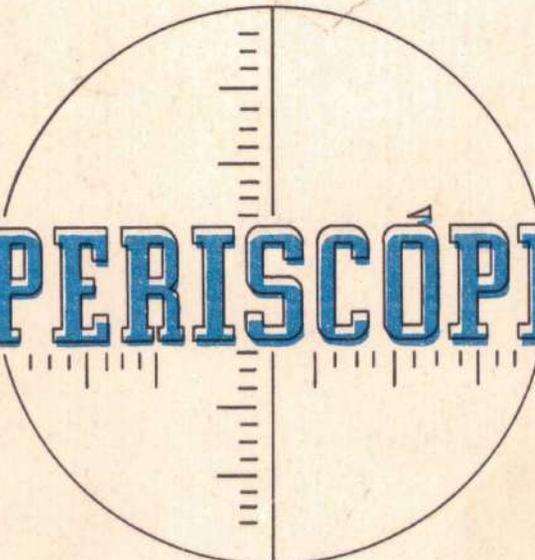




CIAMA

A large circular graphic representing a sighting scope. It features a vertical central axis with horizontal tick marks on both sides, and a horizontal line across the middle. The word "OPERISCÓPIO" is printed in a blue, bold, sans-serif font across the center of the circle.

OPERISCÓPIO

- 1.º - SEMESTRE DE 1987

"O PERISCÓPIO" é uma publicação da Força de Submarinos da Marinha do Brasil.

Publicada semestralmente, tem por finalidade precípua a divulgação de conhecimentos profissionais e fatos que interessem aqueles 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 navais da Força de Submarinos.

Os artigos e conceitos emitidos nos textos publicado 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, sediado na Ilha de Mocanguê-Grande, Rio de Janeiro.

ESTA PUBLICAÇÃO É PRODUZIDA, EDITADA E IMPRESSA
NO CIAMA - CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADESTRAMENTO
ALMIRANTE ÁTILA MONTEIRO ACHÉ
ILHA DE MOCANGUE GRANDE - 1ª DISTRIÇÃO NAVAL - RJ

O PERISCÓPIO

ÍNDICE

	PÁGINA
MENSAGEM (CA Domingos Pacífico Castello Branco Ferreira).....	01
AULA INAUGURAL DO CASO 1/87 (CA Fernando Luiz Pinto da Luz Furtado de Mendonça)	04
BOAS VINDAS AO CASO 1/87 (CMG Luiz Mario Curty Giffoni).....	14
O PRESTÍGIO, O PRIVILÉGIO E AS RESPONSABILIDADES DO COMANDO (CA Carlos Eduardo Cezar de Andrade - Tradução e adaptação) .	17
"CQFCOS" - CURSO DE QUALIFICAÇÃO PARA FUTUROS COMANDANTES DE SUBMARINOS (CF Kleber Luciano de Assis)	19
U-1: UM PROJETO DE MODERNIZAÇÃO PELA MARINHA FEDERAL ALEMÃ (CMG-RRm Guenter Henrique Ungerer)	29
GUERRA A/S: REVOLUÇÃO OU EVOLUÇÃO? (CC Arlei Caetano Franco - Tradução)	33
O SALVAMENTO DO SUBMARINO SQUALUS (SO-MG J. Wilson P. Lima - Tradução)	52
DOENÇA DESCOMPRESSIVA - UMA DOENÇA PROFISSIONAL (CT MD Eduardo Flores, CT MD Fernando Orioli Guimarães e CT MD Mario Jorge Soares Leite)	75
FALHAS DE TORPEDOS (CMG-RRm Guenter Henrique Ungerer)	87
RECUPERAÇÃO DE PROJÉTIL COM UTILIZAÇÃO DE Mergulho saturado (CC-QC-CA Helio Crisóstomo da Silva - Tradução)	90
O EMPREGO DE MEDIDAS DE EFICÁCIA OPERACIONAL (CF Roberto Malleiros Moreira)	95
QUALIDADE NO MAR: O COMANDANTE DE SUBMARINO (CC-QC-SB Lauri Rui Ramos - Tradução)	101
OS SUBMARINOS NUCLEARES E SEUS ACIDENTES (CT Paulo Vinicius P. Rodrigues Junior - Tradução)	108
A ESQUADRA DOS DSV (CC Arlei Caetano Franco - Tradução)	123
SUBMARINOS NUCLEARES: QUAL A MISSÃO (CC Arlei Caetano Franco - Tradução)	129

	PÁGINA
CONSIDERAÇÕES SOBRE VOO APÓS MERGULHAR (19SG-MG Carlos Dantas de Gusmão - Tradução)	138
CIRURGIA NO MUNDO SILENCIOSO (CT Afrânio de Paiva Moreira Ju- nior - Colaboração)	142
PERISCOPADAS	148

M E N S A G E M



"O PERISCÓPIO" é o melhor veículo de comunicação com a família sub-
marinista, aí incluídos os companheiros da ativa e da reserva. Por
essa razão, não poderíamos deixar de aproveitar a oportunidade para
dirigir uma saudação a todos, na qualidade de atual Comandante da For-
ça de Submarinos.

Nossa querida ForS vai muito bem, obrigado! Retornamos a ela,
após um longo período de "ausência", e a encontramos bastante modi-
ficada, tanto em termos operativos como organizacionais. Modificada
para melhor, é claro!

É importante constatar como frutificou o trabalho de cada um e
de todos os submarinistas e mergulhadores que por aqui passaram. Com-
paramos esse trabalho ao da construção de uma casa, na qual cada ope-
rário participa com a colocação de uma certa quantidade de tijolos.
Aos "operários" que por aqui passaram, podemos dizer que nossa casa
está grande, complexa, modernizada e atuante.

Há ainda muito o que fazer, haverá sempre muito o que fazer...
Mas muita coisa foi e está sendo feita e os frutos desse esforço são
palpáveis. Por exemplo, uma das grandes transformações ocorridas foi
o prolongamento recente do CAIS da BACS, com todas as condições para
atracar e apoiar corretamente os submarinos e o NSS "Gastão Moutinho".

Outros setores da ForS que também apresentam grande desenvolvi-
mento, dentre vários, são o Centro de Instrução e Adestramento Almi-
rante "Attila Monteiro Achê" - CIAMA e o Grupo de Mergulhadores de
Combate - GRUMEC.

O primeiro, originado da antiga Escola de Submarinos, propicia,
hoje, a realização de grande número de cursos de instrução e ades-
tramento, cobrindo as áreas de Submarinos, Mergulho e Medicina Sub-
marina.

O GRUMEC tem atuado nas mais diversificadas operações de mergulho de combate, capacitando-se cada vez mais para o desempenho de suas atribuições.

Ainda é importante citar a construção, em andamento, do Centro Hiperbárico, cuja entrada em operação deverá ocorrer no início do próximo ano. Esse Centro, tornado possível pela ação conjunta da MB e da PETROBRÁS, representará um marco na história do mergulho no Brasil. Ele nos capacitará a operar e desenvolver técnicas de mergulho para profundidades de centenas de metros, só igualadas em poucos países do mundo.

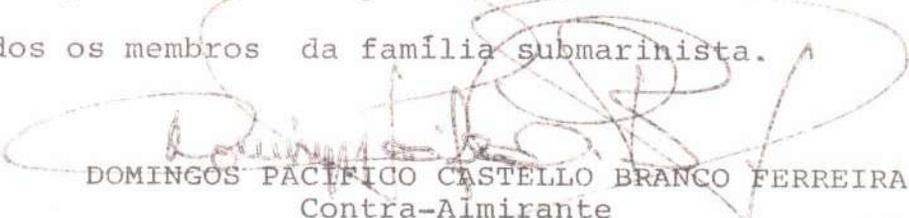
A operacionalidade dos Submarinos também aumentou muito, diversificando-se os tipos da operação, assim como sua abrangência em termos de área de atuação. O número de dias de mar por navio, por ano, atingiu níveis bastantes elevados, assim como a quantidade de lançamentos de torpedos.

O melhor indicador do nível de operacionalidade dos navios da ForS talvez esteja no número de horas de imersão que muitos submarinistas têm, atualmente, o orgulho de ostentar. As barreiras de 3.000, 4.000 e 5.000 horas já foram há muito ultrapassadas. Hoje existem diversos submarinistas com mais de 10.000 horas de imersão e alguns já atingiram 12.000 horas!

O futuro da ForS se afigura cada vez mais promissor. O S. "TUPI" já está em final de construção em Kiel, RFA. A obra do S. "TAMOIO" logo se iniciará no Brasil, no AMRJ, seguindo-se mais dois da mesma classe. Contudo, o grande sonho de todos aqueles que passaram pela Força também já está assumindo contornos reais. Trata-se, inicialmente, da construção, no país, de submarinos de concepção nacional e com elevados índices de nacionalização.

Assim é que o projeto do submarino NAC-I está sendo desenvolvido e sua execução não deverá demorar. A partir dele, será possível, enfim, concretizar o nosso real objetivo de longo prazo, que será o NAC-II, com propulsão nuclear, à semelhança das principais Mari-nhas do mundo.

Nessa ocasião, terá sido completado um ciclo importante da exis-tência da Força de Submarinos e se abrirá outro de perspectivas ili-mitadas. Que Deus nos permita participar desse acontecimento é o que desejamos a todos os membros da família submarinista.


DOMINGOS PACÍFICO CASTELLO BRANCO FERREIRA
Contra-Almirante
Comandante da Força de Submarinos *CA-WE*

AULA INAUGURAL DO CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE SUBMARINOS PARA OFICIAIS

- (CASO) - TURMA 1/87 - PROFERIDA EM 30/MAR/87

CONTRA-ALMIRANTE - FERNANDO LUIZ PINTO DA LUZ FURTADO DE MENDONÇA

Comandante da Força de Submarinos

Embora já esteja incorporado aos meus hábitos, como Comandante da Força de Submarinos, o frequente comparecimento a este Centro de Instrução para participar da abertura de seus cursos, desta feita faço-o com satisfação redobrada e em condições especiais, convidado que fui para proferir a Aula Inaugural do Curso de Aperfeiçoamento de Submarinos para Oficiais - Turma 1/87.

Tenho assim, uma preciosa oportunidade de ter reunidos diante de mim futuros oficiais submarinistas, companheiros que muito em breve estarão se juntando ao nosso grupo; atribuo grande importância a este encontro pois, com a minha experiência e na condição de responsável pelas atividades de nossos submarinos, estou em condições de transmitir algo de útil aos jovens que substituirão outros tantos submarinistas que como eu - que vejo esgotar-se rapidamente o período de meu Comando - tiveram de afastar-se desta ilha, definitivamente, deixando de participar diretamente da construção do hoje e do amanhã de nossa querida Força.

O tema que escolhi para apresentar aos senhores não tem um título específico uma vez que optei por discorrer, da maneira mais simples possível, sobre o desafio que enfrentarão para se tornarem bons submarinistas e sobre o papel que lhes caberá no cenário que a curto, médio e longo prazos viverão: um cenário de acelerada transição tecnológica e de abertura para um futuro há muito sonhado pelos submarinistas brasileiros e pelos responsáveis pelos destinos de nossa Marinha.

Creio que assim, enquadro-me no propósito primeiro desta cerimônia - abrir-lhes, num relance, a especialidade que elegeram e a atividade a que se dedicarão durante grande parte de suas carreiras.

Antes de continuar, desejo realçar a presença neste auditório de ilustres Chefes Navais e de companheiros submarinistas de várias épocas que, além de prestigiar esta cerimônia, dão respaldo à mensagem simples que lhes trago e avalizam o compromisso de tudo fazer para proporcionar aos senhores as melhores condições possíveis para que cada um e todos, alcancem pleno sucesso no curso que hoje iniciam.

Prezados oficiais-alunos,

o grande desafio de tornar-se um bom submarinista pode ser bem compreendido através de uma pergunta clara que comumente nós é feita: "Que razões explicam ou justificam o amor, o apêgo e a dedicação de um bom número de bons e inteligentes marinheiros a uma atividade que abraçaram voluntariamente e que os condena a servir e viver em navios de guerra que, mesmo atraentes, místicos e formidáveis, são acanhados, rústicos e desconfortáveis, navios onde os equipamentos têm absoluta prioridade para ocupação dos espaços, onde os espaços considerados livres foram reduzidos a um mínimo inacreditável, onde em longas comissões dezenas de homens estão confinados em corredores e áreas ínfimas, em que não se consegue caminhar mais que uns poucos metros em linha reta, tomando cuidado para não ferir a cabeça ou as pernas e, onde todos permanecem, por longos períodos, isolados do mundo exterior, do nosso ambiente natural, sem contato com a luz do sol e sem ver as estrelas?"

Sim, senhores oficiais-alunos, há um desafio a ser obrigatoriamente enfrentado e vencido porque, o submarino, além de ser formidável, místico, pequeno e desconfortável é, sobretudo, diferente, exigindo dos que o guarnecem absoluta compatibilidade com o que ele é e com o que ele oferece.

Nos submarinos, como logo os senhores verão, há diferenças fundamentais seja na maneira de viver e de trabalhar, seja no modo de operar. Tudo o que foi aprendido anteriormente e toda a experiência acumulada nas Fragatas, Contratorpedeiros, Navios Transportes, Corvetas,

Navios-Varredores e outros navios, é e sempre será de extremo valor e de grande utilidade mas não é pré-requisito, nem indispensável. Em algumas marinhas, os submarinistas, assim como os aviadores navais e os infantes de marinha, são recrutados muito próximo do início de sua vida profissional, quando ainda não acumularam experiência profissional. Obrigatório será, sempre, adaptar a experiência existente, todos os hábitos, todas as posturas e todos os condicionamentos físicos e psicológicos a uma situação e um ambiente completamente diferentes.

E quais são estas grandes diferentes?

Mostrarei as principais para que os senhores sintam a problemática por inteiro.

Como simples veículo, o submarino está para o navio de superfície como uma aeronave está para um automóvel; além de ter a capacidade de movimentar-se no plano horizontal da superfície do mar, tem a capacidade de dela se desligar, passando a movimentar-se controladamente em dois planos, separada ou simultaneamente, do que resulta a fantástica capacidade de movimentar-se praticamente em todas as direções, respeitados apenas limites ditados pela segurança do pessoal e do material.

Como navio, o submarino é muito especial pois além de flutuar como qualquer outro navio, tem a capacidade de ter sua flutuabilidade variada e de, convenientemente preparado, mergulhar controladamente na massa líquida, limitada esta imersão à resistência do seu casco, da sua estrutura e dos seus sistemas diretamente ligados ao mar. É um navio complexo em que, num casco restrito, existem as mesmas instalações básicas encontradas nos navios de superfície e, além disto, todos os sistemas e equipamentos específicos de um submarino. Quando na superfície, opera como qualquer navio com a ressalva de que apenas quem está de serviço no passadiço tem contato com o mundo exterior. O Oficial de Serviço, responsável pela condução e controle do navio, dispõe de menos de 2 metros quadrados para movimentar-se, a céu aber-

to, chova ou faça sol, e não dispõe de outros equipamentos de controle além de uma repetidora da agulha giroscópica, de um indicador de ângulo do leme vertical e de um par de intercomunicadores, pelos quais dá suas ordens e recebe informações. Todos os sensores e aparelhos de governo estão fora de seu alcance e do seu campo visual; todos os seus auxiliares, com excessão dos vigias de superfície, estão afastados e fora do seu controle direto e, a maioria deles, trabalha e executa suas tarefas independentemente, sem supervisão local.

No instante da imersão há válvulas e aberturas que têm de ser abertas e outras que têm de ser fechadas, equipamentos que têm de ser ligados e outros que têm de ser desligados, a propulsão têm de ser passada para as baterias e os motores diesel tem de ser parados e isolados do exterior. O Oficial de Serviço deixa o passadiço e assume seu posto de Oficial de Águas, passando a ser responsável por levar o submarino à cota ordenada, fazer acertos na trimagem e na compensação do navio.

Tudo se inicia com um simples soar do alarme de imersão e é feito simultaneamente ou na sequência apropriada, a intervalos pré-determinados e no tempo certo. Os tanques de lastro são alagados, os lemes horizontais dão inclinação ao casco e o submarino mergulha suavemente para as profundezas do oceano.

Todas as demais manobras são feitas da mesma maneira: sem delongas. O conjunto trabalhando como uma orquestra afinada.

Como navio de guerra, o submarino é um poderoso componente do Poder Naval, provavelmente aquele que concentra maior poder de destruição em relação ao porte, custo e tamanho da tripulação. Nos submarinos, mesmo nos atendo aos de propulsão convencional, sobre os quais estamos falando e com os quais os senhores privarão, compactos e eficientes, suficientemente rápidos e dotados de grande autonomia, somam-se e combinam-se quase todos os desenvolvimentos tecnológicos do campo militar-naval e resultam admiráveis as concepções e soluções da engenharia e da arquitetura naval. Seu armamento por excelência é o torpedo,

sempre letal e definitivo contra os navios de superfície. Sua tarefa principal é destruir navios inimigos - mercantes ou de guerra - além de poder ser usado para estabelecer campos minados, para lançar agentes ou mergulhadores de combate e executar outras tarefas que tenham de ser cumpridas em sigilo, em águas controladas pelo inimigo.

Quando em patrulha, o submarino é uma unidade autônoma e isolada; seu Comandante e seus auxiliares não têm de se preocupar com formaturas, dispositivos ou com manobras táticas ensaiadas. O submarino é concebido para caçar, espreitando e aproximando-se de seus oponentes em segredo até o momento do golpe mortal.

Aos submarinistas, no silêncio da navegação em imersão, cabe manter-se permanentemente alertas e atualizados em relação ao que se passa na sua Zona de Patrulha, na superfície próxima ao navio e em todas as profundidades em que terão de atuar, de modo a estarem sempre prontos a tirar o máximo proveito dos formidáveis navios que usam e das condições existentes no ambiente especial em que operam.

Senhores oficiais-alunos,

estas diferenças que acabo de mencionar qualificam o submarino como um navio singular, que se movimenta na superfície e em imersão e que para atender a estas situações tão antagônicas, tem de ser dotado de sistemas complexos e de engenhosos equipamentos que garantam diversidade e flexibilidade de recursos de propulsão, navegação, utilização do ar, etc.

Estas diferenças conferem ao submarino sua principal característica que é navegar oculto pela massa líquida e fazer uso, melhor do que qualquer outro engenho de guerra, do fator surpresa.

Estas diferenças, combinadas com tripulações bem adestradas, fazem dos submarinos um tormento, um verdadeiro pesadelo para os que têm de enfrentá-los, o que implica na utilização de um grande número e variada gama de meios de superfície e aéreos e no dispêndio de enorme soma de recursos e de esforços na tarefa de procurá-los, encontrá-los e combatê-los.

Pois bem, este navio tão diferente e único, como os senhores de vem ter sentido, exige que seus tripulantes também sejam especiais e diferentes!

O submarinista e o submarino se completam.

E que homens são estes tão especiais, os submarinistas?

No serviço de submarinos não há super-homens, muito pelo contrário! Apenas oficiais e praças normais, saídos do universo de profissionais da Marinha por^{ém}, moldados à feição de um navio diferente. Todos chegam como os senhores e sem sentir, pouco a pouco, não sem sacrifícios, desenvolvem e aprimoram os dotes específicos e indispensáveis para o exercício de tarefas especiais, sob condições físicas e psicológicas especiais.

Os candidatos aos Cursos de Submarinos são muito bem selecionados e durante os cursos muito bem instruídos. Além disto, todos passam por uma etapa de qualificação a bordo, onde praticam tudo o que aprenderam e são permanentemente avaliados quanto aos conhecimentos profissionais e quanto ao desempenho e adaptação à vida de bordo. Para ser um bom submarinista o mais importante mesmo, é a adaptação a este navio tão diferente de tudo o que existe na Marinha.

Como já lhes mostrei, aqui não há o "charme" do passadiço e o periscópio só é usado quando o deve ser. Os senhores terão de aprender a ver apenas ouvindo com os ouvidos dos sonares e de seus operadores: aprenderão a desenvolver toda uma nova postura operativa, em que terão de compor na memória toda a situação tática; aprenderão a desenvolver todo um novo condicionamento físico, psíquico e técnico-profissional.

O submarino será ponto vago para todos os senhores; trabalharão na máquina, no armamento ou em operações de acordo com as necessidades correntes do serviço; aprenderão que a tripulação de um submarino é um todo harmonioso e afinado - não é permitido errar e as margens de tolerância para as falhas e para as imperfeições é muito pequena.

Verão que todos comem o mesmo, enfrentam os mesmos problemas, compartilham o mesmo espaço, suportam-se mutuamente e, principalmente, dependem todos de todos e de cada um; terão de desenvolver a capacidade de relacionamento humano, aprendendo a confiar cegamente nos seus companheiros de trabalho, a ser parte de um todo onde todos são importantes, onde ninguém tem o direito de não saber ou de esconder qualquer coisa de importância - a segurança, a integridade física e a vida de todos estão sempre em jogo.

Senhores oficiais-alunos,

creio que já lhes mostrei o desafio, o desafio que terá de ser enfrentado e vencido a bordo dos submarinos de nossa Força porque são eles, hoje como sempre foram, a verdadeira escola de bons submarinistas.

Este desafio vem sendo vencido em todas as Marinhas porque é comum a todos os submarinistas e, a este respeito, não tem faltado fibra aos submarinistas brasileiros.

A compensação, se assim podemos dizer, é que os senhores logo sentirão que o ambiente de bordo tem algo de muito especial, reflexo lógico da disciplina consciente, da colaboração espontânea, da camaradagem sadia, da união de todos em torno de um só objetivo e do profissionalismo de nossos tripulantes.

Como lhes adiantei ao iniciar, não posso perder a oportunidade para dizer-lhes algumas palavras sobre o papel que lhes está reservado, como submarinistas, nos anos que estão por vir.

Os senhores chegam à Força de Submarinos, matriculados no CASO, num momento rico de cenários prospectivos.

Este fato é por si só, importante e alvissareiro!

Quantas gerações de submarinistas iniciaram a vida profissional ligadas apenas ao presente, sem nenhuma promessa de mudanças à vista?

Muitas, prezados e afortunados oficiais da turma 1/87 do CASO!

Os senhores chegam à Força de Submarinos no limiar de uma etapa

de grande evolução tecnológica, quando já está em andamento a preparação dos companheiros que receberão e guarnecerão o novo Submarino "TUPI" o primeiro de quatro navios de projeto alemão IKL 209-1400; este submarino estará pronto antes do final do corrente ano, iniciando testes e provas de mar para, em meados de 1988, estar chegando ao Brasil.

Os senhores chegam à Força de Submarinos no momento em que nossa Marinha já vai avançando no projeto de um submarino nacional - o S. NAC. I, como o chamamos - cujo protótipo pretende-se tenha iniciado a construção ainda nos anos 90.

Os senhores chegam à Força de Submarinos quando já não é mais segredo que a Marinha dá os primeiros passos no desenvolvimento de um sistema de propulsão nuclear aplicável a um submarino.

Resumidamente, os senhores iniciam o CASO quando existe um futuro real, paupável e promissor à vista, um futuro prenhe de sinais de grandes acontecimentos! E os senhores serão certamente partícipes destes acontecimentos e desde logo, se lhes abre um largo horizonte, a atizar a inteligência e a aguçar a esperança de uma carreira pródiga de oportunidades de realização profissional.

A curto prazo, alguns dos senhores já serão chamados a guarnecer o nosso "TUPI", um submarino novo e de última geração! No curso que hoje iniciam ainda não será possível ensinar-lhes e qualificá-los para esta classe de submarino. Certamente, ao longo do curso, até mesmo auxiliados pela sua curiosidade, muitas informações já lhes serão passadas; entretanto, repito, ao final do curso estarão prontos apenas para os nossos atuais submarinos - os velhos "Guppies" e os classe "HUMAITÁ".

Entretanto, como já ocorreu várias vezes no passado, os senhores serão obrigados a realizar um esforço adicional para, rapidamente, se prepararem para embarcar e qualificar a bordo daquele navio. Serão os submarinistas da transição e terão de se preparar para ela. Será uma transição semelhante e parecida com a vivida pelos submarinistas que

se formam em 1957. Após serem preparados para o embarque nos antigos classe "T", de origem italiana e concepção alemã, tiveram de rapidamente preparar-se para o embarque e qualificação nos primeiros "Fleet Type", de origem norte-americana, recebidos pela Marinha em 1956. Naquela época, tiveram de reprogramar seus reflexos inclusive passando do sistema métrico decimal para o sistema de medidas inglesas; metros e centímetros para pés, polegadas e braças; litros para galões e libras; bares para libras por polegadas quadradas etc.

Os senhores farão o inverso, adaptando seu condicionamento ao sistema métrico decimal após terem sido instruídos e treinados no sistema inglês...

Que nenhum dos senhores se coloque à margem da estrada que leva ao futuro. Logo estarão sendo concluídos no Brasil e incorporados à Força os novos "TIMBIRA" e "TAMOIO" e o "TAPAJÓS" e, sem dúvida, todos os senhores dispenderão grande parte da carreira de submarinistas nestes navios.

Preparem-se para eles a partir da primeira oportunidade que lhes seja oferecida pois são os navios do futuro, os navios que puxarão a Força de Submarinos, com os classe HUMAITÁ e com os senhores, até além do ano 2.000!

A médio prazo, os senhores já estarão, de alguma maneira, envolvidos com o S.NAC.I e, provavelmente, nos programas preparatórios para os tão sonhados submarinos de propulsão nuclear.

É extremamente importante que hoje, cada um dos senhores se conscientize, definitivamente, de que o futuro é realmente promissor mas, exigirá dos senhores muito entusiasmo, tenacidade e dedicação. Nenhum destes grandes projetos se concretizará, e só acumularemos frustrações caso sejamos incapazes - os mais antigos e os senhores, que hoje iniciam - de criar condições para tal, trabalhando com seriedade, inteligência e profissionalismo. Este futuro que lhes apresentei não pertence somente aos submarinistas; ele é um desafio a ser vencido pela Ma-

rinha como um todo mas, nós submarinistas, temos um papel a desempenhar e devemos estar preparados para fazê-lo, seja participando diretamente, seja assessorando os setores competentes.

Portanto, prezados oficiais-alunos,

hoje se inicia uma fase realmente nova de suas carreiras, a fase do aprendizado de uma especialidade e, mais do que isto, de ingresso em um setor de atividade único por si só, com uma enorme soma de bons serviços prestados à Marinha e ao Brasil e com um portentoso legado de tradição a honrar e respeitar!

Esta fase formal logo estará ultrapassada. Entretanto, o aprendizado não cessará enquanto os senhores estiverem verdadeiramente envolvidos com os submarinos.

Faz parte do desafio de ser um bom submarinista, o permanente aprimoramento dos conhecimentos profissionais, o permanente empenho em estar embarcado, o permanente cuidado com a disciplina consciente, o inconformismo com a estagnação e com a acomodação, e, finalmente, a construção do futuro de nossa atividade.

Iniciem o CASO com muito entusiasmo, com o espírito desarmado, com as janelas da mente abertas e com o corpo preparado para sacrifício, isto é - prontos para o desafio!

Com a minha experiência e, sobretudo, com o respaldo de todos os submarinistas que hoje festejam e brindam a chegada dos senhores, eu lhes garanto:

Vale a pena!

BOAS VINDAS AO CASO 1/87

Palavras proferidas pelo CMG Luiz Mario Curty Giffoni - Comandante do CIAMA, por ocasião da aula inaugural do Curso de Aperfeiçoamento de Submarinos para Oficiais, em 30/03/87.

Inicialmente quero agradecer aos Exm^{os}. Srs. Almirante de Esquadra VALBERT LISIEUX MEDEIROS DE FIGUEIREDO, Digníssimo Diretor Geral do Pessoal da Marinha, Vice-Almirante MARIO CEZAR FLORES, Digníssimo Diretor de Ensino da Marinha, Vice-Almirante MAURO BRASIL, Digníssimo Diretor do Pessoal Militar da Marinha, que com suas presenças nessa cerimônia muito nos honra e bem dão a dimensão da importância do Curso de Aperfeiçoamento de Submarinos para Oficiais, na Marinha.

Ao Exm^o. Sr. Contra-Almirante FERNANDO LUIZ PINTO DA LUZ FURTADO DE MENDONÇA, Comandante da Força de Submarinos, o nosso reconhecimento por ter aceitado o convite em proferir a aula inaugural do CASO 1/87, dessa forma nos privilegiando com sua experiência de profissional submarinista e sua visão como atual Chefe da Força de Submarinos. Aos senhores Chefe do Estado-Maior da Força de Submarinos, Comandantes da Base Almirante Castro e Silva, dos Submarinos, do NSS Gastão Moutinho e aos demais oficiais presentes, os nossos agradecimentos.

Casianos da turma de 87; é com indisfarçável júbilo que hoje, aqui os recebemos. Essa chegada se faz num momento de grandes transformações das quais os senhores serão participantes ativos.

Estamos em vias de incorporação do novo Submarino Tupi. Iniciamos no Brasil a construção de mais três submarinos da classe IKL-209-1400. Os projetos nacionais I e II em fase bastante adiantada,

se transmudam de sonho distante, acalentado por várias gerações de submarinistas, já agora numa realidade quase tangível.

É nesse cenário rico de alvissareiras expectativas que a privilegiada turma de 87 se inicia no contato com a arma e o serviço submarino. Caberá ao CIAMA despertar-lhes a paixão e o entusiasmo por essa atividade que nos é tão cara. Para essa nobre função, daremos o melhor de nossos esforços.

Muito lhes será exigido em dedicação, empenho e seriedade durante o curso. O conhecimento da plataforma submarina, seus sensores, armamentos e seu emprego tático. Reflexos vivos, capacidade de reação sob tensão, agilidade mental, capacidade de conviver com o risco e com o desconforto físico, tenacidade, agressividade ante o inimigo e uma simbiose natural e espontânea com o "habitat" do submarinista, o mar e suas profundezas.

Em contra-partida, ao final do curso, os senhores se sentirão gratificados ao se identificarem como verdadeiros profissionais submarinistas, orgulhosos de ostentarem no peito, após um ano de lutas, o galhardão que tanto os distinguirá. Se em algum momento, pensarem em esmorecer ante as vicissitudes naturais do dia a dia de um submarinista, alerto-os para o perigo de comparações simplistas tais como: o conforto de uma moderna fragata, o serviço na superfície mais brando ou a ostentação garbosa de suas silhuetas e praça d'armas no mar e nos portos.

Lembrem-se que os espaços exíguos e a atmosfera densa de gases de um submarino, nem sempre confortáveis, estão carregados de calor humano e solidariedade, num ambiente em que todos dependem de todos do Comandante a praça mais moderna.

No serviço por vezes mais apertado em um submarino, serão senhores de seus navios, responsáveis diretos por tudo que nele ocorra e

sentirão um prazer indescritível de se acharem totalmente competentes para tais responsabilidades.

Lembrem-se ainda que da intimidade com a exploração da ocultação, característica básica de um submarino, emanará a disciplina que terá reflexos até em seus comportamentos individuais, no mar e nos portos. Como partícipes do serviço silencioso esse comportamento deverá ser coerente com a austeridade de uma arma de guerra, sem ostentação mas com muita proficiência.

Casianos de 1987, nós os recebemos de braços e corações abertos! Sejam bem-vindos! Felicidades e muito boas águas.

O PRESTÍGIO, O PRIVILÉGIO E AS RESPONSABILIDADES DO COMANDO

Autor: Joseph Conrad

Tradução e adaptação do Contra-Almirante
CARLOS EDUARDO CEZAR DE ANDRADE

Somente um homem do mar percebe quanto um navio, por inteiro, reflete a personalidade e a habilidade de uma única pessoa a do Oficial que o comanda. Para aqueles que vivem em terra tal assertiva não é compreensível, e, por vezes, até mesmo para nós marinheiros é difícil entendê-la... mas assim o é.

Um navio no mar é um mundo distante por si só, e a Marinha, ao considerar as prolongadas e longínquas operações das unidades da Esquadra, coloca considerável poder, responsabilidade e confiança nas mãos daqueles líderes escolhidos para o comando.

Em cada navio existe um homem que, na hora da emergência ou do perigo no mar, não pode recorrer a nenhum outro homem. Alguém que sozinho é, em última análise, o responsável pela segurança da navegação, pelo desempenho das máquinas, pela precisão do tiro e pelo moral do seu navio.

Ele é o navio!

Eis, portanto, a mais difícil e exigente missão atribuída a um Oficial de Marinha. Não há um só momento, durante o decorrer de seus deveres à frente de um navio, em que ele possa escapar as garras da responsabilidade do comando. Seus privilégios, em contraste com as suas obrigações, são quase ridiculamente pequenos; contudo, é o Comando no Mar o estímulo que tem proporcionado à Marinha os seus grandes líderes.

Àqueles que exercem esse cargo, mui merecidamente é outorgado o mais alto e honroso título do universo marinha... Comandante.



MAYRINK VEIGA

CASA MAYRINK VEIGA

Fundada em 1864

A Casa Mayrink Veiga vem, há mais de um século, participando ativamente da vida econômica do Brasil.

Tradicionalmente ligada às nossas Forças Armadas, tem colaborado para sua modernização, propiciando material militar, e acesso à tecnologia de ponta em áreas de grande sofisticação.

Representamos, no Brasil, empresas de reputação mundial o que nos possibilita oferecer grande variedade de materiais.

ALGUMAS REPRESENTADAS

FERRANTI
MARCONI
BRITISH AEROSPACE
VOSPER
PLESSEY
THORN EMI
SNPE
G.E.C.
BRITISH SHIPBUILDERS

E ASSIM PODEMOS OFERECER

- sistemas de armas, armamento e munições
- radares, degaussing, estações desmagnetizadoras
- simuladores navais de vários tipos
- estabilizadores retráteis, quadros elétricos e sistemas de controle por microprocessador, hidráulicos, etc.
- design de sistemas navais giroscópios, acelerômetros e outros aparelhos de precisão
- sistemas eletrônicos para navios e outros
- e há, ainda, muito mais.

