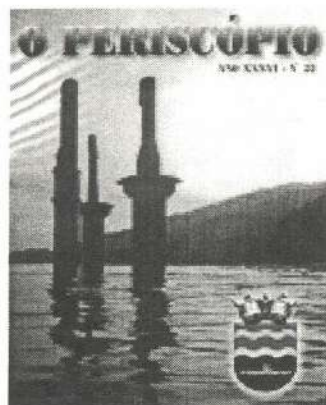


O PERISCÓPIO

ANO XXXVI - N° 52





O PERISCÓPIO
ANO XXXVI - Nº 52
1998
EXPEDIENTE

Comandante da Força de
Submarinos

CA Miguel Angelo Davena

Comandante do Centro de
Instrução e Adestramento Alte.
Áttila Monteiro Aché

CMG *Marco Aurélio Motta
Albuquerque*

Redator

CC Luiz Cláudio de Almeida Baracho

Supervisor Gráfico
Antônio Carlos Fonseca

Editoração Eletrônica e
Diagramação
Marcos Mendonça de Moraes

Montagem
Júlio Cesar S. Matos

Revisão
CC Baracho

Editoração, Fotolito, Impressão e
Acabamento

*Diretoria de Hidrografia
e Navegação*

CAPA: Medição do Ruído Irradiado do
S. "TIMBIRA" em Sítio Forte



SUMÁRIO

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE SUBMARINOS

PARA OFICIAIS 1998 - AULA INAUGURAL, 5

ESTÁGIO NA FLOTILHA DE SUBMARINOS DA ÁFRICA DO SUL, 7

RIACHUELO! UMA EPOPEIA, 9

LIÇÕES QUE FICAM PARA SEMPRE, 11

GUERRA BIOLÓGICA – UM PROBLEMA ATUAL, 13

ESTADO DE INDEPENDÊNCIA, 21

SUBMARINOS LANÇADORES DE MÍSSEIS ESTRATÉGICOS.

UMA POSSÍVEL EVOLUÇÃO DE EMPREGO, 23

SALVAMENTO DE UMA VIDA HUMANA, 25

EQUIPAMENTO PARA MERGULHO A UMA ATMOSFERA, 27

DERROCAGEM SUBMARINA, 29

AS MULHERES NA ATIVIDADE DE MERGULHO, 31

CASCO 116 – SUBMARINO TIMBIRA, 35

AXIONAS PARA IMEDIATOS, 39

UMA UTOPIA DE PMG, 43

PRÆNUNTIUS FUTURI: UMA ANÁLISE DO MERCADO DE

SUBMARINOS PARA O SÉCULO 21, 49

CSS H.L. HUNLEY, 59

A PAX BRITÂNICA NO SÉCULO XIX E A PROPULSÃO NUCLEAR NO SÉCULO XX, 61

COLAPSO NO ATLÂNTICO "UM PESADELO NUCLEAR QUE QUASE ACONTECEU", 65

CAMECO: UMA REALIDADE, 77

SISTEMAS DE COMBATE DOS SUBMARINOS, 79



ATENÇÃO

Os artigos e conceitos emitidos nos textos publicados em "O PERISCÓPIO" são da responsabilidade exclusiva de seus autores, não representando, obrigatoriamente, o pensamento oficial da Marinha do Brasil.



Caro Leitor

A Revista "O Periscópio" tem como finalidade a divulgação de assuntos relativos às atividades de submarinos e mergulho.

Já iniciamos a preparação da Edição de 1999, e contamos com a sua colaboração, seja ela um artigo, uma tradução ou matéria de publicidade.

Os artigos, versando sobre temas relacionados a submarinos e mergulho, não deverão exceder a seis páginas (em espaço dois) e poderão ser entregues manuscritos, datilografados ou em disquetes.

O CIAMA premia, anualmente, os três melhores artigos, originais e de própria lauda, encaminhados para publicação na revista.

Quaisquer esclarecimentos complementares poderão ser obtidos pelos telefones de 716-1376 a 716-1380 (ramais 332 ou 348) e 716-1392 (fax), ou pelo endereço:

Revista "O Periscópio"
Centro de Instrução e Adestramento
"Almirante Áttila Monteiro Aché"
CIAMA
Ilha de Moncanguê - Niterói - RJ
CEP: 24040-300

Agradecemos a sua colaboração.
Atenciosamente,
A redação.

Vote!

o CIAMA premia anualmente, os três melhores artigos, originais e de própria lauda, publicados na revista "O PERISCÓPIO".

A premiação é feita na data do aniversário deste centro, em 23 de outubro.

Envie seu voto e ajude-nos a escolher os vencedores!

Endereço:

Revista "O PERISCÓPIO"

***Centro de Instrução e Adestramento
Almirante Áttila Monteiro Aché – CIAMA
Ilha de Mocanguê – Niterói – RJ
CEP 24040 – 300***

Ou pelo

FAX (021) 716-1392



CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE SUBMARINOS PARA OFICIAIS 1998 - AULA INAUGURAL

Autor: VA (RRm) José Luiz Feio Obino

É com grande prazer que compareço a este Centro de Instrução e Adestramento, honrado que fui com o convite do Almirante CARLOS EMÍLIO RAFFO JÚNIOR, e a lembrança do Comandante MARCO AURÉLIO MOTTA ALBUQUERQUE, para um contato informal com os senhores, que ora se iniciam nos mistérios da arma submarina.

Desde a sua concepção inicial, por LEONARDO DA VINCI, as tentativas de oferecimento de projetos a LUIZ XIV e a NAPOLEÃO BONAPARTE e o emprego na guerra da Secessão Americana, até o transcurso da Primeira Grande Guerra, o submarino representava uma arma cujas possibilidades eram subestimadas.

No transcurso da Primeira Guerra Mundial foi o submarino a grande novidade como arma eficaz.

A efetividade da arma submarina pôde, assim, ser demonstrada em conflitos mundiais, especialmente pelos alemães no Atlântico, americanos no Pacífico e ingleses no Mediterrâneo.

Do início da grande guerra em 1914, quando fez o primeiro teste, aos primeiros anos da Segunda Grande Guerra, o submarino era basicamente um submersível. Seu projeto buscava a forma para navegar a maior parte do tempo na superfície, possibilitando o seu mergulho somente para fugir de qualquer ameaça, quer fosse de superfície ou aérea ou mesmo atacar uma presa à luz do dia. Assim foram os novos "F", os "T" e os "Fleet Types". Seus sensores principais eram os periscópios, já que o desempenho dos sonares era bastante limitado.

Os resultados da campanha submarina alemã nos primeiros anos das duas grandes guerras foram desastrosos para os aliados, do mesmo modo que foram na Segunda Grande Guerra para os japoneses durante todo o trans-

curso da campanha no Pacífico e para as Forças Rommel na África.

Terminada a Segunda Grande Guerra, todas as marinhas aliadas incorporaram aos seus submarinos e novos projetos os desenvolvimentos que, com surpresa, descobriram nos últimos modelos alemães, os quais eram mais velozes submersos e operavam a maiores profundidades. Os novos torpedos, também, foram modelados no torpedo acústico alemão.

Mal refeitos do conflito mundial, os países aliados se defrontaram com a guerra fria com a União Soviética, que veio estimular a tecnologia dos meios bélicos de então.

O mais significativo produto daquela tecnologia foi o desenvolvimento da propulsão nuclear e seu emprego nos submarinos, que veio dar a estes de novo a supremacia e, hoje, é forçoso reconhecer sua incontestável superioridade. O submarino é, e continuará a ser ainda por muitos anos, a mais formidável arma para a guerra no mar. O aparecimento dos Mísseis Táticos e Estratégicos, e a possibilidade de lançá-los de um submarino em imersão, veio dar a este uma nova dimensão no conceito estratégico atual.

Há muito tempo e mesmo antes do término da Guerra Fria, a manobra política substituirá o confronto direto e as armas passaram a valer mais como instrumento de dissuasão e de diálogo. É dentro deste contexto que precisamos definir o papel a ser desempenhado por nossa Marinha e, em especial pelos nossos submarinos.

O submarino é, por excelência, o grande dissuasor, uma vez que sua capacidade de ocultação resulta em elevado grau de incerteza para o oponente, que para contrapor-se, com discutíveis possibilidades, tem que dispor de um elevado número de meios. Os exemplos tirados da Guerra das Malvinas, em 1982, são bastantes elucidativos. É, assim, o submarino insuperável na tarefa de negar o uso do mar ao inimigo, impedindo que ele controle determinada área marítima explorando-a contra nossos interesses.



Dentro deste quadro, desenvolve-se a nossa Força de Submarinos, buscando, principalmente, a evolução constante do conceito de seu emprego. Considero que o início da mudança do conceito do seu emprego se deu com o recebimento dos submarinos da Classe "HUMAITÁ", no início da década de 70, quando foi encerrada definitivamente a fase em que o submarino era apenas um alvo para exercício das Forças de Superfície. Com a obtenção dos Submarinos da Classe "HUMAITÁ", sustentada por um memorando de Entendimentos com a ROYAL NAVY, o que nos proporcionou capacitação operacional, começamos a forjar uma nova Força capaz de atuar ofensivamente com uma missão muito mais abrangente. Em muito contribuiu este Centro de Instrução e Adestramento com seus cursos, estágios e adestramentos, os quais foram reformulados com a feliz experiência operacional que nos proporcionou o recebimento dos Submarinos "OBERON" ingleses.

A aquisição dos submarinos da Classe "TUPI", combinada com a bem sucedida experiência operacional dos Submarinos Classe "HUMAITÁ" nos permite iniciar o terceiro milênio com meios submarinos modernos e capacitados operacionalmente para atuar no Atlântico Sul e no Caribe ainda que estejam em número aquém das doze unidades, recomendadas em estudos.

Ao refletir sobre o passado, o presente e o futuro posso afirmar que não há como comparar os nossos primeiros submersíveis da Classe "FOCA", F1, F3 e F-5, com os nossos submarinos "TUPI" de hoje e estes com o verdadeiro submarino, ora em projeto e desenvolvimento no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, cuja incorporação do primeiro da classe aventuro-me a projetá-la para a terceira década do novo milênio.

Mais do que meios materiais, entretanto necessitamos de recursos humanos capazes, não só pelo seu preparo profissional, mas pela sua dedicação ao serviço e porque não dizer também pela sua paixão pela atividade submarinista. O ser humano é o agente de todas as coisas e de nada valerão submarinos, se os Homens que tripulam e conduzem estas maravilhosas plataformas de torpedos e mísseis não estiverem imbuídos da firme vontade de vencer.

No caso particular do Serviço de Submarinos, características especiais se apresentam, decorrente do risco inerente à própria atividade, que gera a necessidade de melhor conhecimento da plataforma, dentro de um rigoroso senso de responsabilidade, que se estende do Comandante ao mais moderno da tripulação.

A par desse aprimoramento profissional que traduz legítimo orgulho do submarinista, avultam outros atributos

dele exigidos: tenacidade, determinação, ousadia, renúncia, espírito combativo e solidariedade que se traduzem em disciplina consciente, permeada por uma intimidade sadia, fruto de um cordial e fraterno, em que predomina a amizade no seu sentido mais amplo: a união em busca de um mesmo ideal.

Alguns não submarinistas nos consideram, injustamente, como mercenários, seduzidos pela vantagem financeira do serviço de submarinos, incentivo natural que predomina em todas as outras Marinhas, mas que hoje está degradado em nosso País por força de leis e dos baixos soldos.

Os senhores, que hoje iniciam vida nova nas hostes submarinistas, irão observar no futuro, quando operando com outras Marinhas, a identidade de pontos de vista e de modos de atuar entre submarinistas.

Para ingressar no serviço de submarinos, além dos senhores serem voluntários, é preciso provar, de todas as formas, a capacidade exigida para tal. Os senhores superaram as seleções prévias. Agora falta pouco para ingressarem no serviço que escolheram. O curso não é difícil, embora exija dedicação e esforço nas duas etapas que ainda os separam da meta desejada - a parte básica e a etapa prática de qualificação a bordo, fundamental para a formação do oficial de águas, responsável pelo Controle da Plataforma de forma ágil e precisa.

Os senhores irão constatar com entusiasmo a "MÁQUINA MARAVILHOSA" e a "ARMA VITAL" que é o submarino. É por isso que todo o empenho será exigido dos senhores, o qual será compensado pela emoção que sentirão ao receber o "Distintivo de Submarinista" para ostentar orgulhosamente no peito por toda a carreira naval. Será, com certeza, uma das maiores emoções e um dos melhores momentos que viverão.

Ao finalizar deixo para registro e reflexão dos senhores o pensamento do ex-Ministro da Marinha, Almirante-de-Esquadra GERALDO AZEVEDO HENNING, submarinista e ex-Comandante da Força de Submarinos:

"É preciso que nossos navios, incluindo os submarinos sejam fabricados no País. A propulsão nuclear, dando aos submarinos uma nova dimensão, é um desenvolvimento absolutamente indispensável para que possamos criar uma Marinha moderna, compatível com o progresso do Brasil".



ESTÁGIO NA FLOTILHA DE SUBMARINOS DA ÁFRICA DO SUL

Autor: CT Ricardo Jorge Cruz de Aragão

No começo deste ano (1998) tive a oportunidade de passar 39 dias em Cape Town, África do Sul, conhecendo as instalações da Marinha Sul-Africana (mais especificamente a Flotilha de Submarinos) e embarcar no submarino SAS EMILY HOBHOUSE (classe Daphne).

Fui muito bem recebido pelo comandante da Flotilha de Submarinos e pela oficialidade de um modo geral. Tive a grata surpresa de verificar que o Comandante colocara a minha disposição uma viatura militar com um oficial para mostrar a cidade de Cape Town e seus pontos turísticos.

Ao visitar a Escola de Submarinos pude verificar a importância dada ao adestramento através do uso intensivo do Treinador de Imersão e Treinador de Ataque desenvolvidos por eles.

O curso de aperfeiçoamento de submarinos para oficiais e praças é dividido em duas etapas: 4 meses de sala de aula (oficiais e praças na mesma sala com os mesmos instrutores) e de até dois anos de qualificação a bordo dos submarinos.

Um fato interessante observado é que a Escola de Submarinos oferece cursos específicos para cada função exercida a bordo por oficiais (um oficial não pode assumir função a bordo sem realizar o respectivo curso antes na Escola de Submarinos).

É uma Marinha pequena (em torno de 5000 homens) cujos meios de combate se limitam a Navios Patrulha, cada um armado com 6 lançadores de mísseis SCORPION, (além de canhões e metralhadoras) e de 3 submarinos.

Os três submarinos da classe Daphne foram adquiridos na França no início da década de 70.

Os submarinos SAS JOHANNA VAN DER WERME e SAS MARIA VAN RIEBECK atualmente estão parados

passando por um período de PMG/modernização na Base Naval de Simon's Town.

No submarino Emily Hobhouse tive a oportunidade de fazer duas comissões totalizando 13 dias de mar. Sua tripulação é composta de 6 oficiais e 60 praças.

Fiquei surpreso ao verificar, durante o DEM, que a navegação é toda feita pelo oficial de serviço no passadiço sem qualquer apoio do periscópio.

O submarino Emily estava parado a 4 meses passando por um período de manutenção e estava se preparando para realizar experiência de máquinas e adestramento da tripulação.

A experiência de máquinas foi realizada ao sul de Cape Town durante 4 dias. Fiquei impressionado com a baixíssima "rate" de avarias apresentada pelo submarino e pela sua integridade física, demonstrando o alto padrão dos serviços prestados pela Base Naval de Simon's Town.

Durante esta comissão o submarino ainda realizou uma imersão a grande profundidade (IGP) até a cota de 300 metros. Novamente o submarino se portou muito bem apresentando uma boa vedação do casco.

Ao término da experiência de máquinas foi realizado uma breve seqüência de exercícios de controle de avarias (CAV) e, logo em seguida atracou.

Na segunda comissão (9 dias de viagem) um problema, que eu havia me defrontado na primeira viagem, se tornou desesperador para mim: a proibição de tomar banho a bordo em função da limitada capacidade de água do submarino! Com certeza esta foi a parte mais difícil do estágio. O jeito foi entrar no clima de bordo e se concentrar o máximo possível nas atividades diárias. Outro inconveniente era o fato de não haver lençol, cobertor e travesseiro nos beliches.



Señor, my souvenir, please! Era o cozinheiro de bordo que todo o dia pedia uma "RP" da nossa Marinha. Ainda bem que eu estava cheio de canetas e bonés, pois grande parte da tripulação gosta de ganhar e exibir este tipo de presente.

Na segunda viagem a preocupação do comandante era treinar ao máximo a tripulação em todos os tipos de exercícios, pois o Comandante-em-Chefe da Esquadra Sul-Africana juntamente com o comandante da Flotilha de Submarinos realizaria uma inspeção no submarino em breve. Com isto pude observar a condução de fainas de pouso no fundo, minagem, lançamento de agentes, reabastecimento no mar, VERTREP, ataque ao tráfego mercante, exercícios de lemes emperrados, incêndio, homem ao mar, etc.

Os equipamentos eletrônicos modernizados a bordo do submarino auxiliaram bastante o planejamento e a condução de exercícios de operações secundárias e ataque ao tráfego mercante.

Dentre os equipamentos modernizados o que mais me chamou a atenção foi o Navigation Sub System (NSS). Este equipamento é utilizado para a apresentação e nave-

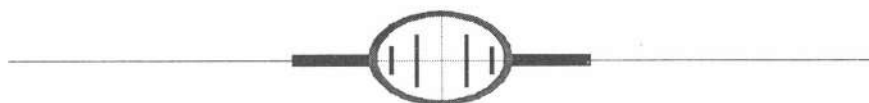
gação em uma carta eletrônica. É uma carta rica em detalhes, tal qual uma carta comum, sendo o equipamento interligado ao odômetro, giro, GPS e periscópios, o que permite a atualização da posição do submarino na carta utilizando navegação observada ou posição GPS.

Em função da limitada capacidade das baterias o SAS Emily permanecia a maior parte do tempo na superfície. Como o estado do mar naquela área é quase que continuamente adverso (estado do mar 6 para cima) a maioria da tripulação ficava no beliche aguardando o submarino mergulhar.

Com o estado do mar pesado e ventos fortes com temperaturas baixas (12°C) o serviço no passadiço era uma tortura para os oficiais de bordo.

Embora a África do Sul, em passado recente tenha tido problemas de racismo, observei um clima bastante cordial e coeso entre os membros da tripulação que era composta de brancos, negros e mulatos.

Ao final da comissão e do estágio pude constatar que a marinha da África do Sul é uma Marinha bastante profissional e com perspectivas de crescimento nos próximos anos com a provável aquisição de Corvetas e submarinos.





RIACHUELO! UMA EPOPÉIA

Autor: Cel Ex Jaceguay de Almeida

DIA DEZ

Com forte e grandiloquente exortação,
Despede-se Solano de sua esquadra,
Exaltando em Humaitá sua missão,
Destacando alvos que ela enquadra.
A réplica à exortação veio atroar:
Para que 'Señor' capturar brasileiros?
Se a todos "nosotros" iremos matar,
Isto foi, o que bradaram seus marinheiros.

II

Junho, onze! Há cento e trinta e dois anos,
Bom era o tempo, mas frio raiava o dia.
Das naus, recolhidos estavam os panos,
A neblina da manhã o sol expungia.
Lembrava o dia da Santíssima Trindade.
A Deus pediam os marujos proteção,
Pra punir os guaranis com feridade,
Já que nos aniquilar sua era obsessão.

III

Maior medida nossos barcos calavam,
Além de fundeados estarem em Riachuelo,
Óbices que para manobrar dificultavam,
E qualquer evolução seria com desvelo.
Solano artilhou suas peças muito bem,
O Rio naquele local lhe permitia,
Isto a seu favor, sua tropa dispôs também
O poder de fogo, assim ele possuía.

IV

Para nossa Esquadra destruída ser,
Ou pelo menos, repelí-la a rio abaixo
Montou Lopes uma Divisão de poder,

Tudo em Riachuelo obscuro Riacho.
No ardil de Mezza a Surpresa estava,
Pois o Ataque seria por abordagem.
Com essa idéia sua tropa levantava,
Para nossa Força por ante à voragem.

V

Nove horas! A Mearin içou o sinal.
"DE INIMIGO À VISTA", longe ainda.
Rápido o CAPITÂNIA mostra o real,
"PREPARAR P'RO COMBATE" e a ânsia se finda.
"SAFA GERAL", outro que no mastro surge,
Sem dilação outros mais que seguir-se-ão,
Adistritos à conduta que a guerra urge,
Pra cumprimento fiel da árdua missão.

VI

A nossa Divisão estava ancorada,
Quando Mezza de través desce o rio,
Rumando para margem artilhada,
Manobra de seu plano astucioso e frio.
Barroso sentindo o ardil em que caíra,
Vira a Esquadra pra em coluna o rio descer.
Influência genial que o impelira.
Para evitar o caos de acontecer.

VII

Já na iminência da batalha suceder,
Barroso ao vento faz tremular: "O BRASIL
ESPERA QUE CADA UM CUMPRA COM SEU DEVER",
Tudo ainda, abaixo de um manto cor de anil.
Barroso a emitir sinais por ordens seguia;
"SUSTENTAR FOGO QUE A VITÓRIA JÁ É NOSSA",
Pois o vulto do inimigo já se via
Logo, é combater mais perto que se possa.



VIII

Ao dar à risca cumprimento à manobra,
A nossa Esquadra indecisa ficou,
E pra não ser presa fácil se desdobra
O plano do inimigo a nós nos apanhou.
A Jequitinhonha arriba águas acima,
A Belmonte solidária se faz seguir,
Isto notando, os Guaranis partem pra cima
Com furor e vontade de nos agredir.

IX

No ar eram clarões de trovões a ressoarem,
A Parnahyba esforça-se como pode,
A impedir os inimigos de abordarem,
Com um alarido de guerra que eclode.
Desse palco cênico surgem os heróis.
Vultos da tragicomédia histórica,
Sob a proteção e calor de grandes sóis,
Lutam com denodo e vontade estóica.

X

Abordado a Parnahyba há-se a luta,
Corpo a corpo de modo incontinenti.
Tinir de sabres, era o som da disputa,
No convés já havia corpos sem a mente.
Para defender o Arquiverde Pendão,
Em pugna sangrenta de coragem falecem,
O MARUJO GRENNHALGH e Pedro o Capitão,
Bons exemplos que aos bravos enaltecem.

XI

No combate o Tenente Maia perde a mão,
Com intrepidez continua batalhando,
Com brio para o sacrifício não ser em vão,
Já que no Brasil, morreu acreditando.
Gemidos..., corpos que mostravam agonia,
Com sangue a fluir pelo tombadilho.
Terrível cena que a morte espia,
Que do reflexo o sol avermelha o brilho.

XII

MARCÍLIO DIAS deixa o rodízio raiado,
E com o Sabre entra em luta corporal.

Pra combater o inimigo obstinado,
E vingar o ataque ao SOLO NACIONAL.
Com quatro paraguaios MARCÍLIO digladia,
Rápido aniquila dois de modo mortal.
Inobstante, os dois restantes ceifam-lhe a energia,
De continuar MARUJO IMPERIAL.

XIII

Por sua resistência, só no dia seguinte,
Expirava o Audaz e Grande Marinheiro.
Escarnecendo a morte com acinte,
Mostrando fibra de Herói Brasileiro.
Tudo acontecia em momentos adversos,
Já que tocava o HINO no fim da labuta.
Prenunciando um de seus belos versos,
“Verás que um filho teu não foge à luta”.

XIV

Dos navios, dois estavam inoperantes.
E esses eram: Belmonte e Jequitinhonha.
Na PARNAHYBA a pugna era pra gigantes,
Funesta a situação era mas não de vergonha.
Para o Brasil o lapso não era satisfatório,
Quiçá para testar a fleuma de Barroso.
Ele sabia ser o tempo bastante inglório,
Mas seu id mostrar-lhe-ia o rumo vantajoso.

XV

Com seis naus, Barroso vira rio acima.
Influência outra vez de seu gênio bélico.
Com essa decisão pleno se afirma,
E tudo desafia com ar angélico.
Lembrando os romanos, de aríete faz
Sua AMAZONAS, ao arremetê-la contra
A frota de Mezza por já ser ineficaz.
Portanto a ninguém não mais ela amedronta.

XVI

Ó Barroso! Teus feitos são inesquecíveis.
Como também tua conduta na VITÓRIA.
Tu e teus marujos ficaram invencíveis,
O prêmio portanto, só podia ser a Glória.
O BRASIL e a Marinha te são agradecidos,
Por deixar para o MUNDO atos de bravura,
Tu e comandados não serão esquecidos,
Por darem lições pra geração futura.



LIÇÕES QUE FICAM PARA SEMPRE

(OU ONDE O PERIGO SE ESCONDE)

Autor: CF Francisco Eduardo Neves Novellino

Essa remonta aos tempos do final do primeiro PMG do submarino "Riachuelo", em 1984.

Estava eu como Oficial de Serviço, fazendo a inspeção noturna no navio, antes de encostar o serviço, quando senti um cheiro de queimado. Rapidamente, mobilizei o quarto de serviço, em busca da sua origem.

Corremos todo o navio, sem nada encontrar, mas o cheiro, embora não muito forte, adentrava nossas narinas de forma contínua. Chegamos até mesmo a abrir as plantas de VP e CP do navio (anéis de 440 e 220 VCC), a fim de termos certeza de que todos os equipamentos suspeitos não fossem esquecidos.

Após buscas infrutíferas, imaginei que o fato poderia ter, como origem, um ligeiro aquecimento, sem maiores problemas, do verniz de algum motor de ventilador ou extrator - recém-substituídos - e autorizei tocar silêncio. Determinei ao vigilante do horário que redobrasse a atenção e que ficasse atento a qualquer sinal de fumaça ou centelhamento.

Tentei dormir, mas aquilo não saía da minha cabeça (nem do nariz). Preocupava-me o fato de encostar o serviço naquela situação, e mentalmente comecei a "varrer" cada palmo do navio, perguntando-me se algum espaço, circuito ou motor não havia sido esquecido. Foi quando lembrei-me dos circuladores de hidrogênio das baterias, que ficam no interior do paiol de mantimentos, o qual não havia sido aberto, talvez em razão desses motores não serem alimentados pelos circuitos de maior amperagem do navio (VP e CP). O fato é que, de repente, lembrei-me deles.

Dirijo-me imediatamente ao painel que alimenta os circuladores; a indicação luminosa era a de que estavam operando. Ao colocar a mão sobre a boquilha de descarga dos mesmos, qual não foi minha surpresa ao verificar a ausência de qualquer fluxo de ar, o que não era normal. Fomos, então, eu e o vigilante do horário, abrir a tampa de

acesso ao paiol de mantimentos. Ao liberarmos a trava e levantarmos a tampa, ficamos perplexos com o que vimos: uma névoa de fumaça envolvendo todo o espaço do paiol, com a aparência das neblinas de cerração que costumamos ver em estradas.

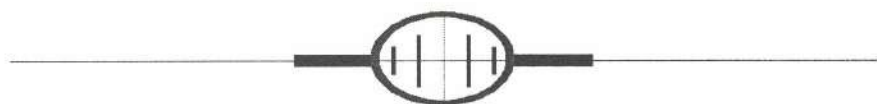
Mandei desligar toda a ventilação e extração do navio, a fim de não espalhar a fumaça, e chamei o suboficial e o eletricista de serviço. Desci ao paiol, para uma inspeção e, ao chegar perto dos circuladores, verifiquei que emitiam um zumbido incomum. Não era necessário encostar-lhes a mão, para saber que a temperatura das carcaças era excessiva. Ao desligar a alimentação no painel, o zumbido desaparecia; ao ser novamente ligada a chave, voltava o mesmo zumbido. Intrigava-me também a razão da ausência do fluxo de ar pela boquilha, que eu constataria anteriormente. Liberei a área para que o eletricista fizesse as verificações necessárias. Foi então que descobrimos que alguma ligação estava invertida, o que fazia com que os circuladores indicassem estarem funcionando, quando, na verdade, estavam alimentados e travados, o que aumentava tremendamente sua temperatura.

Bom, depois disso, dormimos tranquilos e, no dia seguinte, foram tomadas as medidas necessárias para divulgar a ocorrência e reparar a avaria, que marcou-me profundamente. Perguntei-me o que teria acontecido se tivesse "desligado" do problema. Prometi a mim mesmo que, a partir de então, essa seria a minha postura para o resto da vida: investigar até a exaustão, enquanto a "pulga estiver atrás da orelha".

Tenho outras histórias semelhantes, algumas até recheadas de algum toque de humor, que espero poder divulgar em outra oportunidade. Certamente muitos dos meus colegas submarinistas também, pelo que vivenciaram a bordo dos nossos "cascos pretos". São, essas e outras, lições que ficam para sempre.

////////////////////

¹Nota: O CF Novellino concluiu o CASO em 1981. Ocupou várias funções a bordo dos ex-submarinos "Amazonas" e "Riachuelo". "Serviu na Seção de Logística do ComForS em 1988/89 e foi Imediato do S. "Tonelero", de 1990 a 1992, e da BACS, de 1996 a 1998. Atualmente é Comandante do NSS "Felinto Perry".





GUERRA BIOLÓGICA – UM PROBLEMA ATUAL

Autor: CC(MD) Carlos H.F. Ribeiro da Silva

Nos dias atuais em que os focos de instabilidade Geo-Política, econômica e principalmente de natureza Sócio-Religiosa, se avolumam nos noticiosos da imprensa nacional e mundial, um tema há muito esquecido, porém de conhecimento dos estudiosos das guerras, crises bélicas e suas repercussões na história do homem, não há de se surpreender com o recrudescimento do caput deste artigo.

As diversas faces da guerra sob diferentes pontos de vista tem diferentes interpretações, porém indefectivelmente os grandes estrategistas militares que compõem a história das guerras não tinham a concepção de que uma barreira de canhões bem posicionados, uma esquadrilha aérea em pontos estratégicos ou mesmo que uma bem planejada operação naval pudesse ser transposta por algo que não é visível.

O que pretende este artigo é lembrar e comentar que o que nem sempre nossos olhos ou sentidos não percebem, não necessariamente quer dizer que nos alija de algum perigo. Neste sentido “o perigo invisível” é uma realidade até certo ponto negligenciada. A toxina ou a bactéria mortal.

Justamente tratar com algo não visível, normalmente afasta do homem a noção exata de que o perigo possa estar tão próximo.

A Guerra Biológica é produzida quando é lançado sobre alvos humanos elementos microscópicos, como bactérias, vírus e toxinas que não respeitam as barreiras fronteiriças, políticas ou de qualquer natureza, na medida em que compreendemos que o próprio vento pode constituir-se em um agente de disseminação destes elementos.

CONCEITOS

PREVENÇÃO DA DOENÇA TRANSMISSÍVEL

Conceito de **DOENÇA TRANSMISSÍVEL**: “Uma doença causada por um agente infeccioso e seus produtos

tóxicos, originada através da transmissão daquele agente ou seus produtos, do reservatório para o hospedeiro susceptível, seja diretamente, através de uma pessoa ou animal infectado, ou indiretamente, através de um animal ou planta hospedeira, um vetor, ou do meio ambiente inanimado.

Conceito de **DOENÇA INFECCIOSA**: “É uma doença do homem ou animal, resultante de uma infecção.

Conceito de **INFECCÃO**: “É a penetração e o desenvolvimento ou multiplicação de um agente infeccioso no organismo do homem ou do animal”.

Conceito de **DOENÇA CONTAGIOSA**: “Implica em transmissão através do contacto direto”.

Definição de **TRANSMISSÍVEL**: “Por definição, aquilo que é mais incisivo do que infeccioso ou contagioso”.

Definição de **EPIDEMIA**: “Doença que ataca ao mesmo tempo muitas pessoas da mesma terra ou região”.

Historicamente, podemos nos reportar ao fato de que o próprio EUA desativou em 1969 seu programa de defesa biológica. Que a assinatura da convenção de armas tóxicas em 1972, o fim da guerra fria ou mesmo a ameaça de retaliação atômica contra o Iraque na Guerra do Golfo, de forma alguma afastou o perigo do uso permissivo de armas biológicas, sendo portanto bons motivos para reflexão sobre o tema.

A humanidade é continuamente exposta a uma grande variedade de microrganismos ambientais, porém somente uma pequena proporção destes micróbios é capaz de interagir com o hospedeiro (homem) e causar infecção e doença. Infelizmente as armas biológicas se caracterizam pela pouca visibilidade, alta potência, potencial de acesso e distribuição relativamente fácil. Um milionésimo de grama de antraz representa uma dose de inalação letal, ou um quilograma, dependendo das condições meteorológicas e dos



meios de distribuição, tem o poder de matar centenas de milhares de pessoas em uma Região Metropolitana.

Essas pequenas quantidades de arma biológica fazem com que a ocultação, o transporte e a disseminação de agentes biológicos sejam algo extremamente fácil.

Devemos lembrar que muitos desses agentes (bactérias, vírus, toxinas) são usados com propósitos médicos totalmente legítimos, como o desenvolvimento de vacinas e antibióticos.

Grande parte da tecnologia exigida para produzi-los e transformá-los em armas encontra-se disponível para uso civil e militar, sendo que diferentemente das armas nucleares, nem sempre são necessários mísseis ou sistema avançados de armas para o seu uso. Como o aerossol é no mais das vezes o principal método de propagação, equipamentos extremamente pobres em termos tecnológicos, como borrifadores agrícolas, mochilas de borrifação e até mesmo pequenos borrifadores de perfumes são suficientes.

Pequenos grupos de pessoas de possibilidades financeiras relativamente modestas e com um treinamento básico em biologia e engenharia podem desenvolver armas eficazes. Receitas para a elaboração das mesmas encontram-se disponíveis na INTERNET.

Essas características peculiares põem tanto a sociedade civil quanto os militares em posição vulnerável diante das armas biológicas. É fato que os efeitos retardados desses agentes e a vulnerabilidade meteorológica tornam estas incompatíveis para determinados propósitos militares, como o estabelecimento de fronteiras protegidas. No entanto, as armas biológicas podem impedir efetivamente a mobilização e a formação de tropas que seriam necessárias para apoiar um conflito convencional. O mais preocupante é que elas podem ser usadas para ameaçar populações civis e criar pânico coletivo. Usadas dessa maneira, elas podem atingir objetivos militares ou fazerem civis de reféns para evitar operações militares.

A toxina botulínica produzida por uma bactéria chamada "CLOSTRIDIUM BOTULINICUM" trata-se de uma neurotoxina. Dentre as toxinas conhecidas é a mais potente, com uma dose letal da ordem de 1 nanograma/kg. Estima-se que uma grama desta toxina em forma de aerossol tenha o potencial de matar pelo menos 1,5 milhão de pessoas e, se for levado em consideração a possibilidade de aerossolização por míssil balístico tático ou borrifação aeronáutica pelo menos 60% dessa dose podem ser disseminadas sobre uma população-alvo.

Os sintomas podem iniciar-se tão precocemente, como em seis horas, e a morte se faz por bloqueio de neurotransmissores e parada respiratória.

O tratamento específico é feito à base de soro anti-botulínico (anti-corpos eqüinos).

Nos EUA recentes surtos de botulismo levantaram questões ligada ao suprimento e uso terapêutico internacional da antitoxina do botulismo e, os relatos de que governos e grupos terroristas estocavam a toxina fizeram crescer a preocupação com o preparo global no caso de um episódio intencional de intoxicação.

Desta consideração, adveio o "Sistema de Controle de Botulismo dos EUA", que é coordenado pelo CDC (Centers for Disease Control and Prevention), para identificar possíveis surtos o mais rapidamente.

Naquele país, quando há suspeita de botulismo infeccioso em adulto, a antitoxina é distribuída em estações de quarentena dos "CDC" dos principais aeroportos. Toda antitoxina é concentrada no CDC. Há um acordo com a organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) no sentido de prover a antitoxina para outros Países do Hemisfério Ocidental. Em 1995, 14 frascos foram enviados para uso no México e Argentina.

A concepção do sistema prevê que questões terroristas de ameaça impõem um sistema em escala global, que visaria:

1. estabelecer um sistema eficaz de diagnóstico da doença,
2. assegurar uma efetiva e coordenada resposta de saúde pública à surtos futuros de botulismo e,
3. proporcionar um mecanismo de distribuição da antitoxina em caso de envenenamento intencional.

Nos EUA os CDC mantêm um acordo com o Exército para o fornecimento da antitoxina, em condições de ações terroristas.

Cerca de 17 Países são suspeitos de terem incluído ou estarem desenvolvendo agentes biológicos em um programa de ofensiva armamentista. Frequentemente a toxina do botulismo é uma delas por ser de produção relativamente fácil e altamente letal em pequenas quantidades.

Até hoje não há relatos de envenenamentos intencionais pela toxina botulínica no mundo, entretanto em agosto de 1995 o Iraque revelou que durante a Guerra do Golfo Pérsico, 11.200 litros de um preparado à base desta foram carregados em ogivas de mísseis "SCUD" especialmente



projetados. A seita japonesa "AUM SHINRIKYO" (verdade suprema) também produzia a toxina do botulismo antes do ataque terrorista no metro de Tóquio, embora tenham usado nesse ataque o agente nervoso "SARINA".

Instruções para produção da toxina do botulismo tem sido divulgada pela INTERNET. No caso de uma guerra biológica em grande escala utilizando-a, uma das rotas prováveis de envenenamento seria uma explosão atmosférica ou a borrifação por aeronaves, o que liberaria partículas aerossolizadas. A via de disseminação pelos alimentos traria resultados em menor escala para os terroristas, porém também efetivos. O pronto atendimento mediante a mobilização de ventiladores mecânicos seria o meio básico de tratamento de pacientes expostos à toxina aerossolizada.

A administração imediata da antitoxina é a única forma de prevenir a progressão da doença e reduzir os riscos de morte por insuficiência respiratória, rapidamente progressiva.

Os Países fora do Hemisfério Ocidental podem estar despreparados tanto para um surto de botulismo alimentar quanto para exposição à toxina inalável por ataque terrorista. Recentes surtos de botulismo alimentar no Egito, Itália,

Áustria e Turquia, mostraram a necessidade de um esquema de distribuição coordenado, e expuseram as baixas nos estoques europeus do produto.

Um programa semelhante ao "US BOTULISM SURVEILLANCE SYSTEM" poderia ser adotado por outras nações envolvendo a criação de estações de armazenagem e distribuição de vacina terapêutica, que atenderia Regiões Geográficas preestabelecidas. Desta forma uma rede estaria montada, perante a qual as nações obteriam as informações necessárias em casos de emergência, sempre considerando que a informação precocemente veiculada é de importância impar nestes casos, seja por botulismo natural ou por ataques terroristas.

Se por um lado boas idéias geram programas funcionais e razoáveis para a proteção de nossos combatentes e população civil, na guerra biológica há de se admitir que os custos operacionais e políticos para que se alcance um estado ótimo, são elevados.

Há também de se considerar que embora o Brasil não esteja no momento em situação de conflito externo ou pré-conflito, é imperioso que não seja negligenciada pelas autoridades a disposição que deve ter nossas Forças Armadas em discutir a criação de um Programa Nacional/Regional-Internacional para a ameaça terrorista, nestes termos do artigo. Não apenas o antraz, que produz o carbúnculo, a

neurotoxina botulínica, mas também a toxina diftérica e outros elementos biológicos, devem ser alvo rigoroso de acompanhamento.

Nações do primeiro mundo realizam altos investimentos para manter um sistema de sustentação às potenciais ameaças que se avolumam, como diariamente temos observado no noticiário internacional.

