



# O Periscópio

Ano XLIV . Nº 62 . 2009



# Comando da Força de Submarinos





Criada em 17 de julho de 1914, a Força de Submarinos da Marinha do Brasil (MB) vem, ao longo dos seus 94 anos, comprovando a importância dada pela MB à Guerra Submarina. Desde os três primeiros submarinos da Classe FOCA adquiridos à Itália, até os cinco submarinos que possuímos hoje (TUPI, TAMOIO, TIMBIRA, TAPAJÓ e TIKUNA), a nossa Força contou em seu acervo com unidades de diferentes classes e procedências, tais como: TANGO (italianos), FLEET-TYPE, GUPPY II, GUPPY III (americanos) e OBERON (ingleses).

O Brasil com um litoral de 8.500 km de extensão e uma Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de cerca de 5.000.000 km<sup>2</sup>, chamada AMAZÔNIA AZUL, necessita de um Poder Naval compatível com o seu potencial econômico, para a defesa de nossos interesses. Desta forma, a opção pela dissuasão imposta pela arma submarina se torna relevante.

A busca do estado da arte na atividade submarina sempre foi nosso objetivo.

No campo da formação de pessoal contamos com simuladores táticos, de imersão e de escape de submarino sinistrado. Todos estes recursos encontram-se nas dependências do Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átilla Monteiro Aché (CIAMA), onde são formados nossos oficiais e praças submarinistas. Como forma complementar na busca de elevar o grau de profissionalismo do nosso pessoal, realizamos intercâmbios com outras Marinhas, destacando as Marinhas da Argentina, Chile, Itália, Alemanha, Holanda e Estados Unidos. O CIAMA, é responsável, ainda, pela formação de nossos mergulhadores, mergulhadores de combate e médicos hiperbáricos, que também compõem o acervo humano da Força de Submarinos.

Na área material, contamos com o apoio logístico especializado da Base Almirante Castro e Silva e do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) para reparos, manutenção e construção. Hoje, nossa Força é composta por 5 submarinos IKL 209-1400, 4 da Classe TUPI e 1 da Classe TIKUNA. Destes, apenas o primeiro foi construído na Alemanha. Os demais foram construídos no AMRJ. Em 2006, foi iniciado o programa de Modernização dos Submarinos, que equipará nossas unidades com novos Sistemas de Combate, dentre outras modificações de menor porte, que permitirá a operação dos atuais meios pelos próximos 15 anos.

Também faz parte da Força de Submarinos o Navio de Socorro Submarino Felinto Perry, capacitado a efetuar apoio e resgate de tripulantes de submarino sinistrado no fundo do mar. Anualmente são realizados exercícios, onde são resgatados tripulantes dos submarinos. Para isto, o NSS Felinto Perry conta com câmara hiperbárica, sino de resgate, ROV, sino de mergulho e outros equipamentos necessários para prover a segurança em operações deste tipo.

A experiência adquirida durante tantos anos operando submarinos nos credenciaram a participar com sucesso de diversas operações com outros países, tais como: DEPLOYMENT, LINKED-SEAS, SWORD FISH, ATLASUR, UNITAS, FRATERNAL e VENBRAS.

Finalizando, a extensão da nossa ZEE e a nossa localização geográfica no Atlântico Sul realçam a importância de se possuir uma força de submarinos capaz de contribuir para a garantia da segurança em uma área de tais dimensões. Neste contexto, a MB vem trabalhando no sentido de desenvolver projeto próprio de submarino convencional, e, num futuro próximo, se tornar capacitada, também, a construir submarinos nucleares que possam atender de maneira eficaz e eficiente às necessidades estratégicas do País.

BENTO COSTA LIMA LEITE DE ALBUQUERQUE JUNIOR  
Contra-Almirante  
Comandante da Força de Submarinos do Brasil

## O Periscópio

Revista anual da Força de Submarinos editada pelo Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché.

Correspondência:  
Ilha de Mocanguê Grande, s/n - Niterói  
Rio de Janeiro - CEP 24040-400  
secom@ciama.mar.mil.br

Versão Eletrônica:  
www.ciama.mar.mil.br

BENTO COSTA LIMA LEITE DE  
ALBUQUERQUE JUNIOR  
Contra-Almirante  
Comandante da Força de Submarinos

GLAUCO CASTILHO DALL'ANTONIA  
Capitão-de-Mar-e-Guerra  
Comandante do Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché

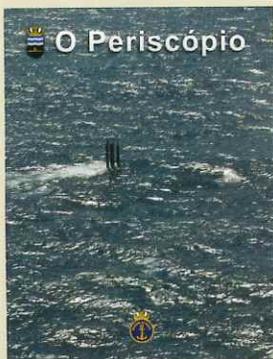
FREDERICK WANDERSON VARELLA  
Capitão-Tenente  
Editor

APOIO:  
CMG (RM-1) José Carlos Juaçaba Teixeira

ARTE FINAL E PRODUÇÃO GRÁFICA  
Lucia Moreira  
(luciahmoreira@yahoo.com)

As opiniões e fatos descritos nos artigos são de inteira responsabilidade de seus autores e podem não coincidir com a opinião dos editores desta revista.

## DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



Capa:  
Foto aérea de submarino na cota periscópica, expondo os mastros.

Nesta Edição



O Periscópio

Ano XLIV N° 62 . 2009 . ISSN 1806-5643

http:// www.ciama.mar.mil.br

## SUMÁRIO

### Aula Inaugural do CASO 2008 ..... 3

#### História

A Participação dos Submarinos Argentinos no Conflito das Malvinas .....	27
U - Boat" Alemães: O Mito Submarino .....	80
Asas do Atlântico .....	104
Submarinos Afundados na Costa Do Brasil .....	115



#### Submarinos

Reflexões e Pensamentos de um Ex-Comandante de Submarinos .....	10
A Formação de Oficiais Submarinistas Nucleares .....	20
A Vida do Submarinista pelo Olhar de um Aspirante .....	38
Incêndio a Bordo .....	40
A Taxa de Indiscrição de Submarinos .....	48
Missões e Tarefas do Submarino Nuclear Brasileiro .....	90
ZP: Zona de Patrulha ou de Perplexidade? .....	99



#### Eventos da Força de Submarinos

Curso de Comandantes de Submarinos no Chile 2007 (CCOS-07) .....	16
Cursos Oferecidos pelo CIAMA .....	46



#### Outras especialidades

Exercício com o Sistema de Resgate Submarino da Suécia (URF – BELOS) .....	36
Oração do Imortal .....	56
Alguns Aspectos Relevantes do Resgate Submarino .....	58
As Forças Especiais Brasileiras no Século XXI .....	66
Guerra na Selva, um Teste Eficaz! .....	76
Desativação de Explosivos .....	88



#### E mais

CIAMA com submarinos da classe "Natural" .....	45
Teste seus Conhecimentos .....	119
Descrição do Submarinista .....	120





# Aula inaugural

CMG Glauco Castilho Dall'Antonia  
Comandante do CIAMA

Senhores, tenham certeza de que é com muito orgulho e emoção que venho hoje proferir a aula inaugural para o CASO/2008.

Agradeço, sensibilizado, o convite formulado pelo VA Bittencourt, Comandante da Força de Submarinos.

Como submarinista, é uma honra muito grande poder dirigir essas palavras aos jovens Oficiais que escolheram servir em submarinos e que hoje iniciam suas histórias na nossa Força.

Quando assisti à aula inaugural no meu curso em 1983, jamais imaginei que um dia estaria, não mais sentado como aluno, mas neste púlpito e com a enorme responsabilidade de tecer as primeiras considerações para os nossos futuros Oficiais Submarinistas. Um sentimento nos une neste momento, o enorme entusiasmo pela arma submarina, que só cresceu exponencialmente ao longo de todos esses anos e que é revigorado mais uma vez, ao perceber no olhar de cada um dos senhores aquela mesma vontade e determinação que eu tinha.

Todos nós submarinistas temos inicialmente um ponto em comum: chegamos aqui como voluntários e desde o começo isso nos torna diferentes. Nós escolhemos ser submarinistas, nós queremos ser submarinistas. As razões para essa

vocação diferem de pessoa para pessoa, mas a motivação decorrente de estar fazendo aquilo que optamos transformar todas as dificuldades em desafios a serem vencidos na busca de bem fazer o que escolhemos por gosto.

Imagino que os senhores estejam cheios de curiosidade, dúvidas e questionamentos a respeito do emprego do submarino na guerra moderna, dos usos, costumes e tradições da Força de Submarinos, de como e quais serão suas atividades profissionais a partir de agora e, principalmente, se fizeram a escolha certa.

Serão, portanto, abordados esses tópicos como um roteiro para essa aula inaugural.

Para os senhores, que serviam em nossos navios de superfície, até hoje o submarino era o grande inimigo, o alvo a ser encontrado e destruído, mas que sempre conseguia uma maneira de penetrar nas coberturas, atacar a Unidade de Maior Valor (UMV) e se evadir sem ser detectado. Mas alguma vez algum dos senhores tentou imaginar o que estaria acontecendo a bordo desse



À esquerda, CMG Castilho, ao centro, o VA Bittencourt e CMG Silva Rodrigues, à direita.

submarino? Quais as dificuldades por ele encontradas? Que riscos ele correu? Quantas horas de treinamento e de exercícios nos treinadores de ataque e imersão aquela equipe gastou? Quantos cursos específicos de carreira cada tripulante a bordo realizou? Que plotagens e que manobras estavam sendo realizadas? Qual o papel do Comandante do submarino?

Ao final do CASO/2008, tenho certeza de que todas estas perguntas já estarão respondidas num nível de detalhes que os tornarão parte integrante do próprio submarino e que não cabem no escopo desta aula inaugural.

Minha idéia, para tentar esclarecer algumas destas dúvidas, é inicialmente usar a inteligência dos

Foto: 3SG-DT Marques



senhores e convidá-los para fazermos um exercício de imaginação. Vou apresentar um problema complexo, que felizmente não envolverá cálculos matemáticos nem será matéria para a primeira prova de Manobra. Peço que os senhores procurem vivenciar individualmente as dificuldades apresentadas e guardem para o final a pergunta: – “Mas, afinal de contas, o que esta história tem a ver com submarinos?”

Um esclarecimento: a idéia básica desta história não é minha. Ela foi exposta na aula inaugural para a turma do CASO/2004 pelo então comandante do Navio-Veleiro “Cisne Branco”, CMG Vinícius, e achei interessante repassá-la nesta oportunidade que me foi dada.

Imagine que você foi voluntário para uma perigosa missão. Sua tarefa é, sozinho, destruir um posto de comando inimigo localizado numa ilha remota. O serviço de inteligência reportou que as instalações estão guarnecidas e que existem diversas patrulhas inimigas defendendo o objetivo e a ilha.

Para piorar a situação, os únicos

equipamentos autorizados para serem levados para a missão são uma lanterna e oito lanças que podem ter pontas explosivas.

O serviço de inteligência ainda



*O Comandante é o responsável por todas as decisões e somente seu treino, seu conhecimento, sua habilidade, sua audácia e sua coragem conduzirão a equipe a um ataque bem-sucedido.*

informou que os inimigos também estão equipados com potentes lanternas, holofotes, lanças explosivas, postos de observação avançados e um excelente serviço de comunicações. Além disso, existe a suspeita de que a ilha possua campos minados e armadilhas antipessoal.

No seu *briefing* final, você toma conhecimento que a noite está muito escura, sem lua, que seu desembarque deverá ocorrer às 00:00 horas e que você terá somente 6 horas para completar a missão e ser recolhido.

Às 00:05 horas, você está só, na praia e no meio da noite escura. Os únicos sons que escuta são do vento soprando pela copa das árvores e a pancada da rebentação das ondas.

Você está só, isolado do mundo e agora deve decidir qual será sua linha de ação. Você não sabe a posição exata do posto de comando, apenas sua direção geral...

Está no momento de tomar decisões, só que todas elas, se forem más decisões, podem comprometer a missão e colocar em perigo sua vida.

Sua primeira reação é pensar em acender a lanterna, o que facilitaria sua orientação e evitaria cair em possíveis armadilhas.

Mas se a lanterna for acesa, ela denunciará sua presença e alertará ao inimigo.

Qual o caminho a ser trilhado?

Com que velocidade devo avançar?

O mais seguro seria, com certeza, procurar o abrigo das árvores e avançar lentamente, em absoluto silêncio, para evitar que o inimigo descubra. Porém, não existe tempo para isso. Você só tem seis horas para cumprir a missão e seu objetivo está longe.





Você poderá optar por seguir com cautela, lentamente, parando a cada momento para escutar e subindo nas árvores para tentar se localizar, mas, desta forma, poderá não chegar a tempo.

Porém, duas coisas você tem certeza: se for muito rápido, o inimigo o escutará; e se for descoberto, será morto.

Talvez a melhor opção seja tentar a tática de alguns animais selvagens, que correm curtos períodos, param para escutar, andam mais lentamente, analisam a área e voltam a correr quando se sentem em segurança.

Mesmo tomando todas as precauções, optando pelas decisões corretas, ainda resta uma dúvida: Quem é o mais esperto, eu ou o meu inimigo?"

Você sabe que o detectou, mas não sabe se foi detectado. Se você o escutou, o que fará agora? Qual será seu próximo passo? Vai tentar matá-lo ou ficar quieto, esperando ele passar para retomar sua caminhada em direção ao seu objetivo?

Vale a pena comprometer sua missão para atacá-lo?

E se ele também o escutou e está apenas procurando uma melhor posição para atacá-lo ou à espera de reforços?

E você? Terá tempo disponível para ficar escondido até ele passar?

Que taxa de risco você está disposto a assumir?

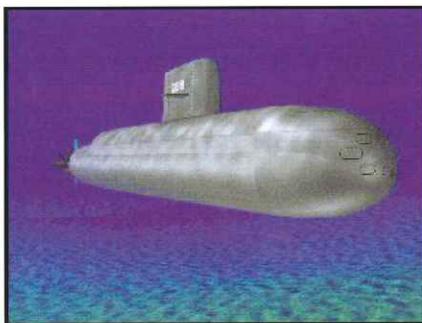
Lembre-se sempre de que o que está em jogo é sua vida.

Bem, digamos que não reste outra opção que não tentar matá-lo, como você fará isso? Vai acender sua lanterna para ter uma visão clara ou arremessar sua lança apenas na direção do ruído?

Se você acender sua lanterna, o inimigo também terá sua posição e lançará suas próprias lanças, colocando-o na defensiva.

Se você simplesmente lançar sua lança, no escuro, poderá errar e denunciar sua presença, dando a ele a chance de contra-atacar.

Mesmo que você acerte a lança, ele ainda poderá, antes de morrer, gritar por socorro ou se comunicar pedindo reforços, denunciando sua presença. A reação imediata será aumentar a vigilância no seu objetivo, dificultando o cumprimento de sua missão.



*“Conhecer o comportamento do som na água é algo fundamental para todos nós submarinistas e essa disciplina será profundamente explorada durante o curso e aprimorada durante toda a vida.”*

Como os senhores já devem ter percebido, este cenário é uma analogia com alguns dos problemas enfrentados por um submarino numa missão ofensiva de ataque a uma UMV protegida por escoltas.

O combatente individual é o próprio submarino que no mar opera isoladamente. O Comandante é o responsável por todas as decisões e somente seu treino, seu conhecimento, sua habilidade, sua audácia e sua coragem conduzirão a equipe a um ataque bem sucedido.

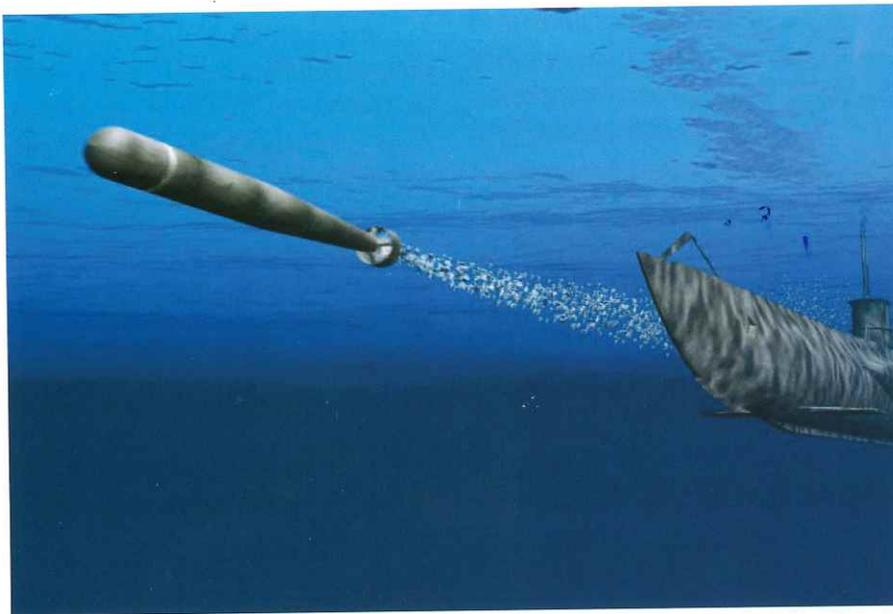
Como dizem os britânicos: "Não queremos comandantes de submarinos previsíveis. O Comandante deve conhecer todas as regras de segurança para saber os riscos que correrá quando tiver de descumpri-las".

A lanterna é o SONAR ativo e os ouvidos humanos, o SONAR passivo. Por doutrina, operamos sempre em passivo, preservando nossas principais características que são a possibilidade de permanecer oculto e a discrição. Essas características é que permitem ao submarino manter a iniciativa das ações, escolhendo o melhor momento para realizar o ataque, buscando sempre surpreender o inimigo.

As lanças são os torpedos que, quando bem empregados, tornam o submarino uma arma de destruição. Um torpedo explodindo sob o casco de um navio quebra sua quilha, parte-o em dois e o afunda. Porém, o lançamento de um torpedo contra um escolta ou sem que se tenha uma boa solução de tiro denunciará a presença do submarino na área e, certamente, impedirá o ataque contra a UMV, que será manobrado com altas velocidades para uma proa safe da ameaça submarina.

Todos nós, submarinistas, sabemos que um ataque bem sucedido é metade arte, metade técnica.

O barulho do vento é o ruído ambiental. As árvores e a vegetação na ilha são as profundidades de camada e que, quando bem exploradas, tornam



o submarino quase invisível. Conhecer o comportamento do som na água é algo fundamental para todos nós submarinistas e essa disciplina será profundamente explorada durante o curso e aprimorada durante toda a vida. Após uma imersão exploratória e de posse do perfil sonoro da área, podemos facilmente ler na expressão do Comandante se o ataque será fácil ou se dependerá de uma boa dose de sorte e audácia. Porém, devemos lembrar que abaixo da profundidade de camada também nossos sonares têm alcances reduzidos e, às vezes, deixamos de escutar a UMV, dificultando a compreensão e acompanhamento do quadro tático.

Como os senhores puderam perceber, o sucesso na penetração de uma cobertura e um ataque bem-sucedido é fruto de muito estudo, preparação, disciplina, audácia e, principalmente, de profissionalismo.

Nós, submarinistas, nos orgulhamos do nosso profissionalismo, nos orgulhamos das nossas listas de verificações que, por meio de um duplo cheque, reduzem as possibilidades de

*“O sucesso na penetração de uma cobertura e um ataque bem sucedido é fruto de muito estudo, preparação, disciplina, audácia e, principalmente, de profissionalismo.”*

erros a quase zero. Orgulhamo-nos de fazer algo que poucas pessoas no mundo fazem, operar com segurança, em cotas profundas.

Sentimos orgulho de afirmar, sem medo de errar, que:

- a bordo cada um conhece o submarino, seu trabalho e domina sua incumbência;
- podemos confiar no homem ao nosso lado, pois ele é um profissional igual ou melhor que nós mesmos;
- quando guarnecermos “Postos de Combate” todos saberemos como proceder; e
- no meio de uma emergência, todos reagiremos da melhor forma e sem medo cumpriremos os procedimentos preconizados, exaustivamente treinados em exercícios.

Outro ponto que merece ser comentado é que o submarino exerce um verdadeiro fascínio sobre as pessoas que não o conhecem. Depois da primeira imersão, que já aconteceu, os senhores passarão a monopolizar o assunto, em qualquer ambiente, quando souberem o que fazem. Por mais incompetente que seja o oficial em manter uma conversação, pelo menos dez minutos serão de perguntas sobre a vida a bordo do submarino. Estejam preparados para isso... E aproveitem.

Passarei a tratar rapidamente das Tradições da Força de Submarinos.

Tradição, palavra derivada do latim *traditio*, que é a ação de entregar, a transmissão, pelos grupos humanos, de geração em geração, de seu patrimônio cultural, representado pelas crenças, pelas idéias, pelos costumes e pelas conquistas nos campos da arte, da técnica e da ciência.

Nossa Força de Submarinos é rica em tradições que os senhores herdarão e assumirão o compromisso de preservá-las.

Segundo pesquisa do VA (RM1) Ruy Capetti, nossa fama de *Cantores de Mocanguê* nasceu em 1914, com a chegada dos nossos primeiros submarinos, os submersíveis F1, F3 e F5, que trouxeram o costume italiano de levantar um brinde cantado aos belos amigos.

Desta forma, o nosso “*VAMOS TODOS...*” é quase sinônimo de ser submarinista. Todas as vezes que queremos saudar ou homenagear alguém, um Oficial puxa o tradicional brinde que é cantado por todos os submarinistas presentes.

Outra tradição que nos acompanha é a Canção da Flotilha de Submarinos, cantada todos os anos no coquetel de aniversário da Força de Submarinos,



dia 17 de julho, por todos os submarinistas e mergulhadores presentes. Sua letra é uma provocação aos nossos companheiros, marinheiros não submarinistas, que são tratados, todos, como alvos para nossos valentes submarinos. É um momento especial e emocionante ver antigos e novos submarinistas que, apesar de separados por várias gerações, cantam juntos. Os olhos de todos brilham e lágrimas escorrem pela face, lembrando boas aventuras e ótimos ataques. Esta canção deriva do hino da guerra civil nos EUA, *The Battle Hymn of the Republic*.

Para freqüentar as profundezas dos oceanos, os submarinistas prestam sua homenagem a *Netuno*, deus do mar, das ilhas e das praias.

Assim, tradicionalmente e logo na primeira imersão de qualquer pessoa, é realizada a cerimônia de batismo, para que recebam autorização de Sua Majestade *Rex Netuno* para freqüentar seus domínios.

Nesta ocasião, cada um dos batizados profere uma oração de súplica pelas graças ao grande rei, nos seguintes termos:

“Eu, imundo e profano, pilhado nas profundezas do Reino de Vossa Majestade Neptuno Rex, penitencio-me diante de vós provando o sal da sapiência que fará de mim um esclarecido.

Sal, sal, sal.

**E peço que me untem com o óleo sagrado dos peixes, que fará de mim um forte.**

Graxa, graxa, graxa!

E doravante, respondendo pelo nome de (um peixe escolhido), prometo respeitar ninfas e sereias, conchas e caramujos e todos os seres que habitam o Reino de Vossa Majestade. Amém!”

Ao terminar a oração, os batizados recebem seus certificados de Batismo de Imersão, na forma de um diploma caricaturizado, na década de 50, pelo grande cartunista Luís Sá.

Finalmente, o lema da Força de Submarinos, *Usque ad Sub Aquam Nauta Sum*, ou seja, *Somos Marinheiros até debaixo d'água*.

O próximo tema que abordarei será como e quais serão suas

*“O sucesso de um submarino depende do trabalho em equipe onde todos são importantes...”*

atividades profissionais a partir de agora.

O primeiro desafio a ser vencido pelos senhores será o próprio CASO 2008. É um curso que possui como característica um grande volume de informações, mas que não tem nada de complexo. O segredo é não deixar a matéria acumular. A realização de um bom CASO é o primeiro passo para o bom desempenho das futuras funções de Encarregados de Divisão

a bordo dos submarinos. É o momento de conhecer tudo, de descobrir tudo, de ter o submarino na mão. O conhecimento se traduzirá em confiança e segurança quando a bordo.

Hoje, o CIAMA é o melhor e mais completo Centro de Adestramento da Marinha do Brasil. Os senhores terão a sua disposição excelentes Oficiais com larga experiência a bordo e acessórios de ensino de ponta, dos quais destaco o Simulador de Imersão, adquirido para a Força de Submarinos para que possamos treinar todas as situações de rotina e de emergência em terra, a baixíssimo custo e sem riscos para nossos submarinos. Mas não se iludam, todos os senhores voltarão a fazer os exercícios a bordo, a vantagem é que já terão treinado exaustivamente antes.

Senhores, dediquem-se de verdade neste ano. Sejam como esponjas absorvendo e assimilando os ensinamentos, tanto na parte teórica do curso quanto na parte prática, a bordo. A vantagem desse curso é que a bordo os senhores se sentirão parte do submarino, integrados com sua tripulação.





Rapidamente perceberão que o ano já terminou e estarão recebendo o tão almejado distintivo de submarinistas.

Durante os próximos anos os senhores desempenharão inicialmente as funções de Gestor, Encarregado da Divisão de Torpedos, Encarregado da Divisão de Máquinas, Encarregado da Divisão de Operações. Posteriormente, Chefe de Operações, Chefe de Máquinas, Imediato e Comandante.

Desde o primeiro dia a bordo de nossos submarinos, não se esqueçam que o bem mais precioso que terão nas mãos é o "homem", que antes de ser um marinheiro, um sargento ou um suboficial, eles são pais e maridos, com os mesmos ou maiores problemas que os senhores.

Somente por meio do exemplo, da dedicação, da cordialidade, do respeito e, principalmente, da sua capacitação profissional, os senhores serão respeitados por seus subordinados. De nada vale a liderança formal que a Marinha do Brasil confere a seus galões, se ela não for acompanhada pela liderança informal, que nasce pelo reconhecimento de seus comandados às suas qualidades de líder.

Sejam justos, punam os maus elementos e elogiem os bons. Nunca humilhem, nem por brincadeira, um subordinado.

Cobrem responsabilidade, profissionalismo, pontualidade e apresentação pessoal.

Trabalhem com alegria, entusiasmo e energia sempre.

Senhores, o CIAMA estará sempre presente nas suas vidas, seja em cursos de carreira, como o PSOP, OSOF e EQFCOS, ou nos diversos adestramentos ministrados às equipes de CAV ou de Ataque.

Mas desde hoje, tenham uma só ambição: comandar um submarino.

Nenhum outro navio retrata tão bem a personalidade de seu Comandante como o submarino. Ouso dizer que cada submarino tem a cara de seu Comandante. Todas as decisões, desde a mais simples às mais complexas, passam pelo Comandante. Num ataque, só ele decide, apesar de assessorado por todos. Os erros são só dele e os acertos são divididos por todos.

Num submarino, contrariando a OGSA, o Comandante frequenta rotineiramente a Praça d'Armas e está

*"O sucesso de um submarino depende do trabalho em equipe onde todos são importantes, depende do profundo conhecimento do próprio submarino, das condições ambientais e das táticas e estratégias empregadas"*

sempre junto de sua tripulação. A solidão do comando é sentida de forma diferente dos navios de superfície. Ela é sentida quando, numa situação de perigo ou de emergência, no meio do silêncio, todos no comando olham para seu Comandante em busca de uma solução que só ele tem.

Finalmente, senhores, será que fizeram a escolha certa?

Acredito que somente com o passar dos anos cada um dos senhores encontrará a resposta para esta pergunta. Mas desde já cabem algumas reflexões que talvez ajudem a formar suas opiniões sobre o assunto:

– Existe alguma especialidade mais desafiadora que ser Submarinista?

– Existe alguma especialidade que desperte maior curiosidade que a dos Submarinistas?

– Existe alguma outra especialidade com perspectivas tão promissoras como a dos Submarinistas?

– Existe algo mais apaixonante que servir e depois comandar um submarino?

– Existe alguma outra especialidade que tão bem traduza as palavras profissionalismo, audácia e coragem?

Senhores Oficiais-Alunos do CASO-2008:

Em pouco tempo, cada um dos senhores já estará se sentindo perfeitamente integrado a bordo; sentindo a mesma emoção que une desde o submarinista mais antigo ao mais moderno; vibrando com nossas tradições mais caras e com cada ataque bem-sucedido.

Aprenderão que o sucesso de um submarino depende do trabalho em equipe, onde todos são importantes, depende do profundo conhecimento do próprio submarino, das condições ambientais e das táticas e estratégias empregadas, sejam elas clássicas ou inventadas no calor do combate.

Ao final do curso, quando todos os senhores conquistarem o direito de ostentar nos seus uniformes, no lado esquerdo do peito, o submarino dourado, estarão ingressando neste seleto grupo de homens, bons companheiros, belos amigos, que são marinheiros até debaixo d'água.

**BOM CURSO, MUITO SUCESSO!  
BOAS ÁGUAS E BOA CAÇADA.**

*O CMG Castilho foi instrutor do CIAMA e comandou o Submarino Timbira*

*"A HB DEFENSE E ATRASORB, fornecedoras e fabricantes de produtos de controle ambiental e apoio a vida para os submarinos e sistemas de mergulho da Marinha do Brasil, parabenizam a FORÇA DE SUBMARINOS e seus integrantes, pelos 94 anos de sua criação, sempre operando com profissionalismo e dedicação"*



**atrasorb**  
Absorvedores de CO<sub>2</sub>



HB Defense  
Av. Ayrton Senna 2.150, Bloco D, Sala 208, Barra da Tijuca  
Rio de Janeiro, RJ, Brazil - Zip Code: 22.775-900  
Tel: + 55 21 3325-8980  
Mob: + 55 21 8868-1415  
Email: [atrasorb.sub@uol.com.br](mailto:atrasorb.sub@uol.com.br)

Sou membro





# Reflexões e Pensamentos de um Ex-Comandante de Submarinos

■ Almirante (Ref) José Luiz Feio Obino

A história americana mostra as diferentes tentativas de empregar um invento submarino como uma arma ofensiva, visando afundar ou destruir navios.

A transformação do submarino, que ainda era um submersível, no final do século 19 e início do século 20, em arma eficaz, se deu nos EUA e na França. O “Holland”, americano, projeto de quem lhe dera o nome, era armado com torpedos e o “Narval”, francês, projeto do engenheiro naval Laubeuf, com torpedos e canhão. A França inspirou-se nos navios torpedeiros empregados nos flancos das “Linhas de Batalha” dos Encouraçados, que foram os “Navios Capitais” até a Segunda Grande Guerra.

O projeto americano possuía um tubo lança torpedo, enquanto o projeto francês lançava seus torpedos de vários lançadores de cada bordo de sua superestrutura. O projeto nada mais era do que o de um “Submersível Torpedeiro”. Ambos os projetos traduziam uma nova arma ofensiva. Eram em seu nascedouro, os submersíveis, armas de ataque, buscando causar grande destruição aos meios de superfície inimigos.

Os ingleses e alemães, no início do século 20, duvidaram da eficácia da nova arma e preferiram se manter fiéis à importância de seus “Navios Capitais”, que eram a expressão do



Submarino Scorpene

poder naval ofensivo de então. Os alemães, ao se darem conta da importância dos submersíveis, na metade da primeira década do século passado, se inspiraram nos projetos franceses da época e foram os pioneiros na utilização do motor diesel nos novos projetos da nova arma.

Na Primeira Grande Guerra, os submersíveis alemães tiveram um papel destacado no ataque ao tráfego marítimo aliado. Foram armas ofensivas, lançadas no primeiro momento da guerra, atacando com seus canhões, na superfície, os meios de abastecimento dos países aliados. Durante o dia, normalmente,

permaneciam submersos. Assim, mantinham-se ocultos das forças oponentes para atacar seus alvos sempre de surpresa. Aliás, a “surpresa” é um dos princípios da guerra, da qual se aproveita o submarino, sem perder de vista o princípio da “ofensiva” muito bem explorado pela nova arma. Os submarinos franceses, bem como os italianos, foram empregados contra a Esquadra Austro-Húngara, no Mar Adriático, procurando destruir os seus “Navios Capitais”.

Durante a Segunda Grande Guerra, os submersíveis, mais evoluídos tecnologicamente, mantiveram seu



tradicional armamento, canhões, armas antiaéreas e torpedos, com cargas explosivas mais potentes e espoletas de contato e influência, embora os canhões fossem de maior calibre.

Os alemães, no Atlântico, fizeram de seus submersíveis a sua arma no mar mais ofensiva, atacando o tráfego marítimo aliado, usando a “Tática de Matilha”. Aí, aparece outro princípio que é o da “concentração”. Os submersíveis, utilizando-se da sua capacidade de ocultação, à noite, poderiam buscar na superfície, devido a sua maior velocidade, melhor posição de ataque. O radar só aparece pouco antes do final da guerra, negando o uso da superfície pelos submersíveis para as suas ações ofensivas, obrigando-os a operar submersos, o que se traduziu em perda de mobilidade, tão bem explorada na primeira metade da guerra. Ademais, a tecnologia do “ASDIC” (sonar) e das “Táticas de Comboio” também contribuíram para neutralizar os sucessos do início da guerra da arma submarina alemã. Mesmo assim, os submersíveis impunham respeito por serem uma arma ofensiva.

Os americanos, logo após sofrerem o ataque à Pearl Harbour, lançaram seus submersíveis contra o tráfego marítimo e as forças navais japonesas, no Mar das Filipinas e do Japão. Mais uma vez aplicou-se de pronto uma arma ofensiva com grande sucesso. O armamento era o canhão e os torpedos. Além da sua característica básica, a ocultação, estava presente outra que foi a mobilidade, muito bem explorada pelo Comando Americano. Os Japoneses, ao contrário, usaram seus submersíveis como arma de apoio,

distribuindo quase uma centena deles pelos seus diferentes Comandos. Esqueceram, eles, tratar-se de uma arma ofensiva, que poderia ser utilizada, pelo menos, contra as linhas de abastecimento das forças americanas, no Pacífico.

Os ingleses, no Mar Mediterrâneo foram, com seus submersíveis, implacáveis contra os meios navais italianos e os meios marítimos de abastecimento das Forças do Eixo, no norte da África. No Mar do Norte, buscavam destruir os “Navios Capitais” alemães.

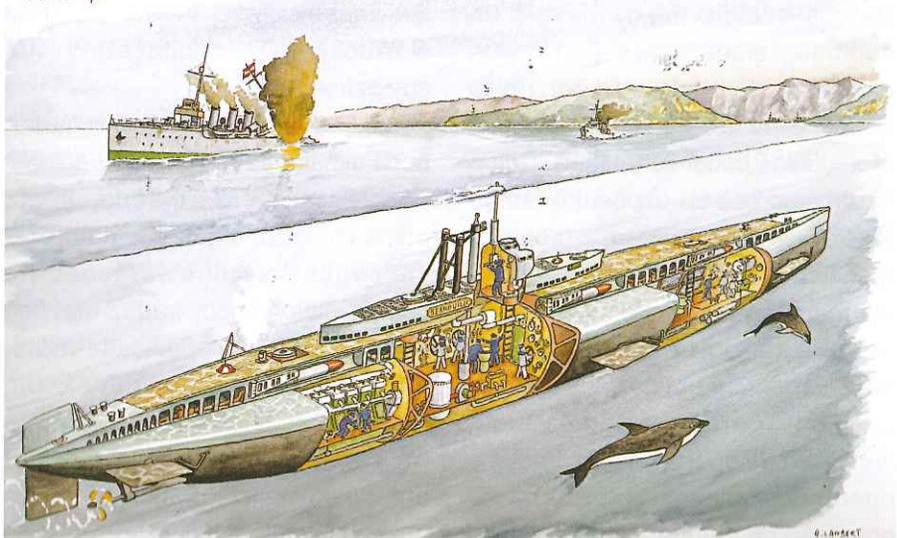
No pós guerra, a arma submarina encontra a solução perfeita para a sua característica básica, a ocultação. A propulsão nuclear marca definitivamente o surgimento do verdadeiro submarino. Livre da superfície e dispondo de grande mobilidade e manobrabilidade, torna-se uma arma de elevado poder ofensivo. A princípio, como arma de ataque com seus torpedos e mísseis táticos, mas, num segundo momento, como arma estratégica com seus

torpedos e mísseis intercontinentais com ogivas nucleares, o submarino nuclear agrega um poder ofensivo sem precedente na história naval contemporânea. Não se deve esquecer-se de que muitos estrategistas e articulistas navais chegaram a considerar os submarinos estratégicos, com seus 24 mísseis intercontinentais, como os novos “Navios Capitais”, em lugar dos Navios-Aeródromos, sucessores dos Encouraçados.

Mesmo com o fim da guerra fria, os submarinos continuam presentes em todos os conflitos no mundo, como o das Malvinas, e os mais recentes, como o do Afeganistão e do Iraque. Seu armamento hoje, além dos já citados, incorpora os modernos mísseis de cruzeiro que podem ser empregados por qualquer submarino, inclusive convencional. Tal armamento, também empregado pelas forças navais de superfície, acrescenta ao submarino, do presente, maior poder ofensivo e maior capacidade de projetar poder sobre terra.

## DRÍATIQUE

04 - 05 - 1916





*Submarino classe "Oberon"*

Alguns pensamentos esparsos sobre o emprego e a manutenção de submarino e a conduta de seu Comandante, assim, podem ser explicitados:

O submarino é, no presente, a maior arma de dissuasão que um país pode ter. Caso seja nuclear, essa dissuasão é potencializada.

O submarino é uma arma "puramente" ofensiva, porque foi concebida desde a sua origem como tal. Os demais meios navais de combate, ainda que sejam meios ofensivos, eles, hoje, se destinam ao controle de áreas marítimas e a projeção de poder sobre terra. Como são meios que se expõem o tempo todo, podem contar com a proteção ofensiva, nos "Battle Group", de um submarino que permanece oculto a procura de outro submarino que possa ameaçar um de seus meios.

Ao cursar submarinos, aprendemos operações de ataque e operações secundárias. Sendo a operação de ataque a sua operação

principal, ela requer um treinamento continuado em treinadores de ataque e no mar, com maior ênfase, que as demais operações.

O submarino não espera para atacar. Ele vai à caça em busca da sua presa. Para tal, é preciso que ele seja empregado até os seus limites, quiçá, além deles, em tempo de guerra.

O submarino é diferente dos outros meios, porque opera oculto. Sua vulnerabilidade é baixíssima, ao passo que a dos meios ofensivos de superfície é altíssima. A ocultação é sua autodefesa.

A presença de um submarino pode escalar uma crise internacional por ser tal meio tremendamente ofensivo. A arma, por sua natureza, concepção e considerações no campo diplomático, traduz elevada ofensa pela sua capacidade militar letal. Em passado recente, um submarino chinês veio à superfície próximo de "Navios Capitais" americanos, no Pacífico, gerando uma crise diplomática.

O submarino não foi concebido para ser empregado na superfície. Entretanto, para dar credibilidade ao emprego da força naval militar e para mostrar que não se está blefando, mostrar a arma, com a dimensão que possui um submarino, é algo que deve ser considerado. Tal fato contribui para aumentar a dissuasão. Às vezes, declarações e notas diplomáticas não bastam, porque, então, não mostrar a arma? É uma forma de "demonstração", prevista no emprego do poder militar, em favor da diplomacia. Uma "demonstração" pode impedir um conflito ou, mesmo, abreviá-lo.

O submarino é capaz de explorar o princípio da "moral". O afundamento do Cruzador "Belgrano", além de dissuadir o emprego das forças de superfície argentinas, também contribuiu para tirar partido de tal princípio.

Os princípios da "ofensiva", da "surpresa" e da "moral" são os mais explorados pelos submarinos em qualquer conflito. A ocultação, que confere ao submarino a iniciativa das ações, contribui decididamente para a aplicação dos princípios mencionados.

Ao empregar o seu submarino, é preciso considerar, nas várias fases da sua operação principal, sombrear, acompanhar, marcar, destruir e evadir, as suas características básicas. A ocultação, sua característica principal, torna a arma submarina "puramente" ofensiva, em todas essas fases. As forças de superfície, quando podem se ocultar, por força do mau tempo, das noites de lua nova e da camuflagem, podem se tornar altamente ofensivas (o ataque a Pearl Harbour é um bom exemplo),



mas jamais essas forças poderão ser armas “puramente” ofensivas.

O submarino precisa ousar em tudo e sempre. Vir da cota profunda à cota periscópica na máxima velocidade, sem cavitatar, para ter a iniciativa das ações, é a forma mais eficaz de resolver o seu problema de ataque para destruir o alvo pretendido. Riscos existem e a sua evasão dependerá do cenário tático observado. Os argentinos acreditam que atacaram com torpedos o “Ark Royal”, na guerra das Malvinas. Como os ataques foram de cota profunda, perderam a iniciativa das ações e, até hoje, ficou a dúvida de quem foi atacado de fato.

O submarino, ao retornar à cota periscópica, em especial, quando próximo das linhas de tráfego marítimo, deve considerar, sempre, a possível presença de contatos sem cavitação, decorrentes de sua baixa velocidade ou de seu calado/boca, abafando o seu ruído de cavitação. Essas situações se verificam com navios navegando com a corrente oceânica, em baixa rotação, e com navios de grande tonelagem carregados, entrando nos portos, com máquinas paradas, e navegando com aspecto proa. Acidentes de submarinos americanos, nos últimos anos, com navios mercantes, provavelmente, decorrem de tais situações.

O submarino, ao retornar à cota periscópica, próximo aos pontos de encontro com navios de superfície, provavelmente, só terá contato com ruído de maquinárias, uma vez que eles estarão rodando o parafuso devagar e em escuta passiva, esperando o contato do submarino.

O submarino não pode abrir mão do “pool de erros”, quando navegando em águas restritas ou interiores, sob pena de ocorrer um acidente.

O submarino, ao partir para uma comissão ou patrulha, deve concentrar sua atenção em um dos instrumentos mais valiosos de bordo, a plotagem de avaliação de contato, na qual são registrados todos os acontecimentos correntes ou eventuais, quer sejam administrativos ou técnicos, combinados com informações diversas operacionais. Tal instrumento, além de ser o nosso Diário de Bordo, é o repositório de toda a coleta de informações pelo submarino, que, analisadas com elementos de inteligência, nos permite realizar as avaliações para o seu emprego, no campo tático.

O submarino requer que seu Comandante se ajoelhe em seu altar para levar o periscópio de ataque até aflorar na superfície para obter a solução final para o seu armamento, indispensáveis à destruição do alvo, com total discricção.

O submarino tem de se preocupar obsessivamente com a distância de contradetecção, o aspecto, a profundidade de camada e o ruído irradiado, principalmente a cavitação.

O submarino convencional requer total prontidão de seus geradores e de seus sensores. A falta de um deles compromete o seu emprego eficaz.

A manutenção de submarinos exige períodos de manutenção geral, de acordo com a sua filosofia, que é restabelecer as condições materiais e operacionais do submarino como as de recebimento. A manutenção “seletiva” compromete o seu

emprego, porque alguma coisa, não revisada ou reparada, vai lhe faltar no mar, obrigando o retorno do submarino à sua Base de Apoio.

O submarino depende de seu armamento. Sua prontidão é vital. De nada adianta estarmos altamente adestrados para a guerra se o seu armamento não é confiável. Os alemães e americanos tiveram problemas com seus torpedos na Segunda Grande Guerra e os argentinos, na guerra das Malvinas.

O submarino tem de possuir uma intimidade continuada com as altas velocidades para melhor se posicionar para o ataque ao alvo pretendido, dentro do alcance de seu armamento, e para se evadir de torpedos e de navios de superfície, garantindo a sua sobrevivência.

O submarino tem de se exercitar com seu armamento real. O treinamento continuado de ataque, no simulador e no mar, com seus torpedos a fio, de exercício, deve ser praticado contra alvos, protegidos por cobertura e por altas velocidades, com e sem evasivas, tão logo seja identificado, dentro do horizonte visual.

As reflexões iniciais e os pensamentos acima traduzem uma síntese do meu entendimento sobre a arma ofensiva, que é o submarino, desde os primórdios de sua história, bem como o elevado grau de importância que ele goza entre os meios navais do presente, em todas as Marinhas do Mundo. Quem ainda não os possui, em suas forças, sonha em tê-la.

<sup>1</sup> O Alte (Ref) José Luiz Feio Obino foi Comandante da Força de Submarinos Comandou o CIAMA e os submarinos “Bahia” (Fleet) e “Riachuelo” (Oberon).

NÃO REUTILIZAR ESTA EMBALAGEM

**LUBRAX**

**Tec Turbo**

ÓLEO DE BASE SINTÉTICA PARA MOTORES DIESEL  
SYNTHETIC BASED DIESEL ENGINE OIL  
ACETTE DE BASE SINTETICA PARA MOTORES DIESEL

SAE  
10W40

PETROBRAS



Não utilize aditivação extra

SAC: 0800 78 9001 · [www.br.com.br](http://www.br.com.br)

O ÓLEO LUBRIFICANTE, APÓS SEU USO, É UM RESÍDUO PERIGOSO. O óleo lubrificante usado quando é descartado no meio ambiente provoca impactos

# LUBRAX TEC TURBO. A SUPERPROTEÇÃO DOS MOTORES A DIESEL.

Lubrax Tec Turbo é a última palavra em lubrificantes de base sintética. Foi desenvolvido para proteger os modernos motores a diesel de caminhões e utilitários esportivos equipados com sistemas de gerenciamento eletrônico e tratamento dos gases de exaustão. Lubrax Tec Turbo permite longos espaços de tempo entre as trocas de óleo, mediante acompanhamento técnico. Na próxima troca, use Lubrax Tec Turbo.

**LUBRAX**



**PETROBRAS**

TECNOLOGIA SEM LIMITE

O DESAFIO É A NOSSA ENERGIA



*Incansáveis horas de treinamento na sala de ataque*

## *Curso de Comandantes de Submarinos no Chile 2007 (CCOS-07)*

■ *Capitão-de-Corveta Fernando de Luca Marques de Oliveira*

Após a conclusão do estágio de qualificação para futuros comandantes de submarinos (EQFCOS-07), findado há menos de 15 dias, um misto de apreensão e entusiasmo permeavam os dias que antecederam a minha partida para Talcahuano – Chile.

Apreensão, fruto da minha parca experiência como oficial de Marinha e por estar em mim depositada a responsabilidade de representar a Força de Submarinos e, por que não dizer, a Marinha, em uma missão sem

probabilidades para erros, e que se revelou árdua, ademais, por dar seqüência a uma linhagem de oficiais submarinistas de escol.

Entusiasmo, pelo fato de poder operar com uma Marinha que baseia sua doutrina na mesma técnica que a nossa Força (“PERISHER”), com um profissionalismo incontestado e de invejável espírito combativo.

Dia 15 de junho de 2007, na bagagem quatro incansáveis meses de dedicação ao estudo do idioma

espanhol, tabelas de intervalos de observação distintos dos utilizados por nossa doutrina e uma fraseologia própria e pouco convincente, tudo formava um quadro sinérgico confuso do que eu poderia esperar naqueles três meses que se seguiriam. Tudo isso, somado a um frio com que pouco de nós estamos acostumados a lidar, logo amenizado pela calorosa acolhida da Marinha daquele país e, justiça feita, pela gente chilena que, por mais que eu queira discorrer, me faltarão palavras



para mensurar o trato educado, preocupado e gentil de todos que me cercaram.

Em uma manhã sombria e gélida de Talcahuano, passadas as expectativas e sem maiores pompas, tinha início o CCOS-07!

Nos moldes de como vêm sendo conduzidos os EQFCOS no Brasil, o CCOS possui uma estrutura modular muito similar:

– 1ª Fase – Segurança: 3 (três) semanas na Escola de Submarinos “Almirante Allard” divididas, equanimente, entre aulas teóricas e tardes de simulações de corridas do tipo “eyes only” na sala de ataque, culminado com uma semana no mar pouco amistoso das proximidades de “Boca Chica”, realizando corridas do tipo “GODEX”, para alvos com parâmetros para cálculos de intervalos de observação diferentes, as quais iniciavam-se, impreterivelmente, às 08:30 da manhã e encerravam-se ao pôr-do-sol, com a peculiaridade de não interrompê-las nem para o rancho e em Postos de Combate!

– 2ª Fase – Tática: Novamente, 3 (três) semanas divididas entre aulas teóricas do mais alto nível, realização de planejamentos e a consecução propriamente dita desses planejamentos em operações secundárias na sala de ataque. Por fim, todo esse preparo culminava, assim como um grande ápice, em uma longa semana indescritível no mar, a bordo do submarino “CARRERA” (Classe Scorpène), realizando todo um espectro de operações e capacidades que só uma arma como um submarino pode realizar, quais sejam:

– Operações principais – ataque à força naval;

– Operações secundárias – reconhecimento fotográfico, eletrônico, acústico, operações de minagem e de lançamento de agentes;

– Operações de Submarino X Submarino;

– Trânsito com oposição aérea, de superfície e submarina; e

– Ataque a longa distância (doutrina inovadora e advinda do emprego de sonares com capacidades “LOFAR” e sistemas de armas/combate para lançamentos a distâncias superiores a 20Kjds, o que constitui uma quebra de paradigma da doutrina “PERISHER” e que só é possível com a implementação das capacidades supracitadas, a exemplo do SUBTICS que mobilia os submarinos da Classe Scorpène).