Com relação a nossos trabalhos para o Ministério da Marinha, já concluídos ou ainda em execução, destacamos os seguintes:

- fornecimento e nacionalização do Sistema de Armas dos Submarinos IKL;
- fornecimento dos torpedos MK 24 e da respectiva instrução de pessoal;
- fornecimento, nacionalização e industrialização no país do Sistema completo de Armas para as novas Corvetas Classe Inhaúma;
- Simuladores de Terra para instrução do Sistema acima:
 - * treinador de COC — Centro de Operações de Combate
 - * treinador de fundamentos de sonar

"CQFCOS"

CURSO DE QUALIFICAÇÃO PARA FUTUROS COMANDANTES DE SUBMARINOS

Autor: CF Kleber Luciano de Assis
Comandante do S. Amazonas

1 - Introdução

Há alguns anos atrás as comissões operativas de nossos submarinos caracterizavam-se por longas travessias na superfície para a realização de exercícios elementares, ou, mesmo, avançados de curta duração. Na penetração em uma cobertura na cota periscópica, o ataque caracteriza-se pela audácia do Comandante, que vinha à superfície em emergência nas proximidades do corpo principal. Na penetração em cota profunda, preferida pelos Comandantes mais prudentes, a aproximação culminava com um ataque sonar, na maioria das vezes, incipiente. Em ambos os casos, me perdoem os saudosistas e eu sou um deles, as soluções para o problema do tiro eram, quase sempre, pouco precisas e havia grande preocupação em informar o ataque pelo UQC, antes que as unidades de superfície o fizessem. Lamentavelmente, os americanos, nossa única fonte de aprendizado até então, não nos haviam ensinado a operar, taticamente, os submarinos que nos emprestavam, ou, mesmo, nos vendiam. Apenas como exemplo, cito o fato de, os submarinos classe Guppy II possuírem completos e sofisticados equipamentos fotográficos e, ainda, manuais que ensinavam a técnica de fotografia de periscópio e, entretanto, àquela época, desconhecíamos a importância tática de uma perifoto, e, que seja de meu conhecimento, nunca realizamos esta faina.

O tempo passou, a vida mudou e nós também mudamos. Com o advento dos submarinos ingleses muito aprendemos, operativamente falando.

Entretanto, constatávamos que as técnicas novas que aprendíamos com os ingleses, há algum tempo, eram utilizadas pelos americanos a bordo dos submarinos da classe Guppy II. Porém, esses conhecimentos nunca foram transmitidos. No exemplo apontado acima, a perifoto, os manuais ingleses são bastante equivalentes aos americanos. A técnica era antiga, nós é que não a conhecíamos.

O salto operativo foi muito grande, principalmente para os Oficiais e Praças que guarneciam os submarinos da classe Humaitá. Porém, aqueles que permaneciam servindo em unidades da classe Guanabara tinham dificuldades de assimilar as novas técnicas de operação, criando certa timidez e até aversão a uma atualização nos moldes ingleses. A separação dos Oficiais qualificandos em dois grupos: o de Oberon e o de Guppy, favoreceu a criação de sentimento de diferenças e, até, de certa rivalidade entre Oficiais.

O CAFICIS, Curso de Atualização para Futuros Comandantes e Imediatos de Submarinos, existente na época, pouco acrescentava aos futuros Comandantes, na medida em que o curso se caracterizava por palestras de ex-Comandantes que procuravam transmitir suas experiências, nem sempre absorvidas pelos Oficiais-alunos.

A mudança na filosofia de operação dos nossos submarinos obrigou a criação de cursos para preparação de Oficiais de operações. Posteriormente, baseado em conhecimentos obtidos ainda com os ingleses, foi criado um novo CAFICIS, baseado no "Commanding Officer Qualifying Course (COQC)", curso da OTAN, ministrado pela Força de Submarinos Inglesa. Por ter se tornado um requisito para o comando de um submarino e tendo caráter eliminatório, o curso passou a ser constituído apenas por futuros Comandantes, passando a ser chamado de Curso de Qualificação para Futuros Comandantes de Submarinos (CQFCOS). Os futuros Imediatos passaram a ser formados juntamente com os Oficiais de operações. O presente trabalho tem como propósito apresen-

tar aos oficiais submarinistas mais modernos, e, portanto aos futuros candidatos a Comandante de Submarinos, o que é o CQFCOS, que requisitos devem atender os Oficiais-alunos, e, na conclusão, uma sucinta e realista análise do valor prático de um curso de tamanha envergadura.

2 - O Curso

O curso tem como propósito qualificar Oficiais submarinistas para o desempenho do cargo de Comandante de Submarino. É conduzido em quatro fases distintas, assim discriminadas:

A) Durante a primeira etapa, constituída das fases I e II, o curso visa especificamente habilitar o oficial ao completo domínio das técnicas do ataque periscópico, empregando os tipos de torpedos disponíveis na MB, observadas as regras de segurança em situações de múltiplos contatos de superfície, desenvolvendo alta velocidade.

Nesta primeira etapa o oficial-aluno deverá demonstrar capacidade de raciocínio lógico, agilidade mental, controle emocional e, principalmente, um sólido conceito de segurança, em condições de fadiga física e submetido a pressões diversas, que visem simular as severas condições de operação de um submarino.

B) Na segunda etapa, constituída das fases III e IV, o curso visa desenvolver nos oficiais-alunos a capacidade de decisão em cenário tático hostil, composto de múltiplas ameaças anti-submarinas, o conceito de pleno emprego tático do submarino, inclusive em águas rasas, a capacidade de reavaliação das prioridades e planejamentos em função das mutações do quadro tático e das próprias condições do submarino. Nesta fase do curso o oficial-aluno deverá demonstrar presença de comando, capacidade de

planejamento, correta aplicação tática das regras de segurança ministradas na primeira etapa, e capacidade de reação correta a todas as variáveis que possam afetar as tarefas atribuídas, assim como conhecimento das suas próprias aptidões e limitações.

Fase I - preparação teórica e prática em sala de aula e treinador de ataque para a fase de segurança e ataque no mar, com duração de três semanas consecutivas;

Fase II - condução de exercícios de segurança e ataque no mar, com duração de cinco dias úteis, em sequência imediata à Fase I;

Fase III - preparação teórica e prática em sala de aula e treinador de ataque para a fase tática no mar, com duração de três semanas, a ser conduzida após a Fase II.

Fase IV - condução de exercícios táticos no mar, com duração de cinco dias úteis, em sequência imediata à Fase III.

O curso é acompanhado por um Oficial Avaliador, CMG ou CF, necessariamente ex-Comandante ou Comandante de Submarino, de reconhecida experiência operativa. Cada Oficial-aluno tem seu desempenho avaliado durante o curso e expresso por conceito Satisfatório ou Insatisfatório emitido por uma Comissão de Avaliação formada pelos Comandante do CIAMA, Oficial Avaliador e o(s) Comandante(s) do(s) submarino(s) participante(s) de fase no mar.

Durante as fases I e III, atualmente com duração de seis semanas e realizadas no CIAMA, são enfatizados os seguintes assuntos:

- a) Princípios básicos de segurança e ataque, com especial atenção aos cálculos mentais;
- b) Torpedos MK-8, MK-14 e MK-23, MK-37 e MK-24;
- c) Sistemas de direção de tiro;
- d) Atualização sobre sensores;

- e) Acústica Submarina;
- f) Emprego tático do Submarino
- g) Identificação; e
- h) Atualização sobre meios A/S da MB e FAB.

Em se tratando de curso para futuros Comandantes, a condução da mesma, parte da premissa que, pelo menos, os assuntos acima listados sejam do conhecimento dos Oficiais-alunos, os quais, pela antiguidade, deverão ter exercido anteriormente as funções de Chefe de Departamento e Imediato e, como tal, participado da EDA como Coordenador de Sensores, OTDC, SUTIOS, Plotador de Réguas, etc e até mesmo, como Coordenador da mesma, nos diversos exercícios realizados nos submarinos em que serviram. Desta feita o número de aulas com exposições orais é reduzido ao mínimo possível, sendo substituídas por debates, trabalhos individuais e de grupo. A participação dos Oficiais-alunos é incentivada ao máximo em todo o decorrer do curso, de modo a promover a troca de experiências e conhecimentos.

O período prático no mar consta de duas fases bem distintas: uma fase de segurança e ataque e uma fase tática.

Na fase de segurança e ataque desenvolve-se a habilidade de cada futuro Comandante em conduzir ataques periscópicos, manobrando com o submarino de forma segura em situações de múltiplos contatos. Embora envolvendo ataques torpêdicos, não é uma fase tática, predominando os aspectos e procedimentos que envolvam a segurança do submarino e que, por certo, dão ao futuro Comandante uma grande autoconfiança, somente avaliada quando no exercício efetivo do Comando no mar.

Na fase tática, em situações complexas, são testadas as qualidades de comando e conhecimento operativo dos Oficiais-alunos. Esta fase inclui a execução de trânsito, operações secundárias e especiais em águas inimigas com oposição aérea e de superfície.

As turmas são constituídas de 4 a 6 Oficiais incluídos em escala de comando. Ao Oficial-aluno que participar de, pelo menos 90% das aulas e adestramentos e que obtiver conceito satisfatório,

será conferido o Certificado de Conclusão do Curso, válido, como re-
quisito para se candidatar a um comando, por um período de 24
meses a contar da data do término do curso.

3 - O Oficial-aluno

Desde a adoção do CQFCOS, há cinco anos atrás, alguns aspectos, referentes aos Oficiais-alunos, têm se repetido nos anos subsequentes e merecem especial atenção.

As turmas são bastantes heterogêneas, com Oficiais procedentes de submarinos classe Guanabara e outros de submarinos classe Humaitã e cujos procedimentos operativos, constantes da doutrina de emprego em vigor, somente há pouco tempo têm sido exigidos igualmente para ambas as classes. A heterogeneidade é ressaltada, tendo em vista as turmas serem compostas de alguns Oficiais que, por estarem afastados do âmbito da ForS, estão com os conceitos e procedimentos operativos esquecidos. Embora o CIAMA envie, cerca de seis meses antes do início de cada curso, as publicações necessárias ao acompanhamento dos diversos assuntos, bem como o detalhe semanal de aulas, alguns Oficiais-alunos iniciam o curso com dúvidas, por vezes, elementares.

A heterogeneidade devido às diferentes classes de submarinos tende a ficar bastante minimizada, na medida em que a padronização das diversas inspeções programadas pela ForS acarreta a uniformização de procedimentos operativos. Diferenças ainda existirão, fruto das peculiaridades inerentes a cada classe, ou, mesmo, a cada navio.

No que diz respeito ao afastamento de alguns Oficiais do âmbito da ForS, por motivos os mais diversos e que fogem ao escopo deste trabalho, a abordagem precisa ser bastante criteriosa pelas nuances contidas em cada caso. Não há dúvida, que um longo afastamento acarretará maiores dificuldades de acompanhamento do curso,

principalmente em relação a alguns procedimentos que tornar-se-ão esquecidos, e outros totalmente desconhecidos. É oportuno salientar que este aspecto também tende a desaparecer pela existência do C-EXP OSOF, do exercício das funções de Imediato e da participação dos Oficiais-alunos em diversas inspeções operativas nos navios em que serviram anteriormente. Da mesma forma, um Oficial que tenha servido a maior parte de sua carreira em navios que se encontravam em PMG ou aguardando grandes reparos, enfrentará certo grau de dificuldade no decorrer do curso. Em qualquer dos casos extremos citados acima, é importante lembrar que cada Oficial é o maior responsável por sua própria carreira. Como submarinista, em que a meta máxima primeira é o comando de um submarino, o Oficial, em qualquer que seja a sua comissão, deverá "lutar" para manter-se atualizado, de maneira que, ao longo dos anos, seja feita uma preparação contínua e progressiva com vista ao tão sonhado comando, se este for o caso. Ninguém melhor do que o próprio Oficial para saber seus fatores de força e de fraqueza. Para isto, é necessário boa dose de autocrítica e, também, coragem para enfrentar certos desafios, frutos de suas aspirações.

A experiência tem mostrado que o CQFCOS tem ocorrido, no máximo, três anos após o exercício da função de Imediato e, portanto, salvo melhor avaliação, não representa uma extensão de tempo tão longa que possa provocar um esquecimento radical dos conhecimentos adquiridos. A prática sim, esta ficará afetada consideravelmente. Entretanto, os diversos adestramentos no treinador de ataque farão com que o futuro Comandante, rapidamente, readquira sua forma.

Não pretendo, com as argumentações acima, encobrir as falhas de nossa política de pessoal. Elas existem e têm consequências na formação do Oficial. Porém, ainda, a experiência tem provado que as razões de uma má preparação para um comando são mais por culpa do próprio Oficial, do que por imperfeições do sistema.

Os resultados dos cursos até agora realizados tem se mostrado diretamente mais relacionados com a determinação de cada Oficial em concluir o curso, do que, propriamente, com o tempo de afastamento do âmbito da ForS ou, mesmo, o desconhecimento de técnicas operativas. É lógico, entretanto, que a sensibilidade para solucionar problemas de decisão rápida, constantes no exercício do comando de um submarino, será tanto maior quanto o for a experiência acumulada nos anos de embarque efetivo. Conseqüentemente, maior será a confiança na solução adotada. Se tal assertiva não fosse verdadeira, poder-se-ia entregar o comando de um submarino a qualquer Oficial que aprendesse tão somente a teoria das técnicas operativas, o que não me parece o mais indicado para a segurança das tripulações de nossos submarinos.

4 - Conclusão

Não pretendo, ao concluir estas linhas, colocar em discussão a validade do curso em si. Ela é óbvia. Evidentemente, tendo sido baseado no curso a que são submetidos os comandantes ingleses, pode parecer que algumas exigências não se apliquem à nossa Marinha. Ledo engano.

A fase de segurança e ataque precisa ser rígida em seus requisitos, como os ingleses a encaram. Os Oficiais-alunos normalmente são levados a criticá-la por submetê-los a situações, que na opinião deles, nunca ocorrerão no mar. É verdade, nunca ocorrerão exatamente como são planejadas no curso, porém acontecerão e de maneira intempestiva a bordo de seus navios. Uma aproximação e, mesmo, uma penetração em uma cobertura na cota periscópica, pode ser imperativa pelo gradiente existente na ocasião. Então, os conceitos recordados e os reflexos condicionados aprendidos no curso serão de valor inestimável. Da mesma forma, após uma penetração em cota profunda, fatalmente o Co-

mandante será levado a vir à cota periscópica ou para identificar o corpo principal, às vezes mascarado, ou para melhorar a solução do seu problema do tiro torpédico. Nessa hora, somente a autoconfiança adquirida no decorrer do curso ao operar com múltiplos contatos a curta distância, dará ao Comandante a segurança para o retorno à cota periscópica, para a assunção da postura mais correta em relação às ameaças reinantes na área e, até mesmo, para dar-lhe a sensibilidade que lhe permita correr um risco calculado em relação à situação reinante.

A segurança deve ser encarada prioritariamente por nós, como o é na Inglaterra, visto que nossos submarinos são iguais ou equivalentes aos ingleses; nosso país luta com grandes dificuldades para mantê-los operando e a responsabilidade por 70 vidas humanas é algo incomensurável. Se nossas áreas de trânsito ou de exercícios não são tão movimentadas quanto as inglesas, sorte a nossa.

A fase tática, como foi dito antes, testa, em situações complexas, as qualidades táticas do Comandante e será tão mais fácil para o Oficial-aluno quanto melhor tenha sido seu desempenho na fase de segurança e ataque, uma vez que esta permanece embutida naquela fase. Envolvendo a utilização de várias unidades de superfície e aérea, além do submarino, durante duas semanas, é uma fase bastante onerosa, mas cujo preço torna-se irrelevante perante a qualidade dos Comandantes que concluem o curso satisfatoriamente.

Este curso é, na minha opinião, a maior prova de profissionalismo de nossa Força, para não dizer, de nossa Esquadra.

Após esta ligeira análise, e para concluir, duas perguntas se fazem necessárias:

- qual o melhor conselho para um Oficial-aluno do CQFCOS?
- qual o melhor conselho para um futuro candidato ao CQFCOS?

Para a primeira pergunta a resposta seria além das

considerações feitas anteriormente, apenas uma: encare as situações que lhes sejam apresentadas como se Comandante fosse e nunca como aluno. Tenha seriedade, determinação, profissionalismo, coragem e confiança em si próprio e o sucesso estará em suas mãos.

Para a segunda: seja um bom Tenente, seja um bom Imediato. Nem todo bom Tenente ou bom Imediato será certamente um bom Comandante, mas com certeza, um mau Tenente ou um mal Imediato terão, certamente, dificuldade em se fazer Comandante.

U - 1: Um projeto de modernização pela Marinha Federal Alemã

Colaboração do CMG (RRm) GUENTER
HENRIQUE UNGERER para "O PERISCÓPIO"

O Submarino U-1 (Fig.1) foi entregue à Marinha Alemã pelo estaleiro Kieler Howaldtswerke em 1967. Agora, vinte anos mais tarde, o submarino será submetido a uma obra de grande vulto, no mesmo estaleiro, em um passo importante para a modernização da Marinha Federal Alemã. Uma nova seção (Fig.2) será incorporada ao casco a fim de acomodar um novo sistema de propulsão, projetado para permitir ao submarino operar mergulhado por períodos consideravelmente mais longos sem ter que subir para a cota periscópica para carregar as baterias. O barco entrou na oficina em 19/03/87, quando os trabalhos de PGR foram iniciados. Os testes e provas, após a conclusão dos serviços estão previstos para novembro de 87. (FIG.3)

O novo sistema de propulsão usa "fuel cells" (traduzido em papéis anteriores da nossa Força de Submarinos como "baterias a combustível"). Ele faz uso de uma reação química para transformar o "combustível" (O_2 e H_2) diretamente em energia elétrica de corrente contínua. O oxigênio é levado a bordo em forma líquida, enquanto o hidrogênio é armazenado de maneira muito eficiente sob a forma de hidreto metálico (1).

O ar não é necessário para o processo e dessa forma o sistema pode ser considerado como independente da atmosfera exterior.

(1). um hidreto metálico foi desenvolvido especialmente para uso em submarinos. Esse trabalho foi conduzido em colaboração com a firma Daimler Benz que tem grande experiência nessa área.

Esse sistema de propulsão de "baterias a combustível" foi desenvolvido durante os últimos 5 anos pelo consórcio formado pelas firmas: Ferrostaal AG, Ingenieurkontor Lubeck e Howaldtswerke Deutsche Werft AG, que estabeleceram os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento. A fase de desenvolvimento terminou em 1986 após extensivos testes em uma estação de provas em terra, construída especialmente para esse fim (figura 4), nas instalações do estaleiro e sustentada pelo Ministério Federal de Defesa Alemão.

Após completar de forma bem sucedida as provas na estação terrestre, o Ministério da Defesa determinou a instalação do Sistema no U-1 a fim de experimentar o sistema em condições reais no mar. Essas provas serão conduzidas pela Marinha Alemã e, naturalmente, o resultado das provas de mar poderá ter considerável influência para o planejamento da frota submarina alemã para os anos 90.

Se os novos submarinos forem equipados com tal sistema de propulsão de "baterias a combustível", eles não precisarão de esnorquel e, como os submarinos nucleares, estarão aptos a operar submersos por períodos de tempo virtualmente indefinidos.

Entretanto, eles podem também ter um sistema híbrido, com as "baterias a combustível" sendo acrescentadas ao sistema normal de propulsão e, dessa forma, a energia das baterias convencionais e das "baterias a combustível" complementar-se-ão de forma a atender aos requisitos táticos atuais.

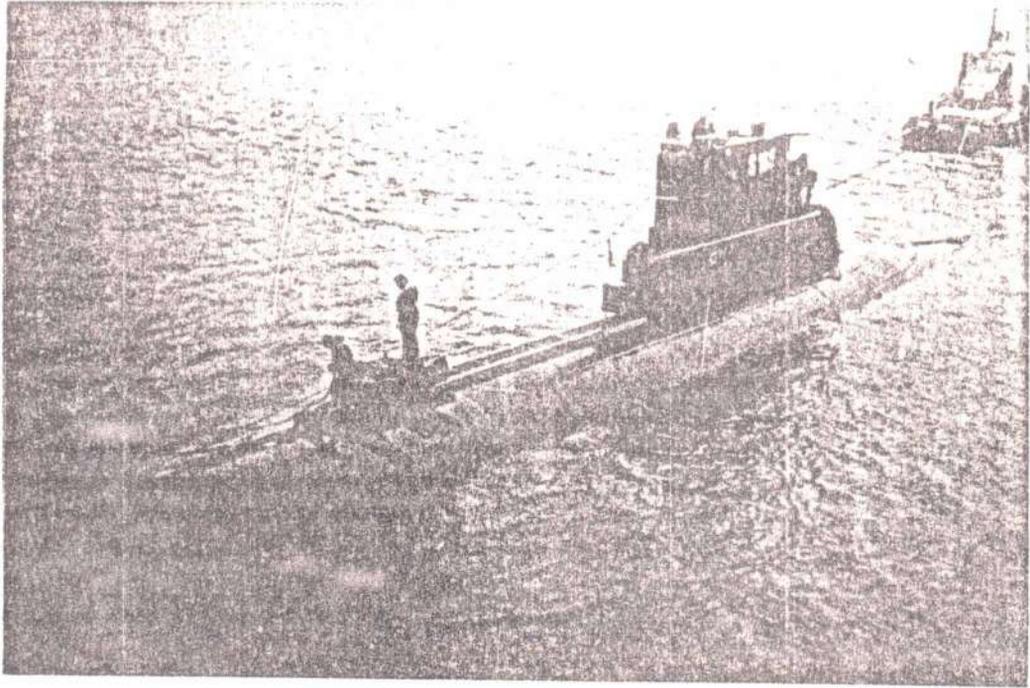


Fig.1 - O U-1 chegando ao Estaleiro

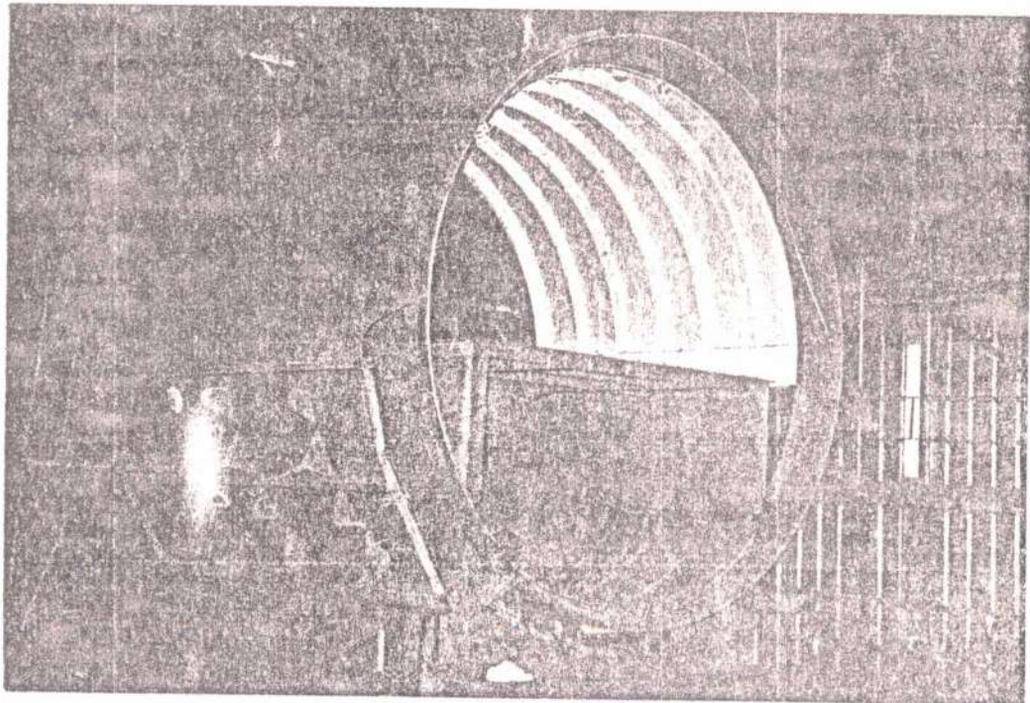


Fig.2 - Secção Intermediária que abrigará o Sistema de "Baterias a combustível"

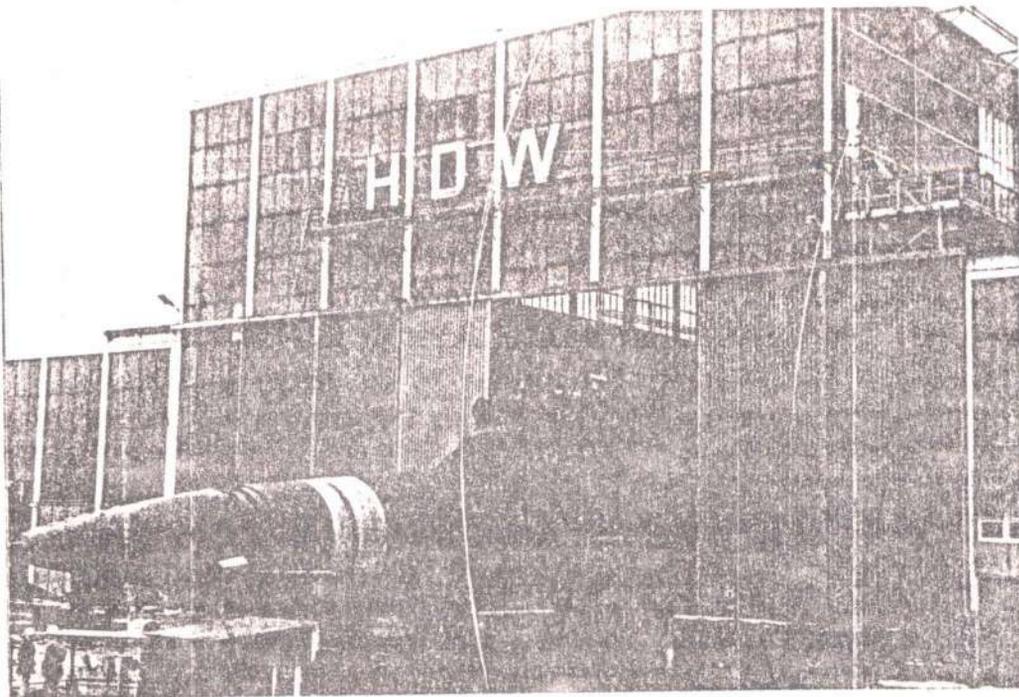


Fig.3 - O submarino entrando na oficina.

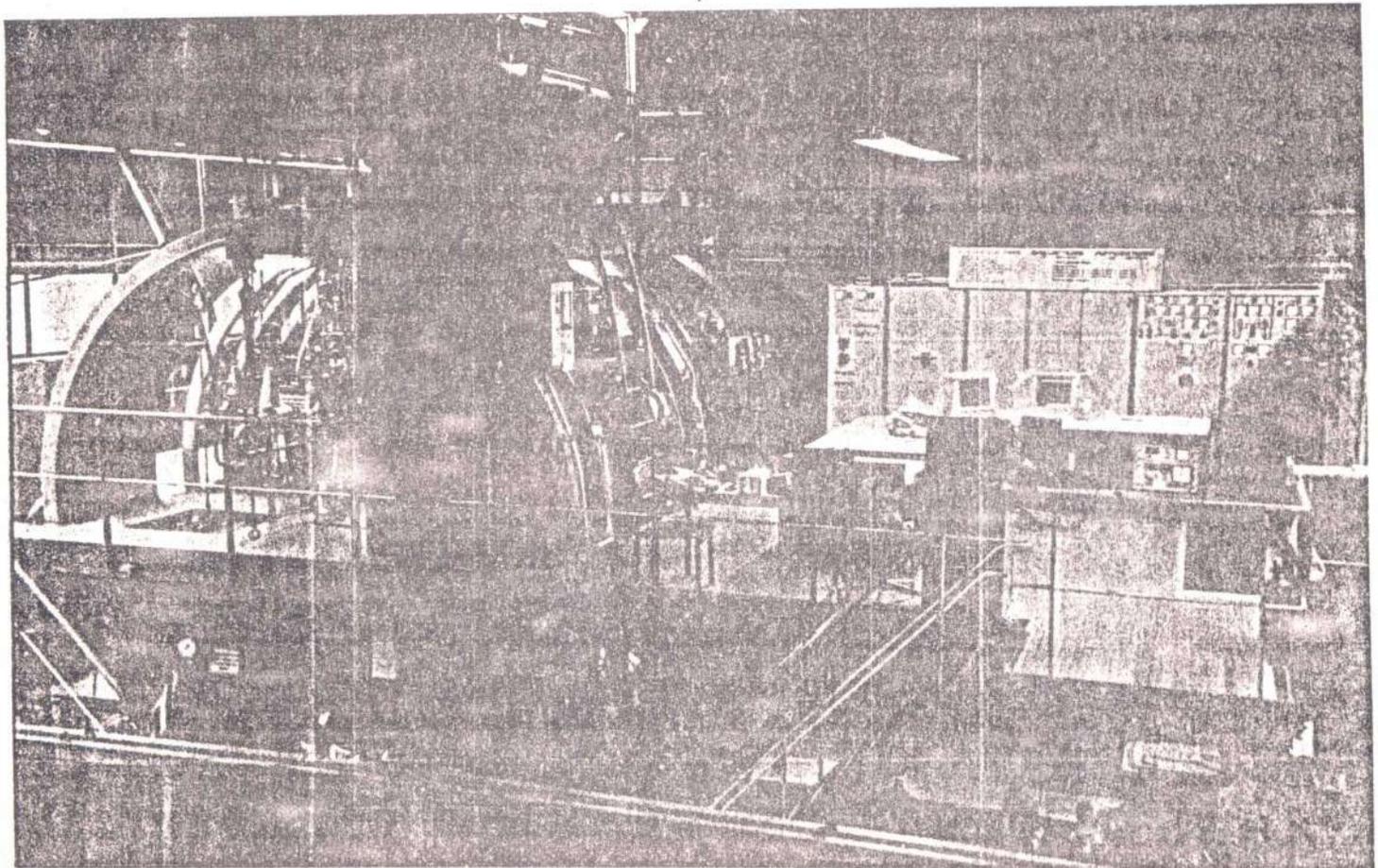
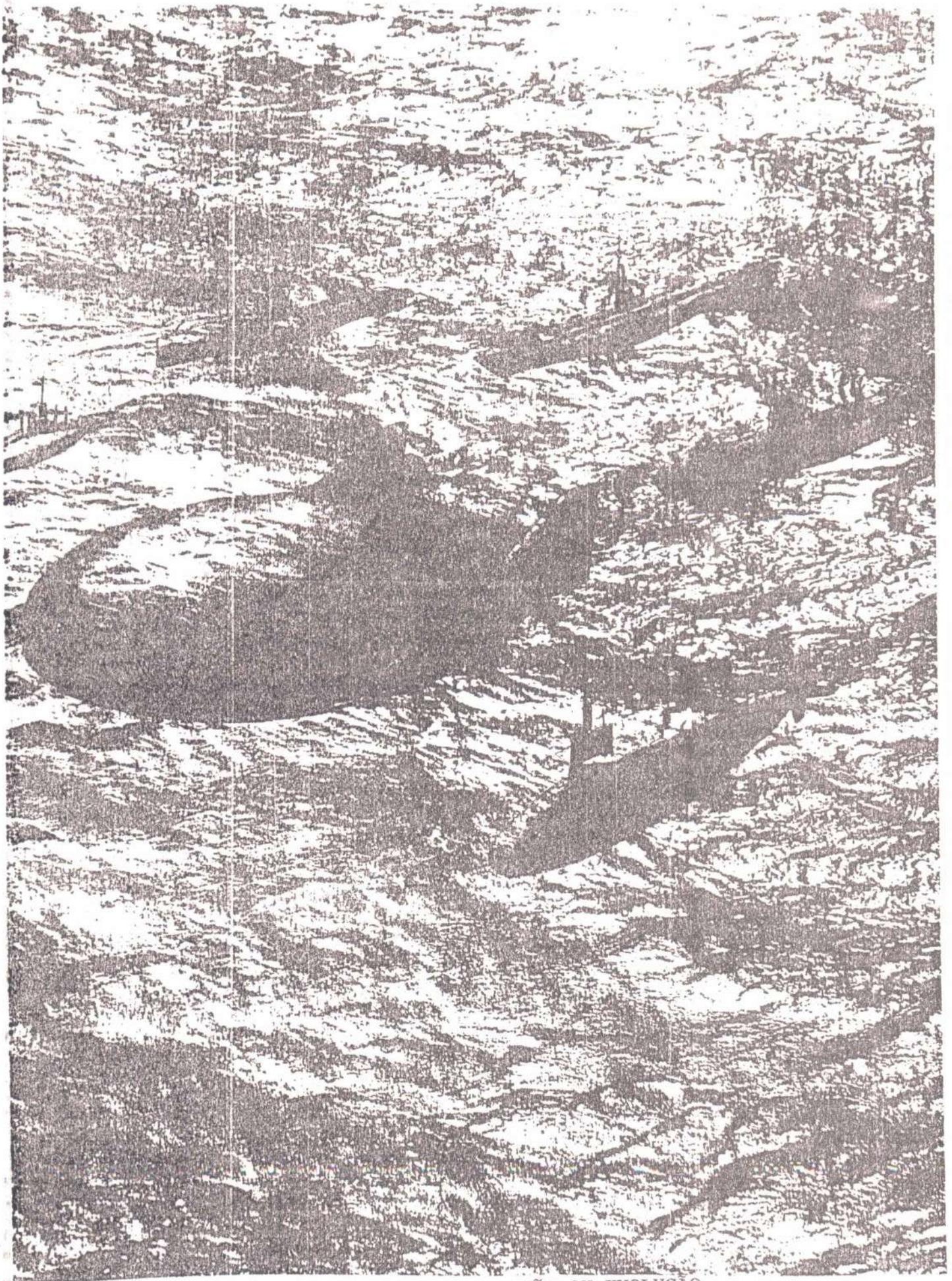


Fig.4 - Instalação de teste em terra, onde as "Baterias a Combustível" foram testadas durante 350 horas continuamente.