Quando discutimos medicina preventiva no Brasil, lembramos das diarreias infecciosas, da dengue, da tuberculose que não apenas no País mas em muitas áreas do mundo está em franca ascensão e, sabemos que o controle não é eficaz, para tanto basta verificarmos as principais causas de mortalidade de origem infecciosa, nas nossas atuais condições de paz. Como fato complicador, imaginemos situação beligerante com potencial uso de armas biológicas.

Agrega-se a esta questão a reafirmação de que deliberações de natureza Política e Econômica, se fazem sentir extremamente necessárias para a preparação do País para a guerra biológica, dentro obviamente do contexto geral de melhoria do Estado da Saúde Pública Brasileira.

Mas a par dessas considerações, um programa de controle intensivo desses agentes biológicos, a geração de dados estatísticos sobre os quais os técnicos produzam as melhores opções para o País, a preocupação de formar um corpo de infectologistas nas Forças Armadas, que mantenha uma relação científica saudável com a comunidade de estudos do tema, a elaboração e ativação de uma moderna doutrina militar para esta ameaça, são procedimentos embrionários que levam inexoravelmente os militares a ter um controle mais objetivo, direto e eficaz da situação, mesmo considerando-se as dificuldades do controle total.

É muito provável que não deixemos de diariamente tomar conhecimento dessas ameaças em alguma parte do mundo. Mas como já mencionado, não será por estar ocorrendo muito distante geograficamente, pelas características próprias de disseminação dos agentes biológicos, que o perigo não esteja muito perto.

Se faz necessário o controle epidemiológico (epidemiologia é o ramo da ciência que trata das epidemias, suas causas, natureza, sintomas, resultado), e o doutrinamento.

Conhecer e não ignorar as ações, é tomar procedimentos de domínio.

Trata-se de um desafio.

Este é um tema atual, neste final de século.

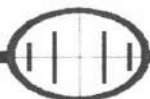


REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1) ARTIGOS DO SETOR DE COMENTÁRIOS DO "JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION"- FEVEREIRO DE 1998, DE R. DANZIG, P.B. BERKOWSKY, WASHINGTON, DC E, R.L. SHAPIRO, C. HATHEWAY, J. BECKER, D.L. SWERDLOW, ATALANTA, GA

2) LIVRO DE MEDICINA PREVENTIVA, DE LEAVELL 9MD) E CLARK (MD) – EDITORA MC GRAW – HILL - 1976

3) PRINCIPLES AND PRACTICE OF INFECTIOUS DISEASE, TERCEIRA EDIÇÃO – GERALD L. MANDELL – EDITORA CHURCHILL LIVINGSTONE.





IM(SB) ou SB(IM)?

Autor: VAlte (IM) RRm Luiz Henrique Grimmer

Lendo, recentemente, mais um prazeroso número d'O Periscópio, convenci-me da necessidade e da importância de contarmos as nossas "estórias", apresentando aos companheiros as experiências vividas. É mandatório que se faça o registro dos momentos distintos passados na Marinha, como forma de perpetuar assuntos para o gostoso "papo de Praça d'Armas".

Se, por um lado, desejo proporcionar um instante de distração, por outro tenho a pretensão de divulgar e deixar gravado um fato, creio, inédito e de poucos conhecido até aqui, mesmo entre os guerreiros das profundezas.

A revista nos fornece o vetor adequado e convidativo para tal, e seus leitores, por certo poderão divertir-se com o curioso e o inusitado das situações narradas.

Na realidade, creio que a "estória" começa a virar "história", à luz da recente desincorporação o querido S "Humaitá". A partir daqui, tudo que lhe disser respeito, poderá ser assim considerado. Surgiu, então, mais uma motivação para gerar estas linhas.

Munidos destas razões, passo a contar-lhes mais uma curiosa - e verídica - ocorrência vivida na comunidade dos submarinistas.

O momento é o início da década de 70. Mais precisamente, o final do ano de 1969 e o começo do ano de 1970, logo após a assinatura, com os ingleses, dos contratos para a construção dos dois primeiros submarinos da classe "Oberon" para a Marinha do Brasil.

Entre os documentos firmados naquela ocasião, havia um "Memorando de Entendimento" entre o Ministério da Defesa da Grã-Bretanha e a MB. Ao lado de outros assuntos, o "First Memorandum of Understanding (MOU)" estabelecida as condições para constituição de uma Comissão da Marinha Brasileira junto ao estaleiro construtor

(Vickers Ltd. Shipbuilding Group, Barrow in Furness, Lancashire).

Uma das condições apresentadas pelos ingleses, naquele documento, versava que os futuros membros da comissão brasileira de recebimento dos submarinos realizassem, previamente, o Curso Geral de Submarinos Classe Oberon, ministrado na HMS Dolphin, Escola de Submarinos da ROYAL NAVY, localizada em Gosport, Portsmouth.

A MB estabeleceu, inicialmente, na organização do Grupo de Recebimento de Submarinos na Inglaterra, uma lotação de quatro Oficiais, sendo dois Submarinistas (um deles o Encarregado do Grupo), um Engenheiro Naval e um Intendente.

Em atenção ao previsto no MOU, no dia 2 de janeiro de 1970, partiam para a Inglaterra os Oficiais indicados para virem a compor, futuramente, a Brazilian Submarine Commission. Acompanhavam-nos mais seis Oficiais Submarinistas – que viriam a ser os futuros instrutores das Guarnições das novas unidades. O grupo dirigiu-se a Gosport, para participar do curso lá ministrado.

Os eventos dignos de menção começaram a surgir logo à chegada ao aeroporto de Heathrow, em Londres. Para nosso espanto, vislumbramos, no saguão de desembarque, uma grande comissão de recepção da NAVY, chamando atenção por seus uniformes escuros, semelhantes aos nossos jaquetões, com galões dourados e a "volta e Nelson".

Do envaidecimento – pela especial atenção – à decepção e vergonha – pelo primeiro "baixo" em terras britânicas –, o lapso de tempo foi curto: tratava-se, na verdade, do pessoal da Alfândega do terminal aéreo, cujo uniforme de trabalho, com aquelas características, levou-nos à confusão...

De Londres para Portsmouth, fomos de trem. Chegamos ao portão da HMS Dolphin bastante tarde, numa noite



chuvosa e fria (pleonasma?) de domingo, fardados e carregando a bagagem (de tamanho avantajado, com tudo o que poderíamos necessitar nos próximos três meses). Nada de “Comissão de Recepção”!... O sargento de serviço não estava alertado para a nossa chegada e foi necessário algum tempo (expostos ao “tempo”) para acertos devidos e o envio de um ônibus para o transporte até o prédio de alojamento (as instalações da base foram construídas numa pequena ilha, ligada ao portão externo por uma ponte de razoável comprimento).

No dia seguinte, às 07:30hs, fomos apresentados à Escola de Submarinos, que é subordinada à Força de Submarinos, e que com ela divide a ilha, juntamente com a Base de Submarinos. Nosso curso começava imediatamente e nos reservava uma nova surpresa: estávamos incorporados a uma turma de mais de 22 Segundos-Tenentes ingleses.

A surpresa, logicamente, não era importante pelo fato de termos aquela companhia, mas sim por vislumbrarmos os dias difíceis que se avizinhavam, em aulas que não seriam preparadas especialmente para nós.

Como o tempo confirmou, o curso foi ministrado, basicamente, para os alunos locais. Com pequenas concessões, os brasileiros deviam esforçar-se por seguir os ensinamentos dados em ritmo normal (para eles...). Os instrutores eram, em geral, Suboficiais da ROYAL NAVY, de grande experiência nos “Oberon”. Entre outros, lembro bem de um deles, provavelmente descendente remoto de portugueses, de nome “Aires” (pronunciado, mais ou menos, como “éris”). O nosso amigo era oriundo dos subúrbios de Londres – que, como todas as regiões das ilhas Britânicas, tem o seu sotaque próprio -, um verdadeiro “cockney”. Pois bem, apenas como exemplo, levamos algum tempo (mesmo os submarinistas mais experientes) para descobrir o que o Aires pronunciava como “main loine”; por incrível que pareça, tratava-se da conhecida rede, que para nós, teria uma pronúncia semelhante a “men laine”. Com o tempo, fomos aprendendo a “traduzir” o seu dialeto, em que o A é “ai”, o I é “oi”, etc. O pior é que havia apenas “cockneys” entre os mestres...

As dificuldades com a língua inglesa, no início do curso, foram bem grandes. Até mesmo os veteranos Submarinistas brasileiros tiveram que dobrar esforços para seguir, normalmente, o desenvolvimento dos assuntos. Mas este não foi o único obstáculo a vencer. Rotina e costumes diferentes, os manuais técnicos muito descritivos e pouco práticos (muito diversos dos “handbooks” da US NAVY, a cuja racional organização já estávamos acostumados), o clima rigoroso e outras “novidades”, fizeram daquele período uma fase assaz exigente para todos. Durante muito tempo, foi comum nos reunirmos após as aulas, para a “troca de

informações”, em que cada um procurava transmitir aos demais o seu entendimento, para a disseminação do conhecimento. Imaginem quanto este Intendente dependeu disto... Para minha “salvação”, aos poucos foi prevalecendo a grande capacidade e experiência de nossos companheiros, que passaram a ser respeitados pelos anfitriões; seu auxílio foi vital para a sobrevivência escolar deste “iniciando” nas lides da poderosa arma.

Muitos costumes diferentes e tradições interessantes vimos e vivemos naqueles dias. Desde o próprio horário de aulas, das 07:30 às 15:30hs, com um intervalo de uma hora para o almoço, ao uso constante do uniforme azul (jaquetão). A corrida dos ingleses para o bar, para aproveitar o horário permitido para a cerveja, tanto após as aulas da manhã (como o rancho era “corrido”, de 11:30 às 12:30hs, eles iam diretamente para o bar e de lá só saíam uns dez minutos antes da “volta”, para comerem alguma coisa) como à noite, depois do jantar. A cerveja servida “ao natural” (gelada, nem pensar). A fila do bar, às 22:50hs, convocada pelo bater do sino para a última rodada antes do encerramento de venda de bebidas alcóolicas. Os “valetes” (espécie de taifeiros, geralmente antigos militares da Reserva contratados), que engraxavam os sapatos deixados, à noite, do lado de fora da porta dos camarotes e nos acordavam às 06:00hs, já oferecendo uma xícara (grande) de café (aguado). O corpo Feminino da ROYAL NAVY, então existente, que era uma novidade para nós.

O rancho da HMS DOLPHIN, apesar de oferecer a, quase sempre, desinteressante comida inglesa, merece uma menção especial. As refeições, tanto no almoço como no jantar eram servidas, meio “à francesa”, por elementos como os valetes acima descritos. Muito bem apresentados e solenes, em seus dolmans brancos, estes antigos marinheiros apresentavam ao Oficial recém-chegado um cardápio, geralmente constituído de três pratos a escolher. Uma vez indicada a seleção, rapidamente o serviço era atendido.

Em datas especiais, a formalidade tomava conta do ambiente. Lembro de um jantar solene – aniversário da Rainha? – em que o Comandante da Força de Submarinos (que, também, exercia, cumulativamente, o cargo de Comandante da Base) compareceu, como convidado da Praça D’Armas. O uniforme para os ingleses era a casaca (os brasileiros compareceram de jaquetão com gravata “borboleta”). Após o término do jantar especial, iniciaram-se os “toasts”. Um taifeiro colocou a jarra de licor na frente do Oficial mais moderno, que serviu – passou-se para a frente do Oficial a seu lado, e assim por diante, até chegar a vez do CMG inglês. Este, então, com todos de pé, ergueu o brinde “To the President of Brasil!”, seguida. Mais uma vez, repetiu-se toda a manobra de servir o licor, cabendo ao Oficial Brasileiro mais antigo erguer o cálice e brindar “To Her Majesty, the Queen!”.



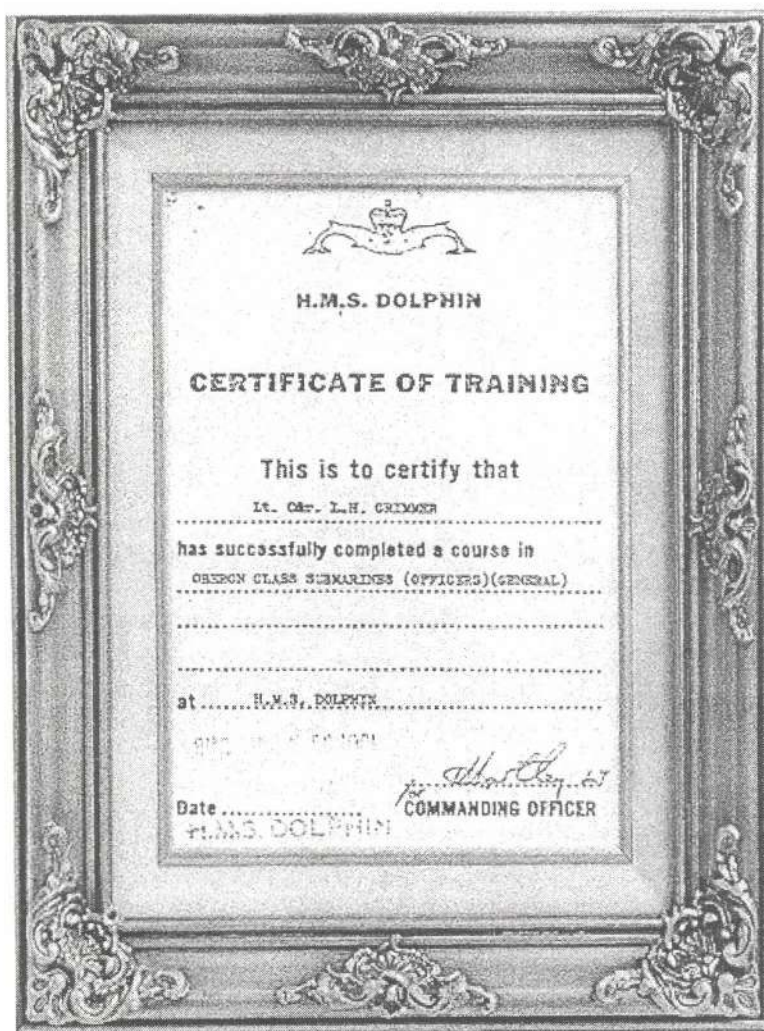
O mais interessante, porém, estava para vir. Convidados pelo Comandante, todos fomos para o bar, que ficava em outro edifício. Lá, mais uma vez para a nossa grande surpresa, os ingleses, comandados por seu Chefe, tiraram os dolmans, os colarinhos engomados e os sapatos, afastaram-se os sofás e poltronas para um canto e, com uma bola de pano, saía não sei de onde, começaram a disputar uma animada “pelada” na presença de um grupo de brasileiros estupefatos!...

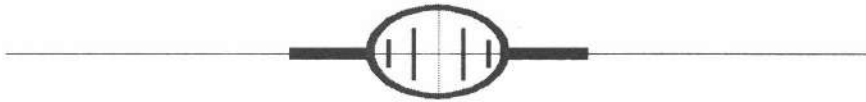
Mas, quase me esquecia da motivação principal para estas linhas. Voltemos ao assunto “IM-SB” ou “SB-IM”. Com o imprescindível apoio e ajuda dos companheiros Submarinistas, cheguei ao término da jornada, tornando-me, também, um diplomado – ainda que apenas na teoria – no “Oberon Class Submarine Course”. Tal fato inédito, logicamente, exige uma comprovação. Esta vai representada pela cópia do certificado expedido pela Escola e que ilus-

tra este artigo. Os “dolphins” para o peito também me foram enviados, mas nunca usados, entre outras razões, por não estar essa prática prevista no RUMB.

A propósito, é interessante mencionar que, na fase final do curso, para meu gáudio, fui incluído entre aqueles que não poderiam participar do treinamento de escape do tanque de treinamento de salvamento (pois não possuía o atestado de inspeção de saúde específica do pessoal de submarino). Ultrapassei aqueles momentos de tensão assistindo às sucessivas saídas dos companheiros, nas várias etapas do adestramento.

E assim, depois de um pouco mais de três meses, voltávamos ao Brasil, para aguardar a nomeação para o Grupo de Recebimento de Submarinos na Inglaterra, agora constituído por Oficiais da especialidade, inclusive um Submarinista (IM) (ou Intendente-Submarinista ?).







ESTADO DE INDEPENDÊNCIA

Tradução e Adaptação: CC Alexandre Schmitt Dyott Fontenelle

*F*oi um dia de orgulho para a Marinha Sul-Africana (SAN) quando o primeiro dos três compactos submarinos chegou a Base Naval de Simon's Town, isso há já 26 anos atrás. SAS Maria van Riebeeck chegou em 13 de maio de 1971, SAS Emily Hobhouse em 10 de dezembro do mesmo ano e, por fim, o "caçula" Johanna van der Merwe, em 19 de junho de 1972. Desde então os três submarinos da classe "Daphne" sofreram cada um 6 grandes períodos de reparo de dezoito meses, sendo parte de sua manutenção desenvolvida por engenheiros Sul-Africanos. A experiência Sul-Africana em reparos de submarinos foi compelida a progredir rapidamente, elevando consideravelmente a reputação da SAN. Marinhas que operavam com submarinos da mesma classe vieram à África do Sul solicitar informações sobre a manutenção do sistema, bem como sobre o programa de modernização desenvolvido em parceria com a ARMSCOR e com o setor público.

Necessidade – A "Mãe" da Independência In-ventiva:

Como resultado do embargo de armas imposto à África do Sul pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1977, uma proposta de construção com os estaleiros franceses de Dubigeon-Normandie, de duas unidades de submarinos da classe "Agosta", foi cancelada pelo governo daquele país. O isolamento em que a indústria de defesa Sul-Africana particularmente se encontrou, indubitavelmente contribuiu para a independência tecnológica alcançada. O primeiro multi-milionário programa de modernização e conseqüente "upgrade" dos submarinos, melhorou a eficiência e aumentou a vida operacional dos três navios. Isso incluiu modernizações nos sistemas de controle de armas, eletrônica e equipamentos auxiliares. A autonomia foi elevada além de também haver um aumento na segurança nos mergulhos e melhoria nas condições de habitabilidade.

A Segunda Modernização:

Uma ainda mais ambiciosa e extensa modernização foi autorizada em 1991 e iniciada a sua implementação no

ano seguinte. Restrições de ordem financeira foram finalmente canceladas pelo governo, o que permitiu a modernização do sistema de navegação e a instalação de um novo compartimento sonar, novos periscópios de busca e ataque, novos equipamentos de apoio eletrônicos (ESM) e de comunicações. O SAS Emily Hobhouse vem realizando desde 1996 testes, já havendo completado os testes de aceitação dos protótipos, os quais serão a partir de agora submetidos aos testes de avaliação operacional (OT&E). A ALTECH DEFENCE SYSTEMS (mais conhecida como UEC PROJECTS, uma subsidiária da ALTECH e uma das principais firmas contratadas), já recebeu o contrato para a industrialização e a produção dos primeiros modelos, sendo a intenção prover os demais submarinos, dos referidos equipamentos (primeiramente o SAS Maria van Riebeeck e posteriormente o SAS Johanna van der Merwe), além do simulador da Escola de Submarinistas. Além disso, passará a ser implementado o sistema de manutenção que ficará a cargo da Base Naval de Simon's Town.

Softwares Economizam Espaços:

Deixando de lado o fator óbvio dos benefícios de se manter sempre a par dos progressos tecnológicos, a substituição de equipamentos antiquados e de grandes dimensões, pelo "estado da arte" da moderna tecnologia em softwares, reduziram a quantidade necessária de hardware e economizaram espaço – um "artigo precioso" a bordo dos submarinos. Todos os sistemas encontram-se plenamente integrados – informações do compartimento sonar, do ESM e do sistema de navegação encontram-se interligados através de link de dados com o "Action Information System". O "Action Information System", consiste de dois consoles, cada um com um display colorido de 20", painel de controle e "roller-ball". Ambos os consoles permitem desenvolver soluções de tiro, passando rapidamente a execução, além de apresentarem automaticamente auxílio na análise do movimento do alvo. Planeja-se que, após o programa de modernização, o software de comunicações SEACOM 1 venha a se tornar o sistema padrão de comunicações da SAN.



Os "Olhos"...

Uma modernização no periscópio de busca foi conduzida no início do segundo semestre de 1994, seguida logo após por uma modernização no periscópio de ataque, no início de 1995. Hoje em dia, suas características óticas foram aperfeiçoadas duplicando-se seu alcance visual. Foi colocada uma cobertura anti-reflexo com que existe de mais moderno, bem como um telêmetro – "Passive range-finder" (PRF) integrado a ambos os periscópios (tão acurado que ultrapassa a determinação de distância formulada pelo sonar – Nota do Autor). Um equipamento visual com projeção em tela de TV foi acrescentado ao periscópio de busca, onde o que é visualizado pelo os olhos do operador do periscópio, também automaticamente transmitido para a tela de TV com projeção simultânea. A capacidade de visão noturna também foi incorporada ao equipamento, utilizando-se para isso um canal com baixa luminosidade. Ambas as imagens (diurna e noturna) são apresentadas em monitores de TV separados. Todas as observações visuais podem ser gravadas em aparelho de vídeo existente a bordo.

...e os "Ouvidos"

A ALTECH DEFENCE SYSTEMS desenvolveu novos softwares e hardwares visando a substituição dos sonares passivos de longa e curta distância além do sonar ativo. Informações e dados de quaisquer dos sonares passivos são agora exibidos em dois consoles multi-funcionais, cada um equipado com um display colorido de 20" e um de 14" para rastreamento. O equipamento ESM desenvolvido pela mesma firma, compartilha um console e um display colorido de 14" com radar de navegação. A nova ESM DF/antena

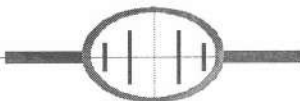
Omni, utiliza o mesmo já existente tendo sido feito entretanto uma modificação em seu "top" para acondicioná-la.

Passado um quarto de século, a Flotilha de Submarinos da SAN tornou-se totalmente independente de sua influência inicial francesa, estabelecendo uma característica genuinamente Sul-Africana. A despeito de algumas previsões pessimistas de que a Marinha Sul-Africana iria enfrentar um desafio impossível para estabelecer uma efetiva capacidade submarina, a experiência adquirida com os processos de modernização das unidades existentes, proporcionaram um importantíssimo desenvolvimento tecnológico e uma capacidade de dissuasão que veio a atender os interesses do país. A prova da capacidade Sul-Africana de aceitar tal desafio e de vencer os obstáculos que dele adviram, é um fator encorajador na medida em que rapidamente caminhamos para a virada do século. Existe ainda uma pequena dúvida se os "idosos" Daphenes permanecerão em serviço ativo, após o ano 2000, caso venham ou não a ser adquiridos novos submarinos para substituí-los.

ADAPTAÇÃO DO ARTIGO "STATE OF INDEPENDENCE"

NOTA:

ESTE ARTIGO FOI TRADUZIDO E ADAPTADO DA EDIÇÃO DE MAIO/JUNHO DE 1996 DA REVISTA "VLOOT NUUS" DA MARINHA DA ÁFRICA DO SUL. O TRADUTOR TEVE A OPORTUNIDADE DE VISITAR O SAS Emyly Hobhouse E A ESCOLA DE SUBMARINISTAS DA SAN, DURANTE UM PERÍODO DE INTERCÂMBIO REALIZADO ENTRE AS MARINHAS O BRASIL E DAQUELE PAÍS, NOS MESES DE OUTUBRO E NOVEMBRO DE 1996, ONDE PODE COMPROVAR A EXISTÊNCIA DOS REFERIDOS EQUIPAMENTOS.





SUBMARINOS LANÇADORES DE MÍSSEIS ESTRATÉGICOS. UMA POSSÍVEL EVOLUÇÃO DE EMPREGO

“Só é vivo o que é mutante”. (Marília Pêra, em entrevista à revista “Isto É” de 06/05/98.)

Autor: CMG Adalberto Casaes Júnior

Até alcançar os nossos dias o desenvolvimento do emprego dos submarinos, ao longo do tempo, passou por fases marcantes.

Data de 1776, durante a Guerra da Independência dos Estados Unidos da América, o registro histórico da primeira tentativa de emprego militar de um veículo submarino. Mais de um século depois, em 1880, as experiências do britânico Whitehead resultaram na criação do torpedo autopropulsado que viria tornar-se armamento mortífero e por excelência dos submarinos.

Ao longo da Segunda Guerra Mundial, com este recurso, os submarinos alemães consagraram a importância da nova arma alcançando números tão contundentes quanto significativos: 20.063 navios mercantes afundados e 175 navios de guerra destruídos, representando mais de 14 milhões de toneladas.

Com o advento da propulsão nuclear surgiu no cenário o “submarino puro”, que podia operar por longos períodos e de forma completamente independente da atmosfera. Os projetistas navais, estimulados pelas exigências estratégicas da “guerra fria”, conceberam, então, submarinos com formidável poder de dissuasão, representados pelos gigantes lançadores de mísseis balísticos (SSBN).

Entretanto, os acontecimentos políticos mais recentes deram outro molde ao tabuleiro estratégico internacional e deslocaram o fulcro de interesses norte-americanos para uma nova postura, cujos os fundamentos podem ser extraídos do documento “From the Sea”, tornado público pelas autoridades daquele país.

Neste novo contexto, um interessante artigo publicado em novembro de 1997 na revista Proceedings, aborda a conversão de quatro submarinos lançadores de mísseis balísticos, da classe “Ohio”, em versáteis plataformas para

serem empregadas em águas litorâneas (“brown waters”), exatamente em sintonia com as premissas estratégicas apontadas no “From the Sea”.

Tal classe de submarinos foi concebida no início dos anos setenta e constituiu um sucessor muito aperfeiçoado dos Polaris/Poseidon. Cada submarino pode carregar vinte e quatro mísseis balísticos intercontinentais Trident, capazes de lançar mais de oito quilotons sobre alvos múltiplos.

O último desses navios foi incorporado em setembro de 1997, completando um total de dezoito submarinos conforme inicialmente previsto, mas cujo número, hoje, é considerado demasiado para os efeitos dissuasórios a que se propõem.

De fato, as “Conversações para a redução das armas estratégicas” (iniciais em inglês, “START”) nas suas sucessivas versões, apontam para uma redução de 13000 para 2500 ogivas de combate do arsenal estratégico-nuclear americano até 2007. Ademais, outro acordo complementar remete a quantidade dos balísticos Trident para quatorze submarinos. Tudo isto se torna consistente ao considerar que os quatro mais antigos da classe – Ohio, Michigan, Flórida, e Geórgia – têm a previsão da saída do serviço em 2002/2003.

Mas como pode ser verificado, a manutenção dos SSBN em SSGN resulta em dados impressionantes.

Dos 24 tubos disponíveis, 22 poderiam ser convertidos para lançar mísseis de cruzeiro, levando 6 Tomahawk em cada um, o que totalizaria 132 mísseis em cada submarino, enquanto os tubos remanescentes seriam adaptados em câmaras especiais para o lançamento de mergulhadores de combate cujo contingente alcançaria o número de 66 homens.



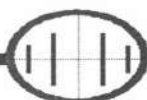
Pensa-se, também, em eliminar a criticada vulnerabilidade atual dos "Trident" no que tange à auto-defesa, incorporando, igualmente, a capacidade de lançar torpedos.

Todos os serviços necessários montam a cifra total de um e meio bilhão de dólares, para um período de tempo quase de dez anos de trabalho.

Contudo, resta eliminar a incerteza quanto à adequabilidade de um submarino dessas dimensões atuar nas "brown waters".

Alguns estrategistas contemporâneos defendem que a Dissuasão não deve ser relacionada, separadamente, como uma das tarefas clássicas do Poder Naval, considerando-a como um simples corolário de bem executar as demais tarefas.

De qualquer modo, a essência da questão deve envolver a percepção de que idéias criativas e a persistência pelo aprimoramento também representam contribuições significativas no sentido de obter a almejada capacidade dissuasória.





SALVAMENTO DE UMA VIDA HUMANA

Autor: 3ºSG-MG Milton Bastos Dyna

No dia 22 de fevereiro de 1978, estávamos realizando treinamento físico militar nas dependências da Base Almirante Castro e Silva, quando fomos informados pelo Oficial de Serviço, que havia afundado um rebocador civil nas proximidades do armazém 7 do cais do porto do rio de janeiro, e que existia a possibilidade de se ter alguém com vida a bordo.

Nos deslocamos para o local do naufrágio, lá chegando, nos deparamos com uma situação de expectativa por parte de todos. Toda a imprensa já se encontrava no local, inclusive com helicópteros sobrevoando, diversas lanchas da Marinha, SALVAMAR e os representantes da firma proprietária do rebocador "DRACO".

Juntamente com o sargento mergulhador Matusalem, fomos escalados para realizar uma busca no interior do navio a cerca de 12 metros de profundidade. Encontramos dois tripulantes mortos, um ao tentar abandonar a cabine quando foi emprensado por um armário, e o outro morreu dormindo no seu camarote. A princípio não encontramos ninguém com vida. Foi, então determinado pela superfície para preparar para retirar o navio do fundo. Com o auxílio de 2 guindastes que já se encontravam na área. Foi quando escutei algumas batidas ao longe e comuniquei imediatamente. Retornamos até o navio. Lá chegando, bati com uma faca de mergulho no costado e prontamente fui respondido, a vítima batia sem parar até não ter mais forças e por esse motivo, a manobra de reflutuação do rebocador foi suspensa. Entramos no rebocador, mais precisamente na praça de máquinas, utilizando equipamento de mangueira única (dependente), onde encontrei o Sr. Joaquim, um homem de 49 anos de idade e pesando mais ou menos 80 kg, em total escuridão, a respiração bastante ofegante, e se encontrava sentado sobre o motor principal, com água pelo pescoço e aproveitando de um bolsão que se formou na praça de máquinas durante o afundamento. Tivemos um rápido diálogo, e subi para comunicar a superfície que realmente havia uma pessoa a bordo.

Retornei ao interior da praça de máquinas levando para o Sr. Joaquim uma máscara de mergulho facial que permite a qualquer pessoa submersa respirar sem que tenha tido qualquer tipo de treinamento prático de mergulho, ao iniciar o resgate senti que nossas mangueiras de ar, haviam ficado emaranhadas nas diversas redes e válvulas da praça de máquinas, não permitindo assim o nosso deslocamento. Decidi então abandonar os nossos equipamentos, a fim de fazermos uma subida livre, até o exterior da embarcação soçobrada. No entanto, para isso, teríamos que subir duas escadas e percorrer quatro metros pelo corredor até atingir a escotilha externa do rebocador. Isto tudo somente com o ar dos pulmões e ao mesmo tempo segurando a vítima que tentava voltar para a praça de máquinas onde, seguramente existia ar. Durante a subida, fui exalando o ar dos pulmões a fim de evitar uma embolia gasosa. Finalmente ao atingir a escotilha e chegar a superfície, o Sr. Joaquim soltou um forte grito e desmaiou sendo socorrido pelo pessoal da lancha da Base Almirante Castro e Silva. Retornei, então, para o interior do rebocador a fim de auxiliar o outro mergulhador que encontrava-se preso, o que não foi necessário pois o mesmo, também havia abandonado o seu equipamento e realizado uma subida livre. Comemoramos bastante o sucesso da operação. O sobrevivente foi conduzido a câmara de recompressão da Base Almirante Castro e Silva a fim de realizar o tratamento de oxigenoterapia hiperbárica devido ao seu tempo de permanência no fundo, cerca de 4 horas. Nos os mergulhadores ficamos em observação.

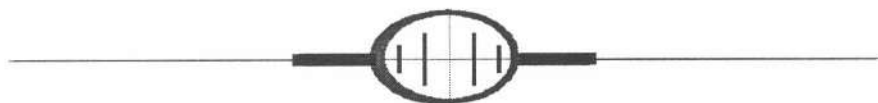




Por determinação da Base Almirante Castro e Silva na época, foi aberto inquérito para a concessão da Medalha de Mérito Humanitário no Grau de Primeira Classe por ato de bravura praticado no mar, medalha essa que foi concedida pelo Ministro da Justiça e assinada pelo Excelentíssimo Sr.. Presidente da República no dia 16 de outubro de 1978. O Sr. Joaquim, hoje, pai de sete filhos mora em vila Éden e é remanescente de um outro conhecido acidente ocorrido a bordo do navio de passageiro "Ana Néri", quando o mesmo teve sua caldeira explodida matando sete marinheiros, sendo ele o único sobrevivente. Conta, ainda, o Sr. Joaquim ter

se lembrado de um outro salvamento realizado pela Marinha por volta de 1968 quando uma pessoa fora salva ao conseguir sinalizar para a superfície com um parafuso que ele possuía em seu bolso, batendo com ele no costado da embarcação. O Sr. Joaquim não tinha um parafuso, mas sabia onde encontrar um, mesmo diante da situação de total escuridão que se encontrava.

Mais uma vez cumprimos nossa missão mantendo sempre elevado o nome da nossa gloriosa Marinha de Guerra..

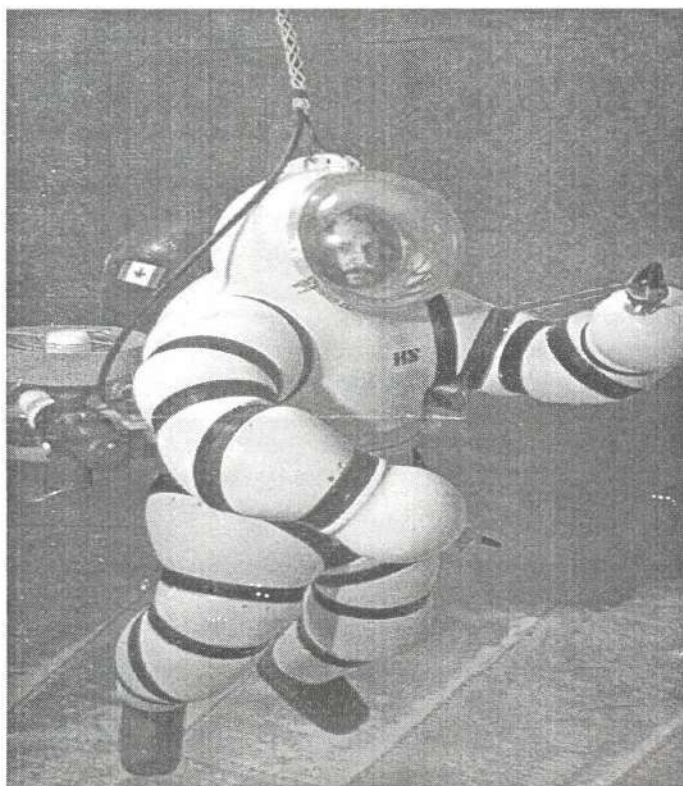




EQUIPAMENTO PARA MERGULHO A UMA ATMOSFERA

Autor: 3ºSG-MG Milton Bastos Dyna

*E*m julho de 1984, Phil Nuytten obteve a patente para sua junta rotativa preenchida com óleo. Foi uma inovação que estava destinada a mudar a maneira do homem se adaptar à fronteira natural da Terra: o mundo submarino, algumas vezes chamado de espaço interior. A junta rotativa é a essência do produto de Phil Nuytten: o equipamento rígido de mergulho NEWTSUIT.



O NEWTSUIT tem sido usado como um avanço na tecnologia de mergulho à pressão atmosférica, e oferece mais de 75% da destreza de uma roupa flexível, com a proteção de um traje rígido que permite operações bem além do alcance de mergulhos de ambientes pressurizados. O NEWTSUIT é, atualmente reconhecido como uma solução revolucionária para serviços a meia-água e problemas asso-

ciados aos trabalhos submarinos, tais como compressão e descompressão.

Esse equipamento é apontado pelo mercado como a alternativa mais viável de aplicação onde o mergulho saturado é economicamente proibitivo ou inadequado, e onde os veículos remotamente operados (ROV) são tecnológica ou economicamente impróprios, pois possui maior flexibilidade e manobrabilidade que um ROV pode oferecer, além do fato de ter o homem no local de serviço compensando a má iluminação e a pouca visibilidade, e com capacidade de tomar decisões imediatas baseadas em observações de primeira mão, tendo constante e clara comunicação com a superfície.

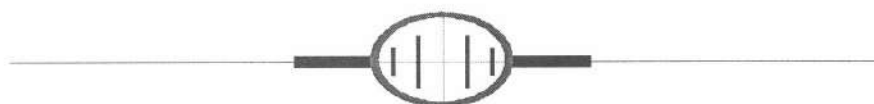
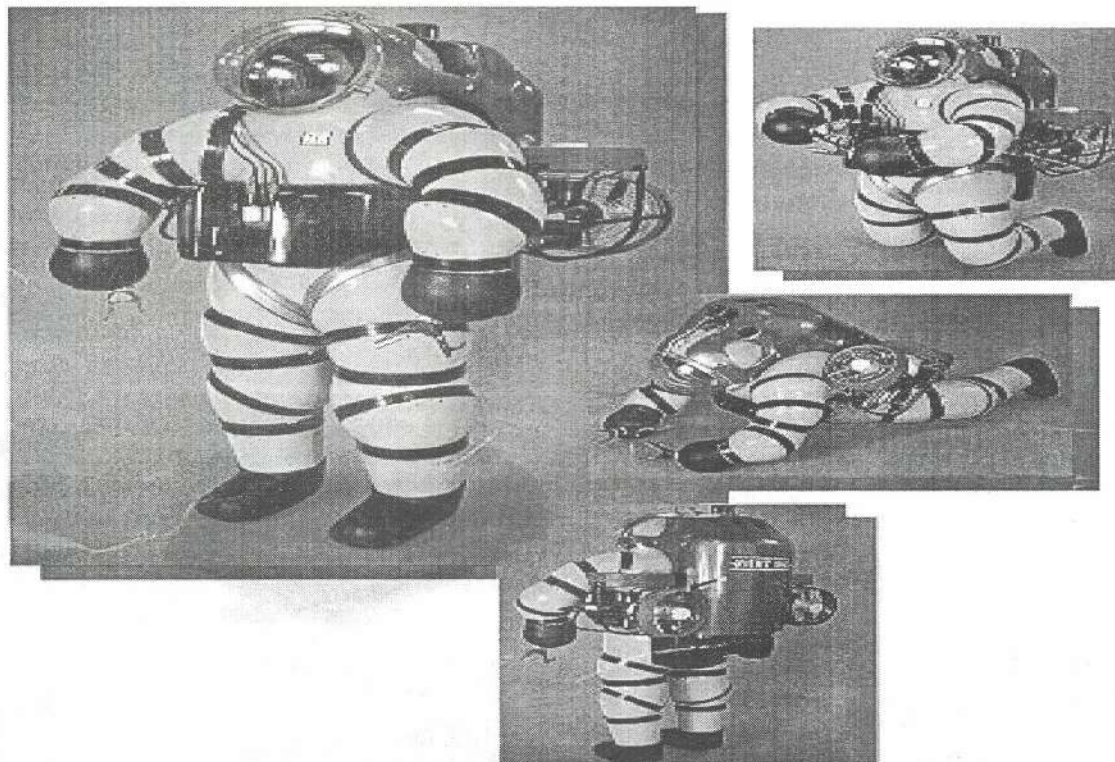
O NEWTSUIT é um traje rígido de mergulho que mantém o piloto na pressão atmosférica em profundidades de até 1.200 pés (360 m), com um ângulo de visão de 180 graus em qualquer direção. É construído em alumínio podendo assim ser empregado em operações militares, e suas juntas de articulação preenchidas com óleo permitem movimentos com baixa fricção, mesmo expostas às grandes pressões do fundo, além de ser equipado com um suprimento de O₂ em circuito fechado capaz de prover até 54 horas de sobrevivência, e a absorção de CO₂ é feita através de um canister de cal sodada no interior do traje, tendo também a capacidade de alijar tanto o umbilical como o lastro, em situações de emergência. Seu deslocamento se dá por meio de dois THRUSTER-PACK montados a ré dos braços a BE e BB e consistem em um sistema de propulsores elétricos de 2,5 HP, com hélices de passo variável, permitindo movimentos no sentido horizontal, vertical e combinado de giro, manobrados pelo piloto através de pedais, deixando suas mãos livres para operar os manipuladores.