S.M.J, o curso para comandantes de submarinos ministrado pela Armada do Chile apresentou um grau de dificuldade bastante superior ao similar brasileiro, fruto, no meu entendimento,

dos seguintes fatores:

– alto nível de exigência requerido pelo “Teacher” (um Capitán-de-Navio (CMG) comandante do subcentro de treinamento de submarinos (DIASACIAMA), ex-comandante de submarino operativo);

– arraigada cultura combativa advinda, talvez, de latentes hipóteses de emprego;

– maior disponibilidade de meios de superfície, aéreos e submarinos, além do emprego de tropas de comandos e uma abundância de navios-pesqueiros de grande porte;

– realização de exercícios em períodos noturnos e em cenários diferentes e extremamente demandantes;

– realização da fase tática embarcado por uma semana sem períodos de descanso e/ou interrupções, montando um total de 120 (cento e vinte) horas desempenhando funções como membro da equipe de



Reconhecimento fotográfico realizado pelo CC De Luca da usina termoeletrica de Laguna verde – foto periscópio oprônico



Da esquerda para a direita: CF Renato Navarro, CC De Luca, CN Ramirez ("Teacher") e CF Felipe Bravo

ataque ou conduzindo a plataforma como "Comandante de Serviço" em um somatório de desgaste físico e psicossomático progressivo e, não raro, estressante; por fim e, no meu entendimento, o mais significativo,

– um comprometimento dos oficiais e, em especial, das praças associado a uma atitude exigente e extremamente séria e envolvida e, por que não dizer, "prussiana" em todos os focos que se apresentaram dentro a lida operativa até ações do cotidiano.

Na minha modesta opinião, o conteúdo programático do CCOS, desde o seu planejamento, postura, escolha de instrutores, entre outros, caminha em consonância com algumas de nossas necessidades de aperfeiçoamento do EQFCOS e a oportunidade de participar do CCOS-07 constituiu-se de experiência ímpar e que, s.m.j, não deve

ser jamais vilipendiada, em que pese às dificuldades financeiras e de pessoal que porventura atravesse a nossa Força.

Por fim, é dever de justiça salientar que a atitude cavalheira e profissional com que fui acolhido por "minha turma – CCOS/07" (CF Renato Navarro, atual comandante do submarino "O HIGGINS", CF Felipe Bravo, atual comandante do submarino "CARRERA", ambos da classe Scorpène), gozando das mesmas facilidades e vivendo as mesmas dificuldades em grupo, muito além de acelerar o processo de adaptação a todos os fatores negativos, desde a aclimatação cultural até os percalços cotidianos, por vezes "sinergizados" pela "barreira idiomática", o que, por fim, criou um vínculo de amizade que vem nos acompanhando desde a época até os dias de hoje e, oxalá, por toda nossa

singradura de vida!

Atitude combativa, dedicação, exemplos de seriedade e comprometimento são alguns dos muitos atributos que eu "colocarei no relógio" para que, em momento algum, eu "perca esses cronógrafos" e "tenha de abandonar a cota periscópica". Vivências que permearam e permearão minhas atitudes como oficial submarinista, ademais, foram capazes de realizar mudanças de paradigmas pessoais e responsáveis por uma inabalável sensação de segurança na maneira de conduzir essas espetaculares "máquinas de guerra!"

**"VUELTA EL HORIZONTE, IZA EL UNO!"**

*O CC De Luca foi instrutor do CIAMA e atualmente é Assistente do COMFORS*

# ComForS, parabéns pelo seu 94° aniversário.

- ▶ O Banco Real faz questão de homenagear a Força de Submarinos e todo o seu efetivo pelos 94 anos de sucesso e por prestar os mais relevantes serviços à Marinha Brasileira.

[www.bancoreal.com.br](http://www.bancoreal.com.br)



O valor de uma história é o que a torna inesquecível.  
Banco Real e Forças Armadas: 25 anos de parceria.

O banco da sua vida



**BANCO REAL**  
GRUPO SANTANDER



# A Formação de Oficiais Submarinistas Nucleares

Artigo publicado pelo então Capitão-de-Mar-e-Guerra Luiz Sergio Silveira Costa  
na Revista "O Periscópio" Nº 44 de 1990



Submarino classe "Ohio"

TOM CLANCY, escritor americano de sucesso, autor do livro "A caçada ao Outubro Vermelho", escreveu no final do ano de 1988 um artigo, publicado no "The Washington Post", criticando o sistema de formação dos submarinistas americanos e elogiando o sistema britânico.

Suas opiniões, expressas no artigo "A Marinha americana necessita

de um melhor treinamento de Oficiais, de uma visão guerreira", foram contestadas por outro artigo, escrito pelo Vice-Almirante Roger F. Bacon, Comandante da Força de Submarinos da Esquadra do Atlântico, intitulado "Porque Tom Clancy está errado – uma perspectiva do Treinamento dos Oficiais Submarinistas".

Os dois artigos tratam de um

assunto interessante, polêmico e de grande importância para nós, que já começamos a nos preocupar com a formação do pessoal que irá tripular o nosso submarino nuclear, o SNAC-2, ora sendo projetado.

**"A MARINHA AMERICANA  
NECESSITA DE UM MELHOR  
TREINAMENTO DE OFICIAIS,  
DE UMA VISÃO GUERREIRA"**

Tom Clancy



Quando estive na Inglaterra, há não muito tempo, visitei dois bons amigos, ambos Comandantes da RN e ambos com pouco mais de quarenta anos. Os dois já tinham comandado submarinos convencionais e nucleares de ataque e, agora, estavam comandando fragatas armadas com mísseis.

Quando visitei uma delas, soube que um guarda-marinha americano estava a bordo. O jovem estava cursando seu último ano na Academia Naval e acabei encontrando-o, casualmente, depois, na plataforma do trem em que eu retomaria a Londres. Perguntei-lhe, então: “o que você acha de seu Comandante?”

“Diabos”, o jovem disse, “Eu gostaria que ele estivesse em nossa Marinha”.

Infelizmente, o jovem e sincero guarda-marinha estava errado: meu colega britânico está em melhor situação na RN. A razão é que a USN não utiliza seus Oficiais de forma tão eficaz quanto os britânicos.

Há vinte anos, a USN tinha 980 navios, cerca de 78.000 Oficiais e 600.000 Praças. Hoje, ela tem menos de 600 navios, cerca de 74.000 Oficiais e 523.000 Praças.

Como os navios modernos requerem menos homens para a sua operação e, enquanto o tamanho da Marinha foi reduzido em cerca de quarenta por cento, sua força de trabalho se manteve praticamente inalterada, o resultado tem sido um sistema pessoal que não coloca o militar em primeiro plano.

A política de pessoal da Marinha nem sempre proporciona devido treinamento, experiência e apoio para o tipo de homens e o tipo de ações para impedir ou ganhar uma guerra. E este é um problema não limitado somente à Marinha.

Quando visitei seu navio, meu amigo britânico já estava no segundo ano de seu terceiro comando na carreira. Ou seja, antes de fazer



*SSBN Vanguard*

quarenta anos, já tinha seis ou sete anos de comando no mar; em contrapartida, seu colega americano provavelmente ainda estará fazendo o Curso para Futuros Comandantes ou, na melhor das hipóteses, em seu primeiro ano de Comando de um navio de guerra.

O padrão de carreira de um submarinista britânico é muito diferente do americano. Meu amigo, por exemplo, recordou-se, quando comandava um submarino, de ter se encontrado com um Comandante americano, e tudo que o ianque queria falar era sobre a planta nuclear do submarino, em vez de falar em táticas.

Enquanto os Oficiais submarinistas americanos devem aprender tudo sobre a planta nuclear, aqueles que aspiram ao Comando de um submarino, na pequena Marinha Real, começam, no primeiro dia de curso, estudando navegação e tática, dentro de um processo de seleção muito mais rigoroso que o americano.

Há alguns anos, o Almirante Sir Sandy Woodward, então Comandante da Força de Submarinos, disse que o “Comando de um submarino é um

jogo para um homem jovem”, o que é uma observação, além de tudo, historicamente comprovada.

Os EUA começaram a Segunda Guerra Mundial com comandantes de submarino que estavam na faixa dos quarenta anos e a terminaram com comandantes na faixa dos vinte. O mesmo ocorreu com outras Marinhas. O desgastante período das operações submarinas é simplesmente mais bem suportado por homens jovens.

A razão das Forças Armadas é a de poder-se ter capacidade para ir para a guerra eficazmente. Não é possível, porém, obter-se um Oficial generalista, ou seja, aquele que conhece todos os aspectos de sua profissão igualmente bem, aos 33 anos (idade de Comando de um submarino nuclear na RN), muito menos aos 27 (idade de Comando de um submarino convencional). Por isso, aqueles que aspiram ao comando são treinados para fazer apenas uma coisa: operar o submarino e atacar alvos inimigos. Os Oficiais de Máquinas na RN não comandam submarinos; embora possam chegar a postos de Comando, devem ser voluntários para novos períodos.



O que a RN ganha com isso? Pergunte a um comandante britânico e ele lhe dirá: homem por homem, eles são melhores comandantes. Não é difícil ouvir a mesma opinião sobre isso dos comandantes americanos, em particular.

A comunidade submarina, em particular, concorda com isso. De todos os comandantes de submarinos americanos com quem conversei, somente um não concordou. Mas, em público, a situação é diferente.

Não há nada de errado com o nosso pessoal; o problema é com o nosso sistema, que requer que o submarinista passe muito tempo nas máquinas.

O submarino não é uma desculpa para se construir um reator nuclear. O submarino é uma arma de guerra, cujo único propósito é a destruição dos inimigos, ainda que a comunidade submarina não concorde necessariamente com isso.

A fixação americana com as máquinas tem tido numerosas ramificações, incluindo a nossa filosofia de projeto dos navios e mesmo a nossa estratégia nacional. Isso deriva da importância que damos aos nossos padrões de segurança; somente poucos incidentes mais graves com os reatores nos nossos submarinos poderiam ter conseqüências mais sérias. Medo desses acidentes levaram a USN a adotar a mais conservadora filosofia de projeto na sua história: nós estamos construindo uma única classe de submarinos de ataque, a "Los Angeles", cujo projeto é de antes de meus estudos universitários. Em outras palavras, se eu tivesse entrado para Academia Naval há 19 anos, eu poderia estar sendo considerado para o Comando de um navio cujo projeto começou quando eu ainda era calouro na Academia. Algo está errado!

Os soviéticos projetaram, construíram e desenvolveram famílias

inteiras de submarinos de ataque, enquanto nós só produzimos uma única classe. O "Los Angeles" é, provavelmente, o melhor navio do mundo, mas será que é tão bom quanto poderia ser? Não será uma plataforma excessivamente grande para carregar apenas 28 armas internamente? Não é, na verdade, grande demais e muito cara? Um "Los Angeles" custa quase tanto quanto dois "Trafalgars", seus companheiros



*Submarino classe "Los Angeles" mergulhando*

britânicos. Será também duas vezes melhor? Provavelmente, não.

O que nós obtivemos com o atual sistema foi uma comunidade de Oficiais tão moldada pelo treinamento, que o "correr riscos" não é estimulado e, então, freqüentemente evitado; e isso é mostrado no processo de projeto do submarino, no qual a utilidade de "correr riscos" é raramente considerada. Correr riscos significa que erros podem ser cometidos.

Você aprende com os erros, porém, na verdade, você aprende mais com os erros do que com os sucessos. No campo da tática, a falta de correr riscos contra táticas

conhecidas pode significar a morte. No campo estratégico, pode significar a derrota. O Comandante Holloway Frost, um dos líderes intelectuais da Marinha no período entre-guerras, escreveu que não correr riscos na guerra é uma falta imperdoável.

Essa é uma simples ilustração de um problema sério, que não é limitado à Marinha. No Exército, um capitão nos seus vinte e poucos anos comandará uma Companhia somente 18 meses. Podemos esperar que um jovem aprenda e domine o trabalho de liderar mais de cem homens em combate em apenas um ano e meio? Pior que isso é que ele não terá nenhum outro comando operacional dentro dos próximos dez anos, quando, se for afortunado, comandará um Batalhão por dois anos.

Temos planos militares para lutar uma guerra rápida e violenta, mas não provemos nossos comandantes com o necessário treino para assim o fazer. Há muitos Oficiais para poucos comandos. O resultado é um grupo irreal e artificial de velhos comandantes que passam muito rapidamente pelo comando.

O comando, que se supõe ser tudo na carreira, acaba tornando-se um mero requisito de carreira, e, então, um local de passagem, que deve ser ultrapassado de forma segura e sem erros. O atual sistema pugna por uma homogênea mediocridade.

Se temos excelentes comandantes - e são poucos - isso é devido à própria qualidade do pessoal que escolheu esse modo de vida e não do sistema cujo dever é apoiá-la.

A carreira militar não deve ser, nem um programa de trabalho e nem outra burocracia federal, embora tenha-se tornado um pouco de ambos. Seu propósito não é o de proporcionar uma carreira para o pessoal que quer servir ao país. Seu propósito é a preservação, a proteção, a defesa da liberdade dos EUA pela aplicação da força.



O paradoxo histórico é que a prontidão para fazer esse árduo trabalho é a melhor proteção contra ser forçado a fazê-lo. Prontidão requer que os comandantes conheçam seu trabalho. Prontidão significa "todo dia",

Homens, e não armas, lutam as guerras, e o mais notável multiplicador de forças no campo de batalha será sempre um comandante inteligente. É, principalmente, uma questão de usar o pessoal certo e tirar do caminho o pessoal errado. Há espaço no sistema para fazer isso, mas, para isso, é preciso retornar aos fundamentos.

Os militares precisam restaurar os princípios guerreiros. Nem todos os Oficiais são ou podem ser combatentes, mas somente aqueles que mereçam comandar em qualquer escalão. Os programas devem ser modificados, para que esses homens sejam identificados e acompanhados, de modo a selecionar só os melhores do seu posto, e dar a eles o apoio e a experiência de que necessitam para cumprir suas missões de guerra, em qualquer nível de responsabilidade do comando.

Isso nos dará a força que ganhará a guerra; o reconhecimento disto muito nos ajudará a preveni-las.

### Porque Tom Clancy está Errado

Vice-Almirante Roger F. Bacon Tom Clancy escreve fascinantes novelas. Desde que "A Caçada ao Outubro Vermelho" apareceu nas livrarias, em 1984, milhões de leitores têm devorado as suas misturas de imaginação e tecnologia.

Suas opiniões sobre o sistema de preparar submarinistas para o comando, porém, como publicado no "The Washington Post", em dezembro, e, recentemente, no "The Virginian - Pilot" e no "The Ledger-Star" (A Marinha americana necessita de um melhor treinamento de Oficiais, de uma visão guerreira) merecem os comentários de um submarinista. Eu sou um submarinista de carreira. Minha

experiência é comando de submarinos.

A premissa de Clancy é a de que o sistema da RN é melhor que o da USN para preparar submarinistas para o comando. Ele diz que o sistema britânico, que tem dois ramos – um baseado em desenvolvimentos táticos para potenciais comandantes, outro para os maquinistas – resulta em muito melhores comandantes; que o "sistema americano requer que o submarinista passe muito tempo na praça de máquinas". E questiona a "fixação americana com as máquinas".

Clancy aponta que o atual sistema americano cria uma "comunidade de Oficiais tão moldada pelo treinamento que correr riscos não é estimulado e, então, freqüentemente, evitado... que, no campo tático, a falta em correr riscos contra táticas conhecidas pode significar a morte". Não tenho observado esse fenômeno. A Força de Submarinos americana tem desenvolvido mais métodos de emprego tático nos últimos vinte anos do que se podia imaginar.

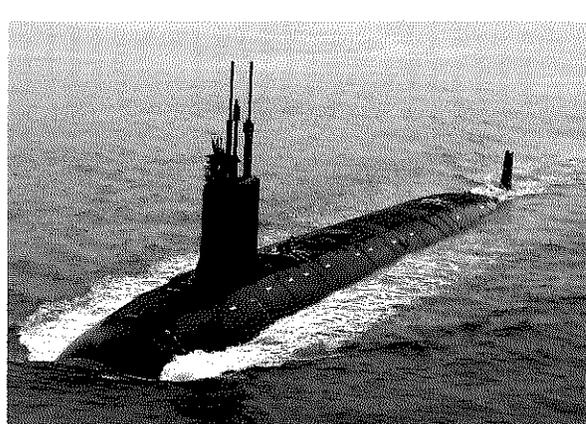
Um princípio que é enfatizado nas mentes de cada um de meus Oficiais que assumem comando é o que diz respeito à doutrina. A definição de doutrina foi estabelecida por Richard H. O'Kane, que, como Comandante do USS "Tang" (SS 306), foi premiado com a Medalha de Honra e foi considerado ás da Segunda Grande Guerra, por ter afundado 31 navios, totalizando mais de 227.000 toneladas. Ele disse que "doutrina é um conjunto de procedimentos, estabelecidos pela experiência, e que se constitui em um guia. Mas a doutrina deve ser flexível, nunca rígida, e deve-se adaptar às circunstâncias". O caminho que os Oficiais americanos percorrem

para o Comando inclui essa flexibilidade e prontidão para mudanças. Meus comandantes correm riscos cada dia.

Para responder aos outros quesitos que Clancy levanta, deixe-me dizer, primeiro, que a Força de Submarinos britânica é esplêndida e composta de Oficiais dedicados e altamente adestrados. *A nossa também.*

Concordo que temos métodos diferentes de preparar nossos submarinistas para o Comando. Na verdade, uma comparação ponto a ponto, entre as Forças de Submarinos americana e britânica, revelará outras diferenças, como número de navios, capacidades e missão, por exemplo. Apesar dessas diferenças, creio que os submarinistas da RN são mais bem adestrados em assunto de máquina do que Clancy imagina. Assim, as diferenças de conhecimentos de tática e de máquinas, de submarinistas britânicos e americanos, não é tão grande como Clancy faz parecer. Mas desde que ele argumenta que um sistema de adestramento é superior, sou compelido a fazer mais do que um simples comentário.

Concordo completamente com Clancy, quando ele diz que "a razão para se ter Forças Armadas é a de se ter capacidade de ir para a guerra eficazmente..., que a razão para nos



Submarino Classe "Virginia"



Submarino classe "Sea Wolf"

adestrarmos é para operarmos o submarino e destruímos alvos". A missão da Força de Submarinos é simples: afundar navios.

Nos dias atuais, os submarinos têm muitas missões secundárias, mas a principal é aquela.

Em tempos de paz, o adestramento é a principal função do Comandante – de modo a preparar e manter seu navio e a sua tripulação prontos para guerra. Os Comandantes de submarinos da Força de Submarinos americana são responsáveis por todo o navio; não somente pelos sistemas de armas, mas também pelo sistema de propulsão e o desempenho de sua tripulação na operação daqueles complexos sistemas. Eles são exigidos a manter seus navios de modo tal, que possam aplicar, nas profundezas do mar, aquelas táticas que Tom Clancy descreve tão eloqüentemente em suas novelas.

O conhecimento do Comandante da propulsão, bem como de todas as outras áreas do navio, assegura que podemos ir e voltar das batalhas. O conhecimento do Comandante de *todos* os aspectos da operação do navio aumenta a probabilidade da manutenção da capacidade de luta do

navio durante um período de hostilidades.

Sobrevivência e eficácia de um submarino no mar dependem fundamentalmente do conhecimento e julgamento do Comandante em todas as áreas da missão - navegação, sonar, tática, comunicações, oceanografia, armamento, sistemas de armas, controle de avarias e, também, sistema de propulsão, auxiliares e de lastro. Ele está encarregado do processo de qualificação e adestramento de sua tripulação em cada uma daquelas áreas. Quando um submarino suspende, o conhecimento e capacidade nele existente é a chave do seu sucesso.

Enquanto o Chefe de Máquinas é indispensável para a operação e manutenção da planta de propulsão, o Comandante é aquele que controla o todo e assegura a interdependência e operação de todos os sistemas do navio. Frequentemente, algo que afeta a máquina, afeta alguma operação ou outra parte do navio. Por isso, do Comandante é exigido conhecimento de todo o sistema, do pessoal que o opera, de modo a fazer seu próprio julgamento.

O sistema britânico falha nisso. Na nossa Marinha, isso é o fundamento para operações submarinas seguras, confiáveis, agressivas e subsistentes. Um submarino não pode pedir apoio para resolver um problema no mar. Se o homem que comanda não conhecer todas as possibilidades do navio para o combate, ele não está realmente comandando.

Leva muito tempo para desenvolver essa combinação de conhecimento e experiência operativa necessária para um Comandante. Esses anos de experiência permitiram ao Comandante a oportunidade de receber treinamento básico de submarinista, servir em todos os departamentos do navio (não só na máquina ou nas operações), ser

imediatamente, receber adestramento tático avançado em terra, participar de exercícios de Esquadra e de missões reais e aperfeiçoar suas habilidades guerreiras.

Em suma, o Comandante de submarino americano, hoje, tem sido treinado exatamente do modo como poderá vir a lutar. A época que alcançar o comando, terá sido completamente testado e completamente preparado. Terá operado extensamente nos vários oceanos do mundo e conhecerá seu potencial inimigo. Terá servido em submarinos que têm a missão da deterrence estratégica. Terá servido em submarinos empregados na defesa avançada, para proteger as linhas de comunicações marítimas. Terá operado em apoio a grupos de batalha em operações seja contra submarinos, seja contra ameaças de superfície. Terá conduzido ou adestrado equipes de mergulhadores de combate.

Ele terá feito isso em mar aberto, em águas restritas, rasas ou profundas, desde as águas mornas dos trópicos até as geladas nas regiões árticas. Terá lançado muitas armas de exercício contra uma ameaça evasiva e simulada em uma grande variedade de cenários e em difíceis situações táticas. Com toda essa variada preparação, será necessário mais? Claro que não.

Na ocasião em que nossos comandantes de submarinos se qualificam para o comando, estão no auge de suas habilidades operativas. Apesar da assertiva de Clancy, a juventude não garante nem maior capacidade de lidar com o estresse, nem qualificação para o comando. Comandar mais cedo é, certamente, um dos objetivos e prêmios do serviço submarino. É importante alcançar esse objetivo com menos idade. Eu comandeie com 35 anos. Clancy diz que a idade de comando de um submarino nuclear na RN é de 33 anos. Estamos, pois, muito próximos.



Clancy diz, também, que “a prontidão requer que os Comandantes conheçam sua profissão”. Os comandantes de submarino, sejam americanos ou britânicos, são verdadeiros entendidos em seu navio. Como os seus companheiros em outros campos da guerra, o submarinista deve conhecer as potencialidades de seu navio, de sua tripulação, bem como as suas próprias. Pilotos navais não devem conhecer somente táticas, mas, também, os sistemas e como se safar de emergências em vôo. Oficiais de superfície, similarmente, devem conhecer não só como lutar com seu navio, mas, também, compreender o significado de uma avaria na máquina e como evitar que ela interfira nas outras missões do navio.

Submarinistas e outros especialistas de guerra, na USN, são treinados para “lutar contra as adversidades”, ou seja, devem ser capazes de sobrepujar e reparar os problemas que surgirem no mar. No mundo altamente tecnológico em que vivemos, para sermos bem-sucedidos como combatentes, devemos dominar a tecnologia ou seremos vitimados se ela falhar.

Embora Clancy lamente que o projeto da classe “Los Angeles” (SSN 688) seja de antes de seus estudos universitários e, por isso, “algo esteja errado”, ele mesmo diz que “provavelmente, o Los Angeles é o melhor navio do mundo”.

Clancy pergunta se “ele é tão bom quanto poderia ser”. Sim. Com os

melhoramentos que foram feitos nessa classe ao longo dos anos, ele é tão bom quanto poderia ser. Precisamos de um melhor e mais capaz submarino? Sim. Por isso é que o Programa “Sea Wolf” (SSN 21) é tão vital como parte de nosso plano de defesa.

Apesar da desvantagem numérica, o serviço submarino americano é largamente reconhecido como o melhor do mundo. Na essência de nossa qualidade, há homens qualificados e dedicados, a bordo de navios altamente capazes. O “sistema” que Clancy questiona é ótimo. Nossos Comandantes são os melhores. São Comandantes “totais”; e, quando surgir a necessidade, serão guerreiros totais.



**Engenharia de Automação e Assistência Técnica**

[www.skmtech.com.br](http://www.skmtech.com.br)



### Projetos e Consultoria

Projects and Consultancy work

### Fabricação

Manufacture

### Comissionamento

Commissioning



### Assistência Técnica e Reparo

Electrical - Electronics Equipment Maintenance and Repair



### Parceiros Tecnológicos:

Tecnological Partners



#### SKM (Off-Shore)

Praca Mauá, 13 - 8º andar  
20081-240 - Centro - RJ  
Tel. / Fax : 55 - 21 - 2283-1230 / 2518-1507

[skmtech@skmtech.com.br](mailto:skmtech@skmtech.com.br)

#### SKM Marinha

Ilha das Cobras, s/n  
Rua do Rancho, Ed. 14  
Tel. / Fax: 55 - 21 - 2223-2406

[skmamrj@skmtech.com.br](mailto:skmamrj@skmtech.com.br)

www.emgepron.com.br

**EMGEPRON**  
EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS



# Compromisso com a Qualidade



ISO 9001  
FM 512196



## A Participação dos Submarinos Argentinos no Conflito das Malvinas

■ CT Frederick Wanderson Varella

### SITUAÇÃO POLÍTICA EM 1982

*Para tentar manter-se no poder e assegurar um mínimo de popularidade, a junta militar que governava a Argentina decidiu executar o Plano Goa, a invasão das ilhas Malvinas, ou Falklands, para os ingleses, que a habitavam desde 1833, com o objetivo de retomá-las. Imaginaram ter o apoio dos Estados Unidos (que, na realidade, colaboraram com os britânicos) e que a Grã-Bretanha não reagiria militarmente. Assim, às 4:30 do dia 2 de abril de 1982, 150 homens do Tático Buzo, uma unidade de elite dos fuzileiros argentinos, desembarcou na capital Port Stanley para prender o governador, mas encontraram forte resistência do destacamento de 68 fuzileiros britânicos que defendia a área em torno da sede do governo. Os ingleses lutaram com bravura, mas, após duas horas de combate, bastante inferiorizados, renderam-se. Neste momento, já haviam 2.800 soldados argentinos em terra firme. A notícia do ataque às ilhas causou indignação na Grã-Bretanha e reação do governo foi imediata, ordenando a criação de uma força-tarefa para recuperá-las, a mais de 12.000km ao sul.*

### Introdução

Debaixo das águas do Atlântico Sul se desenvolveu, durante o conflito de 1982, uma batalha invisível e desigual, que até os dias atuais pouco se conhecia: os poderosos submarinos britânicos contra dois respeitáveis submersíveis argentinos.

Nos princípios do ano de 1982, a Força de Submarinos da Armada Argentina encontrava-se em transição, com um inventário bem modesto: apenas quatro unidades. Duas delas eram veteranos submersíveis do tipo GUPPY, de origem norte-americana, construídos ao final da Segunda Guerra Mundial e transferidos à Argentina em 1971: ARA Santiago Del Estero e ARA Santa Fe.

A resposta argentina à Real Marinha Inglesa, que dentro da OTAN detinha um destaque especial na guerra anti-submarina, ficaria, então, a cargo dos submarinos convencionais tipo 209, ARA San Luis e ARA Salta, incorporados à frota oito anos antes do enfrentamento das Malvinas.

A participação do Salta teve a



Submarino Santa Fe

duração de um suspiro. A versão oficial da sua rápida desincorporação dá conta de que, durante as provas realizadas por esse submarino em águas do Golfo Nuevo, foi registrada uma anormal geração de ruído, circunstância que lhe fazia facilmente detectável pelos sonares inimigos. Concluiu-se que o problema não podia ser solucionado antes do fim das ações bélicas.

Dessa forma, só restaram um submarino moderno, o San Luis, e um veterano, o Santa Fe.

Estas unidades, claramente diferenciadas por sua idade e evolução tecnológica, apresentaram importantes restrições no seu estado de prontificação, o qual condicionou, de forma determinante, o êxito no cumprimento de suas missões.



## Submarino ARA SANTA FE (S-21)

### Operação ROSÁRIO

A Operação Rosário consistia em uma série de ações de intensidade crescente destinadas à recuperação argentina das ilhas Malvinas, Geórgia do Sul e Sandwich do Sul, iniciando-se de maneira mais discreta possível e culminando com a tomada do arquipélago das ilhas Malvinas e de sua capital, Puerto Argentino (Port Stanley), mediante um assalto direto.

Parte da denominada Operação ROSÁRIO inicia-se em Mar del Plata, no dia 26 de março, com o suspender da Base Naval, do Submarino ARA SANTA FE (S-21) e um grupamento de 13 homens de "LA AGRUPACIÓN DE BUZOS TÁCTICOS (APBT)", ao comando do "Capitán de Corbeta Alfredo Cufre".

Ao SANTA FE foram atribuídas duas missões: a primeira delas consistia em aproximar o pessoal da APBT às imediações do Cabo San Felipe, no norte de Puerto Argentino; e a segunda destacar-se às ilhas Geórgias. A missão do grupamento de mergulhadores táticos (APBT) era de reconhecer e marcar as praias onde se efetuariam a ocupação da Força de Desembarque Principal.

Logo após, o SANTA FE se destacaria a uma área de patrulha, uma vez finalizada a operação.

Palavras do Capitán Bicain, comandante do submarino:

*"No dia 24 de março ...recebi a Ordem de Operação que me determina que o submarino devia equipar-se com apenas três torpedos e trasladar um grupamento de Mergulhadores de Combate, cujo comandante era o Capitão-de-Corveta Alfredo Cufre".*

A despeito da modernização do GUPPY II e sua manutenção preventiva, o S-21 tinha quase quarenta anos de idade e com o respectivo desgaste geral. Além disso, a chegada dos submarinos TR-1700, procedentes de Alemanha, desaconselhava qualquer inversão de prioridade e, de fato, seu gêmeo, "SANTIAGO DEL ESTERO (S-22)", havia passado para a reserva ao final de 1981 e a baixa do SANTA FE estava programada para agosto ou setembro de 1982.

Suas baterias estavam tão desgastadas que necessitavam 24 horas de carga para conseguir um curto período de imersão. Os seus tubos de torpedos não estavam, todos, operativos. Além disso, muitos de seus sistemas trabalhavam de forma precária e esta deficiência se observou desde o momento de sua partida.

Em 30 de março, às 22 horas, no mar, recebe-se a bordo a ordem de postergar a operação por 24 horas, planejada inicialmente para o dia 1º de abril, devido às condições climáticas adversas. Em 31 de março, o submarino se aproxima da costa das Malvinas, à noite, a fim de realizar um reconhecimento prévio do lugar, das correntes marinhas e precisar o ponto de desembarque do grupamento de mergulhadores.

Relatava à revista "**Defensa y Seguridad**", em maio de 2002, o Capitán Bicain:

*"A missão original consistia em três ações: a captura do Farol San Felipe, a tomada do aeroporto e a marcação da praia onde iria desembarcar a Infantería de Marina ... observamos pelo periscópio atividades na zona... então recebemos uma nova mensagem que cancelava as duas*

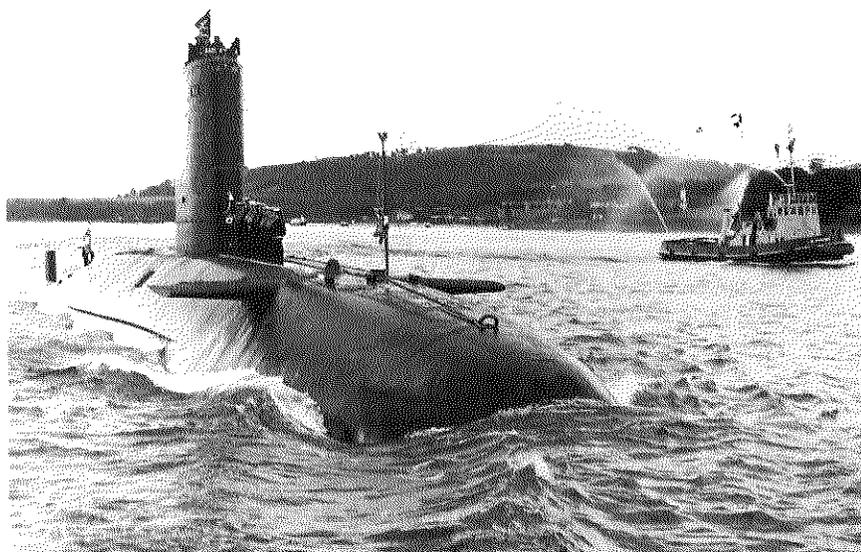
*primeiras ações... Nestas novas circunstâncias foi conveniente mudar a zona de desembarque ... Foi uma decisão acertada, já que ao voltar à Base de Mar del Plata, Cufre me disse que na praia original havia três ninhos de metralhadoras".*

Nos sensores do submarino foram detectados ruídos de hélice.

Pelo periscópio, observaram-se luzes na costa, movimento de veículos e a partida de algum barco em Puerto Argentino. Às 12:30 hs de 1º de abril um problema de corrente elétrica deixa o submarino sem comunicações. Às 17:30 horas, os comandantes do submarino e do ABPT decidem pela operação, apesar de não terem contato com os superiores.

Após o lançamento dos mergulhadores, às 3:35 horas do dia 2 de abril, o Santa Fe se destaca a uma área de patrulha, a umas 50 milhas a leste do farol San Felipe. Às 4:50, o Santa Fe identifica e cruza com o ARA HERCULES. Logo após, o comandante da Força de Submarinos determina o retorno à base naval Mar del Plata, ocorrendo a atracação às 2 horas de 7 de abril. A primeira missão deixaria o Santa Fe com múltiplas avarias.

Apesar das limitações mencionadas, o pessoal do Arsenal Naval Mar del Plata e a própria tripulação começavam os reparos do submarino. Para isso, trabalhou-se durante oito dias, 24 horas por dia, para se alcançar um mínimo de operatividade. O navio abasteceu-se de combustível, água doce e gêneros para várias semanas, além de ser carregado com 23 torpedos, vinte unidades MK 14 e três MK 37. Vale destacar que o Arsenal só dispunha



*HMS Conqueror*

Em 23 de abril, o Santa Fe foi informado sobre a presença de navios inimigos. Em que pese a proximidade dos britânicos, o Capitán Bicain ainda teria restringido o uso de seus torpedos para o caso de ser atacado. Dificilmente teria possibilidade de manobrar para poder disparar eficazmente seu armamento sem ser detectado. E o submarino nuclear **HMS Conqueror** também se encontrava na área disposto a consumir sua destruição..

No dia 24, recebe-se a bordo a informação de que o inimigo tentará recuperar militarmente as Geórgias e, dessa forma, ordena-se ao Santa Fe cumprir a missão no menor tempo possível, o que força o comandante a cumprir uma navegação direta até o Cabo Buller.

Às 23:30 horas o navio atinge a enseada Capitán Vago, ponto do objetivo da operação, e imediatamente efetua o desembarque do grupo e seu material.

O comandante decide, devido às numerosas avarias a bordo, alcançar uma enseada afastada para reparar essas avarias e suspende às 4:50 do dia 25 do ponto de desembarque.

de 12 torpedos originais que haviam sido trazidos dos EEUU; os restantes, foram cedidos por países amigos.

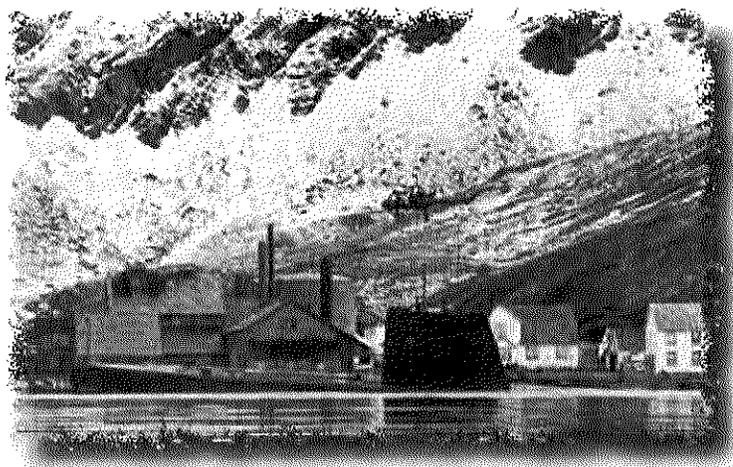
### **Operação Geórgias**

Baseado na grande autonomia do submarino e a possibilidade de alcançar o objetivo com a maior discrição possível, o comandante da Força de Submarinos determina o suspender do Santa Fe rumo às ilhas Gerórgias, com a finalidade de trasladar um grupo de Fuzileiros, ao comando do Capitán de Corbeta (Infantería de Marina-IM) Luis Lagos e 11 homens, além de 4 toneladas de equipamentos e, ainda, um canhão antitanque, mísseis "Batam" e lança-foguetes antitanque.

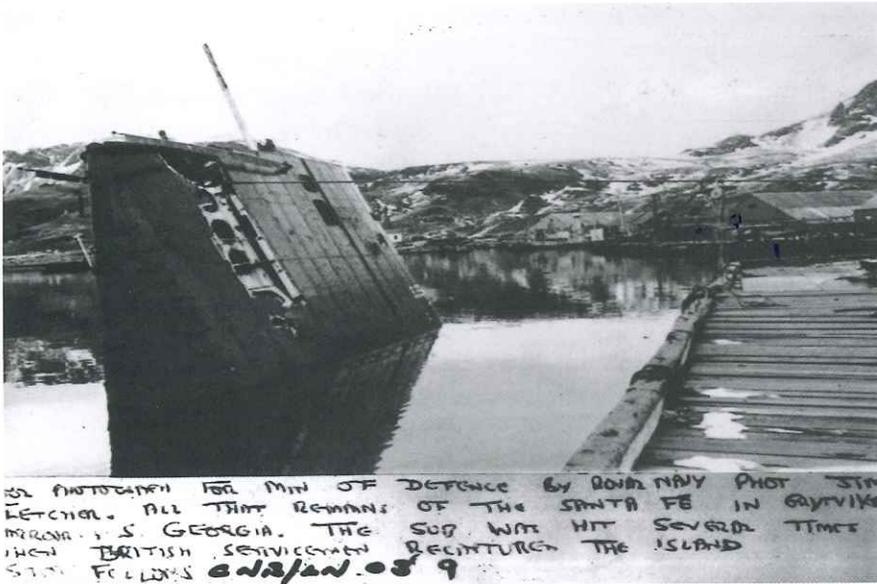
O Santa Fe suspendeu de Mar del Plata às 23:30 horas do dia 16 de abril e a poucas milhas de sua base começaram a gerar-se inúmeras avarias, as quais foram sanadas, em parte, graças à perícia de sua tripulação. A navegação se dava na

superfície em virtude da dificuldade das baterias em serem recarregadas e a necessidade de se alcançar o objetivo.

Entre os dias 21 e 22, a meteorologia se mostrou adversa, várias tempestades atingiram o navio, causando avarias na vela e perda de parte da superestrutura. Devido a esses atrasos, a imersão atrasou 36 horas.



*Submarino Santa Fe movimentando-se para o espigão*



*Santa FE amarrado ao molhe, apenas com parte da vela para fora da água.*

Passada uma hora de navegação, o alarme de combate estremece a tripulação. Um helicóptero Wessex da Fragata inglesa HMS Antrim se aproxima do submarino e lança duas bombas de profundidade, que estouram na popa por boreste.

Por consequência do primeiro ataque, ocorrem avarias na luzes indicadoras dos sistemas, manômetros de profundidade e sistema de

comunicações interiores. Antes da imersão, o submarino começa a reagir ao ataque com o único armamento disponível: Fuzis FAL, a partir da vela. Logo ouvem-se sons das aeronaves Sea Lynx que se aproximam e efetuam ataques com metralhadoras. Momentos mais tarde, um míssil disparado por um helicóptero WASP atinge a vela do submarino, avariando a válvula mestra e mastro do esnórquel.

A vela de plástico reforçado permitiu a destruição externa pelo míssil.

Nessa ocasião, o cabo Alberto Macias, que estava na vela, foi ferido gravemente na perna.

Diante da persistência do ataque inimigo, o Santa Fe guina rumo à enseada Capitán Vago e às 7:30 horas é amarrado ao molhe, sob a proteção das armas da Infantería de Marina.

O comandante determina o imediato desembarque da tripulação e do ferido.

As forças argentinas em terra estavam sendo hostilizadas pelo apoio de fogo naval das Fragatas britânicas. Após um breve combate e sem chances de êxito, as forças em terra e a tripulação do Santa Fe se rendem, às 17 horas do dia 26 de abril, após um breve combate.

O comandante Bicain solicita a seus captores a possibilidade de que alguns de seus homens ingressem no submarino para retirar pertences pessoais, alimentos e medicamentos. O pedido foi aceito.

No dia seguinte, as forças inglesas, pela necessidade de uso do molhe, decidem trasladar o Santa Fe a um espigão de uma velha fábrica. Para coordenar a manobra apresentam-se dois oficiais ingleses e, em acordo com o comandante do submarino, seis tripulantes ajudariam, devidamente escoltados por fuzileiros britânicos. A intenção era tentar realizar manobras com válvulas para, nesse trajeto de cerca de 2.000m, afundar o submarino, impedindo o uso da área do cais pelos ingleses.

O suboficial Félix Oscar **ARTUSO**, componente do grupo da tripulação que manobraria o navio, não falava inglês e o fuzileiro que o escoltava não sabia nada de submarinos. O suboficial Artuso

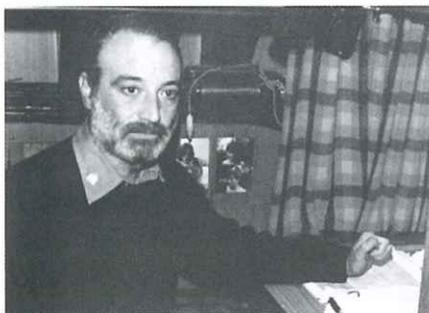


O Santa Fe sendo rebocado para alto-mar.

efetuou manobras rápidas com válvulas pneumáticas, o que assustou o fuzileiro, redundando em sua morte por uma rajada de metralhadora.

Poucos minutos após, o Santa Fe estava afundado a 20 metros de profundidade, apoiado por bombordo e com parte da vela para fora d'água. O suboficial Artuso foi sepultado segundo as normas do cerimonial inglês. Palavras de um oficial inglês ao comandante Bicain: "Quando chegarmos a nossos países, vão criticar a ambos: a você por ter perdido esse velho submarino e a mim por não ter impedido a chegada às Geórgias".

Disse também o comandante Bicain, em uma de suas entrevistas: "A operação Geórgias foi um verdadeiro absurdo em que se perdeu pessoal e material em um objetivo impossível de sustentar ante a grandeza dos meios empregados pelo inimigo".



Capitan Azcueta



Submarino ARA SANTA FE . Fundo: Carta náutica da zona. Acima: Submarino ARA SANTA FE em navegação. Centro: Vista aérea Grytviken. Abaixo: Suboficial Félix Artuso.

**Nota:** No verão de 83/84 os ingleses reflutuaram o Santa Fe e intentavam rebocá-lo até a Inglaterra, quando, definitivamente, o velho barco afundou em mar aberto, descansando nas profundezas do Atlântico.

### Submarino ARA SAN LUIS (S-32)

"O ARA San Luis não teve o êxito confirmado em suas missões; quanto aos ingleses, estes nunca confirmaram que um de seus submarinos da Classe Oberon, que regressou com a proa semidestruída, foi avariado pelo San Luis. Tampouco os ingleses puderam infringir dano algum ao San Luis, que regressou a salvo com sua tripulação intacta."

No dia 2 de abril de 1982, o comandante do submarino IKL-209 San Luis, o Capitão-de-Fragata Fernando **Azcqueta**, foi surpreendido pela notícia da recuperação das Ilhas Malvinas da mesma forma que a imensa maioria do povo argentino. E disse à revista *Notícias*, em março de 1992: "Creio que se tivéssemos contado com um aviso prévio acerca do aprestamento, os resultados teriam sido melhores."

Na Base Naval Mar del Plata tudo era euforia. O comandante Azcueta recebe a ordem de engajamento do San Luis, com a maior urgência possível, na missão de desgastar a força naval incursora britânica na área focal Malvinas/Geórgias, a fim de contribuir a manter e consolidar a conquista das Malvinas.

A tarefa não seria nada fácil, uma vez que a tripulação era nova e não estava devidamente adestrada como equipe. O submarino só havia tido uma breve saída em provas de mar no mês de março; o Comandante, a despeito de ser um oficial experiente em submarinos, vinha de um comando de um navio patrulha fluvial e nem ele, nem tampouco seu imediato, tinham vivência nos submarinos Classe 209.

O estado geral do navio apresentava muitas novidades, mas, sem dúvida, a mais importante era a



necessidade de docar para a limpeza das válvulas de refrigeração que estavam totalmente cobertas por incrustações, assim como o casco e o hélice. Esta situação impedia o submarino de alcançar sua melhor performance de velocidade, aumentava o ruído do hélice e, fundamentalmente, tornava perigoso o funcionamento dos motores diesel por uma ineficaz refrigeração.

As avarias mencionadas obrigaram o SAN LUIS a trasladar-se a Puerto Belgrano, uma vez que Mar del Plata não dispunha de dique de carena.

Dada a urgência, paralelo à limpeza das incrustações, ordenou-se a proceder os reparos dos sistemas, abastecer o navio de combustível, víveres, água potável e armá-lo com dez torpedos SST-4, contra alvos de superfície, e quatro MK-37 contra alvos submarinos. Após uma semana de trabalho incessante, o Comandante do SAN LUIS desatracou em 11 de abril, à noite, a fim de realizar algumas provas de mar e observar a máxima velocidade possível que podia alcançar

o navio, dadas as condições antes mencionadas.

Alcançou-se uma razoável velocidade de 20 nós, entre 10% ou 15% a menos que a máxima em condições normais, mas persistiam os problemas de temperatura nos motores diesel.

As atividades de mediação do enviado dos EEUU prosseguiram enquanto a bordo o San Luis perdia o seu Sistema de Direção de Tiro, sem possibilidade de reparo naquele momento. Isto significava que, em caso de combate, os torpedos só podiam ser disparados em modo manual, resultando numa significativa perda de eficácia.

Esta manobra só seria recomendada para autodefesa e não para ataque. Mesmo que o Comandante Azcueta informasse das avarias, decidiu-se que o San Luis continuasse em operações já que seu gêmeo, ARA SALTA, encontrava-se em manutenção, sem data certa para voltar ao serviço e era preferível manter um submarino na área, ainda que com tais limitações.

Nesse momento, o SANTA FE encontrava-se navegando às Geórgias.

No dia 27, ordenou-se continuar a navegação até a área de patrulha María, situada a noroeste da Iha Soledad, de onde arribou dia 29. Desde o início da Operação ROSÁRIO, se sabia que a Marinha Britânica havia empregado ao menos dois submarinos nucleares, além de uma importante frota de superfície, com uma grande capacidade antisubmarina. Não era demasiado alentador o panorama para o SAN LUIS, e o SALTA não desatracava por problemas técnicos.

Em 1º de maio, os operadores sonar do SAN LUIS advertem a respeito de ruídos de navios de guerra. Às 8 da manhã, o Comandante ordena tocar postos de combate. Com uma boa propagação do som na área, o SAN LUIS foi assumindo a melhor posição, favorável a um disparo com a maior discricção. Às 10:15, um torpedo SST-4 é lançado sobre um alvo classificado como um Destroyer, situado, segundo os cálculos, a umas 10.000 jardas. Três minutos depois, o submarino perde prematuramente o



ARA San Luis em reparo



contato com o torpedo, por corte do cabo. Foram três intermináveis minutos, durante os quais se aguardou o som da explosão, mas este não chegou. O ataque havia fracassado. A resposta inimiga não demorou. Às 13:00 horas, um helicóptero britânico lançou um torpedo antissubmarino, que pôde ser evitado graças às manobras evasivas e o lançamento de Despistadores de Bolhas.

O San Luis manobrou no rumo da costa das Malvinas e às 16:00 horas encontrou um fundo pedregoso e ali pousou. Dizia o Capitán Azcueta durante uma reportagem da revista *Noticias*: “Saber que os torpedos não explodiram me faz sentir uma grande impotência...”

É uma dura experiência, se sente uma grande frustração”. Posteriormente, complementou: “Ataquei a frota britânica em duas oportunidades, alvos médios, que pelas características de configuração eram Destróieres. Mas o ataque se deu com sérias deficiências em nosso sistema de controle de tiro... o problema que nós sofremos estava relacionado com o computador do submarino, que

deixou de operar apenas quando saímos de Puerto...”

A situação não nos permitiu voltar para reparar a falha, quiçá, se houvésemos voltado, o problema poderia ter sido sanado em terra, já que nos foi impossível repará-lo a bordo”.