GUERRA A/S: REVOLUÇÃO OU EVOLUÇÃO

GUERRA A/S: Revolução ou Evolução

Autores: Captain Harry A. Jackson,
Commander William D. Needham
e Lieutenant Dale E. Sigman

Tradutor: CC Arlei C. Franco

Proceedings SET/86

Navios de guerra são desenvolvidos para atender a uma missão específica. A missão, ou o requisito operacional, de um navio, por outro lado, é determinado pelo alto comando naval, que deseja ter uma força balanceada de modo a fazer face às ameaças postuladas. Durante a fase de projeto, a missão atribuída deverá ter precedência e servir de guia constante na execução dos cálculos e desenhos. Os padrões tradicionais de engenharia têm que ser esquecidos quando um outro papel essencial for atribuído a um novo navio. Para garantir o melhor desempenho, novos conceitos de engenharia têm que ser desenvolvidos.

O programa de construção de submarinos iniciado pela União Soviética nos anos 50 não tem mostrado sinais de redução de intensidade. O grande tamanho da esquadra submarina soviética tem demandado sempre maior ênfase na guerra A/S como missão primária. Para lidar com esta ameaça, os planejadores do ocidente têm empregado o conceito de multi-plataforma guarnecendo aeronaves, navios de superfície e submarinos com elementos operacionais de guerra A/S. Em adição tem sido reconhecido ser o submarino a melhor plataforma A/S, já que pode

penetrar nas profundezas do oceano para detectar e atacar o inimigo.

Tradicionalmente, em termos de equilíbrio de força submarina, os soviéticos tem conseguido vantagem numérica. Recentes ganhos qualitativos da força submarina soviética são evidência de mudanças na ênfase de seus planejadores militares estratégicos. Estes ganhos que incluem velocidade, maiores profundidades de operação, melhoria do armamento e redução de ruidos, têm despertado especial interesse por parte dos analisadores ocidentais. Em abril de 1983 o Almirante James Watkins, então Chefe do Comando de Operações Navais, comparou a classe VICTOR III com a STURGEON em termos de características acústicas. Os projetos futuros dos soviéticos terão incrementos na área da tecnologia do silêncio.

Se bem que as forças americanas são hoje adequadas para enfrentar a ameaça corrente, a "esquadra do papel" necessitará de significativos avanços na capacidade de detecção de um adversário silencioso, de modo a manter a qualidade acima da quantidade, no que concerne ao equilíbrio de forças. A questão é, a longo prazo, qual é o melhor que pode ser feito a esse respeito. A resposta que se propõe é um submarino A/S cujo projeto tenha como única orientação a sua própria missão: O "bottom bounce array sonar submarine" (BBASS).

REVOLUÇÕES NO "Projeto" - Começando pelo TURTLE de David Bushnell até o SEA WOLF (SSN-21), houve cinco inovações revolucionárias no desenho de submarinos:

O USS HOLLAND (SS-1), recebido pelo Departamento da Marinha em 1899, usava baterias para virar um motor elétrico enquanto submerso, e um motor a gasolina para propulsão na superfície. O Holland com seu casco simples serviu de protótipo para a primeira classe da marinha americana, o PLUNGER (SS-2). No seu papel mais importante como navio de guerra, o submarino - com ênfase na operação submerso ao

invés de superfície e com severas restrições em velocidade e distância - serviu como navio de patrulha costeira, preenchendo papel defensivo na proteção das facilidades portuárias ao longo da costa americana.

A adaptação do motor diesel (1907 - 12) proveu maior velocidade e "endurance", marcando a segunda grande revolução: o submarino oceânico. Em 1916, o SCHLEY (SS-52) - mais tarde redenominado AA-1 em 1917 e T-1 em 1920 - tornou-se o primeiro submarino capaz de cruzar oceanos e juntamente com seus sucessores, formou a esquadra submarina americana que tomou parte na Primeira Guerra Mundial.

A decisão alemã de abrir hostilidades irrestritas em 19 de fevereiro de 1917 assinalou uma grande mudança na filosofia estratégica do submarino. Os projetistas americanos responderam com submarinos compactos dotados de propulsão econômica e com maiores velocidades na superfície. Em 1941 o USS GATO (SS-212) tornou-se o primeiro "submarino de esquadra" que dominou a Campanha do Pacífico na Segunda Guerra Mundial. Esta terceira revolução em "Projeto" acabou por marcar um retrocesso na ênfase à operação submerso. Deu-se importância à operação em mar aberto, mudou-se o conceito de emprego para o ofensivo bem como optou-se pela ação independente ao invés da utilização com a esquadra principal.

A devastação dos "U-boats" alemães na Campanha do Atlântico durante a Segunda Guerra Mundial fez com que se "dobrassem os sinos" sobre os submarinos que se deslocavam na superfície, mergulhando apenas para o ataque, anunciando o seu desaparecimento. O radar inglês derrotou o "U-boat" tipo VII construído com a impetuosa tecnologia alemã da alta velocidade, e o tipo XXI, completado em 1945 que, dotado de esnorquel, podia desenvolver todas as operações de aproximação e ataque submerso. O tipo XXI gerou imitações em todas as grandes

marinhas do mundo após a guerra, o "PORPOISE" ingles, o "NARVAL" frances, o "ZULU" soviético e o "TANG" americano. Esta quarta revolução reenfatizou a operação submerso e teve como consequência o sacrifício das características de superfície dos submarinos.

A quinta revolução marcou a transição final do "navio de superfície submersível" para o verdadeiro e completo submarino. O casamento da propulsão nuclear testada a bordo do USS NAUTILUS (SSN-571) com o revolucionário casco em forma de gota demonstrado no USS ALBACORE (AGSS 569) acabou por definir a verdadeira arma submarina. O resultado desta união foi o USS SKIPJACK (SSN-585) em 1958.

A partir do SKIPJACK, o desenvolvimento do submarino tem sido essencialmente evolucionário com variações realizadas para satisfazer o desempenho de novas missões estabelecidas ou fazer face a uma nova ameaça postulada. O casco em forma de gota propulsado por um reator nuclear proporciona uma excelente plataforma submarina como evidenciado atualmente pelo classe LOS ANGELES (SSN 688). A versatilidade deste casamento é tal que apenas com pequenas e relativas modificações no casco resistente, submarinos nucleares puderam se tornar lançadores de mísseis estratégicos. Mas será este o estágio final desta revolução? Nós achamos que não.

PROJETOS CONTROLADOS PELA MISSÃO (Mission - Controlled Designs): A ameaça estabelecida pela marinha soviética ao término da 2ª GM originou muita contravérsia sobre o papel que teria que ser desempenhado pela marinha americana em geral e em particular pelos seus submarinos. Os relativamente pequenos fundos destinados à construção deixaram a comunidade submarina na incerteza. Alguns novos submarinos convencionais foram construídos para fazer face ao lento crescimento da força submarina soviética. Enquanto isto uma larga variedade de tipos de submarinos nucleares foram projetados e cons-

truidos para atender a novas missões definidas para a força submarina do futuro. Os novos submarinos nucleares dessa "fase de incerteza" foram construídos para atender novas missões específicas para as quais eles se tornariam executores ideais (veja tabela 1), em termos práticos eram "projetos controlados pela missão" a ser atendida.

TABELA 1

Submarino	Missão	Deslocamento-Tons (superfície/imersão)	Dimensões-fts (comprimento/boca)
TRITON	Piquete Radar	5940/6670	447 x 37
HALIBUT	Misseis Estratégicos	3850/5000	350 x 29.5
TULLIBEE	Barreira A/S	2317/2640	273 x 23.3
SKIPJACK	Ataque rápido	3075/3513	251 x 31
PERMIT	Ataque rápido/Guerra A/S	3750/4300	278 x 31.7
STURGEON	Ataque rápido/Guerra A/S	3640/4640	292 x 31.7
Los ANGELES	Ataque rápido/Guerra A/S	6000/6.900	360 x 33
GEORGE WASHINGTON	Misseis Estratégicos	6019/6.888	381 x 33

A missão de piquete radar foi conferida aos submarinos para reduzir as perdas de navios de superfície que atendiam a esta finalidade. Um submarino poderia permanecer na superfície em busca de unidades inimigas de superfície, vetorar ataques de aeronaves sobre eles e quando necessário mergulhar fundo para escapar à detecção. O TRITON foi projetado e construído para atender esta missão. Ele era o único submarino nuclear construído para deslocar-se mais rápido na superfície que em imersão. Esta missão requereu ainda uma grande antena radar e um sofisticado CIC que pudesse vetorar aeronaves sobre o inimigo. Para atender esses requisitos o TRITON teve que deslocar quase o dobro do que qualquer outro submarino em construção na época. Este navio foi o único submarino americano que recebeu dois reatores nucleares. O fato de a missão do navio encerrar-se após transmissão da parte de contato para uma aeronave baseada em porta-

-aviões não deve significar que seu projeto era defeituoso, muito pelo contrário, era tão bem dotado para esta missão que não podia desempenhar qualquer outra. Foi o primeiro submarino nuclear americano a dar baixa.

A missão estratégica de lançamentos de mísseis para submarinos foi criada durante o desenvolvimento naval pós-guerra, da tecnologia alemã de lançamento de foguetes. Paralelamente, deu-se o aparecimento de uma plataforma móvel lançadora que podia penetrar nas defesas inimigas. O uso de cabeças nucleares tornou-se um fator de aumento das relativamente pequenas capacidades de carga existentes a bordo dos submarinos. A noção existente era de que o programa de mísseis serviria para equilibrar a superioridade convencional da marinha soviética. O REGULUS I foi projetado e construído nos anos 50 com um alcance de 575 milhas. Os submarinos diesel-elétricos modificados, GRAYBACK (SSG-574), GROWLER (SSG-577), TUNNY (SSG-282) e BARBERO (SSG-317), e o nuclear HALIBUT (SSGN-587) foram preparados para carregar dois REGULUS II (lançado na superfície) ou cinco REGULUS Standard de modo a serem os executores da missão de lançamento de mísseis de cruzeiro.

Como primeiro submarino designado especificamente para lançamento de mísseis, o HALIBUT apresentava características que refletiam a prioridade que a plataforma possuía para executar este serviço. O grande hangar colocado em sua proa requereu um submarino de grande volume (5000 tons submerso) e forçou uma relativamente pequena velocidade em imersão (20 nós) devido ao incremento de calado necessário. O navio também era bastante longo (350 pés de comprimento) para melhorar sua estabilidade na superfície. Quando a US Navy retirou o REGULUS de serviço em 1965, em favor do programa de mísseis lançados em imersão - POLARIS, o HALIBUT foi convertido em submarino de ataque e deu baixa em 1976. Como o TRITON, ele demonstrou a eficiência de um projeto con-

trolado pela missão a ser executada.

A terceiro e último projeto controlado pela missão foi o USS TULLIBEE, um "hunter-killer" com propulsão nuclear (SSKN) cuja missão era guerra A/S realizada a partir de patrulhas em barreira. Este submarino ficaria espreitando o inimigo numa barreira estabelecida numa área crítica ou então na linha de trânsito, de modo a emboscar as forças hostis, assim que elas tentassem penetrar. Os elementos essenciais para cumprimento desta missão eram o mínimo ruído próprio e um grande sistema sonar passivo, ambos necessários para possibilitar vantagens acústicas sobre o inimigo. Deveria ainda possuir um casco pequeno em razão do grande número de navios necessários ao estabelecimento de uma barreira efetiva. Três pequenos (1000 ton, 196 pés) submarinos convencionais de ataque (SSK) foram construídos e sete submarinos de esquadra foram convertidos para esta missão e receberam grandes arranjos de sonar passivo em suas proas. Estes projetos falharam porque a dependência das baterias não atendeu ao grande tempo de permanência na barreira, necessário ao cumprimento da missão. Em adição os pequenos SSK não foram capazes de operar no constante mar grosso existente na área em que se postulou a patrulha em barreira para atender ao controle da saída da Esquadra Soviética do Norte (North Atlantic Green land - Iceland - United Kingdom GAP). O TULLIBEE obviamente não sofreu estas limitações; desde que a missão exigia operação silenciosa, esse navio foi equipado com um sistema de propulsão silencioso ao invés das ruidosas turbinas convencionais a vapor, o que limitou a velocidade máxima submerso a 20 nós. A proa foi inteiramente ocupada pelo sonar, onde era máxima a distância da máquina do navio, desse modo otimizando-se a performance de detecção passiva. O pequeno tamanho do TULLIBEE (2460 toneladas submerso) refletia um desenho austero que possibilitava um programa de construção naval em massa.

O TULLIBEE foi um sucesso, como foram o TRITON e o HALLIBUT, mas sua construção parou no protótipo, devido a problemas com recursos que seriam destinados a construção de outros da mesma classe. No final dos anos 50 o programa de construção de submarinos tinha se tornado extremamente dispendioso e somente uma classe que não fosse lançadora de mísseis balísticos podia ter sua construção sustentada. A Classe THRESHER, submarino de ataque rápido, foi escolhida por que, em essência, ele atenderia a missão do TULLIBEE com pouquíssima degradação, e o contrário não era possível. Como resultado, a Classe THRESHER, mais tarde chamada de PERMIT (SSN 594) devido a perda do primeiro em 1963, tornou-se a progenitora virtual de todos os modernos submarinos de ataque de propulsão nuclear americanos e por consequência, dos submarinos de barreira AS.

O resultado desta decisão é que o submarino nuclear de ataque moderno não é uma plataforma de construção controlada pela missão, e sim um compromisso de numerosas missões que orbitam em torno do papel principal de submarino nuclear de ataque rápido. Será que a "US NAVY" necessita de um submarino de barreira ASW (mission controled)? A resposta reside na avaliação das missões ASW do passado e do presente e no estabelecimento da missão ASW do futuro.

A MISSÃO DA GUERRA AS: Após a tentativa, sem êxito, de revitalização do submarino A/S com a construção do TULLIBEE, a missão da barreira AS dos submarinos de ataque rápido tornou-se secundária ao papel principal de "HUNTER/KILLER" para o qual o "projeto" foi feito. O principal dilema na construção de um submarino de ataque rápido é o da velocidade versus silêncio; velocidade para o "MATADOR" e silêncio para o "CAÇADOR". A preponderância da velocidade sobre o silêncio era evidente na Classe SKIPJACK. O desenho do THRESHER restabeleceu o equilíbrio entre estes dois fatores, sendo bem mais silencioso e empregan-

do um sonar montado na proa com sacrifício da velocidade. A Classe STURGEON, uma evolução da Classe PERMIT, representa um refinamento do projeto original com melhoria de suas capacidades. Estas duas classes apresentam claramente um compromisso em projeto. ambos, velocidade e silêncio, são sacrificados de certa forma na busca dos objetivos de um e de outro, um reflexo da dualidade da missão principal.

Atualmente, a Classe Los Angeles, de alta velocidade e com grande alcance sonar (Sonar BQQ 5 montado na proa), pode realizar uma patrulha em barreira com bastante eficiência, enquanto mantém sua capacidade de ataque rápido. Esta dualidade parece poder ser mantida para os cenários de hoje; atualmente esta Classe pode sacrificar velocidade para atender aos requisitos de boa detecção, mas será possível continuar operando desta forma no futuro?

Os submarinos são silenciosos atualmente e serão muito mais amanhã. Isto tem sido chamado de "A Revolução Silenciosa". O ponto crucial desta revolução é que no futuro os submarinos soviéticos serão tão silenciosos que somente poderão ser detectados a curta distância, se isto for possível. Isto não significa que a tecnologia do silêncio americana ficará estagnada, mas certamente as melhorias serão incrementadas de modo a garantir a vantagem acústica. O que deve ser questionado é a faixa de distância na qual esta detecção será possível, centenas de jardas, milhares de jardas ou dezenas de milhares de jardas.

Num cenário de operação com tão curtas distâncias de detecção, dois submarinos navegando a cinco nós, teriam um total de três minutos para detectar, classificar, localizar, aproximar e atacar antes de serem contra-detectado. Qualquer um que já tenha observado submarinistas realizando um ataque sonar passivo, manuseando apenas marcações, pode compreender o significado desta compressão do tempo - muito provavelmente a convergência não será atingida.

A revolução Silenciosa certamente tornará obsoleta a missão AS atual. Sabendo disto, o debate deve ser conduzido para obtenção da resposta à pergunta "qual o rumo a ser adotado de modo a manter as atuais vantagens táticas e estratégicas dos americanos na guerra submarina?" Há profundas implicações nesta mudança de natureza do submarino. É necessário que os grandes planejadores militares se juntem para responder esta questão. Os objetivos têm que ser estabelecidos e o planejamento feito e executado de maneira que, nos próximos 10/20 anos, tenhamos um novo navio ou uma nova tecnologia ou ambos.

No tumultuado cenário atual em que as negociações sobre a escalada militar são realizadas, busca-se o melhor rumo para a força de submarinos do futuro e numerosas propostas já foram feitas desde a construção de um sistema de combate que possibilitasse esta escaramuça ou luta corpo-a-corpo a ser conduzida num cenário tático de curta distância, até a negação completa de todos os papéis AS atuais. Estas ideias estão baseadas na noção de que a capacidade de detecção dos sonares passivos não pode mais ser substancialmente melhorada, desde que seja assumido que os EUA continuarão a construir submarinos com os atuais parâmetros de desenho de casco. A proposta que se seguirá é justificada na necessidade de uma larga área sonar para melhorar a distância de aquisição de alvos silenciosos. Para explicar porque isto deve ser feito, algumas generalidades sobre acústica e como ela é aplicada aos sistemas sonar dos submarinos, devem ser discutidas inicialmente.

ANÁLISE ACÚSTICA - Um arranjo de hidrofones tem duas características físicas fundamentais que são cruciais à sua capacidade de detecção de alvos de baixo ruído: o comprimento e o número de elementos. O comprimento do "array" (isto é, a maior dimensão linear) determina a máxima largura de onda que pode ser recebida. Quanto

maior o comprimento de onda, mais baixa a frequência, e baixas frequências provocam menores distúrbios no ambiente, portanto se dissipam menos e podem deslocar-se a maiores distâncias. Um arranjo sonar que tenha um grande comprimento pode detectar baixas frequências a maiores distâncias de sua fonte geradora.

A importância do número de hidrofones não é tão simples em termos de propriedades físicas. Basicamente, entretanto, uma arrumação com grande número de elementos pode eliminar ruídos de interferência com maior eficiência. Em Engenharia acústica esta propriedade é conhecida como ganho do "array", que é de certa forma similar ao ganho do amplificador de um estéreo. Separando os ruídos não desejados, um "array" com grande número de hidrofones pode focalizar melhor a frequência a ser analisada. Conforme nos afastamos de uma fonte geradora, ela ocupa uma porção decrescente do nosso volume de audição, o restante é preenchido com ruídos não desejados como o ruído ambiente, por exemplo. A habilidade em separar o ruído não desejado significa que se pode detectar um determinado ruído a distâncias maiores.

A questão é como estabelecer a maior largura possível de um arranjo sonar. Duas soluções merecem consideração: Um conjunto de hidrofones rebocados formando um grande padrão retangular (cortina) a ré do submarino ou o grande arranjo montado no próprio casco.

O sonar rebocado, aparentemente o mais lógico, apresenta alguns problemas: os hidrofones rebocados estão inexoravelmente sujeitos a interferências da manobra do navio e das correntes existentes no local de operação. Quando o submarino guina, um tempo adicional deve ser gasto para que o "array" complete sua mudança de rumo e estabilize a nova "proa". Este tempo cresce com o comprimento do reboque. Além da ambigüidade de marcações este problema de tempo acaba por prejudicar a análise do movimento do alvo que deve ser o mais rápida possível.

Os hidrofones não estão rigidamente fixados em relação a estrutura do submarino. Cada qual tem sua liberdade de movimento relativamente ao navio e aos outros componentes do "array". No arranjo de linha simples há falta de precisão na determinação da marcação do alvo. Para se ter boa precisão o exato posicionamento de cada hidrofone tem que ser conhecido pela "eletrônica".

Hidrofones rebocados se tornam extremamente frágeis por não disporem da natural proteção dada pela estrutura resistente do navio. Eles estão expostos a uma série de perigos como por exemplo serem danificados por um tubarão faminto e pouco inteligente, fora a possibilidade de serem destroçados por um alvo de grande calado ou mesmo quando o submarino por força da situação tática tivesse que dar máquinas atrás.

O Sonar montado no casco não tem nenhuma destas desvantagens. Os sonares de grande comprimento de onda do futuro atenderão esta configuração por duas razões básicas: Primeiro, o conjunto de hidrofones montado na "pele" do submarino minimiza os efeitos de ruídos não desejados por que os ruídos próprios estarão bem distantes da fonte geradora que se deseja detectar, além do que materiais absorvedores de som serão colocados entre o casco e o hidrofone durante a montagem. Em segundo lugar, um conjunto montado ao longo de quase todo casco provê maiores áreas de detecção do que as pequenas esferas, que atualmente são empregadas. Infelizmente este tipo de montagem exige consideráveis investimentos, o que naturalmente sacrificaria outros sistemas e funções. Há outras desvantagens tais como: A montagem do hidrofone numa estrutura fixada de alguma maneira ao casco resistente submete-o aos ruídos próprios e às vibrações da estrutura; mesmo que se melhore os métodos de isolamento é pouco provável que todas as interferências sejam eliminadas; alguma degradação terá que ser aceita. Sonares montados no casco estão

sujeitos a avarias decorrentes de colisões, até mesmo um "toque" no pier; se bem que este problema existe para os navios atuais ele se agrava para o legítimo "array" de casco proposto. Sonares montados no casco apresentam maiores dificuldades para reparo; quando o "array" é envolto em material isolante isto pode se agravar, demandando a existência de hidrofones sobressalentes que deverão ser selecionados quando o titular apresenta falha.

Se comparar-mos as vantagens e desvantagens do sonar rebocado e do sonar montado no casco verificaremos que o segundo é melhor. O sonar de baixa frequência montado no casco é acessível para a tecnologia dos anos 80. Estudos futuros são necessários apenas para acertar a performance dos hidrofones e melhorar a capacidade de detecção do sistema. A instalação deste Sonar de área larga conceitual (CLAS-Conceptual large área sonar) em um submarino especialmente projetado para recebê-lo assegurará a vantagem qualitativa da Marinha Norteamericana no futuro. Este submarino de projeto controlado pela missão que estamos propondo é o BBASS (Bottom bounce array sonar submarine).

O BBASS foi desenhado para cumprir missões AS contra um adversário ultra-silencioso. Seu desenho é simples e feito para receber um "array" montado no casco externo com cerca de 20.000 polegadas quadradas de área, usando como absorvedor de ruídos próprios, no mínimo três polegadas de água ou outro material equivalente. Ele é revolucionário.

A forma básica de casco empregada em todos os submarinos americanos começou a ser utilizada no ALBACORE. O casco gota d'água original tem sido modificado como necessário para atender requisitos operacionais novos que aparecem ao longo do tempo. Este casco tem sido um sucesso até hoje e talvez continue assim em futuro próximo.

Mas existe um limite. Como DESCARTES disse em seu "DISCURSO DO MÉTODO", "a obra de um sô arquiteto é mais elegante e cômoda do que aquela em que muitos trabalharam, onde velhas paredes servem para propósitos para os quais não foram originalmente construídas". As "velhas paredes" do atual casco de submarino simplesmente não servirão o novo requisito do CLAS (Conceptual large area sonar).

O comprimento (190 pés) e a boca (160 pés) do BBASS representa o fato de que uma área de 20000 polegadas quadradas está compreendida em um círculo de 160 pés de diametro. Os trinta pés extras são necessários para permitir que as penetrações de casco de maquinária não provoquem solução de continuidade no "array". A altura do convés em relação à quilha (57 pés) é necessária para prover a flutuabilidade de um deslocamento de 11 180 toneladas e garantir uma separação mínima de três pés de água do "array" de modo a minimizar os efeitos dos ruídos próprios do casco.

Uma reserva de flutuabilidade de dez por cento com todos os tanques de lastro esgotados implicou num calado de 43.7 pés, grande demais para acesso à maioria dos portos. Um tanque de lastro auxiliar foi colocado de modo a reduzir o calado para 32 pés.

O envelope do casco necessário para instalação dos hidrofones do CLAS (volume de 750000 pés cúbicos - 21.400 toneladas) é quase o dobro do necessário para sustentar o peso do submarino (11180 tons ou 391000 pés cúbicos). O BBASS tem então casco duplo: um relativamente grande envelope externo, necessário ao suporte do array, com um pequeno casco resistente. Torna-se, desta maneira, um verdadeiro contraste em relação aos cascos simples derivados do ALBACORE.

Como pode ser visto na FIG 1 o casco resistente é composto dos seguintes elementos básicos: uma esfera central contendo o compartimento do reator, praça dos geradores elétricos auxiliares e praça de baterias; esta esfera é envolta por um toroide de diametro menor que

contem equipamentos de operação, auxiliares diversas e compartimentos habitaveis. Dois cones, um dos quais é mostrado, que se estendem a partir da parte de ré do toroide, sustentam e alinham os eixos propulsores. A seleção deste "Singelo" arranjo se deve à necessidade de uma geometria especial para o casco não resistente que por sua vez é consequência da área de montagem do arranjo hidrofônico. Os dois tanques de lastro principais mostrados na figura 1 também são toroidais. A FIG 2 apresenta a localização do array e dos tanques de lastro auxiliares, bem como das marcas de calado normal e de emergência. A espessura do casco resistente é baseada numa profundidade máxima de operação de 1600 pés e na disponibilidade do HY 130 para sua construção. A planta da propulsão terá que desenvolver até 40000 HP considerando velocidade máxima de 25 nós conforme já determinado no modelo de teste existente no tanque do MIT (Massachusetts Institute of technology).

A conclusão da equipe de projeto é que o BBASS pode ser construído mas necessita ainda estudos profundos sobre detalhes estruturais e sistemas de controle. Estas análises estão relacionadas atualmente na lista de trabalhos de tese do MIT (Ocean Ingeneering Department).

CONCLUSÃO: O CLAS é necessário para fazer face às ameaças impostas por um inimigo cada vez mais silencioso.

O BBASS é uma das respostas possíveis; antes de descartá-la por representar uma radical mudança (Revolução) em termos de projeto, é necessário, primeiramente, estudar a alternativa de evolução do modelo existente; a montagem de um CLAS com 20000 pés quadrados de área de recepção iria requerer um comprimento de 1000 pés para cascos cilíndricos de 40 pés de diâmetro.

Independentemente da direção que a marinha venha adotar, gostaríamos de enfatizar que o tempo do DEBATE deve ser obrigatoriamente

agora, porque o projeto e a construção tomarão o AMANHÃ e quem sabe o DEPOIS DE AMANHÃ. Nós perguntamos, "Revolução ou Evolução?", qual será o futuro da guerra AS?

FIGURA 1

CASCO RESISTENTE DO BBASS

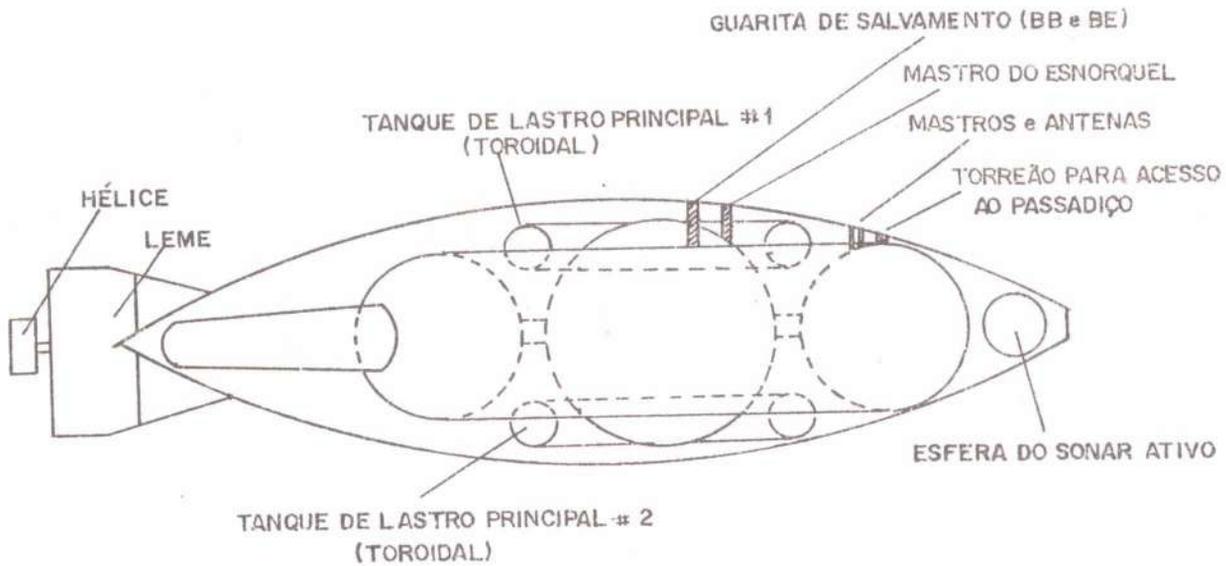
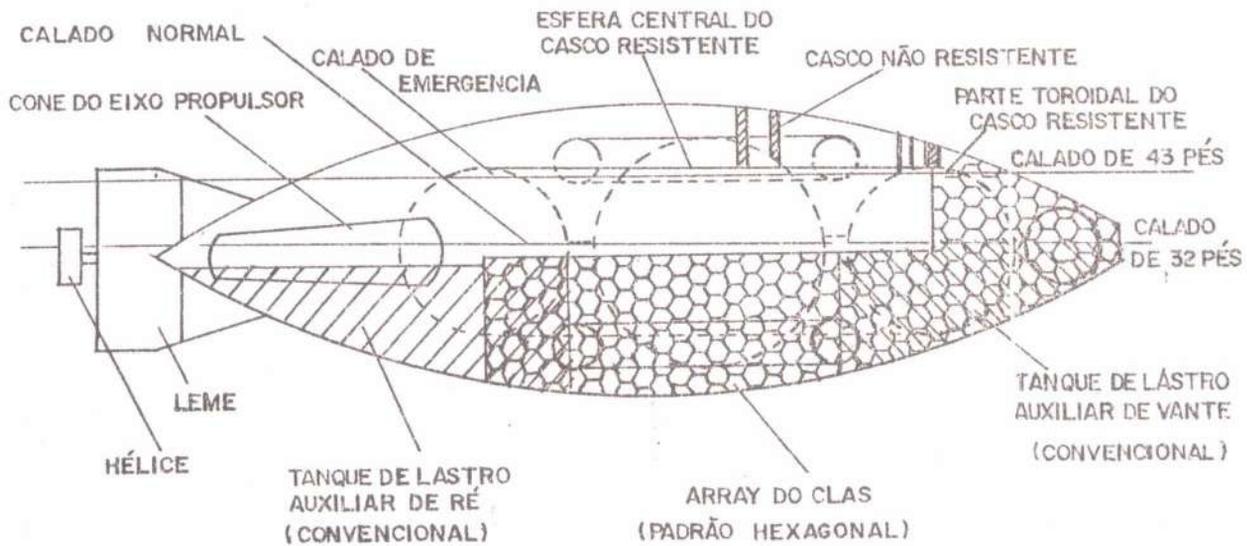


FIGURA 2

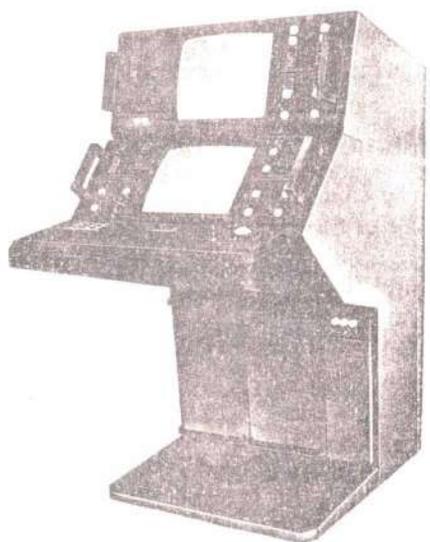
ARRANJO HIDROFONICO DO CLAS NO BBASS



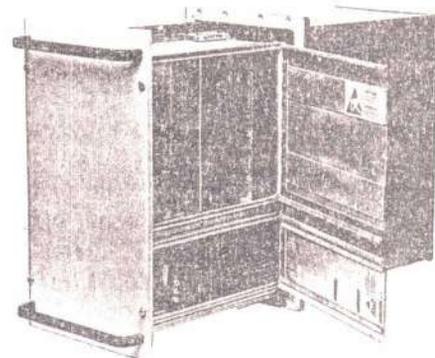
A DECISÃO INTELI-GENTE

EFICIÊNCIA OPERATIVA - ECONOMIA NO APOIO LOGÍSTICO

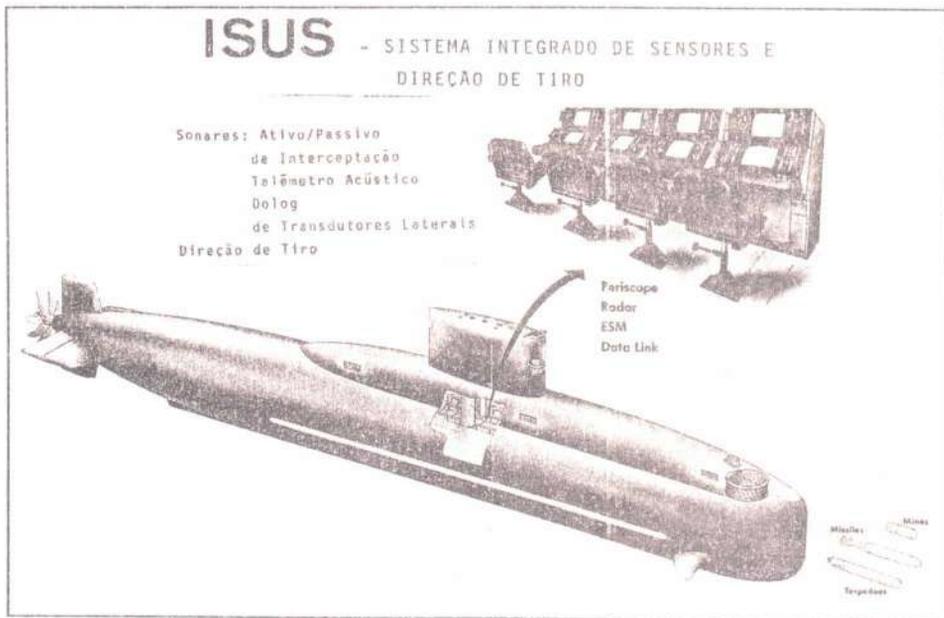
Sonares para navios de superfície
Sonares para submarinos
Sonares para caça-minas
Simuladores
Sistemas de controle de tráfego de navios
Ecobatímetros científicos



Console padronizado
8M-802



Módulos eletrônicos padronizados



PROPÓSITOS PRINCIPAIS DO PROJETO

No campo logístico:
Consoles multifuncionais comuns a todos os sistemas, garantindo a padronização com outros tipos de navios e submarinos.
Total intercambiabilidade entre os consoles.

