



www.mar.mil.br/caaml

# REVISTA **PASSADIÇO**



EDIÇÃO 33

ANO XXVI 2013



A REVISTA DA SUPERFÍCIE



CAAML - 70 ANOS ADESTRANDO EM TERRA E NO MAR





## Contramedidas de Minagem: uma análise da estratégia pós guerra-fria

*Capitão-de-Corveta ANDRÉ RODRIGUES SILVA SELLES*

*Encarregado de Guerra de Minas do Comando do 2º Distrito Naval  
Especializado em Eletrônica*

### Considerações iniciais

A Marinha do Brasil (MB) manteve-se, durante o período da Guerra Fria, em um estado de relativa prontidão, sustentando reduzidas capacidades em praticamente todas as áreas das operações navais, em uma condição informalmente conhecida como “marinha-escola”.

A ideia dominante à época, fortemente apoiada pela Marinha dos EUA, seria a de possuir capacidades que permitissem a manutenção do conhecimento em um nível básico, adotando doutrinas e procedimentos bastante similares aos utilizados pelas marinhas dos países integrantes da OTAN. Dessa forma, na ocorrência de um conflito onde a partici-

pação da MB fosse necessária, seu pessoal estaria pronto para uma rápida adaptação a meios fornecidos pelos norteamericanos e, portanto, poderia rapidamente juntar esforços em apoio aos Estados Unidos da América e a OTAN contra forças soviéticas. Como retrato deste pensamento, a MB opera, até os dias atuais, um navio-aeródromo, uma reduzida flotilha de submarinos, alguns navios-escolta e um pequeno inventário de navios-varredores.

A dissolução da União Soviética, e as decorrentes mudanças nas relações internacionais a partir deste fato, alteraram drasticamente esta situação. A ausência da polarização





verificada no passado acarretou numa dispersão das ameaças e mudou a postura da Marinha dos EUA com relação às marinhas amigas. Se antes a proposta utilizada era prepará-las para uma atuação em conjunto contra a Marinha soviética, a ideia reinante agora é a de incentivá-las a operar independentemente, em suas próprias áreas de interesse, contribuindo assim, com sua parcela, para o incremento da segurança marítima global.

O fim da polarização permitiu o avanço de nações, outra consideradas periféricas, que agora buscam a afirmação, junto à comunidade internacional, de seu papel de protagonistas. Dentre estes se destacam os países caracterizados pela sigla BRICS<sup>1</sup>, sendo o Brasil um de seus integrantes.

## A evolução da MB

Acompanhando o crescimento em importância política e econômica do país, a Marinha do Brasil, nos últimos anos, vêm recebendo investimentos cada vez maiores. Este novo influxo de recursos está permitindo o desenvolvimento de projetos que podem vir a, num futuro próximo, permitir à MB ultrapassar o modelo, ainda em vigor, de “marinha-escola”, transformando-se em uma Marinha de porte médio e altamente operacional, em consonância com o previsto na Estratégia Nacional de Defesa. Dentre os principais projetos, destacam-se os seguintes:

- Modernização das Fragatas Classe *Niterói* (MODFRAG) - concluído em 2006, elevou de forma significativa as capacidades operacionais das Fragatas Classe *Niterói*. Além disso, permitiu que a MB passasse a operar navios com sistemas

de combate concebidos, produzidos e integrados completamente no Brasil;

- Modernização dos Submarinos Classe *Tupi* (MODSUB) - substituição dos sistemas de combate (sensores, sistema de direção de tiro e unidade de controle do torpedo) e modernização das estações rádio, além de alguns componentes dos sistemas auxiliares da propulsão;
- Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) - em conjunto com o Programa Nuclear da Marinha (PNM), abrange a construção de quatro submarinos convencionais e um com propulsão nuclear, com transferência de tecnologia, além de um Estaleiro e uma Base Naval em Itaguaí (RJ);
- Programa de Obtenção de Meios de Superfície (PROSUPER) - ainda não aprovado, contemplará a obtenção de cinco escoltas de 6000 toneladas, cinco navios-patrolha oceânicos de 1800 toneladas e um navio de apoio logístico, a serem construídos em estaleiros no País.

A tabela abaixo mostra os custos aproximados de cada um dos projetos:

PROJETO	CUSTO (R\$)
MODFRAG	860.000.000,00
MODSUB	74.000.000,00
PROSUB	18.300.000.000,00
PROSUPER	7.600.000.000,00

*Custos aproximados dos projetos da MB*

Além destes projetos mencionados, encontra-se ativo o Programa de Obtenção de Navios-Patrolha, cuja finalidade é incrementar as atividades de fiscalização, priorizando as principais bacias petrolíferas. Recentemente, foram adquiridos três navios-patrolha oceânicos da classe *Amazonas* (de 1.800ton), ao custo de R\$ 380 milhões, e estão em construção cinco navios da classe *Macaé* (de 500ton), além dos dois já incorporados, ao custo de aproximadamente R\$ 50 milhões por navio.