*“ Realmente, é uma situação de combate que não tem adestramento prévio. Desde a praça de máquinas até o compartimento de Torpedos, foram momentos de infinita angústia. ”*

Em posição meio inclinada, o submarino suportou em estrito silêncio o ataque com bombas de profundidade, que se não explodiram próximas, serviram ao inimigo como elemento de pressão e para dificultar a escuta hidrofônica por parte do submarino.

Às 20 horas, as emissões do inimigo parecem afastar-se. Às 21 horas, preocupado porque a

proximidade da costa poderia tirar a liberdade de manobra, o comandante decidiu buscar águas abertas. Nesse momento, a insuficiência das bombas de compensação apareceu. Quarenta minutos foram necessários para o submarino desprender do fundo marinho.

O navio voltou a ser atacado e uma explosão próxima foi percebida por toda tripulação. Buscou-se o fundo novamente. Em completo silêncio se começa a viver, para a tripulação, uma das situações de guerra mais difíceis para qualquer combatente: o silêncio e o equilíbrio emocional como única resposta a um ataque.

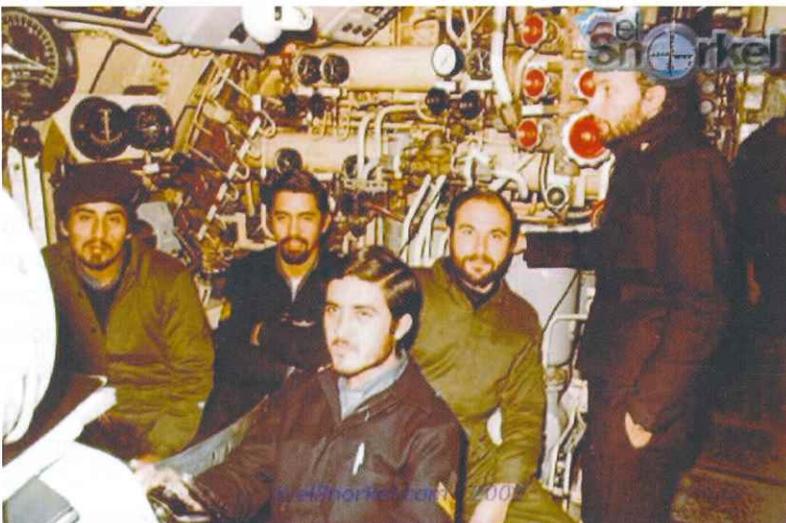
No interior do submarino são passados momentos de grande tensão. Cada setor da nave se transformou em um pequeno mundo distinto do outro. O espírito de cada tripulante reage, nesses momentos, dentro dos parâmetros psicológicos individuais.

Realmente, é uma situação de combate que não tem adestramento prévio. Desde a praça de máquinas até o compartimento de Torpedos, foram momentos de infinita angústia.

O comandante, na sua solidão da função, soube manter sempre o controle da situação. Passado o perigo, o submarino buscou a cota periscópica e às 5 horas do dia 2 de maio procedeu o esnórquel para recarregar as baterias. A tripulação denotava cansaço por acumulação de tantas horas de tensão e descansavam quando podiam.

A manobra foi interrompida quando o SAN LUIS voltou a detectar, por meio de seus sensores, as emissões dos navios inimigos. Mas, dessa vez, não voltou a ser atacado.

No dia 4 de maio, ordenou-se ao SAN LUIS dirigir-se à área de patrulha



A tripulação do San Luis



*O Submarino San Luis atracado*

Isabel, localizada a leste da ilha de Los Leones Marinos. Essa troca tinha por finalidade possibilidade de encontrar um alvo de ocasião nas imediações do lugar de onde havia sido atacado a fragata HMS Sheffield. Após três dias sem encontrar inimigo algum, o submarino retornou à área Maria. No dia 8, é detectado um ruído hidrofônico na popa, proveniente de um alvo submarino, sem características definidas, no qual se percebiam movimentos inteligentes e próximos.

Ante a possibilidade de ser detectado pela popa, o comandante ordenou o lançamento de despistadores para, em seguida, iniciar as manobras próprias de aproximação.

Às 21:42 horas, é lançado um torpedo anti-submarino MK-37, graduado para uma distância de 2.400 metros.

O mesmo explode às 21:58 hs. Os sensores percebem que o alvo muda de rumo para a costa, mas não se pode afirmar se a detonação foi produto de um impacto contra a nave inimiga, ou haver interrompido sua corrida contra o fundo. No dia 10 de maio, à tarde, o SAN LUIS sai da área Maria com rumo oeste para interceptar a trajetória de um navio inimigo, classificado como uma fragata. Nesse momento, ao se executar as complexas manobras de aproximação, se detecta uma nova fragata que se aproxima da anterior. O Comandante

ordenou o disparo, nas mesmas condições de emergência, de um novo torpedo SST-4, às 1:40 horas do dia 11 de maio sobre um dos alvos situados a 5.500 metros.

Três minutos após o lançamento, o cabo do torpedo filoguiado é cortado novamente e, após 6 minutos do momento do lançamento, escuta-se uma explosão de baixa intensidade, com ruído metálico.

As características da detonação não eram similares a uma explosão de torpedo. Os navios inimigos se retiraram do local em alta velocidade, sem intentar nenhum contra-ataque.

A velocidade que desenvolviam as fragatas britânicas impediu o comandante Azcueta intentar um novo lançamento. Ele não compreendia o que se passava com seus torpedos.

O comandante Azcueta rompe finalmente o silêncio rádio e informa a seu comando o fracasso dos ataques e a falta de confiabilidade do sistema de armas. Foi ordenado retornar à Base.

Em 19 de maio, o San Luis ingressa em Puerto Belgrano, após quase 40 dias de patrulha e 864 horas de imersão.

A expectativa do comandante do submarino era chegar à sua Base, reparar o sistema de direção de tiro, reabastecer-se com torpedos revisados e regressar ao combate. Contudo, o 14 de junho, dia do fim das hostilidades, pelo cessar-fogo acordado em Puerto Argentino, encontrou o San Luis sem concluir seus reparos.

Os britânicos seguiram temendo ameaça submarina argentina.



É altamente provável que os navios de guerra desprenderam grande quantidade de armamento A/S contra falsos contatos, inclusive biológicos. As aeronaves Anti-Submarino registraram a maior quantidade de horas de voo, dentre aquelas que participaram do conflito.

Tal era o nível de preocupação que, de acordo com recentes revelações de jornais ingleses, foram enviados espiões aos estaleiros alemães para comprovar o grau de avanço dos modernos submarinos TR 1700, que ali eram construídos para a Argentina.

Por sua vez, os submarinos nucleares ingleses lograram efetivar o fator de dissuasão esperado, a partir de um fato determinante na guerra: o afundamento do cruzeiro General

Belgrano, em 12 de maio, por parte do submarino Conqueror.

Apesar da falta de eficiência dos torpedos, a atuação em combate do submarino San Luis causou imensa repercussão nos meios navais da OTAN, já que a frota britânica, especializada em combate anti-submarino, com os mais modernos meios, nunca pôde realmente localizá-lo.

### Conclusão

Como único antagonismo pós-Guerras Mundiais, onde o submarino foi efetivamente empregado num conflito declarado entre duas nações, a Guerra das Malvinas destaca o uso dessa notável arma como meio de dissuasão e emprego eficiente em tarefas secundárias.

Porém, para exercer plenamente as tarefas atribuídas ao submarino, é fundamental que o país detentor dessa capacidade mantenha o estado de aprestamento contínuo de suas Unidades Navais, a fim de estar preparado para qualquer chamada da Nação, em qualquer tempo.

*Tradução e adaptação das seguintes fontes:*

- Revista *Defensa y Seguridad Mercosur*
- Revista *da Força de Submarinos, da Armada Argentina*
- Site "*Comunidad Submarinista Latinoamericana*"
- Site "*www.ara.mil.ar*"
- Site "*elsnorkel.com*"

*O CT Frederick é instrutor de Sistemas de Combate no CIAMA.*



**TECNOLOGIA GERANDO CONHECIMENTO ESTRATÉGICO**

Tel. +55 11 3040-7300

E-mail: [atech@atech.br](mailto:atech@atech.br)

[www.atech.br](http://www.atech.br)



**atech**  
TECNOLOGIAS CRÍTICAS



# Exercício com o Sistema de Resgate Submarino da Suécia (URF – BELOS)

Karlskrona 16 - 20 abril de 2007

- Capitão-de-Fragata(Md) Álvaro Acatauassú Camelier



HSwMS Belos



SRS sueco - URF-TUP

descompressão preconizadas. O exercício MEDEX conduzido pela marinha sueca, objetivou o adestramento e a familiarização pelos operadores de câmaras de descompressão, engenheiros, supervisores e pessoal médico, na operação de transferência sob pressão e na abordagem de uma tripulação de

submarino “sinistrado”.

## PARTICIPANTES

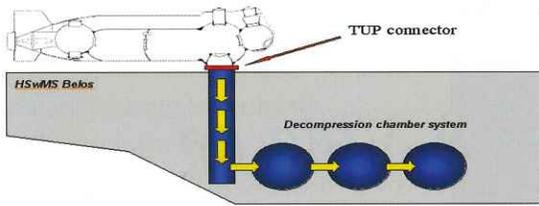
- Equipe Médica composta por 14 profissionais de saúde.
- Tripulação do submarino composta por 27 militares.
- Tripulação do navio “Belos” composta por 15 tripulantes.
- Vinte e um operadores de câmaras.

## OBJETIVO

O sistema de resgate sueco é composto pelo SRS “URF” e pelo navio mãe HSwMS Belos. É o sistema de resgate mais completo e eficiente em operação na atualidade, capaz de transferência sob pressão, onde os resgatados são trazidos para a superfície na mesma pressão em que se encontravam no submarino sinistrado e mantidos em ambiente pressurizado nas câmaras de descompressão após a chegada ao navio. A descompressão é feita sob controle e seguindo tabelas de

## CENA DE OPERAÇÕES

Submarino no mar há pelo menos uma semana, que após uma colisão hipotética, sofreu danos severos, indo ao fundo em profundidade de 40 metros, com toda a sua tripulação, composta por 27 militares. Compartimentos de escape intactos, com alagamento controlado na popa, elevando a pressão interna para seis ATA, equivalentes a cinco metros de profundidade. Condições da tripulação: hipotermia de



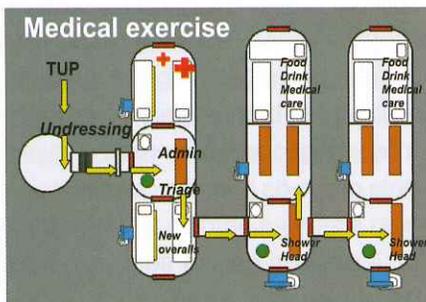
URF conectado ao BELOS

32 a 34°C, saturação a cinco metros de profundidade, elevação dos níveis de CO<sub>2</sub>, temperatura interna de 8-10 °C, umidade elevada, tripulação vitimada por diversas feridas, fraturas e contusões.

### TUPEX e EQUIPE MÉDICA

A equipe de Resgate (TUPEX) foi embarcada no URF no convés do HSwMS BELOS, sendo pressurizada a cinco metros de profundidade ou seis ATA "TUP (transferência sob pressão)". Efetuados os procedimentos de desinfecção do URF e dos Sistemas de TUP. A equipe médica embarcou nas câmaras de decompressão, pressurizadas também a cinco ATA, com a finalidade de proceder a triagem e tratamento já no interior das câmaras. As câmaras foram abastecidas com material médico, medicamentos, alimentos, soluções hidratantes, material de higiene e diversos itens de primeira necessidade.

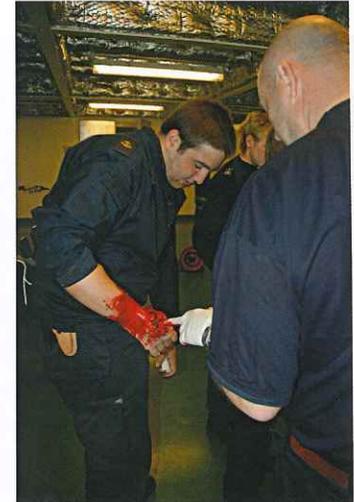
A conduta médica implicou triagem em ambiente hiperbárico, exame físico completo após retirada



TUP Câmaras



URF



1º SOCORROS

das vestimentas, tratamento das lesões e priorização dos pacientes mais graves. Descompressão em velocidade de 0.05bar/hora ou 0.5m/hr, com tempo total de descompressão de 22 horas nas câmaras. O total de pessoal no interior das câmaras foi de: 27 resgatados, sendo desses, 14 feridos e 13 sem lesões, quatro operadores de câmara ou guias internos, dois médicos e seis enfermeiros, totalizando 39 pessoas.

Desafios encontrados: problemas de comunicação entre o pessoal médico dentro e fora das câmaras, coordenação no atendimento dos pacientes de acordo com o estado clínico de cada paciente, visão global dos danos médicos e integração e cooperação entre guias internos e o pessoal médico.

### CONCLUSÕES

Na avaliação do exercício foi constatado que uma equipe médica composta por sete médicos e dez enfermeiros foi satisfatória para o atendimento de 27 resgatados, da importância de a equipe já estar concentrada em saturação no interior das câmaras, agilizando desta forma o início dos procedimentos médicos, bem



Resgatados e equipe médica

como no abastecimento de material médico e alimentos proporcionando condições de vida nas câmaras durante longos períodos. Também foi observado o estabelecimento de comunicação adequada e bom interrelacionamento entre os guias internos e a equipe médica.

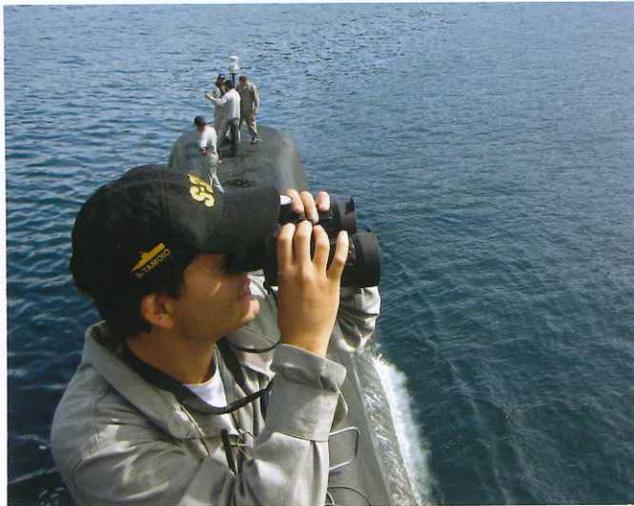
Total de pessoal médico necessário:

- sete médicos (cinco fora das câmaras e dois dentro); e
- dez enfermeiros (quatro fora das câmaras e seis dentro).

### Referências:

SMERWG – NATO - GERMAN 2007  
Swedish Armed Forces  
1st Submarine Flotilla  
Swedish Submarine Rescue System  
Cdr Johan Hjortsberg  
Surg Cdr Carl Johanson

O CF (Md) Camelier é Vice-Diretor do Hospital Naval de Brasília



## A Vida do Submarinista pelo Olhar de um Aspirante

■ Aspirante Edimilson Dutra de Souza Pinto

Ter a exata noção do que é embarcar em um submarino é uma sensação por muitas vezes sentida apenas pelos oficiais ou praças submarinistas. Porém, como aspirante, pude experimentar e pessoalmente comprovar o que realmente é estar a bordo de um submarino da Marinha do Brasil, e afirmo, com a autoridade de quem esteve lá, foi uma oportunidade inesquecível.

Desde o ano 2002, estudando no segundo ano do Colégio Naval, no qual pude conhecer a Força de Submarinos da nossa Marinha, descobri uma paixão que somente veio a aumentar durante os anos que se passaram até então. Apesar de ter apenas conhecido superficialmente o que é ser submarinista naquele ano, foi algo que me atiçou a curiosidade.

Já em 2004, vim estudar na minha atual Escola Naval, onde curso hoje o quarto e último ano. Logo que soube que aqui havia o Grêmio de Submarinos comecei a participar. Ainda naquele ano, participei de todas as atividades do grêmio, mas uma em especial ficou gravada em minha memória participei das comemorações do aniversário da Força (assisti ao desfile das

Organizações Militares da Base Almirante Castro e Silva e participei de um delicioso churrasco), evento no qual pude conhecer o espírito do submarinista, observando e conversando com eles. E o gosto por aquele singular estilo de vida aumentava ainda mais.

Sempre tive a vontade de embarcar num daqueles que, para mim, são os melhores navios da Marinha do Brasil, os submarinos. Mas havia a dificuldade de conseguir vaga pelas poucas chances que surgiam para os aspirantes. Portanto, em 2007 surgiu a tão sonhada vaga e embarquei no S-34 Tikuna numa curta e vibrante perna de Arraial do Cabo para o Rio de Janeiro, quando pude conversar durante um dia inteiro com todos os oficiais e, em especial, com o Comandante, que nos dera bastante atenção tirando todas as dúvidas e falando bastante de sua vida como um homem das profundezas do mar. A primeira faina da qual pude participar foi o suspender do navio. Fiquei lá no Passadiço acompanhando o Comandante, o Imediato e o Oficial de Serviço. Como todo bom visitante, tirava fotos para registrar tão belos momentos. Outro ponto marcante foi o batismo, do qual sempre ouvi falar, mas

ser batizado foi bem diferente do que contaram. A partir de então, passei a ser chamado de Sardinha. A sensação de estar mergulhando naquela plataforma submersível foi uma das melhores que já senti na vida, foram emoções demais para um único dia.

Se para um aspirante é bastante difícil embarcar num submarino uma vez, quanto mais duas. E para minha surpresa surgia outra comissão, e desta vez não seria apenas um dia, mas uma viagem de mais de vinte dias. Embarquei, então, no S-31 Tamoio para mais uma aventura. Durante boa parte do mês de janeiro de 2008, participei da Comissão Aspirantex-2008. A primeira perna foi do Rio de Janeiro para Vitória, a segunda de Vitória para Ilhéus, a terceira de Ilhéus para Arraial do Cabo e a quarta e última foi de Arraial do Cabo para o Rio de Janeiro. Como na minha primeira experiência, conversei com os oficiais e, também, com as praças a respeito da vida do submarinista e comprovei minha vocação para fazer parte daquele seleto grupo de homens que dedicam a vida a servir à pátria e à Marinha do Brasil a bordo de um submarino da nossa Força de Submarinos. Acompanhei alguns serviços,



comemorações na Praça d'Armas e também desfrutei de belos portos deste nosso maravilhoso país na companhia daqueles homens.

O lançamento ao mar do submarino Tamoio (S32), em 1993, pelo Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) teve um significado histórico para a Marinha, representando um importante marco tecnológico conquistado pela Engenharia Naval Brasileira, graças ao esforço, à dedicação e competência de seus engenheiros, técnicos e profissionais especializados. A construção de submarinos no Brasil representa a realização de uma antiga aspiração da Marinha, por seu importante valor estratégico.

O dia-a-dia de um aspirante num submarino é, sem dúvida alguma, bem mais tranqüilo que o do oficial. Assim, foi possível prestar atenção nas mínimas coisas que lá aconteceram. Falando sobre a plataforma em si, fiquei bastante admirado com a avançada tecnologia. Foi impressionante para quem embarcava pela primeira vez perceber como todas as fainas desde o suspender se desenvolviam até o momento do fundeio ou da atracação. Apesar de um ou outro contratempo (algo esclarecido como normal pelo pessoal de bordo) no que diz respeito aos equipamentos, tudo acontecia de tal forma que era como o encaixe perfeito das peças de um complicado quebra-cabeças. O timoneiro, o oficial-de-águas, o oficial-de-periscópio, dentre outros, desempenhavam da melhor forma suas funções, de modo que os resultados sempre eram positivos.

A maior emoção de todas foi participar de um exercício de IGP (imersão a grande profundidade), no qual o submarino submerge a uma profundidade de nada mais nada



**S34 TIKUNA CONSTRUÍDO NO AMRJ (RIO DE JANEIRO) – DADOS PRINCIPAIS:**

<i>Deslocamento</i>	<i>Deslocamento standard: 1.450Ton. Deslocamento máx.: 1.600Ton.</i>
<i>Tipo de propulsão</i>	<i>Propulsão diesel/elétrica</i>
<i>Comprimento</i>	<i>61M</i>
<i>Largura</i>	<i>8M</i>
<i>Calado</i>	<i>5.5M.</i>
<i>Profundidade</i>	<i>superior a 250m</i>
<i>Tripulação-Guarnição</i>	<i>33</i>
<i>Autonomia</i>	<i>20000Km a 11 nós</i>
<i>Velocidade Máxima</i>	<i>superior a 21 nós</i>
<i>Torpedos</i>	<i>8 Torpedos MK-24 Mod1 Tigerfish. Nota: Substituição prevista pelo Torpedo MK-48 Mod 6 AT</i>
<i>Sonares</i>	<i>Atlas Sensor System ISUS 83-13</i>

menos que duzentos e cinqüenta metros de profundidade. Isso tudo para testar a plataforma no seu máximo.

Utilizando a máxima de que uma imagem vale mais que mil palavras, utilizo a imagem inicial do artigo para concluir minha explanação. Ela mostra a satisfação enorme de um aspirante

em ter embarcado e, por meio da experiência vivida, poder ter a certeza da opção que fará pela vida de oficial submarinista num futuro próximo. Certeza esta que agradeço de coração à Força de Submarinos e à Marinha do Brasil. Sem o embarque que me permitiram nada disso seria possível.



# Incêndio a Bordo

*Este texto é uma adaptação do relatório elaborado pela comissão de investigação encarregada de apurar o acidente ocorrido com o HMCS Chicoutimi no dia 5 de outubro de 2004. O relatório completo pode ser obtido no endereço: [http://www.forces.gc.ca/site/Focus/chicoutimi/index\\_e.asp](http://www.forces.gc.ca/site/Focus/chicoutimi/index_e.asp)*

■ Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM1) José Carlos Juaçaba Teixeira

## Introdução

O governo canadense assinou um contrato com o governo do Reino Unido para aquisição dos quatro submarinos da classe Upholder que tinham sido retirados do serviço ativo.

Após extenso trabalho de reativação, que envolveu ações em uma grande quantidade de sistemas e incluiu uma série de provas de mar, o HMCS Chicoutimi, antigo HMS Upholder, foi considerado reativado e pronto para o serviço ativo e foi aceito pelo governo do Canadá, sendo incorporado em 2 de outubro, passando a ser o quarto submarino da classe Victoria.

O navio deixou Faslane, Escócia, às 10 horas de 4 de outubro e deveria

chegar a Halifax em 18 de outubro. Como o submarino não tinha sido autorizado a realizar a parte inicial do trânsito em imersão, ele deveria permanecer na superfície até a tarde do dia 5 de outubro e a derrota programada o obrigaria a passar por um centro de baixa pressão que gerava mar e ventos de grande intensidade. Exceto pelo mau tempo, o primeiro dia de viagem transcorreu sem incidentes.

## Avaria no torreão

Cerca das 10:30h da manhã do dia 5 de outubro de 2004, o vigia que deixava o serviço no passadiço descobriu uma porca solta na válvula de suspiro da escotilha superior do torreão. Como o navio deveria

mergulhar dentro de algumas horas, seria necessário efetuar o reparo do suspiro, o que significava que a escotilha superior precisaria estar aberta e duas opções se apresentavam: deixar as duas escotilhas abertas e correr com o navio *aberto* ou manter a escotilha inferior fechada (correr *fechado*). Após considerar os fatores envolvidos, o Comandante decidiu parar os MCPs (motores diesel), correr nas baterias (navegar usando a energia das baterias do submarino) e manter abertas as duas escotilhas, determinando a abertura da superior às 10h52min. O pessoal designado para a faina, que aguardava na Manobra, guarneceu as ferramentas e iniciou o reparo.





### Entrada de água a bordo

Depois de trabalhar no suspiro por cerca de 25 minutos, um dos envolvidos no reparo desceu para apanhar outra ferramenta. Enquanto ele descia, uma onda atingiu o submarino causando um significativo ingresso de água a bordo. A quantidade exata é desconhecida mas, baseado nos depoimentos, estimou-se a quantidade em, aproximadamente, 2.000 litros.

O dreno instalado na base do acesso ao torreão foi incapaz de dar vazão à quantidade de água embarcada e esta transbordou para a Manobra, cobrindo os pés do pessoal e jogando de um lado a outro do compartimento. A retirada da água exigiu o esforço de toda a tripulação, que trabalhou durante 45 minutos até lançá-la toda no porão, de onde foi esgotada para o mar.

### Baixa de VP

Pouco depois dessa entrada de água, o MEPs (compartimento de controle da propulsão) reportou uma baixa no circuito de VP (Variable pressure – recebe a alimentação diretamente das baterias, sem estabilização), de valor igual à voltagem total da bateria. Seguindo a sugestão do Chefe de Máquinas, o Comandante

decidiu guarnecer todo o grupo de CAV para identificar e isolar o equipamento avariado.

O processo de isolamento da baixa de VP foi cumprido segundo as instruções para a faina. Inicialmente, cada centro de distribuição CC foi isolado; em seguida, foram isolados os dois centros e, por fim, as baterias foram isoladas, uma de cada vez.

*“A falta de energia a bordo auxiliou no combate ao fogo, mas deixou o navio sem propulsão ou eletricidade, impedindo manter em funcionamento os diversos sistemas de bordo...”*

Nenhum desses passos logrou isolar a baixa, o que significava que o problema estava ou no quadro da propulsão ou nos cabos de alimentação principais.

### Incêndio

Pouco depois das 13h15min do dia 5 de outubro, enquanto se decidiam os próximos passos para identificar a

origem da baixa de isolamento, pequenos estouros foram ouvidos no compartimento de Manobra e um incêndio se iniciou na câmara do Comandante. Foi dado o primeiro combate e soado o alarme geral. Os chavões (disjuntores) auxiliares das baterias foram abertos e os chavões principais desarmaram. Foram guarnecidas as máscaras de respiração de emergência, condição em que a tripulação permaneceria pelas próximas três horas. Tanto a Manobra como o convés 2 se encheram de fumaça escura e espessa em questão de segundos. Os incêndios na câmara e no compartimento elétrico foram prontamente atacados de acordo com as instruções em vigor: as cortinas contra fumaça foram arriadas, o grupo de ataque se equipou e combateu o fogo com extintores de espuma e CO<sub>2</sub> e o fogo foi contido e extinto. Conforme se determinou posteriormente, o fogo se espalhou para o convés 2 através de dois furos no piso da câmara para o compartimento elétrico situado imediatamente abaixo.

A falta de energia a bordo auxiliou no combate ao fogo, mas deixou o navio sem propulsão ou eletricidade, impedindo manter em funcionamento





os diversos sistemas de bordo, incluindo a hidráulica e o ar comprimido.

Buscando restabelecer a energia de bordo, o Comandante ordenou que o chavão auxiliar de ré fosse fechado, na tentativa de usar o compressor de baixa pressão para remover parte da fumaça da Manobra. Logo após o chavão auxiliar ser fechado, uma nova informação de incêndio foi ouvida em MEPs e o chavão foi novamente aberto. Decidiu-se que os chavões não seriam novamente fechados enquanto não fosse conduzida uma inspeção em toda a cabeção, para garantir que ela não tinha sido afetada pelo fogo.

Seguiu-se um longo processo de restabelecimento das condições normais de bordo e de remoção da

fumaça do submarino, sem contar com o auxílio do sistema de ventilação, inoperante em virtude da falta de energia, e que só foi completada após um grande esforço para partir um dos MCPs sem o auxílio dos sistemas de controle.

Como consequência do incêndio nove tripulantes sofreram intoxicação por fumaça. Desses nove, seis não foram muito afetados, mas os outros três necessitavam de cuidados médicos e precisariam ser evacuados tão logo as condições permitissem.

#### **Apoio ao submarino**

Logo após o incêndio, o submarino informou o incidente às autoridades britânicas e canadenses por telefone celular via satélite, já que não havia energia elétrica disponível para

nenhum equipamento de comunicações. A autoridade de controle operativo (ACOSUB) no Reino Unido imediatamente enviou uma aeronave patrulha para prestar apoio e iniciou uma vasta operação de mobilização de meios para auxiliar o submarino avariado.

A fragata britânica HMS Montrose foi enviada e chegou à cena de ação às 11h28min do dia 6 de outubro para prestar apoio. Às 13h30min, apesar do estado do mar, ela enviou um médico e um enfermeiro para prestar socorro aos acidentados. Ao chegar a bordo, o médico assumiu a responsabilidade pelos pacientes e, após nova avaliação, reiterou a necessidade de evacuação de três pacientes o mais rápido possível.



Apesar do mar agitado e das condições atmosféricas ruins, um helicóptero Sea King da Marinha britânica realizou a evacuação de três acidentados, recolhendo-os do passadiço. Uma vez no helicóptero, constatou-se a existência de paciente em estado crítico e o helicóptero se dirigiu para Sligo, Irlanda, mas o militar não resistiu e faleceu pouco após chegar ao hospital.

### Recuperação dos sistemas

Nos quatro dias subseqüentes a tripulação recuperou parte da energia elétrica e de outros sistemas de bordo, graças a uma abordagem metódica, atuando em cada sistema individualmente. Decorridas cinqüenta horas do incêndio na câmara, a situação do navio tinha melhorado de modo significativo. A atmosfera de bordo estava respirável, o compressor de baixa pressão estava disponível para manter a flutuabilidade do submarino, os compressores de ar de alta pressão, bombas hidráulicas e sistemas de combate a incêndio estavam operativos e estavam em andamento preparativos para o reboque do submarino.

Um homem caiu no mar durante a preparação para o reboque. O tripulante foi derrubado por uma onda e ficou preso ao convés pelo cabo de segurança, que o manteve ligado ao navio, mas o deixou sendo coberto pelas ondas, sob risco de afogamento. Ele foi salvo por um mergulhador do bote de resgate que cortou o cabo e o resgatou.

O submarino foi rebocado em 7 de outubro pelo navio Anglian Prince. *No dia 9 de outubro o reboque foi passado para o MV Carolyn Chouest e o submarino atracou em Faslane, Escócia, no dia 10 de outubro.*

## RECOMENDAÇÕES

Diversas recomendações resultaram da investigação do acidente. Podem ser destacadas:

- 1 Efetuar modificações no projeto, nos equipamentos e procedimentos de emprego do sistema de respiração de emergência, de modo a garantir a pronta disponibilidade de máscaras para toda a tripulação e que as máscaras funcionem de modo mais seguro.
- 2 Considerar a introdução de modificações nos sistemas elétricos de bordo para garantir a alimentação em emergência de 24 Volts e instalar nos equipamentos alimentados por VP uma chave que permita sua operação sem alimentação de 24V disponível.
- 3 Melhorar os equipamentos e procedimentos para remoção de fumaça.
- 4 Melhorar o programa de adestramento das tripulações, incrementando o realismo nos treinamentos de combate a incêndio, estabelecer procedimentos-padrão para o pessoal que realiza o primeiro combate ao fogo (grupo de ataque) e enfatizar, nos adestramentos de primeiros socorros, as implicações e tratamento de pessoal intoxicado por fumaça.
- 5 Instalar um ponto de içamento sob o passadiço, diretamente acima do torreão, para auxiliar o transporte de pessoal ferido e de material para fora do submarino e dotar os navios de uma maca adequada ao transporte e evacuação de pessoal, inclusive por helicóptero.
- 6 Alterar a dotação de equipamentos de combate a incêndio dos navios, acrescentando um maior número de extintores portáteis de CO<sub>2</sub> e/ou extintores de maior capacidade, equipamentos de combate a incêndio que não dependam de energia ou bombas (por exemplo, unidades dotadas de agentes duplos, como pó químico e espuma) e distribuir a bordo mangueiras destinadas a resfriamento de limites de incêndios.
- 7 Estabelecer uma Central de CAV secundária no compartimento de torpedos.
- 8 Instalar nos submarinos um sistema de gravação de voz e dados.
- 9 Criar normas sobre operações no torreão que incluam responsabilidades do pessoal, precauções de segurança e comunicações entre o pessoal de serviço.
- 10 Introduzir na dotação do sistema de comunicações de bordo telefones para comunicação via satélite e distribuir pelo submarino transceptores portáteis para comunicação em caso de falta de energia.
- 11 Adicionar o seguinte material à dotação de bordo:
  - a. duas ampolas de oxigênio por compartimento estanque;
  - b. um respirador de oxigênio por compartimento estanque;
  - c. um oxímetro de pulso por compartimento estanque;
  - d. outros equipamentos destinados ao tratamento de intoxicação por fumaça;
  - e. um equipamento de monitoração da atmosfera para uso habitual, para situações de CAV e para situações de salvamento.



Isolamento na junção dos cabos com peças de passagem na Câmara do Comandante

### Investigação sobre a origem do incêndio

A Comissão de Inquérito encarregada de apurar o incidente concluiu que um arco elétrico foi gerado nos cabos de energia CC que passam pela câmara do Comandante, na antepara 35, propagando-se para o compartimento elétrico situado imediatamente abaixo, no convés 2.

Um arco resultante de um curto circuito requer que os pólos positivo e negativo de uma fonte elétrica entrem em contato diretamente ou através de um meio condutor de energia. O arco catastrófico gerado a bordo do HMCS Chicoutimi necessitaria da ocorrência simultânea de uma falha no isolamento

na região onde o arco ocorreu e da presença de um meio condutor.

A conclusão da investigação técnica realizada foi que a causa mais provável do arco gerador do incêndio foi uma falha no isolamento dos cabos, já que a proteção instalada não tinha sido projetada para suportar a submersão em água e, desse modo, não resistiu quando submetida à água embarcada a bordo, que penetrou entre o isolamento e as peças de passagem dos cabos pela antepara da câmara, criando arcos voltaicos de baixa intensidade que danificaram o isolamento, permitindo a criação de um curto-circuito através do resto de água ainda existente na Manobra.

### Situação após o incêndio

O fato de o navio estar correndo *aberto* foi o fator-chave para o início da seqüência de eventos, já que essa decisão permitiu a entrada da água que foi a causadora do incêndio. Se o submarino estivesse correndo *fechado*, a água não teria atingido o interior do navio e não teria ocorrido o incêndio.

Era responsabilidade do Comandante avaliar os riscos de entrada de água e reduzir essa possibilidade junto com o pessoal de serviço, em função das condições reinantes. Contudo, ele não tinha como prever que uma onda de tamanho desproporcional se formaria e cobriria uma porção tão grande da vela, a ponto de a água ingressar a bordo e, apesar de o navio ter permanecido correndo aberto por mais de três horas para retirar a fumaça e melhorar as condições do ar a bordo, não ocorreu entrada posterior de água.

Ninguém, incluindo submarinistas experientes, poderia prever que uma entrada de água a bordo fosse capaz de gerar um incêndio de tais proporções. As conseqüências mais prováveis seriam baixas de isolamento, centelhamentos e avarias em equipamentos ou a entrada de água em uma praça de baterias. Já havia ocorrido ingresso de água a bordo de outros submarinos, em um caso de 3.000 litros de água e em outro de 1.500 litros, sem a ocorrência de um incêndio de grandes proporções. Em um dos casos, a água cobriu todo o piso da Manobra, invadiu a câmara do Comandante e caiu no convés 2, exatamente como no HMCS Chicoutimi.

---

*O CMG (RM-1) Juaçaba comandou o CIAMA e o Submarino Timbira e atualmente é instrutor de Operações naquele Centro.*

# Um raro encontro de mergulhadores do CIAMA com submarinos da classe "Natural"

- *Capitão-de-Fragata (RM-2)*  
*Theotonio Chagas Toscano de Britto*



*Nas fotos o CF Toscano, SO Tilli e SG Cristino.*

Na manhã cinzenta de vinte e três de outubro de 2007, em Arraiál do Cabo, com água em torno de 12 graus e visibilidade de 1,5 metro, duas baleias adultas, muito grandes, fizeram superfície a cerca de 200 metros da lancha Reitor, em derrota para a ponta do Anequim.

Aproveitando a oportunidade rara, três mergulhadores foram para a água com o intuito de observá-las de perto. Devido às péssimas condições de visibilidade, fato não freqüente na região, só foi possível enxergá-las sob a água ao fazer contato físico com elas.

Nadamos em sua companhia por alguns minutos, tendo a oportunidade de ver seus olhos e sentir a textura de seus tecidos, ideais para o deslocamento sob as águas.



# Cursos oferecidos pelo CIAMA

## *SUBMARINOS*

- ◆ Curso de Aperfeiçoamento de Submarinos para Oficiais (CASO)
- ◆ C-SUBESPEC-SB
- ◆ EQFCOS
- ◆ C-EXP-PSOPS
- ◆ C-EXP-OSOF
- ◆ C-EXP-FOTO OF/PR
- ◆ C-EXP-SEN
- ◆ EQ-MANTUPI
- ◆ C-EXP-ATSON-SUB
- ◆ EQ-MAN-KAFS
- ◆ EQ-MAN-CSU-83
- ◆ EQ-MAN-CAP
- ◆ EQDATABUS
- ◆ EQ-MAN-DR 4000 U
- ◆ EQ-MAN-PMB/PCM

## *MEDICINA SUBMARINA*

- ◆ C-ESP-MEDSEK
- ◆ C-ESP EFMEDHB
- ◆ C-EXP-EMSB
- ◆ C-EXP-EMED-MG
- ◆ C-EXP-MEDSAT



## **MERGULHO**

- ◆ C-AP-MG
- ◆ C-ESPc-MG-PR
- ◆ C-ESP-EK-OF
- ◆ C-EXP-CORSOL
- ◆ C-EXP-FOTOSUB
- ◆ C-EXP-MAUT
- ◆ C-EXP-MARDEP
- ◆ C-EXP-NATSALV-A
- ◆ C-EXP-ASM
- ◆ C-EXP-MAUT-POL
- ◆ C-EXP-DEMO
- ◆ C-ESP-MG-SAT
- ◆ C-ESP-SUPMG-PROF-MAS

## **MERGULHO DE COMBATE**

- ◆ CAMECO
- ◆ C-ESP-DAE
- ◆ C-ESP-MEC
- ◆ ADMEC
- ◆ C-EXP-MAUT-GAS

**Cursos**





# A Taxa de Indiscrição de Submarinos

■ Fonte: MARITIME DEFENCE Setembro de 1984

Autor K. M. Heggstad, MNIF

Tradução e comentários técnicos: Vice-Almirante (RM-2) RUY CAPETTI

Considerações médicas: Capitão-de-Fragata (Md) ÁLVARO A. CAMELIER

*Relações entre volume interno do casco resistente e a potência dos motores diesel. Avaliação do risco de hipóxia e apagamento da tripulação durante o esnórquel (shallow water blackout).*

## Considerações técnicas

Este artigo, publicado em 1984, analisa interessantes aspectos médicos e operacionais decorrentes da alteração do volume interno do casco resistente dos submarinos de propulsão diesel-elétrica, e a imposição de limite na potência dos motores diesel que podem ser instalados, bem como as conseqüências sobre a taxa de indiscrição, um dos principais parâmetros de avaliação do desempenho dos submarinos convencionais.

A motivação para esta tradução deve-se ao fato de ter ocorrido alteração no volume interno do submarino Tikuna, recém-construído no Brasil. Isto, juntamente com a instalação de motores diesel super-carregados, de maior potência, foi objeto de lembrança, aos engenheiros navais, sobre o problema, pela apresentação do texto original do artigo. Da mesma forma, procuramos levá-lo ao conhecimento da medicina de Submarino e Escafandria, aos especialistas no assunto, como subsídio para área médica dos submarinistas e mergulhadores, sobre as possíveis conseqüências de serem

ultrapassados os limites de vácuo ou atmosfera hipobárica, em virtude das variações de pressão, por ocasião da faina de esnorquear. Pelos comentários que se seguem, sobre os problemas médicos envolvidos, e as considerações de caráter operativo, cremos justificada a tradução e sua atenção especial por parte dos oficiais submarinistas.

O autor do artigo tece as seguintes considerações:

*“A relação entre o tempo que um submarino gasta carregando suas baterias principais em esnórquel e o tempo total gasto em trânsito ou patrulha, em percentagem, é denominada de taxa de indiscrição. Tanto operacionalmente, como taticamente, esta taxa é um dos índices mais importantes na avaliação de desempenho de um submarino, e deve ser a menor possível. Tal assunto já havia sido enfatizado, em oportunidade passada (Maritime Defence, Abril, 1983, pp. 163-165), quando analisando poderosos conjuntos diesel-geradores como sistemas primários de propulsão, a fim de estabelecer o que fazer para se alcançar baixas taxas de indiscrição.”*

A tripulação de um submarino com propulsão diesel-elétrica tem de viver praticamente dentro de um “tanque de amortecimento” do sistema do esnórquel, pois, em conseqüência desse, tem de suportar constantes flutuações de pressões e subpressões (depressões). Porém, é fato que as limitações médicas e físicas do ser humano estabelecem um limite superior da potência de saída que os motores diesel podem manter. Como será mostrado, há, também, um certo limite operacional para a máxima potência diesel que pode ser instalada.

## A Ação de Amortecimento

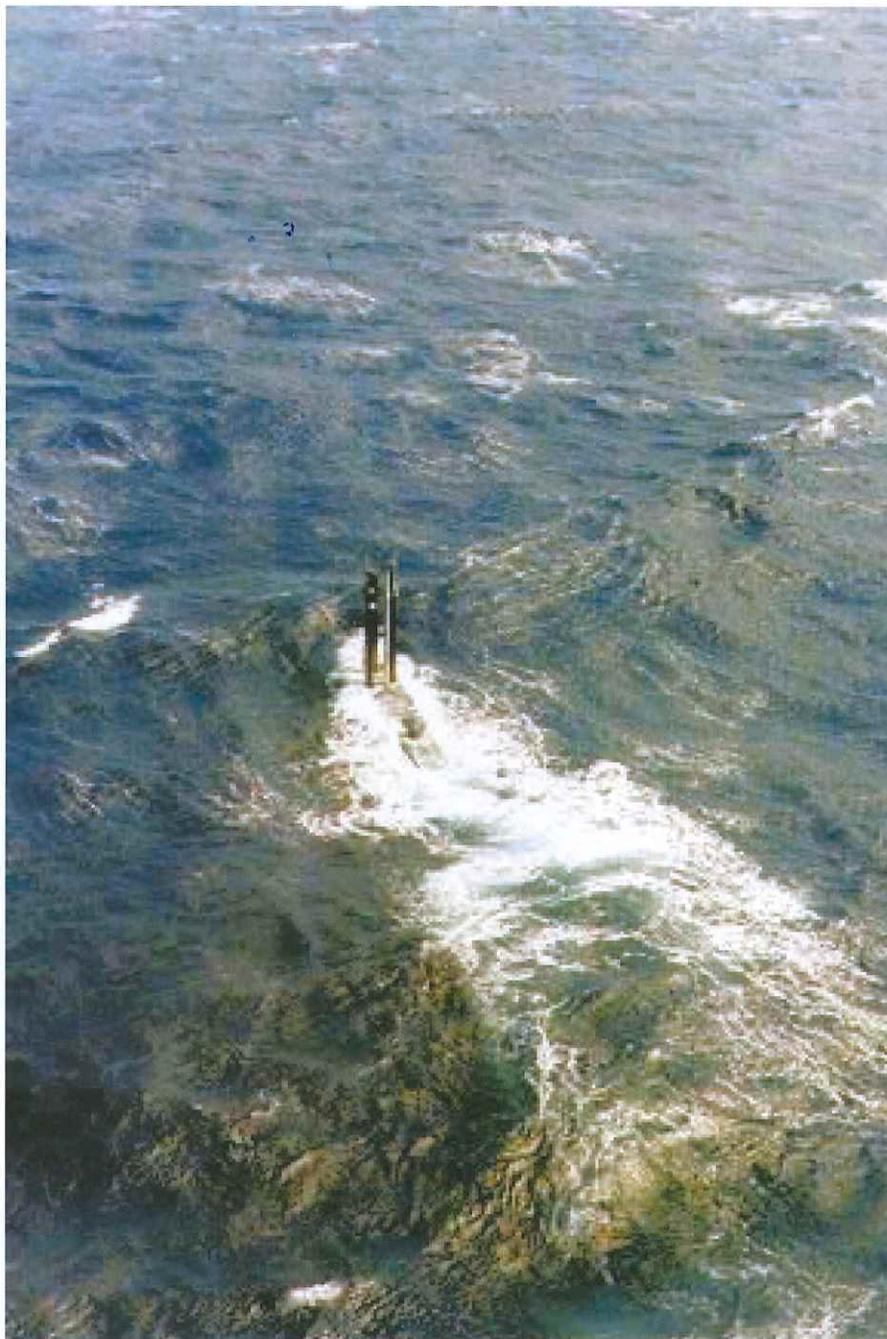
O ar para o funcionamento dos motores diesel principais (MCP) da propulsão é aspirado diretamente dos compartimentos em que eles estão instalados. A tomada de ar proveniente do mastro do esnórquel está localizada nesses compartimentos, em local conveniente. Se cessar o fluxo de ar, pelo fechamento, por exemplo, da válvula de topo do esnórquel, devido ao seu alagamento (perda de cota), a pressão de ar dentro do compartimento do motor decrescerá segundo certa taxa: quanto menor for o compartimento, mais



rápida será a queda da pressão. A fim de evitar que os motores se sobrecarreguem, ou fiquem carbonizados, eles costumam ser parados, automaticamente, a uma depressão pré-selecionada. A fim de aumentar o intervalo de tempo decorrido entre a interrupção do fluxo de ar e a parada do motor diesel, usualmente liga-se, mais ou menos em conexão direta, a totalidade do volume livre no interior do submarino com a praça de máquinas. Devido a esse arranjo, a válvula de topo do esnórquel pode ficar fechada por cerca de 30 a 50 segundos – por uma perda momentânea de cota, por exemplo – permitindo, assim, que a cota seja corrigida enquanto o motor diesel estiver, ainda, em funcionamento. Porém, esse arranjo implica, por sua vez, que toda a tripulação e os demais equipamentos dentro do submarino fiquem submetidos a essas flutuações de pressões.

Os equipamentos podem ter sido projetados para suportar tais condições, mas nada mais pode ser feito para melhorar os atributos físicos do homem, nessas circunstâncias. E qualquer que seja o caso, o uso de dispositivos especiais pode ser desproporcionalmente caro.

Aceita-se pois, realisticamente, que a fim de manter as condições de pressão no interior do submarino em limites aceitáveis para o bem-estar do ser humano, a relação da potência debitada pelos diesel por tonelada padrão de deslocamento do submarino (kW/t.std) terá de ser mantida abaixo de um determinado valor. Esse fato, por seu turno, imporá um limite à **taxa de indiscrição** que poderá ser alcançada por submarinos diesel-elétricos, com propulsão por baterias.



*Submarino na cota periscópica*

Segue o autor tecendo considerações sobre os valores limites que acarretam conseqüências tanto médicas como operacionais. Sobre as primeiras, faz referências apenas superficiais e declara que não serão consideradas no artigo, uma vez que são tratadas com bastante

profundidade em copiosa literatura especializada.

No entanto, solicitamos aos profissionais em medicina de Submarino e Escafandria, da Marinha do Brasil, que comentassem sobre essas conseqüências médicas, em especial a possibilidade do conhecido



acidente de "apagamento de águas rasas", por ser de extremo interesse para os tripulantes dos nossos submarinos. Tal será objeto de considerações, por parte do Chefe do Departamento de Ensino do CIAMA, ainda no decorrer do presente artigo.

Ainda no original, o autor apresenta a figura 1, que ilustra as faixas de pressão e de variações de pressão que foram, consideradas. Segue, então, tecendo considerações sobre a mecânica das variações de pressão a bordo dos submarinos diesel.

### Os Níveis Permanentes de Pressão

Quando os motores diesel estão em funcionamento, haverá uma permanente depressão entre o interior do submarino e a pressão atmosférica externa. Essa depressão é quase imperceptível quando o submarino encontra-se na superfície, com o ar entrando através de suas escotilhas, mas pode alcançar valores entre 30-70mbar quando em esnórquel, dependendo da área da seção transversal do conduto de admissão de ar do esnórquel, devido ao consumo de ar pelos motores. Esta queda de pressão resulta em velocidade do fluxo de ar, a qual, por sua vez, multiplicada pela área seccional do conduto de admissão de ar, determina o fluxo de ar em m<sup>3</sup>/seg. Quando tal valor se iguala ao consumo do motor diesel a uma rotação fixa, segue-se que estará instalada uma queda permanente de pressão (Hipobárica), auto-ajustada, no interior do submarino. A potência de saída do motor diesel será reduzida de um pequeno valor devido à menor densidade do ar (em adição à perda causada pela contrapressão na descarga). Essa perda pode ser reduzida pelo aumento da área da seção

transversal do conduto de admissão de ar do esnórquel, mas, se tal aumento for excessivo, a taxa de aumento da pressão, quando a válvula de topo voltar a abrir, depois de certo tempo fechada, poderá se tornar intolerável.