No campo operativo:
Barra de dados para transferência de todos os sinais de vídeo e áudio.
Sensores totalmente integrados.
Detecção, acompanhamento e análise de todos os sinais acústicos.
Classificação automática.
Análise das ameaças.
Navegação integrada.
Solução dos parâmetros do alvo.
Solução do problema de DT.
Direção do torpedo.

 **KRUPP ATLAS ELEKTRONIK**

REPRESENTANTE NO BRASIL:

-51-

FERROSTAAL DO BRASIL S.A. COMÉRCIO E INDÚSTRIA
Praia de Botafogo, 440 - 17º e 9º andares
22250 Rio de Janeiro - RJ

O SALVAMENTO DO SUBMARINO SQUALUS

Tradução do SO MG J. WILSON P. LIMA

(Revista SKIN DIVER OUT/86).

A História de 640 Mergulhos Desesperados para Reflutuar o Submarino de uma Profundidade de 240 pés.

No dia 23 de Maio de 1939, o submarino SQUALUS da Marinha dos EUA afundou em PORTSMOUTH, NEW HAMPSHIRE, com toda sua tripulação à bordo, tendo sido salvos 32 homens de sua guarnição e um operário civil no dia seguinte. Cento e catorze dias depois do desastre, o submarino SQUALUS estava num dique seco, depois de reflutuado de 240 pés (± 73m) de profundidade pelos valentes esforços de 53 mergulhadores. Estes homens arriscaram suas vidas fazendo 640 mergulhos durante uma desesperada e frustante faina. Na sexta e última tentativa, o SQUALUS foi reflutuado.

Esta é a história de 114 dias de trabalho duro; do uso experimental de misturas hélio-oxigênio para mergulho profundo em mar aberto; de subidas a balão de 240 pés de profundidade; de casos de doença descompressiva e acidentes; do terrível perigo que representa ao mergulhador o manuseio de pontões de 35 toneladas de peso em fortes correntadas e vagas; do ativo sucesso de alguns mergulhadores e da completa falha de outros; e da ansiedade, euforia e embriaguês causada pelo nitrogênio respirado a grandes pressões (Nar cose pelo Nitrogênio).

O SUBMARINO SQUALUS

Em maio de 1939, o submarino SQUALUS era um dos mais modernos submarinos classe "S" dos EUA. Ele media 310 pés (± 94m) de comprimento, deslocando 1500 tons na superfície, e 2000 tons, quando submerso,

podendo navegar a 16 nós, quando em cruzeiro na superfície. O submarino já completara toda a bateria de testes exceto a "IMERSÃO DE EMERGÊNCIA" que consistia, basicamente, em submergir para 50 pés (± 15m), quando navegando na superfície a 16 nós, em apenas 60 segundos. A ordem de "IMERSÃO DE EMERGÊNCIA" foi dada pelo Oficial Comandante, CC OLIVER NAQUIN às 08:40 do dia 23 de Maio de 1939; três minutos depois, o SQUALUS sentou no fundo a 240 pés de profundidade com seus três compartimentos de ré alagados e 26 homens de sua tripulação mortos. Os dois compartimentos de vante não foram alagados e 32 homens foram resgatados nas 40 horas seguintes (Veja o artigo "Resgate nas Profundezas" na SKIN DIVER MAGAZINE DEZ/82). O último desses homens foi resgatado minutos depois da meia-noite do dia 25 de Maio de 1939. De acordo com o Ministério da Marinha: "Nós terminamos o salvamento do pessoal e nossa missão seguinte passa a ser a reflutuação do sinistrado".

A FORÇA DE SALVAMENTO

Uma frota de navios de todos os tamanhos posicionou-se sobre o submarino naufragado. O capitânea era o navio de socorro e salvamento de submarinos FALCON, comandado pelo Capitão-Tenente GEORGE SHARP ex-desativador de minas posto em serviço ativo em 1918, durante a primeira guerra mundial, e, mais tarde, convertido em navio de socorro e salvamento. O FALCON ainda foi usado para reflutuar o submarino USS S-51 afundado em SET/1925 em BLOCH ISLAND a 132 pés (± 40m) de profundidade e reflutuado em dezembro de 1927. O FALCON e sua tripulação não eram amadores em termos de desastre de submarinos. Nessa operação, o FALCON serviria para duplo propósito: fundamentalmente consistiria uma plataforma de mergulho, além disso, disporia da câmara de recompressão para apoio de descompressão na superfície e tratamento hiperbárico.

Fazia parte também da operação um submarino irmão do SQUALUS, o USS SCULPIN. A guarnição desse navio havia localizado o sinistrado e poderia agora prover ar de reserva e outros tipos de ajuda para o sinistrado. Ele era também uma valorosa referência para os mergulhadores que fossem mergulhar no SQUALUS pois, uma vez que os dois submarinos eram idênticos, os mergulhadores poderiam localizar previamente no SCULPIN as tomadas, válvulas, compartimentos e outros detalhes necessários para o trabalho no SQUALUS. O SCULPIN também serviu para hastear a bandeira do Almirante SYRUS COLE, Comandante da Força de Salvamento.

Estavam na área alguns dos maiores conhecedores de salvamento na superfície e submarino: CC F.A. TUSLER (Era o Oficial de Salvamento), CC MONSER (Havia desenvolvido o colete de salvamento individual), os CF A. I McKEE e A.R. McANN (Desenvolveram o sino de resgate submarino), os doutores BEHNKE, YARBORGH e WILLMON (Especialistas da Marinha dos Estados Unidos em medicina submarina). Além desses especialistas, havia centenas de homens das guarnições dos navios e 53 mergulhadores.

OS MERGULHADORES

Um total de 53 mergulhadores trabalharam no resgate da guarnição e na reflutuação do SQUALUS. Trabalho citado como um dos maiores esforços de salvamento de todos os tempos.

Os mergulhadores da Marinha dos Estados Unidos são invariavelmente fortes, saudáveis, descontraídos quando não mergulhados e bem ajustados psicologicamente, como em todo o resto do mundo. Mas o trabalho a 240 pés estressou física e psicologicamente os mergulhadores como eles nunca haviam experimentado antes. A correnteza, a pouca visibilidade, a baixa temperatura da água, as próprias condições de tempo e, freqüentemente, a falta de equipamento adequado, além do uso

de novos equipamentos sem a devida adaptação, causaram um stress adicional. Nenhum dos mergulhadores foi capaz de completar todas as suas tarefas em todos os seus mergulhos. Não obstante, a equipe de salvamento comemorou ruidosamente a reflutuação do submarino.

O PLANO DE SALVAMENTO

O plano finalmente aprovado para o salvamento envolveu técnicas e equipamentos usados anteriormente para reflutuar o submarino S-4 afundado nas imediações de HONOLULU a 306 pés (\pm 93m) de profundidade em 1915, algumas modificações foram feitas nos equipamentos e técnicas utilizadas nos salvamentos posteriores do S-51, em 1925, e no do S-4, em 1927.

Básicamente, o plano consistia em colocar grossas amarras e estropos sob o casco na seção de vante e na seção de ré. Os 10 pontões, similares a pequenas embarcações, mediam 32 pés (\pm 9,8m) de comprimento, 12,5 pés (\pm 3,8m) de diâmetro e cada um pesava 35 toneladas, podendo içar 80 TON. Eles seriam amarrados nas amarras para içar a proa e a popa. Seriam colocados seis nos compartimentos alagados de ré e quatro na proa para a primeira içada. Além disso, alguns dos compartimentos do SQUALUS poderiam ser esgotados ficando secos para obter uma flutuabilidade adicional.

Com o objetivo de prevenir uma subida descontrolada de 240 pés para a superfície, o sinistrado seria içado em três fases: primeiro de 240 pés para cerca de 160 pés (\pm 49m), depois de 160 pés para 90 pés (\pm 27m) e finalmente para uma profundidade que pudesse permitir entrar em dique-seco.

Aos 90 pés de profundidade, os mergulhadores poderiam trabalhar e preparar o submarino para o reboque final para dentro do porto e entrada em dique seco.

O PRIMEIRO DIA (26 MAIO 86)

O primeiro dia do salvamento, começou cedo. O FALCON largou de sua bôia de atracação, usada para o serviço de resgate, visando encontrar uma posição melhor para o salvamento.

Por volta de 11:30 um novo fundeio tinha sido feito. Às 11:36 o mergulhador J.J ALIKI mergulhou e às 11:40 informou estar no convés do SQUALUS. O mergulhador F.E. SMITH deixou a superfície às 11:41 e chegou ao submarino às 11:44. O mergulho era feito com ar comprimido e equipamento pesado padrão conhecido como MK-5. Sua tarefa era simples: talingar um cabo de manilha de quatro polegadas na balaustrada do submarino que seria usado como cabo-guia, para subida e descida nos mergulhos seguintes. ALICKI respondeu que não conseguia arrastar o pesado cabo para frente e que havia retornado para ver porque razão SMITH não estava ajudando-o na tarefa. Ao encontrar o seu "dupla", informou para a superfície que SMITH estava sentado no convés de costas para a balaustrada. Largou o cabo e verificou, através da válvula de controle de ar, se ele estava sendo ventilado. Então o sacudiu algumas vezes tentando falar com ele. Em seguida, ALICKI falou para a superfície que se sentia muito cansado no fundo. Foi encerrado o mergulho. Depois do mergulho, já na superfície, SMITH declarou que, ao chegar ao convés do submarino, ficou esperando pela descida do cabo. Sua próxima recordação foi de ter despertado de um sono profundo. Achava ainda que certamente isto havia ocorrido instantaneamente, visto que não se recordava de ter sequer sentido sono. Contudo, não teve sensações desagradáveis antes ou depois do incidente.

O próximo mergulho foi feito a uma profundidade de apenas 102 pés (+ 31m) para retirar alguns cabos de aço que tinham se enroscado. O tempo de fundo foi de 15 minutos e o serviço foi terminado

sem incidentes. Em seguida, o praça CRANDALL fez um mergulho, utilizando ar comprimido, até o convés do submarino. Ele deixou a superfície às 15:24 e às 15:29 comunicou que estava no convés do submarino. Dois minutos depois, sua fala tornou-se incoerente e desconexa. Ele pediu para subir e foi para a parada de descompressão às 15:36. De quatro mergulhos feitos naquela profundidade, houve três falhas. Esse tinha sido o preço da narcolepsia pelo nitrogênio.

Pensou-se que o suprimento de ar do navio não era apropriadamente filtrado para um mergulho profundo como aquele. O Capitão-Tenente WILLMON, um fisiologista de mergulho, e WILLIAM BADDERS começaram um mergulho seco a 300 pés (\pm 91m), na câmara de recompressão, para testar o ar de suprimento. Na profundidade de 210 pés (\pm 64m), o ar acabou. Eles tiveram que voltar para a superfície.

O primeiro dia de trabalho estava terminado. Isso parecia um presságio de como a faina desenvolver-se-ia pelos próximos 112 dias.

USO DO HELIOX

A Marinha dos Estados Unidos iniciou, experimentalmente, os mergulhos com misturas hélio-oxigênio (heliox) em 1924 e prosseguiu até o final do ano de 1940. Os estágios finais desses testes eram feitos no NAVY'S EXPERIMENTAL DIVING UNIT. Por volta de 1943, foram feitos mergulhos em tanques simulando 500 pés (\pm 152m) de profundidade e mergulhos em mar aberto a 440 pés (\pm 134m). Em 1937, MAX GENE HOHL fez um mergulho experimental no lago MICHIGAN a 420 pés (\pm 128m) de profundidade. Contrariando as expectativas, o uso de misturas heliox não significava redução apreciável no tempo total de descompressão, embora permitisse mergulhar mais fundo e com maior segurança.

Muitos mergulhadores enviados para a faina do salvamento do SQUALUS estiveram na EDU (Unidade Experimental de Mergulho), em WASHINGTON, D.C, onde haviam trabalhado no desenvolvimento e teste

de misturas heliox para mergulho, embora essas misturas tivessem sido usadas somente sob condições cuidadosamente controladas.

Nos capacetes convencionais de mergulho, o ar entra e sai continuamente (Fluxo contínuo). O ar é inspirado e expirado pelo mergulhador mas não existe recirculação ou re-utilização de qualquer parte do ar respirado. Ele é descarregado na água e perdido. Os capacetes para mergulho com mistura têm válvulas adicionais e um sistema venturi para recirculação da mistura através de um absorvente químico de CO₂. Assim, embora o suprimento de gás permaneça basicamente constante, em termos de fluxo para o mergulhador, o volume de gás dispendido no mergulho é menor, se comparado com o consumo no sistema convencional de suprimento com ar comprimido (circuito aberto).

O Manual de Mergulho da Marinha dos Estados Unidos (1943) diz: "Foram usadas quase que exclusivamente misturas heliox pelos mergulhadores no salvamento do submarino SQUALUS....." Isto não é verdade, foram usadas misturas heliox alguns períodos, mas não tanto e com tanto sucesso como quase todos escritores têm relatado.

O SEGUNDO DIA (27 DE MAIO)

Neste dia, o primeiro teste de mergulho com mistura heliox da Marinha dos Estados Unidos foi feito por F. H. O' KEEFE. Seu mergulho começou às 10:06. Ele desceu para 50 pés para fazer 15 minutos de fundo. O único registro digno de nota em sua carta de mergulho foi o fato de os guias terem arranhado seu nariz quando colocaram o capacete na sua cabeça.

Mais tarde, às 11:30, R.M. METZGER fez um mergulho experimental com equipamento heliox a 100 pés (+ 30m) de profundidade. Não houve problemas. METZGER declarou: "Senti-me bem todo o tempo, não houve efeitos colaterais".

Às 12:55 foi tentado o primeiro mergulho de trabalho com mis-

tura heliox pelo mergulhador WILLIAM (BILL) BADDERS, uma excelente escolha para testar o homem e o equipamento em águas profundas. Ele foi equipado com um capacete especial e baixado para 240 pés de profundidade, pousando no submarino às 13:08, quando informou estar perto da metralhadora do convés, logo depois da torreta de observação. Ele tentou arrastar o cabo-guia para uma posição melhor. De acordo com BADDERS: "Quando eu cheguei à metralhadora, o recirculador do capacete pareceu estar perdendo suprimento. Então abri a válvula de suprimento principal e o tubo venturi de recirculação pareceu estar funcionando bem por cerca de 2 min., quando começou a falhar novamente. Eu senti como se estivesse sendo aumentada a taxa de CO₂, e estava certo. Minha mente estava clara quando informei à superfície para içar-me imediatamente. A medida que eu me aproximei da superfície, voltei a me sentir bem e logo depois fui trazido para a superfície para descompressão". Às 15:11, A.W. PICKERING fez um mergulho com ar comprimido a 240 pés de profundidade para amarrar o cabo-guia na balaustrada do submarino, fazendo o trabalho em 9 minutos, subindo depois para a superfície sem sentir nenhum efeito. BADDERS e PICKERING terminaram a descompressão na câmara às 16:35.

Assim terminou o segundo dia: um cabo-guia havia sido amarrado ao submarino afundado.

O terceiro e quarto mergulhos com misturas foram feitos no terceiro dia de faina. ZAMPIGLIONE e GILBERT desceram para o submarino. ZAMPIGLIONE não informou qualquer problema durante um mergulho de 33 minutos. GILBERT declarou que o suprimento de gás parecia apresentar interrupções a intervalos irregulares como também a válvula principal de controle de suprimento não atendida adequadamente suas necessidades. Assim seu mergulho foi abortado.

No quarto dia, BILL BADDERS e A.J. VANDERHAYDEN fizeram mergulhos com ar comprimido a 240 pés. O ruído do ar entrando no capacete de BADDERS, os efeitos da narcose pelo nitrogênio, como também a qualidade do sistema de intercomunicação tornaram impossível a boa comunicação, encerrando os mergulhos daquele dia.

VANDERHAYDEN declarou: " O mergulho foi normal em todos os aspectos e senti-me bem todo o tempo". A fonia em uso naquele momento era o intercomunicador PITTSBURGH alimentado a pilhas.

QUINTO DIA (30 DE MAIO)

Um mergulhador declarou: "A comunicação está horrível. Fechei meu ar para escutar a fonia e, a partir daí, eu senti uma espécie de confusão mental. Antes de voltar ao normal fui içado para a superfície". Um segundo mergulhador declarou: "Depois de chegar ao submarino, esperei um minuto ou dois antes de iniciar o trabalho, porque não sentia minha mente muito clara. Em seguida, abri inteiramente a válvula de descarga e também a válvula de suprimento para aumentar o fluxo de ar no capacete e fazer uma boa ventilação. Depois disso, minha mente clareou rapidamente". MARTIN SIBITZKY, que fizera o primeiro mergulho no SQUALUS para acoplar o sino de salvamento no submarino, foi o terceiro mergulhador daquele dia. Ele declarou: "Eu estava ligeiramente embriagado no fundo e me senti inteiramente embriagado quando fechei meu ar para escutar a fonia. Eu tenho certeza que estive consciente durante todo o tempo". Dois outros mergulhadores fizeram mergulhos usando ar comprimido naquele dia: BAKER e o CT MORRISON. Ambos declararam que somente "ventilando" o tempo todo, foram capazes de concluir suas tarefas.

SEXTO DIA (31 DE MAIO)

Às 07:26 JOHN MIHALOWSKI, que havia feito quatro viagens com o sino de resgate submarino, fez um mergulho para 240 pés de profundidade usando o sistema heliox com um novo estrado. Ele declarou: "Quando cheguei ao submarino, fiquei respirando muito pesadamente por uns 30 segundos. Pude sentir a água em meus braços e estava sentindo muito frio. Eu já estava com frio desde o momento em que deixara a superfície. Comecei a sentir uma leve tontura e achei melhor pedir para subir para a superfície. O pessoal de superfície começou a me içar e, quando cheguei aos estágios de descompressão, o suprimento de gás chegava num fluxo irregular".

Foram feitos mais sete mergulhos naquele dia e cada um dos mergulhadores completou inteiramente sua tarefa. Todos esses sete mergulhos foram feitos com ar comprimido. O mergulhador E.P. CLAYTON enroscou-se na folga de sua própria mangueira de suprimento, mas foi capaz de desenroscar-se sozinho, após o que, fez uma subida normal.

SÉTIMO DIA (PRIMEIRO DE JUNHO)

Neste dia, na costa inglesa, o submarino inglês THETIS afundou causando 99 mortes. Da mesma maneira que o SQUALUS, ele estava fazendo seu teste de mar.

Foram feitos sete mergulhos no SQUALUS no sétimo dia, todos com ar comprimido. Um mergulhador declarou: "Eu tinha acabado de passar pelo chicote do cabo de fundo, descido mais uns 15 pés (4,6m) e chegado ao fundo de lama ao lado do submarino. Subi de volta para o convés do submarino, mas não consegui folgar o cavião da manilha". Ele foi içado para a superfície depois de 25 minutos de fundo. Um segundo mergulhador declarou: "Minha faca caiu enquanto eu tentava cortar um cabo folgado. Desci para procurar e, quando a encontrei, senti-me bastante tonto. Aumentei meu suprimento de ar e senti-me bem

pior". Foi içado para a superfície após seis minutos.

Foram completados cinco mergulhos sem incidentes e cumpridas todas as tarefas. Entretanto, era óbvio que os mergulhos de trabalho a 240 pés estavam causando problemas. A maior dificuldade com o ar comprimido parecia ser a narcose pelo nitrogênio. Sabe-se que a elevação da pressão parcial do CO₂ intensifica os efeitos do nitrogênio sob pressão. O uso de uma boa ventilação ajudou os mergulhadores a minimizar o problema mas não elimina completamente o perigo em potencial. Por outro lado, o uso exagerado da ventilação aumenta o perigo de uma, não controlada, subida a balão.

Tanto os sistemas de gás como os capacetes não suficientemente testados resultaram em problemas. O sistema venturi, do equipamento semi-fechado, continuou a falhar intermitentemente. Isto foi causado por obstrução parcial, ou total, do tubo venturi que recirculava a mistura, aspirando do recipiente de CO₂, retornando ao capacete. Novamente, o aumento da taxa de CO₂, mesmo usando hélio, causou problemas.

Um conhecido fator do uso das misturas heliox é que o hélio transfere calor do corpo dos mergulhadores mais intensamente que o ar. Dos 14 mergulhos feitos no sexto e sétimo dia, 13 deles usaram ar comprimido e obtiveram inteiro sucesso enquanto o mergulho feito com mistura heliox causou uma perigosa hipotermia no mergulhador.

OITAVO DIA (2 DE JUNHO)

Logo cedo, no oitavo dia, o CT LAING fez um mergulho para 240 pés de profundidade usando mistura heliox no equipamento pesado padrão, circuito aberto, sem recirculação de gás. Ele também utilizou, pela primeira vez, uma roupa eletricamente aquecida sob a roupa de mergulho. Seu depoimento é contraditório: "Foi um mergulho fácil, sem

nenhum distúrbio mental. Minha mente permaneceu clara durante todo o tempo". Mais tarde, em seu relatório, ele disse: "Senti dificuldade na comunicação devido ao fato da roupa aquecida estar sobre meus ouvidos e também pelo fato do fio que levava corrente para a roupa passar entre minha boca e o micro-fone do capacete". Mais tarde, o tenente se lembrou: "Quando estava vindo para a superfície, minhas mãos ficaram muito frias. Eu pedi mais calor, o qual senti em volta do meu tronco, mas não senti apreciavelmente qualquer aquecimento em minhas mãos".

A corrente elétrica, usada no aquecimento da roupa no interior do traje de mergulho, era de uma fonte de corrente contínua e provinha de baterias ou de uma fonte qualquer de corrente contínua. A corrente contínua, e também a quantidade de calor dissipada para dentro da roupa do mergulhador, foi controlada pela colocação, ou retirada, de baterias no circuito, ou por um sistema de resistores. Nenhum dos sistemas chegou a trabalhar a contento, pois não eram calibrados, nem confiáveis, como também não reagiam a variações de temperatura. Houve alguns casos de leves choques elétricos sem maiores consequências, quando o isolante dos fios foi danificado ou a roupa se enxarcou por qualquer razão. Embora não sejam perigosos, os eventuais choques elétricos constituíram um problema a mais para o mergulhador já afetado pela profundidade.

Além dos problemas com o equipamento de mergulho, e com os efeitos dos gases respirados, a falta de experiência dos mergulhadores em trabalhos a 240 pés de profundidade num submarino afundado causou embarços nos primeiros dias de operação. A condição física dos mergulhadores também afetou, em parte, o desempenho, uma vez que eles não foram capazes, em muitos casos, de agir com o nível de esforço exigido. Aliás, freqüentemente aconteceram situações similares a esta

narrada por um mergulhador no nono dia: "Eu não encontrei o submarino, pousei no fundo e fiquei enroscado na minha mangueira. O esforço dispendido para me desvencilhar deixou-me extremamente cansado e tive que ser trazido para a superfície". Apesar dos problemas, o trabalho continuou. O planejamento previa conectar mangueiras reforçadas nas tomadas de ar de salvamento dos seguintes locais: compartimento de manobra, compartimentos de baterias de vante e de ré e compartimentos de torpedo de vante e de ré. Deveriam também ser passados estropos de aço sob a proa do sinistrado. Por volta do dia 31 de maio, isso tinha sido feito.

Durante o mês de junho, mais mangueiras foram conectadas aos vários tanques principais de lastro. Foram conectadas quatro mangueiras de descarga nos tanques de óleo diesel de bombordo e bores-te do submarino, sendo duas de cada lado. Foi colocado um terminal de mangueira dentro do tanque de combustível e o outro terminal dentro de um tanque vazio de um dos navios de salvamento. Enquanto a água do mar alagava o tanque de combustível do submarino, o óleo, mais leve, flutuava subindo pelo interior da mangueira para o tanque do navio de salvamento. Os tanques de óleo diesel do sinistrado puderam, então, ser esvaziados de combustível e usados para ajudar a reflutuar o submarino sem criar um problema à ecologia e um espalhamento potencialmente perigoso de combustível na superfície.

Também começou em junho uma tentativa de passar uns estropos sob a popa do submarino através do uso de um equipamento especial de jateamento. O jateador original não serviu para o trabalho, pois foi impossível manter o alinhamento e o mergulhador encontrou dificuldade em escavar as seções, enquanto mergulhado em águas profundas e geladas. Trabalhando desde o décimo dia de faina, o final do tunel para a passagem dos estropos não estava pronto senão no

vigésimo sexto dia (22 de junho). Nesse período, um novo jateador foi desenvolvido.

Uma espia de sete polegadas foi amarrada ao redor da popa do submarino no dia 29 de Junho. Parecia que a faina estava progredindo muito bem, mas esse já era o trigésimo dia. Contando os dois dias de resgate do pessoal, os mergulhadores estavam trabalhando já a 31 dias com apenas dois dias sem mergulhar e, mesmo assim, esses dois dias não foram para descontração. A guarnição inteira estava cansada e qualquer tarefa representava um risco de acidente. Houve muitos casos de tonturas nos mergulhadores. Um deles desacordou na descida e foi direto até o fundo, dois outros não obedeceram aos estágios de descompressão na água e tiveram que voltar para o primeiro estágio a 80 pés (+ 24m) rapidamente para não comprometer a descompressão. Um oficial destacado fez um mergulho até 240 pés durante seis minutos e, quando subiu para a superfície, pediu para ser transferido.

DÉCIMO SEXTO DIA (10 DE JUNHO)

Este foi um dia sinistro para dois mergulhadores. O.S.PAYNE chegou ao fundo e, sentindo-se tonto, parou para dar uma boa "ventilada" a fim de clarear seu raciocínio. De repente, sentiu-se içado para a superfície. Seus guias informaram que ele havia subido a balão (Fez uma subida não controlada) devido ao excesso de ar em sua roupa.

W. R. SQUIRE, um experimentado chefe de mergulho, havia terminado um mergulho a 240 pés usando mistura heliox e só se lembra que estava preparando-se para subir pelo cabo-guia. Entretanto, isto não é tudo. Um jornal publicou: "SQUIRE fazia um mergulho de rotina quando subitamente disparou para a superfície (subindo a balão sem nenhum controle), aparecendo ao lado do navio de salvamento FALCON. Sua roupa de mergulho encheu de ar e subiu igual a um balão, emara

nhando-se em linhas de vida, mangueiras de ar e cabos-guias na superfície. SQUIRE, com a roupa inteiramente inflada, ficou flutuando na superfície enquanto dois mergulhadores, inteiramente vestidos, jogaram-se no mar para desenroscá-lo e puxá-lo para o navio ". SQUIRE sofreu o primeiro caso de Doença Descompressiva e foi tratado durante dez horas na câmara de recompressão.

Apesar disso, o serviço continuava. Os mergulhos usualmente começavam às 07:30 e dispendiam cerca de 15 a 20 minutos. O último mergulhador chegava à superfície normalmente às 18:30, após o que era colocado na câmara e descomprimido por mais 60 minutos exigidos pelo esquema de descompressão na superfície.

O esquema de descompressão para mergulho com mistura heliox exigia uma primeira parada a 80, ou 90 pés, de profundidade na água. O mergulhador subia à superfície e era colocado em uma câmara de recompressão, onde cumpria novamente a 1ª. parada que foi, inicialmente, realizada na água. Isto era seguido por um esquema prescrito para cada mergulho especificamente, usualmente cerca de 90 minutos. Algumas roupas rasgaram, molhando os mergulhadores com água gelada. Nunca foi feito um mergulho confortável. Talvez este trabalho tenha dado origem à celebre frase: "Nunca pergunte a um mergulhador como ele se sente, simplesmente pergunte onde ele sente."

VIGÉSIMO DIA (16 DE JUNHO)

Neste dia, houve outro naufrágio de um submarino. O submarino francês Phenix, com sua tripulação de 71 homens, perdeu-se a uma profundidade de 300 pés.

TRIGÉSIMO SEXTO DIA (PRIMEIRO DE JULHO)

As mangueiras de ar foram finalmente conectadas aos vários compartimentos e tanques do submarino. Foram iniciados os preparativos

para amarrar e posicionar o pontões de salvamento que haviam sido trazidos para o trabalho. Alguns desses pontões mediam 32 pés de comprimento por 12,5 pés de diâmetro, tendo uma capacidade de içamento bruta de 115 toneladas e pesando 35 toneladas, o que dava um empuxo líquido de 80 toneladas por pontão. Cada pontão foi dividido em três compartimentos internamente de modo que cada um tinha redes de admissão e descarga de ar. Foram também confeccionados escovens em ambos compartimentos extremos de cada pontão através dos quais amarras de duas e meia polegadas e estropos de aço foram talingados. Para a profundidade escolhida, foi colocado um dispositivo de parada chamado "cesta de flores", devido sua aparência. Cada um desses dispositivos pesava 800 Lbs (\pm 360Kg) e teve que ser travado no local pelos mergulhadores. As extremidades de cada pontão foram pintadas uma de branco e a outra de vermelho, assim os mergulhadores poderiam identificar as necessidades de ajustes. Isso porque, se não fossem pintados diferencialmente, seria impossível distingui-los.

A teoria é que o submarino poderia flutuar devido à descarga de água dos vários compartimentos, justamente no momento em que a flutuabilidade negativa fosse superada pelo empuxo dos pontões. O dispositivo evitaria uma subida descontrolada (Provavelmente com resultados desastrosos) pois, logo que os primeiros pontões atingissem a superfície, a subida pararia.

TRIGÉSIMO NONO DIA (4 de Julho)

Às 18:31, R. M. METZGER mergulhou até um dos pontões e informou: "Cheguei ao pontão e fui direto ao lado pintado de branco e vi que a cesta de flores (O dispositivo de frenagem de subida) estava no lugar. Martelei cunhas nela e segui para o lado pintado vermelho, onde repeti o procedimento. Em seguida, deixei o fundo e segui para a

superfície. O pontão foi nivelado". METZGER terminou a descompressão na câmara às 19:46. Aquele havia sido um típico longo dia, foi declarado em terra que os pontões estavam prontos para içar o SQUALUS. Mas, será que estavam mesmo?

QUADRAGÉSIMO TERCEIRO DIA (8 de Julho)

MARTIN SIBITZKY mergulhou para o YSP-31 (Yard Salvage Pontoon). Ele informou: "Cheguei à extremidade branca do pontão. Ele está com uma inclinação de 30°. Tive instruções para abrir a válvula de alívio, o que foi realizado. Logo após, eu retornei à superfície".

QUADRAGÉSIMO SÉTIMO DIA (13 de Julho)

Passaram-se mais cinco dias de trabalho duro. o 47º dia chegou com rajadas de vento e mar revolto. Mas F. E. SMITH fez um mergulho às 06:02 para talingar uma mangueira de ar no tanque principal de lastro nº 2. Ele também abriu a válvula de admissão e fechou a válvula de ar de salvamento do compartimento de manobra do submarino. Como os mergulhadores puderam encontrar essas válvulas e executar esses serviços que supõem ter feito?! Havia agora um emaranhado de 28.000 pés (± 8500m) de cabos de náilon e de aço, correntes e coisas do gênero descendo pela borda do FALCON e conectando-se ao SQUALUS ou aos sete pontões amarrados de tal forma que se fossem puxados esperava-se que poderiam içar o sinistrado. Um jornal de PORTSMOUTH, NEW HAMPSHIRE, noticiou: "Navio de salvamento bombeando ar para dentro dos pontões no SQUALUS".

O FALCON tinha três fontes separadas de suprimento de ar. Havia dois grandes compressores capazes de produzir 150 pés cúbicos de ar por minuto na pressão de 400 LPQ (Libras por polegada quadrada) e que serviam para alimentar as estações de mergulho e, portanto, os ca

pacetes dos mergulhadores. Dois outros compressores de alta vazão supriam as estações de salvamento com 150 LPQ de pressão. Havia ainda uma grande quantidade de ampolas de ar carregadas para servir como fonte de ar de emergência. Além disso, uma mangueira de incêndio de 2 1/2 polegadas foi usada como mangueira de ar saindo do SCULPIN e indo para o piano de salvamento. Desse piano de distribuição, chamado de "garganta" pelos mergulhadores, saiam dúzias de mangueiras de ar que levavam ar para os pontões de salvamento e para as tomadas de ar do submarino bem abaixo da superfície.

Por volta das 09:13, o ar comprimido descarregado dentro do submarino e dos pontões começou a expulsar a água. As bolhas de ar subiam para a superfície. Os pontões talingados na popa do submarino flutuaram primeiro e sob controle completo. Depois, veio um pontão talingado na proa e em seguida outro. Fora planejado que apenas um pontão de proa subiria para a superfície. Alguma coisa saiu errado. Momentos depois, a proa do submarino afundado rompia a superfície do mar com estrondo. Por um breve momento, mais de 20 pés de comprimento do submarino de 1500 toneladas esteve acima da superfície. "O SQUALUS reflutua e afunda novamente; 21 mergulhadores se arriscam ao redor do navio naufragado".

No dia seguinte, um jornal de PORTSMOUTH noticiou: "Mar agitado impede inspeção no SQUALUS". Os mergulhadores voltam a trabalhar novamente no fundo no quinquagésimo dia, ou seja, 16 de Julho. Os sete pontões que os mergulhadores tinham talingados em meses de trabalho estavam, agora, inteiramente emaranhados no fundo por cabos, correntes e mangueiras, embora estivessem no local. Os mergulhadores haviam executado bem seu trabalho. Durante mais cinco outros dias, a guarnição e os mergulhadores tiveram que, literalmente, desenrolar milhas de cabos de nylon, aço, mangueiras e correntes para liberar o emaranhado que

o submarino criara quando flutuava violentamente para, em seguida, afundar novamente.

