militar. A Guerra do Vietnã (1964-1975), a Guerra Irã-Iraque (1980-1988), a Guerra do Golfo (1991) e a Operação Iraque Livre (2003) são alguns exemplos adicionais nos quais a utilização de minas se fez presente no teatro de operações marítimo, contingenciando diversos meios navais

a se dedicarem em tarefas de CMM, gerando um esforço adicional para a Marinha dos Estados Unidos da América.

A aquisição de novos meios de CMM previstos no Plano de Articulação e Equipamento da Marinha (PAEMB) traduz a preocupação da MB em mais uma vez modernizar-se e permanecer em uma posição mais confortável nesse tipo de guerra.

Em sua existência, a Força de Minagem e Varredura tem se desempenhado na manutenção de uma capacidade técnica e operativa condizente com a evolução da arte da guerra de minas.

São anos de dedicação ao estudo, à manutenção dos equipamentos, à formação de várias gerações de oficiais e praças e ao aperfeiçoamento da técnica para que se pudesse cada vez mais aprimorar as varreduras mecânica e de influência acústica ou magnética, confiantes no acerto daqueles que podem ser considerados “homens de ferro em navios de madeira”.

“Onde a Esquadra for, nós estivemos!”

CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<FORÇAS ARMADAS> Força de Minagem e Varredura; Guerra de minas; Marinha do Brasil; Marinha dos EUA; Navios de guerra de minas;

REFERÊNCIAS

- Committee for Mine Warfare Assesment; Naval Mine Warfare: Operational and Technical Challenges for Naval Forces. Washington, DC, 2001.
- CORNISH, Gregory J.; *U.S. Naval Mine Warfare Strategy: Analysis of the Way Ahead*. US Army War College, 2003.
- MATTOS, Leonardo Faria de; *Uma Jeune École Brasileira*. EGN, 2004.
- Página: www.cmwc.navy.mil
- Página: www.royalnavy.mod.uk
- Página: www.pt.wikipedia.org
- Página: www.cefala.org
- Revista *Jane's International Defence Review*, edição de Fev/2009.
- Página: www.janes.com
- Página: www.globalsecurity.org
- Página: www.naval.com.br
- Página intranet: www.comforminvar.mb