Dentro de uma margem de 200mbar abaixo da pressão normal, essa situação hipobárica ou de vácuo permanente não tem conseqüências médicas, desde que o ar tenha o percentual normal de oxigênio, cerca de 21% em volume. Contudo, já foi demonstrado que a capacidade de adaptação à luz do olho humano é dependente da pressão *parcial* do oxigênio do ar que se está respirando. Devido ao fato de que isto terá conseqüências para corretas observações pelo periscópio é, normalmente, recomendado que a pressão absoluta total não caia abaixo de 800mbar (aumentada para 850mbar durante a noite). Conseqüentemente, os motores diesel nos submarinos modernos serão, usualmente, parados automaticamente, quando a queda de pressão alcançar 200mbar.

### Variações De Pressão

Os grupos geradores diesel-elétricos (GEP) giram, aproximadamente, à mesma velocidade rotacional em praticamente todas as cargas, e, desta forma, consomem mais ou menos sempre a mesma quantidade de ar (m<sup>3</sup>/seg), estando a plena carga, ou ociosos. Em outras palavras, isto quer dizer que o ar consumido a plena carga será sempre o ar consumido, qualquer que seja a situação de carga. Esta visão é praticamente precisa quando se trata de **motores naturalmente aspirados**, mas pode ser considerada apenas razoavelmente correta, quando se trata de **motores supercarregados** (como veremos adiante).

Imediatamente após o fechamento da válvula de topo do esnórquel, a pressão interna do submarino começa a declinar a uma certa taxa medida em mbar/seg. Quando uma milésima parte do volume for aspirado, a pressão sofrerá uma redução de aproximadamente 1mbar (isto é exato para 1000mbar, para 800 mbar a redução será de 0.8mbar.)

Conhecendo-se o consumo de ar a plena carga, e se o volume "livre" de ar dentro do submarino tiver sido corretamente estimado, o tempo necessário para reduzir a pressão de 1mbar poderá ser facilmente calculado. O valor inverso deste tempo será então, logicamente, a taxa de redução da pressão em mbar/seg. A taxa assim calculada pode ser considerada razoavelmente precisa dentro da gama de valores considerada, isto é, entre 800 e 1.000mbar, e a queda como sendo linear, em relação ao tempo.

Do instante em que o fluxo de ar no esnórquel for interrompido e até que os motores sejam parados automaticamente, é desejável que se tenha um retardo de, no mínimo, meio minuto (30 segundos), considerando-se a situação dos operadores, isto podendo ser, até mesmo, um requisito especificado. Daí, se a pressão permanente for, por exemplo, 950mbar, e os motores forem parados em 800mbar, a taxa da queda de pressão será, obviamente  $150/30 = 5\text{mbar/seg}$ , a qual, incidentalmente, é excessivamente rápida (como veremos adiante). Contudo, este número, combinado com aqueles acima mencionados, permite que seja feita uma estimativa da **máxima potência do diesel por m<sup>3</sup> do volume livre**. É importante enfatizar que este nível de potência estabelece um limite *operativo*, e, desse modo, deve ser comparado com o limite *médico* permitido



Uma redução de pressão passa, normalmente, despercebida pelo homem, com os ouvidos ajustando-se, reflexivamente, às variações de pressão (para um aumento de pressão a verdade é o oposto). Mas, se o volume de oxigênio no interior do submarino estiver em seu limite inferior (17%) logo no início da faina de esnorquear, e por um curto período de tempo após, o esnorquel acarreta um prolongado "dip", antes que o navio tenha sido apropriadamente ventilado, a súbita queda de pressão pode causar um apagamento ("black-out") em alguns membros da tripulação, quando a depressão estiver alcançando o limite de 200mbar; nesse



Aeronava P-3C e o submarino

ponto, a quantidade relativa de oxigênio no ar pode chegar a cerca de 14% do volume considerado. Nas demais situações, contudo, as quedas de pressão, durante o período normal de esnorquel, não causam, normalmente, danos.

É a taxa de aumento da pressão que ocorre quando a válvula de topo do esnorquel abre que pode causar problemas, se a membrana do tímpano do ouvido do ser humano for afetada com rapidez excessiva. Dependendo dessa taxa, o grau de afetação sobre o ser humano pode ser classificado de "despercebido" até "extremamente danoso". É, pois, muito importante, especialmente com relação ao pessoal

que não está de serviço e que está em repouso, que a taxa do aumento de pressão seja mantida abaixo de certo limite.

Baseado na prática, tem sido observado que a taxa de aumento de pressão *média* nunca deve ser maior que 1.8mbar/seg, preferivelmente, menos. Em outras palavras, a

compensação de atmosfera hipobárica de 200 mbar deve levar cerca de dois minutos quando os motores diesel não estiverem funcionando (sendo este o pior caso); se os motores estiverem operando, eles estarão continuamente aspirando uma grande parte do ar que está sendo admitido para o interior do submarino, e, deste modo, prolongar-se-á o tempo de equalização. A pressão aumentará, naturalmente, numa taxa muito maior nos momentos iniciais do fluxo de ar e, gradualmente, esta taxa se aproximará de zero ao final do período de equalização, mas de tal modo ajustada, que o valor médio fique em cerca de 1.8mbar/seg.

As atividades termodinâmicas que acontecem quando a válvula de topo do esnorquel abre subitamente, permitindo admitir ar no interior do submarino parcialmente sob vácuo, são realmente muito complicadas. Contudo, ignorando fatores tais como a aceleração da massa e as mudanças de temperatura, pode-se considerar suficiente, aqui, assumir que o aumento de pressão segue uma função de densidade de probabilidade praticamente exponencial na forma de  $p=p_2 \cdot e^{-t/z}$  e considerar o término do fluxo quando a queda de pressão for reduzida em cerca de 1% do seu valor inicial (isto é, começando com  $p_2 = 202\text{mbar}$ ).

Partindo desses valores assumidos, um aumento de pressão de 200mbar ocorrerá em 115seg, iniciando-se com uma taxa de 8 mbar/seg e terminando com uma taxa

final de 0.08mbar/seg..

A área da seção transversal do tubo de admissão do esnorquel, em relação ao **volume livre** dentro do submarino, terá de atender a essas condições. A taxa inicial de 8 mbar/seg ocorrerá somente nas proximidades da tomada de admissão de ar, enquanto que mais afastado, digamos, nas acomodações, ela será mais vagarosa, devido ao retardo do fluxo de aspiração em muitas e diferentes passagens em condutos de ventilação. (ver Fig 2).

### O Consumo de Ar dos Motores Diesel.

Um valor bem aproximado do consumo de ar de um motor **diesel**



com **aspiração natural** é facilmente calculado. O mesmo não ocorre quando os motores são **supercarregados**, quando mais ar que o volume naturalmente aspirado aumenta por ser forçado para o interior do motor e para os cilindros como ar de lavagem, resfriamento e carregamento. Neste caso, também, a contrapressão na descarga terá significância, especialmente no que diz respeito ao supercarregamento dos gases de descarga, os quais parecem estar ganhando interesse para uso nos submarinos.

Mais simples, mas de precisão suficiente para os propósitos em vista, é estipular o consumo de ar em relação ao consumo de óleo combustível a plena carga. Estequiometricamente falando, são necessários 15kg de ar para queimar 1kg de óleo diesel. Na prática, esta quantidade deve ser acrescida de 75% a fim de se obter uma combustão isenta de fumaça, com cerca de 10% de CO<sub>2</sub> nos gases de descarga. O peso específico médio do ar a 950mbar é de 1.23g/m<sup>3</sup> (sic)[NT deve ser kg/m<sup>3</sup>], e assim 21.3m<sup>3</sup> de ar serão necessários para cada 1kg de óleo combustível consumido.

A potência necessária para acionar um supercarregador mecânico tem de ser deduzida da saída bruta dos motores diesel, enquanto nos motores turbo-carregados a potência necessária para acionar o compressor deriva da energia calorífica excedente tirada dos gases de descarga. Daí, o consumo específico de óleo combustível em kg/ekWh mostrará mais altos valores para motores com supercarregadores acionados mecanicamente, e menores valores para aqueles que são turbo-carregados, ficando os motores de aspiração natural entre os dois.

Baseado na divulgação recente [NT O artigo é de 1984] de valores para tais motores operando sob condições de esnórquel, tem-se as seguintes estimativas:

Observa-se que o uso mais eficaz de uma certa quantidade de ar por segundo parece ser alcançada pelos motores supercarregados.

### O Volume de "Ar Livre"

Quando todos os "líquidos" tiverem sido removidos do submarino na superfície, a parte remanescente é chamada de "**deslocamento padrão**" [NT deslocamento padrão é o peso de um navio completamente equipado, com toda a tripulação e seus pertences embarcados, munição, sobressalentes, mantimentos e aguada completos e com tudo o mais necessário transportar em tempo de guerra; porém, sem nenhum combustível ou água de reserva para alimentação de caldeiras. Esta medida, em desuso, é utilizada somente para comparação de valores militares de diferentes navios. Ref: Dicionário Marítimo Brasileiro] e é praticamente igual ao "peso seco", consistindo, praticamente, de somente aço. Se a densidade média de todo o material sólido tiver o valor de 8.000kg/m<sup>3</sup>, o volume de ar do deslocamento padrão (T em m<sup>3</sup>) será de 87.5% (os outros 12.5% correspondentes ao volume de ar do material sólido). Uma grande parcela desse ar está contida no interior dos equipamentos e estruturas dos motores, compartimento de baterias, tanque normalmente parcialmente cheios etc. e não participam nas variações momentâneas de pressão. Pode-se assumir que cerca de 55% (dos 87.5%) pode ser considerado

como disponível para a respiração da tripulação, enquanto que cerca de 68% (dos 87,5 %) estarão sujeitos às variações de pressão, embora parcialmente atrasadas.

Sendo T o volume do deslocamento padrão, medido em m<sup>3</sup>, o volume de ar de "amortecimento" para o sistema de esnórquel pode, então, ser considerado como:

$$V = T \times 0.875 \times 0.68 = 0.6 \times T \text{ (em m}^3\text{)}$$

### Potência do Diesel

Definidos os fatores decisivos, é possível calcular a potência máxima dos motores diesel que pode ser instalada seguramente num dado volume, sem exceder os limites físicos e médicos estabelecidos para uma tripulação média, para condições de esnórquel.

A área da seção transversal do tubo de admissão de ar do esnórquel para permitir um fluxo necessário para atender a uma pressão de equalização num volume V(m<sup>3</sup>), partindo de um vácuo ou situação hipobárica de 200mbar, em 115 segundos, permitirá, também, passar uma certa quantidade de ar por hora a uma situação hipobárica permanente, digamos, de 60mbar. Esta quantidade de ar, por seu turno, será suficiente para manter uma potência diesel de N(kW).

No caso de diesel turbo-carregado, este raciocínio resultará numa equação

$$N = 5.88 \ V - w_1/w_2 \text{ (kW)}$$

onde w<sub>1</sub> é a velocidade do ar na admissão do ar devida a vácuo permanente quando os diesel estiverem em funcionamento; w<sub>2</sub> é a velocidade do ar no início de um período de equalização a partir de 200mbar, sem o diesel. (Nesta vácuo, um quinto do volume de ar V é



considerado “perdido”, e daí o período de equalização começa como se o volume  $V/5$  devesse ser preenchido em  $Z=200/8=25$  segundos.)

Nem a área da seção transversal de admissão, nem a resistência ao fluxo de ar no sistema do esnórquel, tem de ser definida nessa conexão. A resistência ao fluxo em tubos, curvaturas, válvulas etc., são todas proporcionais à raiz quadrada da queda de pressão. Desse modo, a relação  $w_1/w_2$  pode ser substituída por  $p_1/p_2$ , onde  $p_2$  é o valor de 200mbar e  $p_1$  pode ser escolhido, por exemplo, como 60mbar. Mais ainda, levantou-se que  $V$  é cerca de 60% do volume correspondente ao deslocamento padrão. Com esses valores, a potência diesel foi calculada nos seguintes valores:

motores diesel turbo-carregados	1.93 kW/ton	1.93 kW/ton padrão
motores diesel de aspiração natural	1.78 kW/ton	1.78 kW/ton padrão
motores diesel mecanicamente super-carregados	1.62 kW/ton	1.62 kW/ton padrão

Pode se concluir daí que se motores turbo-carregados puderem ser operados com sucesso em condições de esnórquel, não somente o alcance em milhas náuticas do submarino será aumentado, devido ao baixo consumo de óleo combustível, como também será permitido um aumento da potência, sem exceder os limites físicos lógicos, resultando, desse modo, em taxas de indiscrição bem baixas.

### A Margem de Tempo para Correção de Cota

Pode ser mostrado que a taxa da queda de pressão quando a válvula de topo do esnórquel fecha é  $c = b \times \sqrt{p_1/p_2}$  (mbar/seg), onde  $b$  é a taxa inicial de aumento de pressão quando equalizando a partir da vácuo de 200mbar.

Com  $b = 8$  mbar/seg,  $p_1 = 60$  mbar e  $p_2 = 200$  mbar, valores acima já usados,  $c = 4.38$  mbar/seg e, conseqüentemente, o tempo para corrigir um erro de cota será de  $140/4.38 = 32$  segundos.

No exemplo mostrado linhas atrás, quando uma queda de 150 mbar ocorria em 30 segundos, resultava numa taxa de 5 mbar/seg, o aumento de pressão  $b = 5 \div \sqrt{50/200} = 10$  mbar/seg, que é excessivamente alto, pois que o valor **médio de aumento da pressão** durante o período de equalização deveria ser de 2.2mbar/seg.

Mantendo-se  $b = 8$  mbar/seg, pode ser vista, pela aplicação da mesma fórmula, qual a vácuo permanente ótima para se obter exatamente os 30 segundos para a correção da cota. Este valor será  $p_1 = 64$  mbar, resultando num valor ligeiramente maior para saída do diesel.

Agora, suponha que um submarino tenha a potência diesel de 2.5kW/ton padrão e esteja usando super-carregadores mecanicamente acionados. Se todos os motores estiverem funcionando  $c = 2.5 \cdot 5.85/2.16 = 6.77$  mbar/seg. Se a vácuo

permanente for de 50mbar, devido a uma grande área de admissão, o tempo de correção de cota será de  $150/6.77 = 22.15$  segundos. A taxa inicial de aumento de pressão, a partir de 200mbar, com os motores parados, será de  $b = 6.77/0.5 = 13.54$  mbar/seg, correspondendo a uma taxa de aumento de pressão média de  $13.54/4.6 = 2.94$  mbar durante o período de equalização. (O fator 4.6, sendo o  $t/Z$  de acordo com a suposição  $1 - e^{-tz} = 0,99$ ). Mesmo que seja aceito o curto período de tempo de correção da cota, de 22 segundos, a alta taxa de aumento da pressão deve ser evitada. Essa dificuldade pode ser contornada introduzindo-se algum tipo de regulador de aumento de pressão. Controles automáticos de cota aperfeiçoados podem, também, reduzir as possibilidades de prolongados “dips”, mas, mesmo assim, essas coisas acontecem. De qualquer modo, quanto menor o período de tempo para corrigir a cota, provavelmente os motores diesel serão parados automaticamente, com maior freqüência, de modo que uma pressão de equalização a partir de 200mbar de vácuo ocorrerá mais freqüentemente.

### Comparações Práticas

A fim de confirmar se as considerações acima – que são puramente baseadas em conclusões tiradas dos limites indicados na Figura 1 – são coerentes com a prática, foi preparado um diagrama estatístico

TIPO DO MOTOR DIESEL	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL	CONSUMO DE AR
Mecanicamente super-carregados	0.275 kg/ekWh	5.85 m <sup>3</sup> /ekWh
Naturalmente aspirados	0.250 kg/ekWh	5.33 m <sup>3</sup> /ekWh
Turbo-carregados	0.230 kg/ekWh	4.90 m <sup>3</sup> /ekWh



(Figura 3). Nele, os valores da potência diesel por tonelada de deslocamento padrão de 25 tipos de submarinos de projeto moderno foram calculados a partir de dados oficiais, e agrupados coerentemente. A estatística inclui 14 submarinos em operação, quatro de construção recente e sete projetados, e abrange *designs* dos últimos 20 anos. Conforme pode ser observado, 80% dos submarinos têm potência de saída dos diesel geradores de menos de 1.9 kW/ton de deslocamento padrão, e dentre aqueles com valores superiores, somente um tipo está construído, enquanto os demais são projetos. Os limites calculados dos motores diesel com diferentes tipos de aspiração de ar são mostrados no diagrama. Parece que o valor de 1.93/kW/ton de deslocamento padrão é razoavelmente um bom limite para o que pode ser alcançado por um sistema de esnórquel comum, ou seja, um sistema de esnórquel construído sem quaisquer dispositivos adicionais de regulação.

### Taxa de Indiscrição

Baseado em fatos estatísticos de que a maioria dos submarinos de *design* atual tem coeficiente de “forma-deslocamento” de cerca de 1.45 vezes o deslocamento padrão, e assumindo-se margens razoáveis para consumo de potência auxiliar, eficiência das baterias, potência de propulsão e aumento de potência durante os períodos de esnórquel etc., podem ser feitas estimativas razoavelmente corretas das taxas de indiscrição. A Figura 4 é o gráfico resultante.

Faz-se uma distinção para condições de patrulha com velocidades abaixo de quatro nós, e para o trânsito em velocidades superiores a 5 nós, sendo o *gap* preenchido pela suavização das curvas.

PRESSÃO PARCIAL DO OXIGÊNIO INSPIRADO DO AR EM ATA	EFEITO NO ORGANISMO HUMANO SINTOMAS
0.2	Normal
0.18	Limite mínimo aceitável em um submarino em condições normais
0.17	Sinais precoces, perda da visão noturna e midríase (pupilas dilatadas)
<b>0.15</b>	<b>Concentração nas tarefas prejudicada</b>
0.13	Coordenação motora alterada e efeitos na respiração conseqüente a hipóxia
0.11	Inconsciência
0.06	Morte

A carga auxiliar foi aqui assumida como sendo de 0.06kW/ton de deslocamento padrão durante o trânsito e 0.0 kW/ton de deslocamento padrão quando em patrulha, ambas aumentadas de 90% durante os períodos de esnórquel. A eficiência das baterias em kW é considerada como sendo de 80%.

O gráfico é baseado em condições para motores diesel turbo-carregados, enquanto para motores diesel naturalmente aspirados a taxa de indiscrição deve ser aumentada por um fator de 1.084, e para motores diesel mecanicamente supercarregados, por um fator de 1.191.

Sempre haverá um atraso desde o momento que a válvula de topo do esnórquel fica visível acima da superfície do mar, e o instante em que é dada partida nos motores diesel, e, logo em seguida, colocados em carga, dependendo da velocidade de drenagem do mastro do esnórquel e agilidade na rotina de partida. Desse modo, alguém pode se referir à “indiscrição visual” (visual ou radar) e à “indiscrição por ruído”. É, evidentemente, essa última, baseada no período de funcionamento dos diesel, que se trata neste artigo, e que

deve ser considerada a mais importante dos dois tipos, exceto quando patrulhando muito próximo a uma costa inimiga..

### Considerações Médicas

Analisando o trabalho apresentado podemos chegar às seguintes considerações médicas: inicialmente, para que possamos começar a análise, devemos converter a unidade de pressão apresentada no artigo para a unidade utilizada internacionalmente pela comissão do **Submarine Escape and Rescue Work Group** (SMERWG) – OTAN, cujo Brasil é observador permanente e seguidor das doutrinas de salvamento. Para a conversão, devemos transformar a unidade **mBar** em **ATA** (Atmosferas Absolutas). Na conversão, devemos levar em consideração que **1.000mBar** equivalem a **1Bar** que corresponde a **1ATA**.

Quando analisamos as variações da pressão interna de um submarino e as repercussões nas pressões parciais do oxigênio, devemos levar em consideração as leis da física dos gases, em especial a **Lei de Dalton**, a qual preconiza que a pressão total de uma determinada atmosfera,



equivale à soma das pressões parciais dos gases que compõem a mesma, ou seja,  $PT = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

A atmosfera interna de um submarino, quando em situação plenamente normal, equivale ao do nível do mar, ou seja, 1ATA, que é composta, aproximadamente, com os seguintes percentuais de gases: 20% de oxigênio, 70% de nitrogênio e 10% de outros gases, dentre eles, o dióxido de carbono. Desta forma, 1ATA = 0,2ATA de oxigênio + 0,7ATA de nitrogênio + 0,1ATA de outros gases.

Quando trabalhamos com a realidade de uma atmosfera de submarino, na qual o submarino obedece ao seu limite de **taxa de indiscrição**, ou intervalo de esnorquel, teremos, muitas vezes, índices de pressões parciais dos gases atmosféricos alterados, o dióxido de carbono tendendo para cima e o oxigênio para baixo. Desta forma, quando observamos uma situação hipotética de cessação do fluxo de ar, pelo fechamento, por exemplo, da válvula de topo do esnorquel, devido ao seu alagamento (perda de cota), a pressão de ar dentro do compartimento sofrerá uma queda, que segundo o artigo pode chegar a 0,2ATA. Nesta nova situação hipobárica, encontraremos alterações nas pressões parciais da mistura atmosférica, se mantida a mesma do nível do mar: pressão total (PT) de 0,8ATA = 20% de  $O_2$  + 70% de  $N_2$  + 10% de outros, teremos então uma pressão parcial de  $O_2$  de 0,16ATA. É sabido que uma das funções secundárias do esnorquel é controlar uma atmosfera em que o dióxido de carbono encontra-se elevado, podendo-se imaginar uma situação em que o início do esnorquel ocorra com níveis iniciais de  $O_2$  na faixa de 0,18ATA ou

18%, que é o limite mínimo aceitável a bordo. Nesta circunstância, se houver uma queda de 0,2ATA, levando a pressão total interna à 0,8ATA, teremos uma nova situação: PT 0,8ATA = 0,14 ATA (18%) de  $O_2$  + 0,56ATA (70%) de  $N_2$  + 0,24 ATA (12%) de outros gases. Segundo tabela internacional de efeitos da hipóxia no organismo, estaremos em uma faixa que pode perfeitamente provocar apagamento súbito em grande parte da tripulação ("**shallow water blackout**"), conforme podemos observar abaixo.

### Efeitos Agudos da Hipóxia

Observando-se os dados do artigo, sempre que for procedido ao esnorquel, deve-se manter observância atenta aos percentuais de oxigênio que precedem o início do esnorquel, fazendo o make-up do mesmo, caso os percentuais estejam baixos, ventilação da atmosfera do meio ou utilizando máscaras de oxigênio a 100% por todos os tripulantes.

É importante ressaltar que durante a queda da pressão parcial do  $O_2$ , o organismo vai se aclimatando e atenuando os efeitos da hipóxia, principalmente na faixa de 0,18 a 0,13ATA, propiciando aos sobreviventes algum grau de destreza e alerta cognitivo "**nos casos de sinistro submarino**", o que vai contribuir para que os mesmos possam colaborar nos procedimentos de resgate até o limite mínimo de 0,13ATA, porém, diante de uma queda abrupta, esses mecanismos de adaptação são suprimidos podendo levar aos transtornos apresentados no artigo apreciado, sendo deletério e inadmissível em um submarino operando normalmente.

Cabe ressaltar que não existe estudo retrospectivo quanto aos

efeitos dos disbarismos, do conduto auditivo, em principal da membrana timpânica e dos ossículos do ouvido médio, porém, segundo a lei de BOYLE a uma temperatura constante, o volume varia inversamente com a pressão, portanto diante de um aumento súbito de pressão conseqüente abertura rápida da válvula de topo do esnorquel, teremos uma redução imediata das cavidades aéreas do organismo, como ouvido médio e seios da face, predispondo tais espaços pneumáticos a patologias hiperbáricas conhecidas como barotraumas.

### Conclusões

A quantidade de potência diesel que pode ser operada em condições de esnorquel num submarino, depende de **limites médicos e operacionais** estabelecidos pela tripulação. As conseqüências desses limites, como acima discutidas, não são, de maneira alguma, definidas com precisão, mas indicam tendências gerais. Não há dúvidas que tais resultados podem ser refinados pelo uso de computadores e um programa mais detalhado. Contudo, acredita-se que tais resultados não estejam muito afastados do que ocorre na realidade, e podem ser usados contra quaisquer "números mágicos" que possam ser oferecidos.

[NT: Daí a importância de ventilar o submarino antes de iniciar a faina de esnorquear.

FONTE :

MARITIME DEFENCE, SEPTEMBER, 1984, pp. 340-342.

O Alte Capetti comandou o CIAMA entre 1974 e 1976.

O CF (Md) Camelier é Vice-Diretor do Hospital Naval de Brasília

# ORAÇÃO DO IMORTAL

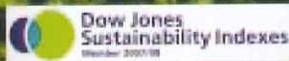
ARTE DIVINA que promete a vitória  
Quero a intranqüilidade que me torna audaz  
Não suporto o medo dos covardes  
A insegurança dos negligentes  
A tristeza dos desmotivados  
Nem o cansaço que fraqueja os normais  
A dor que atormenta os mortais  
A bondade indigna dos sentimentais  
Prefiro a noite ao amanhecer  
A chuva ao luar  
A coragem ao correr  
A honra ao viver  
Nada mais quero! Pois  
Sou o Senhor de mim mesmo  
Invisível  
Inaudível  
A sombra na escuridão  
O medo  
A tormenta  
Sou o Senhor da sutileza e do sigilo  
Das trevas e da confusão  
Da insegurança e do desconhecido  
Sou o Senhor dos céus às profundezas  
Da águia ao tubarão  
Do destino e da MORTE.

Esta oração é dedicada aos bravos Mergulhadores de Combate que já cumpriram sua missão, mas permanecem na lembrança do lar dos imortais.

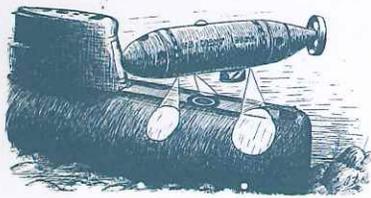
DILLER DE ABREU JUNIOR  
Capitão-de-Corveta  
Mergulhador de Combate

ENTRAR POR 3 VEZES SEGUIDAS NO ÍNDICE  
DOW JONES DE SUSTENTABILIDADE  
É UMA CONQUISTA DE ESTUFAR O PEITO.  
E, QUANDO A GENTE SOLTAR O AR,  
AS NOSSAS ÁRVORES CUIDAM DO CO<sub>2</sub>.

O Índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI World) 2007/2008 reúne 318 empresas de 24 países em 58 setores diferentes. Elas foram reconhecidas segundo critérios econômicos, ambientais e sociais por praticarem e defenderem a sustentabilidade tanto na própria companhia quanto no relacionamento com parceiros e com a sociedade. Selecionada pela 3ª vez consecutiva, e a única empresa do setor florestal no mundo a fazer parte do DJSI World nos últimos dois anos, a Aracruz tem escrito em sua missão empresarial o compromisso com a sustentabilidade. Por isso é que sempre fez e vai continuar fazendo um bonito papel no mundo inteiro.



ARACRUZ



# Alguns Aspectos Relevantes do Resgate Submarino

■ Capitão-de-Fragata (MD) Álvaro Acatauassú Camelier

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é analisar as possibilidades de resgate e escape submarino, bem como avaliar as necessidades das tripulações quando diante de um sinistro que os obrigue a sobreviver diante das adversidades de bordo em um submarino inoperante no fundo do mar. Sempre que se aborda o termo escape, devemos levar em consideração as duas possibilidades de se preceder ao mesmo, como abandonar um submarino na superfície quando o mesmo se encontra em situação de grande emergência e

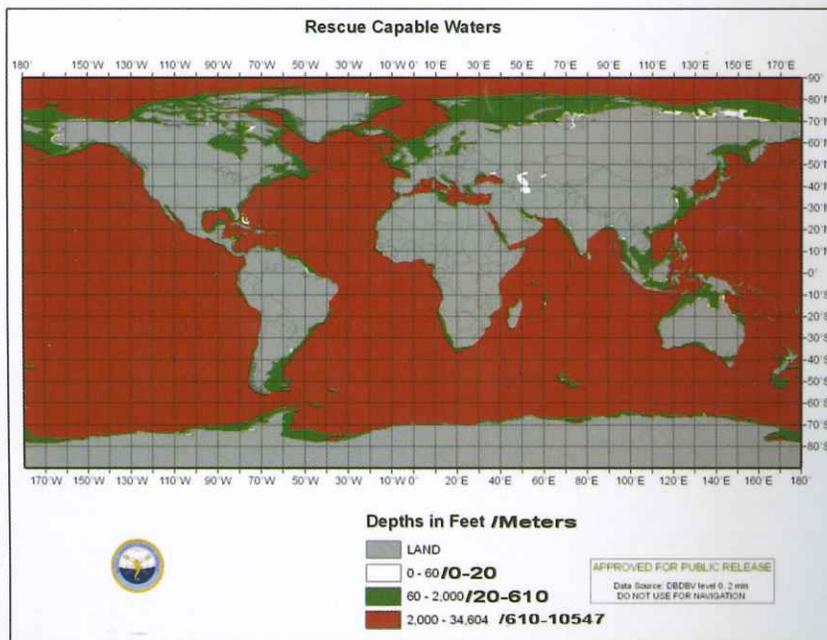
iminente afundamento e por outro lado, o escape de um submarino pousado no fundo, submetido às altas pressões da lâmina d'água que o envolve. O resgate propriamente dito consiste no acoplamento de um meio de transporte que possa trazer os sobreviventes para a superfície. Em ambos os casos, a tripulação que se encontra a bordo do submarino sinistrado deve manter as condições de salubridade ou o mais próximo possível da mesma, para que possam analisar todas as possibilidades de chegar à superfície.

International Submarine Escape and Rescue Liaison Office

Os atuais recursos de resgate submarino são alicerçados em recursos da década de 1950. Desde então, a evolução vem se balizando nesses métodos, ou seja, as inovações são criadas em cima das velhas doutrinas e tecnologias existentes no passado.

No que tange ao escape e abandono, principalmente no segundo, há de se empenhar no desenvolvimento de recursos e tecnologias inovadoras.

O mapa abaixo apresenta as áreas onde o resgate e o escape são exeqüíveis em função da profundidade dos mares e oceanos.



## DEFINIÇÕES

**DISSUB** (Disabled Submarine) - submarino que não pode vir à superfície e que contém em seu interior sobreviventes.

**SARSUB** (Search and rescue submarine) – busca e resgate de um submarino sinistrado.

**SASUB** (Surface Abandonment Submarine) – submarino que está na superfície, mas deve ser abandonado por sua tripulação que sobreviveu ao acidente inicial.

**“ÁREA SEGURA” (SAFE HAVEN)** – qualquer lugar que possa prover as condições mínimas de sobrevivência até o resgate. Por exemplo, uma balsa salva-vidas, um espaço dentro do próprio submarino, ou o convés do mesmo (caso as condições sejam favoráveis).



A Royal Navy (RN) vem, ao longo dos anos, dando ênfase na segurança de seus submarinos, que são construídos, mantidos e operados dentro dos mais elevados padrões de segurança. Porém, é consenso que a possibilidade de acidentes que possam resultar em um sinistro submarino, nunca poderá ser negligenciada. Em vista disto, a RN reconhece como dever, prover os recursos de resgate, escape e abandono no mais elevado nível de segurança.

### ABANDONO DE SUBMARINO NA SUPERFÍCIE SASUB

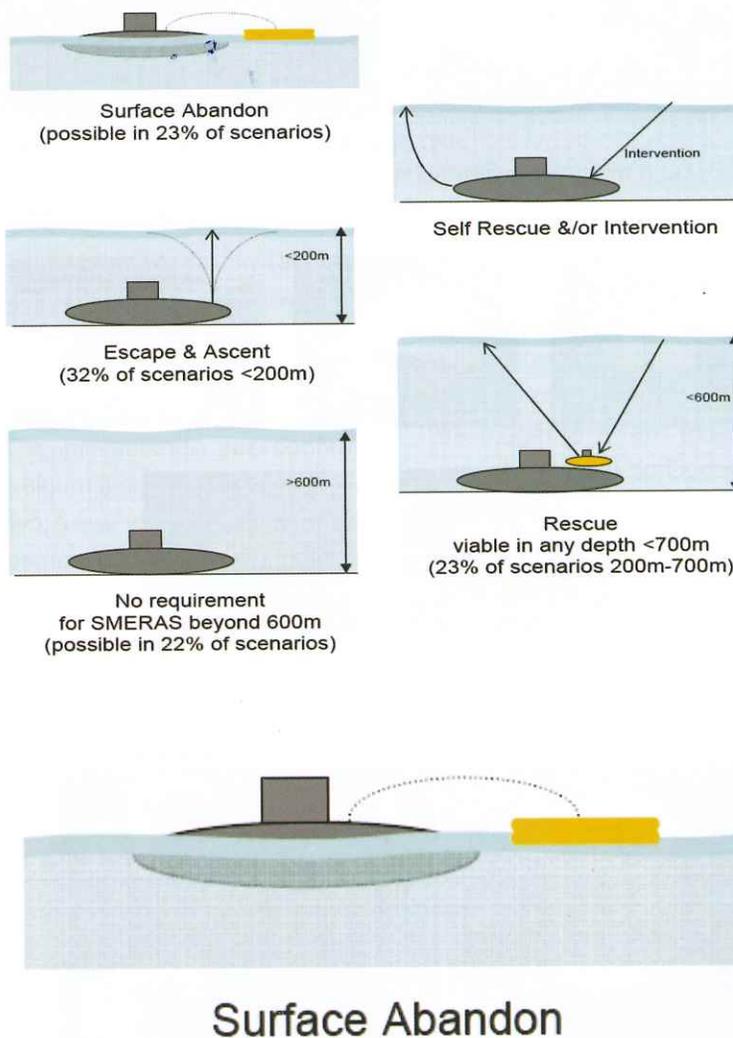
Estudos realizados pela Royal Navy (RN) demonstraram um grande número de situações emergenciais, que podem exigir um abandono rápido, na superfície, por parte das tripulações de submarinos. Esses estudos também mostraram a necessidade premente de se desenvolver novos dispositivos que venham facilitar este procedimento com segurança.

*“...Uma tripulação, por ocasião do abandono, deve se reunir no convés, para contagem numérica da tripulação e vestir os macacões. No caso de mau tempo, com mar revolto e ondas que varrem violentamente o convés, a tripulação deve permanecer unida dentro d’ água...”*

É consenso entre os engenheiros de submarinos do Reino Unido (UK) a capacidade limitada para abandono na superfície por parte das tripulações de seus submarinos.

O escape de um submarino sinistrado e pousado no fundo em profundidades de até 180 metros, utilizando o macacão de escape MK 10 (Beaufort – SEIE), bem como o resgate utilizando o SRV Britânico LR5 até profundidades de 400m já se mostraram eficazes.

### PROBABILIDADE DOS CENÁRIOS (CASUÍSTICA): (Baseado em 10.000 cenários) (Ref: Lt Cdr CS Earl DASS2e – SUBIPT Abbey Wood – UK)

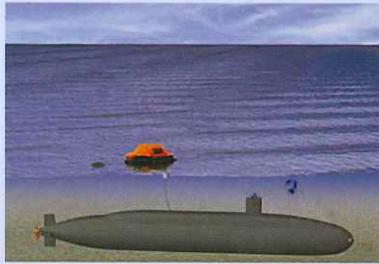


A probabilidade de um abandono de submarinos na superfície é considerada extremamente elevada e os submarinos britânicos, de uma forma geral, não são providos com balsas e coletes salva-vidas em quantidade e qualidade suficientes. Os submarinistas britânicos confiam no MK-10 para prover as condições de sobrevivência na superfície, sendo os mesmos armazenados em diversos

locais ao longo do submarino, nem sempre prontamente acessíveis em situações extremas. O SEIE MK-10, é projetado principalmente para escape de submarino sinistrado no fundo e secundariamente como meio de flutuação. As balsas salva-vidas podem prover boas condições de proteção na superfície, quando o tripulante consegue subir a bordo devidamente trajado.



### 1ª Geração



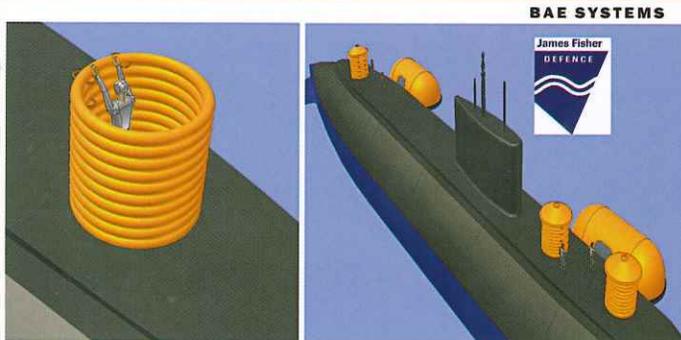
RFD Beaufort  
Strachan & Henshaw

### 2ª Geração



Ballonfabrik

### 3ª Geração



Colete salva-vidas



Royal Navy Life Jacket

Balsa salva-vidas



LIFE RAFTS

## SOBREVIVÊNCIA A BORDO DE UM DISSUB

### Pressão Interna

#### 1 – Considerações para o resgate

Um DISSUB invariavelmente encontra-se de alguma forma pressurizado. Se uma tripulação encontra-se exposta por mais de 12 horas a uma pressão de 1.7ATA ou mais, obrigatoriamente, durante ou após o resgate, deverá ser submetida a uma descompressão controlada.

Sobrevivências de até uma semana em pressões internas de 5ATA são possíveis, porém não comprovadas cientificamente, em virtude da deterioração da função pulmonar ocasionada pela toxicidade do oxigênio, quando em pressões parciais maiores que 0.5ATA. Pressões maiores que 5ATA irão deteriorar a habilidade mental da tripulação em virtude de narcose pelo nitrogênio e pela toxicidade cerebral do oxigênio (pressões parciais de oxigênio maiores que 1.6ATA).

#### 2 – Considerações para o escape

A segurança do escape vai depender do tipo de sistema de escape, da profundidade do DISSUB e da pressão interna do DISSUB. Escapes já foram conduzidos de profundidades de 180 metros, provenientes de pressões internas de 1ATA, em exercícios controlados. Experiências demonstraram que o retorno à superfície proveniente de pressões internas inferiores a 1.7ATA, resultam em baixa incidência de doença descompressiva. Esses estudos são específicos da Royal Navy.



## Atmosfera de um DISSUB

### 1 – Oxigênio

O oxigênio é um gás incolor e inodoro, supre a combustão e a vida. É o fator principal a ser considerado durante a sobrevivência em um DISSUB. As fontes de oxigênio em um DISSUB incluem o ar ambiental, os cilindros de alta pressão e os geradores de oxigênio tanto químicos, como de oxigênio líquido.

O consumo de oxigênio em um DISSUB cuja tripulação encontra-se em repouso, com um mínimo de atividade física, visando minimizar o consumo do  $O_2$  e a produção de dióxido de carbono  $CO_2$ , gira em torno de 20 a 40 litros  $O_2$ /homem/hora. Estipulou-se como valor para cálculos de suporte a vida e estimativa de sobrevivência antes do escape em 27 litros/homem/minuto.

Sabe-se que é a pressão parcial do oxigênio o que é fisiologicamente importante. A pressão parcial de  $O_2$

nos tecidos é de 0.07ATA e a pressão parcial normal do mesmo no ar atmosférico é de 0.2ATA. Caso este gradiente encontre-se muito reduzido, os tecidos irão sofrer de baixa no fornecimento de oxigênio (hipóxia). A tabela abaixo apresenta os efeitos da hipóxia no ser humano em função da queda na pressão parcial deste gás.

### EFEITOS AGUDOS DA HIPÓXIA

É importante ressaltar que durante a queda da pressão parcial do  $O_2$ , o organismo vai se aclimatando e atenuando os efeitos da hipóxia, principalmente na faixa de 0.18 a 0.13ATA, propiciando aos sobreviventes algum grau de destreza e alerta cognitivo, o que vai contribuir para que os mesmos possam colaborar nos procedimentos de resgate até o limite mínimo de 0.13ATA.

As pressões parciais elevadas do oxigênio, também podem ser prejudiciais, com toxicidade pulmonar

progressiva em pressões parciais superiores a 0.5ATA. A toxicidade pulmonar aumenta os riscos envolvidos no escape e no resgate.

Quando o percentual de oxigênio alcança 23%, o perigo de incêndio se torna bastante significativo dentro de um DISSUB.

### Conclusões sobre o OXIGÊNIO a bordo:

- Sempre que possível, manter a pressão parcial do  $O_2$  entre 0.15 e 0.5ATA e percentual a baixo de 23%.
- Quando as fontes de regeneração de oxigênio forem exauridas, a pressão parcial do  $O_2$  cairá. Caso não haja outras orientações da superfície, o escape deve sempre ser conduzido de tal forma que antes do término do procedimento de escape a pressão parcial do  $O_2$  não seja inferior a 0.14ATA.
- São aceitáveis pressões parciais mínimas de  $O_2$  de até 0.13ATA, quando em situações de espera pelo resgate.

### 2 – Dióxido de Carbono

Gás incolor e inodoro em condições de temperatura e pressão normais, por ser mais denso que o ar, acumula-se nas lâminas mais baixas. É um dos produtos conseqüentes da combustão e também da respiração aeróbica e está relacionado diretamente com a quantidade de oxigênio consumido pelo corpo. A produção de  $CO_2$  pode ser minimizada com o repouso, porém pode ser rapidamente incrementada com a atividade física.

Em uma situação de DISSUB, é esperada que a tripulação esteja em um nível mínimo de atividade física,

PRESSÃO PARCIAL DO OXIGÊNIO INSPIRADO DO AR EM ATA	EFEITO NO ORGANISMO HUMANO – SINTOMAS
0.2	Normal
0.18	Limite mínimo aceitável em um submarino em condições normais
0.17	Sinais precoces, perda da visão noturna e midríase (pupilas dilatadas)
0.15	Concentração nas tarefas prejudicada
0.13	Coordenação motora alterada e efeitos na respiração conseqüente a hipóxia
0.11	Inconsciência
0.06	Morte



situação na qual a produção de  $\text{CO}_2$  é de cerca de 23 litros/homem/hora.

Como no oxigênio, é a pressão parcial que tem significado fisiológico. A pressão parcial nos tecidos é de 0.07ATA e a pressão parcial no ar atmosférico (1ATA) é de 0.0003 ATA. Quando esse gradiente é reduzido, os tecidos irão reter uma excessiva quantidade de  $\text{CO}_2$  levando ao que é conhecido como hipercapnia ou hipercarbia (excesso de  $\text{CO}_2$ ), resultando em seus efeitos no organismo.

Em um DISSUB, é muito provável uma pressão parcial ascendente de  $\text{CO}_2$ , o que vai torná-lo um fator limitante, que se precipita antecipadamente em relação à queda da PP do  $\text{O}_2$ . A PP do  $\text{CO}_2$  pode elevar-se repentinamente em consequência de uma pressurização rápida do DISSUB, ou como consequência de incêndios. A subida lenta e gradual pode ocorrer enquanto uma tripulação aguarda o resgate em um DISSUB. As respostas fisiológicas para as duas condições são distintas, pois ocorre uma adaptação na exposição crônica (elevação lenta do  $\text{CO}_2$ ) em relação à exposição aguda com elevação célere do  $\text{CO}_2$ .

Quando os sistemas de remoção do  $\text{CO}_2$  entram em exaustão, a pressão parcial do mesmo irá se elevar. Uma PP de 0.05ATA é o máximo aceitável e vai determinar pela opção de escape. Os sintomas de hipercapnia aumentam a toxicidade do monóxido de carbono (CO) e neurológico pelo oxigênio  $\text{O}_2$ .

### Conclusões sobre o dióxido de carbono a bordo

– A bordo de um DISSUB, a pressão parcial do gás carbônico deverá ser mantida abaixo de 0.03ATA. Na ausência de outras instruções da

superfície, deverá ser iniciado o procedimento de escape, de forma tal, que, ao fim do escape, a PP do  $\text{CO}_2$  não exceda 0.05ATA.

### 3 – Monóxido de Carbono

O monóxido de carbono (CO), é incolor, insípido e inodoro, sendo um produto gasoso extremamente tóxico e conseqüente de combustões incompletas. O CO quando inalado compete com o  $\text{O}_2$  pela molécula de hemoglobina, sendo que a afinidade do CO é 200 vezes maior que a do  $\text{O}_2$ .

*“...Qualquer redução na pressão parcial do oxigênio, irá piorar e acelerar os sintomas da intoxicação pelo monóxido de carbono.”*

Como consequência, o CO vai se fixar na hemoglobina, de forma a prejudicar o transporte de  $\text{O}_2$  aos tecidos provocando uma hipóxia (baixa oxigenação dos tecidos) insidiosa, que é uma reação dose-dependente.

A intoxicação pelo CO não só se deve ao seu efeito na hipóxia, como na ação tóxica direta sobre a célula, bloqueando uma enzima crítica conhecida como **Citocromo a<sup>3</sup> Oxidase**. As vítimas que sobrevivem à intoxicação imediata podem sofrer de conseqüências de longa duração, como alterações da memória, do humor e cefaléia, devidos ao dano as células do sistema nervoso. Pouco se sabe sobre os efeitos em baixa concentração por longo tempo. A tabela ao lado mostra as conseqüências da inalação de CO em ambientes de 1ATA com pressão parcial de  $\text{O}_2$  de 0.2 ATA ou normóxia.

É importante observar que qualquer redução na pressão parcial do oxigênio irá piorar e acelerar os sintomas da intoxicação pelo monóxido de carbono. Reciprocamente, uma pressão parcial de  $\text{O}_2$  elevada irá retardar esses efeitos, minorando a produção de carboxihemoglobina. Acredita-se que uma pressão parcial elevada de  $\text{CO}_2$  facilita a toxicidade do CO. Desta forma, em um DISSUB com pressão ambiente de 1 a 5ATA, a pressão parcial do  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  e CO conjuntamente irão provocar variáveis no efeito do CO nos tecidos orgânicos.

### Conclusões sobre o monóxido de carbono

– As medidas preventivas devem extrapolar os efeitos conhecidos para exposição em curto prazo. Em um escape de submarino, qualquer sintoma moderado ou grave pode implicar aumento significativo dos riscos em virtude do déficit físico e mental impostos. Sendo assim, os sintomas não são recomendados como parâmetro de toxicidade. Os sintomas são utilizados como ferramenta rudimentar em virtude das semelhanças com a intoxicação pelo  $\text{CO}_2$  e outros gases.

- **Sintomas moderados:** cefaléias, vertigem, dispnéia aos esforços, diminuição da acuidade visual, diminuição da função cerebral alta;

- **Sintomas moderados/severos:** cefaléia severa, irritabilidade, dificuldade de julgamento, náuseas e vertigem grave; e

- **Sintomas severos:** inconsciência, convulsões, paralisias, coma e parada cardiorrespiratória.