SEXAGÉSIMO NONO DIA (4 de Agosto)

Nesse dia, aconteceu um dos mais sérios acidentes. E. B. CROSBY fez um mergulho com heliox a 240 pés de profundidade. Depois de 17 minutos de fundo ele foi içado para a superfície. Ele havia cumprido as três primeiras paradas de descompressão respectivamente a 80, 60 e 50 pés na água sendo, a seguir, transferido para a câmara de recompressão onde completaria sua descompressão na superfície. Durante sua recompressão, aos 50 pés, sentiu uma forte dor em seu abdômem. A recompressão foi continuada até 130 pés (\pm 40m) onde sentiu alívio dos sintomas. O tratamento se desenrolou durante as próximas três horas seguintes, quando foi descomprimido até a superfície. CROSBY permaneceu em observação sentindo-se em boas condições até às 18:00 quando se sentiu nauseado e com sérios problemas de visão. Foi colocado novamente na câmara de recompressão e recomprimido até 200 pés (\pm 61m) de profundidade, onde, após 20 minutos, sua visão retornou ao normal e sua descompressão foi recomeçada novamente. O tratamento hiperbárico de CROSBY terminou às 10:30 do dia 6 de agosto. Ele foi transferido para um hospital em terra para ficar em observação. CROSBY voltou para bordo do navio de salvamento e voltou a mergulhar de 27 de Agosto até 9 de Setembro.

Durante o tratamento do mergulhador CROSBY, não houve mergulhos, porque não havia outra câmara disponível para ser usada para descompressão na superfície ou numa emergência qualquer.

Em 8 de agosto, uma súbita e violenta tempestade acompanhada de raios, trovões e rajadas de ventos de 50 milhas por hora chicoteando o mar, atrasou a tentativa de reflutuar o SQUALUS. Em 12 de Agosto, os jornais publicaram: "O submarino afundado foi içado para 76 pés (\pm 23m) hoje

e descansa pendurado com equilíbrio ". Depois que os mergulhadores inspecionaram os pontões, mangueiras e tomadas de ar, o SQUALUS foi rebocado a um nó em direção à costa até pousar no solo na profundidade de 172 pés (\pm 52m).

Nesta menor profundidade, os mergulhadores poderiam trabalhar longos períodos. Remontar os pontões foi fácil agora, primeiro porque a profundidade era menor e também devido a experiência dos mergulhadores no manuseio dos equipamentos. O mergulho a heliox continuava a ser feito por muitos dos mergulhadores.

SEPTUAGÉSIMO OITAVO DIA (13 DE AGOSTO)

Era domingo e não houve mergulho neste dia. O presidente ROOSEVELT visitou o local de trabalho.

OCTAGÉSIMO SEGUNDO DIA (17 DE AGOSTO)

Tudo estava pronto e o almirante COLE decidiu fazer a segunda tentativa. Novamente, milhares de pés de mangueiras foram irrigadas e a água foi expulsa dos compartimentos do submarino e do interior dos pontões. O SQUALUS flutuou vagarosamente para a profundidade prevista de 92 pés (\pm 28m). Não houve problemas e o submarino foi rebocado para uma área menos profunda, onde ficou temporariamente pousado no fundo, enquanto a equipe de salvamento fazia os preparativos para a próxima tentativa.

Nos vinte e nove dias seguintes, a equipe de salvamento trabalhou longas horas na remoção de cabos, amarras, mangueiras e na reamarração dos pontões, mangueiras e cabos de reboque, visando a reflutuação final e o reboque até o porto para docagem.

Agora, na profundidade de apenas 92 pés, os mergulhadores podiam trabalhar um maior número de horas por dia. Entretanto, nevoeiro, turbulências e fortes correntes oceânicas tornavam o trabalho sempre

mais difícil e perigoso. Os pontões de 35 tons movimentavam-se perigosamente de um lado para o outro, acompanhando as vagas, e isso exigia muito cuidado no trabalho executado no fundo.

OCTAGÉSIMO SÉTIMO DIA (23 DE AGOSTO)

MARTIN SIBITSZY executou o primeiro mergulho do dia e falou para a superfície: "Fiz algumas fotografias do PORTER (Seu "dupla" de mergulho) e do submarino como foi determinado ". Depois terminou outras tarefas a eles atribuídas e encerrou o mergulho. Esta foi a única vez em que se falou em registro fotográfico submarino no relatório de salvamento do SQUALUS.

NONAGÉSIMO DIA (26 DE AGOSTO)

WILLIAM SQUIRE e HENRY FRYE mergulharam e informaram à superfície: "Trabalhando juntos retiramos a tampa da válvula principal de admissão de ar e demos 43 voltas para baixo na válvula.". Finalmente, a válvula que havia falhado no fechamento no dia 23 de Maio e, por isto, tinha promovido o afundamento do SQUALUS, estava fechada.

NONAGÉSIMO SEGUNDO DIA (28 DE AGOSTO)

O submarino inglês THETIS foi içado neste dia e rebocado para um dique seco onde seus 99 mortos foram removidos.

O SQUALUS estava pronto para o que seria a última operação de reflutuação. O ar de salvamento invadiu os dois pontões de proa e o casco do submarino. A proa subiu e aflorou à superfície primeiro. Mas o SQUALUS adernou pesadamente para boreste expelindo o ar e afundando novamente. Mais tarde, ainda naquele dia, uma nova tentativa foi feita para reflutuar o submarino. A parte de ré foi irrigada com ar comprimido fazendo toda a água existente no casco correr para a proa e o submarino afundou. Seguiram-se duas semanas de intermitente mau tempo e mar grosso em que o pessoal de salvamento e os

mergulhadores lutaram contra essas adversidades. Em terra, os jornais publicavam parte dos acontecimentos: "2 de Setembro: Oficiais da Marinha anunciaram esta noite que um pontão, chocando-se com a escotilha do compartimento de torpedos a ré, durante a tempestade dessa semana, inutilizou-se". Uma nova escotilha e uma "camisa de colisão" para proteção da escotilha teria que ser instalada. No dia seguinte, DUNCAN e CROSBY (O mergulhador que sofrera doença descompressiva do tipo II, sério) fizeram um mergulho até o submarino. CROSBY declarou: "DUNCAN e eu colocamos a nova proteção sobre a escotilha e a fixamos ". O mergulho demorou 40 minutos. Os pontões também haviam sido danificados durante a tempestade e tiveram que ser substituídos.

NONAGÉSIMO SÉTIMO DIA (2 DE SETEMBRO)

O mergulhador METZGER sofreu um caso de doença descompressiva em seu braço esquerdo, foi tratado e não apresentou nenhum sintoma residual. Ele retornou ao trabalho e fez mais um mergulho em 9 de Setembro.

O mar continuou agitado de 9 a 12 de Setembro, interferindo com os preparativos finais para içar e rebocar o SQUALUS. As autoridades portavozes declararam aos jornais em PORTSMOUTH: "11 de Setembro: Última operação de reflutuação do SQUALUS será amanhã ". Depois, "12 de Setembro: Içamento planejado para amanhã ". E, novamente, "13 de Setembro: SQUALUS sobe, mas afunda novamente". Isto foi um informe das 09:55. Mais tarde, naquele dia ainda, o SQUALUS foi reflutuado e um vagaroso reboque, com destino ao dique seco de PORTSMOUTH, foi iniciado.

CENTÉSIMO DÉCIMO TERCEIRO DIA (14 DE SETEMBRO)

"Adiada novamente a colocação do SQUALUS no dique pela equipe de salvamento". Essas foram as palavras de uma autoridade em PORTSMOUTH a um jornal local, depois que o submarino foi atracado temporariamente.

"A popa do submarino atracado ao pier do cais da Marinha afundou".

O mar manteve-se relutante em dar uma trégua. Mais tarde, ainda naquela noite, a equipe de salvamento venceu a batalha. A popa foi içada e o submarino ficou pronto para entrar no dique. Alguns minutos antes da meia-noite, os estropos foram retirados do submarino.

O SQUALUS docou no dia seguinte, ou seja, 15 de Setembro de 1939, 114 dias depois do afundamento. O submarino agora era uma verdadeira sucata. O Presidente ROOSEVELT citou formalmente a devoção ao trabalho, coragem, habilidade, iniciativa e auto-sacrifício dos oficiais e homens que salvaram o submarino afundado. Quatro mergulhadores que trabalharam no SQUALUS receberam a MEDALHA DE HONRA DO CONGRESSO, 49 receberam a CRUZ DE MALTA DA MARINHA e 4 receberam elogio do Ministro da Marinha. E cada um daqueles homens sabiam que haviam aprendido muito.

DOENÇA DESCOMPRESSIVA - UMA DOENÇA PROFISSIONAL

Trabalho de Pesquisa realizado no Departamento de Saúde da BACS. Base Almirante Castro e Silva em 1986.

Autores:

CT (MD) EDUARDO FLORES

Enc. da Div. de Medicina Submarina da BACS

CT (MD) FERNANDO ORIOLI GUIMARÃES

Enc. da Div. de Perícias Médicas da BACS

CT (MD) MARCIO JORGE SOARES LEITE

Chefe do Departamento de Saúde da BACS

RESUMO

Os autores apresentam um levantamento estatístico do pessoal tratado na Base "Almirante Castro e Silva" - Marinha do Brasil, no período de julho de 1966 a julho de 1983, o qual apresentava quadro de Doença Descompressiva de etiologia diversa (70 casos). Estabelecem as causas, analisam as medidas terapêuticas empregadas e, tecem críticas quanto a necessidade da formação técnica e da atenção às medidas de segurança como a única prevenção efetivamente adequada.

1 - HISTÓRIA

A história do mergulho e da busca do homem em explorar o fundo mar com as mais diversas finalidades, confunde-se com a própria história da humanidade. Com a evolução dos tempos, o meio aquático foi cada vez mais visitado e a cada dia atingindo profundidades maiores e por maior tempo, graças ao desenvolvimento de novos equipamentos e de misturas gasosas artificiais.

A princípio, as dificuldades encontradas nos mergulhos se ligavam a adaptação do homem ao meio aquático. O equilíbrio das pressões em suas cavidades naturais aeradas, como ouvidos e seios da face, as adversidades inerentes ao próprio meio aquático, entre elas, temperatura, correntes, mostravam-se limitantes. Vencidos estes obstáculos iniciais, a pouca capacidade de ar transportadas nos pulmões e a incapacidade de obter o oxigênio vital diretamente da água, fez com que engenhos variados fossem desenvolvidos, visando atingir profundidades e permanência cada vez maiores.

Nesta nova aventura o homem se deparou com uma série de novas dificuldades, como o transporte dos recipientes contendo ar, a sua renovação, a dependência estrita da fonte, o que lhe tolhia a liberdade sobre maneira; a exposição a concentrações crescentes de gás carbônico pela falta de renovação; aos efeitos das altas concentrações de nitrogênio respirado nesta mistura gasosa, as decorrentes do aumento da pressão ambiente, e da diminuição do volume pulmonar quando submetido a um aumento de pressão. Todos estes degraus foram vencidos com o passar do tempo pela observação e inventiva necessárias ao homem que aceitou o desafio do "mergulho".

2 - DEFINIÇÃO

A síndrome conhecida como Doença Descompressiva, Doença dos Caixões ou "Bends", compreende uma miríade de sinais e sintomas que se instala naqueles que após respirarem misturas gasosas quer naturais quer misturas especiais, são submetidos a descompressão súbita.

O primeiro caso de Doença Descompressiva foi descrito por TRI-GER, um engenheiro de minas francês, em trabalhadores de minas que eram pressurizados com ar comprimido para evitar alagamento: POL e WATELLE, dois médicos franceses, observam em 1854 que os homens que apresentam sinais de Doença Descompressiva, ao serem novamente pressurizados, apresentavam alívio imediato aos sintomas.

Por muitos anos, acreditou-se que a simples formação de bolhas era a causa única das manifestações clínicas da Doença Descompressiva, porém, SWINDLE e END, na década de 30, descreveram um mecanismo ainda até então insuspeitado na gênese desta síndrome, que se iniciava com o trauma decorrente da expansão das bolhas de gás que causavam uma aglutinação de hemácias e plaquetas. A formação unicamente das bolhas, por si sô, se não for de grande monta, pode passar despercebida. "Bolhas silenciosas" como já está bem estabelecido, ocorrem durante muitas descompressões realizadas dentro dos padrões técnicos preconizados.

A etiologia precisa da síndrome ou Doença Descompressiva permanece ainda pouco clara, mas parece que a formação intracelular de bolhas, a liberação de fatores humorais pelos tecidos lesados em decorrência do trauma causado pela expansão dos gases, a formação de bolhas nos leitos vasculares, venosos e capilares, em conjunto, são os responsáveis pelas características multiformes desta patologia.

A formação de bolhas no leito arterial só ocorre em situações de

extrema gravidade ou por descompressão explosiva, visto que a pressão arterial normalmente "previniria" a formação destas.

Estudos angiográficos sistemáticos tem mostrado estase com obstrução no plexo venoso epivertebral. Em modelos animais tem sido visto rutura do endotélio capilar nutridor dos ossos, estase venosa e capilar em diversos órgãos após Doença Descompressiva experimental. Estes efeitos podem levar a necrose asséptica de osso, uma manifestação tardia de uma descompressão inadequada.

Algumas descompressões assintomáticas podem causar uma diminuição acima de 1/3 das plaquetas num período de 72 horas após o mergulho. CHRISSANTHOU descreveu um polipeptídeo, que ele chamou de "fator ativador da musculatura lisa" (SMAF), que seria liberado durante descompressões inapropriadas. SMAF potencializaria outras aminas bioativas como bradicininas, serotonina e histamina, que sabidamente estão envolvidas no choque causado pela descompressão rápida.

Fisicamente a Doença Descompressiva está relacionada com a lei de HENRY que diz, "a uma temperatura constante, a quantidade de um gás dissolvido em um líquido, com o qual está em contato, é proporcional a pressão parcial daquele gás", e a lei de BOYLE que diz "a pressão de uma determinada quantidade de gás cuja temperatura permanece inalterada, varia inversamente ao seu volume".

Clinicamente a Doença Descompressiva é dividida em 2 formas: Forma I ou Forma leve ou Forma Ósteo-músculo-articular, que apresenta sintomas de dor em articulações ou em locais próximos destas. Forma II ou forma grave ou Forma neurológica, que apresenta sintomas e sinais referentes aos Sistemas Nervoso Central e Periférico ou Sistema Cardiopulmonar. Alguns autores classificam uma terceira forma como Mista, que normalmente está contida na Forma II.

3 - MATERIAL

Este trabalho se constitui de um levantamento retrospectivo de

70 casos de Doença Descompressiva tratados no Serviço de Medicina Hiperbárica da Marinha do Brasil - Rio de Janeiro, no período de julho de 1966 a julho de 1983. Onde foram empregadas diversas tabelas de tratamento, próprias a cada caso e ainda divididas em 2 períodos distintos, o primeiro situado no período de 1966 a 1973 quando ainda não se aplicava no Brasil o oxigênio hiperbárico como parte do tratamento e um segundo período, a partir de 1973 quando pela primeira vez se usou uma tabela elaborada por WORKMAN e GOODMAN onde o oxigênio hiperbárico terapêutico foi utilizado.

Nestes 70 casos estudados todos eram do sexo masculino, e quanto a raça, 43 eram brancos (72,9%), 14 pardos (20,0%) e 5 negros (7,1%). A idade variou do mais jovem com 19 anos ao mais idoso com 58 anos, ficando a média de idade em 30,7 anos. Em relação a profissão, 37 eram mergulhadores civis, estando aí incluídos os amadores, profissionais e pescadores (52,9%), 11 eram mergulhadores militares (15,7%), 11 eram operários da construção civil (15,7%), 8 praticavam a atividade como esporte e lazer (11,4%), 2 eram marítimos (2,9%), e 1 foi classificado como outras profissões (1,4%).

A profundidade média dos mergulhos variou de 12 metros a 90 metros, sendo este um mergulho realizado em câmara hiperbárica. Houve também um caso de mergulho saturado a 90 metros de profundidade. O tempo médio de fundo variou de 20 minutos a 12 horas, isto sem levarmos em consideração o caso de mergulho saturado, que por suas características especiais teve a duração de 15 dias.

Na série estudada, 32 usavam equipamento leve (45,7%), 14 usavam equipamento autônomo (20,0%), 8 realizavam mergulho em câmara hiperbárica por ocasião do acidente (11,4%), 10 trabalhavam em tubulões de ar comprimido (14,3%), 2 foram vítimas de naufrágio, ficando presos em compartimentos com bolha de ar (2,9%), 1 utilizava

equipamento do tipo dependente "pesadinho" (1,4%), 1 usava equipamento do tipo dependente "pesado" em mergulho saturado (1,4%) e 2 não estão descritos (2,9%).

Como causas que determinaram o acidente ou que atuaram aumentando o risco de acidente podemos relacionar:

- 33 não cumpriram tabelas de decompressão preconizadas (30%);
- 33 realizaram mergulhos sucessivos (30,0%), e também não utilizaram tabelas próprias para o procedimento;
- 16 utilizaram tabelas de decompressão inapropriadas (14,5%);
- 8 foram submetidos a exposição excepcional (7,3%);
- 4 empregaram equipamento inadequado para a atividade que realizavam (3,7%);
- 4 foram expostos a fatores adversos ambientais ou físicos (temperatura da água, esforço, correnteza) 3,7%;
- 2 tiveram acidente com o equipamento (1,8%);
- 2 ficaram aprisionados no fundo em compartimento com bolha de ar devido a naufrágio (1,8%);
- 2 foram obrigados a subir em emergência por falta de suprimento de ar no fundo (1,8%);
- 1 sofreu acidente após mergulho saturado (0,9%); e
- 5 não tiveram a causa esclarecida (4,5%).

Na série estudada, 39 casos foram classificados na forma I ou osteo-músculo-articular (55,7%), 23 na Forma II ou neurológica (32,9%), aqui divididos em 4 casos do tipo leve (5,7%), 10 casos do tipo moderado (14,3%), 9 casos do tipo grave (12,9%), e 8 classificados na Forma mista (11,4%) - QUADRO I

QUADRO I - FORMAS DE DOENÇA DESCOMPRESSIVA

		N		%	
O M A		3 9		55,7	
Neurolô gica	Leve	04	23	5,7	32,9
	Moderna	10		14,3	
	Grave	09		12,9	
M I S T A		0 8		11,4	
T O T A L		7 0		100,0	

* OMA = forma ósteo-músculo-articular

4 - MÉTODO

a) TABELAS UTILIZADAS

Para o tratamento hiperbárico foram aplicadas na série estudada os seguintes procedimentos: 10 casos tratados pela tabela 2A (14,3%), 07 casos pela tabela 3 (10,0), 10 casos pela tabela 4 (14,3%), 11 casos pela tabela 5 (15,7%), 27 casos tratados pela tabela 6 (38,6%), 03 casos pela tabela 6A (4,3%) e em 2 casos foi utilizada a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) como tratamento (2,8%), devido ao longo espaço de tempo decorrido entre o acidente e a procura de atendimento. QUADRO II.

As tabelas 2A, 3 e 4 são conhecidas como tabelas de VAN DERAUER e utilizam o ar como mistura respiratória. As tabelas 5, 6 e 6A são conhecidas como tabelas de WORKMAN-GOODMAN e utilizam o oxigênio em máscara respiratória.

QUADRO II - TABELAS DE TRATAMENTO UTILIZADAS

	N	%
2A	10	14,3
3	07	10,0
4	10	14,3
5	11	15,7
6	27	38,6
6A	03	04,3
OHB	02	02,8
TOTAL	70	100,0

* OHB = Oxigenoterapia hiperbárica

b) RESULTADOS

Na série estudada, 50 foram considerados curados (71,4%), 19 melhorados (27,2%) e 1 inalterado (01,4%) (QUADRO III). Dos 39 casos classificados na forma I, 33 foram considerados curados (84,6%) e 6 melhorados (15,4%) (QUADRO IV). Dos 14 casos classificados na forma II, tipos leve e moderado, 12 foram curados (35,7%) e 02 melhorados (14,3%) (QUADRO V). Dos casos da forma II, tipo grave, 1 foi considerado curado (11,1%), 07 melhorados (77,8%) e 1 teve seu quadro inalterado (11,1%) (QUADRO IV). Os 8 casos incluídos na forma mista, 05 foram curados (62,5%) e 3 melhorados (37,5%) (QUADRO VII).

QUADRO III - RESULTADO DO TRATAMENTO REALIZADO

	N	%
Curados	50	71,4
Melhorados	19	27,2
Inalterados	01	01,4
Total-	70	100,0

RESULTADOS OBTIDOS DE ACORDO COM A GRAVIDADE DOS CASOS

QUADRO IV - FORMA ÔSTEO-MÚSCULO-ARTICULAR

	N	%
Curados	33	84,6
Melhorados	06	15,4
Inalterados	00	00
Total	39	100,0

QUADRO V = FORMA NEUROLÓGICA LEVE E MODERADA

	N	%
Curados	12	85,7
Melhorados	02	14,3
Inalterados	00	00
Total	14	100,0

QUADRO VI - FORMA NEUROLÓGICA GRAVE

	N	%
Curados	01	11,1
Melhorados	07	77,8
Inalterados	01	11,1
Total	09	100,0

QUADRO VII - FORMA MISTA

	N	%
Curados	05	62,5
Melhorados	03	37,5
Inalterados	00	00
Total	08	100,0

5 - COMENTÁRIOS

A atividade de mergulho é para quem a pratica algo apaixonante, por suas características próprias, deslumbrante, e pelo desafio do novo, do perigo, pois passamos a usufruir de um meio para o qual não estamos adaptados e por isso devemos ter conhecimentos bastante embasados para que possamos desfrutar deste meio com segurança, conhecendo suas peculiaridades e riscos.

Ao analisarmos o presente estudo, verificamos que as causas determinantes dos acidentes ou que aumentaram o risco foram em sua grande maioria, fatores associados ao desconhecimento das leis físicas ligadas ao mergulho e das particularidades inerentes a esta atividade e que relacionamos como não cumprimento das tabelas de descompressão, a prática de mergulhos sucessivos, o emprego de equipamentos inadequados para determinada atividade, o emprego de tabelas de descompressão inapropriadas, etc. Somente poucos casos desta

série, foram acometidos de Doença Descompressiva por causas acidentais, tais como: fatores adversos ambientais, acidentes com equipamento, falta de suprimento de ar e aprisionamento no fundo devido naufrágio.

Em relação a forma da doença apresentada no momento do tratamento verificamos que a maioria apresentava a doença em sua forma mais branda e que tendo esta caráter progressivo, o reconhecimento precoce dos sinais e sintomas é importante no prognóstico do paciente, ou seja, a doença normalmente se apresenta sob a forma ósteo-músculo-articular e caso não seja tratada nesta ocasião, tenderá a evoluir para a forma neurológica.

Quanto ao resultado obtido com o tratamento concluímos que a recompressão pelas tabelas de tratamento é a única alternativa para esta patologia, e que os considerados curados são estatisticamente significantes. Na forma neurológica grave encontramos a quase totalidade dos casos classificados como melhorados e inalterados, revelando mais uma vez a necessidade do diagnóstico precoce da enfermidade, sob pena de não obtermos o resultado desejado com o tratamento.

Ao revisarmos os casos considerados como melhorados e inalterados, verificamos que o espaço de tempo compreendido entre o início dos sintomas e o início do tratamento estava próximo de 24 horas em 8 casos. Nos 11 restantes este tempo foi variável em dias, chegando a um máximo de 30 dias. É estabelecido pela maioria dos especialistas que o tempo ideal para início do tratamento é de até 24 horas após o início dos sintomas.

O caso classificado como inalterado foi devido a mergulhos sucessivos e descompressão omitidas, tendo chegado ao nosso Serviço 29 dias após o início dos sintomas, apresentando paraplegia flácida, arreflexia, nível sensitivo em T8 e bexiga neurogênica. Neste

caso foi usado apenas oxigenoterapia hiperbárica.

Em relação as tabelas de tratamento é importante ressaltar que até 1973, somente eram usadas as tabelas a ar comprimido (VAN DER AUER 2A, 3 e 4) e que o uso do oxigênio puro em ambiente hiperbárico foi usado pela primeira vez no Brasil nesta época, viabilizando a partir de então o uso das tabelas de WORKMAN e GOODMAN (5, 6 e 6A) que tem menor duração e apresentam resultados semelhantes aos das tabelas a ar.

Como fato curioso, chamou a nossa atenção aos acidentes ocorridos em tubulações de ar comprimido no final da década de 60 e início dos anos 70, por ocasião das construções dos túneis Dois Irmãos e do João, e da ponte Rio-Niterói, no Rio de Janeiro, em que verificamos sempre exposições absurdas e descompressões inadequadas por falta de conhecimento específico do pessoal envolvido.

Concluimos que a evolução do mergulho, com o conhecimento das leis da física que o envolvem, o amadurecimento de novas técnicas e equipamentos, os acidentes aqui descritos deveriam ficar restritos aos casos fortuitos e que como observamos nesta amostragem são pouco significativos. No entanto o desconhecimento, a imprudência e a improvisação fazem com que essa atividade ainda apresente um número importante de acidentes que devem ser considerados dentro do contexto das Doenças Profissionais.

FALHAS DE TORPEDOS

CMG (RRm) GUENTER HENRIQUE UNGERER

Em artigo de Roberto Lopes, repórter da "Folha de São Paulo", publicado na Edição Especial da Revista Tecnologia da Defesa sob o título "Sem Força no Mar", foi citada como causa da falha dos torpedos do submarino argentino San Luiz, o rompimento do fio de comando.

Após o conflito das Malvinas (ou Falkland), tem surgido um considerável número de informações contraditórias acerca das falhas dos torpedos SST-4 empregados pela Marinha Argentina. Acreditamos que a maioria delas está completamente errada, o que inclui a assertiva do repórter Roberto Lopes.

O rompimento do fio de comando é uma falha muito peculiar aos torpedos de origem inglesa, devido a sua filosofia de lançamento, a qual demanda que um sarilho contendo cerca de 2.000 jardas de um cabo grosso fique estático no mar, abaixo do submarino lançador. A ligação entre o cabo grosso e o fio de comando, feita por solda, é responsável por muitos fracassos dos torpedos MK-23 e MK-24 (este o Tigerfish).

Não temos notícia, no entanto, de problemas no fio com os sistemas americano e alemão, os quais mantêm o sarilho dentro do tubo.

No caso do conflito das Malvinas, o que conseguimos apurar, foi, que os torpedos SST-4 mod O (já obsoletos) estavam em bom estado, mas não poderiam ter a menor chance de acerto por estarem ligados em fases incorretas antes do lançamento.

Enquanto nos tubos, os torpedos são alimentados por energia do submarino (trifásica) com 115 volts, 400 Hertz, para suprir os giroscópicos. No instante do lançamento, a alimentação é trocada para a fonte própria do torpedo, imediatamente antes do corte do cabo "A".

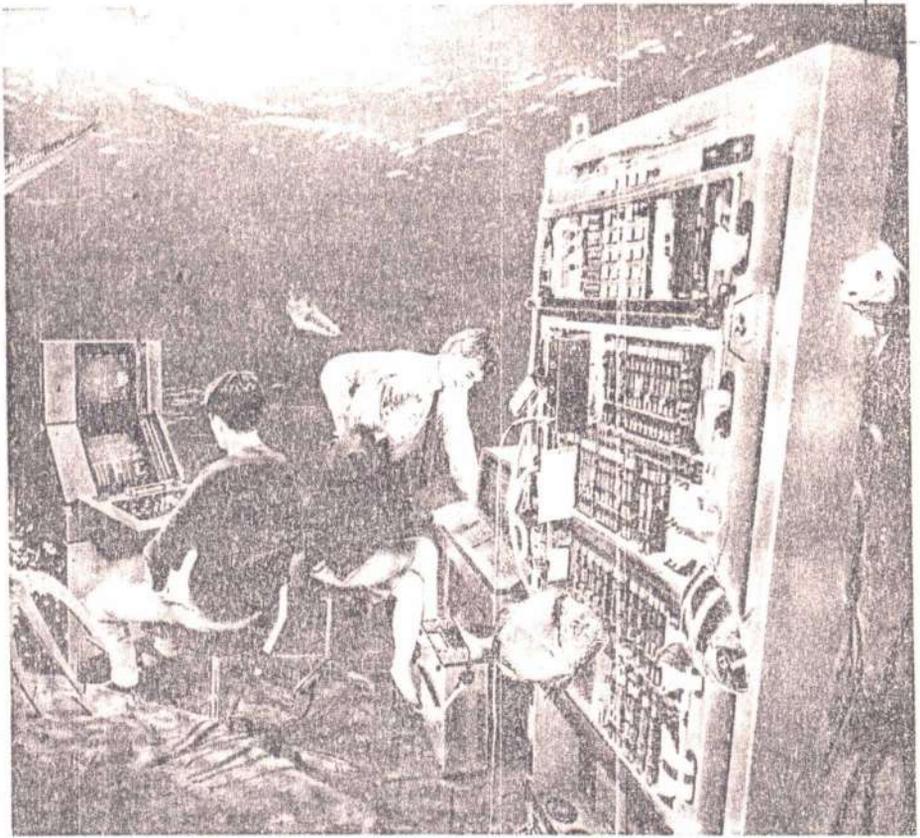
Dessa forma, seria impossível estabilizar os torpedos e eles teriam que correr "loucos".

Parece que durante os serviços de manutenção houve erro humano na ligação das fases na fonte de alimentação. Assim, quando a alimentação foi trocada de bordo para interna dos torpedos, as três fases foram repentinamente mudadas para a sequência correta, mas, como seria natural, os giroscópios entrarem em precessão e ficaram fora de controle.

Se, além disso, verificarmos que a guarnição do San Luiz nunca tinha feito um exercício real de lançamento de torpedos, vamos concluir que os torpedos não poderiam nunca acertar, tornando vã a bela manobra de seu comandante, penetrando a cobertura e se evadindo dos escoltas ingleses sem ser detectado.

THE BRAINPOWER

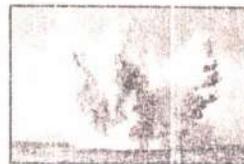
POLIMETS Inst. 33



WE DO EVERYTHING IN DEPTH.

And we mean everything.

At Thomson-Sintra Activités Sous-Marines, we specialize in the design, development, production and maintenance of all combat systems in the field of antisubmarine warfare, including sonars, action information systems, ASW fire control systems for surface ships and submarines, airborne ASW sys-



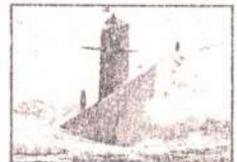
tems, mine warfare systems and ASW weapons.

We're one of the world's leading companies in our field.

And in Mine Hunting, we're No. 1 worldwide.

Thomson-Sintra Activités Sous-Marines. Our one domain is the sea.

And we've got it covered. In depth.



THOMSON SINTRA
ACTIVITÉS SOUS-MARINES

Chemin des Travaux - B.P.53
06801 Cagnes-sur-Mer Cedex FRANCE
Tél.: 93.20.01.40 - Télé.: TCSF 204 780 F

 **THOMSON-CSF**

THE BRAINPOWER. THE WILLPOWER. THE WINPOWER.

RECUPERAÇÃO DE PROJÉTIL COM UTILIZAÇÃO DE MERGULHO SATURADO

Artigo publicado na revista "FACEPLATE"
volume 15, nº 4/1984.

Autor: CDR STEPHEN R. CLEAL, USN
COMMANDING OFFICER, USS PIGEON
(ARS 21)

Tradução: CC (QC-CA) HELIO CRISOSTOMO
DA SILVA

Em meados de 1984 o USS PIGEON foi designado para recuperar um projétil aéreo enterrado profundamente na lama, a uma profundidade de 400 pés, em Point Mugu, California. O projétil tinha, instalada pelo pessoal do Centro de Testes de Mísseis no Pacífico (PMTC), uma bóia de marcação para facilitar a sua localização.

O PIGEON partiu de San Diego a 18 de dezembro, chegando a Point Mugu nas primeiras horas do dia seguinte para conduzir o pessoal e o recuperador de torpedos HM-8 ao local. Durante o deslocamento para o local, foi descoberto que a bóia marcadora havia soltado do projétil e foi encontrada a deriva distante dele.

Com o tempo encoberto e fortes rajadas de vento, o alvo foi localizado e remarcado utilizando um sonar portatil, um bote inflável e coordenadas geográficas fornecidas pelo pessoal do PMTC. A localização do alvo foi então demarcada com um transmissor (Deep Ocean Transponder - DOT) e ligado a uma bóia com 500 pés de cabo.

Devido ao fato do bote inflável ser frequentemente afastado da posição por efeito do vento e das ondas, colocar o DOT próximo ao alvo requereu sensível esforço e tempo. Ao final, a posição do DOT embora não sendo ideal, tornou-se um excelente ponto de referência para o sonar tridimensional do PIGEON.

Como os ventos fortes continuavam na área, o PIGEON efetuou um fundeio estático a quatro pontos utilizando um ferro de 5000 lb, 32 quartéis de amarras de 1 1/2" e uma bôia de aço de sete toneladas em cada um. Devido a uma inclinação do fundo e dos fortes ventos duas das bôias ficaram muito afastadas e tiveram que ser reposicionadas. Quando todas as bôias foram então posicionadas já era noite de 19 de dezembro e as atividades foram então interrompidas até a manhã seguinte.

Ao clarear o dia, após verificado que a localização do alvo estava no centro das bôias, o fundeio do PIGEON foi completado passando então uma espia de 10" de nylon para cada bôia. O comprimento médio dessas espias era de 650 pés e, através do seu ajuste, o navio poderia ser posicionado em cima do alvo. Novamente foi empregado o sonar portátil e localizado finalmente o projétil a 100 pés da popa do PIGEON.

Quase ao meio-dia de 20 de dezembro o PIGEON recolheu todas as espias anteriormente passadas e o comprimento das amarras foi reduzido de 23 para 15 quartéis o que, embora tenha diminuído o comprimento da amarra para 1350 pés em uma profundidade de 480 pés, era suficiente para um fundeio seguro. Ao final da tarde o navio foi finalmente posicionado em cima do alvo.