Os resultados destes investimentos já são perceptíveis. A participação das Fragatas Classe *Niterói* na Operação das Nações Unidas UNIFIL no Líbano, atuando como capitânia da Força-Tarefa Marítima, demonstra um elevado grau de prontidão e de capacidade logística da MB, mantendo um meio operacional, em uma missão de longa duração, distante do território nacional e de suas organizações de apoio. Ressalta-se, ainda, a mudança do conceito de emprego dos meios da Esquadra, deixando as tradicionais comissões de exercícios, em águas nacionais, e passando para missões de emprego real, sob a égide de organismos internacionais. Contudo, para manter a condição de marinha operacional, a MB deve almejar um crescimento de forma balanceada, priorizando áreas sensíveis que podem comprometer todo o esforço empreendido. E uma das áreas que têm elevado potencial de invalidar as conquistas alcançadas ou projetadas é a Guerra de Minas (GM).



## A Guerra de Minas

A mina submarina é o armamento naval que apresenta a melhor relação custo x benefício. Praticamente qualquer nação, mesmo as mais pobres, pode adquirir ou fabricar minas submarinas, e empregá-las com qualquer dos seus agentes lançadores. Existem disponíveis para venda, no mercado internacional, minas marítimas de última geração, com alta tecnologia incorporada, cujos preços variam de cinco a vinte mil dólares.

Uma mina submarina pode negar o uso de determinada área marítima a uma Força Naval, ou obrigá-la a um considerável esforço na tarefa de encontrá-la e neutralizá-la. O simples anúncio do seu uso em uma determinada área é suficiente para interferir com as operações na área marítima do conflito.

O domínio da doutrina da GM e da habilidade para minar, bem como para impedir a interdição de seus portos devido à minagem de suas águas, consiste em uma imperiosa necessidade para as nações com extensas costas e escassos recursos destinados à sua defesa.

### Contramedidas de Minagem no mundo

A tarefa principal das Forças de Contramedidas de Minagem (CMM) é manter aberto o acesso aos portos, garantindo que um canal esteja sempre varrido, ou seja, sem a presença de minas, independente dos esforços de minagem empreendidos pelas forças inimigas. Para tal, uma confiável Força de CMM deve contar em seu inventário, obrigatoriamente, navios com capacidade de varredura, de caça-de-minas e de mergulhadores habilitados no manuseio de explosivos. Estes recursos são complementares e indissociáveis para a condução adequada das CMM.

Uma das mais recentes técnicas, utilizadas pelas marinhas mais avançadas no campo das CMM, para realizar a limpeza de um potencial campo minado ou de um canal varrido é conhecida como "change detection". Este conceito utiliza imagens de um sonar de varredura lateral (*side scan sonar*) de uma área, previamente arquivadas em um banco de dados, e as compara com imagens da mesma área, após uma suspeita de minagem. Este procedimento permite que especialistas identifiquem possíveis minas de fundo que são, então, investigadas (mina a mina) por veículos remotos ou mergulhadores. O objetivo deste procedimento é reduzir o tempo gasto na caça de minas, evitando que objetos já conhecidos, e previamente investigados, demandem uma inspeção mais detalhada.

A figura 1 mostra uma mina de fundo *Manta*, de fabricação italiana, uma das mais modernas da atualidade, e uma imagem sua obtida pelo sonar de um navio caça-minas (NCM).



Figura 1 – Mina Manta e sua imagem sonar

A figura 2 apresenta, de forma resumida, o processo da caça-de-minas, dividindo a área a ser investigada em segmentos, conduzindo uma vigilância acústica, seguida pela identificação e neutralização das minas encontradas.

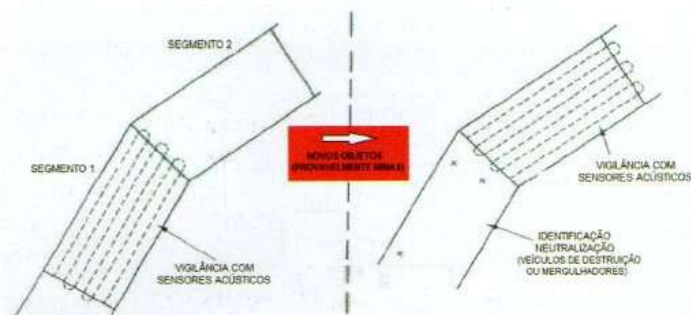


Figura 2 – Processo da Caça-de-minas

Desta forma, percebe-se que existe a necessidade da condução de operações regulares dos NCM nos portos e rotas estratégicas, de forma a manter atualizado o referido banco de imagens, vital para o sucesso das operações de CMM, bem como manter e incrementar a capacidade de análise de seus especialistas.

Para que uma Força de CMM se torne operacional, capaz de, efetivamente, garantir a segurança do trânsito de navios em uma área com suspeita de minagem, e se tornar algo mais que uma Força somente para a manutenção de conhecimento, não basta a aquisição de modernos NCM. Muito tempo e recursos serão necessários para se investir em imageamento de pontos sensíveis, desenvolvimento de *softwares* de auxílio à decisão, aperfeiçoamento da doutrina e treinamento de pessoal. Estima-se algo entre cinco e dez anos como o período necessário, após a aquisição dos meios, para se atingir um patamar adequado de capacidade de CMM.