EFE

CONCE  
CO (P  
PRESS  
DE 125  
50  
100  
200  
300

500

1.000

2.000  
4.000

EFEIT

PRESS

0.01 –  
0.03  
0.04  
0.05  
0.06  
0.08  
0.17

EFEIT

PP DE

0.03  
0.03 –  
0.03 –  
0.05  
0.06  
> 0.08

EFEIT

CONCENT

0.2 – 0.  
0.5  
1.0  
3.0 – 6.  
- 15  
14 – 20  
100  
430  
1000

NÍVEL DE

0.5  
1.0

2.0

5.0

10.0

A tabel

## EFEITOS DO CO NO ORGANISMO

CONCENTRAÇÃO DE CO (PPM) EM PRESSÃO AMBIENTE DE 1 ATA	PERCENTUAL % DE SATURAÇÃO DO CO NA HEMOGLOBINA	SINTOMAS
25	0 - 5	seguro
50	0 - 10	nenhum
100	10 - 20	Sensação de compressão na cabeça e cefaléia leve
200	20 - 30	Cefaléia pulsátil
300	30 - 40	Cefaléia de forte intensidade, fraqueza, desorientação, confusão mental e coma.
500	40 - 50	Mesmo do de cima, porém mais precoce, entre três a quatro horas de exposição
1.000	60 - 70	Perigoso, sintomas precoces em minutos, convulsões intermitentes, coma, diminuição da frequência cardíaca e possível morte
2.000	80 - 90	Morte em menos de uma hora
4.000	90 - 100	Morte em poucos minutos

## EFEITOS AGUDOS EM EXPOSIÇÕES DE CURTO PRAZO

PRESSÃO PARCIAL DE CO <sub>2</sub> (ATA)	EFEITOS NO ORGANISMO - SINTOMAS
0.01 - 0.02	Dificuldade crescente na inspiração profunda, cefaléia e cansaço após algumas horas
0.03	Cefaléia severa difusa, sudorese e dispnéia
0.04	Face avermelhada e palpitações (taquicardia)
0.05	Prejuízo mental
0.06	Impossibilidade para trabalhos pesados e distúrbios visuais
0.08	Tremores e convulsões
0.17	Inconsciência

## EFEITOS EM EXPOSIÇÕES CRÔNICAS AO CO<sub>2</sub> COM ELEVAÇÃO LENTA DO MESMO

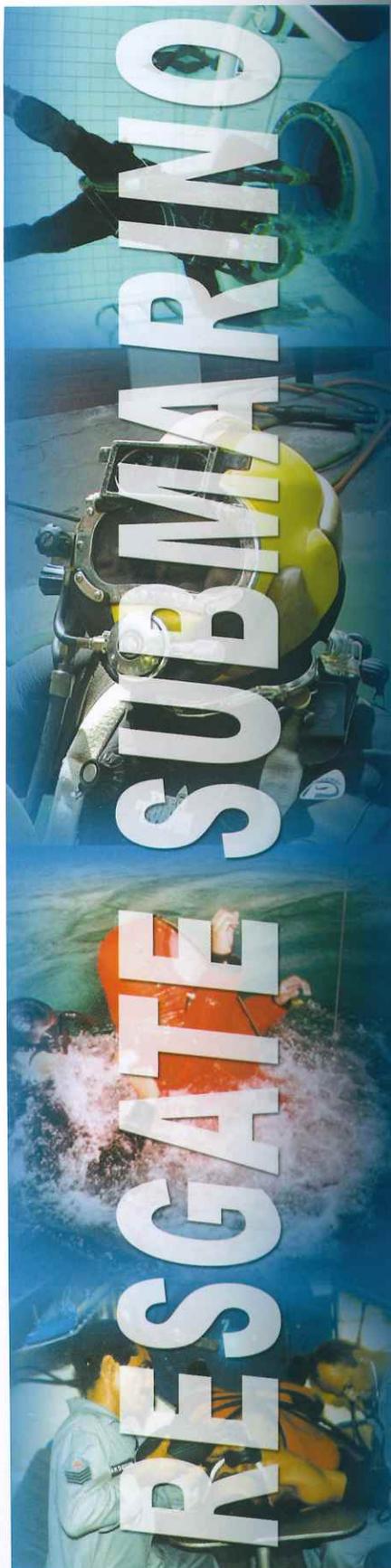
PP DE CO <sub>2</sub> (ATA)	EFEITOS NO ORGANISMO - SINTOMAS
0.03	Limiar para início de dispnéia em repouso
0.03 - 0.04	Cefaléia de fraca intensidade
0.03 - 0.06	Crescente dispnéia
0.05	Limiar para queda da capacidade intelectual e cognitiva
0.06	Dispnéia importante em repouso
> 0.08	Tremores, convulsões e inconsciência

## EFEITOS AGUDOS DO CLORO

CONCENTRAÇÃO EM PPM	EFEITOS NA SAÚDE
0.2 - 0.4	Limiar de odor
0.5	Nenhuma alteração na função pulmonar após oito de exposição
1.0	Tolerável até oito horas, com algum efeito na função pulmonar
3.0 - 6.0	Irritação dos olhos, nariz, garganta e vias aéreas superiores
- 15	Angústia respiratória
14 - 20	Após uma hora de exposição é perigoso
100	Tolerável até um minuto
430	Mais baixa concentração letal para 30 minutos de exposição
1000	Letal após algumas inspirações

NÍVEL DE CLORO EM PPM	EFEITOS NA RESPIRAÇÃO
0.5	Seguro para respirar enquanto aguarda o resgate, porém deve-se proteger a pele
1.0	Seguro para respirar durante seis horas, sendo que acima desse período deve-se proteger as vias aéreas, a face e os olhos.
2.0	Seguro para respirar até três horas
5.0	Perigoso após uma hora
10.0	Não pode ser respirado

A tabela acima apresenta a diretriz de administração à exposição ao cloro em um DISSUB



#### 4 – Cloro

É conseqüente da eletrólise do cloreto de sódio das soluções, normalmente causado por inundações e alagamentos das baterias do submarino. O cloro é mais pesado do que o ar, de forma a concentrar em lâminas mais baixas.

O cloro é um irritante das mucosas. Não tendo um efeito metabólico no organismo, o principal perigo encontra-se no dano as vias aéreas do tripulante, que pode resultar em edema pulmonar. Os efeitos no corpo humano são bem compreendidos e apresentados na tabela da página anterior.

Quando a presença do cloro é suspeita, deve-se avaliar os riscos de exposição do mesmo com os riscos de exposição às pressões externas, profundidade e condições da superfície, quanto à espera pelo resgate. Pode ser aceitável algum dano pulmonar, caso haja a certeza da iminente chegada de um veículo de resgate. Em contrapartida, o dano pulmonar pode implicar prejuízo para o escape e sobrevivência na superfície.

#### 5 – Temperatura, hidratação e nutrição

Ao longo da sobrevivência em um DISSUB, a temperatura interna tenderá a aproximar-se da temperatura da água ao seu redor, caso a temperatura se torne baixa, pode causar hipotermia (temperatura menor que 35°C). O tremor aumenta o consumo de O<sub>2</sub> e produção de CO<sub>2</sub>, conseqüentemente diminuindo o tempo de sobrevivência em um DISSUB.

A escassez de ração de emergência pode levar à queda da glicose sanguínea (hipoglicemia),

fome, diarreia, dor de cabeça, dor lombar, diminuição da diurese (quantidade de urina) e falência renal que vão exacerbar os efeitos da hipotermia. Diante dessas circunstâncias, a capacidade para executar um escape ou facilitar o resgate encontra-se comprometida pela falta de hidratação e aporte calórico adequados. A hidratação mínima deveria ser de um litro por homem/dia e o aporte calórico de 1.250Kcal homem/dia, além de uma reserva de 1.000 Kcal disponíveis de reserva para consumo imediatamente antes do escape.

A higiene deve ser observada para prevenir a disseminação de doenças infecciosas. Sempre que possível deve-se lavar as mãos antes das refeições e das defecações e o material fecal isolado em sacos plásticos. Uma infecção gastrointestinal pode ser catastrófica em um DISSUB, em virtude da hipovolemia (baixo volume sanguíneo) e hipoglicemia provocada nos tripulantes, inviabilizando um possível resgate efetivo.

#### Bibliografia

- *Submarine Escape And Rescue Work Group - Garmisch Partenkirchen (Germany) 2007 - Surface Abandonment An Overview Of Current Rn Policy* By Neil Hopkins Uk Smer;
- *Atp 57(a) Chg 2 : The Submarine Rescue Manual (See Also Stanag 1390);*
- *Stanag 1321 Smer (Edition 2) – Minimum Requirements For Submarine - Escape And Surface Survival Personnel Equipment (Sesspe);*
- *Stanag 1301 Smer (Edition 4) – Minimum Conditions For Survival In A Distressed Submarine Prior To Escape Or Rescue; E*
- *Stanag – Minipod - Ltcdr Per Magne Handegaar Coordinator Submarine Escape And Rescue - February 19th 2008 - Norwegian Submarine Service.*

O CF (Md) Camelier é Vice-Diretor do Hospital Naval de Brasília



**Compare  
as taxas  
e comprove  
a diferença.**

**Crédito Fácil  
Liberação Super-rápida**

Prazos	Participantes do FAM	Não Participantes do FAM
De 1 a 6 meses	1,39% a.m.	1,43% a.m.
De 7 a 12 meses	1,49% a.m.	1,57% a.m.
De 13 a 24 meses	1,64% a.m.	1,69% a.m.
De 25 a 36 meses	1,68% a.m.	1,76% a.m.
De 37 e 47 meses	1,74% a.m.	1,79% a.m.
De 49 e 60 meses	1,77% a.m.	1,80% a.m.

Para militares, pensionistas e servidores civis das Forças Armadas e do Ministério da Defesa, funcionários do Banco do Brasil e conveniados.

**Agora, com novas  
taxas de juros e em até  
60 meses**

**FHE** Fundação Habitacional do Exército  
fhe.org.br

**ESCRITÓRIO REGIONAL DA FHE NO RIO DE JANEIRO - ESCRJ**  
Palácio Duque de Caxias - Ala Cristiano Ottoni - 3º Andar - Centro - 20221-260  
Rio de Janeiro-RJ - Fone (21) 2253.8395 e 2253.0102 - Fax (21) 2253.0860

**POUPEX** Associação de Poupança e Empréstimo  
poupex.com.br

# As Forças Especiais Brasileiras no Século XXI

▪ Capitão-de-Corveta Diller de Abreu Junior

## Introdução

Após os atentados terroristas nos Estados Unidos, em 11 de setembro de 2001, que representaram um “ponto de inflexão no pensamento estratégico em âmbito mundial”<sup>1</sup>, iniciou-se uma expressiva valorização do emprego de **Forças de Operações Especiais (FOpEsp)**, necessariamente de forma combinada, demonstrando utilização mais racional e mais efetiva das Forças Armadas (FA) contra um dos nossos novos desafios neste início de século: a ameaça difusa ou “invisível”, num ambiente de incertezas.

No tocante ao emprego das FOpEsp, este ensaio se justifica não só pela importância destas no cenário atual, mas, ainda, pelo propósito de transmitir o pensamento do autor quanto à eficiência dessas forças brasileiras para atender às novas formas de atuação das FA, à interoperabilidade entre elas, no que seja concernente à sua organização, logística e perspectivas para o futuro, além do escopo por demonstrar relevância, portanto, quando da contribuição para o seu aprestamento.

Para consecução deste trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória a periódicos da área de defesa, cujos autores são dotados de inestimável credibilidade no assunto, e a publicações doutrinárias de sigilo ostensivo. Conduziu-se uma pesquisa documental e descritiva, por meio de aplicação de técnicas indiretas, com a abordagem limitada aos pressupostos teóricos e à experiência do autor.

## Operações Especiais

“As **Operações Especiais (OpEsp)** são aquelas realizadas por pessoal adequadamente selecionado e adestrado, caracterizadas pelo emprego de métodos não convencionais e executando ações, também não convencionais, com o propósito de destruir ou de danificar objetivos específicos, capturar ou resgatar pessoal ou material, obter informações, despistar e produzir efeitos psicológicos. Normalmente, são operações de duração limitada”<sup>2</sup>. Elas são conduzidas em tempo de paz, ou de guerra, e diferem das operações convencionais, principalmente, por envolverem menor exposição política – devido à sua forma sigilosa de atuar –, auto-suficiência – ainda que por curtos períodos de tempo –, técnicas operacionais e modalidades de emprego objetivas e eficientes, no entanto, com extrema dependência da inteligência operacional.

Uma força numericamente inferior evidenciar **superioridade relativa**, subjugando o inimigo com poder de fogo superior constitui paradoxo que bem aclara o universo em que se inserem as operações especiais.

Essa contradição não encontra guarida nem mesmo em *Clausewitz* que, na sua teoria da guerra, leciona:





“para derrotar a modalidade mais vigorosa da guerra, a melhor arma de um exército é a superioridade numérica.”<sup>3</sup>

As FOPesp contam, portanto, com os seguintes **princípios de guerra** para o sucesso no cumprimento de uma missão: **simplicidade, segurança, prontidão (fruto da repetição), surpresa, manobra (rapidez) e objetivo (dedicação especial)**, empreendidos por pequenos grupos, constituídos de elementos com diversificada habilitação, em que a **qualidade é mais importante que a quantidade**.

A **superioridade relativa** é um conceito essencial à teoria das operações especiais, pois explica a condição que existe quando uma força atacante, geralmente menor, com relação a efetivo e poder de fogo, obtém uma vantagem decisiva sobre um inimigo maior ou bem-fortificado.

Para a interação desses princípios, principal fator para a almejada superioridade relativa, que favorece as pequenas formações, deve-se, dentre outros, elaborar um plano simples, principalmente para o entendimento e memorização de todos, a fim de evitar consultas freqüentes aos planos escritos; manter seus movimentos sigilosos para alcançar a segurança e a conseqüente surpresa; conduzir ensaios repetitivos e detalhados com todo o pessoal, até o nível individual; coordenar, com presteza, a execução de tarefas correlatas, proporcionais e conseqüentes, em relação ao tamanho da tropa, a fim de obter rapidez; e selecionar todos os combatentes preparados e motivados para alcançar um único objetivo, cujos executores exibem perfil em que se inserem coragem, criatividade, autoconfiança e dedicação especial, que ultrapassam os limites e o compromisso pessoal, fruto dos altos padrões físicos e psicológicos no processo seletivo, incontestavelmente um dos mais exigentes, que garante o ingresso de pessoal talhado para o cumprimento das missões atribuídas às Forças de Operações Especiais.

### **Emprego**

Além das clássicas e tradicionais tarefas que são atribuídas às FA, que ainda permanecem, de uma forma geral, no seu programa de adestramento, surgem as **Operações Militares de Não-Guerra (OMNG)** – “*Military Operations Other Than War (MOOTW)*”, concebidas pelos norte-americanos e fruto da nova realidade mundial que, embora fazendo uso do poder militar, não envolvem combate propriamente dito, salvo em alguns casos. Elas abrangem dezesseis tipos de



operações, em muitos casos, não exercendo necessariamente o papel principal e, portanto, sendo mais sensíveis às considerações políticas e à opinião pública, de acordo com o V.Alte (Ref.) Vidigal.<sup>1</sup>

As FOpEsp, recurso valioso e instrumento discreto da Política Militar de Defesa, cujas habilidades oferecem medidas exclusivas para a manutenção da estabilidade nacional e internacional, principalmente pela sua forma eficaz e/ou sigilosa de atuar, são fortemente indicadas para atuar nas seguintes operações, dentre as dezesseis abordadas no documento americano: **controle de armas, combate ao terrorismo, apoio às operações antidroga, apoio às autoridades civis, operações de evacuação de não-combatentes, proteção de navios (“ISPS Code”), operações de resgate e operações de ataque (“strike”) e incursão (“raid”).**

Nesse contexto, há a necessidade de emprego das FA em situações antes não previstas, sem o alicerce de um sistema metodológico, com respostas militares oportunas, adequadas e altamente flexíveis.

Torna-se cada vez mais evidente, principalmente pelos tipos de operações supracitadas, que as forças tradicionais que faziam frente às crises e aos conflitos do século passado têm baixa aceitabilidade quanto às ameaças “invisíveis” do presente, oponentes não estatais.

A globalização, inclusive, fez com que países vizinhos e mesmo aqueles distantes em relação aos conflitos localizados ficassem reféns de seus fortes efeitos secundários, num cenário constituído de diversos tipos de ameaças, por vezes “invisíveis”. Conseqüentemente, os planejadores militares da atualidade dedicam mais atenção às FOpEsp, unidades de elite – “os nichos de guerreiros de amanhã”<sup>44</sup> (TOFFLER, Alvin e Heidi, Guerra e Antigüerra, Sobrevivência na Aurora do Terceiro Milênio, BibliEx, Publicação 612, Rio de Janeiro, p. 113, 1993) pelos motivos descritos no decorrer desta obra.

Com relação ao terrorismo, por exemplo, nas circunstâncias atuais, o Brasil não é alvo preferencial. Entretanto é necessário se preparar para a proteção de propriedade e de pessoal estrangeiros no Brasil, ou para

evitar que patrimônio nacional, como aviões e navios, seja utilizado contra alvos situados fora de nosso território.

Embora, em alguns casos, as OMNG sejam um problema tipicamente policial, **é inevitável a solicitação às FA para uma intervenção**, após esgotados os instrumentos destinados à preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio. Esta intervenção será fruto da reconhecida capacidade operativa e organizacional das FA. Além disso, o narcoterrorismo, hoje, é internacionalmente considerado como a mais perigosa e nociva ameaça à sociedade mundial, tornando-se um problema de Segurança Nacional, pois extrapola a gestão da Segurança Pública.

Nesse novo conflito, agora multidimensional, envolvendo ações em terra, no mar, no ar, no espaço exterior, no espectro eletromagnético e no ciberespaço, o “inimigo” pode não ser um Estado organizado, mas um grupo terrorista ou outra organização criminosa, que pode ter implicado a perda do monopólio da guerra pelas FA do Estado.

Na questão do aprestamento em todo o mundo, as OMNG, que poderíamos chamar também de uma **Guerra Moderna** ou “**Conflito de 4ª Geração**” – uma evolução da guerra irregular – estão produzindo uma modificação radical no perfil dos militares: antigos “profissionais da arte da guerra” estão, no momento, transformando-se em “profissionais de segurança”. Para essa guerra irregular, as FOpEsp, ímpares unidades pela seleção de pessoal, terão sempre um papel preponderante, seja liderando, seja apoiando o esforço.<sup>5</sup>

No entanto, essa modificação é relativamente preocupante, pois

# Reporting for Duty

The Class 214 submarine. Robust and reliable. Stealthy. Deep diving capabilities. State of the Art. Multi-mission/ISR roles.

A HDW parabeniza a Força de Submarinos da Marinha do Brasil pelos seus 94 anos!

**MFI**  
MarineForce International LLP



**ThyssenKrupp Marine Systems**

A company of ThyssenKrupp Technologies



[www.thyssenkrupp-marinesystems.com](http://www.thyssenkrupp-marinesystems.com)

**ThyssenKrupp**



percebe-se um esforço de potências estrangeiras para transformar o maior número possível de FA em forças policiais (órgãos de segurança pública – OSP). Portanto, tal inovação deve ser comedida, e respeitar as destinações das FA regidas pelo Art. 142 da **Constituição Federal**, enquanto os OSP são regidos pelo Art. 144.

**“Art. 142.** As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e **destinam-se** à defesa da Pátria, **à garantia** dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, **da lei e da ordem**. (Importante: Leis Complementares 97 e 117.)

**Art. 144.** A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do

patrimônio, através dos seguintes órgãos:

- I – polícia federal;
- II – polícia rodoviária federal;
- III – polícia ferroviária federal;
- IV – polícias civis; e
- V – polícias militares e corpos de bombeiros militares.”

Nos EUA, as ações que eram atribuições exclusivas de organismos civis, como a *“Central Intelligence Agency” (CIA)*, hoje são predominantemente militares, com a criação do grande comando unificado *“U.S. Special Operations Command” (SOCOM)*, organização militar responsável pelo “combate ao terror”.

Diante do novo cenário mundial, o atual Ministro de Estado, Chefe do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI/PR), General-de-Exército (R1), Jorge Armando Félix, esclarece: “Apesar de o Brasil não reconhecer nenhuma lista internacional com grupos ou pessoas consideradas terroristas, nem ter

problemas dessa natureza até o momento, não pode, contudo, deixar de se preocupar com esta ameaça internacional”<sup>6</sup>.

Em face disso, torna-se preocupante o desconhecimento de grupos ou pessoas consideradas terroristas no Brasil, causado principalmente pela indefinição do termo terrorismo na legislação vigente, mesmo quando se conhecem fatos históricos ou os recentes acontecimentos gerados pelo “Primeiro Comando da Capital (PCC)”, poderosa organização criminosa, que desencadeou uma campanha contra o terror no estado de São Paulo, em maio de 2006. A Resolução 1.373, do Conselho de Segurança da ONU preocupa-se com as conexões existentes entre o terrorismo internacional e o crime organizado.

No tocante ao narcotráfico, aliás, ao narcoterrorismo, denominação mais empregada pela comunidade internacional quando discrimina organizações que, além da sua atividade-fim, também financiam atividades terroristas, vale lembrar a “Operação Traíra”, desencadeada pelo Comando Militar da Amazônia, em resposta ao incidente ocorrido em fevereiro de 1991, quando guerrilheiros das Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC), que se autodenominaram “Comando Simon Bolívar”, atacaram um destacamento de fronteira brasileiro, nas imediações entre o Brasil e a Colômbia, às margens do Rio Traíra, resultando em três militares mortos e nove feridos. Naquela operação, a qual foi coroada de pleno êxito, o Exército Brasileiro (EB) empregou, principalmente, suas FOEsp, apoiados por aeronaves da



Força Aérea Brasileira (FAB) e um navio-patrolha fluvial da Marinha do Brasil (MB), para neutralizar o grupo adverso, bem como resgatar seu armamento.

### Cenário mais recente ainda

#### Interoperabilidade

Com relação à forma combinada de atuação das FA, o crescente desenvolvimento dos exercícios de operações combinadas realizados no Brasil, desde a criação do **Ministério da Defesa (MD)**, em 1999, demonstra a grande importância que está sendo atribuída a essa modalidade.

A interoperabilidade de quaisquer elementos é assegurada pelo comando único de suas forças. Todavia, o aspecto mais importante para o desenvolvimento desse conceito é a “**experimentação combinada**”<sup>7</sup>, ou seja, um processo de coleta, desenvolvimento e exploração de conceitos que, por meio do intercâmbio de técnicas e procedimentos, permitirá identificar e recomendar soluções de doutrina, organização, adestramento, material e qualificação de pessoal.

Em função da crescente demanda de FOpEsp para atuarem nos conflitos clássicos e não clássicos do século XXI, foram criados **Comandos Combinados de Operações Especiais** em diversos países, estabelecidos no mais alto nível de comando das FA, quais sejam: EUA, Reino Unido, Rússia, China, França, Israel, Austrália e Nova Zelândia, dentre outros, com a responsabilidade de orientar, coordenar e controlar o adestramento e o emprego combinado desses meios.<sup>8</sup>

As diversas habilidades características dos elementos de OpEsp, fundamentadas pelo profundo domínio do emprego de técnicas de tiro, navegação, comunicações e manuseio de armamentos e explosivos, facilitam a interoperabilidade entre as diferentes FOpEsp. No Brasil, por meio da própria iniciativa dos comandos de unidades, não se perde de vista essa integração, cuja necessidade é majorada, ainda mais, pela grandiosidade da área física do território nacional, bem como pela diversidade de ambientes operacionais, quando os nichos de “expertise” de cada FOpEsp se complementam.

De modo a reduzir a “distância” existente entre as forças, o MD promove operações combinadas, desde 1999, dentre as quais se destacam: Timbó e Ajuricaba, onde se configurou um Comando Combinado Amazônico; Jauru, na qual se aplicou a Garantia da Lei e da Ordem (GLO), nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; e Operação Leão, num Teatro de Operações Marítimas (TOM),

cujas importâncias das FOpEsp foi, indubitavelmente, demonstrada pela designação de um Comando de Força-Tarefa de OpEsp em cada uma delas.

Foi na “Conferência de Cúpula América do Sul – Países Árabes” (ASPA), entretanto, em maio de 2005, que se colocou à prova a interoperabilidade das FOpEsp - incluindo-se, também, de maneira embrionária, diferentes OSP, constituindo-se ela de um verdadeiro teste da real capacitação operacional, cuja integração estampou certa fragilidade concernente a alguns detalhes que carecem de reparação.

Com relação às operações UNITAS, em conjunto com os EUA, verifica-se o crescente interesse dos norte-americanos pelos adestramentos com as FOpEsp brasileiras, principalmente na questão de proteção aos navios (“ISPS Code”) e operações de resgate de reféns. É óbvio que o preparo das FOpEsp dos países periféricos em relação aos EUA proporcionará maior proteção aos norte-americanos, enquanto as ameaças





“invisíveis” puderem ser detectadas e combatidas fora de seu território. Além disso, proverá proteção aos navios, aeronaves e embaixadas de sua bandeira, bem como aos seus tripulantes, passageiros e/ou residentes.

### Organização

Na MB, destacam-se:

**Grupamento de Mergulhadores de Combate (GruMeC)**, ativado em 10 de março de 1998, subordinado ao Comando da Força de Submarinos, e

**Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais (Batalhão Tonelero)**, criado em 9 de setembro de 1971, subordinado ao Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra (ComFFE).

Apesar de uma gama de tarefas impostas aos dois grupos, a diferença básica está no campo de atuação. O primeiro, por suas qualificações no ambiente aquático, atua preponderantemente, dentre as Operações de Não-Guerra, nas ações de contraterrorismo ou naquelas cuja meta seja a retomada de instalações

e o resgate de reféns, localizadas em plataformas marítimas de exploração de petróleo e navios, enquanto o segundo, em instalações terrestres de interesse da MB.<sup>9</sup>

Mesmo com a similaridade de emprego dos dois grupos, estes se subordinam a comandos diferentes, resquício da tradição do emprego em apoio às operações convencionais: O GruMeC, em proveito da Força Naval, e o Tonelero, em proveito da Força Terrestre.

Na questão de pessoal, pela ausência de estrutura voltada para





OpEsp, alguns militares, mesmo especializados nesta área, são empregados em outras Organizações Militares, tipicamente convencionais.

O **EB**, com a preocupação de tornar seus meios mais versáteis e eficientes, implantou, em 3 de julho de 2002, a **Brigada de Operações Especiais (BdaOpEsp)**, subordinada administrativamente ao Comando Militar do Planalto (CMP/Brasília/DF), estando vinculada – para fins de planejamento, preparo e emprego – ao Comando de Operações Terrestres (COTER/ Brasília/DF), sendo este “ligado” diretamente ao Comandante do Exército. Recente implantação teve o propósito de se contrapor às ameaças do novo cenário mundial, garantindo-lhe **pronto emprego** na solução de crises e conflitos. Sua estrutura organizacional visa proporcionar maior integração dos destacamentos e batalhões que executam operações especiais e os que provêm seu apoio. Além disso, de forma a reduzir custos e facilitar essa interoperabilidade, o EB concentrou-os numa mesma localidade, situada em Goiânia, GO.

Colocando-se também, à frente da preocupação quanto à soberania da região amazônica, diante da necessidade de flexibilizar o emprego dessa natureza naquela importante área estratégica, o Comandante do Exército criou a 3ª Companhia de Forças Especiais, em 4 de setembro de 2003, sediada em Manaus, subordinada ao Comando Militar da Amazônia e vinculada, tecnicamente, à BdaOpEsp, para fins de preparo e emprego.

Diante dessas peculiaridades, “a BdaOpEsp constitui-se eficaz instrumento de dissuasão do Estado brasileiro, bem como desponta como

poderoso e imprescindível vetor de pronta-resposta e de projeção do Poder Nacional.”<sup>10</sup>

No âmbito da **FAB**, existe o Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento – EAS, chamado de **PARA-SAR**, criado em 20 de novembro de 1973, e subordinado operacionalmente à II Força Aérea (FAE) que, além de ministrar instruções e realizar ações que mantêm afinidade com a atividade de busca e resgate, executa Operações Especiais.

### Logística

O sucesso e a viabilidade do emprego de FOpEsp, demonstrados nos últimos conflitos, como, por exemplo, na Guerra do Golfo, podem ser atribuídos, em parte, além das táticas especiais, agilidade e adestramento rigoroso, aos equipamentos tecnológicos sofisticados, alguns de última geração, e no estado da arte. É imperativo que as FOpEsp mantenham vantagem tecnológica sobre as demais.

Numa época de recursos escassos e crescimento das contingências sem combate, em que as OMNG terão grande influência na nossa atividade de segurança, as FOpEsp poderão apresentar-se como uma solução mais aceitável, principalmente, pelo **reduzido efetivo e baixo custo** em relação às demais formas de emprego convencional, culminando com um custo-benefício que atenderá às necessidades correntes e futuras da FA nesse contexto estratégico.

Além disso, para o Brasil tomar assento permanente no **Conselho de Segurança da ONU**, entusiástico

anseio atual, exigem-se tropas especializadas para a realização de missões de combate e ações humanitárias. Para tanto, não basta a simples existência delas, senão sua credibilidade observada, sobretudo, pelos países desse conselho, o que somente pode ser alcançado com investimentos neste setor.

Como mero dado ilustrativo, quanto à questão do investimento que os EUA têm dedicado às FOpEsp, vale ressaltar que o orçamento do SOCOM cresceu, aproximadamente, 60%, desde 2003, e previam-se atingir os US\$ 8 bilhões em 2007. O referido comando é dotado do maior montante do orçamento de defesa norte-americano.<sup>11</sup>

### Perspectivas para o Futuro

**Na MB**, a organização atual situa as FOpEsp numa estrutura ainda aquém das inovações mundiais. No entanto, a fim de proporcionar maior integração, versatilidade, mobilidade, autonomia e economia de recursos, o que contribuirá para a interoperabilidade entre elas, vislumbra-se a criação de um **Comando da Força de Operações Especiais (ComFOpEsp)** nos moldes da BdaOpEsp do EB, subordinado diretamente ao Comando de Operações Navais (CON), onde o estudo de sua viabilidade já está sendo realizado.

**No EB**, a BdaOpEsp encaminhou à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) um tema para estudo acerca da criação de uma Seção de Operações Especiais, subordinada à Subchefia de Operações do Estado-Maior de Defesa, iniciativa da qual se infere a urgente necessidade de empreendimento na interoperabilidade desse setor.



Na FAB, o PARA-SAR busca desvincular a tarefa de instrução da sua unidade, a fim de aproveitar seus instrutores, exclusivamente, com o adestramento da tropa.

### Conclusão

“Sem dúvida, a demanda pelas FOPEsp continuará a crescer, pois elas são, excepcionalmente, adequadas ao ambiente estratégico futuro [...] Em um mundo de ameaças imprevisíveis, elas podem proporcionar uma opção flexível, precisa e letal”<sup>12</sup>. Diante desse relato, apresentado pelo Chefe da Junta de Chefes de Estado-Maior em Washington DC., General Henry H. Shelton, em 1997, conclui-se que, mesmo antes dos atentados terroristas, ponto de inflexão no pensamento estratégico em âmbito mundial, as FOPEsp já demonstravam a consolidação de sua importância.

No contexto atual, diante dos conflitos sem escrúpulos ou limites, sem ética ou honra, nos quais as Convenções de Genebra e as normas da Organização das Nações Unidas (ONU) não têm mais validade, pois não há Estado para assumir a responsabilidade pelos excessos cometidos, as OMNG são um mesclado de ações das FA e OSP, nas quais as FOPEsp têm demonstrado alto índice de aceitabilidade.

Portanto, por ser inconcebível pensar na atuação somente de uma força singular para se contrapor às novas ameaças, salvo em raríssimas exceções, percebe-se que a estrutura organizacional das FOPEsp brasileiras carece de algumas inovações, a fim de proporcionar melhor interoperabilidade. Apesar disso, impera entre elas um bom relacionamento tradicionalmente cultivado ao longo dos anos.

O intercâmbio de experiências operacionais, seja em adestramentos, seja em operações reais, sempre se processou de maneira consistente, principalmente pela iniciativa dos próprios militares, interessados e motivados no aperfeiçoamento de suas técnicas e seus procedimentos.

Além disso, as FOPEsp têm demonstrado plena capacitação para o planejamento e a execução de Operações Combinadas promovidas pelo MD, conseguindo sobrepujar as dificuldades ora apresentadas com excepcional galhardia, altivez, altíssimo padrão de coesão, profissionalismo e cujas severas exigências de adestramento lhes impõem dedicação integral ao serviço.

O autor deste trabalho é Mergulhador de Combate e foi integrante do GruMeC, de 1996 a 2006, onde exerceu, principalmente, o cargo de Chefe do Departamento de Operações.

### REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> VIDIGAL, V. *Alte (Ref<sup>o</sup>) Armando A. Ferreira. A Missão das Forças Armadas para o Século XXI*, RMB V.124 nº 10/12 – OUT/DEZ 2004, pág. 101.
- <sup>2</sup> BRASIL. *Estado-Maior da Armada. Doutrina Básica da Marinha (EMA-305)*. 1ª ed. Brasília, 2004.
- <sup>3</sup> CLAUSEWITZ, Carl Von, “On War”, traduzido e editado por Michael Howard e Peter Paret, Princeton, NJ, Princeton University Press, p. 194, 1976.
- <sup>4</sup> TOFFLER, Alvin e Heidi, *Guerra e Antigüerra, Sobrevivência na Aurora do Terceiro Milênio*, BibliEx, Publicação 612, Rio de Janeiro, p. 113, 1993.
- <sup>5</sup> PINHEIRO, General-de-Brigada (R1) Álvaro de Souza, *Conflito de 4ª Geração e a evolução da guerra irregular*, Tecnologia & Defesa, nº 112. São Paulo, p. 54, 2007.
- <sup>6</sup> FELIX, General de Exército (R1) Jorge A, *Contraterrorismo*. Tecnologia & Defesa, Suplemento Especial nº 15. São Paulo, p. 18, 2007.
- <sup>7</sup> FINDLAY, Coronel Michael, *O Comando de Operações Especiais do Comando de Forças Combinadas dos EUA: Integrando FOPEsp nas FT Combinadas*, “Military Review, Brazilian”, 2º trim. Forte Leavenworth, p. 23, 2001
- <sup>8</sup> PINHEIRO, General-de-Brigada (R1) Álvaro de Souza, *A interoperabilidade das Forças de Operações Especiais*, Tecnologia & Defesa, nº 110. São Paulo, p.100, 2006.
- <sup>9</sup> KLEBER, Almirante-de-Esquadra Luciano de Assis, *Operações Especiais na Marinha do Brasil*, Tecnologia & Defesa, Suplemento Especial nº 16. São Paulo, p.3, 2007.
- <sup>10</sup> BRASIL, *Exército Brasileiro, Brigada de Operações Especiais*, Disponível em: <[www.bdaopesp.eb.mil.br](http://www.bdaopesp.eb.mil.br)>. Acesso em: 12 mai 2008.
- <sup>11</sup> PINHEIRO, General-de-Brigada (R1) Álvaro de Souza, *Enfrentando novas realidades – As FOPEsp e as ameaças do século 21*, Tecnologia & Defesa, nº 108. São Paulo, p.17, 2005.
- <sup>12</sup> SHELTON, General Henry H. *Visão Futura*. “Military Review, Brazilian”, 3º trim. Forte Leavenworth, p. 14, 1997..



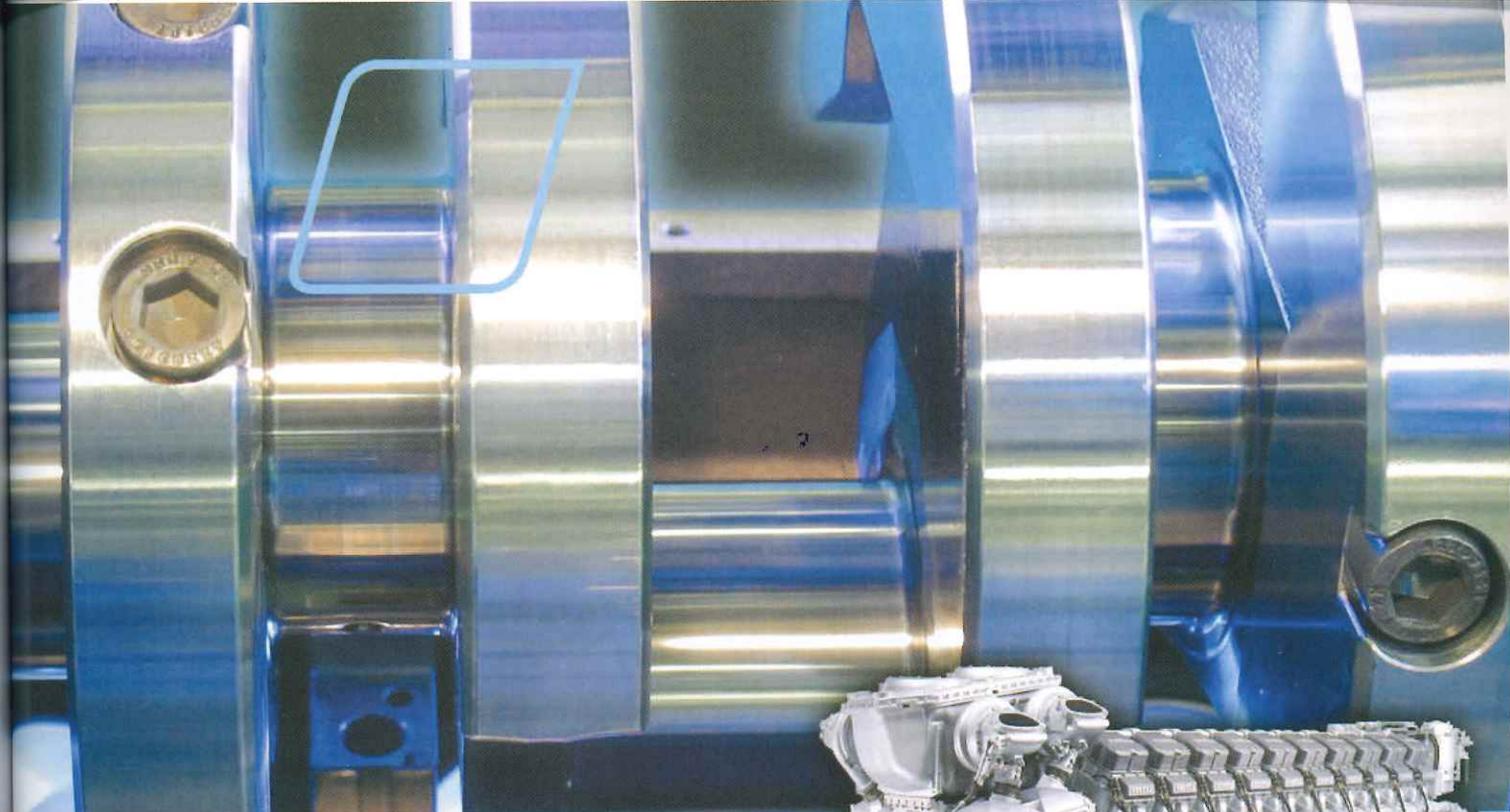
“Fortuna Audaces Sequitur” (“A Sorte acompanha os Audazes” (GruMeC)

“Comandos Anfíbios” (Batalhão Tonelero)

“O ideal como motivação, a abnegação como rotina, o perigo como irmão, e a morte como companheira” (Batalhão de Forças Especiais – EB)

“O máximo de confusão, morte e destruição na retaguarda profunda do inimigo” (Batalhão de Comandos – EB)

“Nossa lida, vossa vida!” (PARA-SAR)



*A confiabilidade dos motores  
e a qualidade no atendimento  
marcam a longa presença da MTU  
na Marinha do Brasil*

**Escritórios estaduais**

**MTU do Brasil Ltda.**

Via Anhanguera Km 29 - 05276-000  
São Paulo - SP - Brasil  
tel: (11) 3915-8900 - fax: (11) 3915-8901  
e-mail: [mtu@mtu.com](mailto:mtu@mtu.com)  
[www.mtu-online.com](http://www.mtu-online.com)

**Rio de Janeiro**

Av. Rio Branco, 123 - Salas 708/711  
20040-045 - Centro - Rio de Janeiro - RJ  
tel: (21) 2509-6459 / 2507-3611  
fax: (21) 2253-7582  
e-mail: [mturj@mtu.com.br](mailto:mturj@mtu.com.br)

**Itabira - MG**

Serra do Esmeril - S/N - Zona Rural  
35900-900 - Itabira - MG  
tel: (11) 9963-4987



# Guerra na Selva, um Teste Eficaz!



■ Capitão-Tenente Tácito Augusto da Gama Leite

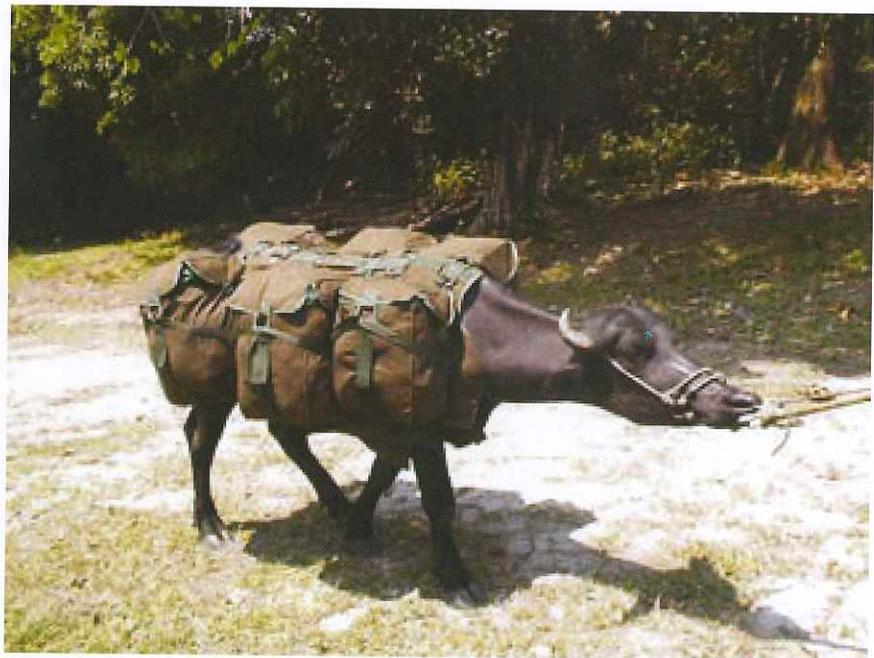


Amazônia, seu nome é superlativo. Maior banco genético do planeta. Maior floresta tropical. Maior reserva de água doce do mundo. Animais únicos. Rios imensos e estradas perenes serpenteiam as imensidões amazônicas.

O homem, parte deste universo misterioso, habita a Amazônia desde tempos imemoriais. Sua vida, sua história, seu tempo, tudo é regulado pela força poderosa da natureza.

Os portugueses, mensageiros da população branca, desbravaram os grandes rios no início do século XVIII. Suas bandeiras foram fincadas em longínquas e desconhecidas terras, delineando as fronteiras do novo país que surgia. Após sua independência, o Brasil ampliou sua presença no "Continente Verde", os soldados integraram-se à região e passaram a fazer parte da sua história e a viver seus desafios. O militar brasileiro compreendeu que seu destino estava atrelado ao da região. Ele aprendeu suas lendas, desvendou seus mistérios, penetrou na imensidão das suas matas, singrou seus rios.

O tempo na Amazônia tem outra dimensão, os rios guardam mistérios, a vida segue o ritmo das águas. O soldado aprendeu com seus antepassados que cada ser vivo carrega uma história que precisa ser preservada para ser transmitida às gerações futuras.

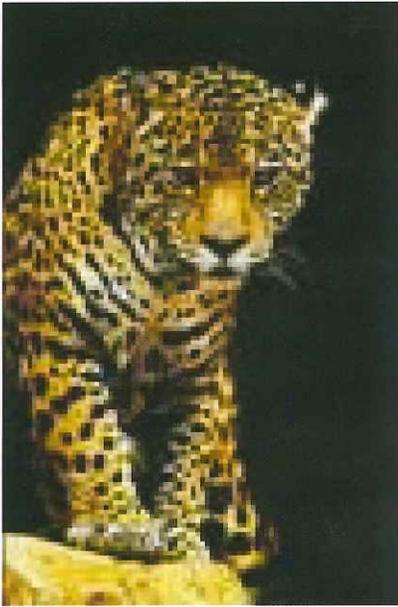


*Um búfalo da raça Mediterrâneo equipado com o colete especialmente desenvolvido pelo CIGS para o transporte de suprimentos diversos. O animal, equipado com este colete, suporta o seu próprio peso em carga, ou seja, cerca de 400 kg.*

O Centro de Instrução de Guerra Na Selva - CIGS é uma instituição do Exército Brasileiro, responsável pela formação dos militares para a Guerra na Selva, que transmite aos futuros defensores da Amazônia o modo de combater e sobreviver neste ambiente. Possui ótima reputação no mundo inteiro e tem inspirado, inovado e desenvolvido novas técnicas e aprimoramentos na condução do combate na selva.

O seu Curso de Operações na Selva (COS) é dividido em três categorias: "A" – destinado a oficiais superiores; "B" – para oficiais

intermediários e subalternos; e "C" – para subtenentes e sargentos. Dura de oito a onze semanas, dependendo do posto ou da graduação do militar que o realiza. É direcionado a militares do Exército Brasileiro, dispendo de vagas para a Marinha do Brasil, Força Aérea Brasileira e unidades especiais de nações amigas, tais como Estados Unidos, Canadá, França e Argentina, entre outras. A etapa de noções do combate no ambiente de selva são excluídas do conteúdo geral ministrado para estrangeiros, sendo uma premissa de segurança nacional de certas informações.



As semanas incluem as seguintes fases: Vida na Selva, Técnica, Patrulhas e Operações, as quais só poderão ser iniciadas após os exames médicos e avaliações físicas criteriosas. Em cada etapa existe um aprendizado e uma experiência pessoal.

O turno começa a ser formado na primeira semana, no ato da apresentação dos exames médicos e da realização dos testes físicos, em que muitos militares não atendem aos pré-requisitos para a realização do curso e são dispensados. Após esta etapa, o futuro "Guerreiro de Selva" deverá estar preparado para desafios físicos e psicológicos das fases seguintes.

Na fase de *Vida na Selva*, são ministradas instruções práticas de sobrevivência na selva em situação adversa. Esta etapa foi marcante, visto

que um oficial da Marinha não possui os conhecimentos aprofundados deste cenário riquíssimo e cheio de particularidades. A atenção é redobrada aos insetos, grandes causadores de doenças tropicais que, muitas vezes, podem impedir a continuidade do aluno no curso. São elas: febre amarela, leishmaniose e malária, entre outras, como a erisipela e hepatite. As necessidades fisiológicas básicas a todos os seres humanos são luxos nesta etapa. Na minha experiência pessoal, dentre todas as instruções, as de caça, pesca, sobrevivência, construção de abrigos e o pernoite isolado foram marcantes. Dentre as leis da selva, aqui realmente se aprende a suportar o desconforto e a fadiga sem queixar-se e a ser moderado em suas necessidades.

*"A mosca deposita uma larva no coco do babaçu. No momento em que ela encontra a amêndoa, ela começa a se desenvolver e aumentar seu volume. Cem gramas equivalem a 483Kcal, fundamentais em caso de sobrevivência na selva. A certeza de que o produto está na validade é encontrar o bicho ainda vivo no coco do babaçu".* (Instrutor do CIGS)

Um ponto importante ao "guerreiro" é saber ou ter o maior volume de informação do local onde irá atuar, pois muitas vezes, o perigo está nas mais variadas coisas, seja uma tucandeira venenosa ou uma onça.

Na fase *Técnica*, a experiência se deu por meio das disciplinas indispensáveis ao combate no ambiente operacional amazônico. Nesta etapa, são ministradas algumas

instruções semelhantes às existentes na formação dos Mergulhadores de Combate (MECs) da Marinha do Brasil, como o rapel de helicóptero, "helocast" e muita natação. Além destas, outros conhecimentos foram absorvidos: construção de macas improvisadas, transporte e resgate de feridos, orientação e navegação no interior de selva, construção de jangadas e o inesquecível vôo noturno de "blackhawk" na imensidão amazônica.

Após três semanas e 12kg a menos, chegamos à terceira fase – *Patrulhas*, na qual são adaptados os conhecimentos doutrinários, metodológicos de planejamento e prática sobre técnicas de patrulhas em ambiente operacional amazônico. Aqui existe a batalha do homem contra si mesmo, cada um conhecendo o próprio limite. É preciso mais do que perseverança, persistência, determinação e coragem. Já desgastados fisicamente das fases anteriores, as longas patrulhas no interior da selva, transportando em média 40kg, são realmente exaustivas.

Esta fase culmina em dois eventos inesquecíveis: O Teste de Resistência de Líderes (TRL) e a patrulha conhecida como "Onça Aérea", pois nos leva, após três dias e mais de 40km de caminhada no interior da selva, a conhecer a "Clareira do Avião", local onde, há mais de 50 anos, bravos "Guerreiros de Selva" resgataram sobreviventes de um acidente aéreo.

Na última fase, a de *Operações*, são transmitidos conhecimentos sigilosos e interessantes quanto à segurança da floresta amazônica, suas fronteiras e questões indígenas.

O CIGS possui um Campo de Instrução (CIGS), de 1.150 Km<sup>2</sup>, com seis Bases de Instrução (BI), distribuídas no interior de selva primária, onde foram conduzidas as fases do curso.

*O brevê do Guerreiro de Selva, em metal, é confeccionado nas cores dourada para Oficiais e prata para praças. Composto de um escudo português carregado com uma cabeça de onça, encimado por uma estrela singela, sendo o conjunto complementado com ramos de louro e elipse aveludada verde e orlada em linha preta.*





A relação entre CIAMA e CIGS já existe há três anos, pois uma das disciplinas na fase de Estágios do Curso MEC é ministrada em Manaus, onde os alunos realizam o Estágio de Adaptação à Selva (EAS), aprendendo noções básicas de vida na selva durante quatro dias.

Agora, com a presença de um Oficial Mergulhador de Combate especializado em Operações na Selva, diversos procedimentos poderão ser acrescentados nas seguintes disciplinas no curso de Aperfeiçoamento de Mergulhador de Combate (CAMECO) para Oficiais e Curso Especial de Mergulhador de Combate para Praças (C-Esp-MEC) no CIAMA: Higiene de Campanha e Primeiros Socorros, Técnicas de Combate, Operações Ribeirinhas e Planejamento de Patrulhas, contribuindo, deste modo, para o sucesso das futuras operações do Grupamento de Mergulhadores de Combate na Amazônia.

Nos últimos anos, dada a importância global reservada à Amazônia, onde congressos e campanhas para a preservação da floresta estão em alta, o COS, além de agregar valor na especialização de profissionais de outras Forças Armadas, também proporciona a conscientização do caráter ambiental, cultural e individual. O aprimoramento de militares defensores da "Amazônia Verde" e "Amazônia Azul" é primordial para que, em futuras Operações Conjuntas e Combinadas, as Forças estejam em sintonia.

Agradeço a confiança e a oportunidade para a realização destes cursos, o que contribuirá sobremaneira para o constante aprimoramento das atividades dos Mergulhadores de Combate na MB. Eles, na maioria das

vezes, servem como estímulo na vida de homens que gostam de desafios e da constante superação de seus limites.