O tempo estava favorável no dia 21 e quatro, dos cinco mergulhadores que estavam saturados a 320 pés desde 19 de dezembro, foram passados da câmara de vida para o sino, levados até a profundidade de 30 pés para o cheque final pré-mergulho e finalmente arriados até a profundidade de 370 pés.

Dois mergulhadores saíram então do sino e iniciaram a procura do projétil na lama, a uma profundidade de 400 pés. Descreveram o fundo como sendo de argila densa coberta com uma camada de lama de

aproximadamente 1 pé. O alvo foi localizado às 1100 horas e os mergulhadores clarearam um pouco o local passando também um cabo de fundo no projétil que media 8 pés de comprimento mas estava com apenas 1 pé fora da lama. Esse mesmo pessoal começou ainda a escavação do projétil tendo o trabalho continuado a tarde com os outros dois mergulhadores. Durante essa fase, o pessoal da superfície tesou o cabo de fundo com um guincho.

Às 1600 horas um vento vindo do mar chamado "Santa Ana" começou e passou de 0 a 25 nós em 45 minutos. Com o vento entrando quase diretamente pelo trações de BE, o PIGEON foi afastado da posição e o cabo de fundo, tesado pelo navio, se rompeu. Como o vento continuava aumentando, os mergulhadores voltaram para o sino e foram recolhidos para a câmara de vida após 13 horas de excursão. A profundidade do sistema foi então mantida a 340 pés. Às 1800 horas o vento era de 30 nós.

Durante toda a noite de 21 de dezembro e o início da manhã de 22, o PIGEON permaneceu fundeado uma vez que o vento se mantinha constante a 30 nós, vindo de NE. As 1000 horas a velocidade do vento diminuiu para 25 nós e foi então recomeçado o trabalho de posicionamento do navio, orientado-o com o auxílio do transponder diretamente sobre o alvo. O navio permaneceu assim posicionado o restante da manhã enquanto que o vento diminuía para 18 a 20 nós.

Logo após o meio dia os mergulhadores foram lançados novamente com o sino e localizaram rapidamente o projétil. Um segundo cabo de içamento foi passado e tesado, a mão, na superfície. Os mergulhadores recomeçaram a escavação removendo a lama que novamente havia enchido a área limpa anteriormente. Um esguicho para jato sólido de água foi arriado e usado pelos mergulhadores para afastar a lama. Este serviço continuou durante a tarde com os mergulhadores usando

alternadamente o esguicho, pás e as próprias mãos.

Aproximadamente às 18 horas do dia 22 o projétil estava desimpedido e as 1830 foi solto do fundo. Os mergulhadores voltaram para o sino após haver recolhido as mangueiras, cabos e ferramentas. O içamento foi efetuado manualmente pelo pessoal da superfície e o projétil foi colocado no convés, através do "MOON-POOL" às 1930 horas. O PIGEON foi movimentado 100 pés para a popa, através dos cabos de fundeio, de modo a permitir que os mergulhadores do sino alcançassem e recuperassem o transponder colocado inicialmente. O sino foi então içado e acoplado à câmara de recompressão para a transferência dos mergulhadores que após tomarem banho quente fizeram uma refeição. A duração da segunda excursão foi de 10 horas.

O projétil foi passado para a embarcação de recuperação de torpedos HM-8 às 2200 horas do dia 22 de dezembro. O PIGEON recolheu o fundeio a quatro pontos no dia 23 e chegou a San Diego nas primeiras horas do dia 24. Os cinco mergulhadores que iniciaram a decompressão às 23 horas do dia 22, continuaram a decompressão durante o dia de Natal, chegaram à superfície no meio da tarde de 27 de dezembro.

RESUMO DAS OPERAÇÕES

PESSOAL ENVOLVIDO

- Um (1) "Master Diver"
- Cinco (5) mergulhadores de saturação
- Três supervisores de mergulho
- Tripulação do PIGEON

DADOS RELATIVOS AO MERGULHO

Deixou a superfície	- 1858 hs. - 19 DEZ
Chegou ao fundo	- 2209 hs. - 19 DEZ

Deixou o fundo - 2300 hs. - 22 DEZ
Chegou a superfície - 1340 hs. - 27 DEZ

Tempo total de fundo - 3 dias 4 hs. 02 min
Tempo total de descompressão - 4 dias 12 hs. 40 min
Tempo total de mergulho - 7 dias 18 hs. 42 min

Profundidade do nível de saturação - 340 FSW
Profundidade máxima alcançada
durante o trabalho - 414 FSW

O EMPREGO DE MEDIDAS DE EFICÁCIA OPERACIONAL

- O meu navio está bom? AUTOR: CF ROBERTO MALHEIROS MOREIRA

- Qual é o melhor?

Ao longo dos tempos estas perguntas vêm sendo feitas e respondidas utilizando critérios imperfeitos, que admitem e até estimulam distorções que acarretam sensíveis prejuízos à eficiência de indivíduos, tripulações, navios e Forças Navais.

As modernas técnicas de Análise de Sistemas utilizam para comparação de eficiência, indicadores chamados Medidas de Eficácia Operativa (MEO), que exprimem de forma numérica a satisfação completa do objetivo.

A importância da escolha da medida de eficácia correta é fundamental porque quando se otimizasse o seu valor, estaria também sendo otimizada a satisfação do objetivo.

Um exemplo ilustrativo de como o emprego da MEO pode influir na condução das atividades é fornecido pela análise dos fatos concernentes aos ataques aéreos alemães e italianos à navegação mercante aliada na segunda guerra mundial.

Um grande número de navios mercantes britânicos estava sendo afundado ou seriamente danificado por ataques aéreos no mediterrâneo.

A resposta óbvia foi equipar estes navios com canhões antiaéreos e guarnições de canhões.

Isto foi feito com elevados custos de material e pessoal, ademais, terrivelmente necessários em outros locais. A validade da alocação de recursos foi questionada quando se constatou que as equipes dos canhões conseguiram abater somente cerca de 4% das aeronaves atacantes.

A Medida de Eficácia Operativa utilizada para o emprego dos canhões foi a percentagem de aeronaves atacantes abatidas.

O objetivo da instalação dos canhões nos navios não era abater aeronaves, e sim, evitar avarias e afundamentos em navios mercantes.

Este é um exemplo de como o emprego de uma Medida de Eficácia Operativa mal estabelecida pode levar a conclusões erradas. O emprego de MEO incorreta poderia ter conduzido à conclusão de que

a instalação dos canhões estava dando um resultado que não compensava seu custo e levado à decisão de sua retirada.

Os números mostravam que dos navios atacados, 25% dos desarmados eram afundados contra apenas 10% dos equipados com canhões.

Se a MEO empregada fosse o capital economizado em decorrência do emprego dos canhões, chegar-se-ia à conclusão que seria de 15% do valor do navio guarnecido por ataque sofrido. A este montante poderia ser acrescentado algo por conta da expectativa (ainda que pequena) de aeronaves abatidas.

O conhecimento da Medida de Eficácia empregada pelo Chefe por parte de quem através dela está sendo avaliado pode ser um importante instrumento para o estabelecimento de competição sadia onde todos se esforçam para aumentar sua eficácia avaliada, sempre em benefício do Sistema.

Por exemplo:

Uma empresa que estabelece prêmios para o campeão de vendas. Através da divulgação da MEO a ser utilizada na avaliação - valor total das vendas - estimulará cada vendedor individual a aumentar seu faturamento, e, conseqüentemente, elevar o faturamento total da empresa.

Uma vez que o objetivo do Departamento de Vendas é faturar, a MEO estabelecida é correta.

Da mesma forma, dado que o objetivo de uma empresa é lucrar, uma firma estará melhor do que a outra quanto obtém um maior lucro por unidade de capital investido. A MEO empregada é exatamente a expressão numérica da satisfação do objetivo.

- E navios de guerra?
- Qual o objetivo de um navio?

Navios de guerra são sistemas concebidos para contraposição a uma ou várias ameaças inimigas e seu objetivo é infligir danos ao oponente. Esta capacidade de infligir danos poderá ser usada para deterrência ou para emprego de força conforme opções políticas em alto nível.

Uma MEO óbvia para avaliar um meio naval seria a probabilidade de infligir danos ao inimigo. Desta maneira, o melhor navio em uma determinada tarefa de combate seria aquele que tivesse a maior probabilidade de infligir danos ao inimigo (probabilidade de

sucesso). Esta probabilidade pode efetivamente ser levantada ao longo da execução de séries de exercícios se corretamente planejados, executados e avaliados, e espelhará no resultado a influência de uma grande quantidade de elementos componentes da eficácia. Confiabilidade, detecção, comunicação, etc.

Além de estimular o aperfeiçoamento do sistema na direção da otimização do cumprimento de sua finalidade, porque colocaria os tripulantes dos navios empenhados em levar a atividade naval à última consequência, que seria acertar o alvo, esta MEO teria ainda o mérito de fornecer ao Chefe Naval um poderoso instrumento para planejamento de operações de guerra, que seria o conhecimento desta probabilidade.

Note-se que para efeito de sucesso na guerra, o fato de suspender, comportar-se com rara destreza mantendo postos em formatura, executar com perfeição as atividades de comunicação e até detectar o alvo e produzir uma correta solução de direção de tiro são apenas importantes atividades-meio cuja eficácia será levada a zero se a arma não for disparada corretamente.

Um navio que tenha falhado ou se saído apenas sofrivelmente em todas elas, ao acertar a primeira salva, ainda que por um golpe de sorte, terá ganho a batalha.

Desta maneira, indiscutivelmente, a MEO para navios de guerra terá que ser referente ao acerto, que, ainda, não admite aproximações. É uma função discreta: acerto ou não acerto.

O emprego de MEOS incompletas, como números de dias de mar ou de torpedos lançados poderia premiar e até maximizar o consumo de combustível e o desperdício de munição sem que fosse considerada a real finalidade do sistema: atingir o alvo.

Com o tempo passado, o costume de maximizar o valor das Medidas de Eficácia imperfeitas, traria uma outra consequência ainda mais desastrosa: o estabelecimento de uma nova meta para os navios, que desta forma deixariam de ser sistemas para acertar o inimigo e passariam a ser sistemas para consumo de combustível e munição, sem compromisso de acertar o alvo: desperdício. Algo assim como vendedores que fossem premiados pela beleza de seus escritórios ainda que não faturassem um centavo.

Se acertar o alvo não fosse mais a meta, com o tempo a finalidade dos exercícios de adestramento tenderia a ser distorcida

para suspender, permanecer no mar e livrar-se da munição.

Isto traria para os Comandos de Forças Navais um outro inconveniente, que seria a apresentação de uma imagem distorcida do estado de prontidão dos navios, dado que o conceito de pronto para acertar o inimigo antes de ser atingido, seria substituído por pronto para suspender, ainda que sem a necessária capacidade de ameaçar o inimigo, e considerado este último como se fora o primeiro.

Para justificarem o emprego de recursos na sua participação em manobras navais, os navios deveriam periodicamente ter avaliada a eficácia de seus sistemas de armas, condição essencial para que sejam aperfeiçoadas as performances dos demais sistemas.

Para que de fato navios de guerra sejam estimulados a aprimorar suas qualidades como tal, as Medidas de Eficácia Operativa devem ser estabelecidas claramente em algo como a probabilidade de acerto, diretamente relacionada com sua finalidade, e os navios premiados em função delas.

O navio ao suspender para, por exemplo, um exercício de tiro, o fará consciente de que sua missão é acertar todos os tiros em tempo zero, que seria a perfeição. A certeza de que as causas de eventuais falhas seriam minuciosamente levantadas na análise tornaria mais prudente não suspender para o exercício se não houvessem condições de um bom desempenho, apesar dos pontos que o navio estaria perdendo em uma outra Medida de Eficácia Operativa também importante que estaria sendo estimada em paralelo: a disponibilidade.

Desta forma, os recursos empenhados em adestramento: combustíveis, munição e despesas com pessoal, seriam otimizados. Para tal seria importante a existência de um processo que penalizasse desperdícios ou emprego inadequado.

O desempenho de um sistema como um todo, medido pelo seu produto final, além de produzir para o Chefe um retrato mais fiel da eficiência dos meios, faria com que as atividades de adestramento para a Guerra Naval fossem exercidas como uma disputa de regata oceânica, onde cada concorrente parte para o destino sem conhecimento da oposição, sabendo apenas que tem que dar o melhor de si o tempo todo para atingir o objetivo: chegar em tempo mínimo (o que vem a ser otimizar a MEO tempo de percurso).

Uma Força Naval onde cada navio persegue incansavelmente o

incremento de sua probabilidade de acertar o inimigo, com constante preocupação voltada para a auto-superação e perfeição, está no caminho certo da real eficiência.

Um submarino só se caracteriza como arma de guerra ao explodir um torpedo no alvo ou ativar uma mina em local correto. As atividades desenvolvidas até este último evento de nada valerão se ele não ocorrer, podendo até representar gastos e riscos desnecessários.

Da mesma forma, de nada adiantaria lançar na retaguarda de forças atacantes uma legião de campeões de paraquedismo. É exatamente a partir da chegada ao solo que a qualidade dos homens como soldados determinará a validade da operação.

Em palestra na Academia de Guerra Naval do Equador, em outubro de 1983, o CMG (ARA) MIGUEL GRONDONA declarou "... a esquadra inglesa sofreu um duro e inesperado revés e, pode-se dizer, o revés não foi maior por causa exclusiva de nossas bombas e torpedos que não funcionaram como deviam. Pensamos por um instante no desgaste que poderiam sofrer os ingleses se tivéssemos usado adequadamente as nossas armas".

É preciso que todos estejamos conscientes que o investimento de elevadas somas na aquisição de sofisticados sistemas militares nada valerá se não for acompanhado pelo emprego de técnicas, embora bem mais baratas, não menos modernas e fundamentalmente econômicas de análise de sistemas.

Dois pontos ainda devem ser considerados para estabelecer limites de abrangência e evitar que a superestima da finalidade do emprego de MEOS possa gerar distorções:

1 - Embora nunca possa ser suficientemente enfatizada como condição necessária a capacidade de atingir o inimigo, é importante ressaltar que, após assegurado um desempenho mínimo no disparo, a probabilidade de sucesso terá outros componentes que serão levados em conta quando da estima da eficácia global de um sistema.

A probabilidade de sucesso engloba desde componentes objetivos como taxa de indiscrição, observância de condições de silêncio rádio e capacidade de detecção, até subjetivos como apresentação militar da guarnição e eficiência administrativa.

É esperado que a capacidade de acertar o alvo seja uma consequência normal de elevados escores em todos esses componentes. To-

davia, a relação entre estas atividades-meio e o desempenho no tiro é que, embora a perfeição nestas atividades não possa elevar uma baixa probabilidade de acerto, deficiências podem impedir que o disparo ocorra, desta forma levando a zero a eficácia do navio. Então, deficiências nas atividades-meio devem ser consideradas penalidades.

2 - A Medida de Eficácia Operacional de um navio não pode ser extrapolada para representar a avaliação de seu Comandante.

Homens são sistemas complexos, cuja avaliação apropriadamente deve ser feita pelos seus Comandos superiores com base em critérios subjetivos.

Embora seja indiscutível que o melhor navio para a execução de uma tarefa seja o de maior probabilidade de sucesso, cabem considerações sobre o que faria um Comandante nas condições de material e pessoal encontradas por outro. Este é um tipo de Avaliação para o qual a matemática não vai produzir solução dentro dos horizontes previsíveis e não é substituta para a capacidade de julgamento de pessoas experientes.

Todavia, pesquisar os motivos pelos quais em uma situação eventual ocorra o melhor Comandante não ser o do melhor navio pode auxiliar na detecção de diversos problemas do sistema que de outro modo não seriam identificados.

QUALIDADE NO MAR

A revista "THE CIVILIZED MAN", na sua edição de janeiro de 1984 publicou uma série de artigos que destacavam aquilo que representa realmente qualidade em cada campo de atuação profissional. No mar eles identificaram tais atributos na pessoa do Comandante de Submarino.

O COMANDANTE DE SUBMARINO

Traduzido pelo CC(QC-SB) LAURI RUI RAMOS
da revista - "The Civilized Man" - Fevereiro/1984.

Quase duzentos anos atrás, John Paul Jones disse ao Congresso dos Estados Unidos:

"Eu não desejo ter ligação com nenhum navio que não navegue rápido; pois eu pretendo ser ofensivo".

Navegando fundo, abaixo da superfície do Mediterrâneo, o USS "Baton Rouge" estava efetuando patrulha no último outono em apoio a sexta frota americana no Líbano. O Comandante, Capitão-de-Fragata Joseph P. Crociata, não irá dizer se teve algum contato com navios que constituíssem prêsas naturais de seu submarino, no entanto, caso isto tenha acontecido, é provável que o outro submarino não tenha sabido

que o "Baton Rouge" estava lá.

Mais veloz do que John Paul Jones poderia ter imaginado, os submarinos de ataque da classe 688, são extremamente silenciosos e conseqüentemente de difícil detecção, o que reforça o agressivo lema de um de seus esquadrões: "Veloz, Silencioso e Mortal".

"Nos orgulhamos das habilidades de não ser detectado e poder infligir grande dano a qualquer um que encontrarmos", diz o CF Crociata, que comandou o "Baton Rouge" por quase três anos, após ter servido como Oficial Subalterno em um grande submarino lançador de mísseis balísticos.

Os classe 688 são projetados para caçar e destruir outros submarinos e navios de superfície, evitando a detecção pelos sonares inimigos até o momento exato do ataque, com torpedos ou mísseis Harpoon. Eles não carregam nenhuma arma nuclear. No entanto, possuem sistemas de armas, sonar e propulsão dentro do atual estado da arte e são os mais velozes, embora sejam usados alguns subterfúgios quando se fala sobre sua real velocidade. A revista "Janes Fighting Ships" resguarda-se indicando velocidade "superior a 30 nós", o que pode significar tão rápido quando 45 ou 50 nós.

Os detalhes sobre velocidade e a tecnologia usada para torná-los silenciosos são sigilosos. Admite-se que os vinte e seis 688 caçam solitariamente, permanecendo submersos por um mes ou mais ou, se necessário, até que os suprimentos permitam.

A solitária e silenciosa patrulha dos submarinos de ataque é uma boa razão para comandá-los. De acordo com o Comandante Crociata, um estudioso de história que conhece com familiaridade as carreiras e estratégias de marinheiros desde Lord Nelson (RN) até o Almirante Nimitz, a designação para o comando destes caçadores é uma das coisas consideradas mais atraentes na marinha.

"Uma das coisas que sempre me tocou é a independência de ação dos Comandantes de Nelson. Na Força de Submarinos, têm-se esta mesma filosofia de operação, ou seja, o Comandante tem liberdade para operar com seu navio". Eu gosto da idéia de ser responsável por meu próprio destino e meu próprio sucesso". "Nós consideramos que somos a elite da marinha. Dizemos isto pelo que representa o avanço da arma submarina".

Avaliando-se pontos obtidos em testes de eficiência da marinha, Crociata é um dos melhores da elite de Comandantes, de 688. Mas, como o Almirante Nimitz, Crociata tinha originalmente pretendido ir para West Point e conseqüentemente para o exército; de forma alguma para a marinha. No entanto, Nimitz foi para Annapolis e Crociata acabou na Notre Dame e posteriormente na Escola de Treinamento de Oficiais da Reserva da Marinha. No seu primeiro cruzeiro, quando estudante a bordo do Navio Aeródromo "Intrepid", ele foi voluntário para passar alguns dias a bordo de um submarino. Seu primeiro contato quase se transformou no último, já que durante a transferência por helicóptero para o convés do submarino quase que alguns tripulantes foram para a água em função dos fortes vento e mar. "Uma vez que pisei os pés no submarino eu não quiz mais deixá-lo", observa o Comandante Crociata. "Comparado com o Porta-Aviões, ele me pareceu uma organização mais coesa. Existia mais camaradagem. Eu gostei daquilo". Após ter concluído seu curso superior em Notre Dame, como Engenheiro Elétrico, em 1966 e ter sido admitido na marinha como Guarda-Marinha, ele foi chamado perante o Almirante Hyman Rickover, pai do submarino nuclear. Rickover assim como seu sucessor Almirante Kinnard R. Mckee continua fazendo, entrevista pessoalmente, todos os Oficiais voluntários, para o serviço em submarinos. Tal procedimento é sabidamente fora do comum dentro do militarismo.

"Mas esta é a maneira de relacionarmos a elite", diz o Comandante Crociata.

"São entrevistas individuais as quais não representam aceitação imediata. Somente um em cinco candidatos é selecionado".

Após ter sido "passado em revista" pelo ríspido e impertinente Rickover e submetido ao rigoroso treinamento técnico, requerido para servir como Oficial a bordo de um submarino nuclear, Crociata embarcou em 1968 no USS "Thomas Edison", um submarino de esquadra lançador de mísseis balísticos (FBM), como Oficial de Armamento Estratégico. Sua comissão seguinte foi como Chefe de Máquinas a bordo do USS "Patrick Henry" (FBM), onde foi agraciado com a Medalha do Mérito Naval. Ele tornou-se, então Imediato do USS "New York City" um submarino de ataque da classe 688 que estava em fase de pré-comissionamento, e recebeu outra Medalha do Mérito Naval. Há quase três anos atrás, ele foi nomeado Comandante do USS "Baton Rouge", uma unidade do 8º Esquadrão de 688, baseado em Norfolk, Virginia.

"Eu assumi o Comando quando tinha 36 anos. Eu considero isto (o Baton Rouge) um grande combatente e me sinto feliz por isto", diz Crociata. "Os submarinos de ataque rápido constituem a primeira força de combate que nós temos agora no serviço submarino. Esta é a ambição de todos, e nós tentamos cultivá-la. É tremendamente mais atraente comandar um submarino de ataque rápido do que um lançador de mísseis estratégicos. É um navio de combate, comparado com um hotel".

"Oficiais que já comandaram dizem que tal função representa o momento maior de suas carreiras e que nada mais será tão recompensador a partir daquele momento; e quando voce está aqui descobre porque isto é verdade. Trata-se de uma tremenda responsabilidade, mas por outro lado está presente a consciência de cumpri-la da melhor maneira possível". Na Praça d' Armas do "Baton Rouge" os taifeiros vestem jaquetas

vermelhas e comportam-se tão formalmente quanto os garçons de um fino restaurante. No entanto, logo na saída deste pequeno compartimento es tão os camarotes de oficiais (Compartimento de 1,98m x 1,98m) com três beliches fixados a uma antepara, estando o primeiro ao nível do piso.

Embora o interior do navio seja bem iluminado e impecavelmente limpo, não existe nenhum espaço que não seja aproveitado. Doze Oficiais e uma guarnição de 115 homens (todos voluntários e rigorosamente treinados), assim como toneladas de sofisticados equipamentos mecânicos e eletrônicos, abarrotam um cilindro de metal de apenas 360 pés de comprimento por 33 pés de boca. Do lado de fora da Câmara do Comandante, por exemplo, o piso é removível permitindo acesso ao alojamento de torpedos.

A ausência de espaço, e a misteriosa calma abaixo da superfície do mar onde não existem indicações de dia ou noite, ondas ou ventos, faz com que concordemos facilmente com a afirmativa dos submarinistas de que "é necessário um tipo especial de pessoa para servir a bordo destes temidos navios pretos".

"Temos um contato muito limitado com o mundo exterior (em um submarino não se troca correspondências ou toca-se tantos portos como nos navios de superfície) e operamos por longos períodos submersos", diz Crociata.

No mar, um terço da tripulação está de serviço enquanto outro terço se adentra e o restante dorme. Em terra aproximadamente seis (6) meses por ano, o maior tempo do Comandante é gasto conhecendo seus três filhos e dando atenção a esposa que ele conheceu quando cursava na escola de submarinos em New London, Connecticut. Quando está no mar ela, a exemplo das esposas dos outros comandantes de submarinos, procura auxiliar a resolver qualquer problema que venha a ocorrer com as famílias dos oficiais e guarnição do "Baton Rouge".

Embora Crociata pudesse, provavelmente, transferir facilmente seus conhecimentos técnicos e habilidades gerenciais para um emprego civil com melhor salário, sem o "stress" da vida no mar e as longas separações da família, ele aparenta encontrar grande satisfação na exatidão e disciplina da vida militar.

"Eu penso que não conseguiria trabalhar na vida privada. Quando determino para que alguma coisa seja feita, eu espero que ela seja cumprida dentro dos padrões desejados. Nosso trabalho tem características especiais. Não existe espaço para erros".

Primeiro na sua família a ter uma carreira militar, ele admite que tudo é relacionado com dever, honra e nação têm um grande sentido para ele. Ao mesmo tempo, faz grandes reservas àqueles que imaginam um país sem forças armadas.

"Historicamente parece ser ingênuo pensar que não precisamos dos militares. É muito popular dizer que se deseja um mundo pacífico. O único momento que chegamos próximo desse ideal foi o da "Pax Romana". Mas, naquela época, o que se via era uma nação ditando suas próprias regras para o resto do mundo e isto parece não ser uma solução satisfatória", diz o Comandante.

"Nós somos cercados por água. Como eles, nós descobrimos que necessitamos de uma grande e forte marinha. Precisamos controlar os mares de forma a garantir o recebimento e entrega de suprimentos vitais pelos nossos aliados. Tal fato exige que tenhamos a melhor marinha do mundo".

Os vinte e seis (26) submarinos da classe 688 em serviço estão distribuídos por esquadrões nas bases de Norfolk, New London e Pearl Harbor. Em breve mais um esquadrão estará estacionado em San Diego; além disso outros 688 continuam sendo construídos.

Os Comandantes desta classe de SSN passam a maior parte do tempo se adestrando para um evento que esperam nunca venham acontecer.

Anualmente cada submarino é submetido a inspeções onde são criadas situações que obrigam os navios a operarem em condições simuladas de guerra as quais incluem o lançamento de torpedos em raias apropriadas para lançamento.

"Nós sabemos que estamos prontos para atacar", diz Crociata.

"Não existe dúvida para mim de que se tivéssemos que nos fazer ao mar e operar contra o inimigo, cumpriríamos nossa missão".

O "Baton Rouge" e outros 688 operam sob as mesmas regras de engajamento no mar previstas para os SSBNs, com excessão de que estes últimos precisam de permissão para lançar seu armamento nuclear. Crociata não precisa de tal permissão para defender-se. "Eu não conheço nenhuma norma da marinha que vá contra o direito de autodefesa". "Se me encontrar em alguma situação onde alguém me ataca, eu certamente manobraría para destruí-lo".

Finalmente, diz o Comandante sorrindo: "Eu não gostaria de terminar minha carreira como Nelson, que sangrou até morrer a bordo de seu navio capitânia enquanto sua esquadra destruía os franceses em Trafalgar".

OBS.: Os grifos são do tradutor.

Autor: Sr. ALCOFAN NASSALES

Tradutor: CT PAULO VINICIUS P. RODRIGUES JUNIOR

Ao término da 2a. Guerra Mundial as potências vencedoras começaram a estudar os últimos modelos de submarinos alemães que tiveram oportunidade de aprezer, mostrando-se especialmente interessadas por aqueles dotados de baterias de acumuladores de grande capacidade, assim como pelos de motores WALTHER, de peróxido de hidrogênio. Depois de algumas experiências e mesmo construção de alguns protótipos, passaram a se interessar pela possibilidade da construção de motores atômicos aplicáveis à propulsão.

Até então os submarinos nada mais eram que navios de superfície com a capacidade de permanecer em imersão por maiores ou menores espaços de tempo, e são isso. Com a aplicação da energia nuclear tinha-se a oportunidade de se conseguir um navio novo, sem problemas de combustível e com uma autonomia praticamente ilimitada e, desde que se resolvesse o problema da revitalização de ar a bordo, capaz de navegar constantemente em imersão.

Não é difícil de se imaginar a expectativa com que foram realizados os primeiros testes - solucionando o problema estaríamos diante da mais moderna arma criada pelo homem até então - rápido, silencioso e mortal, o submarino atômico iria imperar nos oceanos.

O Congresso dos EEUU autorizou a construção do primeiro submarino atômico em junho de 1951 e o batizou com o nome de NAUTILUS em homenagem à célebre novela de Julio Verne. Sua quilha foi batida no dia 15 do mesmo mês no estaleiro da GENERAL DYNAMICS (BOAT DIVISION), de GROTON, CONNECTICUT, onde era DIRETOR o CF ANDREW I MACKEE, o

mais destacado projetista de submarinos da armada americana. Simultaneamente, a Westinghouse Electric Corporation começou a fabricar o reator. No projeto trabalharam um total de 140 engenheiros das mais diversas especialidades que tiveram de vencer infinitas dificuldades tendo em vista tratar-se de um projeto novo e revolucionário. Tudo era desconhecido e não se sabia como seriam as formas e pesos finais de diversas peças que ainda estavam em fase de desenvolvimento. A principal dificuldade para os projetistas era mesmo o reator e sua carcaça protetora, também ainda em fase de estudo.

Grande parte do êxito do projeto e construção do primeiro submarino atômico é do CA HYMAN GEORGE RICKOVER, considerado o Pai dos submarinos atômicos.

O NAUTILUS foi entregue a marinha no dia 30/09/54, realizando imediatamente numerosas provas de aceitação sob o Comando do CF EUGENE WILKINSON. Em agosto de 1958 cruzou em imersão a calota polar desde o Atlântico até o Pacífico - OPERAÇÃO SUNSHINE - já sob o Comando do CF WILLIAM R. ANDERSON, viagem que causou grande sensação na época. Essa rota se tornou comum sendo repetida por outros submarinos atômicos que foram sendo incorporados, entre eles o SKATE - terceiro dos construídos - que, sob o Comando do CF JAMES CALVENT, foi o primeiro a romper a calota polar vindo a superfície no Polo Norte em 09 de janeiro de 1960. O "SEADRAGON" realizou a travessia do famoso "Passo del Noroeste" em agosto do mesmo ano. A partir de então a rota polar se tornou rotineira para os submarinos atômicos, tendo alcançado o polo também o soviético LONINSKY KOMSOML e o Britânico DREADNOUGHT, em 1970.

A PRIMEIRA VOLTA AO MUNDO EM IMERSÃO

Os submarinos nucleares foram se aperfeiçoando e ganhando em capacidade de deslocamento, o que se traduziu em uma melhora de suas

condições de habitabilidade. Em 1958 o "SKATE" realizou a primeira viagem transatlântica em imersão e pouco depois estabeleceu o recorde de permanência com 31 dias seguidos mergulhado. Dois anos depois, a **Marinha Norteamericana** resolveu preparar a primeira volta ao mundo em imersão. O escolhido para realiza-la foi o "TRITON", o mais moderno de seus submarinos, com 6000 Ton. de deslocamento, 133 metros de comprimento, três pisos e provido de Reatores General Electric, sob o Comando do CMG EDWARD L. BEACH, um submarinista veterano da 2a. Guerra Mundial. A viagem foi planejada dentro do maior sigilo, sendo desconhecido o destino até para seus tripulantes que só foram informados no segundo dia da travessia. Foram embarcadas toneladas de gêneros assim como 80 filmes. A viagem durou 83 dias, sendo percorridas 41500 milhas, sempre em imersão, fora uns poucos minutos necessários para retirada de bordo de um Sub-Oficial que estava acometido da crise de apendicite aguda e que foi transferido, no mar, para um barco patrulha, na altura das Ilhas Malvinas. Cabe salientar que para realização dessa faina o submarino permaneceu em semi-imersão, colocando fora d'agua apenas a torreta. A velocidade média mantida foi de dezoito nós e o "TRITON" não foi detectado por ninguém, exceto por um indígena que navegava no estreito de HILOTUNGAN, que ficou apavorado ao ver emergir ao seu lado um gigantesco periscópio.

Ao final do seu pèriplo, o "TRITON" foi a CÁDIZ para render homenagem ao primeiro circum-navegador JUAN SEBASTIAN ELCANO - que partira daquele porto em 1519.

Esta viagem constituiu-se num grande êxito, tanto pelo excelente desempenho do barco como também pelo feito de não haver sido detectado. Também ficou provado que uma tripulação bem treinada poderia empreender uma longa viagem, em imersão, sem sofrer qualquer dano físico ou psíquico.

A única alteração observada foi uma certa demora na acomodação da visão espacial pois os homens haviam passado muito tempo sempre olhando para distâncias não maiores que cinco metros. Em viagens posteriores foram realizadas inúmeras experiências e ficou constatado que eram preferíveis tripulações compostas por marinheiros e oficiais mais jovens que, pelo visto, são os que melhor suportam as longas travessias em imersão.

OS SUBMARINOS ATÔMICOS DE OUTRAS NAÇÕES

Quando a URSS conseguiu coletar conhecimentos técnicos suficientes sobre energia atômica, deu total prioridade para a construção de bombas, reatores e a aplicação da propulsão nuclear em submarinos.

Foram construídos rapidamente quatorze submarinos, chamados pela OTAN de classe N (NOVEMBER) dos quais fazem parte o já citado LENINSKY KOMSOML.

Com a entrada em serviço desses submarinos iniciou-se uma grande disputa entre a URSS e os EEUU pela supremacia da guerra submarina nuclear.

O primeiro submarino nuclear inglês, o DREADNOUGHT foi comissionado em 1963. Tratava-se inicialmente de um projeto totalmente nacional, inclusive o reator. As dificuldades encontradas para levar adiante o empreendimento foram tão grandes para a indústria britânica que tiveram que pedir ajuda ao governo Norte Americano e adquiriram um reator completo, do mesmo tipo que equipava a classe SKIP-JACK. Para a instalação e manutenção do equipamento e mesmo para construção posterior, foram firmados contratos com a Westinghouse Electric Corporation assim como a ROLLS ROYCE inglesa e o projeto acabou com muita interferência americana. Nos submarinos construídos da classe VALIANT já foram utilizados reatores construídos no Reino Unido. A França decidiu lançar seus próprios submarinos nucleares em

dezembro de 1967, com um total de cinco unidades, cujo projeto, reator e armamento eram próprios. O primeiro deles, "LE REDOUTABLE", foi iniciado em março de 1967, entrando em serviço no início de 1972. Seu reator havia sido experimentado em "CARADACHE" desde 1963 e o urânio enriquecido necessário foi conseguido na planta de PIERRELATTE.