O lançamento do traje é feito por meio de uma gaiola, de modo semelhante ao lançamento de um ROV, a partir de uma embarcação de apoio e o monitoramento é feito em uma cabine de controle (CONTROL VAN) através de um umbilical com comunicação e imagem de última geração.



Pela primeira vez no Brasil, talvez até mesmo na América do Sul, a Petrobrás está empregando, com sucesso, esse

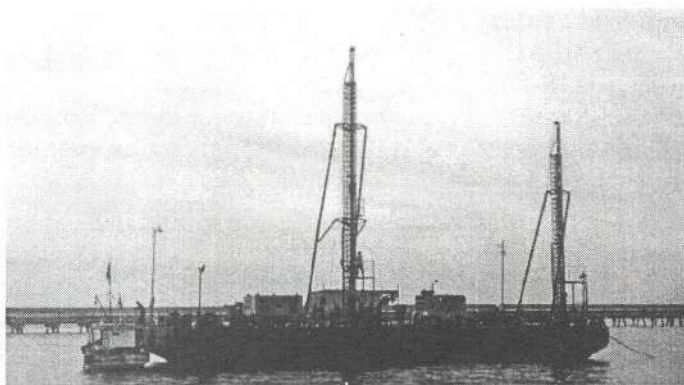
equipamento na Bacia de Campos, na colocação de guias para instalação de novos poços na Plataforma de Pampo.





DERROCAGEM SUBMARINA

Autor: CF (RRM) Theotônio Chagas Toscano



Nosso aprendizado no Cursos de Mergulho do CIAMA, no que diz respeito a explosivos e seu emprego capacitam nossos oficiais e praças para o manuseio e aplicação em serviços de pequeno porte no âmbito da Marinha do Brasil. No entanto, é no aprofundamento de canais, portos e vias navegáveis que o emprego de explosivos encontra a sua maior característica, aliando-se às obras de engenharia.

Estas são notas dirigidas aos oficiais EK com intuito de lhes passar um pouco da experiência de uma faina real de derrocagem submarina.

ACÕES INICIAIS

De posse das informações de batimetria e sondagens sísmicas obtemos uma carta do local, identifica-se a área a ser coberta e o volume a ser derrocado, o que pode ser lido através das isoetas daquela carta.

TESTES SISMOGRÁFICOS

Os efeitos de vibração são muito importantes nas denotações submarinas pelo fato da água ser um excelente transmissor das ondas de choque. As análises sismográficas nos dão valores de frequência, amplitude, aceleração e velocidade, os quais combinados fornecerão

a carga explosiva máxima a ser detonada sem risco de dano para estruturas vizinhas.

MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS

Uma balsa de grande porte (30 x 12 m) fundeada a 4 pontos ou montada sobre pernas, é colocada sobre a área a ser coberta, para ser movimentada em toda a sua extensão. Na balsa são instaladas perfuratrizes sobre trilhos, compressores, geradores e equipamentos de apoio.

MÉTODO DA DERROCAGEM

Perfurar a rocha, carregando os furos imediatamente com explosivos e detoná-los em seguida. Um dos métodos mais empregados é o OD (OVERBURDEN DRILLING) no qual descemos primeiramente uma camisa de aço e a perfuração se dá pelo seu interior para evitar acúmulo de areia, lama ou outro qualquer material.

Os pontos mais importantes a serem observados são:

1. Perfurar com o maior diâmetro possível (2 ½ a 5").
2. Perfurar abaixo da costa desejada (sub-furação), ao menos um valor igual ao espaçamento entre furos.
3. Utilizar um explosivo de alta densidade. As gelatinas de alta velocidade (60 a 80%) são as que dão melhores resultados e têm uma vida útil razoável quando imersas.

CÁLCULO DA CARGA

De posse das cartas batimétricas e de isoetas (altura de pedra acima da cota), faremos nossa malha de fogo. Para derrocagem submarina o ideal será utilizarmos furos de grande diâmetro, inclinados, formando uma malha quadrática na maioria das vezes de 1,5m x 1,5m. Na impossibilidade de executar furos inclinados, os verticais podem ser utilizados, muito embora em número maior e com menor rendimento de arranque no fundo da rocha.



CARREGAMENTO DOS FUROS

Os furos são carregados de cima da balsa. As cargas são montadas em uma bancada e arriadas pela camisa do furo. Em seguida os mergulhadores verificam essa colocação após retirada da camisa, e trazem o cordel detonante para a superfície onde ficará amarrado à balsa. (ver cálculo da profundidade do furo)

TIPO DE FOGO

Não existe disparo mais conveniente, eficiente e seguro que aquele executado com cordel detonante. Muito embora deva ser manuseado com extremo cuidado, ele é resistente a choque, fricção e tração.

Cada furo carregado tem o seu cordel detonante e todos ligados a uma ou mais TRUNK-LINES (tronco), em função do número de furos e número de linhas de furos.

Devemos utilizar os retardos de cordel detonante da ordem 25ms a 30ms (milissegundos). Tal prática nos permitirá detonar cargas bem elevadas, sem o risco de vibrações indesejáveis. Caso apareçam cargas iniciadas por simpatia devemos reduzir este retardo para 5ms, com conseqüente redução de carga máxima. No entanto as detonações desse tipo são muito mais devidas a falhas geológicas do que ao planejamento da malha de fogo.

Em todos os casos o estudo sismográfico deve ser levado em consideração para efeito de retardos de cargas explosivas em função das frequências e velocidade.

REMOÇÃO DA ROCHA

A fragmentação desejada depende do equipamento a ser utilizado. Normalmente usamos um guindaste equipado com CLAM-SHELL. O tamanho dos blocos é função da razão de carga dos furos e da distância do explosivo à boca do furo.

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS

1. A quantidade de explosivos para um serviço depende do material a ser retirado (em torno de 2Kg/m³).
2. Para evitar ou amenizar os problemas com vibrações os furos devem permanecer sem carga, ou com esta bem reduzida, cerca de 40cm da boca. (Alguns autores colocam este valor em 1/2 do espaçamento entre furos).
3. Exigir sempre uma sub-furação igual ao valor da malha quadrática ou ao menos 60% desse valor.
4. Utilizar cortinas de ar comprimido, através redes PVC instaladas no fundo, alimentadas por compressores

com micro furação de 1/6" espaçados 2cm, para proteger estruturas e/ou canalizações quando utilizando cargas livres ou tivermos possibilidade de detonação por simpatia.

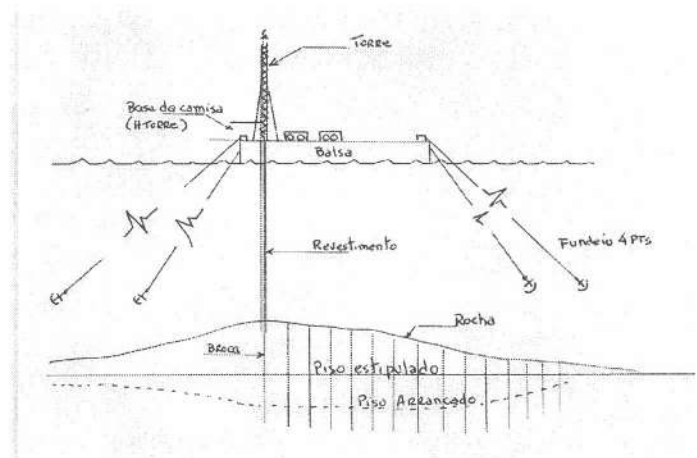
5. Evitar sempre o disparo de cargas livres. Aqui o mergulhador se torna ferramenta importante na inspeção e verificação de cada furo. Não esqueçamos que o efeito da carga livre é maior do que aquela confinada.

6. Tenha atenção à eletricidade estática e correntes galvânicas na balsa e nos equipamentos por onde descem os explosivos.

7. Utilize um sistema de "TOLERÂNCIA ZERO" no que diz respeito à segurança na balsa e na área de trabalho.

Ao tempo em que se publique o presente trabalho, terá sido concluído no Porto de Sepetiba, a derrocagem submarina de 3000m³ de rocha tipo gneiss, em lâmina d'água de 15 metros, onde em planejamento obtivemos cerca de 1500 furos de 2 1/2 com um consumo de aproximadamente 10 toneladas de explosivo, exatamente nos moldes apresentados acima.

CÁLCULO DA PROFUNDIDADE DO FURO



COTA DO FURO: REVESTIMENTO - (HTORRE + BORDA+MARÉ)

VALOR DE K: SUB-FURAÇÃO+(PISO-COTA DO FURO)
(METRAGEM A PERFURAR)

EX: Ao usarmos 17m de revestimento, com maré 0,5m, HTORRE 1,0m, SUB-FURAÇÃO de 1,5m e borda livre de 2,0m, teremos para um piso estipulado de 14,5m:

COTA DO FURO: $17,0 - (1,0 + 2,0 + 0,5) = 13,5m$

VALOR DE K: $1,5 + (14,5 - 13,5) = 2,5m$



AS MULHERES NA ATIVIDADE DE MERGULHO

QUAL É A DIFERENÇA ENTRE O MERGULHO RECREATIVO E O MERGULHO PROFISSIONAL ?

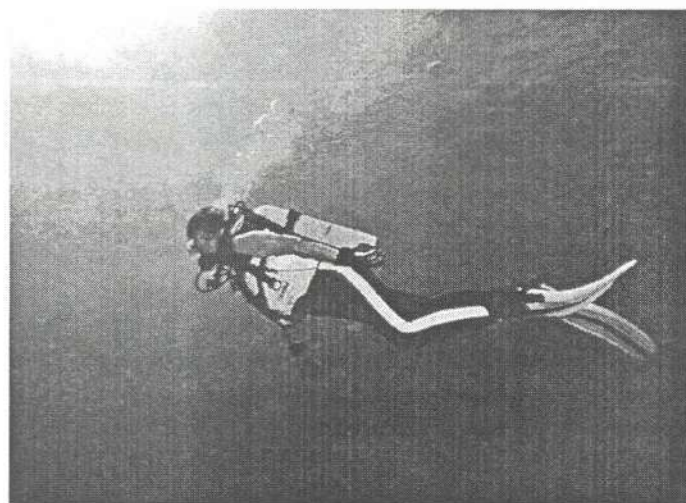
Autor : CF Sergio Fernando Verissimo de Mattos

O MERGULHO RECREATIVO

O mergulho recreativo é aquele no qual utilizamos o equipamento autônomo e aprendemos a admirar as maravilhas das paisagens subaquáticas. Em qualquer tipo de mergulho recreativo, próximo de corais, em naufrágios ou em profundidades variando em até 30 metros no máximo, podemos vislumbrar um mundo maravilhoso, com suas diversificadas flora e fauna, que poucos conhecem (alguns apenas por fotos submarinas). Essas poucas pessoas que conhecem esse universo são conhecidas como mergulhadores, sendo classificados como amadores.

Essa atividade poderá ser iniciada por qualquer pessoa, desde que tenha condições físicas adequadas, idade superior a 14 anos e apresente um atestado médico para exercer as atividades de mergulho, independentemente do sexo.

As estatísticas apresentam um número bastante grande de adeptas do sexo feminino, e a prática comprova que quanto à aquacidade, calma, equilíbrio emocional e tranquilidade de conviver no mundo submerso, elas são superiores aos homens.



A finalidade principal do que fazemos é a nossa satisfação pessoal e o objetivo que vamos alcançar com a execução dos nossos atos. Portanto, o sexo não interfere em atitudes que deveremos assumir em determinadas ocasiões, como atividades físicas e escolha de profissão.

A força de vontade e a determinação são características fundamentais de qualquer ser humano que acredita na existência de um desafio em suas vidas e que com sacrifício, paciência, humildade e respeito pode-se chegar ao resultado desejado.

Quando exercia a função de Chefe de Departamento de Ensino e Mergulho do CIAMA, tive satisfação e o privilégio de formar a primeira e única mulher na Marinha cursada em mergulho autônomo. Como acompanhei intensamente sua turma, tendo administrando aulas teóricas e práticas, pude observar suas reações nas diversas fases do curso, em todas as atividades físicas ministradas na piscina e no mar e acredito cada vez mais que para exercer a atividade de mergulho não existem barreiras, basta a vontade e determinação para fazê-lo.

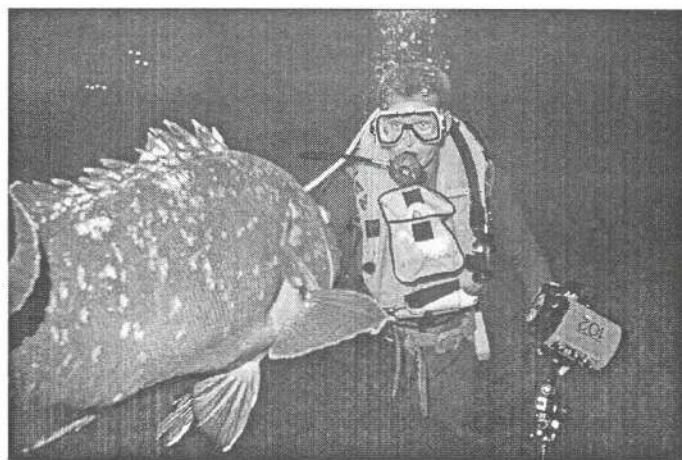


Foto submarina – Garoupa



Essas características são predominantes nos mergulhadores e aumentam a vontade de dar continuidade à prática.

A cada mergulho aprendemos mais. Seja observando a beleza natural ou acompanhando alguém, sempre existirá alguma novidade para acrescentarmos aos nossos conhecimentos.

O mais surpreendente é que, quando contamos às pessoas que não mergulham o tamanho do peixe que vimos, as dificuldades que tivemos ou até mesmo a harmonia e paz que encontramos nos mergulhos nas diversas profundidades, elas não acreditam. Mas nós mergulhadores sabemos como é bom poder contar às pessoas as nossas aventuras submarinas.

Melhor ainda é quando podemos fotografar e comprovar a veracidade de nossas palavras. Sentimos que nosso dever está cumprido e temos o prazer de transmitir às pessoas as verdadeiras transformações de cores, que variam de acordo com a profundidade e o imenso cenário submarino.

Realmente, podemos dizer que o mergulho é a melhor terapia, pois a partir do momento em que conseguimos estar em harmonia com o meio submarino, isto se torna realidade. Todos os movimentos se tornam lentos e compassados, a respiração é sentida através das bolhas de ar exaladas na imensidão azul, em seus movimentos uniforme a caminho da superfície e o assobio macio na aspiração, que conduz o ar comprimido aos nossos pulmões.

O mergulho recreativo vem divulgando suas diversas especialidades, como caça submarina, mergulho autônomo básico, mergulho autônomo avançado, mergulho em cavernas, mergulho em naufrágios e até mergulho com misturas "Nitrox", e ainda, para incentivar o esporte, as operadoras de mergulho oferecem pacotes no exterior, com passagem, hotel, lanchas e mergulhos incluídos por preços convidativos.

Essa divulgação vem facilitar em grande parte a procura dessa atividade pelas mulheres. A partir de 1995, surgiu o interesse das mulheres pelo curso de mergulho profissional da Marinha, o curso de mergulho autônomo, ministrado no Centro de Instrução Almirante Átila Monteiro Aché, "CIAMA". Várias candidatas apareceram, mas até hoje existe somente uma militar formada, 3º SG-EF Peny, servindo atualmente no Departamento de Saúde, na Base Almirante Castro e Silva, "BACS". Durante sua formação, tive o prazer e o privilégio de ser o Chefe de Departamento de Ensino de Mergulho, e acompanhei o seu excelente desempenho durante o curso. Na época, tive o desprazer de cortar vários militares e civis do sexo masculino, pois os mesmos não conseguiam acompanhar a turma.

Acredito que a força de vontade, a determinação, o interesse pelas atividades inerentes ao mergulho, o condicionamento físico e a persistência da 3º SG-EF PENY contribuíram para que a mesma continuasse a almejar a possibilidade de ser aluna do curso e posteriormente se formar em "Mergulhador de Combate".



3º SG-EF Geanneide Soares Andrade Peny

Com certeza, sua especialidade de enfermagem contribuirá para qualquer atividade operativa do Grupo de Mergulhadores de Combate "Grumec".

O MERGULO PROFISSIONAL

O mergulho profissional é aquele que não tem hora determinada, não tem condições meteorológicas, não depende do estado de mar e de vento, mas da tarefa a ser cumprida.

O mergulho poderá ser de adestramento, de qualificação de equipamentos, de resgate de equipamentos submersos ou de pessoas acidentadas, salvamento ou socorro de embarcações, uma infinidade de tarefas.

A pesquisa subaquática também é um grande campo dentro da atividade de mergulho profissional.

MERGULHO DEPENDENTE PROJETO ALGAS LAMINÁRIAS

A atividade do mergulho profissional, da mesma forma que o mergulho recreativo, depende da personalidade de cada um. Como mencionado acima, a calma, a tranquilidade, a aquacidade, o condicionamento físico são características fundamentais de um bom mergulhador.

O teste psicotécnico retrata bem esse perfil ideal. Ao longo dos anos, pudemos observar que os que realmente se

dedicaram ao mergulho no decorrer de suas carreiras, apresentaram o perfil ideal durante o teste de seleção para o curso de mergulho profissional.

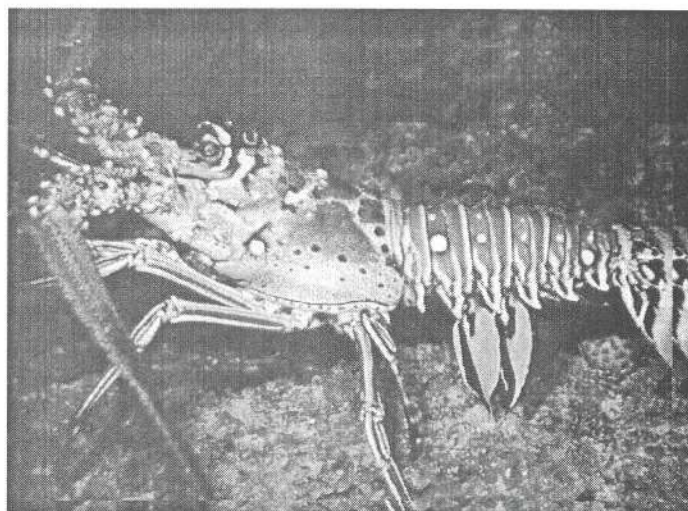
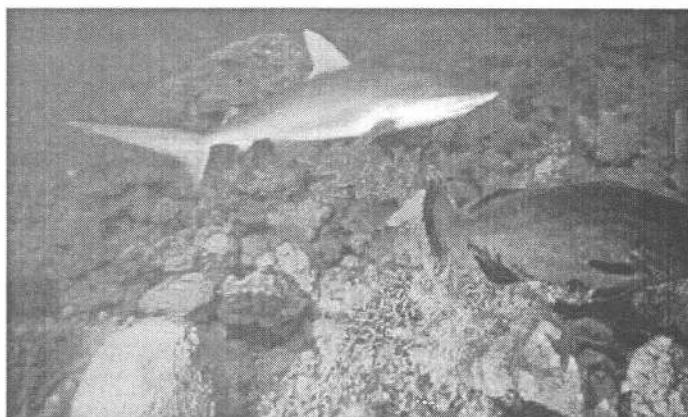


Foto submarina - Lagosta

Depois da apresentação e explicação das definições do mergulho recreativo e profissional dadas pela minha experiência na atividade de mergulho, enfatizo que deveremos aproveitar as militares do quadro feminino que porventura se tornem voluntárias e que tenham condições de permanecer na atividade, como é o caso da 3º SG-EF PENY.



Tubarão em perseguição ao badejo



Mergulho autônomo - Cardume de sardinhas

O fascínio pelo mergulho pode ser administrado nas diversas faixas etárias. O importante é realmente a dedicação e a vontade de ultrapassar as barreiras enormes e difíceis de serem superadas. Para isso, temos que ter força de vontade, equilíbrio e vigor, para eventualmente efetuarmos um mergulho em águas turvas sem visibilidade alguma, em temperaturas baixas, com mar agitado e ventos fortes, ou até mesmo nas fortes correntezas dos rios com muito pouca visibilidade.

Os principais proveitos oriundos do mergulho são as imagens gravadas no fundo, como as lagostas, as garoupas e os tubarões.



Aproveito a oportunidade para transcrever a conversa que tivemos a respeito da atividade de mergulho na MB e por que motivo quer ser voluntária para realizar o curso de mergulhadores de combate.

VONTADE DE SER UMA MERGULHADORA, PERTENCER À ELITE DA MB, SER MARINHEIRA ATÉ DEBAIXO D'ÁGUA

“ Quando eu era pequena, todos diziam que eu era igual a um peixe, pois só queria estar na água. Aprendi a nadar muito cedo e já me arriscava em mergulhos em apnéia, indo o mais fundo que podiam agüentar meus ouvidos, que teimavam em “inexplicavelmente” não cooperar em minhas excursões ao fundo do mar.

Mesmo sendo sobrevivente de um acidente de lancha aos 8 anos, onde minha mãe e minha tia morreram afogadas, não diminuiu a minha atração pelo mundo submerso, e sim aumentou o meu respeito por esse incontrolável e misterioso mundo.

Ao ingressar na Marinha, o meu maior desejo era ser mergulhadora, ou seja, pertencer à elite da MB, ser marinheira até debaixo d'água, mas infelizmente esta era uma palavra que não existia no dicionário naval, não havia nenhuma mulher cursada em mergulho, nem mesmo havia notícias de alguém do sexo feminino que tivesse se candidatado.

Após alguns anos, tive oportunidade de acompanhar uma turma de especialização em mergulho em viagem de instrução, e conclui que seria possível me candidatar ao curso de MAUT (Mergulho Autônomo).

Ao iniciar o curso de MAUT, observei diversas dificuldades que teria de enfrentar, dentre elas a preparação física que é essencial para ser mergulhador. Lembro-me perfeitamente que pensava sempre na seguinte frase “ Um dia de cada vez”. Esta frase ilustrava a minha consciência das difi-

culdades, no entanto, não as temia. No meu primeiro mergulho fora de barra (em mar aberto), experimentei a maravilhosa sensação de fazer parte do mesmo mundo submerso que me encantava quando criança, a inexplicável mistura de medo e admiração.

Ao obter sucesso no curso, não provei ser forte e sim perseverante, pois a atividade de mergulho não é só para os mais fortes fisicamente, mas para os que acima de tudo sabem respeitar as regras de segurança e se preparam para o inesperado, e quando isso acontece, a calma e o equilíbrio emocional são fundamentais.

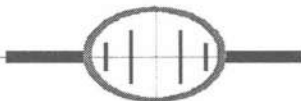
Após o término do curso, por várias vezes acompanhei os serviços executados pelo Departamento de Mergulho da Base Almirante Castro e Silva, junto com outros mergulhadores, como inspeção e limpeza de obras vivas, eixos, hélices e lemes nos navios e a praticar a atividade de foto submarina. Com isso, fui descobrindo minha verdadeira vocação e que o meu lugar é realmente nesta atividade.

O trabalho submerso, por mais simples que seja, é sempre cansativo. Após o término da tarefa e o excesso de esforço físico efetuado durante o mergulho, acontece uma emoção inexplicável, a sensação de paz e dever cumprido me invade. Talvez só me entendam aqueles cujas almas aquáticas já experimentaram tal condição. Arriscando-me no exagero ou utopia, faço referência a religião cristã, onde a água lava os pecados dos homens.

Refiro-me a ser mergulhadora como ter recebido uma dádiva. No entanto, quero saber mais, aprender mais e ir tão longe quanto minhas nadadeiras possam me levar, e sei que há um espaço esperando por mim e eu chegarei lá”.

Acredito que a 3ºSG-EF PENY, poderá chegar ao sucesso, pois possui todas as características exigidas.

BOA SORTE !





Casco 116 - Submarino Timbira

Autor: CT Ralph Dias da Silveira Costa

1 – Introdução

O presente artigo vem mostrar, embora não pareça, a difícil tarefa de se receber um navio, isto é, montar uma praça D'armas, criar o "espírito" na guarnição, transformar um casco de aço com muitas válvulas e redes, e inúmeros equipamentos, em um meio pronto a operar com a Esquadra. A idéia é apresentar quadro a quadro, na ótica do autor, os acontecimentos marcantes do recebimento do S. Timbira.

2 – O Grupo de Recebimento (GRSTIM)

No início de 1995 foi formado o grupo ALFA para recebimento do S. Timbira, a grande maioria iria se apresentar no segundo semestre inclusive o chefe do grupo e futuro Comandante CF Juaçaba.

Estávamos vindo das mais diversas comissões, Comando, Escola Naval, Imediatice, NE Brasil, CASO e etc. Formávamos um grupo heterogêneo, o qual apenas 3 oficiais e 1/3 da guarnição tinham experiência na referida classe.

É diferente de quando você embarca em um navio que, ou você se adapta a voga já existente e ao ritmo da praça D'armas, ou se torna "persona non grata", nós é que iríamos criar o ritmo, dar vida ao novo grupo que se formava. As condições do prédio do grupo de recebimento (edifício 35) não eram as melhores, apesar dos esforços de todos em tornar o ambiente de trabalho o mais agradável possível e parecido com o que encontraríamos a bordo e no futuro prédio de apoio. Ainda mais, dividíamos o nosso espaço com o Grupo de Recebimento do Npa Goiana, fizemos bons amigos, afinal tínhamos problemas semelhantes.

Considero esta a fase mais importante, a formação do pessoal que iria conduzir os testes e tripular o futuro submarino. Os adestramentos internos, os destaques nos outros submarinos, o convívio do dia-a-dia, íamos desde já, determinando a voga e nos conhecendo, tanto os oficiais quanto as praças. Ali começava a nascer o espírito, a alma do navio.

3 – O casco 116

No começo era difícil acreditar que aquele "caos" dentro do dique flutuante Alte. Schieck iria flutuar e se tornar um submarino, havia algumas semelhanças com que tínhamos visto nos anteriores, mas com o passar do tempo, ele ia tomando forma e jeito. Tentávamos acompanhar a evolução, com uma certa distância, e éramos invariavelmente consultados, já que aquela obra, com muitas pessoas trabalhando, seria nossa, num futuro breve.

Veio o lançamento, no dia 05/01/96, que foi um sucesso para o AMRJ, nada mais justo do que a festa pertencer ao estaleiro construtor. Ficamos formados observando a Madrinha, Sra. Ruth Cardoso, batizar o "Timbira", quebrando a champagne no casco. A idéia do Chefe de Máquinas de dar "AR AOS LASTROS", trouxe um efeito especial ao evento. A cerimônia foi presidida pelo Exmo. Sr. Ministro da Marinha AE Mauro César Rodrigues Pereira. Tudo ocorreu normalmente.

O casco 116 já tinha nome, e a nossa preocupação era maior pois agora o navio estava flutuando e com as baterias ativadas. Aumentávamos nossa participação, gradualmente, observando e já assumindo o navio que dentre em breve iria se fazer ao mar.

4 – As provas de porto

A instalação dos equipamentos corriam de vento em popa como todo o resto da obra. Aos poucos o navio tomava sua forma definitiva e íamos acompanhando os HAT (harbour Acceptable trials) era uma maneira de estudarmos e familiarizarmos com o funcionamento de todos equipamentos.

Participávamos das reuniões de "barraca", onde se tem uma idéia geral do andamento das obras. Tomávamos conhecimento do pessoal que as conduzia. Nem sempre aquelas manhãs eram agradáveis, às vezes era difícil conciliar as idéias e obras do AMRJ, CETM, CAM com as nossas



idéias. Mas no final chegávamos a um consenso. O CC Liberal tinha a árdua tarefa de arrefecer os ânimos dos mais exaltados e coordenar todas as opiniões em prol do progresso da construção.

Paralelamente, o Imediato estava preocupado, principalmente e com toda razão, com a parte burocrática, que estava passando por um processo de transformação na MB, a informatização, a tramitação dos documentos por meio magnético e etc. Havia um programa de adestramento elaborado pelo Chefe de Operações que cumpríamos visando a inspeção, a qual ocorreria no início das provas de mar. Era utilizado o CIAMA, o CAAML e os navios irmãos (S-30 e S-31). Enquanto isso, os encarregados de divisão acompanhavam as obras a bordo, bem como se preocupavam com o recebimento do material e o adestramento. Aos poucos íamos formando o S-32.

5 – Os primeiros dias de mar

Após um período de 10 meses de reuniões de barra-ca, inspeções, testes, adestramentos, docagens, idas e vindas de bordo para o prédio, finalmente nos fizemos ao mar. No dia 14/11/96, suspendemos para o ajuste da propulsão. Ficamos nas proximidades da Praia de Copacabana alterando estágios e rotações . Tudo aconteceu dentro do esperado.

No dia 22/11/96, suspendemos para a imersão estática que foi muito bem conduzida pelo CHEMAQ, tive a honra de fazer a primeira imersão do navio. Em termos de conforto o interior do navio não estava pronto, mas mesmo assim saímos para a imersão dinâmica fomos até a cota de 30 m.. Tudo transcorreu sem nenhum problema, exceto no retorno a cota periscópica, quando o Periscópio 2 arrancou a porta de um armário de salvamento, amassando-a como uma folha de papel, o primeiro susto, porém não foi por falta de aviso, durante as primeiras saídas, o Comandante insistentemente nos alertava que estávamos em um navio onde tudo podia acontecer, até mesmo nada, por isso deveríamos ter muita atenção.

6 – A inspeção

De acordo com a Engenalmarinst, deveríamos sofrer uma inspeção, para podermos, iniciar as provas de mar. Esta constava basicamente, de uma verificação do material do navio, incluindo o salvamento, e também o adestramento da Tripulação, para os possíveis incidentes que poderiam ocorrer nesta fase (e que efetivamente ocorreram).

Havíamos nos preparado tanto administrativamente como operativamente, mas tínhamos a consciência que éramos um submarino em “fase zero” de adestramento. Sus-

pendemos com o pessoal da Comissão de inspeção e também com o pessoal de apoio do AMRJ, Era um Domingo de sol dia 1/12/96 (creio que Netuno tenha gostado da idéia, pois até hoje temos este estranho hábito). Os exercícios constavam de uma semana-tipo elaborada pela ForS.

Estávamos em uma condição razoável de adestramento e ainda contamos com toda colaboração da CIAsA, formada por oficiais experientes e pelo CMG Autran, que recentemente havia passado o Comando do S. Tupi. Durante esta semana tivemos algumas avarias, bem como foram constatados alguns defeitos, que na medida do possível foram reparados pela equipe do AMRJ. Enfim, vencíamos a primeira de uma série de batalhas.

7 – A mostra de Armamento

O termo “armamento” se reporta não as armas do navio propriamente, mas sim a “armação”, isto é, aos equipamentos e equipagens do navio. Dia 16 de Dezembro de 1996, o Submarino Timbira passa a pertencer a Marinha. Após a saída “simbólica” do AMRJ, entramos a bordo liderados pelo Sr. Imediato, o pavilhão nacional foi içado e na sequência o Comandante foi empossado e recebido a bordo. A cerimônia foi presidida pelo Chefe do Estado-Maior da Armada, AE Domingos Alfredo Silva e transcorreu sem nenhum problema. Agora, tínhamos realmente um vínculo mais profundo com o navio, havia uma Bandeira, um Comandante e efetivamente a sua tripulação. Essa transformação não foi muito sentida, porque existia algumas obras a serem realizadas. Um trabalho intenso de operários, técnicos e engenheiros, acertando os últimos detalhes para o início das provas de mar, na verdade a mesma rotina de construção.

8 – As provas de mar

Suspendemos no dia 20 de Janeiro (rotina de Domingo), para iniciarmos as esperadas provas de mar (SAT – sea acceptable trials), rumo a Arraial do Cabo, local que nos próximos 11 meses, visitaríamos constantemente. Na verdade éramos apenas condutores do navio para a realização dos testes que seriam supervisionados pela DEN e DSAM e conduzidos pelo AMRJ, CETM e CAM.

A primeira prova era a calibragem do hodômetro, que constava de várias corridas da milha medida, nas proximidades do Boqueirão. Não houve nenhum grande problema, exceto o ferro que, invariavelmente, não descia, e às vezes não subia, só com ajuda de um mergulhador. E assim prosseguimos os SAT, indo para Arraial, com a visita de técnicos alemães, com o ferro “temperamental” e com muitas pessoas a bordo, DEN, DSAM, AMRJ, CASOP, CAM e etc. Na verdade não nos sentíamos donos do navio com tanta gente a bordo. Era complicado encontrar a Praça D’armas



sempre cheia, só conseguíamos nos reunir após o navio fundear. Continuávamos aprendendo a operar o navio e fazendo adestramentos, visando, desde já, a passagem do navio para a fase III. Com isso aumentávamos o espírito de equipe e nível de aprestamento de todos.

Mês de Março, tudo corria normalmente, mesmo com o Submarino ficando totalmente às escuras, em esnorquel devido a um teste mal realizado (mais um susto). Estávamos fazendo a IGP (imersão a grande profundidade) e houve uma baixa de isolamento nas baterias, que nos fez retornar ao porto utilizando propulsão Diesel-Elétrica (utilizada apenas em caso de emergência). Era um prenúncio que algo não estava bem. Descobriu-se a causa. Uma semana depois voltávamos para o mar, sem a presença do CHEMAQ, que ficara inapto para imersão por um problema de saúde. Foi o primeiro insucesso do navio, o CHEMAQ era sempre uma pessoa disposta a ajudar a todos, e com seus conhecimentos e equilíbrio, uma tranquilidade para o Comando.

No dia 14 de Abril, estávamos iniciando os ajustes da propulsão em automático, quando fomos atender em estágio V, a fim de atingirmos a velocidade máxima (correntes em torno de 2500 A), quando se ouviu uma explosão, guardamos rapidamente o comando sem saber o que havia acontecido. Vimos sair uma densa fumaça pela ventilação, cumprimos prontamente os procedimentos para incêndio, e logo após, o sistema de alarme de incêndio indicou: incêndio na praça de baterias nº2. Conseguimos controlar a situação, graças aos adestramentos e a pequenos incidentes que haviam ocorridos. Foi uma faina de CAV muito bem conduzida, permanecemos em imersão, até termos a certeza da extensão da avaria, mesmo com o técnico alemão, que estava fazendo os testes, pedindo desesperadamente a todos que encontrava pelo caminho, para irmos a superfície, a começar pelo Oficial de águas (o gestor) do qual ganhou um sonoro NÃO. Mais uma vez retornávamos para o RIO em Diesel-elétrico.

Este episódio teve alguns frutos positivos para o navio:

Tínhamos um grupo de CAV, muito bem adestrado;

Descobriram alguns problemas nas baterias os quais foram sanados;

Ganhamos mais confiança em nós mesmos;

Ficamos mais de um mês parado, aguardando o reparo da avaria, o que causou um certo desânimo a todos, tanto do navio, quanto do AMRJ, que mesmo assim executou uma boa obra, reparando os defeitos que haviam e prosseguindo outros reparos.

Aqui cabe um parêntesis para narrar uma história que com certeza sempre acompanhará o navio.

Em um final de semana, antes de todos estes acontecimentos, o contramestre observou flutuando em meio ao lixo e óleo da baía, a imagem de uma santa, e mesmo após ter passado e assumido novamente o serviço, oito horas depois, a imagem continuava próxima ao navio. Decidiu chamar o vigilante que foi ao local e conseguiu resgatar a santa.

Estava toda suja de óleo, trouxeram-na para bordo fizeram uma limpeza. Descobriu-se que era uma imagem da Sta. Edwiges. Depois de muita polêmica, decidiu-se que a santa iria morar no meio dos tubos de torpedos (onde está até hoje). Só que, no dia do incidente na praça de baterias, ela não tinha suspenso com o navio, pois estava no AMRJ para fazer o seu altar. Conclusão: "O que veio do mar deve lá permanecer, se trouxeres para bordo não tires mais".

Voltando as provas de mar, o evento incêndio na praça de baterias foi um marco para nós, não tínhamos mas dúvidas, conseguimos dar vida ao navio e estávamos, praticamente, com o controle do nosso "barco".

A partir deste evento, continuamos as provas de mar dentro dos prazos esperados, com alguns pequenos atrasos. Pequenos incidentes ocorreram, mas as batalhas sempre foram vencidas. Cabe ressaltar a importância do Grupo de Teste (AMRJ), com muito profissionalismo e competência, eles, com certeza, foram um dos principais responsáveis pelo sucesso do navio nesta fase.

9 – Conclusão

A cerimônia de incorporação à Esquadra foi simples, teve a presença do CA (EN RRM) Yapery, que durante o coquetel oferecido pela BACS, fez uma locução de improviso muito interessante e pitoresca, comparando os engenheiros navais a Deus, enumerando uma série de fatos coincidentes da criação do ser humano com a construção de um navio: nascem, são batizados, recebem nomes, vivem, morrem, vão para o cemitério e etc.. A única diferença era o sopro de vida do ser humano que Deus nos abençoa quando nascemos, este os engenheiros não conseguiam copiar, mas nem por isso os navios deixavam de ter alma e é justamente a tripulação que dava vida a massa material.

Guardando as devidas proporções, ceticismo à parte e não entrando em considerações de crenças religiosas, não há dúvidas da coerência das palavras do Alte..

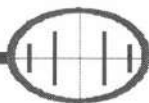
Não devemos colocar em segundo plano a importância do material bem recebido e os equipamentos em plena



capacidade de funcionamento. Porém a nossa missão foi uma árdua tarefa, na qual o propósito não é notado visualmente, como uma antepara bem pintada ou um motor funcionando dentro das especificações, e sim um conjunto de ações que iluminará o caminho futuro de um grande navio, grande eficiente, grande eficaz, enfim grande em que todos

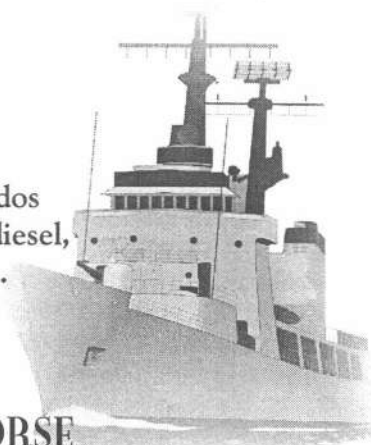
que venham a servir nele tenham orgulho de estar a bordo, e por isso dedicar-se muito mais ao navio, elevando sempre o seu nome.

Atualmente, o Submarino Timbira, já está incorporado a Esquadra, em fase III de adestramento e somando vários sucessos para a sua carreira naval.