"Aos homens comuns tarefas comuns, aos Guerra na Selva a defesa da Amazônia."



#### Leis da selva:

- ♦ Tenha iniciativa, pois não receberá ordem para todas as situações.
- ♦ Tenha em vista o objetivo final.
- ♦ Procure a surpresa por todos os modos.
- ♦ Mantenha seu corpo, armamento e equipamento em boas condições.
- ♦ Aprenda a suportar o desconforto e a fadiga sem queixar-se e seja moderado em suas necessidades.
- ♦ Pense e aja como caçador, não como caça.
- ♦ Combata sempre com inteligência e seja o mais ardiloso.

#### O projeto Búfalo

Uma das primeiras preocupações do CIGS era resolver a questão do transporte de armas, munição, água, rações e outros equipamentos por frações de tropa empenhadas na guerra de selva. Assim, na busca de um meio de transporte eficiente e de baixo custo para o ressuprimento nas operações

na selva, tentou-se a utilização de animais de carga ou que pudessem ser adestrados para esse fim. Uma das primeiras tentativas desenvolvidas pelo CIGS foi a utilização de uma anta, criada desde cedo no zoológico do Centro com este fim. A experiência infelizmente não obteve sucesso, já que o animal, selvagem, jamais aceitou que fosse transportada qualquer carga nas costas.

Outra tentativa, também frustrada, mas que começou a demonstrar a validade do conceito da utilização de animais, foi executada a partir de 1983 com a utilização de muaras. Estes, apesar de historicamente já haverem sido bastante utilizados, não só pela população civil como em

operações militares, infelizmente não se adaptaram à Amazônia, sendo que o principal problema verificado foi de natureza veterinária. O animal teve sérios problemas com apodrecimento de cascos e doenças de natureza epidérmica. Com a continuidade dos estudos chegou-se, finalmente, ao búfalo, animal já criado com sucesso na Amazônia em pelo menos quatro espécies, rústico e com diversas características que foram ao encontro das necessidades militares para o emprego de animais.

O chamado Projeto Búfalo nasceu em 2000, e tem demonstrado ser uma das soluções para as necessidades das tropas de selva brasileiras, devido à resistência do animal, sua adaptação ao ambiente e, principalmente, à sua capacidade de transportar 400 kg ou mais de carga no lombo, ou até três vezes isso quando tracionando carros.

*O CT Gama serve atualmente no Grupamento de Mergulhadores de Combate e é o primeiro oficial da Armada a realizar o COS.*

# Seu sonho é a nossa missão!



## Caixa de Construções de Casas para o Pessoal da Marinha



[www.cccpm.mb](http://www.cccpm.mb)  
[www.cccpm.mar.mil.br](http://www.cccpm.mar.mil.br)

- Sem fila de espera
- Empréstimo Rápido
- Financiamento Imobiliário
- Bolsa de Imóveis
- Imóveis 100% financiados
- Assessoria Jurídica Imobiliária Gratuita

Nossa sede:  
Rio de Janeiro - RJ (Próximo ao 1º DN)  
Av. Rio Branco, 39 11º Andar Centro  
CEP 20090-003.  
Tel: (21) 2105-7400  
E-mail: [atendimento@cccpm.mar.mil.br](mailto:atendimento@cccpm.mar.mil.br)  
[ouvidoria@cccpm.mar.mil.br](mailto:ouvidoria@cccpm.mar.mil.br)

Possuímos filiais em:

Belém (PA) – BNVC  
Fortaleza (CE) – EAMCE  
Recife (PE) – CPPE  
Natal (RN) – BNNA  
Salvador (BA) – Com2º DN  
Ladário (MS) – Com6º DN  
Brasília (DF) – Esplanada dos Ministérios  
Angra dos Reis (RJ) – Colégio Naval  
Rio de Janeiro (RJ) – Centro  
São Pedro da Aldeia (RJ) – BAeNSPA  
São Paulo (SP) – Com8º DN  
Florianópolis (SC) – EAMSC  
Rio Grande (RS) – Com5º DN

O apoio que você precisa,  
fácil e sem burocracia.

Acesse o nosso site e veja os nossos endereços!

# “U - Boat” Alemães: O Mito Submarino

Artigo publicado pelo então Capitão-de-Corveta Paulo Vinicius Rodrigues Junior na Revista “O Periscópio” Nº 44 de 1990

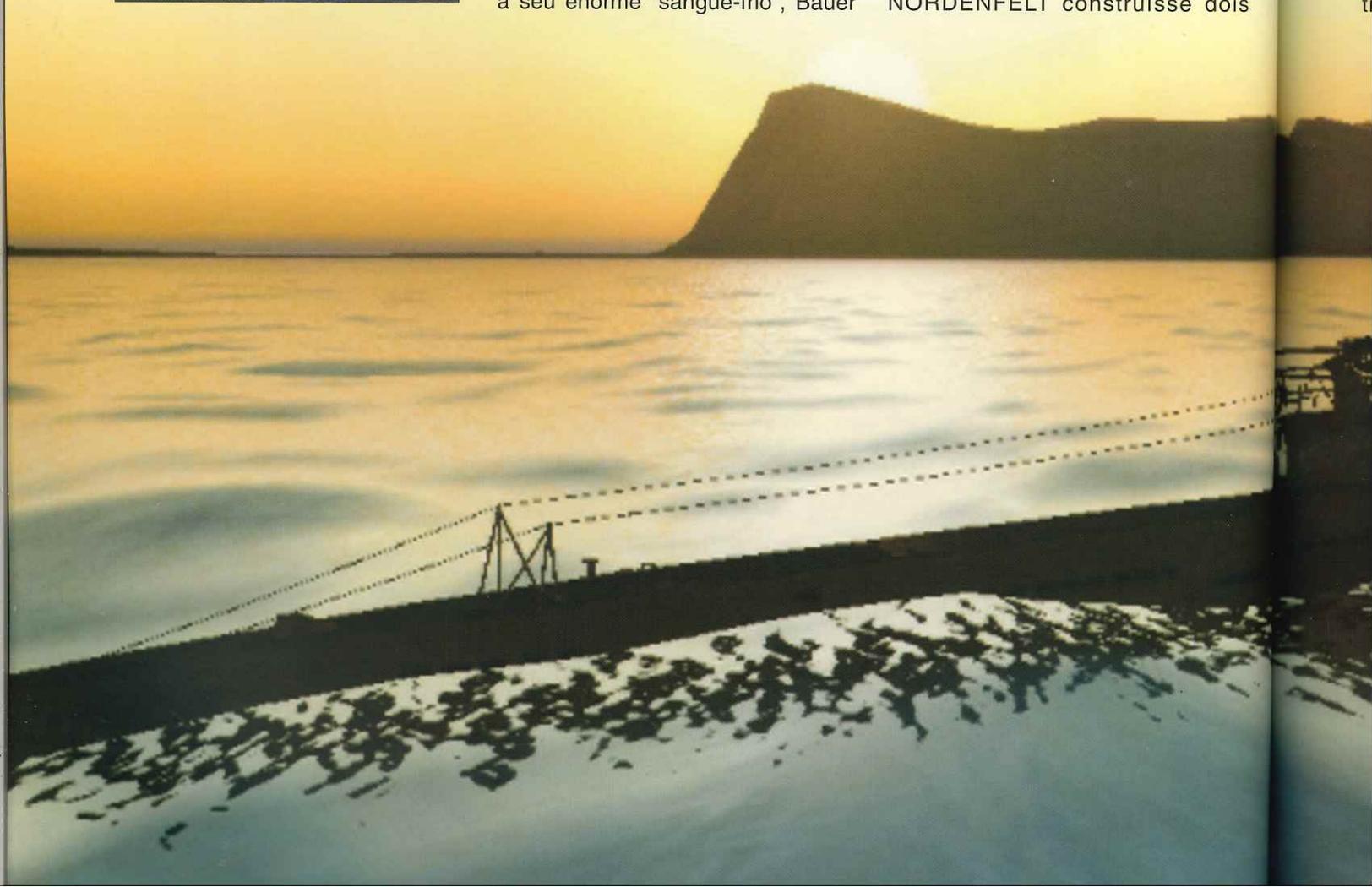


Em 1850, um Oficial do Exército alemão, bávaro de nascimento, chamado Wilhelm Bauer, construiu um submarino que batizou com o nome “SEETAUCHER”, como uma resposta ao bloqueio cerrado dos portos alemães. Apesar de não chegar a utilizá-lo, alcançou seu propósito, ao conseguir que os inimigos, conhecedores do projeto, se retirassem para uma respeitosa distância.

BAUER seguiu adiante com suas provas de mar, mas, em janeiro de 1851, o “SEETAUCHER” afundou com sua guarnição no porto de KIEL. Graças a seu enorme “sangue-frio”, Bauer

alagou totalmente o submarino, podendo assim abrir a escotilha e realizar o primeiro escape livre da história. Em 1887, ao dragar o porto, descobriu-se o casco do submarino, sendo recuperado e transportado para a Escola Naval, onde hoje pode ser admirado. Por falta de apoio na sua terra natal, BAUER se mudou para a Rússia, onde construiu outro submarino, o “SEETEUFÉ (Diabo Marinho), que também foi a pique, e com ele seus últimos recursos econômicos.

Passaram-se quase trinta anos até que, em 1890, o inventor sueco NORDENFELT construiu dois



submarinos; em KIEL e DANZIG, denominados W1 e W2, que foram recusados pela Marinha Imperial, por contar com a oposição do Almirante TIRPITZ, que não acreditava no novo invento.

O primeiro submarino que figurou na lista oficial de navios da Marinha Alemã foi o U-1 (o U vem de "UNTERSEEBOOT" – o Navio Submarino). Lançado em 4 de agosto de 1906, deslocava 238 toneladas e era um tipo "GYMNOTE" francês me-lhorado. Possuía a velocidade de 8,7 nós em imersão e 10,8 na superfície. Atualmente, ele é conservado intacto no "DEUT-CHES MUSEUM", de MUNIQUE. Um mês mais tarde, era lançado, no estaleiro imperial de DANZIG, o U-2, cem toneladas maior que seu antecessor e, em lugar de dispor somente de um tubo de torpedo, tinha quatro. Os quatorze U-boat

seguintes (U-5 a U-18) possuíam motores Korting a gasolina, com os riscos que isso implicava. Ao ordenar-se, em 1910, a construção dos U-19 a 22, foram estes dotados de motores diesel MAN de 850CV, muito mais seguros e confiáveis.

A crise de AGADIN de 1911 fez os diplomatas alemães compreenderem a utilidade de seus esforços e o valor da expansão da Marinha Imperial Alemã ("REICHMARINE"), assim co-mo a possibilidade de um confronto com o Reino Unido, ao qual se aliaria à França. De março desse ano a maio de 1912, foi ordenada a construção dos U-23 a 41 e, até o início das hostilidades, em 1914, foram construídos mais três submarinos.

#### **A 1ª GRANDE GUERRA**

O 4 de agosto de 1914 surpreendeu a "REICHMARINE" com somente vinte

submarinos operativos. A política conservadora do Alte. TIRPITZ e de outros Chefes Navais renegava a nova arma, pois não confiavam na sua eficácia. Para piorar, o começo foi um desastre. Em 6 de agosto, a Flotilha saiu ao mar com dez submarinos sob o comando do Capitão-de-Corveta HERMAN BAUER. O U-9 teve de regressar ao porto, avariado; o U-15 falhou no lançamento de torpedos e foi abordado e afundado pelo Cruzador inglês "BIRMINGHAM", e o U-13 desapareceu misteriosamente.

Logo, porém, os primeiros êxitos começaram a surgir. Em 5 de setembro, o Capitão-Tenente HENSING torpedeou o Cruzador britânico "PATHFINDER", que foi a pique com 259 homens. Este foi o primeiro afundamento da história por um torpedo disparado por submarino, e teve o êxito estratégico de obrigar o Almirante





Jellicoe a mudar a frota britânica para Loch Ewe, na costa ocidental escocesa, menos exposta a incursões alemãs.

O fato mais importante, porém, foi protagonizado pelo tenente WEDDIGEN, no Comando do U-19, na manhã de 22 de setembro de 1914. Nesse dia, três mercantes encouraçados, da classe "CRESSY", navegavam numa zona compreendida entre a desembocadura do Tâmesis e o Dogger Bank. Inexplicavelmente, iam a menos de dez nós e sem zigzague, apesar de estarem sem escolta. O primeiro a ser torpedeado foi o "AGOUKIR", de 12.000 toneladas, que emborcou e afundou. O "HOGUE" e o "CRESSY", acreditando que ele havia batido numa mina, pararam máquinas e arriaram os botes para recolher os naufragos, o que deu tempo a WEDDIGEN para recarregar os tubos e afundar os dois mercantes restantes. Em 15 minutos, 36.000 toneladas foram colocadas a pique e 1.549 homens desapareceram, de um total de 2.200, graças a um minúsculo submarino de 500 toneladas, com uma tripulação de 20 homens.

Em 18 de outubro, aconteceu o primeiro torpedeamento de um submarino por outro; o E-4 britânico foi atacado pelo U-27 em frente à costa alemã. Este mesmo submarino afundaria, treze dias mais tarde, o Porta-Hidros britânico "HERMES".

Em 1º de janeiro de 1915, o U-24, do tenente SCHNEJDER, atacou em imersão uma formatura de navios de guerra que navegava em rumo fixo e a dez nós. Dois torpedos atingiram o encouraçado britânico "FORMIDABLE", de 15.000t, que afundou, arrastando com ele 547 homens de sua tripulação.

Em 4 de fevereiro de 1915, o KAISER inspecionou os submarinos de Wilhelmshaven, e, um dia mais tarde,

firmou a declaração de bloqueio, apresentada pelo Almirante VON POHL, Chefe da "Hochseeflotte" (Frota de Alto-mar), quando a Marinha já contava com 30 submarinos, armados não só com torpedos, como também com canhão de 88mm.

O mês de março desse ano foi nefasto para os submarinos do REICH.



Dia 18, ao atacar a "GRAND FLEET", o U-29, comandado por OTTO EDDIGEN, foi afundado pelo encouraçado "DREADHOUGHT", perdendo-se com toda sua guarnição. O U-18 foi afundado por dois contratorpedeiros no dia 24, e, dia 30, lanchas-patrolha de CHERBURGO destruíram o U-37. Evidentemente, começaram a dar frutos os esforços anti-submarino organizados pelos franceses e britânicos.

Em princípio de 1915, existia uma hostilidade generalizada nos EEUU contra o Reino Unido, por causa do bloqueio total imposto à Alemanha e que prejudicava suas exportações. A Alemanha contava com somente 67 submarinos para responder a esse

bloqueio, mas, mesmo assim, conseguiu afundar 195.000 toneladas entre fevereiro e abril, começando, então, os EEUU a enviar mais material para os aliados do que para a Alemanha, com o que os protestos diminuíram. Entre março e abril, foram afundados três mercantes com vários norte-americanos a bordo, o que motivou protesto de Washington, mas seriam o afundamento do transatlântico LUSITÂNIA pelo U-20, em 7 de maio de 1915, e a perda de 1.201 pessoas, as causas da mudança da política americana em 180º graus, apesar de se provar, posteriormente, que o transatlântico transportava material bélico.

O governo de Londres, por sua vez, começou a armar seus mercantes, convertendo vários em navios de guerra, que ocultavam armamento, para conseguir que os submarinos pensassem que eram navios inofensivos e se aproximassem na superfície, dentro do alcance da artilharia, para reconhecimento, quando, então, eram afundados. Em 1915, seis "U-BOAT" foram destruídos por esse método.

Em 19 de agosto, o U-29 torpedeou o transatlântico britânico ARABIC, e este novo incidente provocou a ordem de limitar as operações dos submarinos no Mar do Norte, e de se observarem as normas do Direito Internacional, medida que fez baixar drasticamente a cifra dos navios aliados afundados, sendo atingida, não obstante, ao final de 1915, a cifra de 1.030.000 toneladas afundadas. Em fevereiro de 1916, e diante da estabilização da frente na França, o almirante Sheen, novo chefe da "HOCHSEEFLOTTE", ordenou o ataque, sem aviso prévio, aos navios-transporte e mercantes aliados.



No decorrer de 1916, os estaleiros alemães construíram 108 submarinos, contra 22 perdidos, com um resultado de quatro milhões de toneladas afundadas desde 1914. Os aliados repunham as perdas sem grandes dificuldades. Como última medida, embora tardia, para ganhar a guerra, o KAISER GUILHERME 11 ordenou, ao Almirante HOLTZENDONFF, que empreendesse, a partir de 1 de fevereiro, a guerra submarina sem restrições e com a maior energia. Os comandantes de submarinos tinham total liberdade de ação. Dessa forma, a média de afundamentos mensal passou de 268.000 para 540.000 toneladas.

As autoridades navais britânicas, em maio de 1917, organizaram o primeiro comboio de navios mercantes, com escolta, entre Gibraltar e a

Inglaterra, ampliando, posteriormente, esse procedimento ao trânsito para a América, conseguindo, assim, uma rápida diminuição das perdas.

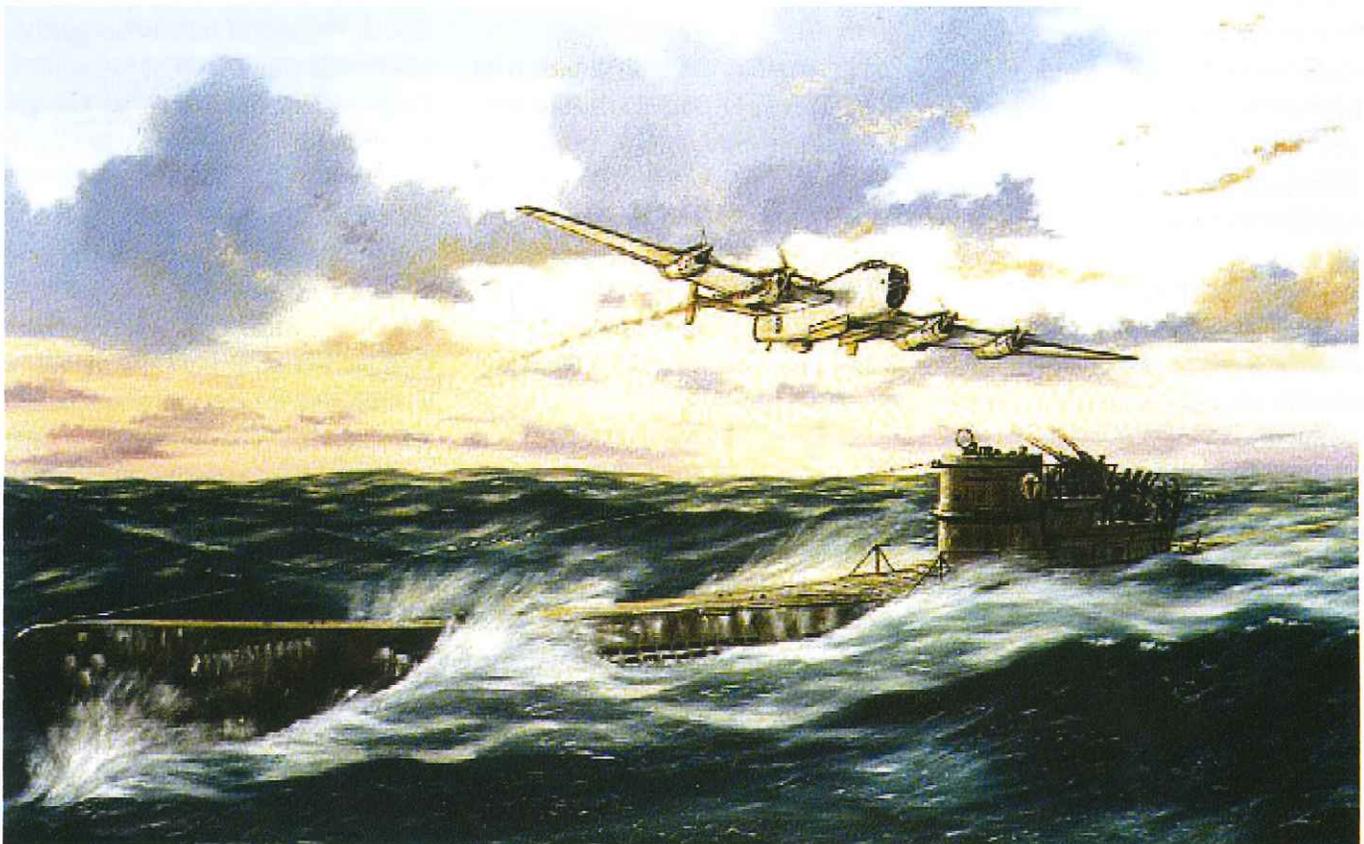
Nessa altura, os submarinos alemães alcançavam o deslocamento de 1.100 toneladas e estavam armados com um ou dois canhões de 90 a 150 milímetros; levavam uma carga de vinte e quatro torpedos e eram uma arma mortífera entre os navios mercantes. Os aliados haviam aperfeiçoado, em 1917, o sistema de cargas de profundidade, e desenvolveram um hidrofone direcional como meio de detecção submarina. Os EEUU, até esse momento na expectativa, deram uma inestimável ajuda de 46 destroyers para aumentar a eficácia anti-submarino da Royal Navy.

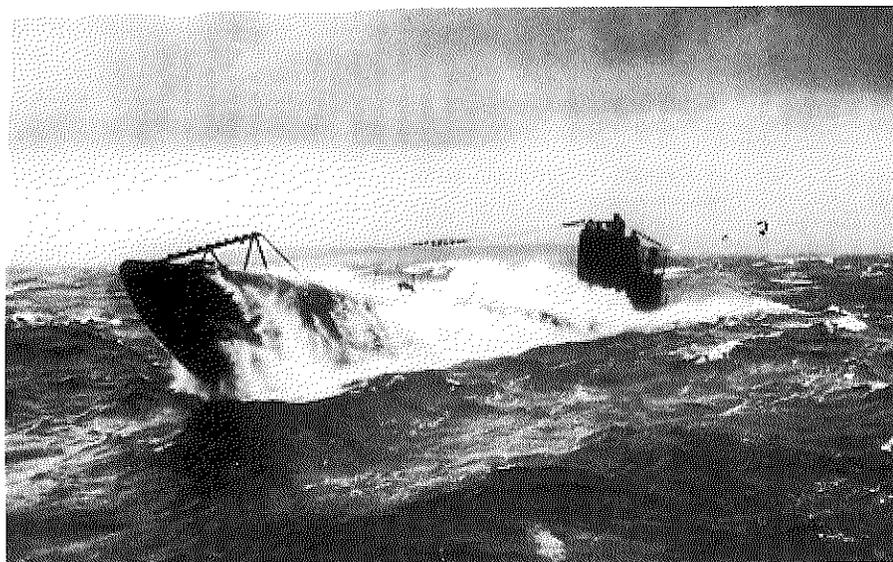
O ataque inglês a Ostende e Zeebrugge, com o bloqueio parcial do

primeiro porto, conseguiu limitar ainda mais o acesso dos submarinos ao Canal da Mancha.

Ao longo de 1917, a média de submarinos desaparecidos aumentou tragicamente para cinco mensais, com um total de 113 afundados desde o começo das hostilidades. Quando o Alte. SCHEER assumiu, em junho, a chefia suprema da Marinha Imperial, subiu o moral já bastante decaído dos submarinistas, ao ser aprovada a construção de 220 submarinos, que somados aos 140 existentes, seriam uma ameaça temível às potências navais aliadas e às suas linhas de abastecimento. Mas, esse ambicioso e tardio plano não conseguiu que passasse de 160 o número de U-boat operativos.

Em outubro de 1918, a tonelagem de afundamentos havia baixado para





118.000 e a Marinha Alemã teve de evacuar FLANDRES, pela proximidade do exército aliado. Em 5 de outubro, a Alemanha pediu o Armistício, porém SCHEEN continuou a guerra submarina. Em 9 de novembro, o KAIZER abdicou e, em 11 do mesmo mês, era assinado o armistício de RETHONDE. Nos dias 20 e 21 de novembro, 35 submarinos foram entregues aos britânicos em HARWICH, sendo, depois, entregues aos aliados um total de 176 e desativados 192 que se encontravam nas diversas fases de construção.

### OPERÍODO ENTRE GUERRAS

Apesar do tratado de paz determinar que a Alemanha não poderia construir ou possuir submarinos, a partir de 1922, o Dr. HANS TECHEL e um escolhido grupo de engenheiros começaram a trabalhar no desenho e na construção de submarinos na Holanda. Ali foram lançados dois submarinos, em 1927, que se somaram a mais três na Finlândia (1930) e outro na ESPANHA (CADIZ, 1932).

Em maio de 1935, o Chanceler ADOLF HITLER anunciou o rearmamento da Frota e a ruptura do

Tratado de Versalhes. O homem escolhido para organizar a Arma Submarina foi o Kapitan Zur See (CMG) KARL DOENITZ, Comandante do submarino U-25 durante a 1ª Guerra Mundial. A Alemanha, porém, cometeu o mesmo erro de vinte anos antes, voltando-se para a construção de enormes navios de superfície e, ao romper a guerra em 1º de setembro de 1939, DOENITZ possuía tão-somente 57 submarinos, muito pouco se comparado com os 300 solicitados (a URSS possuía 150 submarinos, a França, 77, a Itália, 107, a Inglaterra, 58 e os EEUU, 100).

O primeiro submarino, U-1, de 350t entrou em serviço em 25 de julho de 1935, pertencendo ao tipo 11 (derivado do finlandês "VESIKKO"). A esse tipo, se seguiriam o VII, Oceânico de 750t, também Oceânico, baseado no construído em CADIZ, e o IX, que era uma versão maior do tipo I (curiosamente, o batismo de fogo dos "U-Boat" teve lugar em 1936 durante a guerra civil espanhola, quando o U-34 afundou o submarino republicano C-3, que navegava na superfície em frente à costa de Málaga).

### A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

O Plano "Z" do Almirante RAEDER, aprovado por Hitler em 1939, previa 248 submarinos em 1946, época que a "KRIEGS-MARINE" calculava para o início da guerra. Desgraçadamente para a Alemanha, a antecipação do rompimento das hostilidades, em sete anos, surpreendeu-o em condições alarmantes de inferioridade naval, diante das poderosas esquadras britânica e francesa.

Com os 22 submarinos oceânicos de que dispunha ao romper as hostilidades, o Alte. DOENITZ começou a aplicar a "RUDELTAKTIK" (Tática de Matilha), que consistia em atacar um mesmo comboio com vários submarinos, para aumentar o estado de tensão inimigo e o número de mercantes afundados. Outra tática utilizada foi atacar um comboio à noite, na superfície, aproveitando a baixa silhueta dos submarinos e introduzindo-se entre as filas de navios mercantes. Os primeiros êxitos não se fizeram esperar: o Porta-Aviões britânico "COURAGEUS" foi torpedeado pelo U-39, afundando em 15 minutos com 514 homens, tendo, assim, menos sorte que o "ARK ROYAL", torpedeado três dias antes, mas que escapou ileso: (seria afundado em 1941 pelo U-82 no Mediterrâneo). Como consequência, o Almirantado inglês decidiu retirar seus porta-aviões das áreas dominadas pelos "U-boat".

Apenas um mês mais tarde, o tenente GUNTHER PRIEN, comandante do U-47, penetrava na Base Naval de SCAPA FLOW e afundava o encouraçado ARK ROYAL, com 786 tripulantes. O impacto psicológico no Reino Unido foi enorme. PRIEN foi recebido por HITLER, que o



condecorou com a Cruz de Ferro, no grau de Cavaleiro, e DOENITZ foi promovido a Contra-Almirante.

Os britânicos começaram a instalar, nos seus destroyers, o ASDIC, um sonar bastante rudimentar, que permitia detectar o submarino em imersão, se bem que com alcance muito curto; e, assim, conseguiram detectar e afundar, nos quatro primeiros meses, nove submarinos.

No mesmo período, os submarinos tinham afundado 114 navios e um total de 421.156 toneladas, e os estaleiros alemães haviam construído outros nove submarinos.

Com a rápida queda da França, e para descongestionar os portos alemães, DOENITZ criou bases de "U-boat" nos portos de BREST, LORIENT, LA PALLICE, LA ROCHELLE, St NA-ZAIRE e BURDÉOS, estabelecendo seu Quartel-General para o Atlântico em Angers, nas cercanias de Paris. Simultaneamente, outros dois centros de Comando para submarinos começaram a funcionar em NARVIK (Noruega e Ártico) e Roma (Itália e Mediterrâneo).

Um total de 14 flotilhas de "U-boat" foram organizadas; as 1-, 2 e 3- na Alemanha; as 6-, 7-, 9, e 12 no Atlântico; as 11- e 13- na Noruega e Ártico; a 23- e 29- no Mediterrâneo; a 30- no Mar Negro e a 22- no Báltico. Mil novecentos e quarenta foi a época dourada dos "U-boat". A falta de meios adequados e táticos para combatê-las fez com que Comandantes, como OTTO KNETSCHNER, (U-99) afundasse 44 navios (267.000t; LUTH, 226.000t; TOOP, 194.000t, etc. Muitos desses Comandantes utilizavam a tática, antes descrita, de atacar comboios à noite, na superfície, ao comprovar que o ASDIC não os

detectava dessa forma. Uma vez lançados os torpedos, também se evadiam na superfície, salvo se eram descobertos, quando então mergulhavam. Um eficaz sistema de comunicação, controlado por DOENITZ e seu Estado-Maior, dirigia as "WOLF-PACK" (matilha de lobos) até o comboio descoberto por um submarino ou pela Luftwaffe. Apesar de seu limitado número (100), os U-boat afundaram 400 navios entre junho de 1940 e fevereiro de 1941, êxito que poderia ter sido maior, caso funcionassem a contento as novas espoletas magnéticas dos torpedos alemães, que não alcançaram uma total confiabilidade até 1942. Nesse ano, os submarinos alemães já eram bastante aperfeiçoados, com cascos resistentes que permitiam imersões até 200 metros (às vezes, 250), dotados de equipamentos de detecção submarina, torpedos elétricos G7 e direção de lançamento de torpedos em salva. Em contrapartida, os primeiros navios ingleses começaram a contar com radares, em março de 1941. Estes equipamentos, ainda que primitivos, permitiam descobrir um submarino na superfície até uma distância de 80 milhas.

Nesse mesmo mês de março, ocorreu um fato insólito: cinco submarinos foram afundados, sendo que, três deles, comandados por comandantes famosos: PRIEN (U-47) foi destruído por cargas de profundidade; KRETSCHMEN (U-99), apesar de resgatado, foi feito prisioneiro e mandado para o Canadá, e SCHEPKE (U-100). Estes dois últimos, quando atacavam o comboio HX-112.

Com a entrada em serviço dos grandes submarinos tipo IX, a Alemanha ampliou seu raio de ação até as águas da África equatorial (FREETOWN), afundando, somente em quatro meses,

até junho de 1941, 325 navios, num total de 1.583.000 toneladas. Animado por esse êxito, DOENITZ ordenou que os "U-boat" se espalhassem também pelo Atlântico Norte, operando em conjunto com os quadrimotores Focke-Wulf 200, que localizavam os comboios do ar e passavam as informações para os submarinos.

A Marinha dos EEUU, que até esse momento não havia entrado na guerra, prestava todo o apoio que podia para a ROYAL NAVY na sua luta contra os "U-boat". Em 4 de setembro de 1941, o U-652 foi atacado por um avião britânico, avisado pelo Destroyer Americano GREEN, que mantinha contato com o submarino. Este tentou evadir-se, lançando um torpedo contra o destroyer, o que fez com que o Presidente ROOSEVELT ordenasse atacar todos os U-boat avistados por seus barcos de guerra. Em 17 de outubro, aconteceu outro incidente mais grave. O U-568, ao atacar o Comboio britânico SC-48, torpedeou o Destroyer americano KEARNY, causando-lhe grandes avarias. Em 31 de outubro, o U-552 afundava o destroyer americano REUBEN JANES, que escoltava o comboio britânico HX-156.

Quando os EEUU entraram na guerra, em 7 de dezembro de 1941, DOENITZ contava com 91 U-boat. Deles, 22 no Atlântico, 33 no Mediterrâneo, Gibraltar e Noruega, e o restante em reparo nos estaleiros. Em 11 de dezembro, HITLER ordenou atacar todos os navios com pavilhão norte-americano, chegando os primeiros submarinos alemães às costas dos EEUU cinco semanas depois. Devido à falta de preparo para a guerra anti-submarino, a cifra média mensal de afundamentos, durante o 1º trimestre de 1942, foi de 600.000 toneladas (o U-125 conseguiu afundar



oito mercantes no espaço de 24 horas). Mas a indústria norte-americana entrou rapidamente em ação, construindo, nesse mesmo período, 134 caça-submarinos do tipo SC e 538 aviões anti-submarino, ao mesmo tempo em que melhorava a tática de escolta dos comboios, o que obrigou DOENITZ a deslocar seus U-boat para o Caribe e Golfo do México, onde as defesas eram menos eficazes.

Em maio de 1942, DOENITZ já contava com 298 submarinos, 77 dos quais no mar. As construções navais aliadas não conseguiam cobrir os afundamentos por "U-boat". Como paliativo para esse desequilíbrio, os aliados começaram a utilizar radiolocalizadores, H2S, que captavam as emissões do METOX (equipamento elementar do contramedidas), forçando os alemães a substituí-lo pelo FUMB. O radar começou a ser utilizado com a apresentação PPI. Os radiogoniômetros de H F podiam detectar um submarino até 50 milhas e, das estações de terra, triangular suas emissões até 2.500 milhas. Por outro lado, a RAF melhorou seus métodos de localização e destruição de submarinos, utilizando aviões com grande raio de ação e equipados com cargas de profundidade e metralhadoras de 20mm, que perfuravam o casco resistente.

Em junho de 1942, um novo tipo de submarino fez sua operação, o tipo XIV "MILCHKUN" (vaca leiteira), de 2.000t de deslocamento e com capacidade para transportar 432t de óleo diesel para reabastecer outros U-boat, geralmente no Atlântico.

Ao final de junho de 1942, 519 navios (2.800.000t) haviam sido afundados ao largo das costas americanas, alcançando os mil barcos ao final de 1942, constituindo-se no

paraíso da caça dos U-boat. Entre agosto de 1942 e março de 1943, aconteceria a grande ofensiva dos submarinos, com 150 deles operando no mar. Ao entrar o Brasil na guerra, em agosto, DOENITZ enviou seus submarinos para o Atlântico Sul, cobrindo com 212 unidades, no final de dezembro, as rotas dos comboios que se dirigiam para a Europa e que participavam da Operação TORCH (desembarque aliado na África Colonial Francesa).

Ao perder a confiança de HITLER, o Alte. RAEDER foi substituído por DOENITZ em janeiro de 1943, que assumiu, assim, o Comando de toda a "KRIEGSMARINE". Calculando que, para ganhar a guerra, a Alemanha precisava manter uma média de afundamentos de 600.000 toneladas mensais, DOENITZ decidiu que se devia incrementar a atividade dos estaleiros em favor dos submarinos. Os aliados, com doze grupos de escolta e uns quarenta quadrimotores B-42, tentavam paralisar a ofensiva dos 483 submarinos de DOENITZ. No começo de maio, 130 submarinos se encontravam no mar permanentemente para interceptar 33 comboios, com um total de 1.240 navios repletos de material e tropas procedentes dos EEUU, conseguindo afundar 43 mercantes e avariar 20, à custa de 29 baixas próprias.

As perdas de submarinos aumentaram até chegar a 70% dos efetivos utilizados, descendo vertiginosamente a tonelagem afundada para 10% dos valores até então vigentes. Os aviões de patrulha marítima e os equipamentos de localização eletrônicos foram a causa desse desastre. DOENITZ conseguiu que o ritmo de construção de submarinos subisse para 20 unidades por mês, mas a Royal Navy, em agosto

de 1943, já contava com 2.640 navios de escolta. Por tudo isso, os "U-bot" foram obrigados a abandonar o Atlântico Norte, passando a operar ao largo do Brasil, costa africana etc..., longe do raio de ação de seus inimigos.

Ao final de 1943, terminou a ofensiva dos "U-bot". DOENITZ preferiu esperar ter novos submarinos e novos inventos para vencer os adversários. Talvez o mais notório de todos eles foi o Snorkel, que permitia carregar as baterias em imersão, sem ter o submarino de ir a superfície. Esse dispositivo foi montado, definitivamente, em outubro de 1944, a bordo do U-1203 (Tipo VII C). Também foram feitas experiências ao instalar a planta motriz de ciclo fechado do Dr. Walter no tipo XVII, capaz de velocidades de até 24 nós. Mas esse submarino nunca chegou a entrar em combate.

Paralelamente, foram prontificados dois projetos de "U-bot": o Oceânico, tipo XXI, e o costeiro, tipo XXIII. Do primeiro construíram-se 118, ainda que somente 3 tenham entrado em serviço. Eles constituíam-se em avanço de, no mínimo, cinco anos sobre os submarinos da época, servindo de base para os projetos franceses, britânicos, soviéticos e norte-americanos no pós-guerra.

Ao desembarcarem os aliados na Normandia, as bases francesas dos "U-boat" tiveram de ser evacuadas, entre agosto e setembro, refugiando-se na Alemanha e na Noruega (BERGEN e TRONDHJEN). Entre 1º de setembro e 31 de dezembro de 1944, foram destruídos 55 submarinos frente a 14 mercantes afundados (em todo o ano de 1944, foram afundados 132 mercantes frente a 241 submarinos perdidos).

Em janeiro de 1945, a Marinha britânica recebeu radares americanos



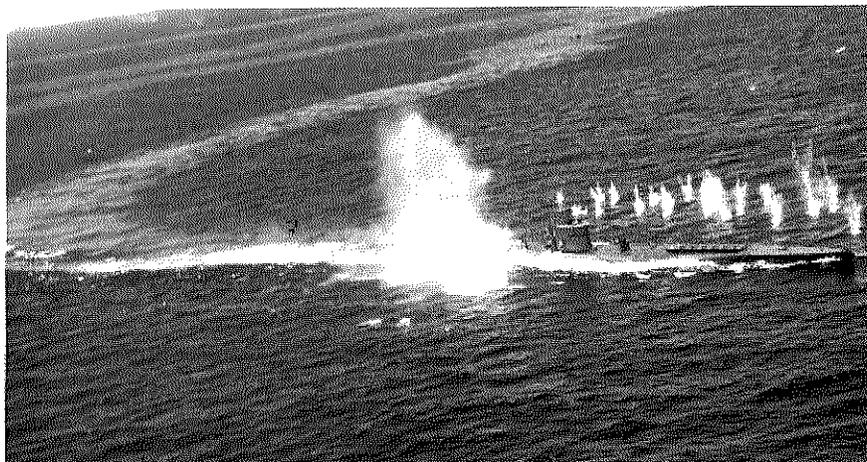
da banda X (3cm), capazes de localizar um mastro de snorkel, incluindo o periscópio, a várias milhas. Em fevereiro de 1945, de 440 submarinos, 177 estavam operativos, o que ainda constituía uma frota impressionante. Em 4 de maio de 1945, às 15:14hs, os 45 U-boat no mar receberam ordem de retornar às suas bases. A Guerra submarina havia terminado. Nos últimos quatro meses, só tinham sido afundados 56 mercantes, com uma perda de 151 submarinos.

Desde o começo da guerra, a Alemanha construiu 1.162 "U-boat". Desses, 784 se perderam por causas diversas. A Arma Submarina foi o corpo com o maior índice de baixas: 67% (28.000 mortos), mas, com seu heróico sacrifício, conseguiu afundar 14.600.000t e destruir 2.780 mercantes e 175 navios de guerra.

A carência, desde o começo da guerra, dos 300 submarinos preconizados por Doenitz, impediu que se conseguisse o colapso do aprovisionamento das Ilhas Britânicas e uma rápida vitória. A entrada dos EEUU na guerra e o ritmo de produção mensal de seus estaleiros, de mais de um milhão de toneladas de navios mercantes, converteram em ineficazes os esforços dos U-boat, apesar de estes terem conseguido atrasar o desembarque aliado na Europa em um ano.

### RENASCER DOS "U-BOAT"

Depois da derrota, a Alemanha viu 156 de seus submarinos serem capturados, ainda que 221 tenham sido autoafundados por suas próprias guarnições, para evitar a vergonha de cair em mãos inimigas. Reino Unido, EEUU, França, URSS, Noruega e Canadá se apropriaram de meia centena de unidades dos tipos mais



modernos (XXI, XXIII e XVII), que seriam os precursores da modernização das frotas de submarinos de pós-guerra: GUPPY (EEUU), Whiskey (URSS), Naval (França), OBERON (U.K.) etc.

A Alemanha voltou a ficar sem submarinos, e, desta vez, até 1955, quando, ao aderir a OTAN, foi-lhe permitida, a construção de submarinos até 350t. Em 1956, foram incorporados o U-2365 e o U-2367, do tipo XXIII, e um ano mais tarde, o U-2540, do tipo XXI, que, por exceder ao limite permitido, foi destinado para fins experimentais.

O lançamento do U-1, em 21 de outubro de 1961, marcava a 3ª geração dos "U-boat". Desenhado pelo professor ULRICH GABLER, constituiu a classe 201 que, junto com o U-2 e o U-3, serviu de base para a classe 205, composta de 6 unidades de 400t de deslocamento e uma cota de 150 metros, de acordo com as águas pouco profundas do Báltico. Na década de 70, foram construídos os 18 submarinos da classe 206, versão melhorada dos 205, apesar de ainda costeiros, e que, junto com esses, integram as 24 unidades da Flotilha de Submarinos da "BUNDESMARINE", se bem que, para os anos 90, estarão entrando em

serviço as 12 unidades da classe 211, similares aos ULA noruegueses.

Atualmente, a "U-boat" Flotilha tem o comando de um CMG, com sua sede em KIEL e se divide em duas esquadrilhas operativas ("GESCHWADER"), e uma unidade de adestramento ("LEHRGRUPPE") A 1ª Esquadrilha está baseada em KIEL e conta com 12 submarinos (6 tipo 205 e 6 tipo 206). A 2ª Esquadrilha está baseada em ECKERNFORDE, e conta com 12 "U-boat" tipo 206. Dois navios de salvamento, o SPIEKEROOG e o FEHMARN, completam o efetivo de navios designados para a Flotilha de Submarinos. Esta Flotilha, adaptada física e taticamente ao Mar Báltico, com a entrada em serviço da classe 211 e seu muito maior raio de ação, adquirirá responsabilidades oceânicas, marcando, assim, o autêntico renascimento da arma Submarina alemã. Paradoxalmente, o renascer dos "U-boat" existe somente na Alemanha Federal. A República Democrática Alemã não possui um único submarino, nem há qualquer indício de construção ou de cessação desse tipo de navio pela URSS.



# DESATIVAÇÃO DE EXPLOSIVOS

■ *Capitão-de-Fragata (RM2) Theotonio Toscano de Brito*

Neste ano de 2008, o Curso Expedito de Desativação de Explosivos foi guindado à categoria de curso especial. Talvez agora seja a ocasião de fazer uma breve apresentação para Submarinistas e Mergulhadores do que seja a atividade e o estado em que se encontra na atualidade.

Iniciado em 1999 com estrutura de curso expedito, teve duração de quatro semanas, com ênfase na parte terrestre dos processos de desativação e alunos exclusivamente mergulhadores. O ano de 2000 transcorreu sem o curso, reiniciado em 2001 com duração de oito semanas e abrangendo tanto a desativação em terra, como a subaquática. Em seguida, o curso passou a contar com elementos do

CFN, especificamente do Batalhão de Engenharia, e, mais tarde, com elementos do Batalhão Tonelero.

Na atualidade, o Curso Especial de desativação de Explosivos divide-se em dois blocos, a saber, Alfa e Bravo, o primeiro com duração de seis semanas, destinado apenas à parte terrestre, e o segundo estendendo-se por mais três semanas para a parte subaquática. Ao pessoal do CFN cabe apenas o bloco Alfa.

Os militares formados têm como destino o próprio CIAMA e o GRUMEC. No trato diário, são conhecidos como DAE e são tão pouco conhecidos que já ensejaram perguntas do tipo: "Vocês são de algum destacamento aéreo embarcado?"

A atividade DAE teve sua origem na Segunda Guerra Mundial, mais precisamente na Inglaterra assolada por imensos bombardeios alemães. Um sem-número de voluntários encontrou a morte nos primórdios da atividade. Partindo de conhecimento zero, passaram a estudar as bombas inimigas, espoletas e minas terrestres e subaquáticas, desenvolvendo equipamentos muito simples que, ao longo do tempo, mesmo se modernizando, mantém as mesmas características nos dias de hoje.

Os processos de desativação têm seu maior fundamento nas escolas européias, visto que a maioria dos enfrentamentos mundiais se deu naquela região do mundo.



*Ataque de baixa ordem em munição 127mm*

Basicamente passam por fases de identificação e análise de risco, sendo de suma importância a criação de um banco de dados nacional e internacional.

A partir daí, passa-se às formas de atuação, bem diferentes das que costumamos ver pela televisão nas ações de um sem número de esquadrões antibomba. Em tempos de paz, os enfrentamentos criminosos chegam, no máximo, a atuações contra granadas e artefatos de fabricação caseira.

Nosso trabalho, além de incluir esses tipos de alvo, contempla munições, foguetes, minas e torpedos. O diferencial está na utilização das formas de atuação. Em breves palavras, trabalha-se com procedimentos de remoção de espoletas, procedimentos de baixa ordem na massa explosiva e procedimentos de alta ordem.

Para procedimentos de remoção de espoletas contamos com ferramental mecânico e ferramental de carga explosiva para a separação.

De modo a entender as duas formas de atuação seguintes, cabe uma pequena explicação sobre o

conceito de baixa ordem. Consiste em entregar quantidade de energia apenas suficiente para romper a carcaça do alvo e não permitir que tenha valor para induzir o modo detonação. O método de se entregar essa energia é através uma onda de choque produzida por uma pequena carga explosiva, usualmente da ordem de 18 a 25 gramas, colocada a distâncias padronizadas da munição. O gráfico teórico de uma detonação nos apresenta, também, uma região de vácuo logo após o pico de pressão, o que contribui para evitar a detonação da massa explosiva do alvo.

Os procedimentos de alta ordem não são sofisticados, consistindo apenas em fazer detonar o alvo, desde que não haja possibilidade de danos colaterais severos a estruturas vizinhas e ao meio ambiente.

Os ataques DAE contra granadas são executados com ferramental desespoletador, que consiste em lançar um bixel de aço contra o capacete das granadas, retirando-os. As atuações contra viaturas armadilhadas e objetos suspeitos são executados com cargas especiais de projeção líquida, que produzem um tiro

com baixa temperatura no alvo.

As formas de atuação subaquáticas passam, primeiramente, por execução de buscas ou varreduras no fundo ou em obras vivas de navios, e, posteriormente, pela desativação de trem explosivo através anulação da espoleta ou utilização de cargas explosivas de baixa ordem. Os equipamentos são aqueles de circuito fechado e semifechado notadamente amagnéticos.

Concluindo essa breve apresentação, vale observar a característica operativa da atividade DAE, de grande importância para as operações navais.



*Ataque subaquático em munição de 105mm*

*O CF (RM-2) Toscano é instrutor de Explosivos e Desativação de Explosivos no CIAMA*



# Missões e Tarefas do Submarino Nuclear Brasileiro

■ Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM-1) Kleber Pessek

## Introdução

A análise do capítulo “Roles and Mission” (Missões e Tarefas) do livro de Tom Clancy *“Submarine – A Guide Tour Inside a Nuclear Warship”*, demonstra que um submarino nuclear de ataque americano possui missões e tarefas próprias inerentes à característica da arma. Dentre as atuais prioridades da Marinha, a construção de um submarino nuclear voltou a ser a primaz. Ter um submarino de propulsão nuclear representa importante peso dissuasório no concerto das Nações.

A existência do Submarino de propulsão nuclear deverá alterar a estrutura C3I (Comando, Controle e Comunicação e Inteligência) ora existente na Marinha do Brasil (MB), pois os meios de comunicação atuais via rádio em ondas de HF, não são mais usados pela U.S NAVY e bem como por outras marinhas, fato comprovado durante a participação de nossos Submarinos nas Operações “Deployment/07 e Deployment/08”, bem como as necessidades de incremento de Informações/Inteligência nas buscas relacionadas aos campos acústicos, magnéticos e eletromagnéticos.

As tarefas e missões hodiernas dos submarinos convencionais existentes na Marinha do Brasil devem ser mantidas para o submarino de propulsão nuclear? O presente artigo tece comparações entre as tarefas e missões dos

Submarinos convencionais da MB e as tarefas elencadas do escritor estadunidense para um submarino da Classe “Los Angeles”.

As tarefas básicas do Poderes Navais, estabelecidas na Doutrina Básica da Marinha, poderão ser modificadas pela existência de um Submarino de propulsão nuclear? O presente artigo, contudo não tem a pretensão de encerrar o complexo tema sobre as tarefas e missões do submarino de propulsão nuclear na MB, e, sim, iniciar as discussões sobre o assunto em tela.