Praticamente são essas quatro potências as únicas que possuem submarinos nucleares, apesar das notícias de que a China, a partir de projetos soviéticos, esteja desenvolvendo os submarinos da classe HAN, desde 1977, porém com grande dificuldade.

Inicialmente os submarinos nucleares eram iguais aos convencionais, porém dotados de características tão revolucionárias que os permitiam "fazer o mesmo, mais muito melhor". O aperfeiçoamento dos mísseis influiu notadamente na sua evolução logo que se percebeu serem os submarinos plataformas mais aptas para seu lançamento. Empeñaram-se então na construção de submarinos balísticos estratégicos sem abandonar nunca o desenvolvimento dos submarinos de ataque. Os balísticos (SSBN) são plataformas móveis para lançamentos de mísseis. São a melhor base para esse tipo de armamento - possivelmente superiores às futuras naves interplanetárias - pois unem a sua velocidade e autonomia, que lhes permite situar-se em qualquer ponto de 67% da superfície do planeta, à enorme dificuldade em se descobrir suas posições quando estão mergulhados na imensidão do mar. São armas de retaliação ideais.

Estes submarinos vem aumentando sucessivamente de tamanho até atingir grandes deslocamentos, similares aos antigos encouraçados, dispondo de até 24 cilindros lançadores.

Os submarinos de ataque (SSN) são navios de menor deslocamento concebido para a guerra no mar, dotados de torpedos, alguns com cabeça atômica, que já são de 650mm na armada soviética, e que com

mísseis de menor potência e alcance, podem em contra partida, alcançar maiores velocidades.

Nos últimos anos diz-se que os submarinos soviéticos desse tipo (CLASSE A) são construídos em casco de titânio, dispondo de reatores resfriados por metal líquido, com o que parece ser possível alcançar velocidades superiores a 40 nós em imersão, ganhar em autonomia e conseguir extraordinárias profundidades.

NOTA DO TRADUTOR: O Submarino Soviético Classe MIKE foi recentemente fotografado pela primeira vez por um P-33 ORION do 333º ESQUADRÃO da Força Aérea Norueguesa.

O primeiro MIKE foi construído em SEVERODVINSK e incorporado em 1985.

Os serviços de inteligência creditam ao navio um deslocamento de 9700 Tons mergulhado e uma velocidade superior a 35 nós.

Está equipado com seis tubos de torpedos de 533 mm e dois de 650 mm e armado com torpedos SS-N-15, SS-N-16 e SS-N-21.

O classe MIKE possui um casco extremamente resistente, possivelmente de TITANIO o que permite operar em grandes profundidades (1000 metros) mas que o impede de usar armamento a essa profundidade.

JANE'S DEFENSE WEEKLY - MAR/87

Os custos de fabricação do casco de um moderno submarino de ataque atômico são enormes e, são triplicados quando instalados equipamentos como sistemas de navegação inercial, sistema de direção de tiro, de detecção, torpedos, etc...

OS ACIDENTES

Os submarinos nucleares sofreram inúmeros acidentes, fruto natural de uma frota tão numerosa, alguns dos quais possivelmente tenham sido cuidadosamente silenciados.

Quase simultaneamente com o projeto do Nautilus, os Norte Americanos construíram o SEA WOLF, sob o Comando do CMG LANING. Neste submarino se instalou um reator com o sistema totalmente diferente - LIQUID METAL REACTOR - que empregava sódio líquido no sistema de refrigeração do circuito primário. Este tipo de reator chamado "Regenerativo Rápido" e que tinha indubitáveis vantagens, não deu resultado pois os escapamentos de sódio-potássio eram constantes e obrigaram a parada do desenvolvimento da experiência em 25-JUL-56. O reator do SEA WOLF foi substituído por um similar ao NAUTILUS e só depois de anos de trabalho o submarino tornou-se operativo.

A princípio de 1968 o SEA WOLF sofreu nova avaria, ao tocar no fundo quando navegava a 150 milhas a LESTE de Boston - AVARIA NO LEME.

Em 1957 o Nautilus sofreu um acidente nas máquinas, poucos meses antes da histórica viagem sob a calota polar. Ao que parece não houve vítimas, o navio retornou a sua base para reparos e sofreu uma pequena revisão.

Em 1963 teve lugar a primeira perda registrada de um submarino nuclear, a vítima foi o THRESHER (SSN-589) que afundou no Atlântico a 30 milhas a Leste de Portsmouth, sendo anunciada sua perda pelo Chefe de Operações Navais, ALTe. GEORGE W. ANDERSON, em 12 de abril. Este submarino de 3750/4300 Ton. de deslocamento era o protótipo de sua classe e estava sob o Comando do CMG JONH WESHLEY HANVEY. Havia permanecido durante nove meses no arsenal de Portsmouth (New Hampshire) onde foram instalados novos equipamentos eletrônicos de medição ao mesmo tempo em que era preparado para realizar provas de imersão a grande profundidade.

Se fez ao mar em 9 de abril e, segundo consta, ia tentar alcançar a cota de 400 metros de profundidade. No dia 10 realizou uma imersão de prova acompanhado do navio auxiliar SKYLARK com quem estava em contato pelo UQC. Ao alcançar 270 metros o THRESHER informou um pequeno vazamento na praça de máquinas, molhando alguns cabos elétricos que poderiam afetar o reator. A proposta do CHEMAQ ao Comandante foi de parar o reator até se conseguir reparar a avaria.

Durante esse tempo, o submarino privado de sua propulsão foi perdendo cota lentamente. - Sanada a avaria seriam necessários sete minutos para se voltar a ter potência no reator. - Quando chegou aos 300 metros o Comandante ordenou "AR AOS LASTROS" com o intuito de parar a descida e conseguir flutuabilidade positiva. - O navio entretanto continuou descendo lentamente, pegando inclinação de popa. Foi ordenado máquinas adiante, pensando-se em se obter ponta para cima - Não respondeu a manobra. O SKYLARK, testemunho importante da tragédia através do telefone submarino, escutou um estalo e depois o silêncio. Os restos do THRESHER repousaram a uma profundidade de 2500 metros. O almirante CARRERO BLANCO, em um de seus livros supõe que a avaria inicial pode ter ocorrido em alguma falha de algum cordão de solda do casco resistente, que havia sido cortado para instalação dos novos equipamentos e que não pode resistir à pressão de 40 KG/Cm² a que foi submetido. Morreram os 129 tripulantes e os 17 técnicos civis que se encontravam a bordo.

Por ser conhecido com alguma exatidão o local do acidente foi montado rapidamente uma operação de salvamento na qual interviram mais de cem navios. Ao cabo de sete semanas, tendo sido explorada uma área de 100Km², foi localizado o submarino sinistrado, podendo-se observar através de câmaras submarinas grandes rombos no seu casco, especialmente na popa.

Na operação de busca foi utilizado o que existia de mais moderno em tecnologia submarina e os mais perfeitos sistemas de localização, entre eles o OMEGA. Também entrevistaram o batiscafo "TRIESTE" que até então detinha o recorde mundial de imersão com 10740 metros, sob o Comando do CC RONALD KEACH. Esse barco realizou uma série de imersões entre julho e setembro, determinando que não havia sinais de radiotividade na zona, o que indicava que a couraça do reator havia resistido apesar de totalmente deformada.

Periodicamente são realizadas medições na área sem que até hoje tenha aparecido qualquer traço de radiotividade.

Dia 21 de maio de 1968 foi a data da última comunicação com o submarino SKORPION (SSN-585), desaparecido no atlântico. Era um submarino de ataque da classe SKIPJACK, com um deslocamento de 3075/3513 TONS. Realizava uma viagem do Mediterrâneo para sua base em Norfolk, supõe-se que ele tenha tido um grave acidente a bordo a umas 400 milhas a oeste dos Açores, morrendo seus 99 tripulantes. Sobre as causas do acidente são muito poucas as notícias. Consta que o submarino acabara de realizar intensas provas de imersão, por um período de 70 dias, que poderiam ter causado desgaste em seu casco, ou em seus mecanismos. Depois de duas semanas de tentativas de resgate, cobrindo uma área de 2500 milhas quadradas, utilizando-se mais de uma centena de navios, desistiu-se de prosseguir a busca.

O submarino nuclear GEORGE WASHINGTON (SSBN - 598), de 6019/6888 TONS de deslocamento, colidiu dia 18 de abril de 1981, com o mercante Japonês MISSO MARU, de 2300 TONS, no mar da china. O cargueiro Japonês sofreu grandes avarias na altura da sala de máquinas e afundou em 15 minutos. O submarino veio a superfície sem qualquer avaria, tentou prestar socorro mas a névoa e a chuva forte o impediram de dar-se conta da real situação do barco Japonês e, diante disso, voltou a mergulhar, sem compreender bem o que tinha realmente acontecido.

Morreram o Capitão e um marinheiro do mercante e os treze tripulantes restantes foram recolhidos pelo Destroier Japonês AKIGUMO após permanecer treze horas numa balsa.

Também existem notícias de uma série de pequenos acidentes ocorridos em submarinos americanos no momento de carregar os mísseis. Supostamente já ocorreram mais de trinta desses acidentes sem que algum tenha ocasionado maiores avarias.

Na primavera de 1976 ocorreu o primeiro acidente que se tem conhecimento, com um submarino atômico britânico, quando ele teve um grave incêndio a bordo enquanto estava fundeado na baía de MARSEY, sem que em nenhum momento tivesse havido perigo nuclear. Três tripulantes ficaram feridos e o navio ficou em reparo por mais de um ano.

A primeira perda conhecida de um submarino soviético armado com mísseis foi um Classe GOLF, de propulsão diesel, ocorrida em 1968 nas águas do Pacífico. Algumas partes do seu casco foram recuperadas pelo Norte americanos mediante uma expedição de salvamento organizada, diz-se, pela CIA e pelo enigmático milionário Hughes. Não se conseguiu recuperar nenhum dos mísseis, que eram o principal objetivo, apesar de haver-se utilizado os mais modernos meios de resgate, entre eles o barco GLOMAR EXPLORER.

Em 13 de abril de 1970 se perdeu o primeiro submarino nuclear soviético. Tratava-se de uma unidade da Classe NOVEMBER de 4200/5000 TONS de deslocamento. O acidente ocorreu a umas mil milhas das costas galegas mas não se tem qualquer informação sobre as causas e circunstâncias.

Em 19 de setembro de 1973, um submarino da Classe ECHO de 4800/5800 TONS, foi localizado por um avião da RAF, navegando certamente na superfície. Mostrava um grande buraco no casco, na altura da praça de máquinas.

Não existe segurança quanto o destino desse submarino mas parece que sua tripulação foi recolhida por um navio auxiliar e ele afundou logo em seguida. Em posteriores investigações não se constatou presença de radiotividade na área.

Em 21 de agosto de 1980 um submarino da Classe ECHO sofreu um incêndio a bordo, nas proximidades da Ilha de Okinawa. Ao local do acidente ocorreu o petroleiro britânico "GARY" e algumas unidades da marinha Japonesa. Como era de se esperar o Comandante soviético declinou da ajuda e preferiu esperar a chegada de um navio de apoio próprio - O MERIDIAM - para onde foram transferidos dez mortos e vários feridos.

Em junho de 1983, no mar de BERING, parece que outro submarino nuclear soviético sofreu um acidente, sobre esse, poucas notícias foram divulgadas. Trecho de um comunicado americano informa que ele afundou levando 90 homens para a morte.

No ano seguinte outro submarino soviético não identificado chocou-se com o Porta aviões KITTI HAWK, da Marinha dos EEUU sem sofrer avarias sérias.

Também se fala do afundamento de um submarino Chinês pela explosão de um míssil, mas as notícias são muito vagas.

Em 2 de outubro de 1986, um submarino soviético da Classe YANKEE 7800/9300 TONS - foi localizado navegando na superfície por aviões americanos a umas quinhentas milhas ao norte das ilhas Bermudas. Eram visíveis os danos de seu casco na altura da popa, ao que parece, produzidos por uma explosão.

Vários navios que estavam naquelas águas se ofereceram para ajudar mas o Comandante do submarino sinistrado preferiu esperar pela chegada do navio auxiliar KRASNOGAURDEYSK que evacuou três mortos e vários feridos e passou a reboca-lo.

Ambos os navios foram mantidos sob constante vigilância por aviões de reconhecimento americanos P-3C ORION, assim como por um rebocador armado POWHATAN - uma poderosa embarcação de 2400 TONS - que poderiam assistir e registrar o afundamento do submarino às 4 horas da manhã do dia 6 de outubro, na Latitude 31º 29' Norte, Longitude 54º 42' Oeste, depois de ter sido rebocado por 120 Km num espaço de 40 horas.

Contrariando seu costume, as autoridades soviéticas informaram o acidente, 24 horas depois dele ter ocorrido, através da agência TASS. Parece que o secretário geral do Partido Comunista, MIKAIL GORBACHOV, entrou em contato direto com a Casa Branca e pôs o Presidente REAGAN a par do ocorrido. Segundo as notícias, o incêndio começou no tubo nº 4 em um dos dezesseis mísseis que transportava, como consequência de um curto-circuito que fez arder o propelente do míssil.

Um dos aviões americanos que o sobrevoou conseguiu boas fotos das enormes avarias e destroços de seu casco. Ao que parece o primeiro incêndio não chegou a ser dominado e se produziram outros que não puderam ser detidos. A maioria das agências e periódicos disseram que os Yankee eram navios antiquados o que não é correto pois a maioria entrou em serviço no decorrer de 1967. Possuem 16 tubos lançadores de mísseis.

A administração REAGAN observou o acidente com grande cautela, apressando-se em divulgar que não tinha motivos para duvidar da informação soviética de que não havia qualquer perigo de escapamento radioativo. Os técnicos asseguraram que no caso do rompimento do submarino a fusão dos reatores não representava perigo posto que a água do mar diluiria a radiação. Sem dúvida, esta informação é demasiadamente otimista.

Existe o perigo em dobro, tanto por parte do material radioativo das ogivas dos mísseis como pela carga do reator, cuja couraça pode suportar pressões superiores a que está submetido o casco a 600 metros de profundidade. As consequências ecológicas não parecem ser graves, os inevitáveis resíduos radioativos podem passar para os planctons, e posteriormente para a espécie humana.

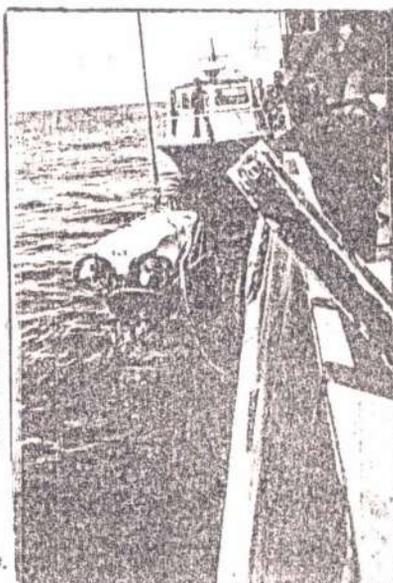
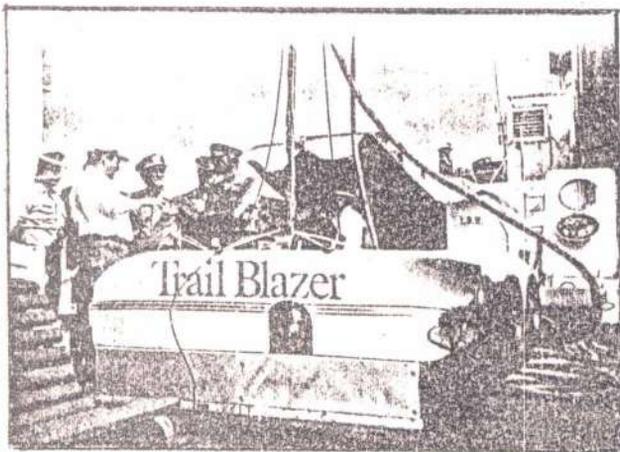
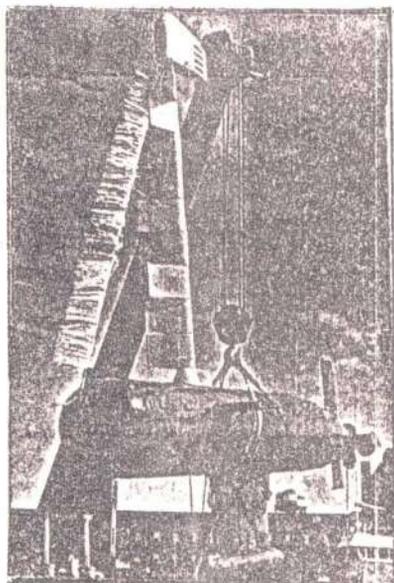
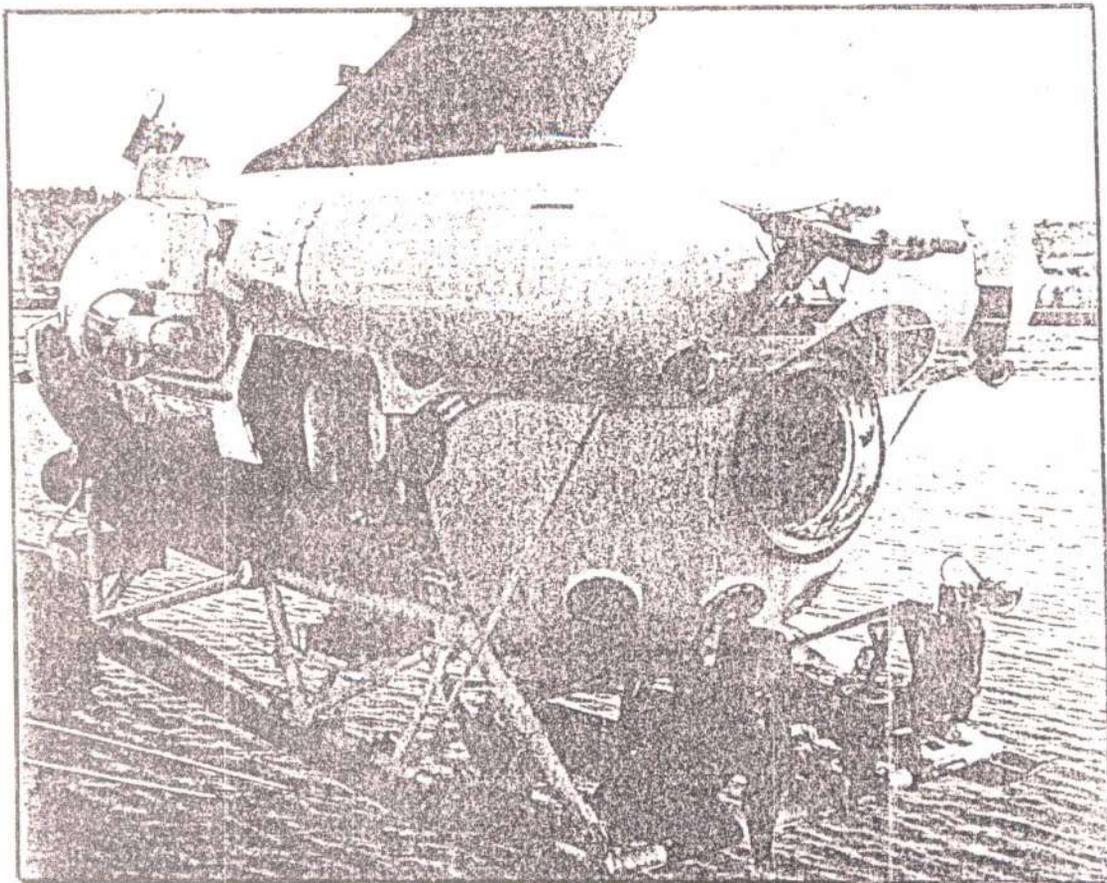
A MAIS TERRÍVEL DAS ARMAS

Atualmente, uns 400 submarinos nucleares estão em serviço ou em projeto em todo mundo. Tal quantidade de navios, máquinas e mísseis representam uma enorme quantidade de energia que, segundo cálculos, seriam suficientes para cobrir as necessidades de energia elétrica de grande parte da Europa Ocidental. Os ecologistas de todo o mundo estão altamente preocupados com os mínimos detalhes das instalações terrestres para o uso pacífico da energia nuclear. Com os submarinos nucleares que navegam constantemente pelo mar, sem controle nem vigilância, ocorre de serem uma fonte potencial bem maior de perigo de acidente e contaminação que na teoria; parece ser muito mais fácil do que nas instalações terrestres.

Os técnicos militares, que são os únicos a terem acesso a estes submarinos, sustentam que os submarinos nucleares são totalmente seguros. Estas afirmações são postas em dúvida por razões muito simples. Nas instalações terrestres as Centrais Nucleares não tem problema de espaço, os sistemas de segurança são sempre repetidos, as couraças de proteção são mais completas e melhor projetadas. Igualmente são dobrados ou triplicados os mecanismos de seus circuitos e outras partes vitais do projeto. Em caso de avaria os mecanismos passam a condição de maior segurança - aberto ou fechado. As instalações a bordo sofrem terrivelmente com a falta de espaço que é, grande parte, coberto por elementos de combate ou navegação e, fatalmente perdem

em segurança por serem menos completos. Por outro lado por tratar-se de plataformas móveis, tanto o reator quanto as cabeças atômicas dos mísseis estão sujeitas a colisões, alagamentos, naufrágios, etc... situações inerentes a navegação em todos os tempos. Igualmente, por serem navios de guerra seu emprego militar aumenta os riscos.

Vale a pena recordar, se o tema é o perigo potencial dos submarinos nucleares, que pelo menos cinco deles repousam no fundo do mar.



I.S.E.
INTERNATIONAL SUBMARINE ENGINEERING LTD.

LIDERANÇA EM VEÍCULOS SUBMARINOS

LARGO SÃO FRANCISCO DE PAULA, 26 GR. 1409 - TEL. (021) 221-1410
RIO DE JANEIRO - 20051 - RJ

A ESQUADRA DOS DSVs

(DEEP SUBMERGENCE VEHICLE)

TRADUÇÃO: CC ARLEI FRANCO

AUTOR: NORMAN POLMAR

NT: Este artigo faz parte de uma série sobre os navios e aviões da Marinha Americana (PROCEEDINGS JUNHO/86)

"Paralelamente às principais atividades submarinistas, temos experimentado excitantes avanços operacionais e tecnológicos na busca e exploração do ESPAÇO INTERNO¹", disse o Almirante Bruce DeMars, Sub-Chefe da Seção de Guerra Submarina do Comando de Operações Navais da Marinha Americana, descrevendo os recentes esforços no campo dos Veículos Submarinos de Grande Profundidade (DSVs). Estes submersíveis têm sido o suporte das forças armadas nas pesquisas e nos programas de engenharia oceânica, incluindo veículos tripulados, não tripulados e de controle remoto.

O Almirante De Mars tem demonstrado bastante satisfação e orgulho a respeito do uso de um veículo de controle remoto - o "ARGO"- na localização do "TITANIC" que afundou a 3000 pés após ter colidido com um iceberg no dia 15 de abril de 1912. Mais recentemente a marinha empregou um veículo tripulado de propulsão nuclear (o NR-1) na busca dos destroços da CHALLENGER.

A Marinha Americana iniciou o processo de domínio das profundezas marítimas em 1957 com o afretamento do batiscafo TRIESTE, criação do inventor e cientista suíço AUGUSTE PICCARD, que foi então utilizado numa série de mergulhos.

1 - O autor se referiu a "INNER SPACE" como se quizesse fazer alusão a um outro espaço, o interno, também desconhecido pelo homem, as profundezas oceânicas, em contraposição ao espaço externo, interestelar.

Em seguida a marinha adquiriu o veículo e em 1960 o TRIESTE mergulhou no ponto de maior profundidade até então conhecido, 35.800 pés no FÔSSO DAS MARIANAS. O TRIESTE passou por um período de reparos sendo rebatizado de TRIESTE II e designado o DSV-1; saiu de serviço somente em 1984. A partir deste curioso início a Marinha Americana evoluiu bastante tendo hoje se expandido para seis veículos tripulados e numerosos não tripulados em serviço.

A esquadra atual de veículos tripulados pode ser dividida em três grupos:

O primeiro inclui o pequeno ALVIN (DSV-2), o TURTLE (DSV-3) e o SEA CLIFF (DSV-4). Enquanto o TRIESTE era um batiscafo, essencialmente um "elevador" com sérias restrições de manobra, estes DSVs são extremamente ágeis em qualquer plano. O ALVIN foi construído em 1964 como um veículo de pesquisas para ser operado pelo "WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION" sob supervisão da Marinha Americana. Propulsado por motores elétricos com tripulação de um operador e dois cientistas, o ALVIN tem sido largamente empregado em experiências científicas e trabalhos diversos no fundo do mar.

Quando o ALVIN foi construído - com uma esfera de HY 100 - duas esferas adicionais foram fabricadas, uma para sobressalente e outra para testes. Posteriormente estas esferas foram utilizadas para montagem de dois novos veículos, o TURTLE e o SEA CLIFF. Projetados para 6500 pés, estes dois outros veículos têm sido operados pela Marinha.

O sucesso destes veículos levou a Marinha a aumentar suas capacidades. O ALVIN foi modernizado com uma esfera de TITANIO em 1971/72, que aumentou sua profundidade máxima para 13000 pés; em 1972 a esfera do TURTLE foi modificada para alcançar 10.000 pés; e o SEA CLIFF recebeu também uma nova esfera de TITANIO em 1981/84, capacitando-o

a operações na faixa de 20.000 pés, o que permitiu que ele fosse empregado em 98% das profundidades oceânicas. Usando uma "rate" de 160 pés/min, com paradas periódicas para cheque dos sistemas, o SEA CLIFF alcança a profundidade máxima em três horas, tendo um tempo de trabalho no fundo de quatro horas antes de retornar à superfície.

Estes veículos são transportados por navios de superfície. Podem ainda ser colocados em containers e transportados por aviões de carga C-5.

O segundo grupo de veículos tripulados é composto pelos "Deep Submergence Rescue Vehicles", o MYSTIL (DSRV-1) e o AVALON (DSRV-2). Estes veículos apareceram após o desastre do THRESHER (SSN 593) em abril de 1963. Apesar do THRESHER ter sido perdido a 8400 pés muito além de sua cota de colapso, a Marinha iniciou estudos que permitissem a construção de veículos capazes de remover sobreviventes de submarinos sinistrados em áreas com profundidades próximas às de colapso (aproximadamente uma vez e meia a profundidade máxima de operação).

O resultado foi o DSRV, o mais sofisticado veículo já construído até hoje, podendo operar a 3.500 pés, levando três operadores e com capacidade para resgate de 24 sobreviventes nas suas três esferas de HY 140.

A sua grande manobrabilidade, grande capacidade de carga e os seus sensores sofisticados possibilitam o seu emprego em busca e recolhimento de objetos, quando não estão em treinamento e em estado de alerta. O mais significativo em tudo isso é que os DSRVs podem ser transportados pelos dois navios de salvamento Classe PIGEON (ASR-21) ou então por submarinos nucleares que podem carregar, lançar e recolher o DSRV completamente submersos.

Existem 18 SSNs configurados para levar o DSRV em suas missões, capacitando-os a opera-los sob o gelo e com toda discricão. A duraçã nominal da missã do DSRV, no entanto, é de apenas cinco horas a quatro nós, após o que ele deve voltar ao submarino mãe para recarga de baterias.

A ideia original era de construir seis DSRVs e coloca-los aos pares em três bases de modo a poderem ser transportados por avião, ASRs ou submarinos até o local do acidente. Entretanto apenas dois foram construidos (1971/72) devido aos problemas econômicos oriundos da guerra do Vietnam; os altos custos de um sistema de salvamento e a perda de interesse político no assunto.

Ambos os DSRVs estão baseados na "Naval Air Station NorthIsland", San Diego, Califórnia. Uma unidade está sempre 24 horas de serviço em alerta para uma possível missã de salvamento, exceto quando existe algum submarino em SEA TRIALS quando então guarnecem quartos de quatro horas de serviço.

Os DSRVs podem rapidamente embarcar nos SSNs ou ASRs baseados nas proximidades de POINT LOMA, ou então nos C-141 ou C-5 para voar até algum ponto e através outro navio ou submarino ser colocado no local do desastre. Eles podem ser acoplados para salvamento em todos os submarinos americanos, exceto o submarino de pesquisas DOLPHIN (AGSS - 555) bem como para muitos submarinos de outras marinhas.

Não existe mais projeto de construção para outros DSRVs. Outra casualidade nos anos 70 provocou um desinteresse da marinha já que se estava pensando no "Deep Submergence Search Vehicle" (DSSV), com capacidade para 20000 pés, operando a partir de submarino mãe. Como o SEA CLIFF adquiriu esta capacidade e tem mantido a marinha satisfeita, até hoje o DSSV não tem sistemas de trabalho, ou acessórios de transporte por submarinos instalados.

O terceiro tipo de DSVs é o de propulsão nuclear (NRs). Este é o de maior capacidade dentre os veículos de grande profundidade da marinha americana e talvez do mundo (Em 1984 os soviéticos terminaram a construção de um veículo similar cujo nome código para a NATO é X-RAY. Poucos detalhes são conhecidos sobre este veículo mas existe informe sobre 206 pés de comprimento, portanto maior que o NR 1).

O NR 1 foi construído em 1967/69 sob direção do Almirante H. G. Rickover que na época era o chefe do programa nuclear da marinha. Ele tem a aparência geral de um submarino mas características híbridas de submarino, submersível e batiscafo ao mesmo tempo.

Deslocando 372 toneladas submerso, possuindo comprimento de 137 pés, o NR 1 normalmente recebe uma tripulação de 5 homens mais dois cientistas. O reator nuclear de água pressurizada de sua planta de propulsão permite uma capacidade de patrulha submersa limitada apenas pela endurance do pessoal.

Em adição, o NR 1 possui sensores sofisticados que permitem o seu emprego numa larga faixa de atividades no fundo do mar. Como exemplo, o NR 1 possui rodas para trafegar no fundo sem agitar sedimentos que obscurecem a visão.

O NR 1 tem casco resistente de HY 80 e cota máxima de operação de 3000 pés. Antes de sua participação na busca dos destroços da CHALLENGER no ano passado, a mais notória atividade do NR 1 foi a operação de busca, localização e recolhimento de um F 14 (TOMCAT) que caiu do convés do Porta Aviões JOHN F. KENNEDY (CV-67) a 1800 pés de coluna d'água, nas costas da Escócia.

O NR 1 possui sua base em New London (GROTON), Connecticut, e tem sido empregado prioritariamente em projetos militares mas tem auxiliado na execução de projetos para o WOODS HOLE, LAMONT-DOHERTY

GEOLOGICAL OBSERVATORY OF COLUMBIA UNIVERSITY, UNIVERSITY OF RHODE ISLAND, JOHN HOPKINS UNIVERSITY e U.S. GEOLOGICAL SURVEY.

Além desses seis veículos tripulados a marinha americana tem operado uma grande variedade de veículos outros de busca e trabalho que podem ser lançados e controlados por navios de superfície e submarinos.

Os submersíveis de grande profundidade e seus navios de apoio são muito importantes para a Marinha Americana bem como para os programas não-militares que buscam a implementação das atividades de uso do mar no que diz respeito às necessidades da Engenharia, da Ciência e outras atividades.

SUBMARINOS NUCLEARES - QUAL A MISSÃO?

TRADUTOR: CC ARLEI FRANCO

REVISTA - NAVY INTERNATIONAL JUN/85

AUTOR: ANTHONY J. WATTS

Não há dúvidas que o desenvolvimento viável da propulsão nuclear transformou o submarino na mais formidável arma existente no arsenal das nações. O advento da propulsão nuclear no cenário marítimo alterou todos os conceitos de guerra submarina e anti-submarina.

O PAPEL (A MISSÃO)

Antes de analisar, em termos gerais, o submarino nuclear, é necessário primeiramente definir a sua missão nos dias de hoje e como ele integra as atuais forças navais. Pode-se afirmar que nos últimos 2 a 3 anos considerável contravérsia tem sido gerada a respeito do seu emprego e de como ele deve ser empregado numa força naval. Infortunadamente, algumas das divergências são consequências dos resultados dos eventos bélicos no Atlântico Sul em 1982.

Deste modo, a aparente invencibilidade e o domínio do submarino nuclear demonstrados no afundamento do Cruzador "Belgrano", em maio de 1982, conduziu a que alguns militares viessem afirmar que no futuro todos os esforços devem ser concentrados neste tipo de navio - conjugado com o poder aéreo - e que são estes os dois braços de poder essenciais para a consecução da estratégia naval. Esta visão tem certos aspectos que depõe contra a verdadeira função do submarino nuclear.

Em primeiro lugar o submarino (tanto o nuclear como o convencional) não é capaz de tornar-se sozinho, um meio eficiente de deterrência quando em determinada época a tensão crescer.

Ele não pode tornar-se, fazendo uma analogia com navio de superfície, como um policial em ronda equipado de cassetete. Melhor que isto, o submarino deve se comportar como um policial escondido e armado com um rifle - sua expressa finalidade é matar! Esses navios não podem ser utilizados para atirar na proa de outros, mostrar bandeira ou engajar em minudências diplomáticas e polidamente forçar o suposto inimigo a desistir de suas ameaças hostis. Em adição, operar como se fosse um policial em serviço ostensivo é negar completamente o seu "modus operandi", que é manter-se oculto, a sua principal virtude.

Todavia, enquanto o submarino não é um instrumento aceitável para intimidação numa época de tensão elevada, quando se torna parte de uma esquadra (não necessariamente tendo que operar com outras unidades), age como uma arma capaz de prover um efeito extremamente eficaz de ameaça. Assim no período pós-Falklands, os submarinos nucleares tomando parte na Força Tarefa Britânica no Atlântico Sul continuam a prover um meio muito eficiente de pressão contra qualquer possibilidade de hostilidade futura na área. A presença única de submarinos nucleares poderia ser vista como uma condição de que o Reino Unido teria intenção de abrir hostilidades a qualquer momento.

Como pode ser visto, a principal função do submarino nuclear é a estratégica. Em conjunto com os meios de superfície e aéreos, como parte de uma esquadra equilibrada, o submarino nuclear tem o papel de prover a deterrência contra atividades estrangeiras hostis - ele auxilia as outras forças navais na manutenção da paz.