RICRED

Engenheiros e Técnicos especializados
na manutenção e reparo de motores diesel,
bombas, turbinas e compressores.
Serviços de usinagem leve



PIELSTICK

SULZER

MTU

MAK

MAN

BURMEISTER WEIN

WÄRTSILÄ

DAIHATSU

FAIRBANKS MORSE

VILARES 8V23 LU

BERGEN DIESEL

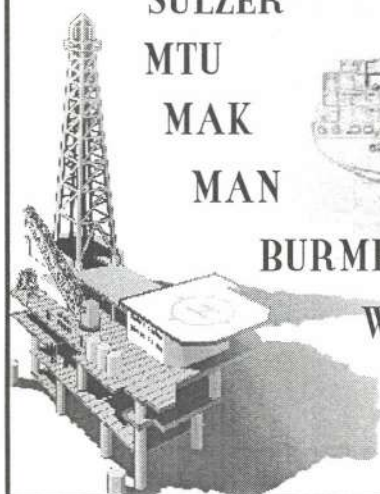
CATERPILLAR

GM-DETROIT DIESEL

CUMMINS

DEUTZ

MWM



Rua Cel. Joaquim Ramos, 45 Gradim - São Gonçalo - RJ
TEL: (021) 712-7191 FAX: (021) 712-9849
C.G.C. 31.232.366/0001-10



Axiomas para Imediatos

Artigo da revista Proceedings de Novembro de 1997

Commander James R. Nault, U.S. Navy

Adaptação: CT Ralph Dias da Silveira Costa

Muitos Volumes têm sido escritos sobre o comando no mar. Livros, revistas, artigos, romances e filmes têm relatado o dia-a-dia da vida de um comandante com grandes detalhes, oferecendo um conjunto de teorias e um infinito número de exemplos, modelos, heróis e anti-heróis para se meditar. Porém para tornar-se um comandante deve-se conhecer a fundo, ou pelo menos sobreviver, a função de Imediato; e em contraste com a quantidade de assuntos escritos sobre o comando, poucas linhas foram escritas sobre o sucesso de um Imediato.

Depois de designado para servir como Imediato do USS Boston (SSN-703), eu perguntei a cada pessoa que encontrei, a chave do sucesso, e ficou claro que nenhuma dessas pessoas tinham refletido seriamente sobre suas várias experiências. Então, igual àqueles antes de mim, iniciei minha jornada sendo segundo no comando, como um apaixonado por excelência e uma determinação em tornar o meu navio o melhor que poderia ser, mas com pouco conhecimento de, exatamente, como poderia contribuir para obter aquele sucesso.

Vinte e dois meses mais tarde, depois do Boston ter acumulado uma fileira de sucessos (incluindo: o "E" do segundo esquadrão de submarinos em 1995 e 1996, o troféu Arleigh Burke Fleet ; sendo designado para uma avaliação prontidão tática de top performance, e um magnífico desempenho em duas inspeções de segurança de operações do reator), um amigo e futuro comandante, me pediu para divulgar o segredo do sucesso do Boston. Eu lhe disse que em adição a uma fantástica tripulação, o comandante Chris Klyne foi um grande líder e um grande submarinista, que conduziu firmemente o navio inspirando a tripulação, e insistentemente perseguindo a excelência.

Realmente não tinha pensado em algo que eu, pessoalmente, influenciei no sucesso do Boston. Assim, decidi meditar no que eu fiz e tenha refletido como um efeito positivo no navio, e posteriormente, poderia ser do interesse de futuros imediatos.

Os seguintes pensamentos são pequenos avisos práticos que devem servir para um ponto de partida para os líderes navais progredirem para um comando no mar.

AXIOMA I – Saia do seu camarote.

Imediatos que ficam a maior parte do tempo no seus camarotes estão prejudicando os seus navios. Faça inspeção no navio todo dia. Inicie as ações corretivas para os defeitos encontrados. A tripulação ficará impressionada que você tem tempo e interesse pelo espaço onde eles trabalham (eles sabem quanto papel tem na sua mesa), e eles ficarão embaraçados quando você encontrar uma deficiência e quiser corrigi-lá. Durante o seu passeio pelo navio, tenha especial atenção ao CAV, a vida de sua tripulação pode depender de você.

Alterne os caminhos da sua inspeção. Algumas vezes, eu passei rapidamente pelos locais, em outras, conversava com os vigilantes, e ainda em outras vezes, fazia uma lista detalhada e a entregava ao praça mais antigo de serviço e ao oficial de serviço. Isto ajudava a ambos com a prontidão do material e me mantinha em contato com a tripulação. Além disso verifique o comportamento e corrija-o quando estiver deficiente. Um marinheiro demonstrando uma conduta não profissional estando de Contra-Mestre verificará que tal conduta é inaceitável. Mantenha o seu padrão, cumpra-o. Desta maneira eles irão segui-lo.

Monitore os adestramentos. Assíduos treinamentos são um mal-necessário para a prontidão operacional. Às vezes ocorrem alguns exercícios de baixo rendimento, pare e conserte-os. Os adestramentos necessitam de que seja dado um enfoque que contribua para o aumento da excelência operacional, sendo ministrado por um instrutor dedicado e conhecedor, e assistido por alunos não sonolentos. Aqui, você pode dar uma grande contribuição para a performance do seu navio. Você ficará impressionado que seu nível de interesse e entusiasmo será compartilhado pela tripulação.



Finalmente saia do seu camarote e converse com as pessoas. Faça uma auto-avaliação de quando pode “refrescar” com a guarnição. Este fato traz alguns benefícios, além do prazer de conversar com as pessoas que servem sob suas ordens. Primeiro, existe sempre muitas incertezas entre a tripulação, como rumores ou notícias que fazem a amarra descer incorretamente. Você deverá estar com o gravador ligado direto. Segundo, conversando com a tripulação deixe-os saber que você se preocupa bastante em parar e conversar. Dividir sua preocupação entre o navio e a tripulação, terá um efeito profundo sobre a moral e consequentemente sobre o desempenho do navio.

Fazer várias inspeções, monitorar adestramentos e conversar com a tripulação requer algumas inovações apontadas para administração. Os corolários 1, 2 e 3 prover-lo-á de algumas idéias e caminhos para reduzir a carga administrativa.

Corolário 1 do Axioma 1 – Livre-se do seu computador.

A menos que você possa provar que seu computador o poupe de um período significativo de tempo, deixe-o. Se você tem que usá-lo por algum motivo, fique apenas o tempo necessário para fazer o seu trabalho. O computador pode ser um terrível comedor de tempo, e seu camarote não é onde você deve ficar.

Corolário 2 do Axioma 1 – Nada de rascunhos.

Não existe um documento, na minha opinião, que o Imediato tenha que rascunhar, exceto os expedientes determinados pelo Comandante. Se algo precisa ser rascunhado, deixe que o chefe de departamento ou o secretário faça-o. Isto preserva seu tempo e contribui para melhores documentos, porque é melhor conferi-los que rascunhá-los.

Corolário 3 do Axioma 1- Seja supremo na administração.

Você deve desenvolver uma habilidade administrativa. Observe os trâmites burocráticos dos eu oficial de operações, e se seu secretário tiver uma idéia, deixe-o desenvolvê-la. Quando algo está na sua caixa, aja, faça seu secretário arquivá-lo, ou encaminhe-o.

Axioma 2 – Julgue e então aja de acordo com seu julgamento.

Você deve evitar que bons atos fiquem sem elogios e algum delito sem punição. Estes elogios e punições podem ser uma simples “palmada”, uma palavra de congratulação, um elogio a um supervisor ou um equivalente negativo. Eles

podem ter o mesmo efeito de uma medalha, uma carta de recomendação ou uma audiência com o comandante. Se você não tomar nenhuma ação sobre o que vê ou é informado, a tripulação irá considerá-lo indiferente. Assim, comportamentos positivos serão mais raros de acontecer, pois a tripulação verá pouco incentivo para fazê-lo, e os negativos acontecerão com maior frequência porque eles não esperam uma imediata consequência adversa.

Axioma 3 – Torne-se um “expert” em algo que só você pode fazer.

Há certas tarefas que são específicas do Imediato. Isto é essencial para planejá-las rapidamente e realize-as da melhor maneira pela sua boa organização. O seu desempenho nestas áreas, pode elevar a qualidade da performance do navio diretamente. Dê um exemplo sólido para sua tripulação e aumente o seu respeito com os oficiais e do mesmo modo com as praças.

Administração - Como citado anteriormente, você deve ser o “guru” administrativo do navio. Levar uma correspondência ao Comandante com muitos erros, para ele corrigir, é um abandono de seu serviço. Seu objetivo deve ser que o Comandante nunca use a caneta, exceto para assinar.

Líder dos exercícios - Você deve desenvolver sua própria habilidade como líder dos exercícios, se quiser que o seu navio se saia bem durante as inspeções, e em outras eventualidades. Assumir a faina no local, durante as ocorrências e coordenar pessoalmente o combate ao fogo ou qualquer outro tipo de avarias. Manter o comando e a manobra informado de todas as casualidades e ações tomadas. Finalmente, faça exercícios eventuais.

Coordenador da EDA - Torne-se um “expert” em táticas e em obter soluções para o fogo. Vá para o treinador de ataque e pratique o quanto você pode. Combine com os oficiais, com o Comandante e com o Chefe do Departamento de Armamento quais os postos a serem guarnecidos e por quem. Se alguém vier com alguma idéia não convencional em sua própria área, experimente-a e veja se é possível, se for execute-a. A avaliação da prontidão tática da equipe não tem algum particular preestabelecido ou resposta para um problema tático, contanto que você realize bem e até o faça em um modo não convencional. Você deverá acreditar nisto.

Axioma 4 – Oferecer e pedir por ajuda quando necessário.

Embora você seja o perito em muitas coisas e tenha mais experiência que todos, exceto o Comandante, não seja o sabe-tudo. Haverá muitas vezes que você ficará em dúvi-



das sobre um projeto ou um expediente. Peça ajuda. O pessoal estará pronto para auxiliar o Imediato, que é sincero e consulta os mais experientes. Esta pessoa poderá ser um chefe de departamento, um membro do esquadrão, ou um outro perito que seja capaz de ajudá-lo a resolver o problema. Do mesmo modo, se alguém lhe pedir ajuda, deixe o que estiver fazendo e ajude-o. Se as pessoas lhe pedem auxílio, isto significa que sua experiência e os seus conhecimentos são respeitados. Não diminua as pessoas.

Axioma 5 – Seja um bom exemplo para os oficiais e para a guarnição.

Embora você não saiba, e se souber pode não gostar, cada coisa que faz é observada com muita atenção pelos oficiais e pelas praças. Você deverá dar bons exemplos, espera-se que os seus subordinados tenham uma boa conduta. Concentre-se nos seguintes itens:

Pontualidade – Não espere que os adestramentos ou reuniões iniciem no horário, se você se atrasa para o almoço ou outros eventos menos importantes. Chegue sempre mais cedo para qualquer coisa.

A aparência do Camarote – Você não pode cobrar um estado de limpeza e arrumação muito rigoroso, se parece que uma bomba explodiu no seu camarote. Todos vêem seu camarote: os mensageiros, os vigilantes e outros. Mantenha-o sempre limpo e arrumado.

Bebidas – Seu Comandante fará um programa para desestimular o uso de bebidas alcoólicas. O melhor caminho para você acabar com este esforço é beber excessivamente nos coquetéis da Praça d'armas e nos churrascos do navio. Sem dúvida, nunca beba e dirija. Este é um bom caminho para se tornar um ex-Imediato.

Postura militar – Você não tem a aparência do Arnold Schwarzenegger, porém tenha sempre o seu cabelo bem cortado e o uniforme limpo, mantenha o seu peso baixo, exercite-se e utilize uma linguagem profissional e clara.

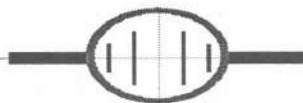
Axioma 6 – Seja um bom “segundo” no comando.

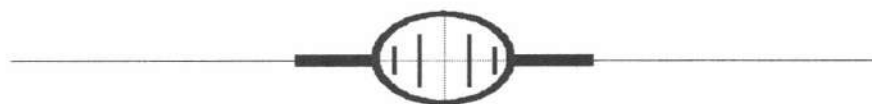
Existe muito mais para a existência de um bom “segundo” no comando do que está escrito nos regulamentos. Seu Comandante terá, certamente, convicções e talvez algumas fraquezas. Identifique-as e trabalhe para compensá-las. Todos são diferentes, por isso, é impossível dar alguma dica nesta área.

Há algumas regras as quais temos conhecimentos, que podem servir muito bem a você. Nunca denigra a imagem do Comandante em frente de alguém. Tente antecipar-se aos desejos dele e conciliá-los com o serviço. Tente ajudá-lo a ser o mais produtivo possível. Uma linha de ação é ter uma agenda diária para ele, sobre a sua mesa, quando ele chegar pela manhã. Isto ajudará a você administrar exercícios gerais que requeiram o envolvimento do Comandante. Alguns não gostarão desta atitude, mas eu encontrei como um meio muito útil para fazer os trabalhos bem feitos.

Na sua comissão como Imediato, você desenvolverá, sem dúvidas, seus próprios axiomas. Pratique algumas das idéias fornecidas aqui, devendo ser um bom ponto de partida para se tornar o melhor Imediato que você possa ser.

O commander Nault foi nomeado Comandante do USS Toledo (SSN-769), logo após o término do Naval War College.







UMA UTOPIA DE PMG

“Há quatro tipos de aprendiz: os que podem ser comparados a esponja, ao funil, ao filtro e a peneira. A esponja tudo absorve; o funil tudo concentra, mas nada retém; o filtro retém as impurezas, mas perde o vinho; já a peneira retém o que é precioso, e libera o refugo.”

Ética dos Ancestrais, 5:19

Autor: CT Juan Dominguez Monteso

*F*inal do expediente, estava acompanhado do Imediato do Submarino e aguardava o momento para ser apresentado ao Comandante.

Aquela espera me angustiava e o nervosismo era visivelmente expresso no meu rosto. Afinal tinha qualificado em outra classe de navio e minha opção, infelizmente, havia sido ultrapassada pela barreira do clientelismo. Mas aquela placa e aqueles dizeres deram-me uma esperança e a ela estava me agarrando, pois voltaria a ser um aprendiz, só que desta vez queria ser comparado a uma peneira.

A sala era grande e muito diferente de outras câmaras que conheci. Não havia retratos ou brasões representativas de O.M.s., nem tampouco diplomas ou lembranças passadas do Comandante. Elas eram repletas de plantas, croquis e diversos esquemas do Submarino, bem como controles de pessoal embarcado, oficiais e operários do A.M.R.J.

O Comandante era uma pessoa extremamente simpática, tão logo entrei, levantou-se e recebeu-me com um grande sorriso e um forte aperto de mãos. Nesse momento senti toda a energia do grande homem que estaria por descobrir.

Conversamos animadamente por um período; perguntava-me todo tipo de fatos e curiosidades: livros de minha preferência, esportes que praticava, bebidas, pratos, a carreira de submarinista, a Marinha como um todo; enfim, parecia que estávamos a muito trocando idéias e revendo amigos.

Ele era uma pessoa formidável, sua capacidade de falar e explanar idéias era a mesma quando em silêncio e pensativo me ouvia. Dentre os diversos assuntos que conversamos, jamais esquecerei de sua última fala: **“Gostaria que soubesses que embora a profissão nos leve a um destino comum, cada militar tem que alcançar sua glória pessoal por si mesmo, embora este caminho, por vezes, nos torne temerosos e trêmulos. Sem dúvida, podemos ajudar um ao outro a encontrar o caminho**

desta meta. Mas, em última análise, o oficial, a pessoa, em sua individualidade, é responsável por viver estes momentos e encontrar-se. Se ele persiste em transferir sua responsabilidade para outra pessoa, fracassa na descoberta do significado de sua existência e profissionalismo. Você não poderá comandar ou liderar seus homens se não conhecer a si próprio. Só você descobrirá sua própria capacidade e identificará erros para transformá-los em corretas atitudes de um grande oficial e líder.”

Era tarde, não sei bem quanto tempo fiquei conversando com o Comandante; os oficiais, com exceção do Imediato e do próprio 01, que ficaram aguardando a minha chegada, já tinham ido embora e por conseguinte as boas vindas da Praça D'armas ficaram para o dia subsequente.

Falar da recepção por parte dos oficiais e da guarnição seria repetir em menor intensidade o que senti na véspera. Mas o que fazia daquele navio algo tão especial? O que transformava aqueles militares numa equipe tão coesa e afinada?

O prédio não é o local adequado para preparar uma tripulação para o próximo ciclo operativo de um Submarino, mas a necessidade de possuímos a futura “equipe” faz com que superemos este obstáculo.

A Praça D'armas era realmente aconchegante e ao mesmo tempo o local sério onde em reuniões tratava-se todos os assuntos de bordo. Numa das paredes acima de uma pequena prateleira permanecia imóvel a maquete, perfeita, em miniatura, do navio com a inscrição: **“Trabalhamos com entusiasmo e dinamismo para vê-lo assim”.**

Minha CR tinha sido entregue a um marinheiro, auxiliar do escrevente. Todos os assuntos relacionados a secretaria eram tratados diretamente com o Imediato. Inadmissível era o rompimento desta norma. O escrevente, raramente, ausentava-se de sua incumbência; caso houvesse a ne-



cessidade de algum arquivo ou documento, o auxiliar estava autorizado para tal. A sala, onde trabalhava, possuía quatro mesas e quatro computadores para o exercício das funções dos seguintes militares: o próprio escrevente, o paioleiro, o fiel e sargenteante geral/divisões; unicamente estes praças possuíam acesso a este compartimento.

O programa de reparos estava apenas em seu início, ou seja, na infeliz fase de retirada dos sistemas de bordo. Por sistemas entende-se o equipamento e suas referidas redes.

Ainda hoje, passados anos destas lembranças, não consigo entender o motivo de tal agressão, o porque de se tirar todos os sistemas de bordo, deixando o navio apenas na fiação envolta por seu morto casco. Porque os equipamentos que estão operando sem problemas e, inclusive, com suas paradas para revisão sendo bem executadas e acompanhadas, tem de ser usurpados de seu ventre e por vezes cedidos indiscriminadamente como se fosse um empório para a operatividade de outro meio?

No início do reparo é essencial que todos os sistemas estejam etiquetados. A retirada de bordo era registrada em livro próprio de posse do contra-mestre, bem como o controle de saída e entrada de operários a bordo.

Esses livros no final do expediente eram encaminhados ao oficial de serviço, que os estudava detalhadamente acompanhado da planilha de obras a serem executadas pelo Estarep. O estudo era levado na manhã seguinte ao Imediato que juntando os dados semanais levava a apreciação do Comandante para as determinações da futura semana bem como das cobranças a O.M. reparadora.

Visão de futuro e seriedade eram os requisitos fundamentais para o bom andamento do reparo. Talvez por isso que os pedidos de serviços e as solicitações de material foram encaminhados com tanta antecedência. Se essas relações foram bem feitas, o mérito se deve a uma, afinada e talentosa, equipe de oficiais submarinistas conhecedores da classe junto com praças e técnicos/engenheiros do Estarep que de posse dos históricos das paradas de manutenção e os manuais de rotinas souberam com sapiência e tempo executar.

Nesta difícil tarefa de acompanhamento dos serviços a serem executados durante o PMG, figura ímpar e de vital importância foi o nosso paioleiro.

Embora não fosse submarinista, seu profissionalismo deixava-nos impressionados; a medida que as solicitações de sobressalentes das oficinas reparadoras chegavam via Gerência, ele as estudava baseando-se nas PILs e as enca-

minhava ao oficial encarregado destas. Não foram poucas as vezes que constatamos NEBs errados ou evoluídos, bem como pedidos de peças que poderiam ser confeccionadas pelas próprias oficinas como adquiridas no comércio.

A cada duas semanas o paioleiro ficava destacado, por um ou dois dias, no Centro de Controle de Estoque da Marinha, e, também, nos Depósitos de sobressalentes. Assim, tínhamos um controle preciso do andamento dos pedidos ao exterior, e da reposição das peças recebidas e utilizadas.

Os supervisores e cabos "auxiliares" participavam ativamente do reparo com os livros de controle de cada Divisão e acompanhando "in loco" as obras, não só a bordo como nas oficinas. A distribuição de responsabilidades estava definida nas O.I. do Navio e dos Departamentos.

Lembro-me claramente de um incidente que demonstra como funcionava a organização do sistema. O Estarep não havia mexido em uma das válvulas de casco e pôr conseguinte não sabíamos o estado que se encontrava. O supervisor sabendo da necessidade da verificação deste item constatou junto a planilha de obras de que tal serviço seria realizado tardiamente. Participado o fato ao Chefe de Departamento, este verificou, junto ao Livro Histórico, que tal válvula não havia sido substituída no último reparo geral do navio, sendo tal revalidada. Levado ao conhecimento do Comandante, via Imediato; na reunião semanal, decidiu-se pôr sua solicitação. O oficial encarregado dos sobressalentes e o paioleiro iniciaram o processo de aquisição do referido item, que durou oito meses até sua chegada. Houve, realmente, a necessidade da válvula e com isso ganhou-se tempo dentro o cronograma da obra.

Embora houvessem estas reuniões, muitos assuntos eram tratados, diretamente com o próprio Comandante, que vez ou outra convidava um oficial para conversar com ele na câmara, onde eram discutidos assuntos estritamente profissionais e idéias eram debatidas para melhor entendimento do ponto de vista do oficial dentro de seu setor de atuação.

A carga de trabalho, para todos, era acentuada, principalmente pelo reduzido número de militares. Quando da ausência do titular da pasta, seu substituto tinha por obrigação manter o mesmo padrão de qualidade.

A tripulação era dividida nos seguintes grupos: Limpeza, Serviço/Acompanhamento do reparo, T.F.M e Instrução. Os militares que compunham estes grupos obedeciam a um sistema de rodízio quinzenal ou semanal, necessário para o melhor adestramento e preparo do indivíduo dentro das diversas tarefas e funções.



O grupo de limpeza comparecia a bordo a partir das 15 horas e só "baixava terra" após o término da rigorosa faxina e consequentemente o pronto do oficial ou praça mais antigo. O horário estipulado de regresso levava-se em conta o término do expediente e a finalização das obras diárias do **ESTAREP**.

O TFM era ministrado por um oficial ou praça com curso expedito nesta área, o local era uma sala com equipamento de ginástica no próprio prédio de apoio e as instalações da Casa do Marinheiro bem como a piscina da BNRJ. Por diversas vezes tivemos dois grupos realizando práticas desportivas ao mesmo tempo ou em horários alternados.

O adestramento e a instrução tinham a supervisão constante do Chefe do Departamento de Operações. Embora os adestramentos e cursos solicitados a FORS fossem rigorosamente seguidos, havia a instrução de caráter interno que possuía relevante importância para o nivelamento de conhecimento entre os militares.

Lembro-me de uma frase do Cheop que caracterizava com maestria sua determinação: **"Em nossa vida profissional estamos constantemente sujeitos a ordens inúmeras em tempos limitados, causando-nos tensão e por conseguinte erros em nossas atitudes. Por isso devemos constantemente estar treinando a rapidez com que livramo-nos de situações difíceis. A vida e a profissão requerem rapidez e atenção em nossas atitudes"**.

As aulas, se assim podemos chamar, eram ministradas em uma sala preparada no próprio prédio. Os instrutores eram os mais experientes de bordo, não só praças como também oficiais. Retroprojetores, filmes e maquetes eram usados para as explanações. Por diversas vezes foram utilizadas as salas de aula do CIAMA, os cubículos de adestramento do CAMALEÃO e seu simulador de navegação com baixa visibilidade em águas restritas, de relevante valia para a melhor coordenação da equipe de navegação de bordo.

Embora fosse moderno e os conhecimentos da "Classe" eram, apenas, os adquiridos em sala de aula, tive, por determinação, ministrar uma aula de noções básicas de estabilidade e flutuabilidade, dando ênfase sempre a parte de segurança.

Toda aula tinha sua sinopse levada a apreciação do Cheop que caso fizesse alguma alteração, esta só seria efetuada com a autorização do Imto.

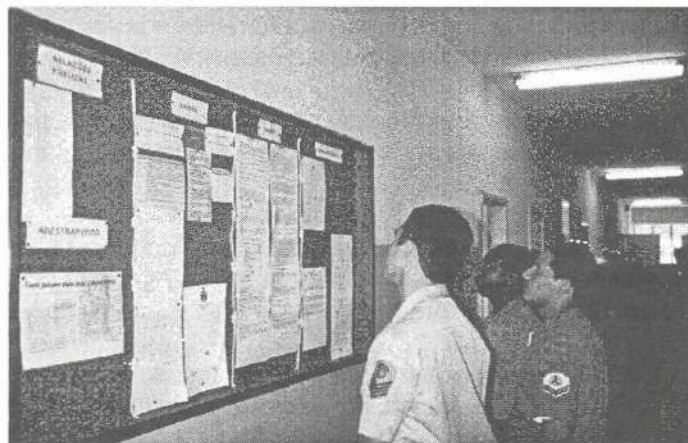
As aulas e palestras envolviam temas distintos; pelo menos uma vez na semana eram discutidos assuntos da atualidade bem como, diversos itens da carreira e leitura do vade-mecum. Lembro-me de palestras homéricas como a

proferida por um oficial, a convite, da ForF, sobre uma faina de salvamento de naufragos, a de liderança e GQT realizada pelo Comte, a de ciências políticas efetuada por um cate-drático do Instituto Rio Branco e a de etiqueta realizada, durante uma semana, por um militar do QAFO da Escola Naval, encarregado desta disciplina.

No último ano de reparo, de acordo com o cronograma da obra, foram iniciados os exercícios no treinador de ataque do CIAMA e os adestramentos envolvendo todo o navio, uma vez ao mês, baseados no quebra-sal. Esse tipo de atividade era ministrada num dia de folga do AMRJ, visto que o submarino ficava totalmente isolado sem nenhuma ligação com o meio externo, ficávamos inclusive com refeição fria; embora fossem iniciados de pronto, alguns chegavam a findar tarde do cair da noite.

Algumas visitas também foram extremamente profícuas e marcantes; como a da Casa da Moeda, Museu Bauru, Espaço Cultural da Marinha e Museu de Arte Contemporânea de Niterói que estava com uma bela exposição de um pintor de marinhas.

Um quadro de avisos estava posicionado no roll de entrada e podia-se observar a gama de informações voltadas para o interesse geral. Eram notícias diversas, assuntos do âmbito naval, traduções de artigos da PROCEEDINGS, carreira, rotinas, cursos, relação de filmes de vídeo a disposição de todos e etc. Ah!, tinha esquecido: futebol também.



Reportagens diversas escolhidas criteriosamente por todos os membros da tripulação eram a essência da amplitude de todas as idéias e por que não dizer, paixões. O encarregado do quadro era sempre um membro da guarnição orientado por um oficial, em rodízio constante de ambos. O mérito na arrumação e no discernimento da escolha eram continuamente avaliados, mas nunca criticados.

O "navio" era assinante de revistas e periódicos, ou seja, quantidade para escolha não era problema. Recebia-



mos mensalmente as revistas: Superinteressante, Proceedings, Playboy, Exame Informática e Seleções. Semanalmente: Veja e aos domingos a Folha de São Paulo. Diariamente: O Globo, JB e O Dia, em quantidade suficiente para as salas de cada círculo.

Uma exigência do Comte era que todos os tripulantes cumprissem durante o ano um mínimo de 25 dias de mar. Para tal, o Imto que possuía esse controle junto ao Cheop, solicitava, com autorização do 01, destaques em submarinos e navios da Esquadra. O interessante destes destaques era que o militar embarcava com um cronograma de itens a serem cumpridos em viagem, tendo após o regresso apresentar um relatório e o pronto das tarefas.

A mola mestra de qualquer reparo é, sem dúvida, o operário. É ele que executa as tarefas, e é ele que a atenção deve ser dada em demasia.

O tempo de convívio fez-nos conhecer, praticamente, todos os civis que trabalhavam nos diversos Estareps. Sabíamos quais labutavam com afinco e os que observavam continuamente o relógio para o término do expediente. Nossa meta era agraciar os primeiros, incentivar os segundos e formentar o entusiasmo e união de todos. Tarefa improvável mas jamais considerada impossível.

Escolhíamos, em votação, o melhor operário do mês, ou da quinzena, como era tido em alguns navios, devido ao menor tempo de reparo. Este indivíduo recebia uma pequena lembrança de bordo, camiseta e boné, e tinha seu retrato emoldurado como exemplo para os seus pares.

Bonés eram, realmente, uma eficaz arma de motivação durante o reparo.

Sempre durante o almoço, alguns operários eram convidados para o rancho, o mesmo ocorrendo ocasionalmente com os engenheiros e oficiais encarregados do reparo, na Praça D'armas.

Muitos serviços eram executados fora do expediente, no período noturno, e para, por assim dizer, segurar o operário a bordo, colocávamos a disposição destes: café, água e biscoitos. Refresco era algo que sempre havia a bordo, afinal de contas, para suportar o eterno verão, só com muito líquido. Ao lado do local onde estava o bebedouro e ou a "jacubeira" havia uma placa com os dizeres: **"Deus jamais deu ao homem uma carga superior às suas forças."** Alimentávamo-los fisicamente e moralmente.

As grandes etapas, quando concluídas dentro do prazo, eram comemoradas em confraternização com os reparadores através de um churrasco com cerveja após o expe-

diente de uma sexta-feira. Comemoramos alguns com cachorro-quente e refrigerante, mas infelizmente, não foram muitos.



Em tom de gracejo, ouço falar que a motivação só é obtida através do rancho, licença e pagamento. O último é intocável, a licença meritória e a alimentação a obrigação.

O rancho, no sistema de bandejão, seguia um cardápio predeterminado moldado por uma nutricionista solicitada ao AMRJ e baseado nas disponibilidades de material fornecidos pela MB.

Modificar o padrão de alimentação do chamado "povo brasileiro" é deveras difícil em sua fase inicial. Estamos habituados a uma alimentação pesada, basicamente de quantidades volumosas de arroz e feijão e do atulhamento estomacal destes gêneros o que diminui o rendimento do trabalho após o almoço. Mas a obrigação da parte física e a proibição do cochilo após a refeição fez com que a necessidade do aumento de verduras, legumes e frutas tornar-se necessário durante a alimentação. Provamos isto com o acompa-



nhamento da ficha física do militar efetuada pelo enfermeiro e pelo instrutor de TFM; o preenchimento deste registro era executado por uma equipe da Escola Naval, já experiente em acompanhamento de atletas; logicamente os nossos estavam longe da carreira desportiva, mas os cuidados são os mesmos e até maiores, principalmente com os de faixa etária mais elevada.

Os gêneros alimentícios recebidos passavam, antes, pelo setor de "catering", era assim que o chamávamos, da BACS. Era nessa área que a carne casada era separada em suas diferentes procedências, algumas peças transformadas em bifes, a galinha desossada, as frutas e legumes limpos com borrifos de água e detergente especial e novamente guardados em sacos especiais prontos para uso. Quando chegavam a bordo, vinham em engradados de plástico, limpos e hermeticamente fechados. Por falar em limpeza, esse setor era o máximo de asseio e de modernidade com maquinário profissional a fim de evitar o máximo de contato no manuseio. Cabia apenas ao cozinheiro o preparo condimental destas iguarias, e isto era executado com maestria.

Os temperos eram comprados em grande quantidade em fornecedores extra-marinha pois era a forma mais econômica de obtê-los.

Por falar em cozinheiros, possuíamos dois a bordo, mas enquanto um trabalhava o outro estava destacado, cursando. Cursos fora do âmbito naval, como o período que ficaram na padaria da confeitaria Colombo, no Centro, na função de ajudantes ou como auxiliares de um bom restaurante num Hotel da Zona Sul do Rio; sem falar do contentamento de ambos com os diplomas das diversos cursos tidos no SENAC.

Todo militar recém embarcado recebia sua própria palamenta: uma caneca metálica com revestimento isolante, garfo, faca e colher. Para complementar essa andaina e como maneira de dar boas-vindas, ofertava-se o boné de viagem, o macacão com a bolacha do navio, uma camiseta representativa de bordo e um pequeno livreto de bolso intitulado Mensagem a Garcia de autoria de Elbert Hubbard. Cautelava-se a palamenta de rancho e a andaina de roupa de cama.



Aquele PMG foi realmente uma lição de vida e se cada facho de luz que emergia de todas as tarefas e atividades tinham uma fonte, esta era sem dúvida a presença do Comandante; incrível como a determinação de um homem modifica todo um ambiente de trabalho e toca a alma de seus subordinados. Dizia sempre: **"Não faz parte de minhas intenções impor convicções, basta-me exercer uma ação estimulante e abalar preconceitos"**.

Quando em uma roda de conversa alguém começava a falar de uma determinada pessoa, imediatamente interrompia indagando: Passastes o que vai dizer pelas três peneiras? O interlocutor assustado respondia que não. Esclarecendo, afirmava que as três peneiras consistiam de três perguntas: A coisa que me contaras é verdade? **A coisa que pretendes contar-me é boa? O que tens a contar-me é de utilidade tanto para mim como para esse conhecido sujeito e para ti mesmo?** Como quase sempre uma das respostas era negativa, encerrava a conversa dizendo: Então amigo, a coisa que pretendias contar-me não é certamente verdadeira, nem boa, nem útil. Assim sendo não tenho intenção de conhece-la e aconselho-te a não mais procurar vincula-la.

O Comandante era uma pessoa conscienciosa e usava com vantagem o "papo" na Praça D'armas para disseminar conhecimento. Tomava a iniciativa e patrocinava discussões relativas a assuntos de submarinos. O tema para essas discussões podia variar, desde a manobra mais apropriada para desatracar da Base, até a melhor maneira de empregarmos os torpedos. Essas discussões não eram "palestras" feitas pelo Comte ou o Imto, mas uma verdadeira mesa redonda em que todos os oficiais, mesmo os mais modernos, tinham oportunidade de dar sua opinião. Algumas excelentes idéias surgiam dessas discussões e davam excelente estímulo para o raciocínio.

Infelizmente o reparo demorou mais tempo que a convivência com nosso líder, mas sua obra e ensinamentos permanecerão eternamente conosco como o famoso pensamento de Bertold Brecht:

Há homens que lutam um dia e são bons.

Há outros que lutam um ano e são melhores.

Há os que lutam muitos anos e são muitos bons.

Mas há os que lutam a vida toda.

E estes são os imprescindíveis.





PRAENUNTIUS FUTURI: UMA ANÁLISE DO MERCADO DE SUBMARINOS PARA O SÉCULO 21

“Quando ele (inimigo) concentrar-se, prepara-te contra ele; onde ele for forte, evita-o”.

Sun Tzu

Autor: CC Paulo César Demby Corrêa

INTRODUÇÃO

A era de globalização a que todos assistimos ao fim deste século tem protagonizado fenômenos mercadológicos até então inimagináveis pelos Estados, especialmente por aqueles oriundos da extinta Cortina de Ferro, através dos quais o pensamento neoliberal manifesta-se sob diversas faces no bojo das ainda perplexas sociedades. Assim, à União Européia (E.U.), por exemplo, estarão concorrendo culturas, tradições, etnias e riquezas assimétricas, algumas historicamente até inamistosas, mas cujo ceticismo de incredulos quanto à inexorabilidade de tão ambicioso projeto render-se-á às evidências dessa revolução aparentemente pacífica, embora nem tanto silenciosa, que reúne a maioria das ditas Potências do 1º Mundo, inclusive no campo militar.

Mesmo sem a adesão da Grã-Bretanha, Suécia, Dinamarca e Grécia nesta etapa inicial, esta última por não ter satisfeito critérios técnicos, este megamercado impressiona pelos números. São a priori 11 países constituintes, com uma população de 290 milhões, superior, portanto, à dos EUA, com 260 milhões, e do Japão, de 124 milhões. Seu Produto Interno Bruto praticamente equivalerá ao do Norte-Americano, com US\$ 6,9 bilhões, contra US\$ 7,8 bilhões, e muito superior ao do japonês, o que assegurará, segundo dados do Instituto Europeu de Estatísticas (EUROSTAT), um superávit comercial projetado de US\$ 100 bilhões, enquanto o dos EUA será deficitário.

Com efeito, afora sangrentos problemas de etnia ocorridos na ex-Iugoslávia, separatistas albaneses que lutam por independência e outros de menor envergadura, o velho continente vive um momento aparentemente pacífico e de adaptações ao novo ordenamento político e econômico mundial, neste período de pós-Guerra Fria. No entanto, e nisto os críticos são unívocos, dificuldades psicológicas relacionadas a essas adaptações, especialmente por parte das populações mais velhas e tradicionais, a ausência de garantias absolutas de unidade política, social e até militar – porquanto alguns dos países-membros ainda não são filiados à

OTAN, e por ora discute-se a expansão da ONU com a adesão de ex-países comunistas -, e, sobretudo, choques assimétricos e repentinos relativos ao Euro, a nova moeda européia, em vigor a partir de maio de 1998, são fatores que poderão conduzir a crises nacionais de intensidades variáveis e ponderadas, cujas conseqüências dependerão da capacidade de tolerância dos respectivos governos. Como exemplo da persistência de eternas rivalidades européias, pode-se apontar a disputa pela presidência do futuro Banco Central, uma matéria indubitavelmente sensível, onde ambições antagônicas vêm contrariando até mesmo cláusulas do documento magno, o Tratado de Maastricht, o que poderá prejudicar a essência dos acordos e afetar seriamente sua credibilidade.

As análises preliminares aludidas acima são verdadeiras também para os demais continentes / mercados, os quais, com exceção do africano, experimentam mudanças de ordem sócio-econômico-política numa velocidade jamais vista, em prol de uma integração globalizada que, via de regra, não respeita atipicidades, costumes, tradições ou culturas regionais, nem sempre angariando simpatia de quem as acolhe. Assim, mesmo após a reanexação de Hong Kong, a China tem realizado ações de poderio militar no mar, com o propósito de dissuadir as intenções separatistas de Taiwan, importante braço capitalista, fundamental à manutenção do Regime. A Coreia do Norte, desgastada e sufocada social e economicamente após o desmantelamento da ex-URSS, realizou algumas tentativas frustradas de invadir sua co-irmã no Sul, para a sobrevivência do status quo. Por seu turno, a Rússia empreende grandes esforços, muito mais militares do que diplomáticos, é verdade, numa tentativa determinada de manter o controle sobre a Chechênia, uma República rica em petróleo, e que deseja a independência a qualquer custo.

No âmbito americano, observam-se modificações de monta nos hábitos de nossa sociedade, inserida que está no contexto do Mercado do Cone Sul, ainda em fase de maturação e grandes ajustes, porquanto envolve parceiros



igualmente em desenvolvimento, e de economias heterogêneas. Perspectivas concretas apontam para o incremento comercial destes países com os EUA, a ocorrer já nos primórdios do novo século, por entender aquele que, sem a participação global dos vizinhos sul-americanos, especialmente o Brasil, será difícil manter o equilíbrio de sua balança, graças à implementação da E.U., a tendência de criação de um mercado forte, capitaneado pelo Japão, no sudeste asiático, e a pequena expectativa obtida com o NAFTA, que açambarca o México e o Canadá. Não causam surpresa, portanto, as pressões norte-americanas para apressar os Termos da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA), bem como o boicote não-declarado ao MERCOSUL. E, assim, completa-se o ciclo inicial de análises.