## “Roles and Mission” (Missões e Tarefas)

“Mission n.º1 – *Antisubmarine Warfare (ASW)*” – “Missão n.º1 – Guerra Anti-submarina”.

A primeira missão do Submarino “Classe Los Angeles” é a guerra anti-

submarina. Porém, para a realização de tal missão, os submarinos devem ser dotados de sonares de banda estreita do tipo “Towed array” e “Flank array”, ou seja, há a necessidade de detecção de outros submarinos a longa distância. Consta-se que a detecção sonar passiva de submarinos sem os sonares, mesmo com as melhores condições do perfil de velocidade do som no mar, acima citados ocorre normalmente a curta distância.

Nesta missão de guerra anti-submarina foram descritos os seguintes exemplos táticos:

- “*Stalking a Russian SSBN;*”
- “*Hunting a Nuclear Attack Submarine;*”
- “*Escorting a Boomer;*”
- “*Hunting a diesel Submarine;*” e
- “*Battle Group Escort*”





## “Stalking a Russian SSBN” – Manter-se à espreita dos submarinos lançadores de mísseis balísticos russos

O exemplo tático e clássico citado por Tom Clancy retrata a preocupação da utilização de um submarino da classe “Los Angeles” para detectar, classificar e acompanhar os submarinos russos lançadores de Mísseis balísticos. Tal situação é bastante explorada pelo escritor no livro “Caçada ao Outubro Vermelho” retratando uma situação política da “Guerra Fria”.

A detecção, classificação de um contato submarino por outro submarino, operando sonares em passivo, exige a obtenção em tempo de paz das assinaturas acústicas dos submarinos, bem como sonares em modo passivo de detecção a longa distância baseada em análises sonares “**Demodulation on Noise (DEMON)**”, através do espectro de frequências do sinal detectado de um contato sonar, permite estimar o número de rotações de seus propulsores, o número de eixos e de pás de seus hélices e as características da instalação de máquinas, contribuindo para a obtenção da identificação da plataforma emissora, bem como análise “Low Frequency Analysing and Recording” (LOFAR) provendo o submarino da capacidade de classificação de sons de baixa frequência provenientes de contatos sonar, possibilitando, em conjunto com a análise DEMON, obter a **assinatura acústica** e, de acordo com um banco de dados preexistente, a identificação da plataforma emissora.

Com sonares do tipo “flank array” (Sonar 2007) os antigos submarinos convencionais do tipo “Oberon”



detectavam e classificavam os submarinos de propulsão nuclear soviéticos da geração de 1960 e 1970, porém não podiam acompanhá-los, pois, tendo em vista a velocidade e “endurance”, não podiam manter o contato por um período longo sem ser detectados.

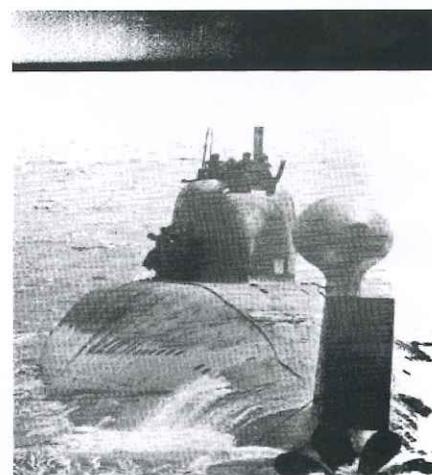
Esta missão para o submarino de propulsão nuclear brasileiro, a princípio não tem sentido, pois não somos, a princípio, um objetivo estratégico que represente a necessidade de lançamento de mísseis balísticos sobre território brasileiro, por nações detentoras de tais submarinos. Porém, se nós fôssemos os principais fornecedores de petróleo advindo da plataforma continental e biodiesel nos próximos cem anos, tais possibilidades poderiam ser consideradas por muitos. Afinal, nossas principais reservas petrolíferas estão na plataforma continental, podendo representar interesses de algumas nações que não reconhecem a Convenção das Nações Unidas dos Direitos do Mar.

## Hunting a Nuclear Attack Submarine” – Caçando um submarino nuclear de ataque

O ataque a submarinos de propulsão nucleares de ataque pode ser a principal tarefa do submarino nuclear brasileiro, pois, no binômio do Controle

de Área Marítima versus Negar o uso do Mar ao Inimigo, um submarino, mesmo convencional, pode desempenhar considerável fator num tempo de crise.

Na atual Doutrina empregada na MB, os SCT e submarino classe “Tikuna” desempenham como principal tarefa “**a destruição de navios inimigos, mediante ação contra submarinos, unidades e forças navais de superfície e tráfego marítimo**” visando ao propósito de “negar o uso do mar ao inimigo”. Podemos, porém, vislumbrar, num futuro, que está inclusa na tarefa básica do poder naval de negar o uso do mar ao inimigo, a premissa de negar o uso do mar aos submarinos inimigos para os nossos submarinos de propulsão nuclear.





Talvez a opção e a real possibilidade de empregar um submarino de propulsão nuclear, que dispõe de alta mobilidade, discrição e poder de fogo acentuado ofensivamente nas linhas de comunicação marítimas dos oponentes, servissem como condição dissuasória para evitar um conflito em nossas águas territoriais, Zona Contígua e Zona Econômica Exclusiva.

**“Escorting a Boomer” – Escolta de Submarinos Lançadores de Mísseis balísticos**

Tal exemplo tático a principia



*Chinese Navy Confronted USS Kitty Hawk Wednesday, January 16, 2008 9:07 The carrier group headed by the USS Kittyhawk had “to halt and ready for battle, as the Chinese vessels also stopped amid the 28-hour confrontation,” according to one report.*

parece incipiente para a tarefa de um submarino de propulsão nuclear brasileiro, porém podem ser considerados caso os aspectos estratégicos vigentes sofram mutação – o que é natural a cada década. E para tal seria condicionante a existência, na frota brasileira, de Submarinos Lançadores de Mísseis Balísticos, o que atualmente está em desacordo com a assinatura do Tratado de Não-proliferação de Armas Nucleares.

**“Hunting a diesel Submarine” – Caça aos Submarinos convencionais**

Será que os submarinos convencionais se tornaram armas obsoletas? Ou estes podem ser utilizados em “Brown Waters” (águas marrões)? Estas dúvidas sempre permearão o emprego dos submarinos. No início deste ano, houve o caso de um submarino convencional que não foi detectado pelo “Carrier Strike Group” do “USS Kitty Hawk”, no Pacífico.

O interesse da U.S. Navy em submarinos convencionais é demonstrado pela existência do “Diesel Electric Submarine Initiative Program”. Mantendo, desta forma, um

programa de busca de informações acústicas, eletromagnéticas operacionais de submarinos convencionais para a América latina pela U.S. NAVY.

Será que a marinha hegemônica das águas azuis (“Blue Water”) passou a visualizar um oponente estratégico assimétrico nas “Brown water”.

**Battle Group Escort – Proteção e acompanhamento de Grupo Batalha**

Na última operação “Deployment/07” do USS “HARRY TRUMAN”, tivemos a participação do S. “Tikuna” e foi constatado que a preocupação principal da Força de Submarinos do Atlântico (Comsublant) é o emprego de submarinos da U.S NAVY na ASW, como um escolta do Grupo de Batalha.



Os exemplos táticos elencados são os seguintes:

- “Holding a Choke Point” (“Interdiction of Surface Action Group”) – Manter um ponto focal – para impedir a ação de Força-Tarefa de Superfície.
- “Maritime Interdiction” (“Attack of Convoy and Anfíbios Group”) – Participar de Interdição de área marítima – Atacando comboio e Força Tarefa Anfíbia.

**Holding a Choke Point”**  
 (“Interdiction of Surface Action Group”) – Manter um ponto focal – para impedir a ação de Força Tarefa de Superfície

Manter o submarino em uma Zona de Patrulha, de forma a impedir a ação de Força-Tarefa de Superfície para o cumprimento de sua Missão, vem ao encontro da Missão dos SCT, ou seja **“contribuir para negar ao inimigo o uso do mar”**, visão do emprego do submarino deve atender à necessidade política e estratégica do Estado que a emprega, afinal a “guerra é a continuação da política por outros meios” e visa submeter o inimigo à nossa vontade. O afundamento do ARA “Belgrano” se ateve ao estabelecimento de uma supremacia naval sobre a Armada Argentina pela “Royal Navy” com emprego da arma submarina.

Alguns condicionantes táticos podem levar a decisão que, ao invés do afundamento de um Navio-aeródromo, pode ser melhor afundar o reabastecedor e, com isso, impedir

O implemento do programa DESI para a América Latina vem buscando manter atualizado o banco de dados acústicos de submarinos, bem como o desenvolvimento de táticas empregadas por submarinos convencionais. A meu juízo, a participação de submarinos brasileiros em operações de “Deployment” estabelecidas para os “Carrie Strick Group” nos mantém próximos ao estado da arte e representa acréscimo da interoperabilidade entre as Marinhas, bem como testam a capacidade de “endurance” de nossos submarinos e nossa capacidade C3I para o emprego do meio a longa distância.

**MISSION Nº 2 – “ANTISURFACE WARFARE” – GUERRA ANTI-SUPERFÍCIE**

Nesta missão, os submarinos convencionais e os submarinos de propulsão nuclear são bastante similares, porém, os convencionais, normalmente, são dependentes de um pré-posicionamento que, devido a sua capacidade de detecção, propulsão e velocidade, só podem ser utilizados em áreas de menor dimensão.





que a Força tarefa evolua para a sua área de objetivo estratégico.

Tendo em vista a assimetria existente entre as diversas forças navais, o ataque à Marinha mercante inimiga muito influencia no condicionante moral das nações envolvidas.

**“Maritime Interdiction” (“Attack of Convoy and Anfíbios Group) – Participar de Interdição de área marítima – Atacando comboio e Força Tarefa Anfíbia**

*“O ponto decisivo na guerra contra a Inglaterra consiste em atacar sua marinha mercante no Atlântico.” – Almirante Donitz – 1939.*

Na primeira e segunda guerras mundiais a operacionalização dos “U-boat” teve como objetivos principais os navios tanques e de mantimentos para a Inglaterra, visando o corte total das linhas de comunicação marítimas, sendo que muitas vezes só engajavam com escoltas para a sua autodefesa.

O corte das linhas de comunicação marítima representa para o nosso país cerca de 85% do comércio internacional. Tal possibilidade, ainda que pareça distante, significa um aspecto de fraqueza para o nosso país,

No atual concerto das nações, tal situação não pode ser descartada, haja vista o bloqueio naval imposto pela U.S NAVY nas Guerras do Golfo, impedindo a manutenção de linha de comunicação marítima pelo Iraque.

A atuação de submarinos convencionais pode ser acrescida pela utilização de submarinos de propulsão nuclear, que possuem maiores características de mobilidade e permanência em relação a submarinos convencionais.

A tática da matilha nada mais é que o uso de uma arma, inicialmente tática, que pela a multiplicação do número de meios empregados ganha proporções estratégicas.

A assertiva de Winston Churchill, em fevereiro de 1943, de que **“A derrota dos submarinos ... é o prelúdio para todas as operações agressivas efetivas.”**, foi determinante para o desembarque em junho de 1944.

**MISSION Nº 3 – “ COVERT MISSIONS/ SPECIAL/ OPERATIONS SUPPORT” – OPERAÇÕES ESPECIAIS DE LANÇAMENTO E RECOLHIMENTO DE AGENTES**

O CNO (Chief of Naval Operations – Submarine Warfare Division) da U.S. NAVY estabeleceu as seguintes Operações Especiais:

– Inserting small groups of forces clandestinely when surprise or secrecy is essential, (Inserção de pequenos grupos de Operações Especiais clandestinamente quando a surpresa e o sigilo forem essenciais para o cumprimento da missão)

– Collecting tactical intelligence for forces ashore and, (Coletar informações táticas de costa) e

– Reconnoitering in coastal areas in advance of amphibious operations. (Reconhecimento de áreas costeiras para futuras

**operações anfíbias )**

Os exemplos Táticos:

– **“Special Operations Insertion and Extration” (Operações de Inserção e recolhimento de Grupo de Operações Especiais).**

Os SCT executam operações de lançamento e recolhimento de agentes conforme o estabelecido na sua missão, ou seja, operações com mergulhadores de combate, transporte e resgate de forças especiais e agentes, sendo que estas operações estão limitadas pela capacidade de alojamento para o Grupo de Operações especiais a bordo.

A U.S. NAVY vem executando a transformação dos SSBN da classe OHIO em SSGN (submarino de propulsão nuclear de lançamento de mísseis de cruzeiro) para possibilitar lançamento de “Tomahawks” e Forças especiais, sendo que a classe “Virginia” seria utilizada para inserção de pequenos grupos e operações especiais nas proximidades costeiras.

*SSGN&minus; Transformation Opportunity.* The Navy is considering an opportunity to convert up to four Trident submarines to an SSGN configuration, which would carry large numbers of Tomahawks and Special Forces troops. By forward-deploying and dual-crewing these extraordinary platforms, we would provide our CINCs, for the next 20 years, with extraordinary firepower, and much-needed submarine mission capability and versatility in-theater. PB01 provided \$37 million to continue studying this concept. A decision must be made this year.

SSGNs could operate in otherwise denied areas to provide unique capabilities that would enable other U.S. forces. These capabilities include



154 cruise missiles that can be launched at rapid rates, 66 Special Operations Forces (SOF) personnel, and a swimmer

**“Special Information Gathering” – Recolhimento de Informações por Operações Especiais**

O exemplo citado no livro de Tom Clancy, “*Submarine – A Guide Tour Inside a Nuclear Warship*”, foi a interceptação de cabos submarinos que eram utilizados pela Marinha Soviética na sua rede de Comando e Controle, o recolhimento de informações operacionais. Em tempo de paz, a busca e coleta de informações operacionais deve ser uma preocupação constante por parte de submarinos, sejam eles convencionais e de propulsão nuclear. Porém, para que um submarino de propulsão nuclear tenha possibilidade de detecção e classificação a longa e média distâncias deve ser dotado de “flank array” e “towed array”.

A existência de um submarino de propulsão nuclear na Esquadra brasileira certamente fará com que se mude a estrutura de C3I, de forma a impedir que a comunicação entre a Força de Submarinos, autoridade controladora de submarinos (ACOSUB), seja rastreada por outras marinhas.

**MISSION N.º 4 – “PRECISION STRIKE TOMAHAWK ATTACKS” – LANÇAMENTO PRECISO DE TOMAHAWK**

Da noticiada utilização de mísseis “Tomahawks” em Kosovo e seu decantado bombardeio “cirúrgico”, podemos citar como exemplo o demonstrado no artigo da página (<http://www.navy.mil/navy.data> – Submarine Themes: Submarine Innovation – Future Capabilities:



General Characteristics, *Virginia* class  
**Builder:** General Dynamics Electric Boat Division and Northrop Grumman Newport News  
**Date Deployed:** Commissioned 23 October 2004  
**Propulsion:** One nuclear reactor, one shaft  
**Length:** 377 feet (114.8 meters)  
**Beam:** 34 feet (10.4 meters)  
**Displacement:** Approximately 7,800 tons (7,925 metric tons) submerged  
**Speed:** 25+ knots (28+ miles per hour, 46.3+ kph)  
**Crew:** 134: 14 Officers; 120 Enlisted  
**Armament:** *Tomahawk* missiles, twelve VLS tubes, MK-48 ADCAP torpedoes, four torpedo tubes.

Payloads) – em que um SSN obteve uma alta porcentagem do total de mísseis Tomahawks em seu Grupo de Batalha cerca de 20% (As an exemple, SSNs comprise a surprisingly high percentage of the total Tomahawk capability in each U.S. Battle Group (about 20 percent) and launched approximately 25% of all Tomahawks during the Kosovo conflict).

Tais lançamentos só se justificam se houver um total controle da área marítima, uma vez que para o lançamento de mísseis os submarinos estão abortando sua principal



característica de ocultamento. A meu juízo, tais operações só devem ser realizadas com a certeza de que o



São as seguintes características do Submarino classe “Los Angeles”:

General Characteristics, *Los Angeles* class

**Builder:** Newport News Shipbuilding Co.; General Dynamics Electric Boat Division.

**Date Deployed:** November 13, 1976 (*USS Los Angeles*)

**Propulsion:** One nuclear reactor, one shaft

**Length:** 360 feet (109.73 meters)

**Beam:** 33 feet (10.06 meters)

**Displacement:** Approximately 6,900 tons (7011 metric tons) submerged

**Speed:** 20+ knots (23+ miles per hour, 36.8 +kph)

**Crew:** 13 Officers; 121 Enlisted

**Armament:** *Tomahawk* missiles, VLS tubes (SSN 719 and later), MK-48 torpedoes, four torpedo tubes.

**Ships:**



Mark 67 submarine-launched mobile mine (SLMM). This is a converted Mk 37 torpedo designed to be fired from a distance, then to sink to the ocean floor to act as a bottom mine. JACK RYAN ENTERPRISES, LTD.



Mark 60 Captor mine. The long capsule contains sensors and a Mark 46 ASW torpedo. JACK RYAN ENTERPRISES, LTD.

construído e incorporado a MB em meados de 2020 deverá se ater somente a lançamento de torpedos ou poderá ter possibilidade de lançamento de mísseis pelos seus tubos.

#### MISSION Nº 5 – “INTELLIGENCE GATHERING” – BUSCA DE INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

A busca de informações deve ser constante tanto em paz como em período de crise. O exemplo tático:

#### “Reconnoitering and Enemy Harbor” – Reconhecimento de Portos inimigos.

É utilizado tanto por submarinos convencionais como submarinos de propulsão nuclear. Devido às suas dimensões, os submarinos convencionais podem alcançar isobáticas de menor profundidade, porém, apresentam taxas de indiscrição maior, principalmente, durante o trânsito.

#### MISSION Nº 6 – “MINE WARFARE” – GUERRA DE MINAS

O lançamento de mísseis e a Guerra de Minas por submarinos sempre foram muito contestadas, haja vista a indiscrição para lançamentos de mísseis e a indisponibilidade de espaço para carregamento de tubos de torpedos com minas.

A aceitabilidade da utilização de um submarino convencional ou de propulsão nuclear em operações secundárias, como a guerra de mina, deve atender aos seguintes requisitos:

- não serem realizados por outros meios;
- necessidade de sigilo absoluto nas ações;
- serem realizadas em águas controladas pelo inimigo; e
- a disponibilidade resultante de submarinos não causar prejuízo ao

inimigo não dispõe de submarinos e outros meios navais anti-submarinos.

Os submarinos da classe “Virginia” são dotados de 12 lançadores de mísseis *Tomahawk* e quatro lançadores de torpedo MK-48.

A utilização de SSBN sendo

modificado para o lançamento de “*Tomahawk*” citada anteriormente, bem como a possibilidade de implemento em outras classes, nos faz indagar se o empreendimento da construção de um submarino de propulsão nuclear, que estará



cumprimento das tarefas mais importantes.

A utilização de minas do tipo “Captor” suscita a dúvida da necessidade e da capacidade de desarmá-las após o término da crise. Ou seja, por mergulhadores ou ROV.

### MISSION N.º 7 – “SUBMARINE RESCUE” – RESGATE DA TRIPULAÇÃO DE SUBMARINOS

A perda do USS “Thresher” em 1963 fez com que a U.S. NAVY concentrasse esforços para redução do risco de operações de submarinos.

A utilização do DSRV – “Deep Submergence Rescue Vehicle” vem sendo testado por parte da U.S. NAVY em conjunto com outras Marinhas. A meu juízo, devemos continuar realizando exercícios de SAR-SUB para incrementar a interoperabilidade neste campo.

A preocupação com resgate de submarinos na MB é crescente, se considerarmos a possibilidade da construção de uma Base de Submarinos de propulsão nuclear, que deverá ser instalada fora da Baía de Guanabara. Tal situação poderá levar a Base Almirante Castro Silva, no futuro, além de apoiar Submarinos convencionais, a servir de Base para Salvamento de Submarinos convencionais e de propulsão nuclear.

Quanto à possibilidade de um futuro SN brasileiro transportar um DSRV, acredito ser bastante incipiente no atual estado da arte.

### Conclusão

Na atual doutrina de emprego dos Submarinos na MB, estão consagradas as tarefas principais:

- ataque ao tráfego marítimo; e
- ataque às forças navais.



Para tarefas secundárias estão elencadas as seguintes tarefas:

- Operações de minagem;
- Operações de esclarecimento; e
- Operações especiais

Com o desenvolvimento e construção de um submarino de propulsão nuclear, o incremento da Guerra Anti-submarina deve se tornar maior, principalmente na detecção sonar passivo de alvos submarinos, bem como a necessidade de incremento das comunicações entre Autoridade de Controle Operativo de Submarinos (ACOSUB) e SN. Afinal, não poderemos exercer um Comando Tático e Estratégico de um SN do mesmo modo que o Alte Doenitz na 2ª Guerra Mundial, por transmissão via HF.

Novas missões deverão surgir, porém as características básicas de um submarino de propulsão nuclear descritas a seguir para submarinos da U.S. NAVY devem e podem ser perseguidas:

### Stealth (Discrição)

Um atributo essencial dos modernos submarinos de propulsão nuclear. A Discrição nos submarinos deriva da sua capacidade de submerso invisível ao meio oceânico. Ele pode operar sem ser detectado por semanas e meses em águas inimigas. A Discrição permite ao Submarinos permanecer oculto (*An essential attribute of modern nuclear-powered submarines. A submarine's stealth derives from its ability to submerge and remain there, virtually invisible in the ocean's depths. They can operate undetected for weeks or months, even in contested waters. Stealth gives the submarine the many advantages of covertness.*)

### Endurance

O submarino de propulsão nuclear pode permanecer em posição de ataque por meses sem necessitar retornar à Base. A liberdade para operar em qualquer lugar do mundo com menores necessidades logísticas é a



maior vantagem do submarino (*Nuclear-powered submarines can remain on station for months and do not rely on forward bases, logistic trains or prepositioned supplies. The freedom to operate anywhere in world from resupply and logistic support requirements reduces the demands on the theater commander and is a major advantage of the submarine.*)

**Firepower (Capacidade do Armamento)**

Os submarinos da U.S detêm um incontável arranjo de armamento com precisão para alvos de alto valor em terra, na superfície e submarinos. A

capacidade de armamento possibilita ao submarino manter alvos sem risco. (*U.S. Submarines have an unmatched array of weapons that ensures their ability to strike with precision high value land targets as well as anything on or below the sea's surface. This firepower provides submarine's with the ability to hold target's on land, and on or under the sea, at risk.*)

**Mobility (Mobilidade)**

A propulsão nuclear provê ao submarino a possibilidade de manter, de forma ilimitada, alta velocidade sem necessidade de seqüências de reabastecimento. Esta capacidade

ilimitada significa que o submarino pode chegar rapidamente onde for necessário, ser empregado no tempo que for necessário e rapidamente ser reposicionado se houver uma emergente necessidade operacional (*Nuclear power provides sustained high speed for an unlimited time without the requirement to refuel at frequent intervals. This virtually unlimited propulsion power means that submarines can arrive quickly where needed, stay as long as required and rapidly relocate if there is an emerging operational requirement*)

O CMG (RM-1) Pessek é Instrutor de Operações no CIAMA.

**A CAPEMI sabe que você sempre pensou no futuro da sua família.**

element



**Agora a CAPEMISA vai ajudar você a ampliar seus sonhos.**

**CAPEMI, agora, é CAPEMISA.**



[www.capemisa.com.br](http://www.capemisa.com.br)



# ZP: Zona de Patrulha ou de Perplexidade?

■ Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM-2) A. Sergio de Azevedo Leite

“Submarinos serão sempre os sobreviventes em, praticamente, qualquer tipo de conflito onde estejam presentes forças navais; seus inimigos mortais haverão de ser encontrados entre seus pares.”  
RICHARD COMPTON-HALL – RN

## INTRODUÇÃO

Embora na reserva remunerada, continua grande o afeto pela M.B. e, em especial, pelo serviço em submarinos, para o qual devotei maior tempo e muita dedicação no período de atividade.

Sinto-me compelido a escrever sobre esses assuntos, em vista das oportunidades que a carreira concedeu-me no trato de temas táticos e estratégicos da nossa arma silenciosa. Tais tópicos, para mim, são ainda palpitantes e a razão da escolha do título acima foi certamente a polêmica que acompanha, invariavelmente, o trato com a zona de patrulha (ZP) – entre submarinistas ou não. De fato, toda vez que devemos planejar o emprego de submarinos em gradeados de ZP surgem indagações e questionamentos: qual a razão para esta zona tão extensa, ou por que tal formato?

É bom lembrar, a escolha da área marítima dentro do Teatro de Operações é outro tópico que, evidentemente, estará sujeito ao processo de planejamento militar como um todo, extrapolando o propósito destas linhas. Quero apenas aqui reportar-me ao formato e às dimensões, pois o assunto é simples, já contamos com experiência

comprovada no mar e em jogos de guerra e, no entanto, a dúvida faz-se sempre presente entre planejadores e decisores.

Tentaremos dividir a matéria em três tópicos: algumas considerações gerais sobre a ZP (aplicáveis aos submarinos convencionais) e, posteriormente, algumas palavras correlatas reservadas aos submarinos

*O submarino convencional de ataque (SSK), e mais ainda o SSN, pela forma como transitam e operam, portam-se de modo discreto e isto, ainda que seja devastador para as forças inimigas, também constitui-se em sério complicador para as forças amigas.*

nucleares de ataque (SSN). Ao final, uma breve conclusão.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ZP

Qual seria a razão para explicar o fato de o submarino, diferentemente dos demais meios navais, operar sempre em ZP? A resposta não é complexa e está diretamente relacionada ao grande fator de força

inerente à plataforma submarina - sua excepcional discricção.

O submarino convencional de ataque (SSK), e mais ainda o SSN, pela forma como transitam e operam, portam-se de modo discreto e isto, ainda que seja devastador para as forças inimigas, também constitui-se em sério complicador para as forças amigas. Estamos falando, obviamente, da preocupação sempre presente entre planejadores navais com a interferência mútua entre aquelas unidades e as forças anti-submarino (AS).

O problema da interferência mútua é muito importante, mesmo em tempos de paz e até entre submarinos controlados pela mesma Autoridade de Controle (ACOSUB). O oficial de operações de uma ForS estará sempre preocupado no seu dia-a-dia, em evitar o risco de colisões submarinas, alocando corretamente as áreas marítimas de operação para todos os meios sob controle.

Entretanto, todo cuidado é pouco e quando a cinemática envolve vários submarinos, vez e outra tende a pregar peças nos menos experientes, comprovando que a antecipação faz-se sempre necessária na previsão de futuras alocações de ZP, levando sempre em conta os fatores que então



disparos.

### Linha de tráfego marítimo inimigo

#### A ZP e o SSN

A grande mobilidade e a acentuada discriminação características do moderno submarino nuclear de ataque concedem-lhe grandes vantagens táticas e até mesmo estratégicas, além do próprio efeito dissuasório que lhe é inerente.

O emprego desse meio torna-se um capítulo à parte, onde as restrições conhecidas e características das unidades convencionais rendem-se à supremacia que o SSN impõe em qualquer cenário. Para eles, por conseguinte, a regra geral será sempre a de formular ZP muito extensas, verdadeiros “corredores de patrulha”, se é que assim poderemos denominar, evitando-se limitá-los naquilo que mais exibem: a possibilidade de caçar presas durante longos períodos, em áreas muito extensas.

O respaldo para a última afirmativa nos foi mostrado pelo “H.M.S. Conqueror” contra o “C. Belgrano”, quando este foi afundado pelo primeiro, após persegui-lo por vinte e sete horas no conflito das Malvinas. Isso posto, não há como cogitarmos de ZP com 60' x 60', ou mesmo 200' x 200', como normalmente empregamos para os

SSK. Quando a situação estiver a exigir áreas reduzidas para os SSN, o melhor a fazer será não empregá-los.

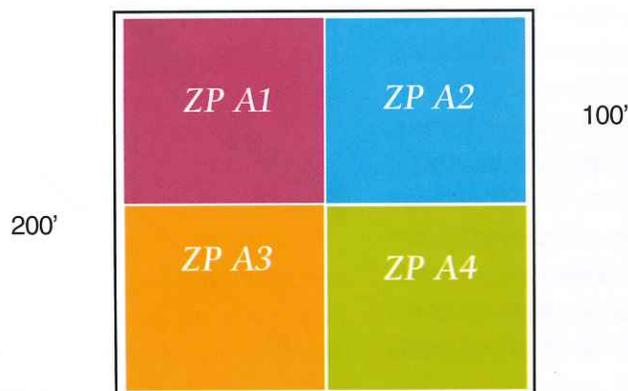
Ressalta desse modo que o melhor procedimento será fixar amplas áreas marítimas onde a missão da unidade nuclear será cumprida dentro de uma “janela de tempo” fixada pela ACOSUB.

Caso as ações não possam vir a ser consumadas naquele espaço marítimo ou de tempo, o submarino quebrará silêncio e solicitará os acréscimos necessários.

#### Conclusões:

Ao longo deste trabalho falou-se em ZP reduzida, de grande dimensão e, até mesmo, em “corredores de patrulha”. O exato dimensionamento variará como foi visto, entretanto, em linhas gerais e tratando-se de planejamento para “operações principais”, onde ressaltam as ações de desgaste, a ZP reduzida é aquela tipicamente de 60' x 60', enquanto a ampliada chega, normalmente, a valores da ordem de 200' x 200'.

Se a opção for essa última, o ideal será considerar a subdivisão de 200' x 200' (ou valores próximos) em quatro quadrados de 100' x 100', considerando-os como subzonas Alfa 1, 2, 3 e 4, de uma mesma zona Alfa principal, como mostrado a seguir:



### ZP ALFA

#### ZP ALFA PRINCIPAL DE UM GRADEADO

Tratando-se de ZP reduzidas ou ampliadas, a opção correta deverá sempre vir acompanhada por extenso gradeado que cubra toda a área marítima de interesse, considerando assim, a presença não somente das ZP principais mas, também, das alternativas que o controle da ação planejada possa vir a recomendar.

Ao lidarmos com zonas ampliadas e subdivididas, ressalta grande vantagem: para o movimento inicial, toda a zona poderá ser alocada e, se o fator tempo exigir, posteriormente, passagens de outros submarinos pelo interior da primeira, bastará ao planejador transmitir ao submarino mensagens de exclusão temporária de alocação. Para isso, definirá o tempo e as subzonas excluídas, computando para isso, os tempos de atraso para a recepção e para o deslocamento do submarino, supostamente imaginado no limite mais longínquo da subzona ora excluída.

Quanto ao “corredor de patrulha” como aqui chamado, coerentemente à grande mobilidade do SSN, ficaria difícil fixar valores como exemplo, pois estes dependerão, fundamentalmente, da análise de outros fatores de ordem estratégica e que fogem ao escopo dessas modestas linhas.

Um fato porém é certo: jamais deveremos limitar a “agilidade” de um SSN em ZP reduzidas como as de um SSK. Seria como prender falcão em gaiola de bico-de-lacre ...

*O CMG (RM-2) Azevedo Leite foi comandante do Submarino Tonelero*



enterprise



Para defender 7.367 km de costa,  
é preciso muita energia.

Debaixo da água, a vida de dezenas de tripulantes depende de equipamentos que não podem falhar. Por isso, a Saturnia é a única fornecedora em toda América Latina, de baterias para a Marinha brasileira. A Saturnia se orgulha em poder ajudar esta brava gente em defesa de nosso país.



# SATURNIA

ENERGIA VIVA

[www.saturnia.com.br](http://www.saturnia.com.br)



## Malvinas - 25 anos

# Asas do Atlântico

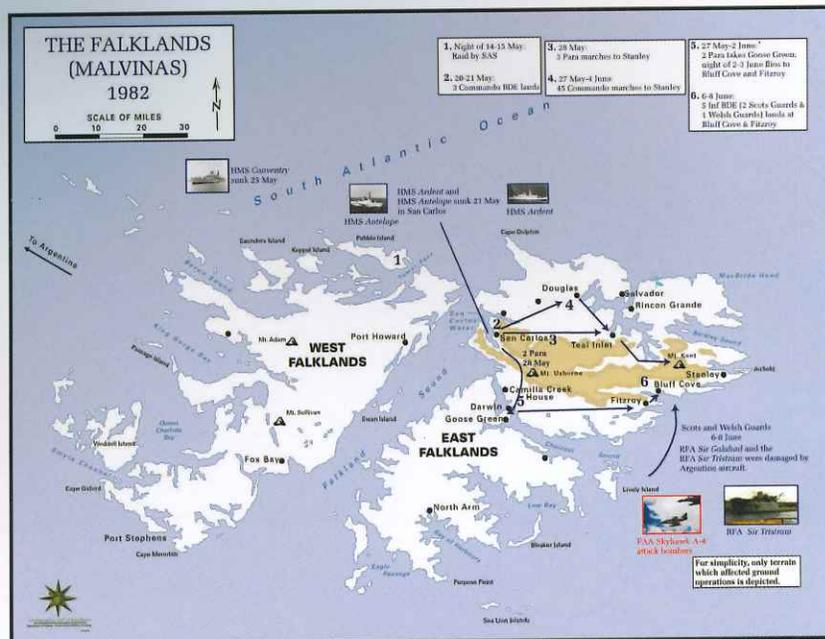
Este artigo é a continuação de 'Malvinas 25 anos - Os Tambores da Guerra', do mesmo autor, publicado na revista Periscópio 2007'.



■ Capitão-de-Corveta  
Leonardo Braga Martins

Na guerra das Malvinas, em quatro de maio de 1982, a Marinha Real perdeu sua primeira aeronave Sea Harrier em combate. Numa missão de bombardeio a baixa altitude, um dos três jatos empregados foi abatido pela defesa antiaérea argentina, matando o Tenente Nick Taylor. Ao que tudo indica, o piloto foi atingido por estilhaços ou projetis de artilharia ainda em voo. Gravemente ferido ou morto ele não acionou seu assento ejetável vindo a espatifar-se no solo gelado da ilha.

O Contra-Almirante Sandy Woodward, comandante da força tarefa britânica, havia experimentado neste mesmo dia um espetáculo particular de horror. Um ataque bem-sucedido da aviação argentina pusera fora de ação um navio de sua cobertura, o destróier HMS *Sheffield*. E os feridos graves perpetuavam simbolicamente o combate, lutando pela vida nas enfermarias do Navio-Aeródromo *Hermes*.



Era premente adotar medidas para preservar suas unidades sem comprometer o sucesso da operação de retomada das ilhas invadidas. E assim foi feito. Em primeiro lugar, as missões de bombardeio caberiam agora aos Harrier GR3 da Real Força Aérea, especializados neste tipo de ação. Um lote deles chegou voando e um outro foi trazido pelo porta-contêiner *Atlantic Conveyor*. O reforço contudo não dispensava a cautela – mesmo usando os aviões da RAF, Woodward limitaria seus ataques a incursões em grande altitude contra alvos realmente importantes.

A prioridade de emprego dos Sea Harrier seria a defesa aérea da Força-Tarefa. Os navios aeródromos *Hermes* e *Invincible* permaneceriam posicionados além do alcance da aviação argentina deixando para os escoltas a missão de bloquear o espaço aéreo e marítimo das ilhas. Na tentativa de majorar as chances de sobrevivência dos navios, Woodward optou pela associação de seus destróieres tipo 42 e suas fragatas tipo 22, numa espécie de armadilha antiaérea. A idéia era reunir o melhor dos mundos – a defesa aproximada do Sea Wolf com a ação em profundidade do Sea Dart.



Assim foi feito e a partir do dia nove de maio o destróier *Coventry* (tipo 42) e a fragata *Broadsword* (tipo 22) assumiram posição ao largo das Malvinas, a fim de interditar as linhas aéreas de suprimento argentino. Outros navios passaram a excursionar regularmente pelas ilhas e forças especiais foram infiltradas para coletar informações e realizar missões de sabotagem. Todas estas ações tinham como firme propósito viabilizar o desembarque das tropas britânicas, planejado para o final do mês.

Em torno de cinco mil homens do Exército e do Corpo de Fuzileiros Navais seriam empregados na campanha terrestre. Para transportar este efetivo, seus equipamentos, munições e suprimentos foram mobilizados vários navios de transporte e escoltas, todos temporariamente baseados na Ilha de Ascensão. Também desta ilha operaram os bombardeiros Vulcan da Real Força Aérea, aviões tanque e aeronaves de patrulha marítima como o Nimrod.

A enorme distância que separa as Malvinas da ilha de Ascensão, a base terrestre mais próxima, fazia das missões de bombardeio uma epopéia. Na primeira delas, realizada em 30 de abril, foram empregados doze aviões tanque e dois Vulcan. Somente um chegou ao seu destino e para que pudesse lançar suas dez toneladas de bombas foram necessários seis reabastecimentos em vôo numa viagem com mais de quinze horas de duração. Outras missões semelhantes foram realizadas ao longo da guerra, aparentemente não compensando os esforços empreendidos. Na prática poucos alvos de valor foram atingidos porque os Vulcan lançavam suas bombas a grande altitude,



*A enorme distância que separa as Malvinas da ilha de Ascensão, a base terrestre mais próxima, fazia das missões de bombardeio uma epopéia.*

comprometendo naturalmente a precisão dos ataques.

Versões armadas com mísseis anti-radar foram empregadas contra o coração da rede de vigilância argentina – o radar de busca aérea AN/TPS-43. Capaz de prover uma boa cobertura, na ordem de 240 milhas de raio, o grande radar de origem norte-americana permitia aos argentinos monitorar a aproximação de aeronaves inimigas e coordenar as baterias antiaéreas espalhadas pela ilha. Sua destruição foi ao longo da campanha uma das prioridades britânicas, juntamente com a interdição do aeroporto da capital. Porém, a

despeito de todo esforço empreendido, o TPS-43 foi mantido em operação pelo esforço notável do VYCA-2, o segundo grupo de controle aéreo da Fuerza Aérea Argentina.

Uma das investidas britânicas acabou resultando em incidente internacional. Após um ataque frustrado com mísseis anti-radar Shrike, um Vulcan foi obrigado a dirigir-se para o Rio de Janeiro por falta de combustível, pois sua sonda de reabastecimento no ar havia se quebrado. Ao ingressar no espaço aéreo brasileiro a aeronave foi interceptada por caças F-5E Tiger II da FAB e permaneceu no país até que negociações diplomáticas viabilizassem seu regresso.

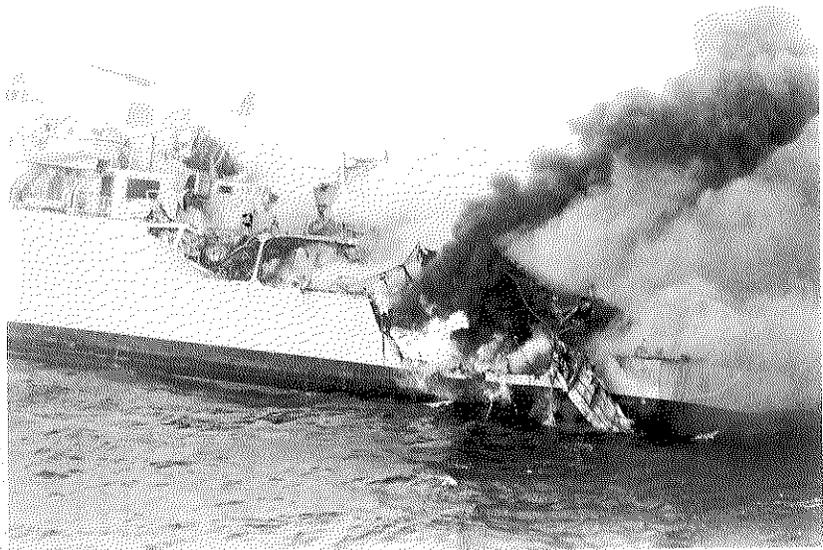
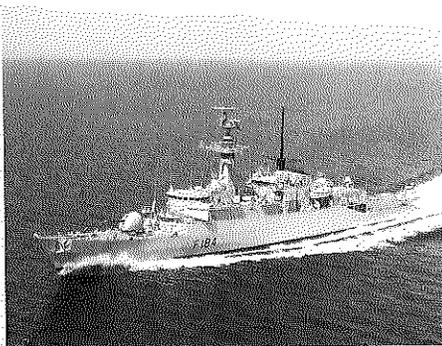
No mês de maio os combates no Atlântico tornar-se-iam inevitáveis, progressivamente violentos e súbitos à medida que os britânicos avançavam em direção às ilhas. A aproximação do inverno poria à prova a moral dos homens e a resistência das máquinas;



Enfim, alguns se perguntariam “O que estamos fazendo aqui?”.

De um modo geral, o descontentamento afetava mais profundamente os argentinos. Ao contrário do que manda a lógica, as unidades empregadas na operação “Rosário” (de invasão das ilhas) não se encontravam preparadas para uma campanha longa. O planejamento militar portenho compreendia tão somente as operações de desembarque e ocupação, praticamente desconsiderando a possibilidade de revide britânico. Isto não foi expresso pública e formalmente, mas logo o despreparo e a negligência de Buenos Aires mostrar-se-iam claros pela forma como seus oficiais gerais conduziram a guerra.

De um modo geral o envolvimento nas operações de repressão política e no combate às guerrilhas de esquerda afastou o Exército de suas atribuições tradicionais, promovendo a degradação de sua capacidade operativa. Apenas alguns núcleos de excelência profissional se mantiveram vivos, notadamente pelo esforço particular de seus comandantes locais. Ademais, o envolvimento dos militares na máquina governamental promoveu a ascensão de oficiais tecnicamente incapazes, mas politicamente astutos.



No mar, os argentinos contavam com navios obsoletos e inadequados ao combate naval moderno. O reaparelhamento da Marinha nunca estivera entre as prioridades do Estado, mas, no final da década de 70, um ambicioso processo de renovação foi desenhado. Contratos celebrados com estaleiros alemães previam a aquisição de quatro fragatas MEKO360, seis corvetas MEKO140, quatro submarinos TR1700 e dois submarinos TR1400. Some a este inventário as unidades modernas existentes na época (fragatas tipo 42, corvetas A69 e submarinos IKL-209) e ver-se-ia uma esquadra de poderio respeitável.

No ar, a comparação entre os poderes combatentes se equilibrava. A FAA (*Fuerza Aérea Argentina*) e seus pares aeronavais formavam, talvez, as únicas forças realmente profissionais e razoavelmente preparadas para o combate. As condições de emprego foram, contudo, amplamente desfavoráveis, resultando num nível inaceitável de baixas. Analisando o inventário

argentino, encontramos no Super Etendart a única e notável exceção à regra. O ataque ao HMS *Sheffield*, utilizando mísseis AM-39 Exocet, traduzia um conceito moderno de operação, sem similar nas fileiras britânicas.

Concebidos para operação a partir de porta-aviões, os Dassault Super Etendart entraram em serviço na Marinha francesa em 1978, sendo adquiridos pela Marinha Argentina em 1979. Das catorze unidades encomendadas, apenas cinco já estavam no país quando a guerra eclodiu. Todavia, para tornar o pequeno esquadrão operacional, era necessária a colaboração dos técnicos franceses, chamados de volta à Europa no início das hostilidades.

Para o infortúnio dos britânicos, as equipes de manutenção argentinas (com o auxílio oportuno de técnicos israelenses) puseram quatro Etendart em condições de combater. O quinto exemplar foi reservado para prover, se necessário, sobressalentes para a manutenção dos demais. Quanto ao armamento, havia somente os cinco



**SURVEY**

Eng. e Serviços Ltda

## **A EMPRESA**

A SURVEY Engenharia Ltda é uma empresa do ramo de reparos navais, offshore e industrial.

Fundada no início de 1997, reúne profissionais altamente qualificados oriundos do extinto estaleiro Verolme.

## **SUAS PRINCIPAIS ATIVIDADES SÃO:**

CALDEIRARIA EM GERAL, TUBULAÇÃO, ISOLAMENTO E ACABAMENTO.

## **PRINCIPAIS CLIENTES:**

PETROBRAS, TRANSOCEAN BRASIL, PIDE BRASIL, SCHAHIN PETROLEO, MARINHA DO BRASIL, etc.

## **SOLUÇÕES INOVADORAS**

## **QUALIDADE E RAPIDEZ**

Endereço:

Av. dos Reis - Rua Machado Oval, 721

15o de Janeiro - Praia do Flamengo,

22171-100

Telefone: 21 2225-0115 / 21 2225-2071

Móveis: 21-9843-7425

E-mail: survey@qstema.com.br





AM-39 recebidos (um para cada aeronave).

Com tão poucos Exocet1, os argentinos seriam obrigados a fazer uso maciço de ataques convencionais, empregando bombas de 500 ou 1.000 libras. Entre os vetores de lançamento estavam McDonnell Douglas A-4 Skyhawk (29 unidades) e os conhecidos Dassault Mirage (27 unidades).

A família Mirage ganhou notoriedade na mídia e no grande público durante os conflitos árabe-israelenses. Suas asas em forma de delta transformaram-se num ícone de velocidade e alto desempenho em missões de interceptação. Na Guerra dos Seis Dias, em 1967, o caça francês abateu 48 aeronaves inimigas, contabilizando apenas uma baixa em combate aéreo<sup>2</sup>.

Este sucesso estrondoso impulsionou as exportações do caça-bombardeio, incluindo países como o Brasil e Argentina na carteira de clientes. Duas versões combateram nas Malvinas – o Mirage IIIIEA e o Dagger. Nenhuma delas possuía sonda de reabastecimento, e o Dagger (versão construída pelos israelenses) era pobremente equipado para missões de longo alcance. Seus poucos recursos de navegação permitiam tão somente operações com tempo claro e boa visibilidade, condições típicas do Oriente Médio.

Já o A-4 Skyhawk iniciou sua carreira na guerra do Vietnã. Fruto das lições colhidas na guerra da Coreia, o pequeno jato de ataque ao solo permaneceu em serviço nos EUA até 1979. Várias versões foram produzidas para exportação dependendo naturalmente das necessidades do cliente. Os argentinos operavam a versão A-4Q (marinha), os A-4B e C (força aérea).

Os A-4Q operavam a partir do porta-aviões *Veinticinco de Mayo*. Seus pilotos eram treinados para voar próximos à superfície do mar e realizar bombardeios a baixa altitude. Para os esquadrões de A-4B e C, sediados no interior do país, o combate naval era atípico e naturalmente excluído dos programas de treinamento.

Para o transporte de tropas e abastecimento das ilhas, foram empregados os conhecidos Lockheed C-130. Com apenas sete deles, a Força Aérea Argentina se esforçava sem sucesso para atender à demanda das forças de ocupação. Outros dois C-130, da versão tanque, garantiam o reabastecimento no ar para os Etendart e os Skyhawk.

O Exército, por sua vez, tinha sérios problemas de mobilidade. No aeroporto de Port Stanley, havia poucas empilhadeiras, o que tornava mandatório utilizar os soldados como estivadores. Para o transporte das unidades o mesmo ocorria. Na falta de veículos, foram necessárias longas marchas a pé para que as tropas assumissem suas posições. Como se não bastasse, faltavam mochilas. Os soldados carregavam seus pertences em incômodos fardos de lona, algo semelhante aos sacos de areia usados no boxe.

As carências materiais afetavam diretamente a moral das tropas, especialmente dos recrutas recém formados. Mas os visíveis erros estratégicos perturbavam mais intensamente os corações e as mentes da oficialidade. Ordens contraditórias, falta de planejamento, ausência de informações básicas sobre o inimigo, enfim um verdadeiro “rosário” de equívocos dificultava a vida dos comandantes.

O primeiro entre os erros fundamentais foi o estabelecimento de um perímetro de defesa muito amplo, desproporcional ao contingente disponível. Unidades dispersas formaram uma linha tênue, facilmente penetrável por um adversário não muito numeroso. O afastamento esticava também as precárias linhas de suprimento e inviabilizava qualquer ação de apoio mútuo. Cedo os britânicos se aperceberiam disto e lançariam mão de operações de sabotagem empregando forças especiais.

O segundo tropeço do alto comando argentino foi a negligência com a defesa da costa. Os canais de acesso às ilhas não foram sequer minados. E as peças de artilharia enviadas para as Malvinas eram leves, de 105mm, com raio de ação em torno de dez quilômetros. Como os canhões navais britânicos superavam os quinze quilômetros de alcance, foi possível aos navios de Woodward aproximarem-se impunemente do litoral das ilhas para castigar as posições inimigas. Os canhões de 155mm, com alcance de vinte quilômetros, os argentinos deixaram um bom tempo em casa. Somente nos dias 14 e 15 de maio, duas destas



peças chegariam às ilhas. Em 12 e 13 de junho, mais duas tardiamente desembarcaram em Port Stanley<sup>3</sup>.

Mesmo sem garantir o domínio do ar, os britânicos se viram forçados a seguir adiante com os planos de invasão. A decisão de Londres foi tomada em 8 de maio, num caminho sem volta em direção à guerra – a força de desembarque deveria partir rumo às Falklands. As negociações de paz seriam, na prática, suspensas, a menos que a Argentina acenasse com sua rendição.