### Contramedidas de Minagem na MB

As Contramedidas de Minagem na MB se resumem às atividades conduzidas pelos Navios Varredores (NV) da Classe *Aratu*, uma vez que ainda não há Navios Caça-minas.

Os NV foram incorporados na década de 70. No início dos anos 2000, passaram por um processo de revitalização (MODVAR), cujo propósito foi estender a sua vida útil por mais quinze anos, bem como incrementar sua confiabilidade e disponibilidade. A restauração ou ampliação da capacidade de varredura (mecânica, acústica e magnética) não fez parte do escopo da modernização.



A reduzida capacidade operativa dos NV, hoje defasados em mais de cinquenta anos com relação à tecnologia atualmente empregada por outras marinhas, bem como a previsão de descomissionamento nos próximos anos, sem perspectiva de reposição com novos meios, compromete sobremaneira a manutenção do conhecimento e a experiência adquirida nas CMM, além de não permitir o processo evolutivo observado em outras áreas de atuação da MB.

Ressalta-se que a técnica de varredura, embora ainda esteja em vigor e seja a mais recomendada para a abertura de “canais varridos”, quando a premissa de tempo é a mais importante, não é mais conduzida por navios tripulados, em virtude do risco ao qual seria exposta a sua tripulação. As marinhas modernas utilizam veículos não tripulados ou helicópteros para a condução destas atividades. Como exemplo, pode-se citar o sistema TROIKA, utilizado pela Marinha da Alemanha, onde um navio controla diversos *drones* (figura 3), que efetivamente conduzem a varredura.

### A importância para a MB e para o Brasil

A indisponibilidade de uma Força de CMM completamente operacional e perfeitamente adestrada põe em risco todo o investimento realizado nos demais projetos e, em últi-

ma análise, o crescimento econômico do Brasil. A estratégia da MB para um futuro de médio prazo apóia-se, fortemente, na capacidade de seus submarinos em negar o uso do mar a forças estrangeiras inimigas. O advento do submarino nuclear elevaria sobremaneira esta capacidade. Constata-se, contudo, a necessidade da capacidade de CMM. Caso não seja obtida tal capacidade, meios navais que demandaram bilhões de reais à nação poderiam ser imobilizados, ou postos fora de ação, por um campo minado de baixo custo (não mais de duzentos mil reais).

Certamente, a necessidade premente de uma Força de CMM adequada não fica restrita à MB. No Brasil, aproximadamente 95% do comércio exterior (importações e exportações) do país ocorre por via marítima, utilizando os diversos portos nacionais, cujo valor deve alcançar, no corrente ano, US\$ 170 bilhões. Da Plataforma Continental, extraímos aproximadamente 88% da nossa produção de petróleo, cerca de 2 milhões de barris/dia o que, a preços conservadores, é coisa da ordem de US\$ 2 bilhões por mês<sup>2</sup>. A manutenção da liberdade do trânsito nos portos nacionais e nas bacias petrolíferas é vital para o crescimento econômico, e uma interrupção no trânsito de embarcações nestas áreas representaria vultosas perdas financeiras, debilitando a economia do país.



Figura 3 - sistema TROIKA



## Conclusão

Podemos verificar que, apesar da evolução pela qual passa a MB em diversos campos da guerra naval, o setor de GM ainda carece de prioridade e maiores investimentos.

A aquisição de NCM, que permitam o início do processo de aprendizagem na operação destes sofisticados e complexos sistemas navais, é uma linha de ação a ser seriamente considerada, pois, de outra forma, a MB ver-se-á relevantemente em dificuldades futuras, perante a perda do conhecimento acumulado ao longo de mais de trinta anos de trabalho nesta área. Ainda que se queira manter o status de “marinha-escola”, investimentos urgentes e imediatos na GM devem ser discutidos.

A MB, a longo de sua história, sempre soube se coadunar com os rumos traçados pelo nosso país, adaptando-se tempestivamente às circunstâncias temporais que o marcaram,

sem, contudo, deixar-se arrefecer. Muito pelo contrário, protagonizou inúmeras conquistas tecnológicas, cujo rol seria demasiadamente extenso para expor aqui. Nesse diapasão, é, portanto, imperioso que se atribua imediatamente elevada prioridade à Guerra de Minas, com o direcionamento de recursos financeiros e de pessoal, de forma a iniciar uma longa e árdua caminhada, mas que proporcione, ao seu final, uma Força de Contramedidas de Minagem operacional e adestrada para fazer frente aos desafios que serão impostos à MB nos anos vindouros.

### Notas:

- 1 - BRICS - Brasil, Índia, China e África do Sul (*South Africa*).
- 2 - Fonte: [http://www.mar.mil.br/menu\\_v/amazonia\\_azul/html/definicao.html](http://www.mar.mil.br/menu_v/amazonia_azul/html/definicao.html)