O ENFOQUE DOS FUTUROS CONFLITOS E OS SUBMARINOS

Observa-se com muita clareza, portanto, que o fim da Guerra Fria não significou garantia de paz. Ao contrário, dadas as aspirações por mercados que atendam seus respectivos interesses dentro de um mundo cada vez mais globalizado, tem-se que “as relações internacionais revelam-se mais complicadas, mais voláteis, mais explosivas e menos previsíveis”. Com muita propriedade, Luiz Felipe Lampreia adverte que “por paradoxal que pareça, a liberdade levou ao ultranacionalismo, ao etnocentrismo e à organização de movimentos políticos baseados em sentimentos que negam outros povos, raças, culturas e direitos humanos”.

No entanto, conscientes de que o período do dito “mundo globalizado” goza de uma paz aparente, pois conflitos efetivamente continuam ocorrendo, porém limitados a âmbitos regionais, é importante ressaltar que os países mantenham-se, se não fortes, pelo menos com potencial que dissuada tentativas externas de perturbação aos seus interesses, durante querelas ou antagonismos.

Neste interregno, faz-se mister realçar todo o retroexposto para particularizar a importância do campo militar neste contexto. É sabido que a Guerra Fria protagonizou uma disputa ideológica, sem precedentes na história, pela bipolaridade de forças de dimensões globais e até muito além da orbis (a chamada “guerra nas estrelas”), catalisadas pelos espetaculares poderes de deterência e a iminente possibilidade de um holocausto nuclear. Desta feita, americanos e soviéticos, tendo o mundo separado em dois blocos distintos, tinham no seu Poder Militar um poderoso instrumento de dissuasão por excelência, mas também de persuasão e, em certos casos, de coação. Dentro deste Poder, avultou-se, como avulta até hoje, a importância do Poder Naval, porquanto somente através dele pode-se com efetividade projetá-lo com a intensidade que se deseja, temporal e geograficamente, e com a eficácia pretendida. O

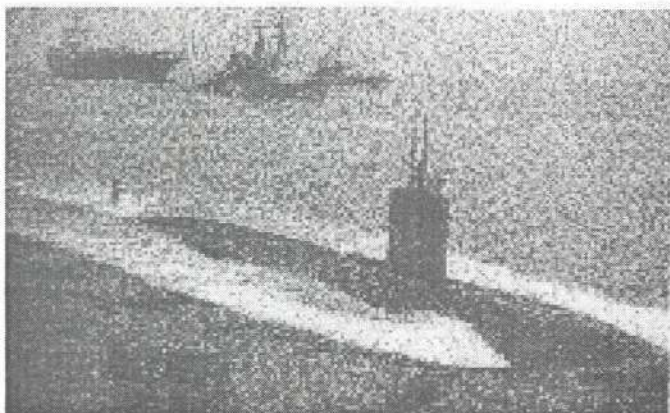
necessário golpe de deterência, destarte, era e é, embora hoje com importância paulatinamente minorada, representado pela detenção de submarinos estratégicos lançadores de mísseis balísticos, uma modalidade extremamente letal de vetor de armas de destruição em massa manifestada por aquele Poder.

Avizinha-se, por ora, um aspecto importante que deve ser colocado, pois toda a estratégia de emprego militar-naval para o próximo século norteia-se neste novo enfoque, considerando-se as potencialidades e possibilidades de seqüelas, disputas ou antagonismos essencialmente regionais, dentro do mundo globalizado. Durante 45 anos, as filosofias de Pentágono e Kremlin consistiam, em síntese, na ação de presença mútua de suas Forças Navais ao longo dos mares e oceanos, ou seja, em Teatros de Operações de larga abrangência, predominantemente em áreas ultramarinas distantes, de grandes profundidades, ou mais comumente chamadas de “águas azuis”. Com o esfacelamento da ex-URSS, muito embora a Rússia ainda seja dotada de um Poder Naval formidável, somente os EUA, concentrando uma polarização militar virtualmente forte, juntamente com a China, com algumas limitações, a França e a Grã-Bretanha são capazes de lançar uma campanha ofensiva irrestrita, controlando áreas marítimas e negando o uso do mar em qualquer ponto do globo. No entanto, em observância ao documento LITTORAL ANTI-SUBMARINE WARFARE CONCEPT, elaborado pelo NAVAL DOCTRINE COMMAND, dadas as conjunturas da nova e complexa ordem mundial já aludida anteriormente, extrai-se com clareza a alteração substancial do foco das atenções americanas, através do qual seus Grupos de Batalha projetar-se-ão em Teatros localizados nas águas sobrejacentes às plataformas continentais, ou em ambientes de águas rasas como, por exemplo, o Golfo Pérsico ou Mar Vermelho, freqüentemente denominados de “águas verdes” ou “águas marrons”, para efeito em 2010 a 2015. Na verdade, diversas nações marítimas, inclusive o Brasil, têm priorizado em seus orçamentos de defesa o (re)dimensionamento de suas Forças Navais, consoante com o enfoque da defesa de suas áreas e linhas vitais, limitadas aos domínios de suas plataformas continentais e bacias sedimentares, com alto valor estratégico, e essenciais pelo ponto-de-vista do desenvolvimento sustentável, segurança da navegação e preservação ecológica, dentre outros.

Assim, uma Marinha dotada de Meios bem equipados, aprestados e com tecnologia moderna poderá cumprir com eficácia suas tarefas de suporte às ações políticas de seu País. Dentre esses Meios, e sabidamente neste século, os submarinos sobrepujaram-se como as mais notáveis armas de guerra desenvolvidas pelo homem, tornando-se “componente indispensável e mais significativo do poder naval de qualquer nação que tenha interesses marítimos”.



Durante manobras de crises, a presença dos submarinos transformam significativamente a postura das linhas opostas, pela detenção da iniciativa para tarefas de pronto ataque e destruição, negando-lhes sumariamente o uso do mar e, ainda que não escale, exerce espetacular poder de dissuasão naval em favor de nossas forças. Os submarinos podem manter-se por elevados períodos nas zonas de patrulha, requerendo reduzido apoio logístico, sendo relativamente invulneráveis aos meios convencionais de detecção, mas certamente imunes aos satélites de rastreamento. Dotados normalmente com tripulações reduzidas, sua relação custo-benefício fica plenamente justificada.



Uma das tarefas dos modernos SSN é o apoio aos Grupos de Batalha em ambientes litorâneos hostis.

Na verdade, a combinação dos fatores sócio-econômico-políticos supramencionados e requerimentos operacionais tornam patente que a proliferação da construção de submarinos prosseguirá, ao longo das próximas décadas, mas numa razão menor do que a ocorrida há cerca de 80 anos, por ocasião das maciças campanhas submarinas alemãs. A explicação é relativamente simples. Computando-se o número global desses Meios em 684 na virada do século, assumindo-se como 20 anos a vida média e reconhecendo que a produção mundial tenderá a ser inferior a 20 submarinos / ano, sugere-se, como previsão projetada, uma redução no montante global de submarinos em um terço.

Este é o ponto nevrálgico da situação do mercado mundial de submarinos. Navios de superfície e até mesmo aeronaves representam um investimento financeiro significativo, mas cabem aos submarinos as fatias mais vultosas. Tal investimento atinge um pico quando referidos a submarinos balísticos nucleares (SSBN), privilégio de um seleto grupo de nações, do qual um número razoavelmente tímido de programas contribuem com um montante de 15% do valor total de mercado. Uma projeção de declínio no número de submarinos a serviço das marinhas tenderá a ser mascarada pela retenção de submarinos desativados, porém mantidos nos seus inventários, prática comum entre os países de menor

aporte de recursos de defesa, especialmente no Oriente Médio e no leste europeu, objetivando a manutenção do poder de dissuasão e a desinformação nas situações potenciais de conflito.

A adoção da propulsão e o armamento nucleares representaram avanços tecnológicos formidáveis, por "trazer a última dimensão ao conceito estratégico naval e reafirmar a importância desse singular, mas extremamente plural, navio". Entretanto, outras incorporações tecnológicas de vulto, que traduzem os inexoráveis resultados de anos de investimentos e pesquisas, já permitem a submarinos convencionais aperfeiçoar suas performances num ritmo que impressiona, nos seus três setores fundamentais, a saber: a plataforma, os sensores e o armamento. Tais tecnologias serão objeto de compilação e análise no trabalho a seguir.

PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS DOS SUBMARINOS

Motores Diesel

O fator limitador dos projetos das futuras plantas de propulsão convencional será a minimização do período de exposição do submarino à detecção, conhecido como "taxa de indiscrição". Esta taxa ou período pode ser reduzida quer pelo aumento da capacidade de acumulação de energia pelas baterias, quer pelo incremento na "rate" de carga. A tecnologia permitiu instalar nos submarinos mais modernos motores diesel de excelente relação peso / potência, reduzidas dimensões, baixos níveis de ruídos e vibrações e bloco desmagnetizado, e deve-se esperar projetos cada vez mais arrojados para os próximos submarinos convencionais.

Baterias

Os elementos consagrados para emprego em baterias de submarinos são os de chumbo-ácido, por serem mecanicamente robustos e de baixo custo, mas ainda bastante pesados. Estes elementos também apresentam a desvantagem do desprendimento de hidrogênio, um gás explosivo se não for convenientemente extraído da atmosfera de bordo, além da produção do letal gás cloro, na eventualidade de contato com a água do mar. As alternativas incluem elementos de zinco-prata e cádmio-prata, que são mais leves e mais compactos, mas substancialmente mais caros e menos tolerantes aos ciclos de operação diesel-elétricos. A bateria de zinco-prata, inclusive, é avariada caso receba carga partindo de uma condição de parcialmente descarregada, devendo ser carregada somente após ter sido conduzida a uma condição de plena exaustão de seus elementos, o que a torna inadequada para uso em submarinos.

O futuro aperfeiçoamento da tecnologia das baterias poderá ser focalizado no aumento da capacidade de energia

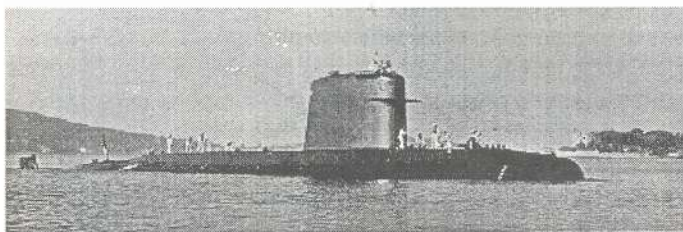


entregue durante "rates" mais elevadas de descarga. Uma bateria tipicamente moderna irá entregar cerca de 0,0013 HP / hora / libra durante uma "rate" de 1 hora, mas 0,0033 HP / hora / libra em uma "rate" de 100 horas, representando, respectivamente, 20% e 50% de suas "rates" máximas teóricas. A redução deste diferencial em percentagem deve ser pesquisada e representará um aumento da performance da bateria e, conseqüentemente, do potencial ofensivo dos submarinos, o que é altamente desejável. Há também a expectativa da descoberta de novos materiais, sendo pouco provável que as baterias de sódio-sulfúrico, testadas com sucesso nos veículos elétricos, sejam adequadas para emprego em ambientes rígidos como os de combate.

PROPULSÃO NUCLEAR

É opinião unânime que o uso da propulsão nuclear foi a mais espetacular tecnologia devotada aos submarinos nos últimos 40 anos. Ela dotou estes meios com raios de ação virtualmente ilimitados, e grandes potências, mas a um custo considerável em dimensões, complexidade e preocupações com segurança por parte das Nações que os detêm.

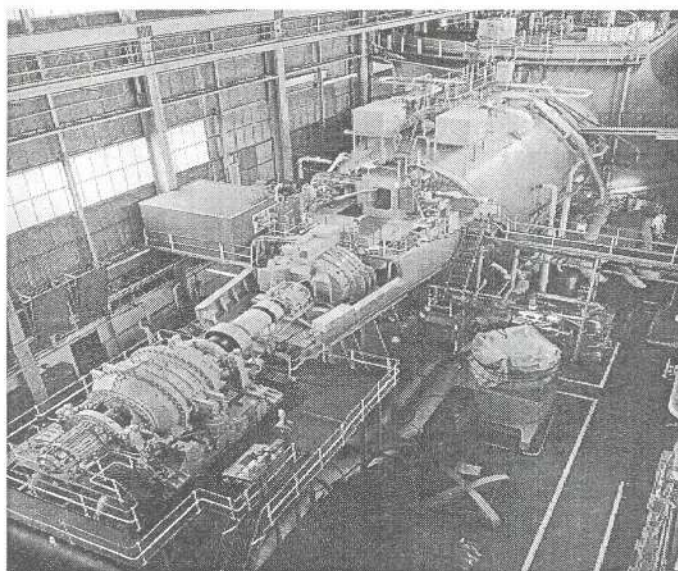
As demandas inerentes às compactas instalações de um reator nuclear dentro dos espaços confinados de bordo sugerem que são necessárias maiores densidades de potência do que as requeridas para um reator em terra. Isto é possível graças aos maiores níveis de enriquecimento do combustível, tipicamente próximos aos das ogivas das armas nucleares. Embora tais dados sejam sigilosos, e difíceis de serem obtidos, sabe-se que o USS NAUTILUS, 1º submarino nuclear do mundo, utilizava combustível com 18% a 20% de enriquecimento. A Classe LOS ANGELES, por seu turno, utiliza possivelmente 50%, habilitando-o a ciclos de reabastecimento de 10 anos. Já a Classe francesa RUBIS ainda mantém baixos níveis de enriquecimento, o que obriga a intervalos de 3 a 5 anos para reabastecer-se.



SSN "RUBIS", o menor submarino nuclear em operação no mundo.

No que concerne ao tipo de reator, a tecnologia de metal líquido como refrigerante sugere que será definitivamente afastada. A despeito de operar convenientemente em laboratórios, diversas falhas foram vivenciadas no mar desde a década de 50, a bordo dos USS SEAWOLF, e, mais

seriamente, a bordo dos soviéticos ALFA (Projetos 705 e 705K). Assim, face aos correntes cortes em fundos para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, a tendência é pelo aperfeiçoamento do projeto já existente do reator de água pressurizada (PWR), um projeto bem sucedido que equipa quase que a totalidade dos SSN em operação.



Protótipo de reator tipo PWR, da Rolls Royce, em Dounreay.

As perspectivas de desenvolvimento dos projetos de reatores nucleares focalizarão precipuamente duas áreas. A primeira concentra-se na exploração da convecção natural para o fluido de resfriamento do circuito primário do reator, preferencialmente ao atual modo de convecção forçada por intermédio de bombas, que são, via de regra, muito ruidosas, especialmente durante os regimes mais árdios de propulsão. A segunda, e provavelmente com conseqüências polêmicas, diz respeito ao combustível nuclear. Se as performances dos futuros reatores forem similares às dos atuais, fazendo uso de combustíveis com baixo grau de enriquecimento, vislumbra-se que, se por um lado haverá uma natural queda da preocupação dos críticos quanto ao problema de proliferação de armas nucleares — porquanto para se atingir tal grau de enriquecimento requer-se muita tecnologia —, em contrapartida, muitos países poderão emergir nesse mercado, em cuja classificação a França, por exemplo, face ao acima exposto, poderia ser contemplada.

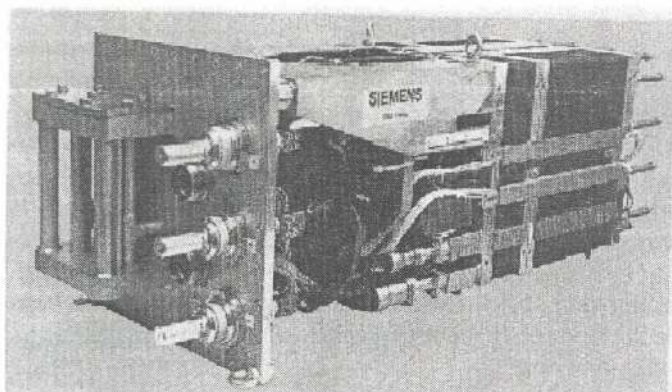
Propulsão Independente do Ar (AIP)

A maior revolução tecnológica, desta feita em prol dos submarinos convencionais, foi conquistada por projetistas quase à virada do século. Um sistema aparentemente prático e confiável de propulsão independente do ar atmosférico (AIP) foi testado e instalado em três dos mais arrojados projetos de submarinos não nucleares: a Classe GOTLAND



sueca, o tipo 212 alemão e a Classe AGOSTA francesa. O primeiro tipo utiliza um motor de Ciclo STIRLING, o segundo faz uso de células combustíveis e o último emprega o sistema MESMA.

O motor de Ciclo STIRLING consiste de um motor de êmbolos capaz de 40% de eficiência térmica. Utiliza oxigênio líquido como comburente, porém o Ciclo STIRLING tem a vantagem de não produzir explosões durante seu funcionamento. Essa tecnologia evoluiu rapidamente ao longo dos últimos 5 anos e, após a condução de testes bem sucedidos no Submarino NACKEN sueco, os motores STIRLING foram adotados nos Submarinos A-19 da Classe GOTLAND.



Modelo de células combustíveis, da SIEMENS, a ser usado nos tipos 212 alemães.

A melhor alternativa provável ao Ciclo STIRLING são as células combustíveis. Elas operam mediante a combinação química de um oxidante e um combustível para produzir eletricidade diretamente. A eficiência desses sistemas é muito elevada, posto que não apresentam problemas quanto à dissipação de calor. A tecnologia de células combustíveis foi originalmente testada no Submarino U-1 entre 1989 e 1991. Esse meio foi provido com 16 células combustíveis, gerando um total de 400 Kw de potência. Esta energia foi capaz de carregar as baterias num tempo de 50 minutos. Graças aos resultados positivos desses testes, a próxima classe de submarinos alemães, o Tipo 212, será dotada de células combustíveis como equipamento padrão de propulsão. Há de se ressaltar, todavia, que o custo desse sistema ainda é bastante oneroso.

O sistema MESMA, que está designado para equipar os submarinos AGOSTA 90B paquistaneses, e poderá ser adotado, em uma etapa futura, nos submarinos SCORPÉNE, sendo ora construídos no Estaleiro DCN francês, em parceria com o BAZÁN espanhol, para a Marinha do Chile, utiliza a combustão em circuito fechado da mistura de etanol e oxigênio líquido. Ele pode multiplicar a endurance em imersão do submarino por um fator de 3 para 4.

Mormente signifique um grande avanço tático para submarinos convencionais, pois torna praticamente nula sua taxa de indiscrição, ainda não há meios para medir o valor real dos sistemas AIP. Em uma primeira análise, o AIP não habilita o desenvolvimento de grandes velocidades quando mergulhado; na realidade, os submarinos com AIP possuem valores de velocidades virtualmente próximos aos dos submarinos diesel-elétricos. Adicionalmente, eles não podem "correr" por longos períodos, tendo em vista que a alta "rate" de descarga das baterias não será evitada pela existência do AIP. Relativamente aos dois aspectos aludidos acima, observa-se com clareza que os submarinos dotados de AIP não oferecem nenhuma vantagem sobre os convencionais e não podem ser equiparados com os ainda peculiares desempenhos dos submarinos nucleares.

Com efeito, o AIP confere a faculdade de recarga das baterias sem a necessidade do esnorquel, em quaisquer cotas de operação, possibilitando um aumento significativo na duração da patrulha pela anulação (teórica) do tempo de barulho, computado no período de indiscrição. Duas questões ainda carecem de maior análise: a autonomia do sistema de AIP, no tocante a combustível e comburente, comparativamente ao sistema diesel-elétrico; e se o aumento do nível de ruído irradiado durante o funcionamento do sistema AIP poderá degradar, de forma inaceitável, a assinatura acústica e a conseqüente capacidade de detecção do submarino.

Geometria do Casco

Um desenho de casco considerado ótimo para submarinos é o chamado "corpo de revolução", que exhibe uma curvatura suave e contínua e uma substancial razão diâmetro / comprimento. Cascos assim projetados, conhecidos como ALBACORE, que constituiu o primeiro submarino dos EUA a ostentar essa forma, oferecem excelente manobrabilidade, altas velocidades e maior espaço interno. Desenhos mais recentes modificaram tal concepção, onde uma seção cilíndrica central foi incorporada, facilitando a fabricação e possibilitando o aumento do volume interior, em detrimento de uma pequena perda em eficiência hidrodinâmica. Essa concepção representa o casco padrão para submarinos nucleares, com exceção dos russos e outros poucos, e é bastante utilizada nas construções de diesel-elétricos. Uma desvantagem dos cascos ALBACORE é que sua forma geométrica implica no uso de um eixo e hélice singelos; a curvatura do casco na popa não oferece opção para duas ou três linhas de eixo e força ao abandono de tubos de torpedo a ré.

Estas limitações fizeram com que a Marinha Russa adotasse um modelo de casco similar, porém modificado com a chamada "cauda de castor". Ele recebeu dois eixos largamente separados e um leme horizontal entre eles. Na



realidade, o modelo possui duas pequenas seções de cauda ALBACORE, que se projetam paralelamente. Isto permite a adoção de potência duplicada e, pelo menos em tese, a instalação de armas a ré. Mas a vantagem mais significativa é de ordem acústica, considerando-se que o projeto propiciou o posicionamento dos hélices bem a safo dos vórtices gerados pela estrutura da Vela, reduzindo dramaticamente as batidas das pás.

Um casco mecanicamente robusto provê, dentre outras habilidades, uma margem de segurança extra contra avarias em combate. Com efeito, a demanda por robustez compele à adoção de seções em corte circular, que possuem as maiores resistências intrínsecas do que outras formas. A solução de compromisso da engenharia ensina, entretanto, que a resistência à compressão de um círculo decresce à medida em que seu perímetro aumenta. Consequentemente, há restrições diretas no diâmetro do casco resistente a ser adotado para uma dada resistência à compressão, o que implica num limite proporcional à profundidade máxima para sua operação. Tais restrições podem ser limitadas pelo incremento da espessura do casco, uma solução que acarreta em severas penalidades no peso da estrutura e, daí, nos valores de deslocamento na superfície / imersão.

Uma solução mais adequada foi a adoção de ligas nos materiais que constituíam os cascos, as quais conferiam maiores limites de resistência para uma mesma dada espessura. Assim, estes aperfeiçoamentos levaram a tecnologias que se traduzem nos aços HY-80, HY-100 e, mais recentemente, HY-130, ditos resilientes, os quais redundam em melhorias quer em profundidades de operação, quer em diâmetros sem aparente penalidades em peso. O termo aparente deve ser aqui ressaltado pois, à medida em que mais aços resilientes são desenvolvidos, surgem intrincados problemas relacionados aos processos de soldagem e fabricação.

As ligas de titânio representaram, neste íterim, um largo avanço da metalurgia aplicada aos submarinos. Protagonizado pelos russos, inegavelmente os que mais solidamente sobrepujaram-se no desenvolvimento da ciência voltada aos materiais, o emprego de titânio nos cascos de submarinos implicou em muitas vantagens. Suas ligas constituem-se de materiais leves e de elevadas resistências mecânicas. Destarte, cascos de titânio permitiram o uso de altas velocidades e grandes profundidades de operação, seguramente superiores a 2500 pés, além de serem imunes a detecções por medidas de anomalias magnéticas (MAD) das aeronaves de patrulha. Em contrapartida, o titânio oferece enormes dificuldades em processos de conformação e soldagem e a indesejável tendência a falhas repentinas. Adicionalmente, possui elevados custos de fabricação. Es-

pera-se, desta feita, que submarinos à base de titânio não passem de uma reduzida percentagem do total.

Outra possibilidade que se avulta na tecnologia de construção de cascos é o uso de materiais compostos. Até onde se conhece, nenhum dos compostos não-metálicos correntemente disponíveis é adequado para cascos resistentes. Tal comentário é classificado, evidentemente, em parte devido à possibilidade da produção destes materiais ter ocorrido com sucesso em países ocidentais, tais como a Grã-Bretanha e os EUA, e em parte devido ao fato da velocidade com que a tecnologia da composição destes tenha avançado venha a tornar factível a sua adoção no bojo da construção de cascos de submarinos.

A última análise que cabe ao assunto diz respeito aos méritos da forma de casco simples, relativamente ao casco duplo. Adotado pela maioria das marinhas ocidentais, nos desenhos dos submarinos mais modernos, o casco simples é de fácil construção e possui uma mínima superfície molhada. Este *layout* tem também a vantagem de menores possibilidades de geração de ruídos. Como aspectos negativos, são extremamente vulneráveis a avarias, apresentam pequena reserva de flutuabilidade e podem ser rompidos por onda de choque proveniente de uma única arma anti-submarina.

Os cascos duplos, ora defendidos pela marinha russa, são dotados de maiores reservas de flutuabilidade e o espaço entre os dois cascos provê alguma proteção adicional contra avarias em combate.

Os cascos duplos são, entretanto, de difícil fabricação e manutenção, adicionando-se a isto o fato de que as aberturas de alagamento dos tanques de lastro são potenciais geradores de ruído de fluxo, o que é inaceitável na guerra submarina da virada do século, considerando-se a existência de linhas de hidrofones dispostos no leito da plataforma continental próximas a pontos focais. Questiona-se, igualmente, qual o real valor do casco externo em proveito da proteção contra avarias, posto que falhas secundárias em sistemas, causadas por um primeiro impacto não fatal, poderiam tornar o submarino neutralizado, sem controle da plataforma devido a bandas excessivas, num grau suficiente para ser afundado por um segundo ataque. Ademais, estas considerações são inválidas quando o raciocínio envolver bombas com cargas nucleares, lançadas por aviões de patrulha anti-submarinos. Pode-se concluir que o controle de avarias em um casco duplo é virtualmente impossível em situações de engajamentos.

Superfícies de Controle

Convencionalmente, os lemes horizontais de vante eram dispostos em pares, junto à proa, nas proximidades



dos arranjos de hidrofones do sonar passivo. Os EUA foram os primeiros a posicioná-los na Vela, eliminando a possibilidade de avarias enquanto docados, facilitando o controle na cota periscópica e reduzindo os ruídos de fluxo em torno do arranjo de proa. Entretanto, eles devem ser travados na posição vertical quando na vinda à superfície através das calotas polares, o que resulta num indesejável movimento de inclinação quando guinando. Nos projetos mais modernos de submarinos, adequados, inclusive, a ambientes de "águas marrons", como os NSSN, os lemes de vante foram reposicionados junto à proa. Por seu turno, a adoção de lemes inteligentes, do tipo retráteis, que dispensam o badejamento e trabalham estritamente em obediência a pacotes de envelopes de segurança, parte do projeto bem sucedido dos IKL-209 alemães, representam um avanço tecnológico pela facilidade de controle da profundidade sob quaisquer regimes de máquinas e pela drástica redução dos ruídos de fluxo.

Os lemes horizontais a ré, por sua vez, vem experimentando as maiores evoluções tecnológicas nos submarinos mais sofisticados. O arranjo clássico dos lemes horizontais a ré, formando um ângulo perpendicular com o plano do leme vertical, e trabalhando independentemente, está sendo substituído com razoáveis vantagens em alguns submarinos pelo arranjo em forma de "X", formado por quatro superfícies de controle que, na realidade, contribuem para as manobras nas três dimensões. O projeto, pioneiro na marinha sueca, após tentativas frustradas na década de 60 pelos EUA, parece bastante válido, porquanto permite controle mais estreito e rígido da plataforma em águas confinadas como as do Mar Báltico, o que vem a corroborar com o objeto maior desta análise em termos de empregos de submarinos em conflitos regionais limitados. Adicionalmente, com a adoção do referido arranjo, a projeção de sua área nos planos horizontal e vertical fica diminuída para uma dada área total de superfícies de controle, como também o arranjo fica menos vulnerável a avarias mecânicas tendo em vista que a probabilidade de as quatro superfícies sofrerem danos simultâneos é praticamente nula. Tendo por foco que o movimento dos lemes e a conseqüente resposta da plataforma aos esforços induzidos são extremamente complexos, computadores dedicados e pacotes de envelopes de segurança tão precisos quanto rígidos deverão ser concebidos, com tendências claras à automatização de ordens e respostas que poderão vir a substituir a presença de timoneiros ou "congopeiros". Assim, tal qual os suecos da Classe A-19 e os holandeses WALRÜS, as vantagens oferecidas pelo arranjo em "X" serão tão evidentes que deverão ser adotadas pela maior parte dos construtores de submarinos no próximo século.

Projeto e Localização da Vela

A Vela em um submarino contribui entre 15% e 30% do valor total das parcelas de resistência ao avanço de sua

plataforma. A geometria da Vela também faz com que sua superfície tenha eficiência hidrodinâmica, mas de certa forma prejudica a manobrabilidade do submarino. As últimas tecnologias concernentes aos mastros não-penetrantes propiciarão aos projetistas uma substancial redução nas dimensões daquela superestrutura, ou até mesmo seu abandono por completo.

Na realidade, a razão preponderante nas futuras aspirações por um redimensionamento, e até mesmo o reposicionamento para vante da Vela dos submarinos, é orientada por motivos acústicos e essencialmente operativos. Considerando que esse apêndice é um indesejável gerador de vórtices turbulentos que se movimentam ao longo de um plano vertical para ré, à medida em que o hélice atravessa este plano, é criado assim um pulso de vibração no seu interior, conhecido como batida de pás, que é transmitido através do eixo e irradia para vante por meio do casco como um grande componente audível dos arcos de proa. Refere-se, uma vez mais, a discussões anteriores, relativas a ruídos indesejáveis de baixas frequências, que sobressaem-se a ruídos de fundo, ainda mais em pequenas lâminas d'água, aonde arranjos de hidrofones localizados convenientemente em pontos focais denunciariam facilmente a presença de submarinos nessas condições.

Tratamentos Acústicos e Supressores de Ruídos

Não é do escopo deste trabalho discorrer sobre as fontes de ruídos dos submarinos, nem mesmo da importância de imperiosos tratamentos acústicos que se fazem cada vez mais necessários na guerra submarina, dadas as conjunturas supracitadas e ao teatro em potencial para as operações. É fato, portanto, que os meios atuais incorporam forros tratados para suprimir a maior parte dos ruídos gerados internamente. O melhor método adotado até então tem sido o de agrupar todas as máquinas que vibram em um compartimento único, dotado de isolamento acústico. Isto reduz os ruídos com eficiência. Técnicas modernas têm dimensionado os motores elétricos principais para girarem à mesma velocidade angular que os eixos propulsores, o que possibilita a eliminação das ruidosas engrenagens reductoras, quando for o caso. Externamente, o ruído do hélice e a batida das pás podem ser reduzidos pela adoção da geometria em forma de "foice" para aquelas, estando o hélice posicionado distantes dos lemes.

Uma invenção britânica interessante, pioneiramente empregada nos HMS Classe TRAFALGAR, é a bomba tipo jato, mais classicamente conhecida como adutor. Ela consiste de um rotor singelo, dotado de múltiplas pás, que gira vagarosamente contra palhetas de um estator no interior de um duto. Com efeito, é um hélice de baixa rotação, dotado de um grande passo. Sem dúvida, é um sistema bastante



silencioso, mas introduz um peso considerável na extremidade do eixo, acarretando certamente complicados problemas de desbalanceamento. Uma possível extensão dessa concepção é o uso de múltiplas unidades adutoras no interior de um túnel no casco (chamada transmissão *caterpillar*). O sistema oferece grande redução de ruídos e eliminação das batidas das pás, mas os fluxos hidrodinâmicos produzidos são complexos e ainda se carece de uma maior eficiência para operacionalização.

Finalmente, a aplicação de tiras anecóicas têm sido um modo razoavelmente eficaz de supressão de ruídos. O sistema é constituído de tapetes de borracha simples, que são colados ao longo de toda a superfície externa do casco. Não necessariamente efetivo, na ocorrência de perda de algumas dessas tiras, por falhas no processo de colagem, os ruídos produzidos são mais intensos do que na completa ausência delas. A solução foi a adoção de camadas múltiplas de tiras de composição desconhecida, mais efetivas porquanto destinam-se a isolar os ruídos gerados internamente e reduzir a intensidade sonora dos ecos provenientes de sonares ativos (*Target Strength*). No entanto, o problema com as perdas de tiras ainda carece de uma solução satisfatória.

Armamento

Os torpedos tenderão inexoravelmente a constituírem-se nas principais armas de ataque e destruição dos submarinos, exceção feita aos SSBN, os quais, como mencionado ao início deste trabalho, representam uma parcela muito pequena do total de submarinos em operação e, face à atipicidade de seu emprego, não será considerado nesta análise, dadas as perspectivas de descontinuidade dos programas pelos respectivos países detentores do poder de deterência.

Destarte, assumindo-se como premissa a preocupação da *negação do uso do mar* como uma tarefa precípua a ser levada a efeito por submarinos, e a condução destas em áreas marítimas litorâneas, pode-se dizer que os torpedos continuarão a merecer atenção por parte dos projetistas. Arma essencialmente letal, quer contra submarinos, quer contra navios de superfície, os torpedos vem sendo aperfeiçoados ao longo dos anos e, para o próximo século, devem adaptar-se perfeitamente àquelas premissas. Isto compreende requisitos de velocidades, que os habilite interceptar vetores que desenvolvam 30 nós em média, requisitos de detecção, de tal sorte a não serem seduzidos pelo leito do mar ou superfície quando operando em lâminas d'água críticas, requisitos de não serem atraídos por contramedidas acústicas, requisitos de autonomia para longos alcances, da ordem de 50 Km ou superior, dentre outros.

Assim, atingiu-se tecnologias como, por exemplo, as do SPEARFISH, muito similares às do MK-50 BARRACUDA dos EUA. Este tipo de torpedo utiliza um sistema de turbina a vapor, à base de um ciclo fechado contínuo de Rankine, cuja energia térmica é gerada pela reação química entre um combustível de metal líquido e um gás oxidante, suprido por tanques em separado. Durante o funcionamento, água sob alta pressão é bombeada para um mini aquecedor, produzindo vapor superaquecido, o qual vai ter à turbina, conectada ao eixo via caixa de engrenagens. O vapor trabalhado passa através de um condensador e, sob pressão, é reciclado ao mini aquecedor por meio de bomba. Uma bomba tipo jato ou adutor é usada na propulsão da arma, conferindo-lhe elevada discríção e velocidades variáveis, 60 ou 70 nós. Dadas as características intrínsecas de silêncio, possui boas performances acústicas, atingindo alcances de 40 ou 65 Km, função da velocidade requerida.

Observa-se, assim, que os torpedos do século 21 deverão assemelhar-se em meios de propulsão – porquanto baterias de zinco-prata não permitem elevadas velocidades e / ou alcances - e meios de detecção aos anteriores. Questiona-se, no entanto, sua performance sonar em águas rasas, inferiores a 200 m.

No tocante a mísseis anti-navio para lançamento por submarinos, depara-se de imediato com uma limitação : os alcances dessas armas é substancialmente maior do que os obtidos pelos sensores de bordo. Isto implicaria na necessidade de recebimento / atualização dos dados do alvo por terceiros, quer por satélites, quer por "links" de informações de inteligência, quer por aeronaves atuando como vetores de esclarecimento em proveito de submarinos, o que não é muito comum.

Coerente com o enfoque de teatros de "águas verdes", observa-se que, apesar das limitações em termos de sensoreamento e até mesmo em capacidade de letalidade, pois um míssil normalmente não destrói um alvo de superfície, a possibilidade de lançamento desse armamento desde submarinos, especialmente convencionais, aumentaria o alcance de sua potência ofensiva, compensando em parte sua relativamente baixa velocidade de interceptação e ataque a um corpo principal. A faculdade em empregar *way points* na trajetória de mísseis tipo *sea skimmer* também asseguraria variar o seu perfil de vôo até o alvo, negando o *datum* ao inimigo. Provavelmente, a conclusão mais sensível a que se pode chegar é a de que torpedos e mísseis são armas complementares, e a melhor solução é a dotação com o uso simultâneo de ambos. Vislumbra-se, em conflitos regionais, que o uso de torpedos e mísseis contra uma Força-Tarefa potencializariam os efeitos de ambos, conquanto as defesas daquela estariam saturadas considerando-se que as medidas para evadir-se de uma arma poderiam lograr o intento da outra.



No que concerne a minas, as recentes avarias sofridas pelos USS PRINCETON e USS TRIPOLI por minas iraquianas durante a Guerra do Golfo ilustram uma vez mais, com exatidão, o extremo valor de custo / benefício de uma campanha de minas. Submarinos oferecem-se, ainda, como os mais eficazes meios para plantar campos minados, ainda que pequenos e de atrição temporária. Os submarinos nucleares, ao menos em tese, podem se prestar a tal tarefa, mas face a problemas de manobrabilidade, dimensões e seu custo, tornam-se pouco adequados à sua execução. No entanto, o uso de minas autopropulsadas, como as U.S.CAPTOR, com um torpedo MK-46 encapsulado em cada, podem ser plantadas em áreas até profundas, mas argumenta-se de sua eficácia em águas rasas dada a concepção original daquele torpedo.

A capacidade de minagem por submarinos, aí incluindo-se, possivelmente, os futuros NSSN americanos, deverá continuar como forte tendência pelos anos vindouros.

Sistemas de Combate

Os predecessores dos presentes sistemas de combate integrados foram pioneiramente instalados nos SSN, face aos requisitos intrínsecos de volume ocupado, peso e consumo de energia a bordo. Durante os anos 80, os avanços nos campos da eletrônica, mecatrônica e informática aplicada a sistemas digitais logrou o desenvolvimento de sistemas de combate com baixo gasto energético, sobretudo para submarinos convencionais de pequeno porte, compreensivelmente. A maioria dos submarinos que entrou em serviço durante os anos que se sucederam foi peremptoriamente equipados com sistemas de combate que, via de regra, foram concebidos com um razoável grau de integração. Nesta matéria, ambos, nuclear e convencional, não agregam supremacia alguma em favor de quaisquer que sejam. Em contrapartida, depreende-se que uma parcela ponderável dos submarinos ora em atividade, em particular os convencionais, ainda são dotados de conjuntos autônomos que compõem seus sistemas de combate. Decorre que as diversas fontes de informação, tais quais o sonar ou periscópio, ainda são correlacionadas e processadas por interação com os operadores, e para tal não se prescinde do uso de ábacos, computadores de "rates" ou técnicas gráficas de plotagem. Para viabilizar as trocas de dados, ainda são comuns as interfaces específicas de hardware, tais como os "cuts", ou mesmo intercomunicação por voz.

Mas mesmo o mais obsoleto dos submarinos ainda constituem uma considerável ameaça aos Grupos-Tarefa, tal como foi mencionado no bojo deste trabalho. Torna-se importante, aqui, relacionar e analisar as razões que justificam o emprego de modernos sistemas de combate inte-

grados a bordo. Submarinos convencionais, que operam em áreas contíguas a litorais amigos, podem fazer uso do conjunto de fatores fisiográficos para tirar vantagens da ocultação e resolver as equações do problema ASW sem maiores dificuldades. Têm a possibilidade, ainda, de receberem apoio aéreo ou de defesas de costa, conseguindo empregar seu armamento sem exposições inaceitáveis a meios anti-submarinos de valor. Em situações como as aqui colocadas, que cabem aos IKL-209 gregos, por exemplo, dentro do contexto que se deseja enfatizar e seja bem compreendido, um sistema de combate clássico, montado em conjunto com um sensor específico, tal qual um sonar de banda larga capaz de acompanhamento automático de alvos, técnica de redução de dados característicos, análise espectral, dentre outros poucos recursos adicionais, torna-se perfeitamente aplicável, adicionando-se o fato de ser de baixos custos de aquisição.