Deste modo, em 18 de maio, os navios de Woodward encontraram-se com seus pares vindos de Ascensão. Naquele mesmo dia, na capital britânica, os planos de invasão foram apresentados ao Gabinete pelos chefes das forças militares. A despeito do alto grau de risco envolvido, todos expressaram confiança no sucesso da empreitada. Na noite do dia 19 o Alte Woodward recebeu a ordem para prosseguir com a Operação “Sutton”, com liberdade para escolher o dia “D”.

O local do desembarque seria a Baía de San Carlos, localizada na porção leste do arquipélago. A escolha foi pautada basicamente por três fatores: em primeiro lugar, o relevo do local proveria aos navios de transporte alguma proteção contra os esperados ataques da Força Aérea Argentina. Em segundo lugar, era abrigado contra a ação do mar e do vento. Por último, a baía encontrava-se a uma boa distância da capital (cerca de 90 quilômetros), o que minimizaria as chances de confronto imediato.

Para coletar os dados necessários ao planejamento da operação, foram realizadas inúmeras

ações pelos serviços especiais SAS e SBS. Dono de legendária reputação, o SAS (Special Air Service), da Real Força Aérea, emprega primariamente infiltrações por meio aéreo (helicópteros, aviões). Já o SBS (Special Boat Service), da Marinha, é naturalmente especializado nas infiltrações por mar, empregando helicópteros, navios ou submarinos.

*Para estas ações de lançamento ou recolhimento das equipes, os pilotos navais empregavam equipamento de visão noturna por intensificação de imagem. Bastava um céu parcialmente estrelado para que os contornos da costa e a superfície do mar formassem imagens bem definidas, permitindo assim um padrão de vôo rasante, abaixo da cobertura radar argentina.*

Desde o início de maio, grupos de SAS e SBS foram lançados na calada da noite para reconhecimento dos possíveis locais de desembarque e para verificarem a capacidade combatente dos argentinos. Cumprindo uma rotina especial, eles operavam a noite e se escondiam durante o dia, em posições camufladas, tocas ou fendas de rocha. Por dias a fio eles permaneciam assim, isolados, registrando cuidadosamente informações sobre o comportamento, o preparo e a distribuição das tropas argentinas, até que os helicópteros

*Sea King*, de Woodward, os recolhessem em data planejada<sup>4</sup>.

Para estas ações de lançamento ou recolhimento das equipes, os pilotos navais empregavam equipamento de visão noturna por intensificação de imagem. Bastava um céu parcialmente estrelado para que os contornos da costa e a superfície do mar formassem imagens bem definidas, permitindo assim um padrão de vôo rasante, abaixo da cobertura radar argentina.

Logo se percebeu que as tropas de Buenos Aires estavam de um modo geral subalimentadas e pouco motivadas, mal resistindo ao desconforto proporcionado pelo tempo frio e úmido das ilhas. Em alguns segmentos, os argentinos dispunham de armas e equipamentos modernos, algumas vezes superiores aos adotados pelas forças britânicas. Mas não havia uniformidade. Faltavam mochilas e roupas de proteção, mas havia, por exemplo, aparelhos de visão noturna.

Em torno de seis mil homens estavam estacionados na capital e outros quatro mil espalhados em outros pontos da ilha. Boa parte deles era de recrutas, recém saídos de treinamento. Havia carência de veículos terrestres, mas era bom o inventário de helicópteros de combate e de transporte de tropas. Todavia, a escassez de combustível de aviação limitava os movimentos aerotransportados.

Entre as ameaças potenciais destacava-se a aviação argentina estacionada na ilha. Os turbohélice “Pucará” de fabricação argentina, e as aeronaves Aermacchi MB339 de origem italiana, operavam sem problemas a partir de pistas pequenas, disponíveis no arquipélago. Projetadas para ataque ao solo, estas aeronaves



possuíam suportes para lança-foguetes, bombas e metralhadoras<sup>5</sup>. Para lidar com elas, as forças de desembarque contavam com baterias móveis de mísseis *Rapier* e lançadores portáteis de *Stingers* e o *Blowpipes*. De qualquer modo todo o esforço era sabido como pouco diante no considerável poderio aéreo argentino.

Enfim, após realizar transbordo de tropas e material entre os navios, a força de desembarque separou-se da força-tarefa de Woodward pela manhã do dia 20 de maio. Era chegada a fatídica hora do combate franco e inevitável – uma experiência única e, por vezes, a última de uma vida. Cada um dos homens embarcados carregaria o seu fardo e pagaria seu preço por estar ali. Alguns se sentiriam honrados; outros praguejariam. Mas de um modo ou de outro, todos viveriam a guerra na plenitude os da glória e do infortúnio.

Sob as ordens do Comodoro Michael Clapp, os navios de transporte britânicos e seus escoltas navegaram rumo à face norte do arquipélago, por onde iriam adentrar pelo canal das Falklands. HMS *Fearless*, *Intrepid*, RFA *Stromness*, *Fort Austin*, *Sir Galahad*, *Sir Geraint*, *Sir Lancelot*, *Sir Tristan* e *Sir Percivale* transportavam tropas, equipamentos e suprimentos. Para auxiliá-los, foram recrutados navios civis como os cargueiros *Europic Ferry* e *Norland*, além do enorme transporte de passageiros *Canberra*, de 44.000 toneladas. O comando das forças terrestres estava a cargo do General Julian Thompson, embarcado no *Fearless*. A escolta foi composta pelas fragatas *Brilliant*, *Broadsword* e *Ardent* e pelos destróieres *Argonaut*, *Glamorgan*, *Plymouth* e *Yarmouth*.

Para dissimular suas reais intenções, os britânicos realizaram operações de bombardeio em locais distantes de San Carlos e capturaram o posto de observação argentino de Fanning Head, localizado bem na entrada do canal. Um céu nublado e a ocorrência de nuvens inviabilizaram o esclarecimento aéreo argentino permitindo que, sob a luz do dia, os navios se aproximassem impunemente.

*Para dissimular suas reais intenções, os britânicos realizaram operações de bombardeio em locais distantes de San Carlos e capturaram o posto de observação argentino de Fanning Head, localizado bem na entrada do canal.*

Depois de servido o jantar, por volta das cinco da tarde, os soldados puseram-se em movimento guarnecendo suas mochilas, pondo os capacetes e pintando o rosto com o creme preto de camuflagem. Em cada um dos navios de transporte a cena era a mesma: nos corredores abarrotados, ouvia-se o barulho metálico das armas sendo alimentadas e checadas, enquanto os marinheiros bradavam palavras de incentivo aos colegas infantes.

No HMS *Fearless*, centro nervoso da operação, os soldados formavam filas indianas e dirigiam-se para o convés doca. Lá, sob uma fraca iluminação amarelada, homens e máquinas embarcavam nas LCUs (Landing Craft Utility) e LCVPs (Landing Craft Veicules and Personnel) que iriam compor a primeira onda de ataque. Estas embarcações dotadas

de rampa e fundo chato pouco diferiam das utilizadas na Segunda Guerra. Eram igualmente desconfortáveis para o uso em praias de mar aberto, mas se portavam bem nas águas abrigadas da Baía de São Carlos.

As LCUs eram lançadas pelo convés doca e deslocavam 176 toneladas (100t de carga útil), podendo transportar 2 tanques ou 140 homens. Já as LCVPs eram arriadas na água como lanchas, deslocavam apenas 13,5 toneladas (5t de carga útil) e podiam carregar uma viatura ou 35 homens.

Às 18h20min, o *Fearless* fundeou nas imediações da ponta Chanco e iniciou o alagamento de seu convés doca, fazendo flutuar as LCUs nele abrigadas. Após aberta a porta de popa, elas rumaram em direção à praia seguidas por unidades do *Intrepid*, navio irmão do *Fearless*. Às 20h30min, os fuzileiros britânicos já controlavam a chamada “cabeça de praia”, sem estabelecer qualquer contato com o inimigo. Ao longo do canal, as fragatas e os destróieres garantiam proteção.

Noite adentro, as oito LCUs e oito LCVPs transportaram tropas e equipamentos dos navios fundeados para três posições distintas – Ajax Bay, San Carlos e Port San Carlos. O trabalho perdurou pela madrugada e helicópteros também foram empregados no transbordo de material. Em terra, os soldados começaram a cavar seus abrigos enquanto os onze navios de transporte jaziam intocados na baía. A sorte parecia lhes sorrir.

O amanhecer ensolarado do dia 21 revelou os tons pálidos da vegetação rasteira que recobria quase toda a paisagem. O relevo de elevações suaves lembrava o norte da Escócia



num raro dia de calma – uma visão reconfortante para quem está a meses no mar. Mas o sol traria também os argentinos, fazendo a “nova Escócia” ceder lugar para o “*infierno*”.

Nos dias que se seguiram os argentinos atacaram de forma maciça pelo ar, promovendo baixas significativas entre as forças navais. Sem sofrer oposição em terra, fuzileiros e pára-quedistas aguardavam o desembarque de todo o material de campanha para darem início a ofensiva. Esta aparente imobilidade irritava Woodward. Ele sabia que cada dia de operação nas ilhas, tão próximo do inimigo, lhe custaria caro. Ao final do dia 25, com vários navios avariados e mais quatro afundados (*Ardent*, *Antelope*, *Coventry* e *Atlantic Conveyor*) Woodward bem expressou em suas memórias a insatisfação experimentada: “Neste momento, eu

estava começando a apresentar um sintoma característico de quase todo o comandante de forças navais envolvido numa operação anfíbia – um sentimento irracional, irredutível, e quase descontrolado de frustração com suas próprias forças terrestres! Afinal, o que é que eles estão fazendo? Cavando buracos? Limpando fuzis? Olhando mapas? Esperando suas rações de nozes? Meus navios já desembarcaram cinco mil toneladas de material para cinco mil e quinhentos homens – isso é quase uma tonelada para cada um. O que mais eles querem?”<sup>6</sup>

A frustração de Woodward era compartilhada também pela base das tropas britânicas. A maior parte dos soldados criara uma expectativa de combate imediato, que não se concretizara – algo especialmente desconfortável entre tropas de pára-quedistas e fuzileiros, normalmente

treinados para agirem com vigor e iniciativa. O mesmo acontecia em Londres. Membros do governo, parlamentares e a imprensa também se perguntavam porquê a campanha terrestre não decolava e quando afinal o faria.

A resposta para toda esta inquietação política foi o ataque à posição inimiga de Goose Green, na direção *oposta* ao objetivo principal – Port Stanley. Uma ação de valor estratégico nulo, pois, uma vez tomada a capital, as demais forças argentinas espalhadas pela ilha iriam naturalmente se render. O mesmo ocorrera no início da campanha quando Woodward fora obrigado a reconquistar as inexpressivas ilhas Geórgia do Sul – uma vitória tão previsível quanto inútil. Mas servira como algo que o governo de Margareth Thatcher pudesse apresentar como sucesso.



Assim, na noite do dia 26, o segundo batalhão de pára-quedistas, comandado pelo Tenente-Coronel Herbert Jones, iniciou sua marcha na direção sul experimentando os infortúnios típicos da ação terrestre nas Falklands – longas marchas extenuantes, com tudo o que um homem podia carregar nas costas, sob chuva, vento e frio constantes. Durante a noite, a água acumulada congelava em camadas finas, cobrindo o solo e o tudo mais que estivesse ao ar livre. A umidade excessiva fazia dos soldados vítimas do “pé-de-trincheira”, uma doença que provoca inchaço nos pés, impedindo o paciente de calçar botas e caminhar.

A movimentação de peças de artilharia e munição de grosso calibre era limitada pela baixa disponibilidade de helicópteros. O afundamento do cargueiro *Atlantic Conveyor*, no dia 25, levava para fundo três dos grandes helicópteros Chinook e seis Wessex 5, além de boa quantidade de sobressalentes, munição e sistemas portáteis de combustível de aviação. A escassez de combustível e a irregularidade do terreno limitavam também o emprego de veículos terrestres como os blindados leves Scorpion e Scimitar, além das viaturas convencionais de tração nas quatro rodas. Assim, todo o material pesado do batalhão deveria ser desmontado e dividido entre os homens, o que resultou na redução do número de morteiros e bombas disponíveis para o combate.

O apoio de fogo seria realizado por apenas três peças de artilharia de 105mm, posicionadas a uns oito quilômetros de Goose Green. Isto foi tudo o que era possível mover com os poucos helicópteros Sea King disponíveis. Para amenizar esta

deficiência, a fragata tipo 21 HMS *Arrow* apoiaria com o bombardeio naval de seu canhão de 4,5 pol (114mm) durante a noite. Pela manhã, ela se



*E em meio ao ambiente frio, úmido e desconfortável, o exército e os fuzileiros de Vossa Majestade seguiram tomando as posições montanhosas ao redor da capital, quase sempre às custas de marchas longas e extenuantes.*

juntaria aos demais navios em San Carlos, a fim de proteger-se dos prováveis ataques aéreos.

Na noite do dia 27, para o desgosto do comandante Herbert, soube-se que o ataque a Goose Green fora anunciado pela rede de televisão BBC e disseminado pelo seu serviço internacional de jornalismo. O fator surpresa fora estupidamente perdido e agora seus homens teriam de lidar com um inimigo alerta e com defesas reforçadas. Mas segundo as informações disponíveis, o contingente argentino no local reduzia-se a um

único e desmotivado batalhão (600 homens).

O ataque foi iniciado durante a madrugada com as cinco companhias separadas investindo contra posições periféricas em torno de Goose Green. Antes de atingir o coração do destacamento argentino, era preciso neutralizar as forças que defendiam a localidade de Darwin (2km ao norte) e a pista de pouso (a 1km a oeste). Tudo ia bem até que, com o nascer do sol, uma das companhias foi recebida com fogo cerrado de metralhadoras, morteiros e artilharia numa colina descampada em Darwin. Os argentinos estavam bem preparados e, naquela manhã, haviam recebido reforços de Port Stanley (graças provavelmente às informações disseminadas pela BBC). Tropas posicionadas por detrás dos britânicos, não detectadas durante o avanço, atiravam também do topo da colina, tornando a posição insustentável.

Snipers (atiradores de precisão) abateram vários soldados britânicos enquanto o comandante Herbert se esforçava para obter mais de suas poucas peças de artilharia. Enquanto isso, a HMS *Arrow* se retirava para San Carlos, após cumprir a missão de apoio de fogo noturna programada. Em meio ao caos, os homens se arrastavam para recolher as sobras de munição dos colegas mortos enquanto o próprio Herbert, num esforço derradeiro, avançou para neutralizar um ninho de metralhadoras, encontrando a morte após ser baleado no pescoço.

Forte oposição foi encontrada em outras localidades e, com o uso de foguetes portáteis de 66mm, os britânicos conseguiram neutralizar as trincheiras cobertas em forma de “bunker” instaladas em Darwin. Sob as



ordens do segundo oficial mais antigo, o comandante Chris Keeble, os pára-quedistas seguiram em direção a Goose Green.

Ao atingirem as imediações da pista de pouso, Keeble e seus homens se depararam com pesado fogo de canhões de alta cadência, de 35mm, empregados pela artilharia antiaérea, além de metralhadoras e morteiros. Aeronaves "Pucará" despejaram de forma imprecisa bombas de napalm e foguetes, sendo abatidos por mísseis Blowpipe e pelo fogo de armas portáteis. Foi, então, que um decisivo bombardeio, realizado por três Harriers, varreu o local. A atuação das aeronaves já estava prevista,

mas um forte nevoeiro havia retardado o ataque.

As bombas dos Harriers destruíram as posições argentinas, neutralizando o fogo de grosso calibre. A pista, enfim, foi tomada e Keeble deu uma pausa em seu avanço para que os feridos fossem evacuados por helicópteros, também assediados por fogo inimigo (um deles foi até mesmo abatido por um Pucará). Enfim, chega a noite do dia 28 com os soldados britânicos exaustos já acompanhados por um punhado de prisioneiros argentinos.

Goose Green foi um exemplo do que aconteceria em maior escala nas duas semanas seguintes. Os

argentinos, abdicando de quaisquer iniciativas estratégicas, permaneceriam em suas posições bem defendidas e lutariam por elas, para a surpresa dos britânicos. Mas sem apoio e reposição de munição, combustível e víveres, logo a rendição se tornava a única opção viável, especialmente numa guerra que muitos não viam razão para lutar.

E em meio ao ambiente frio, úmido e desconfortável, o exército e os fuzileiros de Vossa Majestade seguiram tomando as posições montanhosas ao redor da capital, quase sempre à custa de marchas longas e extenuantes. A movimentação de tropas por mar foi tentada, mas



## Convite Palestra Mercado Acionário

**Data:**  
05 de junho de 2008

**Horário:**  
10:30h

**Local:**  
Ilha de Mocanguê Grande s/n  
Niterói - RJ

**Prezado(a) Sr(a)**

No próximo dia 05 de junho faremos uma palestra para os nossos investidores.

Na ocasião, falaremos sobre o nosso modelo de gestão, tendências de mercado e muitos outros assuntos de seu interesse.

Para tornar esse evento ainda mais especial gostaríamos muito de contar com a sua participação e de seus amigos.

Reserve a sua agenda e confirme a sua presença com CC Frederico Tel 2189-1298.

Realizaremos um sorteio ao final da palestra.

Premiações:

[www.gerafuturo.com.br](http://www.gerafuturo.com.br)

**vocês** Melhor rentabilidade em 1, 2 e 3 anos entre os 300 listados - 2006.

O megafundo de maior rentabilidade em 1 e 3 anos.

**EXAME** O melhor fundo de ações em 5 anos pela FGV.

**STANDARD APOORN** Fundo de ações rating 5 estrelas em 2005, 2006 e 2007

**GAZPAMBANSIB** 5 diamantes na categoria "Fundo de Ações Ibovespa Ativo" e "Fundo de Ações". 1º lugar entre os fundos 5 diamantes no Ranking Top 10.

**Dinheiro** Melhor fundo de investimento em ações na categoria de 10 mil a 50 mil reais em 2006 e 2007.



resultou no afundamento do transporte *Sir Galahad* em 8 de junho, pela ação das bombas dos A-4 *Skyhawk*.

A ameaça dos Exocet fustigou os navios de Woodward até o fim dos combates. Os *Etendart* assediaram mais algumas vezes a força naval britânica, afundado o *Atlantic Conveyor* em uma das investidas. Mas a carência de aviões de patrulha<sup>7</sup>, capazes de descobrir a localização e a disposição da força-tarefa britânica, reduziu em muito as chances argentinas de atacar com sucesso os dois valiosos porta-aviões inimigos.

Algumas soluções criativas foram contudo bem empregadas – contêineres de mísseis MM-38 Exocet, retirados de uma corveta A69, foram montados sobre caminhões e lograram atingir o destróier HMS *Glamorgan* (que resistiu graças ao esforço de suas equipes de controle de avarias).

Enfim, na segunda semana de junho, o General Mario B. Menendez capitulou. Não lhe restava mesmo outra opção – suas tropas estavam fragmentadas, com moral abalada e dispunham de poucos dias de provisões. Ao ver o cerco se fechar, Menendez estabeleceu contato rádio com Buenos Aires para que o governo solicitasse um cessar fogo. Seu pedido foi negado e lhe foi ordenado que resistisse. Contrariando seus superiores, ele assinou o documento de rendição pondo fim às hostilidades na noite do dia 14 de junho. A partir daí, o problema britânico foi a varredura de minas terrestres e evacuação dos 10.254 prisioneiros (6.000 recrutas)<sup>8</sup>. Cuidados mínimos se faziam necessários para que, antes de despachados, muitos não morressem de frio, fome ou doenças como a gangrena ou o “pé-de-trincheira”.

Os anos se passaram e algumas lembranças da guerra voltaram à tona, em tons reveladores. Em 1999, a ex-Primeira-Ministra Margareth Thatcher fez uma defesa extremada do ditador e presidente do Chile durante a guerra, o General Pinochet, tentando livrá-lo da extradição para a Espanha. Thatcher afirmou em discurso que, entre outras coisas, o Chile enviara alarmes antecipados dos ataques aéreos argentinos. E que tendo sobrevivido a tentativas de assassinato pelos comunistas, Pinochet se via agora diante de um “assassinato legal e político planejado na Grã-Bretanha, nação que ele confiava como amiga”<sup>9</sup>.

Entre seus milhares de veteranos, a guerra continuou a fazer vítimas. Depressão, angústia e alucinações acometeram aqueles que viram e viveram os sofrimentos do combate. Em torno de 250 ex-combatentes argentinos viriam a cometer suicídio; um número similar de britânicos fez o mesmo<sup>10</sup>.

Quanto aos cortes no orçamento da Marinha, o governo do primeiro ministro Tony Blair parece desconhecer as lições do passado recente. Vários navios valiosos estão para ser vendidos e segundo o próprio Almirante Woodward, há forte rumores de que *todos* os Harriers serão retirados de serviço sem reposição imediata<sup>11</sup>. Talvez o alinhamento britânico com a América de George Bush tenha sepultado, definitivamente, a independência da centenária Marinha Real. E assim, no final das contas, foram os argentinos que saíram ganhando. A derrota na guerra contribuiu para a implosão da ditadura de Galtieri, e, sem derramamento de sangue, foi restabelecido o regime democrático com as eleições de 1983.

#### Notas:

1 Havia poucos do AM-39, versão do Exocet lançada por aeronave. Da versão lançada por navio, o MM-38, havia o bastante para vários engajamentos.

2 LUCCHESI, Cláudio - *Dinastia Mirage; Asas – Revista de Cultura e História da Aviação – Ano III – Número 15 – C&R Editorial, 2003.*

3 BALZA, Martín– *Malvinas, Gesta e Incompetencia – Editora Atlantida, Buenos Aires – 2003. p.89*

4 Além da infiltração por helicóptero, foi ventilada a possibilidade de empregar um submarino convencional, dada sua capacidade de operar em águas rasas e de se aproximar furtivamente da costa. Contudo a unidade enviada para as Malvinas, o HMS *Ônix* (classe Oberon) não se apresentou em tempo hábil. O uso lançado de agentes com pára-quedas foi entendido como contraindicado por se tratar de um método pouco discreto.

5 Muitas aeronaves argentinas estacionadas nas ilhas foram destruídas em solo, numa ação de sabotagem realizada por de Equipes da SAS e SBS.

6 WOODWARD, Sandy – *One Hundred Days: the memoirs of the Falklands battle group commander – Harper Collins Publishers, London, 1992, p. 300.*

7 Em 15 de maio a última aeronave de reconhecimento disponível, um velho Lockheed Neptune, cessou suas operações. Dois Embraer EMB 111 (versões do modelo “Bandeirante” destinadas à patrulha marítima) foram cedidos à Argentina pelo governo brasileiro. Contudo, estes aviões possuíam um alcance sensivelmente menor (menos da metade dos Neptune), não produzindo portanto os resultados desejados. (BROWN, David - *The Royal Navy and The Falklands War – Arrow Books, London, 1987, p.165.*)

8 BROWN, David - *The Royal Navy and The Falklands War – Arrow Books, London, 1987, p. 337.*

9 SHRIMSLEY, Robert - *Thatcher condemns ‘kidnap’ of Pinochet – Arquivo do Telegraph Press, London, Matéria publicada em 7 de outubro de 1999.*

10 BALZA, Martín – *Malvinas, Gesta e Incompetencia – Editora Atlantida, Buenos Aires – 2003. p.301*

11 WOODWARD, Sandy – *A Death Postponed – Revista Warships, International Fleet Review, HPC Publishing, UK, Julho de 2004 – p. 27*

O CC Braga Martins é Chefe da Escola de Submarinos no CIAMA



# Submarinos Afundados na Costa do Brasil

■ Capitão-Tenente Ricardo Simonaio Morata

Cento e cinquenta dos 1.168 submarinos alemães que combateram durante a Segunda Guerra Mundial singraram nossas águas e alguns aqui permanecem até hoje. Tendo o Canal de Suez bloqueado para suas embarcações e com a necessidade de ir buscar no Oriente matérias-primas vitais tal como a borracha e o estanho, que vinham da Malásia, durante a Segunda Grande Guerra, Alemanha e Itália utilizaram-se do Oceano Atlântico como via para manter sua indústria armamentista.

Inicialmente, foram seus cruzadores e grandes navios de carga que realizaram a longa viagem pelos Oceanos Atlântico e Índico mas, posteriormente, com o risco da perda de embarcações com grande potencial bélico devido aos bloqueios realizados pelos aliados, a utilização de submarinos e dos furadores de bloqueio (embarcações armadas e disfarçadas em mercantes, neutros ou aliados) foram os únicos meios de se fazer a viagem com certa segurança.

Para tentar frear o afluxo de matéria-prima ao Eixo, fortaleceu-se a "Cintura do Atlântico" (trecho mais estreito entre a América do Sul e a África, mais precisamente a linha reta que vai de Natal a Dacar, com uma extensão de, aproximadamente, 1.700 milhas) com a instalação de bases americanas no



***"A ação dos submarinos alemães e italianos na costa do Brasil provocou a perda de vinte navios brasileiros, mais de cinquenta estrangeiros, e, aproximadamente, mil e quinhentos marinheiros mortos."***

Brasil (junho de 1941) e com a liberação dos portos de Recife e Salvador para seu uso. Da mesma forma que os Aliados, o Eixo desejava

interromper o envio de matérias-primas para os Estados Unidos e o envio de suprimentos para a Grã Bretanha, iniciando, assim, o ataque a embarcações mercantes que navegassem pelo Atlântico.

O Brasil vem a romper relações com o Pacto Tripartido (Alemanha, Itália e Japão) em 28 de janeiro de 1942, o que o colocou, segundo as palavras do Embaixador da Alemanha, "em estado de guerra latente" com o Eixo. Neste momento, navios brasileiros passam a ser atacados ao largo da costa americana e no Caribe. O primeiro foi o *Cabedelo*, que desaparece depois de partir dos Estados Unidos em 14/02/1942; o *Buarque* e o *Olinda*, em 14 e 18/02/1942, respectivamente; o *Arabutan*, em 07/03/1942; o *Cairú*, em 08/03/1942; e o *Parnaíba*, em 01/05/1942.

O primeiro ataque efetuado em águas nacionais foi o do *Comandante Lira* realizado pelo submarino italiano *Barbarigo* que, no entanto, não o conseguiu afundar. Devido a estes e outros ataques contra nossa Marinha Mercante, o

Brasil vem a romper relações com o Eixo em 31/08/1942.

A ação dos submarinos alemães e italianos na costa do Brasil provocou

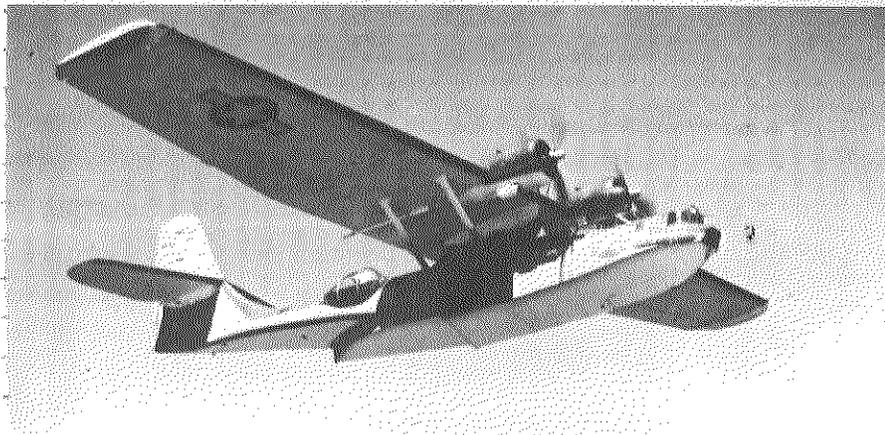
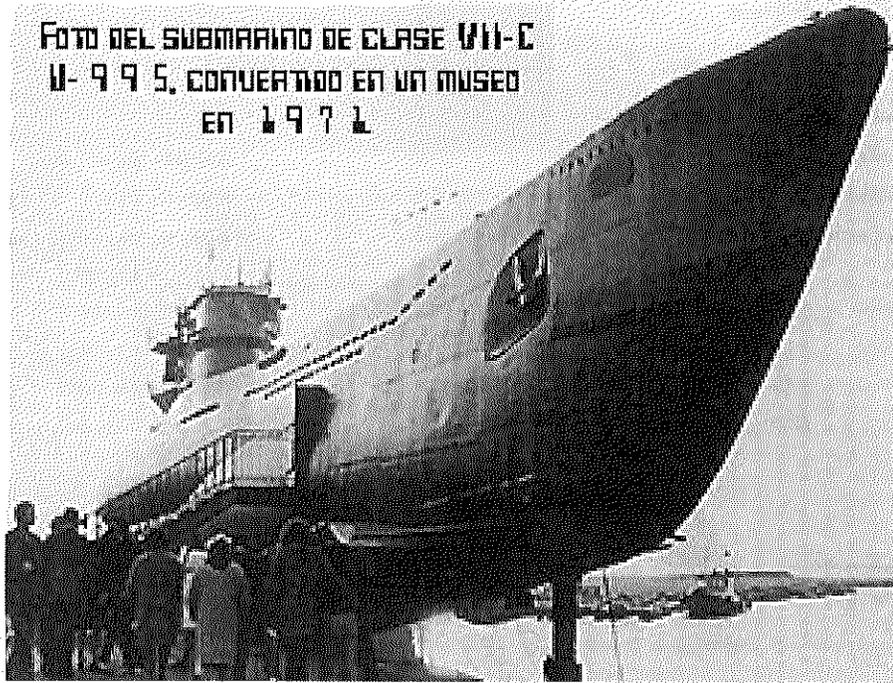


FOTO DEL SUBMARINO DE CLASE VII-C  
U-995, CONVERTIDO EN UN MUSEO  
EN 1971



vida horas depois por um navio mercante. Os sobreviventes relataram que várias balsas foram lançadas, mas os três companheiros não conseguiram alcançá-las e morreram afogados.

**U-662** – O Submarino Alemão da classe VII C U-662 encontra-se afundado desde 21/07/1943 nas proximidades do ponto de Latitude 03° 56'N e de Longitude 048° 46'W a 180 milhas do litoral do Estado do Amapá. Não existem registros de seus ataques. Foi afundado por bombas lançadas a partir de um Catalina da FAB que tinha decolado há três horas da Base Aérea de Belém para realizar cobertura a um comboio. O piloto da aeronave relatou um intenso ataque antiaéreo que chegou a ferir seu radiotelegrafista. O submarino foi acertado em cheio afundando de popa, deixando o Comandante e mais três tripulantes como náufragos, derivando em uma balsa por dias sem comida e bebida. Apenas o Comandante e dois tripulantes foram recolhidos com vida por um navio mercante.

**U-507** - O Submarino Alemão da classe IX C U-507 encontra-se afundado desde 13/01/1943 nas proximidades do ponto de Latitude 01° 38'S e de Longitude 039° 52'W a 100 milhas do litoral do estado do Piauí. Durante seu patrulhamento foram afundados os navios mercantes Baependi, Araraquara e Aníbal Benévolo, no litoral de Sergipe; Arará, Jacira e Hammarem, no litoral da Bahia; Oakbank e Barom Dechmont, no litoral do Ceará; e Yorkwood, no litoral do Rio Grande do Norte. Foi afundado

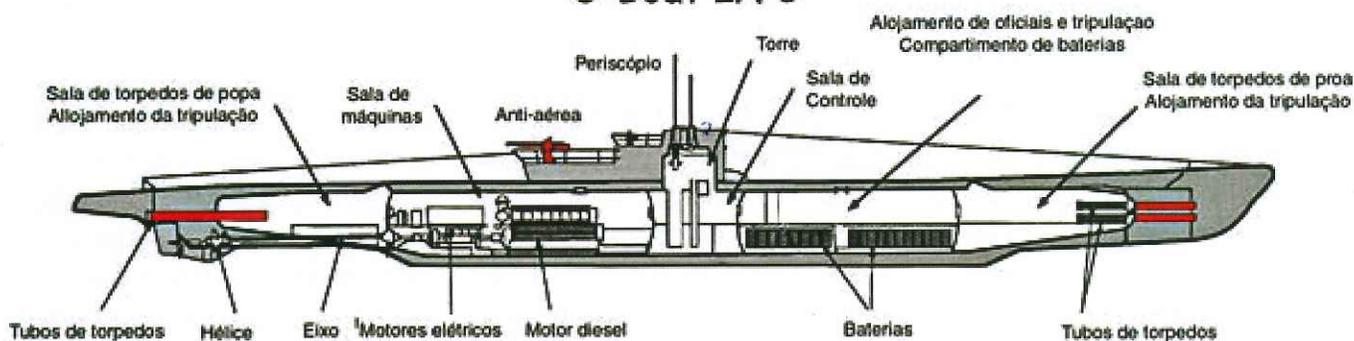
a perda de vinte navios brasileiros, mais de cinquenta estrangeiros, e, aproximadamente, mil e quinhentos marinheiros mortos. Após a divulgação de relatórios secretos da época da Segunda Guerra Mundial, onze deles estariam supostamente afundados a menos de duzentas milhas náuticas da nossa costa. Segue abaixo algumas de suas histórias:

**U-590** - O Submarino Alemão da classe VII C U-590, encontra-se afundado desde 09/07/1943 nas

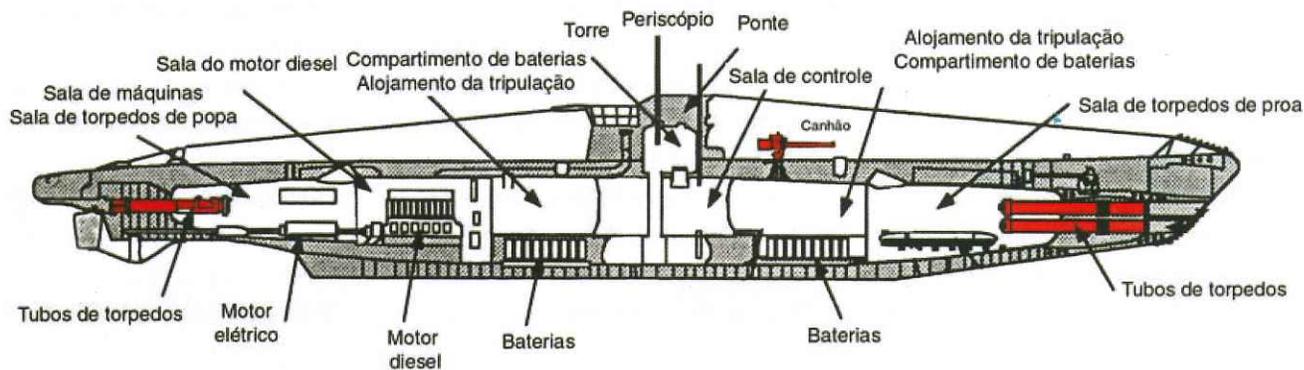
proximidades do ponto de Latitude 03° 22'N e de Longitude 048° 38'W a 200 milhas do litoral do Estado do Amapá. Durante seu patrulhamento, foi afundado o navio mercante Pelataslóide no litoral da Paraíba. Foi afundado enquanto submergia por bombas lançadas a partir de um Catalina da FAB, após uma hora de decolagem da Base Aérea de Belém. Apesar de terem sido vistos cinco homens flutuando pela aeronave, apenas dois foram resgatados com



## U-Boat IX C



## U-Boat VII C



enquanto submergia por quatro bombas lançadas a partir de um Catalina da FAB, que realizava a proteção de um comboio. Não houve sobreviventes.

**U-164** - O Submarino Alemão da classe IX C U-164 encontra-se afundado desde 06/01/1943 nas proximidades do ponto de Latitude 01° 58'S e de Longitude 039° 22'W, a 80 milhas do litoral do Estado do Ceará. Durante seu patrulhamento, foi afundado o navio mercante Bragaland no litoral do Ceará. Foi afundado por cargas de profundidade lançadas a partir de um Catalina da FAB da Base Aérea de Fortaleza. O submarino partiu-se ao meio e os sobreviventes,

que foram reunidos em uma balsa lançada pela aeronave, foram resgatados e levados para interrogatório nos Estados Unidos.

**Arquemedo** - O Submarino Italiano Arquemedo encontra-se afundado, desde 15/04/1943, nas proximidades do ponto de Latitude 03° 23'S e de Longitude 030° 28'W a 115 milhas do Arquipélago de Fernando de Noronha. Não existem registros de seus ataques. Foi afundado por bombas lançadas a partir de duas aeronaves Catalina da FAB da Base Aérea de Natal em ataques simultâneos enquanto o submarino encontrava-se ainda na

superfície. Os pilotos relataram que, após o primeiro ataque, o submarino rodopiou, perdeu óleo, mas conseguiu manter um rumo na superfície e, após o segundo ataque, afundou de popa, deixando trinta sobreviventes.

**U-598** - O Submarino Alemão da classe VII C U-598 encontra-se afundado, desde 23/07/1943, nas proximidades do ponto de Latitude 04°05'S e de Longitude 033° 23'W, a 60 milhas do litoral do Estado do Rio Grande do Norte. Não existem registros de seus ataques. Foi afundado por bombas lançadas a partir de uma aeronave Mariner e de



uma aeronave Catalina da FAB da Base Aérea de Natal, enquanto o submarino encontrava-se na superfície. Apesar das explosões terem sido tão intensas a ponto de destruírem a própria aeronave Mariner, o submarino não afundou. Horas depois, o Catalina selou o destino do submarino com seis bombas certas que o fizeram desaparecer em menos de um minuto, deixando apenas duas balsas com náufragos. Apenas uma balsa com dois tripulantes foi encontrada.

**U-591** – O Submarino Alemão da classe VII C U-591 encontra-se afundado desde 30/07/1943 nas proximidades do ponto de Latitude 08° 36'S e de Longitude 034° 34'W, a 33 milhas do litoral do estado de Pernambuco. Não existem registros de seus ataques. Foi afundado por uma bomba lançada a partir de uma aeronave Ventura, que realizava uma cobertura do comboio de Trinidad para o Rio de Janeiro, que obteve contato visual enquanto o submarino encontrava-se navegando, deixando uma imensa esteira de popa. O submarino tentou submergir abruptamente, deixando uma grande mancha de óleo. Horas depois, foram recolhidos vinte e oito sobreviventes.

**U-128** - O Submarino Alemão da classe IX C U-128 encontra-se afundado, desde 17/05/1943, nas proximidades do ponto de Latitude 10° 00'S e de Longitude 035° 35'W, a 32 milhas do litoral do estado de Alagoas. Durante seu patrulhamento, foram afundados os navios mercantes Adelfotis, no litoral do Rio Grande do Norte, e Teesbank, no litoral do Ceará.

Foi afundado por bombas lançadas a partir de duas aeronaves Mariner da FAB enquanto o submarino encontrava-se ainda na superfície e por tiro de canhões de dois Contratorpedeiros aliados, o Moffet e o Jouett. No segundo ataque, o submarino respondeu com tiros de metralhadora proporcionando uma boa defesa antiaérea. Cinquenta e um homens da tripulação foram resgatados com vida pelos navios ingleses.

**U-161** – O Submarino Alemão da classe IX C U-161 encontra-se afundado, desde 27/09/1943, nas proximidades do ponto de Latitude 12° 30'S e de Longitude 035° 35'W, a 120 milhas do litoral do estado da Bahia. Durante seu patrulhamento, foram afundados os navios mercantes Ripley, no litoral do Ceará, Sant Usk, no litoral da Bahia, e Itapagé, no litoral de Alagoas. Foi afundado por bombas a partir de uma aeronave Catalina da FAB da Base Aérea de Salvador em dois ataques. O primeiro, sob forte defesa antiaérea que feriu alguns tripulantes, atingiu a popa. O segundo sentenciou o destino do submarino por oito bombas que o afundaram em menos de um minuto não deixando sobreviventes.

**U-199** - O Submarino Alemão da classe IX D2 U-199 encontra-se afundado, desde 31/07/1943, nas proximidades do ponto de Latitude 23° 47'S e de Longitude 042° 57'W, a 30 milhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. Durante seu patrulhamento, foram afundados os navios mercantes Charles W. Peale no litoral do Rio de Janeiro, e Henzada, no litoral de São Paulo. Foi

afundado por bombas lançadas a partir de três aeronaves da FAB que realizavam uma operação de varredura nas proximidades da Baía de Guanabara. O primeiro ataque foi efetuado pela aeronave Mariner, que obteve um contato sonar enquanto o submarino encontrava-se ainda na superfície, fazendo-o perder óleo. O segundo, pela aeronave Hudson, não obteve muito sucesso em virtude de um massivo ataque antiaéreo do submarino. O terceiro, pela aeronave Catalina, foi decisivo e, com quatro bombas, afundou o submarino em menos de um minuto, deixando doze tripulantes náufragos resgatados horas depois em balsas lançadas pelas aeronaves brasileiras.

**U-513** – O Submarino Alemão da classe IX C U-513 encontra-se afundado, desde 19/07/1943, nas proximidades do ponto de Latitude 27° 17'S e de Longitude 047° 32'W, a 120 milhas do litoral do Estado de Santa Catarina. Durante seu patrulhamento, foram afundados os navios mercantes Veneza, Tutóia e Eliuhu, no litoral de São Paulo; e Richard Caswell, no litoral de Santa Catarina. Foi afundado por seis bombas lançadas a partir de um Mariner que realizava patrulha na área de torpedeamento do Richard Caswell. As explosões ergueram o submarino e o fizeram afundar em menos de um minuto, deixando 20 náufragos e apenas sete sobreviventes resgatados por um navio mercante horas depois.

---

*O CT Morata é Encarregado da Divisão de Mergulho a Ar no NSS Felinto Perry.*

# TESTE



# SEUS CONHECIMENTOS

Teste elaborado pelo CMG (RM2) Antonio Luiz Jaccoud Cardoso, Instrutor de Identificação de Alvos no CIAMA



1. Bazan 2. Burke 3. Doorman 4. Garibaldi 5. Hawkeye 6. Hind 7. Invincible  
8. Iroquois 9. Kongo 10. Kortenaer 11. May 12. Nirrod 13. Tourville  
14. Uschakov 15. Viking



## A Descrição do Submarinista

*O Submarinista é um guerreiro que não almoçará nem dormirá para arruinar você um dia. Ele sem nenhuma dúvida estará aqui, mesmo sem ser visto.*

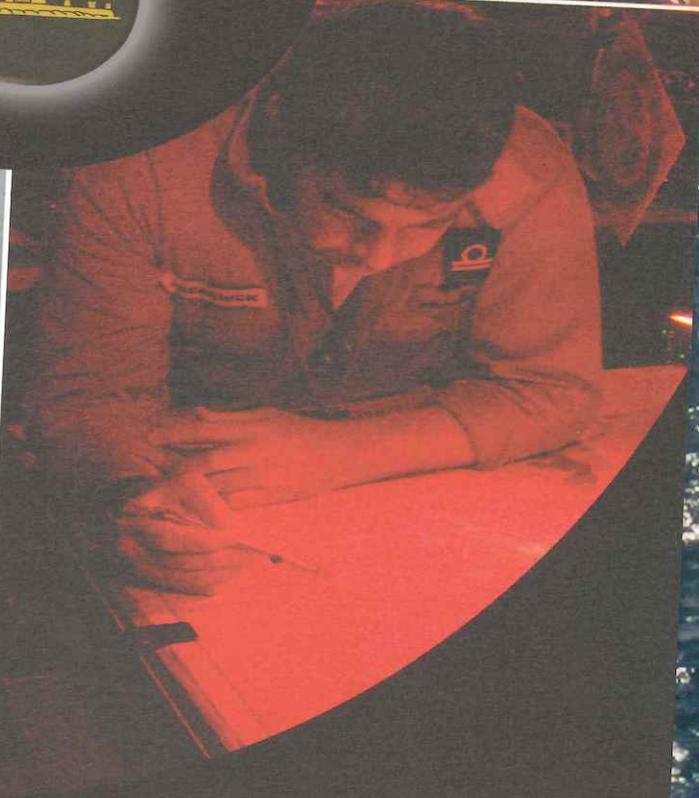
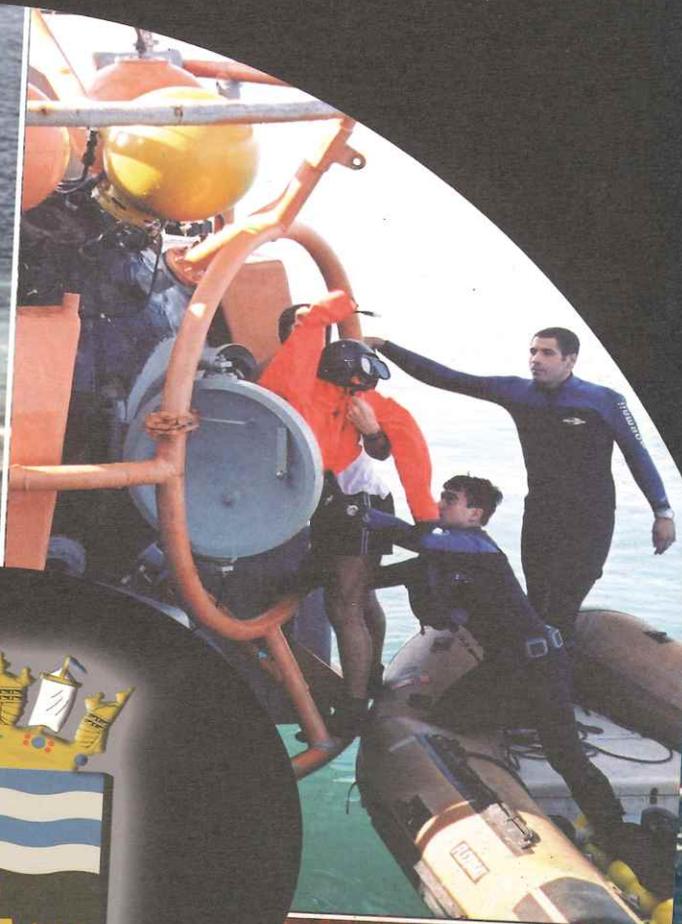
*Silencioso e tenaz, o engano e o sigilo são seu melhor traço, troca o risco pelo êxito da missão.*

*Conhece sua matéria a fundo, pode trabalhar no limite das capacidades de forma segura e confiante porque sabe o que está fazendo.*

*Explora o meio ambiente e aproveita as debilidades do inimigo ao máximo. Nunca dê uma oportunidade a um submarinista, pois se assim o fizer, ele comerá seu almoço.*

*Extraído de bordo do submarino ARA San Juan, por ocasião do destaque do CT Frederick na UNITAS 04.*

# CIAMA

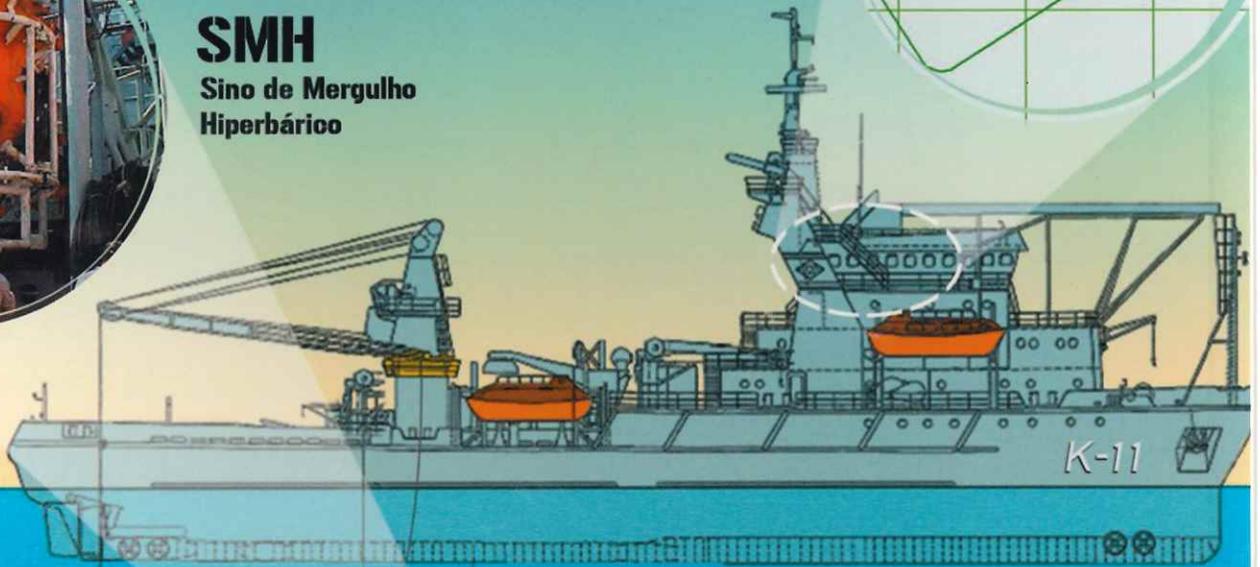


# MERGULHE TRANQUÍLO QUE ESTAMOS ATENTOS

**SPD**  
Sistema de  
Posicionamento  
Dinâmico



**SMH**  
Sino de Mergulho  
Hiperbárico



**SRS**  
Sino de Resgate  
Submarino  
(Pressão Ambiente)



**VSOR (ROV)**  
Veículo Submarino  
de Operação Remota