Todavia, quando esta forma de intimidação não funcionar, o submarino nuclear possui outros tipos de missão bem definidas, as quais poderá executar com grande probabilidade de êxito, que não seriam

necessariamente bem executadas pelas forças de superfície, as quais fossem atribuídas a mesma missão.

A principal função de guerra do submarino nuclear é a de "Hunter/Killer". Em outras palavras, será usado para busca e destruição de submarinos inimigos onde puderem ser encontrados. Esta INOVAÇÃO transformou-se numa função extremamente especializada para submarinos nucleares, sendo desenvolvida cuidadosamente durante anos e baseada na capacidade dos submarinos atuarem quase inteiramente independentes de qualquer apoio (excetuando-se o reabastecimento de armas e renovação da tripulação). Deste modo o submarino nuclear tem um ilimitado raio de operação e uma resistência que somente podem ser reduzidos pelos fatores de reabastecimento das armas e fadiga da tripulação.

Entretanto, em um exame apurado, torna-se óbvio que são poucas as marinhas que têm requisitos estratégicos que conjulgados à distância e à "endurance" ilimitados, requeiram a ação de submarinos nucleares.

Somente os EUA, URSS, Reino Unido e França têm até agora se dedicado à construção de submarinos nucleares para atenderem seus requisitos estratégicos.

Existem outros fatores que preceituam contra algumas marinhas adquirirem submarinos com propulsão nuclear, muito embora elas tenham razões legítimas para incorporar estas unidades em suas esquadras. Estes fatores relacionam-se com o alto custo de aquisição destas unidades, e o alto grau de adiestramento exigido para suas guarnições. Algumas marinhas teriam sensíveis reduções nos seus já pequenos orçamentos em detrimento de outros tipos de armas igualmente necessárias.

Devido aos seus ilimitados "endurance" e raio de ação, alta velocidade (acima de 40 nós em alguns projetos) e grande profundidade de imersão (450m para os submarinos americanos da Classe "Los Angeles"), o submarino nuclear de ataque (SSN) terá que compor a primeira linha de defesa ativa na guerra AS contra outros SSN ou contra os SSBN.

Entretanto, enquanto a maioria das pessoas reconhece que a principal função do submarino nuclear de ataque na guerra anti-submarina seja desenvolver hostilidades contra outros submarinos nucleares, a maneira de fazê-lo difere bastante segundo os conceitos de cada marinha.

Por razões óbvias, muito pouco tem sido divulgado sobre como os submarinos nucleares de ataque operam taticamente. Entretanto, exercícios tem sido realizados empregando os SSN em cobertura AS para proteção de comboios de suprimentos vitais ou para resguardo de grandes forças navais. Há indícios de divergências quanto à eficácia do uso dos SSN desta maneira em operações AS. Certamente poderia parecer que a Marinha Americana têm diversos pontos de vista quanto ao emprêgo dos SSN na guerra AS. De certa forma isto pode ser creditado aos variados métodos de emprego deste tipo de submarino. Apesar do fato de que toda a força submarina americana é composta integralmente de navios nucleares e de ter um considerável tamanho, nos últimos três anos menos de 10% do efetivo da US Navy é composto de submarinistas. Isto é consequência de que, apesar do forte "LOBBY" submarinista existente, na verdade tem sido dado maior ênfase aos navios aeródromos e à preparação de suas tripulações e apoio logístico, bem como ao orçamento necessário para atendê-los. Pouco enfoque tem sido dado ao método de seleção dos submarinistas e às possibilidades de avanço da arma submarina.

Estes grupos de batalha compostos de Navios-Aeródromos estão sendo considerados de tal forma pela marinha americana a ponto de, recentemente, apenas uma única classe moderna de SSN foi desenvolvida e justamente uma cujo emprego é a proteção dos CBGs (Carrier Battle Groups). Obviamente isto teve como consequência a negação de um grande número de qualidades dos SSN.

Na Royal Navy, por sua vez, o pêndulo correu para o outro lado. Aqui também um forte "LOBBY" submarinista seguindo inclusive diretrizes governamentais, antes das Falklands, gerava pequena ênfase à guerra aérea e em contrapartida grande interesse pela guerra anti-submarina, de modo a seguir as doutrinas da NATO; em consequência, havia o perigo da RN desenvolver sua frota de SSNs cedo de mais. Apesar disto não há restrições ao desenvolvimento tático dos SSN atualmente, como vem acontecendo com a US Navy.

Porém, cuidado é sempre necessário em qualquer análise do que parece ser "extremo" em desenvolvimento. Existe um forte argumento em favor da combinação submarino nuclear de ataque e forças de superfície: PROTEÇÃO. O inimigo estará sempre atento buscando eliminar estas forças, visando colocar-se em posição de vantagem para suas próprias forças A/S. Por outro lado, a capacidade dos sistemas modernos de armas está bem diferente daquela existente durante a Segunda Guerra Mundial. A força atacante não necessita esforçar-se mais para fechar distância ao alvo. A questão agora é, o quanto perto das forças que pretende proteger, necessita estar o SSN?

De acordo com o CF SAUN, a adesão da filosofia de colocar o SSN perto dos CBGs, tem levado a "um escoltá para o apoio dos porta-aviões mas sem explorar totalmente as capacidades do submarino... alguns estão sendo construídos sem levar em conta todas as possibilidades atuais da tecnologia de construção dos submarinos de ataque".

Vale a pena mencionar que a obrigatoriedade do posicionamento do SSN perto do CBG está negando sua principal qualidade: a capacidade de ação independente. Este conceito tem levado os estrategistas a ignorarem outros papéis do submarino de propulsão nuclear (exceto quanto ao emprego dos mísseis balísticos intercontinentais, que não é o caso da presente discussão).

O esforço empregado no desenvolvimento desta nova plataforma A/S, tem tido como consequência a ignorância quanto a outras missões possíveis de serem atribuídas a um submarino com propulsão nuclear. A mesma inibição não tem ocorrido na Rússia. O arsenal soviético não tem apenas submarinos nucleares para mísseis balísticos e guerra AS, mas inclui navios capazes de levar mísseis de cruzeiro e anti-navio.

Três grandes potências navais têm aceitado a idéia de que o submarino nuclear tenha outras missões táticas além da guerra A/S propriamente dita. As marinhas Inglesa e Francesa estão iniciando o desenvolvimento de mísseis anti-navio de longa distância que serão lançados de seus submarinos nucleares. A marinha americana também tem pensado nisto mas como missão secundária.

A maioria dos submarinistas ve com reserva esta idéia porque considera que sua primeira arma é o torpedo e um míssil anti-navio diminuiria a capacidade de armazenagem de seus "peixes". Certamente os torpedos modernos são armas de grande capacidade, alcance e possibilidade de destruição. Entretanto, os torpedos ainda são armas essencialmente A/S e a capacidade contra navios de superfície ainda é considerada secundária por muitos submarinistas. Pelo menos nas marinhas ocidentais é comum ouvir-se reticências dos submarinistas quando se referem à extensão do seu papel no que concerne a mísseis anti-navio de longo alcance.

Da mesma maneira, o fomento das novas missões atribuídas aos submarinos na US Navy não tem encontrado muito suporte por parte da família submarinista, no entanto, muito mais pela insuficiência de fundos que tem sido reservada à construção de armas submarinas. Por causa disto qualquer planejamento que vise dotar submarinos com mísseis de cruzeiro pode ser visto ainda com espanto. Entretanto, o desenvolvimento dos mísseis de cruzeiro americanos certamente irá aumentar o leque de missões pois poderão ser empregados contra objetivos em terra ou concentração de navios. De fato, não é de todo irracional supor que, uma vez acertada a tecnologia da cabeça de combate, capacidade de auto-defesa e distância, e aumentado o número de plataformas lançadoras, os mísseis de cruzeiro poderão no futuro substituir os pesados e incômodos ICBM e suas plataformas extremamente dispendiosas.

Existe ainda outra missão importantíssima para a qual o submarino é a plataforma ideal - a guerra de minas. Entretanto é questionável se o navio nuclear é tão boa plataforma para este tipo de missão quanto o convencional.

Certamente para minagens em águas de média profundidade o submarino nuclear é uma plataforma adequada, bem como para lançamento fortuito de minas auto-propulsadas visando bloqueio de certas áreas numa emergência. Minagem também não vem a ser a missão preferida dos submarinistas devido a vulnerabilidade imposta ao navio durante a operação - secundariamente o número de torpedos ofensivos/ defensivos será severamente reduzido devido ao espaço necessário às minas.

Finalmente nesta discussão, existe a questão do sistema de propulsão propriamente dito. Indubitavelmente conferiu ao submarino capacidades que nenhuma outra plataforma possui.

Mas apesar disto o sistema colocou limitações no submarino como plataforma de armas. Talvez as principais dadas tenham sido o grande raio de ação e o endurance. Endurance, entretanto, é de certa forma limitado devido a capacidade da tripulação e de gêneros, mas nunca como em um convencional.

A próxima grande aquisição foi talvez a velocidade. Mas será a velocidade tão essencial para o submarino? Na última guerra a velocidade representava o compromisso em manter o comboio ao alcance das armas e a capacidade de se reposicionar para o próximo ataque. Os navios estavam limitados pelo alcance relativamente pequeno de seus torpedos e pela tecnologia empregada na construção dessas armas. Com o advento dos torpedos acústicos de longo alcance, a velocidade não é essencial, mas todavia, ajuda. Por outro lado o avanço da capacidade AS de superfície fez com que seja altamente desejável safar-se rápido da área onde um ataque foi iniciado. Em consequência esforços foram desenvolvidos no sentido de obter um sistema de propulsão não dependente de ar (para reduzir o risco de detecção) e com capacidade de desenvolver velocidade submerso grande o suficiente para impedir o alcance por parte dos escoltas.

Os soviéticos no passado dispenderam grandes esforços no sentido de capacitar seus navios com propulsão nuclear de modo que eles pudessem cobrir grandes distâncias em curtos intervalos de tempo e deste modo escapar de forças AS hostis. A propulsão nuclear no entanto é extremamente ruidosa e ruído próprio é uma coisa que os submarinos não devem apresentar - os navios soviéticos do passado eram certamente extremamente ruidosos. É interessante notar entretanto que apenas um pequeno número dos Classe "ALFA" que possuem grande velocidade tem sido construídos.

Poderia ser o caso dos submarinos apresentarem sistema de propulsão duplo como alguns navios de superfície? Ou seja, uma planta nuclear que permitisse escapar da detecção e possibilitasse a evasão de um torpedo inimigo, e outra planta que o tornasse silencioso, transformando-o numa excelente plataforma AS e de emprego nas missões anti-superfície, e ainda para uso durante trânsito em que alta velocidade não seja fator essencial? Uma restrição irá permanecer, qual seja o grande tamanho inerente a um navio de propulsão nuclear por causa de sua máquina - é o tamanho do navio que representa sua área de reflexão sonar.

Indubitavelmente os submarinos nucleares estão aí para ficar. Mas existem muitas possibilidades de extensão de sua capacidade de emprego e apenas algumas foram citadas aqui. A despeito de seu potencial, o submarino nuclear está longe de substituir o submarino convencional de ataque (SSK) como plataforma de armas submersa. Também é pouco provável que as marinhas venham a investir num sistema duplo, altamente dispendioso, visando aumentar o seu poder marítimo.

CONSIDERAÇÕES SOBRE VÔO APÓS MERGULHAR

Por Paul J. Tzimoulis

Extraído de Skin Diver

Sept. 86

Traduzido por LQSG CARLOS

DANTAS DE GUSMÃO

Mergulhadores esportivos e amadores constituem uma sociedade móvel, disto não resta a menor dúvida. De acordo com a última pesquisa feita nos EUA, a Skin Diver Magazine estimou que 550.000 americanos estão agora viajando para fora dos EUA continental com o propósito do mergulho autônomo no período de férias. Viagens para mergulhar estão se tornando hoje, um dos maiores interesses no esporte.

Somente no Caribe, mais ou menos 75 diferentes ilhas, no momento, oferecem aproximadamente 400 diferentes "pacotes" de férias com atividades de mergulho. Acrescenta-se a estes números os 35 barcos de mergulho "live-aboard" que navegam nas mesmas ensolaradas águas.

Um fenômeno similar está ocorrendo no pacífico, onde destinações como Havaí, Filipinas e Austrália estão se tornando escolhas cada vez mais populares.

O avião tem tomado lugar do "station wagon" familiar, e as viagens nos modernos jatos têm se tornado um lugar comum. Coloque um aeroporto numa ilha tropical qualquer, e os mergulhadores começarão a pipocar como cogumelos.

Entretanto, existe um lado obscuro para esta migração de férias: voar e mergulhar não se misturam, especialmente se o vôo for logo após ao mergulho. Tal como a maior parte dos amantes das diversões e entretenimentos de férias, os mergulhadores algumas vezes tentam espremer o tempo e participarem de todos os mergulhos possíveis até

quase o momento da partida. É então aí que o problema começa.

A Tabela Padrão de Descompressão (TPD) usada (inclusive a tabela limite sem descompressão - TLSD) é baseada no retorno ao nível do mar, ou seja, à pressão 14.7 psi (1 ATA). Quando chegamos à superfície, logo após um mergulho, nosso corpo ainda contém bastante N_2 , mas numa quantidade insuficiente para formação de bolhas no tecido.

Usando a tradicional analogia, um mergulhador recém-chegado à superfície, parece demais com uma garrafa de refrigerante já aberta, mas com a tampinha firmemente colocada no lugar. Tal como o sangue no seu corpo, o líquido tem uma aparência clara, serena e sem turbulência. E, a um dado tempo, o N_2 será lenta e gradativamente liberado do seu corpo e dissipado naturalmente.

Embarcar num jato comercial logo após um mergulho pode ser um autêntico "rabo de foguete". A pressão da cabine do avião não é mantida ao nível do mar. De fato, o termo "cabine pressurizada" não corresponde exatamente à verdade. O mais apropriado seria dizer "cabine pressurizada com baixa pressão".

A atual pressão a bordo de um avião comercial voando a 30.000 pés (9.144m) é equivalente à altitude de 8000 pés (2.438m). Isto não soa tão mal até você notar que 8.000 pés é somente 0.74 ATA -- 26% menos do que a pressão ao nível do mar.

Voar nesta pressão-mais-baixa-que-o-nível-do-mar poderá ocasionar o disparo do gatilho de um caso de Doença Descompressiva: parecerá ejetar fora a tampinha da garrafa do refrigerante. Poderá ser um impacto, resultado em agudas dores nas articulações, ou até mesmo, no surgimento de uma bolha na coluna vertebral, causando uma paralisia, com graves consequências. As Doenças Descompressivas (DD) são imprevisíveis e inconstantes e nunca se sabe ao certo onde e de que forma elas se manifestarão.

Mas agora pergunta-se: quanto tempo deve-se esperar, após um mergulho, para poder viajar de avião? Isto está enquadrado num razoá-

vel grau de confusão e contravérsia. Ao longo dos anos, as regras têm sido mudadas, à medida que os doutores em medicina de mergulho vão adquirindo maior experiência e casos a esse respeito, acontecidos, são relatados e reportados.

O que os médicos notaram é que o corpo leva muito mais tempo para se dessaturar do que se imaginava anteriormente, pois houve uma época em que se pensava que duas horas de intervalo na superfície era suficiente. Mais tarde esse tempo foi esticado para quatro horas no mínimo, e hoje muitos doutores estão recomendando 12 horas de intervalo de superfície ao nível do mar antes de se empreender viagem.

Por esta razão, muitos responsáveis por "pacotes" com mergulho e barcos "live-aboard", proibem qualquer tipo de mergulho com equipamento no dia da partida. É um procedimento que muito provavelmente já salvou diversos turistas mergulhadores de uma péssima viagem de volta. Esta é a mais sã e prudente maneira de evitar DD provocadas por vôo.

Mas, é claro que o problema é mais complexo do que pode aparentar. A regra das 12 horas é razoavelmente segura para um mergulho simples, sem descompressão, e dentro dos limites. Qualquer espécie de descompressão, seja acidental ou intencional, dobra o período de espera para o vôo e, se o mergulhador sofreu uma DD e foi tratado com recursos locais, o intervalo ao nível do mar será sextuplicado. Tratamento de doença descompressiva é um negócio muito sério.

Como poderemos evitar estes problemas? Basta seguirmos estas três regras básicas:

- 1) Não mergulhar a menos de 12 horas antes do vôo. Certificar-se de que haja mais de 12 horas entre o mergulho na véspera e um vôo de manhã cedo;

2) Esperar 24 horas para viajar depois de um mergulho com descompressão. Estas duas regras fazem parte da política vigente na Federal Aviation Administration; e

3) Se alguém foi tratado em uma câmara por DD ou Embolia Traumática pelo Ar (ETA) deverá esperar pelo menos, 72 horas antes de tentar voar para casa. A única exceção será voar a bordo de um avião - ambulância pressurizado ao nível do mar.

Então, na próxima vez que você sair de férias para essas ilhas, e o mestre-mergulhador anunciar que não haverá mergulho no dia da partida, não fique frustrado e nem provoque uma briga com ele. E principalmente, para seu próprio bem, não tente quebrar estas regras. Voar após mergulhar pode se tornar um caro e doloroso bilhete de passagem para câmara de recompressão mais próxima.

CIRURGIA NO MUNDO SILENCIOSO

Colaboração do CT Afrânio de Paiva Moreira Junior
Publicado na Coletânea "A Segunda Guerra Mundial" de 1968.

Esta nota, escrita por GEORGE WELLER do "The Chicago Daily News", recebeu em 1943, o prêmio de melhor reportagem do ano.

"Agora estão dando éter a êle" sussurava-se no compartimento de torpedos a ré. "Já está começando a dormir! Está prontinho para ser aberto!"

A cara de um marinheiro apareceu:

- Procure manter-se na horizontal, Jake - disse ao encarregado dos lemes horizontais de vante - Já está cortado.

Estão fuçando agora!

Os que "fuçavam" estavam reunidos em tórno de uma mesa, com os braços enfiados em pijamas, vestidos de trás para diante. Dos seus rostos cobertos, a única coisa que se vislumbrava era a expressão ansiosa dos olhos. E o que procuravam era, nada mais, nada menos, que um apêndice, em má hora inflamado, de Dean Rector, o operador sonar de bordo. Completara dezenove anos na véspera; e como presente de aniversário, aparecera aquela dor aguda e insuportável.

Num instrumento parecido com um grande relógio estava marcada a profundidade em que o submarino se encontrava. Sobre suas cabeças, nas águas inimigas, passavam e repassavam, com os hélices barulhentos largando uma esteira de espuma, os caça-submarinos japoneses.

Não se podia sequer pensar num médico da marinha num raio de milhas e milhas ao redor. Que fazer? Para evitar que o apêndice supurasse não

havia outro remédio senão operar Rector. E isso tinha q e ser feito por êles mesmos, seus prôprios companheiros de trabalhos e perigos, os prôprios tripulantes do submarino.

O "operador-chefe" foi Wheeler B. Lipes, sargento de vinte e três anos, enfermeiro, que passara três anos no Hospital da Marinha da Filadélfia, onde tomava conta de um cardiôgrafo. Uma ou duas vêzes, por mera curiosidade, viu os cirurgiões do hospital na faina de extrair um apêndice. A anestesia era mais complicada. Sob a superfície, a pressão existente no interior do submarino é superior à atmosférica. Daí a necessidade de absorver maior quantidade de éter.

Os cirurgiões improvisados não sabiam quanto tempo ia durar a operação, nem se haveria éter suficiente para manter a anestesia até o final.

Escolheram a mesa da Praça d' Armas , sala que nos submarinos tem as dimensões de uma saleta de carro-dormitório. De um lado e de outro, existiam bancos presos às anteparas.

A mesa ocupa todo o compartimento. É preciso entrar já com as pernas dobradas como se fôsse sentar. A mesa tinha o comprimento estritamente necessário para que o operado não ficasse com os pés balançando.

Não creio que jamais se haja realizado uma operação cirúrgica mais democrática que aquela. Todo mundo, desde o imediato até o cozinheiro, desempenhou nela um papel consciencioso.

O cozinheiro adaptou a máscara para a anestesia; um coador de chá invertido, coberto de gase. O cirurgião teve por ajudantes, oficiais superiores em idade e hierarquia. O anestesista foi o Tenente Franz Hoskins, encarregado da Divisão de Operações.

Antes de levar Rector à sala de operações, o comandante do submarino, Capitão-de-Fragata W. B. Ferrall, de Pittsburgh, pediu a

Lipes que falasse com êle:

- Olha, Dean - disse Lipes - . Eu nunca fiz uma operação antes... Mas tenho que te prevenir que se não te operamos, você será um homem ao mar, de qualquer maneira... O que é que você diz?

- Compreendido, "doutor" - respondeu o moço - Pode abrir...

Era a primeira vez na sua vida que Lipes ouvia alguém chamá-lo de "doutor".

O operador e seus ajudantes colocaram suas máscaras de gase. Os motoristas amarraram bem os seus pijamas, ao contrário. O instrumental estava muito longe de ser o mais apropriado para uma verdadeira operação cirúrgica. O bisturi, por exemplo, não tinha cabo. Porém, os marinheiros de submarinos são, em geral, gente habilidosa e improvisadora. No armário de medicamentos havia alguns hemostatos - essas pinças que se usam para obturar vasos sanguíneos - e o supervisor motorista transformou um dêles num cabo para o bisturi.

Moeram algumas pastilhas de sulfanilamida para usá-las como anti-séptico. Porém, como manter separados os bordos do corte depois de praticar a incisão? Como arranjar os retratores que os cirurgiões utilizavam para êsse fim? Virou-se e revirou-se o armário de medicamentos. Nada havia ali que, mesmo remotamente, pudesse resolver o caso. Apelou-se então para o arsenal da cozinha. De quem foi a idéia luminosa? Nunca se soube, mas o fato é que alguém apareceu com umas colheres dobradas em ângulo reto que serviram como retratores.

E para esterilizar? Os torpedos então funcionaram como algo mais que mensageiros da morte e do extermínio.

Extraiu-se álcool do tanque de combustível de um dêles. Colocaram também a ferver uma boa panela de água. Chegou então o momento da operação. Rector, intensamente pálido, deitou-se na mesa. Mergulharam umas luvas de borracha no álcool do torpedo. Depois colocaram-nas no

Cirurgião. . . Eram um pouco grandes. As pontas dos dedos ficaram frouxas. Um dos circunstantes não pôde aguentar uma comparação: - Estás parecendo o Mickey Mouse. - Lipes esboçou uma careta à guisa de resposta, por trás da máscara. Olhou seus ajudantes. Fêz um sinal com a cabeça. Hoskins cobriu a cara de Rector com a máscara de anestesia.

O cirurgião, valendo-se do antigo processo manual de medida, apoiou o dedo mínimo no umbigo de Rector e polegar na ponta do ilíaco ântero-superior. Onde o dedo indicador bateu, era ali o ponto - que os médicos chamam de McBurney - em que devia ser feita a incisão.

Ao lado de Lipes estava o seu primeiro ajudante, o Tenente Norwell Ward, cuja missão consistia em colocar as colheres como retratores, à medida que Lipes fôsse penetrando nas camadas musculares. Ao Tenente Charles S. Maning coube o papel que, nas salas de operações recebe a denominação de "enfermeira de salão". Era responsável pelos pedaços de algodão e gases esterilizados e devia providenciar, quando necessário, o álcool dos torpedos e a água fervida. O Comandante Ferral se encarregava da "contabilidade". Teria que contar cuidadosamente os chumaços de gase e as colheres que iam sendo colocadas no paciente.

Vinte minutos mortais demorou Lipes para encontrar o apêndice.

- Já explorei todo um lado do ceco - murmurou -. Vou explorar o outro agora.

A guisa de boletim médico, um rosário de murmúrios transmitia os detalhes da operação ao compartimento dos motores e aos alojamentos da tripulação. - O doutor já explorou um lado de não sei que, e vai agora começar do outro.

Depois de novas pesquisas, Lipes tartamudeou:

- Acho que achei agora... Está escondido atrás do ceco.

A partir desse instante, a vida do seu companheiro estava em suas mãos.

- Mais um par de esponjas!

"Dois chumaços de gase às 14h 45m", anotou escrupulosamente o comandante no seu caderninho.

- Mais lanternas... Outra lâmpada! - ordenou Lipes. O rosto do operado começou a contrair-se.

- Mais éter! - comandou o "doutor".

Hoskins parecia contrariado. O éter estava acabando. Teve que empapar de novo a máscara. O pessoal que fazia a operação começava a se sentir afetado pelas emanações do anestésico. Afinal, o cirurgião fez um sinal para que lhe dessem a agulha já preparada com "catgut", previamente tratado com ácido crômico para facilitar a reabsorção em vinte dias. Um após outro, foi extraíndo os pedaços de gase. Uma a uma, foram reaparecendo as colheres dobradas. O comandante tocou Lipes no ombro e mostrou o caderninho: faltava uma colher. Lipes introduziu de novo a mão no corte, retirou a colher e fechou definitivamente a ferida. Cortou o fio com uma tesourinha de unhas. Naquele preciso instante, caía sobre a máscara do anestesiado a última gota de éter.

Transportaram Rector para um beliche. Ao fim de meia hora, ele abriu os olhos e exclamou: - Ainda estou lá embaixo...

Duas horas e meia levaram os improvisados médicos para realizar uma operação que é levada a cabo em quarenta e cinco minutos.

- Bem... Não se tratava de um desses apêndices de "cheguei, vi e cortei" - diria depois Lipes, como que se desculpando pela insólita demora.

Treze dias depois estava Rector, de novo, às voltas com seus hidrofones. E, num dos recantos do submarino, numa garrafinha, num

vaivém constante, começava a se enrugar e a perder a côr, a despeito da sua histórica e singular glória, o primeiro apêndice extirpado pelas mãos do homem, no fundo de águas infestadas de inimigos.

"PERISCOPADAS"

SUBMARINOS PARA A ARABIA SAUDITA

A marinha Saudita planeja a criação de uma esquadra de submarinos, basicamente para proteção do Oceano Índico e secundariamente para operações no Mar Vermelho e Golfo Arábico, para o que, em DEZ/86 convidou seis contratantes estrangeiros; a ideia é construir oito unidades juntamente com bases de operação, logística e adestramento, num programa que envolve a cifra de 1,4 bilhões de dólares. Alguns dos construtores consultados foram: HDW/IKL, THYSSEN, FICANTIERI E VICKERS (International Defense Review 1/87)

HMS UPHOLDER LANÇADO AO MAR

O UPHOLDER, primeiro convencional do tipo 2400, foi lançado ao mar no dia 2/12/86 em Barrow-in-Furness. Foi construído pela VICKERS e inicia uma série de 10 unidades. O navio realiza as Provas de Mar no corrente ano e deverá ser entregue à Royal Navy no segundo semestre de 88. Com 70,25m de comprimento e deslocamento de 2400 tons submerso, cada navio custará em torno de 100 milhões de libras. Deverão substituir os atuais classe Oberon, o último dos quais já tem mais de vinte anos (Internacional Defense Review JAN/87)

SHISHUMAR CHEGA A BOMBAIM

O primeiro submarino Indiano construído pela HDW com 1500 tons, chegou à Índia em fevereiro deste ano. Com a chegada de outro IKL-1500, o SHANKUSH, a marinha indiana completa onze unidades submarinas, sendo oito classe F e um classe K soviéticos. Mais dois 1500

estão sendo construídos em MAZAGON, BOMBAIM. Estes navios de origem alemã estão dotados de equipamentos de origem americana, alemã, inglesa e francesa; possuem esfera de salvamento (International Defence Review ABRIL/87)

CANADA CONSIDERA OPÇÃO DE SUBMARINO NUCLEAR

O Ministro da defesa Canadense revelou que está considerando a possibilidade de aquisição de submarinos de esquadra de propulsão nuclear (SSN), capazes de operar sob a calota polar por prolongados períodos.

Os únicos submarinos Canadenses atuais (três classe Oberon) não são adequados para operações longas no ARTICO. Um grupo de trabalho encontra-se estudando características e especificações do RUBIS (Frances), TRAFALGAR (Ingles) e LOS ANGELES (Americano).

Segundo a notícia, o CANADA está de tal forma preocupado com a defesa do ARTICO que tem pensado inclusive propor algo similar ao Comando Canadense-Americano Aeroespacial (Canada-US North American Aerospace Defence Command-NORAD) no que concerne a defesa marítima. Uma outra opção levantada é o estabelecimento de minagem nas águas profundas da passagem noroeste (GAP - Northwest Passage), rota potencial de trânsito de submarinos soviéticos, alternativa principal para a rota do Atlântico Norte. Os canadenses consideram que a referida passagem está compreendida dentro do seu mar territorial e já tiveram problemas diplomáticos em 1985 com os Americanos, quando o "POLAR SEA" (quebra-gelo militar) usou-a para sair do ATLÂNTICO e entrar no ALASKA (DEFENCE ABRIL/87).

INICIA O CASO 1/87

Iniciou-se no dia 30/03/87 mais um Curso de Aperfeiçoamento de

Submarino para Oficiais, Turma 1/87, com doze Oficiais Alunos.

TERMINO DO C-EXP-QFCOS

Foi encerrada em 11/05/87 mais uma turma, com a qualificação de cinco Capitães-de-Fragata futuros Comandantes de Submarinos.

MAIS NOTICIAS SOBRE O SHISHUMAR

Em 22 de setembro de 1986 foi entregue solenemente o submarino SHISHUMAR para a Marinha Indiana. A cerimônia teve lugar nas instalações do estaleiro construtor, Howaldtswerke-Deutsche Werft, na cidade alemã de Kiel.

O SHISHUMAR, de 1800 ton de deslocamento submerso, é o primeiro de uma série de quatro submarinos do tipo IKL 1500 encomendados pelo Governo da Índia, dos quais dois serão construídos pelo estaleiro Mazagon Dock, em Bombaim.

O prazo de construção, contado a partir da assinatura do contrato e incluindo todo o período de testes e provas, foi de 4 anos e nove meses, mas as negociações como um todo estenderam-se por cerca de 10 anos. A Marinha da Índia, em princípio, havia optado pela classe IKL 209, mas os requisitos apresentados acabaram por exigir o projeto de um novo submarino, já que o limite de ampliação do projeto IKL 209 foi alcançado com o tipo 1400, em construção para o Brasil.

O tipo 1500, além de maior em comprimento, tem também maior diâmetro para o casco resistente e compartimentagem estanque. O SHISHUMAR é o primeiro submarino no mundo a se utilizar da esfera de salvamento projetada pela Ingenieur-Kontor Luebeck e desenvolvida para atendimento do Ministério da Defesa da Alemanha e do Departamento Federal para Tecnologia Militar e Procura (BWB).

Essa esfera de salvamento apresenta algumas peculiaridades interessantes, a saber:

- pode ser utilizada até a profundidade de colapso do submarino
- tem capacidade para abrigar a totalidade da guarnição do submarino independente de ajuda externa para ser acionada

Aqui, vale registrar uma diferença de filosofia entre os alemães e os americanos com respeito a salvamento de submarino. Os primeiros defendem a teoria de que em caso de acidente fatal, deve-se abandonar o submarino o mais rapidamente possível, antes que o pânico e a deterioração do ar interior tornem o salvamento impossível. Já os americanos preferem que só se inicie o salvamento quando tiver chegado socorro externo, de forma a apoiar aqueles que cheguem vivos à superfície. Devido a essa convicção, os americanos sempre preferiram o uso do sino de salvamento ou do DSRV (Deep Submergency Rescue Vehicle).

Nós julgamos que, em qualquer caso, as possibilidades de salvamento serão muito remotas, em caso de acidente fatal, e assim, muito céticos em relação aos sistemas atualmente existentes.

Creemos que foi esta razão da Marinha do Brasil não ter feito uso da opção da esfera de salvamento para os nossos IKL 209 em construção. (Colaboração do CMG-RRm GUENTER HENRIQUE UNGERER).

MODERNIZAÇÃO DA FROTA SUBMARINA ALEMÃ

A Marinha Alemã está modernizando seus doze submarinos da classe 206 (que passará a ser 206-A), bem como está desenvolvendo a sua próxima geração de submarinos que constituirão a classe 211. (Colaboração do CMG-RRm GUENTER).

"FUEL CELL" TORNA-SE REALIDADE

Novo passo decisivo está sendo dado no caminho da independên-

cia de superfície para submarinos convencionais. Trata-se da, já conhecida em laboratório, "bateria a combustível" (Fuel Cell). Por este sistema se produz corrente elétrica de maneira inversa à eletrólise da água; realiza-se a combustão fria de hidrogênio e oxigênio, gerando corrente elétrica e restando água.

Suas maiores vantagens são:

- independência de ar exterior
- funcionamento silencioso e sem vibrações
- produz corrente elétrica sem uso de geradores ou transformadores
- alto rendimento comparativo
- não é afetado pela profundidade do submarino
- não liberta gases que poderiam denunciar a presença do submarino
- pode ser instalado posteriormente em todos os submarinos diesel elétricos formando uma planta híbrida.

As provas e testes em terra já chegaram a um resultado satisfatório e, presentemente, o estaleiro HDW foi encarregado pela Marinha Alemã para instalar o sistema em um submarino para testes definitivos, no mar. (Colaboração do CMG-RRm GUENTER)

NOVO MOTOR DE PROPULSÃO

A empresa Siemens está desenvolvendo um novo motor de propulsão, chamado Motor Permasyn. Este motor apresenta a vantagem de redução de peso e volume para uma mesma potência, sem prejudicar a confiabilidade, eficiência nas diversas velocidades, e assinatura magnética, além do baixo nível de ruídos irradiados. (Colaboração do CMG-RRm GUENTER).

"OBERON" E "WALRUS" A VENDA?

Dois submarinos da classe "OBERON" construídos para a RN nos anos 50 foram vendidos para o SEAFORTH GROUP em 29/01/87. A intenção do SEAFORTH é reparar os navios em seu estaleiro de Immingham e vendê-los para o estrangeiro. Este estaleiro recentemente completou um "major refit" do OTTER, outro "oberon" da RN, atualmente em serviço naquela marinha (International Defense Review MAIO/87).