O verdadeiro tento do sistema de combate totalmente integrado moderno é o seu dimensionamento plenamente adequado e justificado para complexos cenários de áreas extensas de litoral e multiplicidade de ameaças, para o que longas distâncias de detecção são essenciais. Destarte, sensores acústicos passivos de banda estreita, combinados com medidas de apoio à guerra eletrônica e, eventualmente, sensores optrônicos, otimizam os recursos dos submarinos para obterem alarme antecipado, compilação do quadro tático e solução em tempo quase real para o disparo das armas, negando eficazmente o uso do mar ou, até mesmo, contribuindo para o controle de áreas marítimas com proficiência. Esta será, sem dúvida, mais uma clara tendência para o próximo século.

CONCLUSÃO

No tocante ao mercado de submarinos, não há dúvidas que a primeira década do século 21 significará recessão para os estaleiros nucleares, tendo destaque apenas o programa dos 14 NSSN americanos de um total de 28 projetados. A França abandonou o setor nuclear, enquanto projeta o sucessor da Classe AMETHYSTE. Por seu turno, a Rússia continua construindo em ritmo desacelerado, é verdade, mas mantém a capacidade de seus estaleiros e pode exportar, de forma inédita, o Projeto 636 para a China. As projeções para o ano 2006 apontam, entretanto, para um percentual da ordem de 15% de nucleares comparativamente ao universo de submarinos a serem postos em serviço, segundo dados da FORECAST INTERNATIONAL.

Aceitando como natural o recrudescimento do mercado europeu de SSK, por razões de contenção de gastos, face aos ajustes de suas economias para a adoção formal da nova moeda, dentre outros que não cabe aqui comentar,



bem como o ainda tímido programa de construção sulamericano, exceções por conta do Chile, pela compra de dois SCORPENE, e também do Brasil, como o único país em desenvolvimento que tem logrado manter a construção de IKL-209 no território, os mercados da Oceania e da Ásia têm dado mostras sobejas de potencialidade nesse sentido. Ressaltando a construção dos submarinos Classe COLLINS pelos australianos, que deverão substituir seus OBERON, vê-se na bacia do Pacífico as mais significativas manifestações de crescimento do montante de submarinos, certamente como uma resposta às latentes possibilidades da China Comunista em projetar poder, não apenas sobre Taiwan, conforme supramencionado ao início destas análises, mas também graças a suas aspirações sobre os "Spratleys". Se a compra de um navio aeródromo pelos chineses concretizar-se, causando um desbalanceamento de forças naquele teatro, análises táticas preliminares indicam que, admitindo uma vez mais uma forte antipatia pela causa chinesa naquela região, típicas do regime popular comunista, mas desta feita tendenciosa, devido ao alto teor estratégico desta empreitada, o único modo de dissuasão e/ou coação das intenções expansionistas, é com o uso de submarinos.

Finalmente, observa-se que, na próxima década, os comissionamentos da arma submarina irá prosseguir, a despeito das adversidades tão exaustivamente debatidas. A razão desses comissionamentos dependerá do grau de intensidade, duração e complexidade dos cenários das potenciais hostilidades que se avizinharem, essencialmente cerce-

adas a enfoques regionais, limitadas assim temporal e geograficamente. As campanhas submarinas daí decorrentes deverão ser despachadas com inteligência e cumprir suas missões com a eficácia que delas se espera, corroborando com a necessidade de meios tecnologicamente preparados e adequados e em número que atenda uma possível multiplicidade de tarefas que tais cenários irão inexoravelmente requerer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, Luiz Sergio Silveira. *A Importância dos Submarinos na Complexa Nova Ordem Mundial.* Revista Especial – Clube Naval, Rio de Janeiro, 1997.

Genta, Renato Navarro. *Capacidad de Lanzar Misiles Desde Un Submarino.* Revista de Marina, N°1, 1998.

Hervey, John. *Submarines – Volume Seven.* Brassey's, 1994.

Jacobsen, Klaus. *Submarine Combat Systems – A User's Perspective.* Naval Forces, N°1, 1998.

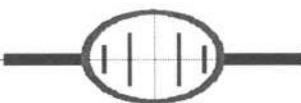
Littoral Anti-Submarine Warfare Concept. Naval Doctrine Command, agosto, 1997.

Parczyk, Jorge. *Submarinos en Latinoamerica.* Tecnología Militar, N°1, 1997.

Peppe, Kevin. *SSNs: Supporting The Battle Group?* Proceedings, Annapolis, maio, 1997.

Run Silent – Run Deep. Naval Forces, N°1, 1997.

União Européia: Contagem Regressiva, Economia, Jornal do Brasil, 20, abril, 1998.





CSS H.L. HUNLEY

A descoberta do submarino confederado H.L. HUNLEY, perdido por 131 anos, é uma das maiores descobertas da arqueologia marinha

Autor: CA Kleber Luciano de Assis
Adaptação do artigo "LOST & FOUND",
Escrito por MARTIN HILL, para a Revista
THE RETIRED OFFICER MAGAZINE

Acabara de receber um exemplar da Revista THE RETIRED OFFICER MAGAZINE e encontrava-me lendo o artigo razão da presente adaptação, quando chegou às minhas mãos o último número de "O PERISCÓPIO" (Nº 51), contendo o artigo "A HISTÓRIA DO CSS HUNLEY". Pura coincidência, que me vem permitir oferecer aos nossos leitores conhecer, um pouco mais, do destino do submarino conhecido como o primeiro a obter sucesso numa missão de combate – o CSS H.L. HUNLEY.

No artigo de "O PERISCÓPIO", seus autores finalizam assim:

"O "Hunley" nunca mais foi visto. A população acredita que ele afundou junto com o "Housatonic". O Sr. Kloeppel analisando todas as evidências, desenhos e relatos dos que presenciaram o fato, concluiu que o "Hunley" dera a volta, abrindo distância de seu alvo após ter fixado os detonadores dos torpedos. A tripulação de apoio do "Hunley" afirma ter avistado o sinal de luz preestabelecido vindo do submarino instantes após o "Housatonic" ter afundado. O sinal informava "missão cumprida" e foi observado no meio da enseada.

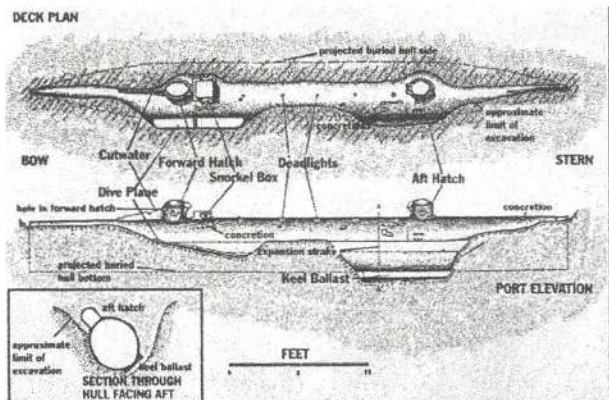
Duas vezes, em 1864, os destroços do "Housatonic" foram examinados. Uma área de 500 jardas ao redor foi dragada e nenhum sinal do "Hunley" foi encontrado. Charleston caiu um ano mais tarde".

No artigo de Martin Hill, é relatado que no dia 4 de maio de 1995, Ralph Wilbanks, arqueologista e pesquisador submarino, contratado por Clive Cussler, escritor de aventuras de sucesso e veterano caçador de cascos naufragados, juntamente com os arqueologistas Wes Hall e Warry Pecorelli haviam encontrado o diminuto submarino. Enterrado por 3 pés de sedimentos oceânicos, o submarino encontrava-se no porto de Charleston, a 30 pés de profundidade. Tal descoberta foi considerada a maior descoberta arqueológica de todos os tempos.

Muitos pensavam que o "Hunley" tivesse ido para o fundo com a sua vítima, o "Housatonic", e, posteriormente, recuperado e desmontado, desobstruindo o porto de Charleston. Entretanto, ambos, Cussler e Mark Newell, um membro do South Carolina Institute of Archaeology and Anthropology (SCIAA), que cooperava com as buscas, acreditavam que o "Hunley" havia sobrevivido ao ataque e retornava a sua base, quando afundou. Alguns relatos de sobreviventes do "Housatonic" teriam visto o submarino se evadir após a explosão e que o mesmo teria lançado o sinal luminoso, indicando o sucesso do ataque e solicitando outro sinal luminoso que o levaria de volta a sua base na Ilha de Sullivan. Cussler ainda acredita que o "Hunley" afastou-se, após o ataque, e aguardava a mudança da maré, quando foi para o fundo por razões desconhecidas.

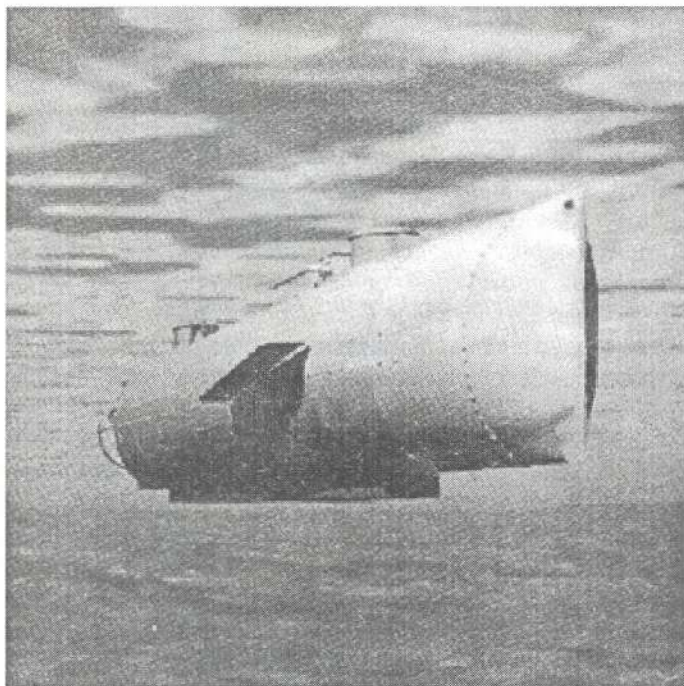
O "Hunley" foi encontrado a leste e a algumas centenas de jardas do local onde o "Housatonic" afundara. Com banda para BE, sua proa apontava para terra, com seus lemes horizontais para cima e ambas as escotilhas fechadas.

Apesar do entusiasmo da descoberta, o submarino cedo voltaria a se envolver em outra disputa entre estados do sul e o governo federal. Dessa vez, para saber quem seria o dono do "Hunley". A Carolina do Sul achava que o submarino era seu, porque tinha afundado em suas águas. O Alabama queria que o submarino voltasse à Mobile, onde havia sido construído. O governo federal, entretanto, recla-





mava para ele os bens dos confederados, inclusive os cascos soçobrados. A National Underwater and Marine Agency (NUMA), que defende a tese de que a localização de um naufrágio pertence às autoridades arqueológicas, foi a única a não reclamar a posse do submarino. Levaram-se 16 meses para que se pudesse equacionar um acordo no qual a Marinha Americana reteria a propriedade do achado arqueológico, mas cederia os direitos de custódia à Carolina do Sul, que seria responsável pelo salvamento do casco e o colocaria em exposição pública.



Em 29 de abril de 1996, mergulhadores da SCIAA, o U.S. National Park Service e o Naval Historical Center iniciaram uma pesquisa de 6 semanas no local. Os mergulhadores descobriram $\frac{1}{4}$ do casco para permitir uma positiva identificação e para examinar o grau de corrosão. Ao acabar, tornaram a enterrá-lo. Durante o período que o submarino foi inspecionado, os arqueologistas constataram que o mesmo é um pouco menor do que eles imaginavam, medindo somente 39 pés e 5 polegadas de comprimento e pouco menos de 4 pés de diâmetro. O casco é mais liso do que pensavam, com o formato de charuto, muito semelhante aos seus descendentes, os modernos submarinos nucleares. É extremamente hidrodinâmico, projetado como um torpedo e possui 10 pequenas janelas no tope de seu casco, para a iluminação interna. Cada escotilha de acesso tem um único olho de boi a bombordo e a escotilha de vante tem, também, um voltado para vante. Os arqueologistas, hoje, pensam que o submarino foi projetado para dar o bordo cego para o inimigo antes da detonação de seu torpedo. O olho de boi de vante encontrava-se amassado, sendo a única avaria observada.

Tudo leva a crer que o "Hunley" era muito avançado para a sua época. Era equipado com tanques de lastro que eram alongados e esvaziados por bombas manuais. Usava um esnorquel rudimentar – dois tubos verticais com possibilidade de rotação e ligados a algo semelhante a uma caixa de ar – aproximadamente 50 anos de tal equipamento tornasse lugar comum em submarinos. Ninguém sabe, ainda, como tal esnorquel funcionava.

Entrar no interior do legendário submarino não será tão fácil. Embora o "Hunley" pareça se constituir uma única peça, içá-lo será bastante difícil, em razão de seu casco ter sido adaptado de uma caldeira de locomotiva, não possui cavernas para dar estrutura ao casco, necessitando reforço extra para tirá-lo do fundo. Os pesquisadores entendem que se todo não for possível içá-lo, um plano de contingência seria construir um monumento sobre o casco, semelhante ao Arizona Memorial, em Pearl Harbor, no Havaí. Em caso de içamento, especial cuidado deve ser observado no tange aos equipamentos do interior, bem como aos restos da tripulação, que seriam enterrados com honras militares no Magnolia Cemetery de Charleston, onde está enterrado Horace Hunley, seu construtor.

Entretanto, antes de que quaisquer dessas providências sejam tomadas é preciso que a Carolina do Sul angarie fundos para fazer frente às despesas e desafios que aparecerão após o içamento, pois a arqueologia marinha há muito preserva cascos de madeira, mas navios de aço representam sério problema a resolver. O navio foi construído de metal, vidro, borracha e couro, e preservar todos esses materiais ao mesmo tempo é uma séria questão. Os arqueologistas não querem cometer os mesmos erros que os ingleses cometeram quando içaram o casco do "Holland", um dos primeiros submarinos modernos, que afundou na costa da Inglaterra, quando era rebocado. Colocado em exposição em ambiente aberto após o salvamento, em 1980, o "Holland" rapidamente ficou totalmente corroído, sendo, então colocado em casulo protetor, até que se encontre um meio de deter a corrosão.

É importante registrar que as partes expostas do submarino não correspondem às descrições dos sobreviventes, podendo ser o "Hunley", ou, até mesmo, apenas uma caldeira. Porém, caso seja o submarino e este venha a ser salvo, não será a primeira vez que isto ocorrerá, uma vez que o "Hunley" afundou algumas vezes antes de sua viagem para o ataque com sucesso ao "Housatonic". Após cada desastre, o submarino era içado e nova guarnição de voluntários se apresentava para guarnecê-lo.

Talvez seja dele a tenacidade que, nós submarinistas, herdamos e aprendemos a cultivar e, sem dúvida, razão do sucesso que sempre logramos alcançar.

USQUE AD SUB AQUA NAUTA SUM



A PAX BRITÂNICA NO SÉCULO XIX E A PROPULSÃO NUCLEAR NO SÉCULO XX

Autor: CF Jair Cláudio Teixeira de Azevedo

I- PANORAMA POLÍTICO-ECONÔMICO DO SÉCULO XIX

O século XIX foi um período de relativa paz, apesar das profundas alterações institucionais e sociais que ocorreram.

Foi a época da denominada *Pax Britânica*, período histórico no qual a Grã-Bretanha, depois da derrota final de Napoleão Bonaparte, influenciou preponderantemente os acontecimentos mundiais por cerca de 70 anos, não só porque os demais países se encontravam muito débeis, mas também por ser o único país verdadeiramente industrializado e possuir o mais vasto império colonial. A indiscutível hegemonia da Grã-Bretanha também era devida a seu imenso poderio marítimo e naval.

O período da *Pax Britânica* teve como instrumento mais evidente os navios da Royal Navy, dispostos em todos os rincões do mundo, na denominada "*gunboat diplomacy*" (diplomacia de canhoneiras), constituída por veleiros que atuavam em parte como polícia, em parte como instrumentos de paz consentida, sempre em prol dos interesses dessa potência mundial.

II- A PROPULSÃO NAVAL A VAPOR NO SÉCULO XIX

A Revolução Industrial, com sua consequente evolução tecnológica, incitou profundas modificações que não tardariam a alcançar os meios navais.

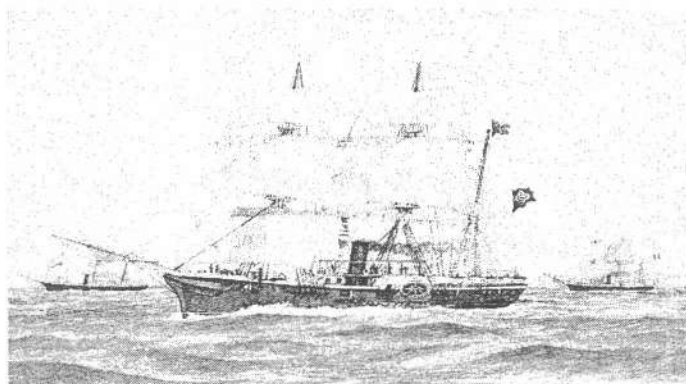
Essas inovações, tais como a propulsão a vapor e a couraça, viriam a influenciar e modificar a indústria naval radicalmente, tornando obsoleta a embarcação a vela vigente, que era o resultado de uma evolução gradual ocorrida durante séculos.

Provocariam, com seu emprego, alterações na estratégia e na tática bélica, alterando todo o panorama mundial,

tão favorável à Grã-Bretanha. Por tanto, essas alterações não interessavam à *Royal Navy*.

A propulsão a vapor liberaria a força naval da dependência das condições de vento, assegurando uma maior confiabilidade e precisão nas manobras (as mudanças de rumo e velocidade de uma força naval se efetuariam quase instantaneamente).

Mas, por outro lado, exigiria alterações no projeto dos navios, de modo a prover espaço para a instalação da propulsão a vapor e para o armazenamento de carvão. Isso aumentaria muito o custo da construção naval, além de outras consequências estratégicas e políticas que necessitavam ser consideradas.



Fragata "AMAZONAS" - propulsão a vela e a vapor.

Mas a principal consequência seria a desestabilização de uma situação político-estratégica já consolidada, na qual a supremacia marítima e naval era assegurada ao Estado que possuísse o maior número de navios (a vela e casco de madeira), no caso a Grã-Bretanha.

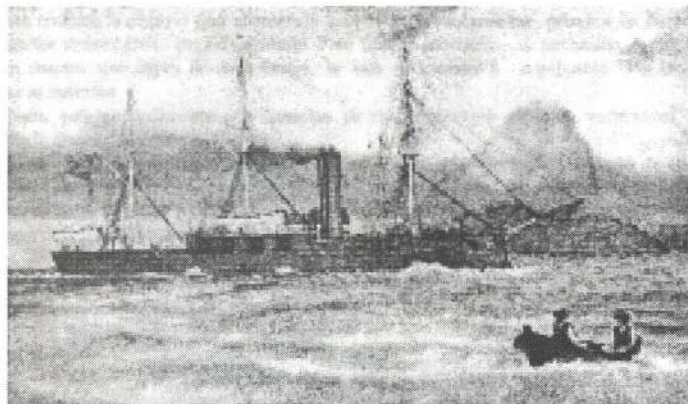
Com a construção dos primeiros navios dotados de couraça, quase simultaneamente em vários países, se estabeleceu uma igualdade numérica, um equilíbrio quantitativo, que, por certo tempo, mudou a situação dos poderes combatentes das diversas marinhas, aparentemente terminando a fase de indiscutível superioridade naval britânica.



Mas, a aparição na Guerra Civil Norteamericana dos dois primeiros navios realmente encouraçados, o **Merrimac** (rebatizado **SS Virginia**), da marinha confederada, e o Monitor, da União, despertou uma grande preocupação nos países marítimos, por tratar-se de um significativo salto tecnológico: os navios encouraçados tinham um poder combatente superior ao de todos os outros navios não encouraçados, tornando-os obsoletos. Todas as marinhas do mundo percebiam o surgimento de uma nova fase, onde a construção naval deveria ser reconceituada.

A Grã-Bretanha, que a princípio não se interessou pela propulsão a vapor e pelas demais inovações tecnológicas, se viu envolvida nessa "corrida armamentista", estando disposta a pagar qualquer preço para manter sua supremacia, o que conseguiu por sua maior capacidade industrial, restabelecendo na situação político-estratégica mundial o "status quo ante", de superioridade marítima e naval britânica.

Desta forma, o século XIX foi, em relação aos meios navais, um período de transição, de intensa evolução tecnológica e mesmo de incertezas.



Encouraçado "BRASIL"

Os navios que iniciaram o século, e que pouca diferença apresentavam dos navios a vela dos séculos anteriores, nada tinham em comum com os que encerraram o século e que se envolveram nos grandes conflitos mundiais do século XX.

O fim do século marca a chegada de novos participantes no cenário marítimo-naval: Alemanha, Estados Unidos da América e Japão, que estavam dispostos a aproveitar suas oportunidades, e o declínio de outros como: Holanda, Espanha e França, cuja participação nos assuntos internacionais passou a ser de coadjuvantes, relegados a segundo plano.

A aparição dessas novas potências navais, com a conseqüente disputa pela hegemonia mundial, contribuiu para a instabilidade política no século XX e serviu de base para as duas guerras mundiais que ocorreriam.

III – A PROPULSÃO NUCLEAR NO SÉCULO XX

Até os dias de hoje a propulsão a vapor é amplamente utilizada nos navios de guerra. Já para os navios mercantes a propulsão a diesel é a adequada, por oferecer um menor custo total.

Depois do vapor, que como vimos provocou profundas alterações na estratégia e tática bélica, passado mais de um século, nenhuma outra propulsão provocou modificações tão significativas.

Um tipo de propulsão que ao surgir dava a impressão de que provocaria semelhantes alterações foi a propulsão nuclear, mas, seu alto custo, a necessidade de tecnologia avançada e os riscos inerentes à energia nuclear restringiram seu amplo emprego em navios de guerra e mercantes, apesar das vantagens desta propulsão.

Seu uso ficou restrito às grandes unidades navais, como os porta-aviões, onde a análise de custo-benefício é favorável à propulsão nuclear, e aos submarinos, onde realmente revolucionou as estratégias e táticas dessa arma.

Até a chegada da propulsão nuclear, o único sistema de propulsão para os submarinos era o diesel-elétrico, um sistema simples e de baixo custo, cuja maior restrição é a dependência do ar exterior.

Neste sistema, a energia que alimenta a propulsão do submarino provem de baterias elétricas que necessitam ser recarregadas periodicamente. Para isto, o submarino se aproxima da superfície do mar e expõe um mastro que capta ar do exterior, ar este necessário à combustão dos motores diesel que carregarão as baterias.

Durante este procedimento o submarino se encontra numa situação vulnerável, pois aumenta a probabilidade de ser detectado e atacado.

Como a propulsão nuclear não necessita do ar para seu processo de produção de energia, obteve-se, assim, a total independência da superfície, surgindo o chamado "**verdadeiro submarino**", aquele que poderia explorar plenamente a maior vantagem dos submarinos: seu poder de **ocultação**.

Com a chegada da propulsão nuclear, duas outras características dos submarinos sofreram relevantes alterações, além da ocultação: sua autonomia e sua mobilidade.

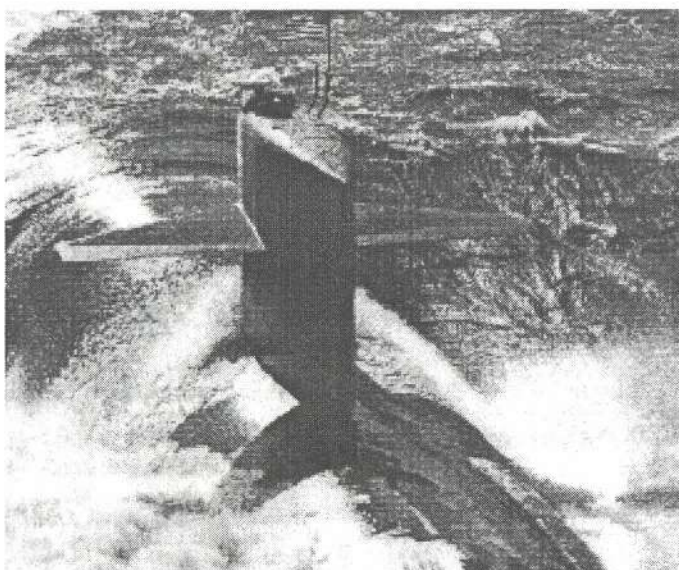
A grande **autonomia** do submarino nuclear se deve ao fato de que o combustível nuclear só necessita ser substituído depois de anos de operação. A capacidade de



transportar alimentos, a resistência da tripulação à fadiga e ao stress e o consumo de seu armamento é que limitam sua autonomia, ou seja, em termos de combustível é quase ilimitada.

Quanto à **mobilidade**, a propulsão nuclear permite que sejam desenvolvidas altas velocidades, por tempo ilimitado, fazendo com que o submarino possa chegar a sua zona de patrulha mais rapidamente e patrulhar extensas áreas.

Um exemplo de sua mobilidade ocorreu no conflito das Malvinas, quando o "**HMS Conqueror**", depois de interceptar e acompanhar argentino "**Belgrano**" por vinte e sete horas, o afundou.



Submarino nuclear

IV – CONCLUSÃO

É curioso ressaltar que Grã-Bretanha, assim como ocorreu no início da propulsão a vapor, foi contra a construção de submarinos, provocando a célebre definição durante a Conferência de Haya em 1908, atribuída por alguns ao Almirante Fisher, assessor da Delegação Britânica, de ser o submarino "**uma arma imoral, amoral e anti-britânica**", já que por ser uma arma de pequeno custo e de rápida construção poderia pôr em risco a hegemonia naval britânica.

Isto bem mostra que os países **não** têm posturas éticas definidas, principalmente as grandes potências, e **sim** interesses, que variam de acordo com cada situação.

Durante as duas últimas décadas, alguns países em vias de desenvolvimento tentaram desenvolver projetos de construção de submarinos nucleares, como o Brasil, mas sofreram e sofrem sanções, algumas explícitas, outras veladas.

As grandes potências atuais, principalmente os Estados Unidos da América, que possuem a hegemonia naval, não têm interesse em permitir que outras nações alcancem e dominem esta tecnologia, pois isto poderia colocar em risco o "status quo".

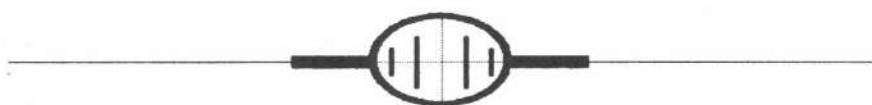
Assim como vivemos no século XIX a **Pax Britannica**, hoje em dia poderíamos dizer que vivemos a **Pax Americana**, onde os Estados Unidos influenciam preponderantemente os diversos assuntos mundiais.

Portanto, assim como Grã-Bretanha se opôs ao emprego do vapor como meio de propulsão naval, por entender que seria uma ameaça a sua supremacia mundial, as potências de hoje se opõem à proliferação de submarinos nucleares, o que modificaria significativamente o atual panorama mundial.

É interessante poder conjecturar que possíveis alterações se produziram nos conflitos das Malvinas e do Golfo Pérsico caso Argentina e Iraque possuísem submarinos nucleares. Ocorreriam exatamente os mesmos resultados?

BIBLIOGRAFIA

1. AYUSO BENDALA, Francisco. La campaña de las Malvinas, Madrid, 1984.
2. AZEVEDO, Jair Claudio Teixeira de. Perspectivas da propulsão nuclear para submarinos, *O Periscópio*, Rio de Janeiro, 1996.
3. BARCELAR SOBRINHO, Gilberto Huet de. Os submarinos, considerações e perspectivas, *Revista do Clube Naval*, Rio de Janeiro, 1994.
4. BLASCO, Antonio de la Vega. Del vapor a la coraza, *Instituto de Historia y Cultura Naval*, Madrid, 1989.
5. CABLE, James M. Gunboat diplomacy, London, 1971.
6. CORDEIRO JUNIOR, Haroldo Basto. A evolução do Poder Naval no século XIX, *Revista do Clube Naval*, Rio de Janeiro, 1995.
7. ORTIZ SOTELO, Jorge. Guerra en el Mar, Separata de la Escuela Superior de Guerra Naval del Perú, Lima, 1997.
8. WETTERN, Desmond. The decline of British sea power. London, 1982.





COLAPSO NO ATLÂNTICO

“UM PESADELO NUCLEAR QUE QUASE ACONTECEU”

“De Águas Inimigas”

CMG Igor Kurdin (Marinha Russa)

Contribuição: CC Cláudio Viola

Adaptação: CC Luiz Cláudio de Almeida Baracho

O COMANDANTE Igor Britanov tomou um gole de chá e ficou escutando os ruídos de seu submarino. Depois de um mês no mar ele quase não ouvia mais a balbúrdia – silvo do vapor, ruídos surdos e estrépitos dos dois motores do submarino. Seu mundo, a ponte de comando central, era compartimento quente, de teto baixo, em que até 20 homens trabalhavam confinados. Um tumulto de maquinaria rangendo, tinidos, zumbidos e ruídos de ventiladores, a sala parecia mais uma fábrica do que o centro nervoso do submarino de mísseis.

Era dia 3 de outubro de 1986. O K-219, submarino de Britanov, cruzava o Atlântico Norte a cerca de 1.200 milhas náuticas a sudeste da cidade de Nova York. Desempenhava ali sua missão: patrulhar o litoral americano e ameaçar o inimigo com destruição quase instantânea.

Em meados dos anos 80, a Guerra Fria entre a União Soviética e os Estados Unidos aproximava-se do fim, mas as equipes de mísseis de ambos os lados continuavam em alerta 24 horas, preparadas para lançamento. Tipicamente, três submarinos soviéticos de mísseis, ou boomers (supersubmarinos de ataque), navegavam ao largo da Costa Leste dos EUA. Carregavam mísseis com ogivas nucleares apontados para importantes cidades americanas.

As duas semanas de Britanov no setor norte já estavam quase completadas. Dirigia-se ao sul, para a segunda zona de patrulhamento perto das Bermudas, com o fim de substituir outro submarino de mísseis.

Patrulhas eram constantes. Assim que o submarino se dirigia de volta para sua terra, o comando da frota soviética mandava outro para substituí-lo. Em fins de 1986, o ritmo dessas operações estava começando a se fazer sentir. A frota soviética no norte encontrava dificuldade para manter as constantes patrulhas submarinas, chegando a enviar embarcações antigas como o K-219.

Quando o submarino de mísseis balístico – da classe conhecida pelo Ocidente como yanque I – foi lançado em

1971, podia fazer quase 30 nós submerso. Agora o submarino de 9.300 toneladas, com seus dois reatores nucleares de tipo antigo e perigoso, mal conseguia fazer 25 nós. A tripulação de 119 homens estava apinhada num casco rangente, cercada de venenos atômicos e químicos.

O velho submarino tinha uma série de problemas da competência do comandante. Um dos maiores era o do compartimento quatro. O submarino estava dividido em 10 compartimentos, e o número quatro era peça grande, abaulada, contendo os 16 silos de mísseis do K-219.

Cada tubo era largo – mais de 1,5 metro de diâmetro e 10 metros de altura – e continha um dos mísseis RSM-25 do submarino. Esses eram quase tão perigosos para quem os carregava quanto o eram para o inimigo. Os foguetes, alimentados por dois líquidos voláteis – tetróxido de nitrogênio e hidrazina – inflamam-se quando em contato um com o outro. O tetróxido de nitrogênio também é extremamente reativo à água do mar. Quando quantidade mínima do produto químico entre em contato com a água, o resultado é um possante ácido nítrico que corrói tudo com o que entra em contato: fios, lacres, até mesmo o casco de alumínio de um míssil.

Todos os silos eram equipados com bombas d'água e a quantidade de água que entrava em cada um era religiosamente controlada. Tratava-se de precaução de suma importância. Poucos anos depois que o K-219 foi posto em serviço ativo, houve grave explosão dentro do silo 16. A explosão matou um marinheiro, e a água entrou no tubo, mas o comandante conseguiu levar o submarino à superfície e drenar o silo inundado.

Naquele dia de outubro o oficial de armas Aleksei Petrachkov examinava o medidor de água do silo seis. O que viu o deixou preocupado. Desde o início da missão, a água vinha vazando para o interior do silo. Por isso, Petrachkov mandara que os homens a bombeassem duas vezes ao dia desde que partiram do porto de origem. Agora nem isso bastava. O vazamento estava se agravando.



IVAN MALUCO

Para o Comandante Igor Britanov, lidar com problemas fazia parte de seu trabalho. Britanov, 36 anos, era jovial e bonito. O bigode castanho e espesso e a cabeça meio calva davam-lhe ar de pirata. Intellectual e tranqüilo, chegara ao posto vindo das fileiras de especialistas em radioeletrônica, caminho pouco comum para um comandante de submarino. Entre os colegas, era considerado estrategista inspirado – mestre de xadrez na partida jogada com peças de 9 mil toneladas. Ele sabia que tinha de estar preparado para tudo, quando se encontrava em patrulha.

Pouco antes de iniciarem aquela missão, sua tripulação tinha trabalhado dia e noite com o objetivo de aprontar o K-219 para a partida. Todos sabiam que haveria problemas. Sempre havia. Mas Britanov pretendia utilizar sua patrulha de três meses para corrigir pequenas falhas que o pessoal da base não reparou – não pôde ou não quis reparar.

Também supôs que desde o momento em que se encontrasse no mar aberto seria vigiado pelos americanos. Em nenhum lugar o grande jogo da Guerra Fria era tão desigual quanto sob o oceano. Os americanos tinham quantidade atemorizante de forças anti-submarinas para lançar: vigilância aérea, linhas hidrofônicas submarinas, e, mais temidos do que tudo, submarinos americanos de ataque – com sonar passivo tão sensível que podiam escutar Britanov a milhas de distância.

Por vezes, as embarcações americanas pareciam materializar-se como fantasmas e, com a tecnologia avançada, eram capazes de rastrear e pôr os soviéticos em sua mira sem que eles o percebessem. Em desvantagem com um submarino antigo, o comandante Britanov tinha de usar seu conhecimento da tática para se livrar dos americanos, tecnicamente superiores.

Eram 22 horas e ele acabara de se comunicar com Moscou. Sabia que havia um submarino em sua busca. Talvez seja o momento de tomar alguma providência, pensou, nem que seja só para manter a tripulação afiada.

“Timoneiro, preparar para manobras de evasão. Sonar, preparar. Tenho a impressão de que podemos pegar os americanos cochilando”.

A ordem significava que o submarino soviético ia executar uma curva descendente apertada. O intuito era pegar o submarino perseguidor de surpresa e obrigá-lo a revelar sua posição. A proa do K-219 seria lançada diretamente na rota do submarino que o perseguia. O inimigo teria de parar repentinamente ou fazer uma guinada abrupta e depois revolver o oceano com sua hélice, procurando evitar a colisão.

A manobra resultaria num barulho detectável, que Britanov poderia aproveitar para localizar o supersilencioso submarino dos EUA. Os americanos chamavam essa manobra de “Ivan Maluco”, pois a odiavam.

Preparada a tripulação, Britanov esticou o braço para cima, agarrou a maçaneta de aço para se apoiar e gritou:

- Leme, todo a bombordo!

O K-219 mergulhou de nariz. Como passageiros num elevador caindo, a tripulação na ponte de comando sentiu-se como se estivesse quase levitando no convés de aço. Depois, o submarino inclinou-se abruptamente.

O USS Augusta, sob a supervisão do comandante James von Suskil, estivera cautelosamente se aproximando do barco soviético desde que o sonar o detectara a 48 quilômetros de distância. Como todos os comandante de submarinos de ataque, von Suskil era duro, agressivo e confiante. Tinha de ser. Na posição em que aquele submarino soviético se encontrava, poderia facilmente atacar os Estados Unidos.

Por isso, vem Suskil tinha liberdade de tomar quaisquer medidas que considerasse devidas se o alvo comesse a agir de modo estranho – em especial quando parecesse preparar-se para fazer um lançamento.

Ao ouvir o marinheiro do sonar gritar “Ivan Maluco”, von Suskil resolveu ficar parado e deixar que os russos se aproximassem. Pretendia assaltá-los com um ping de sonar. Para um tripulante de submarino, mandar um ping – onda de som – audível pela água para outra embarcação era gesto hostil, como um avião de caça voando rasante sobre seu alvo.

Aos poucos, a distância entre os dois submarinos ia diminuindo. Então von Suskil ouviu algo. Olhou em volta para os outros homens no centro de ataque. Eles também tinham ouvido – o estrondo abafado de explosão.

BOMBA-RELÓGIO

Os homens do K-219 sentiram o submarino dar uma guinada por causa do “Ivan Maluco” e se agarraram ao que puderam encontrar. De repente, o alarme soou no silo seis.

O oficial de armas Petrachov subiu a escada às pressas e correu para o painel de controle. Pressionou a chave que ligava a bomba para o silo seis e saltou para cortar o alarme. Novo sinal começou a soar. O detector de exalações químicas tinha passado à faixa vermelha.



Parecia que a água do mar e o míssil haviam se encontrado. No silo seis, formava-se ácido nítrico, que poderia estar corroendo as partes vitais pressurizadas do míssil RSM-25. A qualquer segundo poderia ocorrer explosão – um pesadelo em potencial. Petrachkov agarrou o interfone.

- Temos grande vazamento de água do mar no tubo seis! Há gases!

Enquanto o submarino ia subindo, abriu uma cobertura vermelha marcada "seis" e girou a maçaneta vermelha para destrancar e abrir a coberta da escotilha do silo – o que só seria possível após alguns minutos. O alarme sobre vapores químicos continuava a soar. Como precaução, todas as escotilhas estanques da sala de mísseis foram fechadas para conter o problema. Petrachkov gritou pelo interfone para os homens atordoados na sala dos mísseis:

- Coloquem suas máscaras de oxigênio! Já!

Ao saber da crise, Britanov fez soar o sinal.

- Temos gases tóxicos no silo seis! E isso não é um exercício! – gritou pelo interfone.

O submarino continuava voltado para cima quando uma explosão maciça retumbou pelo casco. As luzes no posto de comando piscaram e se apagaram. A detonação refletiu como trovão em todo o submarino. A escotilha dos mísseis abriu-se.

O combustível do míssil, vazando, detonara dentro do silo seis, ejetando para o mar os destroços de duas ogivas nucleares. Então, possantes explosivos em volta dos núcleos de plutônio das armas se desintegraram, espalhando os restos radioativos pelo oceano.

Água do mar, fragmentos de plutônio e combustível jorraram pela rachadura onde antes se encontrava a escotilha do tubo do míssil. O submarino parou de subir e começou a mergulhar, descontrolado, para o fundo do Atlântico Norte, 6 mil metros abaixo.

Quando a explosão acabou, o chefe do sonar do USS Augusta comunicou o ruído da água entrando por um tubo. Isso poderia significar que o submarino soviético estava se preparando para lançar um míssil. Nesse caso, von Suskil teria de disparar um torpedo contra o submarino naquele momento. Cada míssil que ele detivesse, afundando o submarino, poderia significar uma cidade inteira salva em seu país.

O chefe do sonar examinou o mostrador. Via dois objetos no mar: o submarino – e um míssil!

Von Suskil tinha o submarino em sua mira, pronto para eliminá-lo. O chefe do sonar declarou que o míssil estava apenas boiando! E ele ouviu o submarino, descendo loucamente, jogando água dos tanques de lastro, num esforço para tornar-se mais flutuante. Aquele submarino lutava pela vida.



Capitão Igor Britanov (sentado, à esquerda) com sua Tripulação

Ruídos sinistros vinham pelos hidrofonos montados na proa esférica do Augusta. Parecia o gorgolejar e o rugido de um vazamento – silvo de bolhas jorrando do que poderia ser um casco rompido. Esse barulho talvez significasse que os homens estavam morrendo. Homens como ele e sua tripulação. Von Suskil sentiu-se incapaz de fazer qualquer coisa por eles.

Que som é esse? Se fossem os reatores nucleares do submarino, a contaminação radioativa talvez indicasse um problema.

Todos no submarino estavam a par do caso do Thresher. O submarino americano provavelmente perdera seu reator num mergulho e nunca mais voltara à superfície. Isso não era o tipo de situação em que um homem que ganha a vida debaixo d'água gosta de pensar.

Von Suskil dirigiu o submarino para a superfície. Tinha de entrar em contato com seus superiores.

CHEIRO DA MORTE

O Submarino soviético tinha mergulhado a mais de 90 metros quando Britanov deu ordem para que a água fosse retirada dos tanques de lastro centrais. Chegou à conclusão de que a prioridade era levar seus 119 homens de volta vivos, a qualquer custo. Cometeria o erro imperdoável de tornar-se visível ao inimigo. Sabia que a missão e a carreira podiam estar liquidadas.

Aos poucos, o K-219 diminuiu a velocidade de sua descida. Começou a subir. "Meu Deus!", murmurou alguém na torre de comando.



As anteparas rangiam e gemiam à medida que a pressão do mar ia diminuindo. Momentos depois o submarino, emergindo, rompeu a superfície numa enorme investida. Tinham-se passado apenas dois minutos desde a explosão.

Mas Britanov sabia que era cedo para comemorar. Cada vez soavam mais alarmes. O som abafado de um homem falando através da máscara de borracha se fez ouvir pelo interfone.

- Compartmento quatro...muita fumaça. Petrachkov está inconsciente. - O interfone ficou mudo por um instante. - Está quente. Água vapores por toda parte. Peço permissão para sair.

Ao ouvir aquilo, Britanov pegou o microfone

- Todos os compartimentos, máscaras de oxigênio.

Mandou uma turma de resgate ao compartimento quatro.

Esperando do lado de fora da sala dos mísseis estava o médico do submarino, Igor Kochergin. O jovem médico tinha posto a máscara de oxigênio e estava preparado para tratar das vítimas. Pela escotilha aberta ele via que a sala de mísseis se encontrava cheia de vapor marrom e espesso. Como os gases tóxicos estavam se espalhando, foi dada a ordem para se dirigirem ao compartimento sete. Lá, Kochergin cuidou de dois marinheiros inconscientes, de cujas narinas e bocas escoava espuma vermelha.

Envenenamento por dióxido de nitrogênio. A espuma sangrenta indicava reação das mucosas ao vapor mortífero, que formava ácido nítrico ao ser inalado. Esse ácido tinha o poder de corroer as paredes de metal dentro do míssil. O que não faria com meros pulmões?

O médico agia com pressa desesperada para reanimar os homens. Injetou medicamentos através das roupas molhadas. Não deu certo. Tentou massagem no coração, mas foi inútil. Os marinheiros estavam mortos.

Enquanto isso, turmas de resgate voltavam ao compartimento quatro em busca de Petrachkov. Encontraram-no com a máscara de oxigênio meio arrancada. Estava morto.

Por fim, o pessoal do salvamento conseguiu tirar todos os vivos do compartimento quatro. Verificaram mais uma vez se havia sobreviventes, bateram a pesada escotilha de metal e giraram a roda da tranca.

- Olhem! - disse um dos homens.

Um fino jato de névoa marrom vazava pela borda da escotilha. Os homens a abriram e fecharam de novo, girando mais ainda a roda da tranca. A névoa venenosa continuou a vaziar.

Abrindo a escotilha pela terceira vez, examinaram as vedações de borracha. O ácido nítrico as havia corroído. Britanov teve medo de que a infernal mistura de combustível e água do mar estivesse acabando com as partes principais de seu submarino. Os problemas da sala de mísseis poderiam não ser resolvidos antes de consumirem todo o submarino.

Se o ácido estava destruindo as vedações das escotilhas longe da explosão, o que não estaria fazendo com os controles bem próximos a ele? Isso incluía os sistemas que controlavam motores, mísseis e dois reatores nucleares.

Um dos tripulantes, vestindo roupa especial que protegia todo o corpo, foi ao compartimento quatro para verificar os estragos. Voltou com más notícias: fogo ardia livremente no nível inferior da sala dos mísseis. A certa altura, receava Britanov, o calor se tornaria tão intenso que inflaria o combustível dos foguetes. E se isso acontecesse, não se podia prever a extensão da explosão.

"PODEMOS TER UMA CRISE"

Passava um pouco das sete horas da manhã quando o comandante Michael Bohn atendeu ao telefonema na Casa Branca. Bohn era diretor da sala de exame de situação da Casa Branca, centro de crises pelo qual o mundo era filtrado, analisado e apresentado ao presidente Reagan.

Ambos tinham ido trabalhar cedo.

Aqueles dias seriam agitados em Washington. O presidente Reagan acabara de partir para Camp David com o objetivo de se preparar para a conferência de cúpula com Mikhail Gorbachev, na semana seguinte, na Islândia.

O telefonema era de um oficial do gabinete do Comandante de Operações Navais.

- Bom dia, Mike - começou ele. - Talvez tenhamos uma crise a lhe comunicar. Há um yanque em perigo ao Largo das Bermudas, e a situação parece muito feia. Ocorreu uma explosão a bordo. Provavelmente um de seus mísseis.

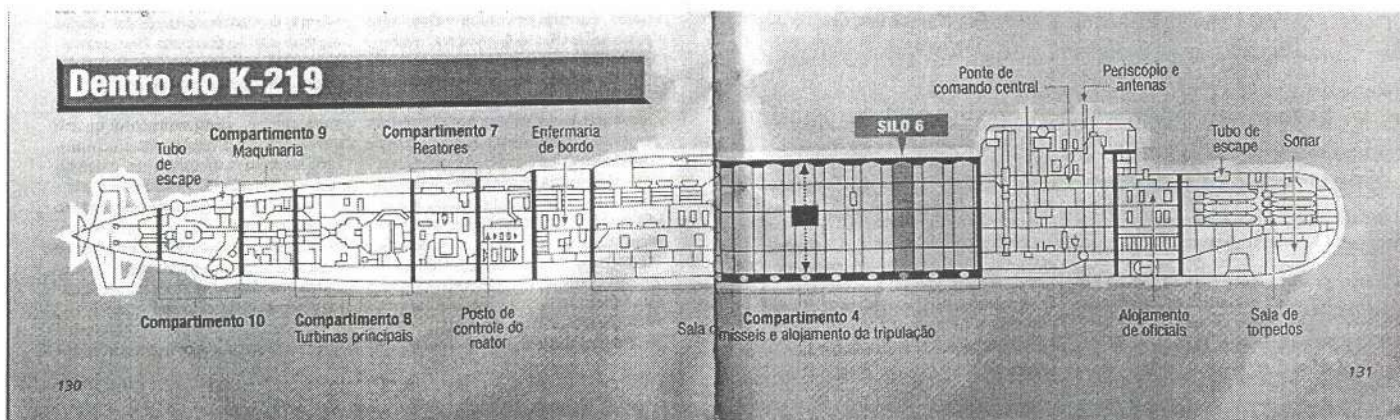
- O presidente vai querer saber todos os detalhes - declarou Bohn.

Ele subiu para contar o que se passava ao vice-almirante John Poindexter, assessor para questões de segurança nacional. Então, ligaram para o presidente Reagan em Camp David. Ao longo do dia, Bohn informou o assessor sobre a crise do submarino.



Bohn tinha visto fotos aéreas do submarino soviético avariado. Parecia estar mesmo mal. Nuvem de fumaça ama-

rela se espalhava de um buraco aberto no convés de mísseis.



Naquela manhã a Casa Branca recebeu mensagem retransmitida pelo Departamento de Estado de Moscou. Informava ao governo do EUA que um submarino nuclear soviético estava incendiado e em perigo a 965 quilômetros das Bermudas. A mensagem reconhecia que o submarino tinha mísseis balísticos a bordo, mas frisava que não havia perigo de contaminação radioativa, explosão nuclear ou lançamento acidental. Além disso, indicava que embarcações soviéticas estavam no local auxiliando o submarino avariado e que outras embarcações se encontravam a caminho.

No dia seguinte, quando Reagan voltou à Casa Branca, Poindexter entregou-lhe fotografias aéreas. Elas mostravam quadro mais sinistro.

"Achamos que um dos mísseis explodiu", disse ele. "Pode ser que haja contaminação radioativa."

Reagan instruiu Poindexter a informar Gorbachev de que os Estados Unidos estavam dispostos a prestar auxílio. Depois perguntou ao vice-almirante o que estava sendo feito pela tripulação. Poindexter explicou que um rebocador de resgate, o USNS Powhatan, estava a caminho.

O presidente olhou as fotos mais uma vez e pediu que dissessem a Gorbachev que os EUA estavam prontos para ajudar de todos os modos possíveis.

O COLAPSO ASSOMA

Após o submarino chegar à superfície, Britanov resolveu avaliar os danos ocorridos no exterior do casco. Seu chefe de máquinas foi até a ponte de comando fechada, subiu a segunda escada e abriu a escotilha do tronco principal. Pela primeira vez desde que tinham deixado o porto de origem, um tripulante respirou o aroma do ar puro do oceano.

O chefe de máquinas olhou pelo convés traseiro do submarino.

Mãe de Deus, murmurou.

A comporta do silo seis tinha desaparecido inteiramente. As ondas varriam o convés. Cada vez que vinham, água entrava no compartimento cinco, detendo a coluna de fumaça. Quando água não estava jorrando para dentro, fumaça jorrava para fora. Cada onda significava mais água, e daí mais reações venenosas com combustível dos mísseis.

Na parte de baixo, gases mortíferos, fumaça e água forçavam a tripulação a ir para uma das extremidades do submarino, a fim de escapar das toxinas que se espalhavam. Provisoriamente, o comandante tinha dito aos homens para se dirigirem ao compartimento oito, até que outras ordens fossem dadas. Era o lugar mais seguro. Ele não queria que ficassem no compartimento sete, já cheio de gás.

Entre os tripulantes evacuados do compartimento sete estavam o oficial de reatores Nikolay Belikov e o engenheiro Sergei Preminin, únicos qualificados em assuntos nucleares que restavam naquela parte do submarino.

Era a Segunda viagem de Preminin após a formatura na escola de engenharia. Para ele o trabalho era algo muito sério. O engenheiro, 21 anos, vinha de uma aldeia pequena, sem acesso ao mar, que só recentemente conhecera a eletricidade. O irmão e ele tinham escapado da vida medieval do lugar ingressando na Marinha. Preminin havia trabalhado duro para conseguir espaço na elite do serviço de submarinos.

Dada a ordem de evacuar, Belikov e ele foram para o compartimento oito. Pelo interfone, Britanov disse-lhes que



temia que o sistema de paralisação dos reatores nucleares não estivesse funcionando plenamente. Quatro barras auxiliares – parte do processo de paralisação – não se tinham encaixado no devido lugar. O incêndio na sala dos mísseis havia danificado os fios elétricos dos controles do reator.

O desastre de Chernobyl ocorrera apenas cinco meses antes e Britanov estava resolvido a evitar que algo semelhante acontecesse em seu submarino. Se o reator se fundisse, a massa incandescente e radioativa poderia corroer toda a câmara dos reatores e o fundo do submarino. Ao atingir a água fria, talvez explodisse e poluísse vasta área do Atlântico. Felizmente o submarino tinha sistemas de apoio.

Pelo interfone o comandante disse a Belikov para acionar as placas defletoras auxiliares de paralisação. Os mecanismos eram utilizados para ajudar a paralisar ou deter reações nucleares em cadeia.

Os homens sabiam que seria necessário forçar as placas para baixo - à mão. Isso queria dizer que alguém teria de chegar ao reator e fechar manualmente cada um dos quatro defletores com ferramenta especial.

Belikov comunicou ao comandante: "Eu as fecharei."

Ele estava no compartimento oito onde se apinhavam 60 sobreviventes. Sabia que, com gás tóxico vazando por toda a parte, precisaria de fornecimento de oxigênio antes de poder chegar perto dos reatores na sala ao lado.

Os homens juntaram seis garrafas cheias de oxigênio. Cada um proporcionava 15 minutos de respiração. Belikov olhou para aquele fornecimento minguado. "Onde estão as outras?", perguntou. Era só o que havia.

ENTRANDO NO INFERNO

Belikov pegou uma das garrafas e vestiu a roupa protetora, embora soubesse que não teria muito efeito contra o calor terrível da sala dos reatores.

Preminin ofereceu-se para ir com ele, mas Belikov recusou, dizendo que se não conseguisse abaixar todos os defletores, o rapaz teria de concluir o trabalho. Com isso, Belikov pôs a máscara de oxigênio e passou pela escotilha. Ela fechou-se atrás dele com uma pancada sinistra.

Os dois reatores estavam no fundo do compartimento sete, escurecido, onde a água do mar oleosa e marrom já se juntara no convés. Belikov sabia que a ferramenta de que precisava para abaixar os defletores emperrados era guardada no escaninho. Quando chegou lá, viu que estava trancado. E não tinha a chave.

Sem perder tempo, agarrou a machadinha de bombeiro e conseguiu abrir a porta. Dentro, encontrou manivela especial, parecida com uma grande máquina de moer carne. Era pesada, feita de aço maciço. Ele foi até a pequena escotilha que dava para o espaço ao reator, bastante protegido. Espiando pela janelinha no meio da porta, viu a forma atarracada da cúpula do reator. Fora da sala o calor era intenso, bem acima de 38 graus..

Quando destrancou a porta, uma rajada de calor escapou. Belikov curvou-se para passar pela pequena abertura. Diante dele estava uma câmara do reator, fervilhando. Naquele local, o calor era ainda mais intenso, talvez uns 65 graus.

Belikov foi até o reator. Em seu topo arqueado havia quatro bocais hexagonais. Cada um girava uma engrenagem que forçaria um defletor para baixo. Ele introduziu a manivela num bocal e tentou girá-la. Nada se mexeu. O calor tinha empenado o metal. Ele pôs seu peso contra a manivela e empurrou com mais força. As engrenagens emperradas começaram a ranger, e o defletor moveu-se um pouco. Empurrou de novo, com mais força ainda. Elas começaram a apresentar maior movimento.

Estava quente. Quente demais. O suor escorria pelo rosto de Belikov. Cada vez que sua roupa encostava no reator, ele ouvia o ruído de tecido queimando.

A visão começou a ficar turva. Empurrou com mais força. Estava ofegante. Via pontos flutuando diante dos olhos. Só então percebeu que estava ficando sem oxigênio. Precisava de ar. Tinha de sair dali rápido.

Belikov subiu a escada e, usando a manivela como martelo, bateu na porta do compartimento oito. A porta se abriu e ele caiu para dentro, aos pés de Preminin.

Quando Preminin perguntou se Belikov tinha desligado o reator, o oficial só conseguiu sacudir a cabeça. Só havia fechado parcialmente um defletor. E estava exausto. Como iam acabar o trabalho com os outros três defletores? Preminin rapidamente vestiu roupa protetora e prendeu duas garrafas de oxigênio no cinto. Belikov levantou-se, cambaleando, e pegou outra para si. Os dois voltaram para o inferno.

Na sala do reator, Preminin começou a girar a engrenagem que fecharia o segundo defletor. Belikov acabou o primeiro e saiu para se comunicar com a ponte de comando. Quando voltou Preminin lhe disse que estava cansado demais. Após breve descanso, os dois conseguiram fechar o segundo defletor. Mas o rapaz sentia-se tão mal que Belikov teve de ajudá-lo a subir para a escotilha que levava ao compartimento oito.



O oficial deixou o jovem marinheiro e resolveu enfrentar sozinho o terceiro defletor. Conseguiu abaixá-lo, porém sentiu que estava a ponto de desmaiar. Lutou para chegar à escotilha. Preminin ainda estava lá. Os dois bateram na escotilha até que seus companheiros os puxaram. Os tripulantes tiraram a roupa protetora de Belikov e jogaram-lhe muita água. Logo os homens escutaram a voz de Britanov falando asperamente pelo interfone.

- O reator deve ser paralisado. Já!

Numa voz fraca Preminin declarou:

- Eu vou.

Levantando-se a custo, agarrou a última garrafa de oxigênio, pegou a manivela e retornou pela escotilha, aos tropeções.

JOGO DE ESPERA

A bordo do USS Augusta Von Suskil e sua tripulação perguntavam-se o que estaria acontecendo. Tinham visto um míssil sair do interior de um silo e depois afundar. Ouviram o míssil soviético mergulhar em direção à destruição, e subir para flutuar tranquilamente na superfície.

E a explosão? Pelo menos não era nuclear. Se tivesse sido, teria pulverizado algumas milhas cúbicas de oceano, inclusive o Augusta.

Poderia ter ocorrido motim? Talvez alguém houvesse tentado propositadamente lançar um de seus mísseis. Estariam se preparando para lançar outro, naquele momento?

O Augusta retirou-se para distância mais segura e estudou o submarino soviético. Por seu periscópio Von Suskil distinguiu um penacho de fumaça. O submarino estava ardendo.

Quando foi informado de que alguns submarinos soviéticos estavam conjugando esforços para socorrer o submarino, ele viu que teria de tomar algumas decisões. Como todos os comandantes de submarino, o do Augusta tinha autonomia razoável.

DE VOLTA AO INFERNO

Preminin desceu para a sala dos reatores. Entre uma linha de vapor interrompida e o calor intenso emitido pelos reatores, todo o compartimento sete havia sido pressurizado com um balão de ar quente. Aproximou-se do reator e colocou a manivela no lugar.

Enquanto isso, na ponte de comando central, o comandante Britanov aguardava, impaciente, alguma notícia de que o reator tinha sido desligado. Ativou o interfone.

- Sergei? – Perguntou. – O reator está paralisado?

Não teve resposta.

- Sergei! – repetiu Britanov.

Por fim, a voz fraca falou pelo interfone.

- Companheiro comandante, o...- A voz sumiu e depois voltou.- O reator está paralisado.

Houve vivas no posto de comando. Todos a bordo estavam muito orgulhosos. Sergei Preminin, filho de um simples cardador de linho, tinha salvado o submarino atômico e sua tripulação.

O herói exausto saiu da sala dos reatores aos tropeções e subiu a escada devagar. Cambaleou até a escotilha para o compartimento oito, girou a roda para abrí-la e puxou. Não se moveu. Ele tentou de novo. Emperrada. Pegou o microfone.

- Aqui é Preminin. Não consigo abrir a escotilha.

Ele parecia surpreso, mas não em pânico.

Bateu na escotilha com a manivela de metal. Os outros, no compartimento oito, ouviram as batidas e tentaram abrí-la, sem êxito. Achando que estava empenada, devido ao calor intenso, cinco dos homens mais fortes forçaram os ombros contra a escotilha, sem resultado. Tornaram a lançar-se contra ela. Não houve o menor sinal de movimento. Preminin voltou ao interfone.

- Estou... muito debilitado. Quase no fim.

Mandaram buscar um macaco e o forçaram contra a escotilha para abrí-la. Instalaram o aparelho rapidamente e um dos marinheiros começou a virar a manivela. A escotilha só rangeu. Milhares de libras de pressão dentro do compartimento sete mantinham a escotilha fechada. Para reabri-la, o comandante sabia que teria duas opções: igualar a pressão em ambos os compartimentos ou aliviar a pressão de onde Preminin se encontrava.

Quando tentou aumentar a pressão no compartimento oito, ouviu gritos da tripulação, dizendo que o gás tóxico estava sendo forçado para dentro do local. A única alternativa era aliviar a pressão no compartimento sete, onde Preminin estava preso.



- Sergei – perguntou -, você sabe operar o sistema de ventilação?

A resposta foi um estalo no botão do microfone.

- Bom! Agora abra a primeira e a segunda válvula a boreste. Isso vai comunicar o seu compartimento com a atmosfera. Consegue fazer isso?

A resposta foi outro estalo. Britanov esperou e por fim perguntou:

- Sergei, você conseguiu?

Dessa vez a voz do jovem soou pelo alto-falante do submarino.

- Não. As válvulas estão emperradas – disse.

Seguiu-se longo suspiro, e depois um ruído como se Preminin estivesse chorando.

- Sergei?

Nenhum som ou estalo.

AR PURO E REFRESCANTE

Dentro do compartimento oito, macas improvisadas foram unidas, amarradas com pedaços de madeira e lençóis. Era difícil manter limpos os rostos dos homens envenenados. A espuma vermelha borbulhava de suas narinas e lábios assim que era limpa. O tecido úmido de seus pulmões havia ressecado por causa do dióxido de nitrogênio. Três já tinham morrido – e agora eram quatro, com Preminin. Provavelmente outros morreriam se não recebessem logo cuidados médicos.

A temperatura no compartimento estava acima de 38 graus. E subia a cada instante. A sala de mísseis, onde ardia o fogo, deveria mais quente ainda. Era apenas questão de tempo até que os mísseis restantes atingissem seu ponto de combustão e explodissem.

Como o gás começou a penetrar no compartimento oito, Britanov não teve escolha e mandou que a tripulação passasse aos compartimentos nove e dez. A fila de 60 homens desfigurados e assustados começou sua retirada final para os últimos compartimentos.

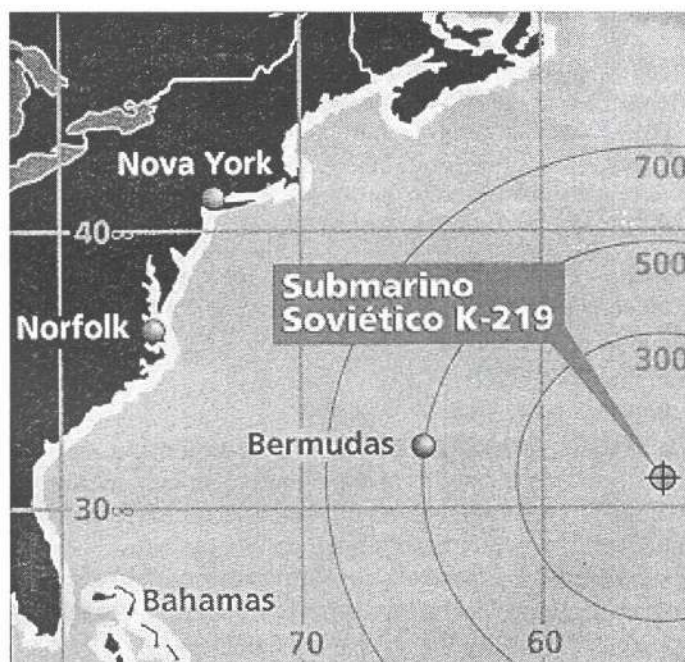
Eram espaços pequenos, mesmo para os padrões de submarino. Apinhados com equipamento e agora com 60 homens, logo se tornaram intoleráveis. Os tripulantes não podiam permanecer lá por muito tempo. Sufocariam se o gás não os matasse antes.

Todos os compartimentos que tinham deixado para trás se enchiam de vapores tóxicos. Logo esses também se encheriam. Os homens se juntaram ao pé da escada alta e estreita que levava a uma escotilha de escape. Quando Britanov soube que a tripulação estava perto da escotilha, parou. Para o comandante soviético, seus homens sempre vinham em primeiro lugar – antes do submarino e da glória da Marinha. As palavras seguintes o perseguiram para sempre. Levou o microfone aos lábios e deu ordem para que abrissem a escotilha de escape. Mandou que os homens se reunissem no convés e se preparassem para abandonar o submarino.

Diante disso, um jovem marinheiro dentro do compartimento dez subiu a escada para girar a roda que destrancava a porta interna. Todos os olhos fixaram-se nele. Se aquela porta não abrisse, estariam logo mortos. Tinham esgotado os lugares onde podiam esconder-se do gás mortífero.

O marinheiro girou a roda, encostando o ombro nela, e a pesada escotilha interna girou nas dobradiças. Depois, o torso do marinheiro desapareceu no tronco de escape – local estreito como um cano de esgoto, que dava para escotilha em si. Houve estrondo surdo. Os homens viram as botas do rapaz subirem a escada violentamente e desaparecer. Logo estariam livres.

Um de cada vez, os tripulantes foram para o convés traseiro do submarino seriamente avariado. Depois de terem estado lacrados no submarino, sentiam-se como num mundo de fantasia. Respiraram o ar puro, refrescante. Viram o céu claro.





Mas perceberam que não estavam sós. Ao alto, um avião barulhento zunia ruidosamente em volta deles como abelha zumbindo. Tratava-se de avião de patrulha P-3C Orion da Marinha dos EUA. Quando Britanov comunicara pelo rádio seu estado de emergência para o quartel-general da armada, Moscou desviou três navios mercantes na área para ajudarem o K-219. Britanov temia que os americanos invadissem o submarino vazio.

O primeiro a chegar, porém, foi cargueiro soviético Fyodor Bredikhin. Seguiu-se o Klsnogvardeysk, e depois o Anatoly Vasiliev. Baleeiras dos cargueiros encostaram-se ao longo do submarino avariado e logo os tripulantes foram evacuados.

Britanov ordenara que todos deixasse o submarino, exceto uma pequena turma para controlar as avarias. Mas apareceu outro visitante, um navio da Marinha dos EUA carregado com equipamento de reboque. Era o Powhatan.

O Klsnogvardeysk tinha instruções para rebocar o submarino danificado de Britanov de volta para casa. Após muitos preparativos, o cabo de reboque foi preso ao K-219. A chaminé do cargueiro soltou fuligem negra e a hélice do navio começou a agitar-se. Aos poucos o cabo grosso estalou e zuniu. Com uma guinada o K-219 adiantou-se, formando pequena onda à sua frente. Estava voltando para a União Soviética.

Abaixo da superfície, no entanto, havia outro fator a ser considerado: o submarino americano Augustus.

Britanov avistou seu periscópio rompendo a superfície a alta velocidade. Viu o periscópio inimigo precipitar-se para o espaço que havia entre o cargueiro e ele. Retraiu-se debaixo da água. Apenas a sutil efervescência do mar indicava a rápida passagem do submarino nuclear.

Subitamente houve um abalo, barulho forte que reverberou pelo casco do K-219. O cabo afrouxou-se e o gancho de reboque maciço caiu pelo costado, afundando no mar.

O cabo de reboque partira-se. O K-219 encontrava-se novamente imóvel na água.

A ÚLTIMA GUARDA

Britanov reavaliou rapidamente a situação. Lá estavam eles, não muito longe de algumas das maiores bases navais americanas. A terra natal e as forças amigas estavam muito distante. O mar encontrava-se cheio de navios, americanos e soviéticos, nenhum indo a lugar algum. Mos-

cou dera ordem para desistirem de qualquer tentativa de reboque.

Para espanto de Britanov, o rebocador americano Powhatan tinha se aproximado tanto que até mesmo naquela luz fraca do crepúsculo ele podia distinguir os rostos dos homens no convés. No momento em que largassem o submarino, ele sabia que os americanos invadiriam o submarino. Estava certo disso – tão certo quanto estava de que nunca o permitiria.

Horas depois. O chefe de máquinas e Britanov encontravam-se na ponte do submarino avariado. A névoa marrom continuava a escapar do silo danificado. Olhando para o mar, ele perguntou:

- Qual a profundidade aqui?

- Pouco menos de 6 mil metros.

De manhã cedo, um dos cargueiros enviou lancha para apanhar os marinheiros restantes. Depois que o último tripulante embarcou no pequeno barco, ficaram esperando por Britanov. Ele os despachou.

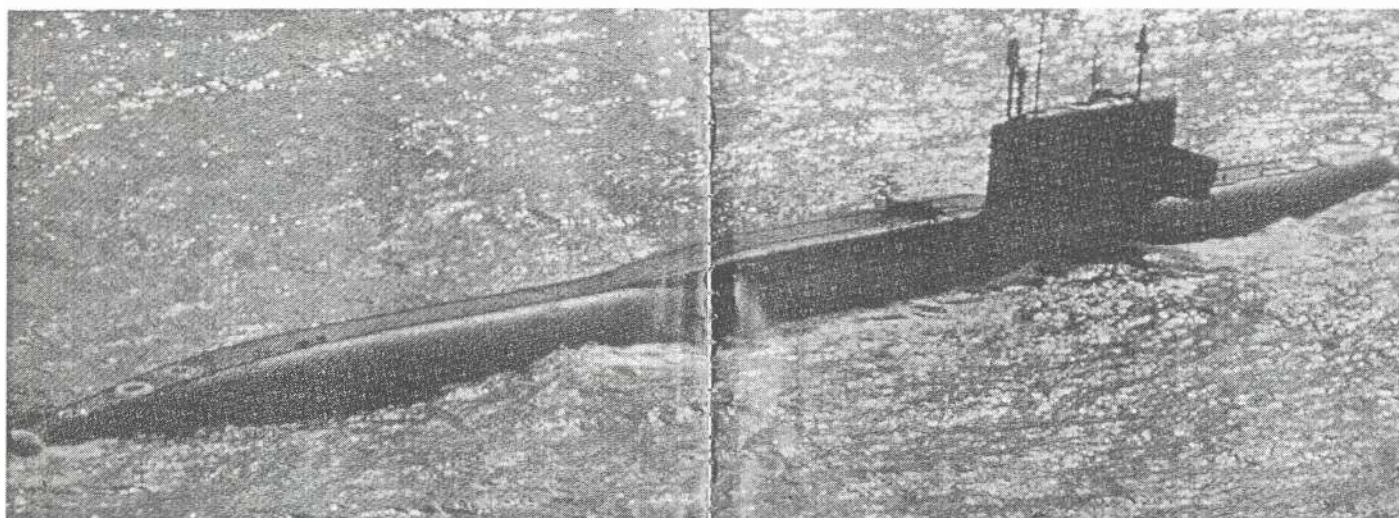
- Vou ficar - declarou.

A lancha afastou-se e Britanov ficou sozinho na torreta, o último homem vivo no K-219. Seu submarino – seu comando – tinha se transformado num caixão venenoso e fumegante, contendo os cadáveres de quatro dos tripulantes.

Quando Britanov estava em guarda solitária na ponte do submarino, o rádio deu sinal. Era seu imediato a bordo do cargueiro. Moscou enviara ordem pelo rádio para que a tripulação reembarcasse no submarino ao raiar do dia.

Britanov riu. Idiotas! Moscou mataria todos mandando-os de volta a um barco tão danificado. Ele disse a seus oficiais que ficassem onde estavam, e providenciassem para que os homens fossem alimentados, repousassem e os feridos medicados. As ordens de Moscou foram revogadas.

Britanov sabia que se alguém quisesse afundar o K-219, ele poderia usar as válvulas de fundo no compartimento três. Se as abrisse, o submarino afundaria aos poucos. Ou talvez pudesse chegar aos tubos dos torpedos na proa. Se abrisse um deles, com a culatra do tubo também aberta, a inundação seria rápida. Ele colocou a máscara de oxigênio e desceu a escada para o interior do submarino.



A explosão, que abriu a comporta do silo seis, produziu fumaça mortal de dióxido de nitrogênio

Nos navios de resgate, os oficiais do K-219 tinham ficado olhando seu submarino se estabilizar na água. De súbito, perceberam que o submarino estava afundando.

À luz dos holofotes dos três cargueiros, viram Britanov subindo a escada para a torreta abaixo dele, toneladas de água varriam o convés dos mísseis do submarino que afundava, agitando-se em volta da torre de comando.

Ele subiu à torreta e cortou a bandeira do K-219, flâmula branca e azul com estrela vermelha, foice e martelo. Enfiou-a dentro da roupa, jogou um bote salva-vidas pelo costado e atirou-se nele depressa.

A força da água correndo pelos deques lançou Britanov para fora do bote. Quando flutuava na água, preso ao bote por um cabo que amarrara, a torre de comando afundou. O casco preto do submarino estava tão perto que ele poderia tocá-lo.

A princípio Britanov conseguiu nadar para longe, sobre as ondas causadas pelo imenso submarino. Mas o bote foi tragado pelo redemoinho criado pelo submarino que afundava. Ele suspirou enquanto o submarino agonizante o arastava para o fundo do mar.

Momentos depois um bote amarelo surgiu na superfície.

A lancha de salvamento disparou para junto dele. O capitão Kapitulsky, um dos oficiais do K-219, estava a bordo. Quando olhou para o bote, ficou desalentado. Encontrava-se cheio d'água, e mais nada.

Entretanto, quando Kapitulsky saltou para o meio do bote, sua perna encostou em algo. Tateou ali no escuro e encontrou um rosto, um bigode. A cabeça de Britanov emergiu. Seus olhos tremeram e se abriram.

- Eu sabia que podia contar com você – disse ele a Kapitulsky.

LEGADO DO K-219

Estando o K-219 no fundo do mar, não havia necessidade premente de enviarem especialistas ao local. O USNS Powhatan ainda permaneceu por algum tempo sobre o lugar onde o submarino afundou, tirando amostra de ar e água. Navios soviéticos ficaram na área procurando pedaços do K-219 danificado, mas havia pouco a ser encontrado: alguns pedaços de isolamentos, alguns vidros de pickles, uma revista velha.

O mundo continuou mais ou menos como antes. A conferência de cúpula de Reagan com Gorbachev em Reykjavik realizou-se apesar de reclamações de ambas as partes por conta do incidente do K-219.

Houve repercussões. No mês de junho seguinte, um importante Almirante soviético foi a Washington encontrar-se com oficiais da marinha dos EUA. Apresentou protesto oficial quanto à interferência americana no incidente com o K-219. Quanto aos silos de mísseis que vazaram e aos sistemas de segurança nuclear que fracassaram quando mais eram necessários, não se pronunciou. Tampouco foi mencionado o destino do comandante.

Ao regressar à União Soviética, Britanov foi acusado de negligência e sabotagem. Falou-se em submetê-lo ao conselho de guerra por traição. Mais tarde, as acusações foram retiradas e permitiram que ele permanecesse na reserva naval.



Nos anos seguintes, Britanov foi praticamente expulso da sociedade naval soviética. Ficou remoendo o pesar de ser rejeitado e passou anos sem querer ver nenhum de seus antigos tripulantes. Quanto a eles, o legado do submarino condenado foi doença e morte. Pulmões ressecados pelo ácido cederam à pneumonia; fígados envenenados pelos vapores nítricos não agüentaram. Dos 115 sobreviventes, desde então dois morreram em decorrência dos ferimentos e outros 11 ficaram aleijados.

No dia 27 de agosto de 1994 realizou-se uma cerimônia em Gadzhievo, porto de origem do K-219, em homenagem aos tripulantes de submarinos mortos no mar.

A cidade envelheceu na era pós-soviética. Prédios ladrilhados estavam sem pintura e desmoronando. Docas inclinavam-se de modo alarmante para dentro de fiorde. Muitos dos submarinos da flotilha não saíam do porto havia anos, nem apresentavam segurança para o embarque. Alguns tinham afundado enquanto atracados ao cais.

Era um dia claro e límpido, o sol brilhava e os oficiais e suas famílias se reuniram perto de um dos prédios. Os sobreviventes do K-219 estavam presentes, em peso. Após quase oito anos, sua terrível provação seria reconhecida.

No canto de um dos prédios havia monumento flanqueado por dois guardas. Depois de breve discurso do prefeito, desatou-se o cordão e o manto caiu.

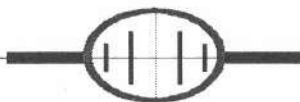
Era dedicado a Sergei Preminin que postumamente recebera a Estrela Vermelha por sua bravura. No momento que a banda militar tocava o hino fúnebre, seus amigos e a família se aproximaram para tocar na placa de bronze fria, e colocar flores em sua base.

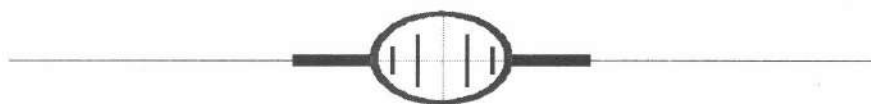
Então, um vulto solitário, caminhando pela rua com um buquê de flores, surgiu do portão principal. Ficou parado, atento, enquanto o povo começava a murmurar. Um dos oficiais do K-219 gritou:

- Sentido!

Igor Britanov – porte alto e ereto, rosto resoluto, cabeça coberta por uma boina – caminhou pelas fileiras de sua antiga tripulação. Colocou as flores no monumento a Preminin e virou-se. Seus oficiais avançaram para abraçá-lo.

Após anos no que foi praticamente um exílio, o comandante Igor Britanov voltava para os homens por quem sacrificara sua carreira.







CAMECO: Uma realidade.

Autor: CT Sylvio César Ferreira Trinta

Em cumprimento às orientações ministeriais de 1996 e baseado no currículo aprovado em 27 de dezembro daquele ano, teve início no dia 02/02/98, no Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché (CIAMA), o primeiro curso de aperfeiçoamento de mergulhadores de combate (CAMECO) da Marinha do Brasil. À frente deste novo desafio, dois oficiais-alunos, movidos por um misto de coragem e audácia, encontravam-se, naquele momento, diante de um futuro imprevisível. Nas suas cabeças muitas dúvidas e apreensões, receios e curiosidade. De concreto apenas um objetivo: tornarem-se os primeiros oficiais da MB aperfeiçoados em Mergulho de Combate.

HISTÓRICO

Apesar de haver registros desde a antiguidade sobre o emprego de nadadores e mergulhadores em "operações especiais", foi na 2ª Guerra Mundial que a atividade se firmou efetivamente. Nesta guerra, Itália e Estados Unidos da América (além de outros países, com menor ênfase ou sucesso) se valeram de Mergulhadores de Combate para alcançar seus objetivos táticos e estratégicos. Após o assalto anfíbio de Tarawa, enquanto a Marinha norte-americana empregava seus MEC em tarefas de coleta de informações (como reconhecimento e levantamentos de praias em proveito de operações anfíbias, durante a campanha do Pacífico), os italianos, por sua vez, davam ênfase às operações ofensivas de Mergulhadores de Combate contra objetivos inimigos. Vale frisar que, nesse particular, foram os italianos que obtiveram os maiores êxitos da história, notadamente na ação contra os navios britânicos no porto de Alexandria (Egito), em 1941. Demonstrando o alto poder destrutivo dessa já tropa de elite, a Itália conseguiu alterar o equilíbrio de forças navais no Mediterrâneo Oriental a seu favor, utilizando-se de apenas seis mergulhadores de combate. Lançados de um submarino, estes militares colocaram fora de ação dois encouraçados ingleses, destruíram um petroleiro e ainda o terminal onde os navios se encontravam.

A atividade de Mergulho de Combate na Marinha do Brasil teve início em 1964, quando dois oficiais e duas pra-

ças cursaram o "Underwater Demolition Team – UDT" na Marinha Norte-Americana. Posteriormente, em 1971, outros dois Oficiais e três praças cursaram o "Nageur de Combat" na Marinha Francesa, já com a finalidade de implanta o Curso Especial de Mergulhador de Combate na MB. Mesclando as técnicas do curso francês, que privilegiava as operações de mergulho, com as técnicas do curso norte-americano, que dava grande ênfase às operações terrestres e adaptando-se às necessidades de nossa Marinha, foi ministrado o primeiro curso de Mergulhador de Combate no Brasil, pela então Escola de Submarinos, hoje CIAMA. Após a formação da primeira turma, em 1974, foi ativada a Divisão de Mergulhadores de Combate, subordinada a Base Almirante Castro Silva. Com o passar do tempo, tendo em vista a natureza puramente operativa da atividade, foi criado, em 1982, o Grupo de Mergulhadores de Combate, subordinado diretamente ao Comando da Força de Submarinos.

Desde então militares Mergulhadores de Combate têm participado de inúmeras operações, entre outras:

- Apoiando lançamentos de torpedos e mísseis;
- realizando exercícios de ataque a navios, tanto da Esquadra como das Forças Distritais;
- participando de operações ribeirinhas, na Amazônia e no pantanal mato-grossense; e
- executando exercícios de retomada de navios e plataformas de petróleo e resgate de reféns.

O MERGULHADOR DE COMBATE

Danificar portos, navios de guerra, navios mercantes, terminais petrolíferos, reconhecer praias inimigas, combater terroristas, atuar em ambientes ribeirinhos, fazem parte do dia-a-dia daquele que escolheu, entre inúmeros caminhos na Marinha, ser um mergulhador de combate. Para isso, deverá estar capacitado à "trabalhar" em condições inóspi-



tas e a combater inimigos inesperados. Exímio mergulhador, deverá ter o meio aquático como seu principal "habitat", utilizando-o com maestria e destreza, frente à olhares incrédulos daqueles que porventura tentem lhe fazer oposição. Mundialmente reconhecidos e estereotipados até em filmes de "Hollywood", têm em seu adestramento árduo e contínuo a base do seu sucesso. Diariamente a atividade destes homens é repleta de riscos e perigos, que em nada, ou quase nada, diferenciam o adestramento diário de uma operação real. No entanto, para que se tenha indivíduos capazes, há que buscar, em uma "massa" homogênea de militares, aqueles que possuam habilidades até então desconhecidas por si mesmos, que lhes permitam atuar de maneira satisfatória frente à um universo tão cheio de obstáculos, estando prontos à operar a qualquer instante. Buscando manter o militar-aluno num ambiente de pressão e acompanhando sua evolução e resposta à privações diversas, os cursos de mergulhador de combate, em qualquer país do mundo, são temidos por aqueles que não são capazes de ousar, por apresentarem um elevado grau de dificuldade, oriundos da simples tentativa de inserir o futuro MEC numa realidade calamitosa mais próxima a de uma guerra.

O CURSO

O CAMECO teve origem no antigo curso especial de mergulhador de combate para oficiais (C-ESP-MEC/OF). Através de inúmeras alterações, o antigo currículo foi adaptado, fazendo constar, entre outras matérias, introdução à micro-informática, princípios de liderança e gestão da qualidade total (GQT), inexistentes no currículo anterior. A essas matérias, obrigatórias aos cursos de aperfeiçoamento de oficiais da MB, somam-se 11 outras que, durante o período de 46 semanas são ministradas aos oficiais-alunos em 3 fases distintas à saber:

- fase 1: Instrução básica de condicionamento físico-muscular;
- fase 2: Instrução de operações especiais submarinas; e
- fase 3: Instrução de técnica de combate terrestre.

O curso inicia-se com a fase 1, onde são realizados intensos treinamentos físicos nas áreas de corrida, natação, e ginástica calistênica. Os exercícios, gradativamente aumentados com o transcorrer das 8 primeiras semanas, culminam com o TESTE DO RIGOR FÍSICO, aplicado na 9ª semana, onde os oficiais-alunos são submetidos a cinco dias de contínuo treinamento com situações de extremo cansaço físico, visando testar-lhes à habilidade em suportar situações de desconforto em condições adversas, assim como desenvolver a confiança individual de cada um com relação a sua própria capacidade de resistência.

Finda a fase 1, os oficiais-alunos, então remanescentes, iniciam a fase 2, onde serão ministradas aulas teóricas e práticas de equipamentos autônomos e de operações especiais submarinas. Diferentemente da fase 1, além das instalações do CIAMA, parte das disciplinas dessa fase são também ministradas na área marítima da Baía da Ilha Grande. Por apresentar requisitos de boa transparência da água, baixo tráfego de embarcações e ausência de correntada, essa região foi escolhida como sendo ideal à execução dos exercícios práticos desta fase, obrigatórios à sedimentação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Possuidores de um preparo físico invejável e conhecedores de suas possibilidades e limitações no meio aquático, os oficiais-alunos iniciam então a última fase do curso (fase 3). Nesta fase, visando complementar sua formação, estes militares aprenderão às técnicas inerentes às operações terrestres, tendo a oportunidade de realizar exercícios típicos de ação de comandos. Similarmente à fase anterior, a parte prática desta fase será conduzida em área que apresente inúmeras características para a realização da instrução, entre outras: condições de terreno, vegetação, facilidade para operação com aeronave e utilização de explosivos, além de apoio administrativo e hospitalar, caso necessário. Além das dependências do CIAMA, utiliza-se para este fim a área próxima a Base Aeronaval de São Pedro da Aldeia, notadamente reconhecida como ideal por reunir todas estas qualificações. Por último, ainda nesta fase, realizar-se-á a prática da disciplina operações ribeirinhas, em ambiente da Amazônia ou do pantanal mato-grossense, dando por encerrado o curso.

CONCLUSÃO

O Curso de Aperfeiçoamento de Mergulhador de Combate hoje é uma realidade. Fruto do apressado, do trabalho sério, árduo e da dedicação de muitos, principalmente de todos aqueles que têm a honra de ostentar em seu peito o brevê de Mec. Com o profissionalismo destes militares que muito contribuíram, e que continuam a contribuir em prol desta atividade na MB, hoje nossa Marinha pode formar oficiais aperfeiçoados como mergulhadores de combate, invejados por muitos, respeitados por todos. Avante oficiais do CORPO DA ARMADA, a oportunidade esta aí para todos!!! Nunca esqueçam que só aqueles que optam pela inquietação e insegurança, pelo desconforto e pelo sacrifício sabem o verdadeiro sabor de uma vitória. O caminho já está traçado. Seja audaz, faça sua opção, para que possas um dia saber o verdadeiro significado do ditado:

"SÊ UM MERGULHADOR DE COMBATE E ORGULHA-TE DE TI MESMO"



SISTEMAS DE COMBATE DOS SUBMARINOS

UMA PERSPECTIVA PARA OS USUÁRIOS –

Texto extraído da revista Naval Forces 1/98
Tradução e Adaptação: CT Ricardo Pinheiro Padilha

Os sistemas de combate para submarino têm estado em voga desde meados dos anos 80, porém a grande maioria dos submarinos em serviço, nos dias de hoje, ainda se utilizam de tecnologia ultrapassada onde os seus diversos equipamentos trabalham independentes, constituindo, ainda, uma considerável ameaça. Esse artigo pretende mostrar a importância da necessidade de se possuir sistemas de combate. Será descrito um sistema de combate virtual e suas funções, e, em separado, serão colocados os maiores requisitos para esses sistemas. Para concluir a exposição será feito um breve comentário sobre o mercado desses produtos.

Precusores dos atuais sistemas de combate, altamente integrados, foram encontrados primeiramente nos submarinos nucleares, graças às suas habilidades de possuírem requisitos como volume, peso e consumo de energia. Durante os anos 80, os progressos no campo da Eletrônica, finalmente levaram ao desenvolvimento de sistemas de combate mais compreensíveis e de menor consumo de energia, possibilitando a dotação desses equipamentos em submarinos de menor porte. Desta forma, a maior parte dos submarinos convencionais que entraram em serviço durante os últimos dez anos, ou algo em torno disso, já são equipados com sistemas de combate que estão integrados a um nível considerável. Neste aspecto, os submarinos convencionais modernos não ficam nem um pouco atrás de seus pares nucleares. Por outro lado, isso significa também, que a vasta maioria dos aproximadamente 600 submarinos em uso em todo o mundo, em particular os cerca de 400 submarinos convencionais, ainda utilizam equipamentos independentes, e, que as várias fontes de informação ainda são relatadas e processadas pelos próprios operadores, a maioria usando técnicas de plotagem, cálculos mentais e construções gráficas. Na troca de informações entre esses equipamentos independentes são utilizadas interfaces específicas de hardware ou comunicação por voz.

Mas mesmo o mais obsoleto desses submarinos ainda constituem uma ameaça considerável para combater navios de qualquer tipo. Tendo dito isso, o que poderá ser alcança-

do com a implantação de modernos sistemas de combate neles? Primeiramente, deve ser ressaltado que um completo sistema de combate, para todas as possíveis contingências, é tão supérfluo quanto utilizar uma limousine para atravessar pequenas distâncias que poderiam ser perfeitamente vencidas por um carro compacto. Submarinos costeiros operando nas águas de costas familiares para defendê-las podem obter vantagens na geografia, topografia, oceanografia e fatores ambientais, que combinados exigirão significativa técnica na solução de problemas táticos da Guerra A/S. Eles podem também operar com sua própria cobertura de defesa aérea ou baseada em terra, e ainda empregar suas armas sem expor a si próprios a quaisquer ameaças consideráveis. Para esse tipo de emprego, um sistema de combate reduzido, feito com sensores específicos e armas ajustáveis, ou ainda um versátil sistema de sonar com pré-formação de feixe, capaz de automaticamente acompanhar um grande número de alvos, utilizando técnicas reduzidas de informações, análise espectral etc., será perfeitamente adequado. A vantagem desses sistemas mínimos, entre outros requisitos, reside no menor custo e na redução do espaço utilizado.

A verdadeira força de um moderno e completo sistema de combate torna-se efetiva nas chamadas águas azuis e cenários com vastos litorais, onde prevalecem detecções sonar a longa distância tanto para os submarinos como para os navios de superfície. Sensores acústicos passivos de baixa frequência, múltiplos sensores de informações internos e externos, e, complexas missões produzem uma enorme quantidade de informações de contatos e dados de alvos. Isso leva a significativas mudanças no traçado dos objetivos para a tripulação e exige um efetivo apoio dos sistemas de combate. Para complementar, armas como torpedos de longo alcance guiados à fio e mísseis anti-navios proporcionaram uma nova dimensão para a guerra submarina.

UM SISTEMA DE COMBATE VIRTUAL

O sistema de combate ideal é construído em torno de uma rede local de dados (LAN), com uma arquitetura aber-



ta, flexível e a configuração dos dados processados distribuída a ponto de uso, assim como consoles do operador de múltiplas funções para perfeita integração entre o operador e a parte funcional do sistema. Os típicos sensores submarinos e as armas a serem integradas aos avançados sistemas incluem:

- Arranjo de hidrofones cilíndrico integrado dentro da seção da quilha; Detecção passiva em banda larga e banda estreita tipicamente entre 1 e 10 kHz; Processamento DEMON para detecção, classificação e acompanhamento de alvos; Acompanhamento automático de múltiplos alvos com a utilização das informações de frequência e amplitude; Análise do Movimento do Alvo (TMA).

- Sonar ativo com a frequência média superior à 2 kHz e técnicas especiais de transmissão otimizadas para a operação com submarinos; Principalmente utilizados em condições especiais para determinação exata dos dados dos alvos.

- Arranjo lateral de hidrofones para detecção passiva de frequências típicas até 2 kHz; Capacidade de classificação LOFAR e DEMON, assim como detecção transiente; Análise do Movimento do Alvo (TMA).

- Arranjo de hidrofones rebocado para detecção passiva de frequências típicas até 2 kHz; Detecção, acompanhamento e classificação nas frequências mais baixas do espectro; A ambigüidade Bombordo/Boreste deve ser resolvida através de manobras; Análise do Movimento do Alvo (TMA).

- Sonar de interceptação de vigilância passiva e classificação das transmissões dos sonares ativos nas frequências entre 1 à 100 kHz com detecção automática, acompanhamento e análise dos sinais, bem como a função de alarme automático de torpedos.

- Sonar anti-minas para detecção e classificação de obstáculos de minas ativas, bem como navegação submarina; frequências médias superiores a 50 kHz.

- Sonar passivo de distância (PRS) para determinação de velocidade, distância e rumo estimado dos alvos com a utilização da curvatura frontal das ondas acústicas; Pode ser usado também como sonar de detecção redundante; faixa de frequência típica de 1 a 10 kHz.

- Sistema de medição de velocidade do som e temperatura da água é usado para ajuste do equipamento sonar às condições de propagação submarina local.

- Monitoração de ruídos próprios provê informação do estado acústico do próprio navio como cavitação dos héli-

ces, ruídos estruturais e ajuda na supressão destes através da sua detecção e análise.

- Sensores do próprio navio como o GPS, o INS (sistema de navegação inercial), a giro, o odômetro, o ecobatímetro para navegação, o emprego de armas e a correlação da informação externa com a interna.

- Link de dados para a ligação automática de dados táticos, assim como a coordenação entre as unidades participantes da missão.

- Radar de navegação com características semelhantes aos de navios mercantes, com a finalidade de navegação; será usado para detecção de alvos somente em situações específicas.

- Equipamento de medição de sinais eletromagnéticos para alarme e evolução da ameaça com capacidade de classificação automática tanto na superfície como na cota de periscópio; Acompanhamento dos contatos selecionados.

- Periscópio/Mastro optrônico para vigilância visual da área, atualização dos dados do alvo e ataque do alvo.

- Torpedos pesados de duplo emprego para submarinos em dupla situação e navios de ataque de longo alcance; As distâncias típicas de engajamento excedem as 20 milhas náuticas; Atualização dos dados do alvo durante a corrida do torpedo.

- Mísseis anti-navio para navios de ataque distantes, no caso de se obter dados do alvo; Não há atualização dos dados do alvo durante o voo.

- Defesa anti helicópteros com mísseis de guiagem ou procura através da detecção a distância do "dip" sonar utilizado por Helicópteros A/S.

- Contramedidas torpédicas com capacidade de auto defesa tanto para torpedos leves como para pesados com tempo de reação extremamente pequeno.

- Minas para a realização de campo minado ofensivo em costas inimigas em posições pré-planejadas.

Entretanto, a multiplicidade de sensores, usando diferentes princípios físicos de detecção, logicamente, não leva à uma situação tática transparente e a um efetivo controle de armas em particular. Para gerar uma acurada visão da situação debaixo d'água e na superfície é requerido um vasto sistema de gerenciamento de dados combinado com uma bem balanceada interação homem - máquina. Sistemas integrados de combatem fazem exatamente isso e suas fun-



ções, geralmente, se dividem em três grandes áreas, como a seguir:

- Integração dados/sensor
- Comando e controle, e
- Controle de armas.

O vazio entre essas áreas de funcionais, entretanto, não é de fácil definição devido a transparência dos dados do vasto sistema, que provê para cada processamento acessado, uma necessária saída de dados. Adicionalmente, muitos processamentos são fortemente ligados entre si e retornáveis, isto é, através da existência de armas de detecção e acompanhamento.

INTEGRAÇÃO DE DADOS DO SENSOR

A cada sensor, a grandiosa medição de dados aumenta, seja informação do alvo ou alarmes falsos, que necessitem ser associados uns aos outros e relacionados com alvos específicos. O grau de dificuldade varia largamente com a situação de contato a nível do sensor assim como com o tipo do sensor. Sensores passivos, por exemplo, podem encontrar dificuldades para associar medição de saída de dados dos múltiplos alvos com transportes espaçados próximos. Nesses casos, informações adicionais ou assistência operacional serão necessários para resolver o problema.

Após a correlação dos contatos, o próximo passo é a fusão dos múltiplos sensores. A Informação do alvo de diferentes sensores precisam ser fundidas, isto é, um monte de canais redundantes deve ser afunilado em um só canal. Esse é um processo tipicamente automático, com o operador interagindo quando necessário. Além do mais, regras de classificação recebidas do processador de dados do sensor devem ser associadas aos alvos consolidados remanescentes e integrados aos objetivos existentes para avaliação e futuro processamento.

Finalmente, a seqüência de informações de um sensor em particular, assim como as informações de outros sensores da mesma linha são usados para controlar sensores, que exijam performance ótima no processo de medição. Esse é um processo automático, com o operador tendo o controle final sobre a performance do sensor.

COMANDO E CONTROLE (C&C)

Funções C&C constituem o coração dos sistemas de combate e funcionalmente combinam sensores e efeitos para um sistema efetivo que inclua tudo. As principais funções são:

- Análise do Movimento do Alvo (TMA)
- Avaliação de perigo
- Organização de informações de ação

A ocultação é a razão pela qual os submarinos dependem basicamente de sensores passivos, podendo ocorrer como consequência que informações de posicionamento e demais parâmetros dos alvos, normalmente, não estejam disponíveis para uso imediato. Desta forma, a variação de marcação (rate de marcação) é usada como entrada de dados em ambos os processos automático e interativo da TMA, baseando-se na determinação, bem como, no algoritmo estatístico. No estágio do C&C a TMA é demonstrada em canais misturados e o resultado é associado à solução da TMA nos estágios iniciais do processo de gerenciamento de canal, promovendo um retorno entre os diferentes níveis do processamento. A previsão de dados e o tempo de convergência para a solução é conseguida através da reiteração dos novos dados processados, que vão sendo avaliados.

CONTROLE DE ARMAS

O uso de armas não deve ser a grande exigência no sistema de combate, visto que a arma em questão é a do tipo dispare-e-esqueça – como as dos mísseis anti-navios. O alvo escolhido, que deve, obviamente, estar bem determinado para ser atingido, é transmitido para a arma como uma informação prévia. Quando disparado, deve seguir com autonomia até o alvo.

Uma situação completamente diferente surge depois do disparo de um torpedo de grande peso guiado a fio. Aqui, a linha de comunicação com o submarino é mantida durante todo o percurso. Os dados do alvo previamente informados, como a sua posição bi ou tridimensionais e cinemática, podem ser atualizados e o operador poderá intervir durante o trajeto até o momento em que o alvo ser atingido. Em acréscimo à informação de bordo, ele precisa dos dados internos do torpedo que também capacita o operador de modificar o percurso, orientado pela situação tática do momento. Os dados típicos transmitidos ao submarino incluem, por exemplo:

- O status de operação interna do torpedo, como posição, rumo, velocidade, profundidade, reservas de energia, etc.
- O modo de operação, como as fases de trânsito, procura ou fase de ataque, incluindo o respectivo programa de percurso em uso no torpedo
- Resultados do TMA interno do torpedo



- O sensor de dados do torpedo, como marcação do alvo, análise DEMON, informação sobre ruídos, etc.

Estas informações devem ser integradas de acordo com a situação, processadas e dispostas de maneira compartilhável pelo sistema de combate, a fim de que capacite o operador a realizar ações corretivas, no caso da ocorrência de interferência ou problemas identificáveis nos quais o torpedo não seja capaz de corrigir.

O sonar ativo do torpedo e os dados do alvo também são utilizados para clarear a apresentação nas telas do sistema de armas de bordo. Conforme a proximidade do alvo, o sonar do torpedo é capaz de diminuir a incerteza da solução e resolver o problema de tiro. Onde haviam vários possíveis alvos, aos poucos vão se tornando únicos. De forma diferente se comporta o sonar do submarino – o alvo é identificado como sendo único, mas sua resolução de marcação é menos acurada. Isso abre a possibilidade de uma salva de tiro em alvos considerados complexos.

Devido ao limite de largura de banda para a comunicação, o condutor duplo de cobre usado como cabo guia, não permite a transmissão completa dos dados. A antecipação no uso de cabos de fibra ótica para guiagem de torpedos iria modificar definitivamente isto. Assim, todas as informações internas do torpedo, incluindo-se o espectro sonar, poderiam ser transmitidas ao submarino e analisadas a bordo. Neste caso, uma consideração poderia ser a construção de torpedos menores e de mais baixos custos, visto que todo o processamento do torpedo poderia ser enviado e feito a bordo do submarino.

No que se refere a defesa anti-torpedos, as maiores dificuldades referem-se aos torpedos leves lançados por helicópteros (H/C) ou aviões de patrulha marítima (MPA). Normalmente, esses torpedos mergulham a uma pequena distância do submarino, isto é, a algumas dezenas de metros. A reação entre a detecção, no momento da queda do torpedo n'água, e o emprego da arma é usualmente em torno de 30 segundos. Durante esse período, é necessário classificar o contato para determinar a melhor defesa e iniciar o emprego da arma, ao mesmo tempo que se manobra com o submarino. Isto somente é possível, quando o torpedo é parte integrante de um sistema de combate e a sequência de engajamento é automática, tendo o operador, entretanto, o direito de veto.

REQUISITOS PARA UM SISTEMA DE COMBATE INTEGRADO

A tecnologia dos dias de hoje faz, praticamente, qualquer coisa possível e o mercado oferece uma grande variedade de equipamentos, que em última análise, dependerá

apenas do consumidor a determinação do escopo e a performance do seu sistema de combate. Fazendo isto, ele deverá levar em consideração, para a Interface Homem - Máquina (MMI), um ponto de vista principal, de modo que um operador possa conduzir as funções oferecidas e também, construtivamente, apoiar o processamento de dados automáticos. Em vista das considerações acima, a participação do consumidor na especificação da interface Homem - Máquina, poderá oferecer vantagens ainda na fase do projeto, uma vez que a MMI poderá ser ajustada e adaptada às suas futuras tripulações.

Requisitos de base técnica e funcional deverão incluir:

- Emprego de arquitetura redundante distribuída, constituída de uma série de consoles multifuncionais padronizados (MFC) e unidades multifuncionais (MFU) interconectadas através de rede local (LAN) de alta velocidade. Esta arquitetura permite considerável flexibilidade na instalação de MFC e MFU e proporciona máxima flexibilidade interagindo diferentes sensores e armas. Atualizações do sistema em serviço serão facilmente realizados.

- O "hardware" deverá, tanto quanto seja exequível, ser de arquitetura "aberta", o conteúdo padronizado e variados componentes repetidos. Como resultado, o número e a quantidade de diferentes sobressalentes será consideravelmente reduzida e a manutenção e o reparo facilitados. O objetivo deverá ser a inexistência ou uma pequena manutenção a bordo.

- O "hardware" e o "software" deverão ser organizados em estruturas de camadas com a aplicação do programa no tope. A estrutura de programação deverá ser totalmente orientada para uma ótima integração entre o sistema e o operador. Um alto grau de modularidade e o máximo uso de programas comerciais padronizados deverão assegurar a facilidade e a redução do custo efetivo de manutenção do mesmo.

- O sistema de arquitetura aberta deverá aceitar qualquer programa que rode na linguagem UNIX e/ou X-Windows, permitindo assim uma uniformidade e uma interface Homem-Máquina de programação comum.

- Todos os dados deverão estar disponíveis em todos os consoles a qualquer tempo, permitindo uma mudança no foco dos esforços para enfrentar a situação e o emprego flexível do operador em todas as tarefas. Isto também assegura a necessária redundância no caso de uma falha no sistema.

- O treinamento prático do operador em um ou vários consoles deverá ser possibilitado enquanto os consoles res-



tantes estiverem em operação. Isto deverá ser possível para apoiar o treinamento por meio de simulação a bordo.

- Registro de dados e mostradores para toda situação operacional. No sentido de proporcionar a avaliação de todo sistema de fora, deverá ser possível extrair dados (incluindo dados da corrida) em ligações a serem definidas pelo utilizador.

- Uso de tela plana de cristal líquido economizadoras de energia, que também permitem a apresentação em telas maiores.

- Uso de cartas marítimas digitais como um componente integrado, como a navegação inercial e o GPS.

- Integração da comunicação submarina, bem como aérea versus a utilização de consoles de propósitos especiais. Isto deverá ser incluir um sistema de controle de operação dos mastros içados.

Sistemas de combate estão em um permanente estado de futuros desenvolvimentos. É assim com o desenvolvimento da tecnologia dos computadores, que progride a passos largos, mas particularmente no campo da inteligência artificial e sistemas mais rápidos. Isto, junto com uma poderosa base de dados, tornará possível a automatização do processo de classificação/identificação, diminuindo o trabalho do operador.

PESQUISA DE MERCADO

Existem vários sistemas no mercado que seguem a filosofia geral de uma arquitetura aberta e distribuída. Contudo, nem tudo descrito anteriormente foi implementado em todos os sistemas e alguns concentraram-se e a em diferentes pontos de vista. Para descrever estas diferenças com detalhamento suficiente deveremos ir além do escopo desse artigo. Um leitor interessado deverá ser procurar uma documentação mais detalhada a respeito.

A lista a seguir está em ordem alfabética e nada tem a ver com a ordem de preferência.

BAeSEMA's Submarine Command System (SMCS) atualmente utilizada nos SSN SWIFTSURE e TRAFALGAR da Marinha Real Britânica foi desenvolvida em meados dos anos oitenta. Está presentemente sendo realizada uma atualização. Ele interage com o último sensor desenvolvido pela TOMSON MARCONI SONAR, como sensor principal do conjunto.

BOING Austrália (inicialmente denominada Rockwell) é o principal contratado para o sistema de combate dos seis

submarinos australianos da classe COLLINS e lidera um grupo de companhias, contribuindo tanto para a parte física como para a programação do sistema, como subfornecedores e assumindo a responsabilidade dos subsistemas. O programa tático do sistema de combate está sendo desenvolvido pela CSA (Computing Science of Australia). O subsistema sonar está sendo desenvolvido pela Thomson Marconi Sonar

HMAS COLLINS, o primeiro da classe, foi posto em serviço a partir de meados de 1996. Contudo, devido a problemas técnicos e atrasos resultantes no programa, a capacidade operacional total não deverá estar aprovada antes de meados do ano 2000.

CELSIUS TECH da Suécia desenvolveu o sistema de combate 9SCS Mk3 (SESUB) para os três submarinos suecos da classe A19 GOTHLAND. Ele é baseado no sistema de combate da série 9LV Mk3 criado para navios, atualmente, operação, como as corvetas costeiras da marinha da Suécia, assim como em outros navios de combate de marinhas estrangeiras.

O sistema SESUB utiliza um console de múltiplos propósitos fornecido pela Terma Type IID e reutiliza programas de navios de superfície em combinação com os módulos para submarinos. Ele interage com o sonar da STN ATLAS ELECTRONIK CSU 90 como principal sensor do sistema.

KONGSBERG Defence e a AEROSPACE da Noruega, desenvolveu o MSI 90U Command e o sistema de controle de combate, tanto para as quatro classes de submarinos alemães, como para os seis submarinos noruegueses da classe ULA, sob um memorando de entendimento bilateral. Tendo em vista que a marinha italiana irá construir dois submarinos idênticos da classe 212, eles irão adquirir o sistema da KONGSBERG, sob o memorando de entendimento entre a Alemanha e Itália.

Uma versão inicial do sistema esteve no mar com os submarinos da classe ULA. Uma atualização dos submarinos com a presente versão está em andamento.

A fonte de dados principais do sistema está no conjunto sonar da STN Atlas Elektronik CSU 83 em combinação com o Sonar da TOMSON Marconi, de arranjo lateral, para a Classe ULA, e, o conjunto sonar da STN Atlas Elektronik CSU 90 para os submarinos da classe 212.

O sistema da Lockheed Martin Federal é o contratante principal para o Sistema de Combate dos novos submarinos nucleares da marinha americana. Eles estão trabalhando em conjunto com a Raytheon Electronic Systems e são apoiados por vários sub-fornecedores. O sistema é concebido para as necessidades dos submarinos nucleares e portanto não é para ser exportado.



A STN Atlas Elektronik da Alemanha desenvolveu a família ISUS, que integra o conjunto do sonar com o sistema de direção de tiro. A versão inicial, o ISUS 83, está no mar a alguns anos com os submarinos alemães da classe 206A, assim como outros 16 submarinos da classe 209 de várias nações.

A presente versão ISUS 90 está instalado em três submarinos da classe Dolphin. Acredita-se que quatro submarinos da classe Sauro serão modernizados também com este sistema.

A TERMA Elektronik da Dinamarca e a Allied Signal Elac Nautik da Alemanha, estão juntas oferecendo o sonar integrado ISAACS e o sistema de direção de tiro para pequenos submarinos que integram a nova geração do sistema de combate de submarinos da TERMA, compreendendo as funções de controle e comando do armamento com o sub-sistema hidroacústico da Elac. O sistema é oferecido tanto para atualização de submarinos como para a instalação de novos projetos.

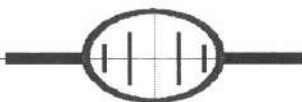
O UDS International da França desenvolveu o sistema integrado de combate para submarinos SUBTICS. Uma parte integrante deste sistema, como sensor principal, é o conjunto TSM 2233 do sistema sonar da Tomson Marconi que está no mar em diferentes configurações, em vários navios, incluindo-se os franceses.

A primeira classe de submarinos a integrarem esses sistemas serão os três submarinos AGOSTA 90B, presentemente, em construção para a marinha do Paquistão. Também recentemente foi selecionado para integrar a classe de submarinos chilenos SCORPENE.

CONCLUSÃO

O melhor sistema de combate não é bom se a tripulação não sabe como otimizar o seu uso, isto é, não for capaz de aplicar integralmente, todas as suas variadas funções de acordo com a situação. Um pré-requisito fundamental para isto é que cada operador seja altamente treinado em quantas funções quantas forem possíveis. Entretanto, é o trabalho em conjunto que é crucial. Por esta razão, o treinamento adicional da equipe é imperativo e precisa ser repetido em intervalos regulares, tanto quanto ocorram as mudanças no pessoal e os períodos de docagem. A melhor solução é estabelecer um treinamento adequado no treinador de ataque, onde todas as funções essenciais do combate são simuladas.

Uma decisão para escolher um Sistema de Combate mais ou menos complexo deverá sempre levar em consideração as possibilidades disponíveis para a manutenção da eficiência do sistema Homem- Máquina. Assim é de particular importância levar em consideração o pessoal disponível e suas qualificações. Se necessário os fabricantes deverão ser requeridos a levar adiante alterações no sistema desenhado. Hoje não é necessário ter sistemas de combate completamente idênticos do mesmo tipo.





"O Periscópio" é uma publicação da Força de Submarinos da Marinha do Brasil.

Publicada anualmente, tem por finalidade precípua a divulgação de conhecimentos profissionais e fatos que interessem àqueles que estejam ligados funcional ou mesmo afetivamente às atividades que dizem respeito à Força de Submarinos.

Como instrumento de relações públicas, pretende servir à difusão da cultura naval, de incentivação da mentalidade marítima, de ação cívica, de esclarecimento público, de informações de cunho histórico e de manutenção das tradições da Força de Submarinos.

Os artigos e conceitos emitidos nos textos publicados em "O Periscópio" são da responsabilidade de seus autores, não representando, obrigatoriamente, o pensamento oficial da Marinha do Brasil.

A reprodução, total ou parcial, de seus artigos é autorizada desde que citada a fonte.

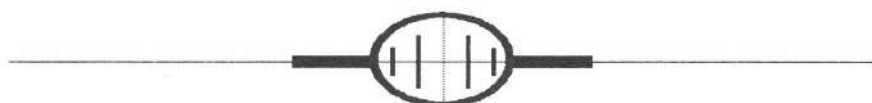
A distribuição de "O Periscópio" é feita pelo Comando da Força de Submarinos, sediada na Ilha de Mocanguê Grande, Rio de Janeiro.

A Redação

CONCURSO DE FOTOGRAFIAS

"O PERISCÓPIO"

PARTICIPE E TENHA A SUA
FOTO NA CAPA DE EDIÇÃO DE 1999
DA REVISTA "O PERISCÓPIO"



INSTRUÇÕES

1. PODERÃO CONCORRER FOTOGRAFIAS REFERENTES ÀS ATIVIDADES DE SUBMARINOS E MERGULHO.
2. AS FOTOGRAFIAS PODERÃO SER EM PRETO-E-BRANCO OU COLORIDAS, TAMANHO MÍNIMO 10X15, PREFERENCIALMENTE UTILIZANDO ASA 200.
3. LIMITE PARA ENTREGA DE FOTOGRAFIAS: 28/FEV.

Caro Leitor

Com a finalidade de atualizar nossos arquivos de distribuição e garantir uma ampla divulgação de nossa revista, solicitamos que, quando oportuno, entregue o questionário abaixo a um companheiro da reserva, submarinista ou mergulhador, que não tenha recebido a revista, ou a Oficiais ou Instituições que manifestem interesse em recebe-la.

O questionário poderá ser enviado para o seguinte endereço:

*Revista "O Periscópio"
Centro de Instrução e Adestramento
"Almirante Átila Monteiro Aché"
Ilha de Mocanguê - Niterói - RJ
CEP 24040-300
Tel.: 716-1392 (fax)*

*Atenciosamente,
A Redação.*

Gostaria de receber a revista **"O Periscópio"**

NOME: _____

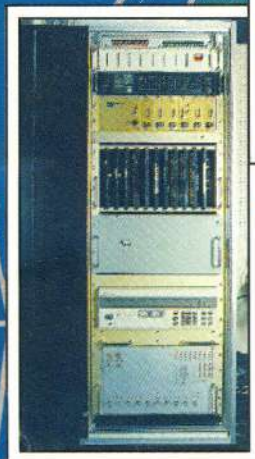
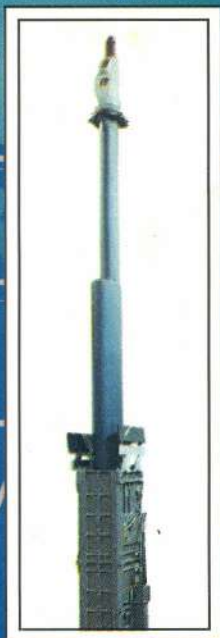
POSTO/GRAD: _____

ENDEREÇO: _____

TEL: _____

CONSTRUINDO O FUTURO

O MASTRO OPTRÔNICO MODELO 86 - COMPROVADO E OPERACIONAL



Para atender às restrições de espaço e projeto de um submarino moderno, Kollmorgen desenvolveu a série de Mastros Optrônicos Modelo 86. Esta é a primeira série de mastros não penetrantes, com sensores de imagem para os espectros visível e infravermelho, instalados num único mastro. As características que anteriormente requeriam um periscópio ótico penetrante podem ser agora supridas pelo mastro Kollmorgen Modelo 86.

Modelo 86 - Características

- Imagem Térmica, 3 a 5 microns para emprego diurno/noturno.
- Televisão a cores para emprego diurno.
- Estabilização em 2 eixos para eliminar os efeitos dos movimentos do submarino e das vibrações do mastro.
- Mastro modular.
- Módulo dos sensores: rotativo.
- Controle do mastro manual ou automático, com modo "Visada Rápida".
- Console dos controles com monitor.

Modelo 86 - Opções

- Camera de TV monocromática, com ou sem intensificação de imagem.
- Imagem Térmica, 8 a 12 microns.
- Alarme ESM oni-direcional
- Antena GPS / VPA.
- Telêmetro Laser / Vídeo.
- Rastreamento automático (Vídeo Tracking).
- Interfaces para consoles standard ou multifunção

347 King St - Northhampton, MA 01060

KOLLMORGEN
Electro-Optical

Tel.: (413) 586-2330 Fax.: (413) 586-1324

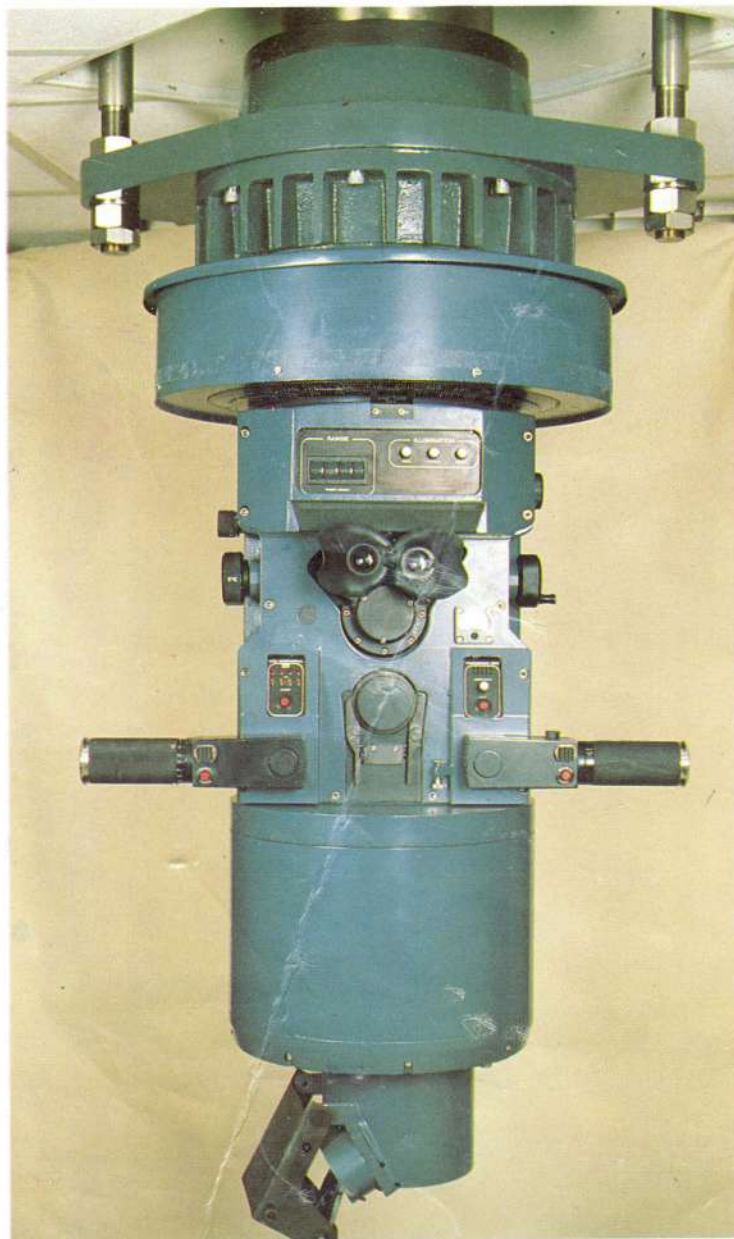
Representante no Brasil - O Periscópio Ltda.
Tel.: (021) 224-2501 Fax: (021) 242-9727

PERISCÓPIO RÉPLICA

Um moderno Simulador de Periscópios é um sistema projetado para gerar imagens texturizadas em tempo real, emular todas as funções básicas e reproduzir com precisão a geometria de um periscópio de submarino. É empregado na realização de treinamento realístico de procedimentos e de exercícios táticos, simulando as operações de um periscópio de bordo, e consiste basicamente de um conjunto eletro-óptico (Periscópio Réplica) e de um Gerador de Imagens (estação gráfica).

Esta empresa desenvolveu para a Marinha do Brasil um Periscópio Réplica, configurado como periscópio de ataque Kollmorgen Modelo 76, o qual se encontra em operação no Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché - CIAMA.

Outras configurações baseadas em diferentes tipos ou modelos poderão ser produzidas conforme solicitação.



Principais Funções

- Detecção, reconhecimento e identificação de alvos
- Avaliação de ângulo de proa
- Determinação de marcação e distância do alvo
- Transmissão de dados para direção de tiro em tempo real
- Observação e reconhecimento de costa
- Alarme de detecção CME
- Perifotos

Características

- Binocular
- Aumentos 1,5X / 6X
- Acoplamento para camera de 35mm
- Elevação da linha de visada de -10° a $+74^{\circ}$
- Estadimetria eletrônica
- Leitura digital de M & D no campo da ocular
- Microfone
- Foco elétrico
- Slip Ring
- Escalas de marcação verdadeira / relativa

O PERISCÓPIO ÓTICA E MECÂNICA LTDA
RUA BUENOS AIRES, 168 - 3º ANDAR - CENTRO - RIO DE JANEIRO - BRASIL
20070-020 TEL.: (021) 224-2501 FAX.: (0211) 242-9727