

4 UNIDADES COMPONENTES DO SISTEMA

O Sistema consiste em uma Unidade de Processamento de Reação (RPU), um sistema lançador de contramedidas e as próprias contramedidas, chamados CANTO[®]-S.

A Unidade de Processamento de Reação (RPU) é o módulo de reação associado às contramedidas CANTO[®]-S. No momento em que um alerta de torpedo é declarado, o módulo de reação define uma manobra evasiva otimizada e implanta a contramedida. O módulo leva em consideração as capacidades do submarino, como velocidade, manobrabilidade, profundidade, a resistência residual do submarino e os dados do ambiente. A RPU é integrada ao sistema de combate do submarino e, assim que uma ameaça é detectada, ela analisa a trajetória do torpedo (ou torpedos), lança as contramedidas e sugere a manobra evasiva mais efetiva para aquele cenário. Como as contramedidas emitem

no mesmo segundo em que são lançadas, o sistema oferece uma probabilidade de escape de 95% contra torpedos detectados a 3.000 metros (1,6 Mn) de distância. Três modos operacionais estão disponíveis:

- a) manual;
- b) semi-automático; e
- c) automático.

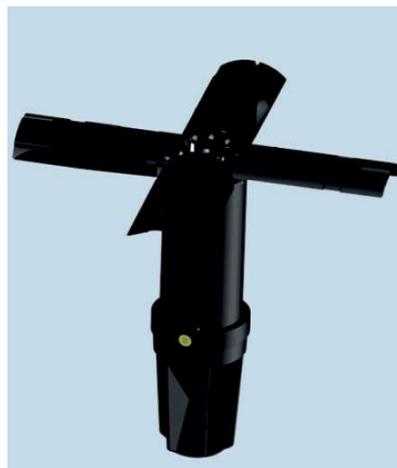


Figura 1 - canto 1: Contramedida CANTO[®]-S



Figura 2 - canto 2 : Apresentação do CONTRALTO[®]-S no display do sistema de combate

O sistema lançador de contramedidas pode ser mono, bi ou tri tubos sendo as contramedidas ejetadas graças a monoblocos de ar de alta pressão. A instalação é leve, compacta e segura. A quantidade muito baixa de contramedidas despendidas por salva oferece uma gama ampla de configurações que podem ser instaladas em novos submarinos, bem como durante a modernização.

A contramedida CANTO[®]-S consiste em uma cápsula emissora com quatro aletas estabilizadoras que permitem que ele permaneça mais tempo entre o submarino e a ameaça torpédica. Cada cápsula é acondicionada individualmente em cada tubo lançador, tendo um comprimento de 600 mm e um diâmetro de 150 mm, pesando 20

kg, tem validade de 20 anos e permanece até 10 minutos em operação após o lançamento. Seu princípio de funcionamento, consiste em saturar o sonar e o processamento de dados do torpedo, combinando processamento complexo de sinais acústicos cobrindo toda a faixa de frequência de torpedos nos modos ativo e passivo, e alta resistência, contra os quais os chamarizes baseados em sedução não são mais eficientes. Cria e constantemente renova centenas de ecos falsos em uma área de cobertura de 360° (implantação de 5 segundos), com o objetivo de saturar o sonar dos torpedos e o processamento de dados gerando um quadro tático permanentemente renovado, resultando em esgotamento da energia dos torpedos.



Figura 3 - canto 3: Apresentação da Unidade de Processamento de Reação (RPU)



Figura 4 - canto 4: Sistema lançador de contramedidas (configuração tri tubos)

5 O CONCEITO INOVADOR DE CONFUSÃO/DILUIÇÃO

A contramedida CANTO[®]-S é um emissor acústico ativo de banda larga all-in-one que atua tanto como gerador de alvos falsos para efeito de confusão, quanto como jammer para efeito de diluição. Sendo a única solução capaz de proteger os submarinos contra os torpedos mais avançados e os da geração anterior. Ao contrário dos chamarizes clássicos que visam seduzir o torpedo atacante, reconhecendo seu sinal acústico e reproduzindo um alvo falso, a contramedida CANTO[®]-S atua completamente independentemente do torpedo atacante. Desenvolvido para proteger eficientemente um submarino contra-ataque de torpedo único ou múltiplos.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sistema CONTRALTO[®]-S atende a uma necessidade operacional estratégica, ao passo que, ao longo

da última década, houve uma proliferação no desenvolvimento e comissionamento de torpedos de nova geração. Em comparação com suas contrapartes mais antigas, estas armas são mais rápidas, o alcance é maior, têm capacidades acústicas muito elevadas e, mais importante, incorporam tratamentos específicos para contrariar os sistemas de contramedidas utilizados até agora. O sistema é o único capaz de combater torpedos de nova geração e sua velocidade de implantação aliada ao conceito de confusão e diluição é uma solução muito eficaz, qualquer que seja a ameaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTO[®] FOR SUBMARINE. **Anti-torpedo countermeasure**. Disponível em: www.dcnsgroup.com

SAUNDERS, Stephen, Commodore RN. **IHS Jane's fighting ships edition 2014-2015**. Coulsdon : IHS Jane's, 2014.

O ADVENTO DOS VEÍCULOS SUBMARINOS NÃO TRIPULADOS (UUV) NA GUERRA SUBMARINA



Capitão de Mar e Guerra (RM1) Ricardo Jorge Cruz de Aragão

Hoje estamos fazendo a transição do nosso Destacamento de UUV para o Primeiro Esquadrão de UUV. Por que isso é histórico? Porque o UUVRON 1 demonstra o comprometimento da nossa Marinha com o futuro dos sistemas não tripulados e da guerra submarina (GAUCHER, ROBERT., 2017.)

1 INTRODUÇÃO

Em SET2017 foi ativado o Primeiro esquadrão de Veículos Submarinos não Tripulados (UUVRON-1) da marinha norte-americana, subordinado ao Centro de Guerra Naval Submarina em Keyport, Washington. O UUVRON-1, na realidade, substitui o Destacamento de Veículos Submarinos Não Tripulados do DEVRON-5 (Esquadrão de Desenvolvimento Submarino). Com uma tripulação inicial de cerca de 35 militares, a perspectiva é que esse número cresça rapidamente com técnicos e pessoal treinado para operar UUVs em missões específicas tais como espionagem, vigilância, pesquisa, etc.

É um campo novo que está se abrindo na guerra naval, com múltiplas oportunidades, ensejando mudanças significativas no emprego dos atuais meios navais, bem como modificações a bordo para operação dos UUVs, como antecipado por Bryan McGrath, Diretor-Assistente do Hudson Institute's Center for American Seapower:

Nós só estamos começando a descobrir a utilidade do UUV. Estou impressionado com o grau de inovação da Força de Submarinos nessa área...Um dia, veremos o UUV fazendo um grande número de coisas que os submarinos tripulados atualmente fazem - não substituindo-os, mas expandindo sua capacidade do mesmo modo que os helicópteros fazem para a Força de Superfície (Bryan McGrath).

2 EMPREGO DOS UUV NA GUERRA SUBMARINA

Com previsão de alcançar sua capacidade operacional plena em 2020, o UUVRON-1, assim como o DEVRON-5, tem como uma de suas missões o desenvolvimento de táticas, técnicas e procedimentos para o emprego de veículos submarinos não tripulados (UUV). Inicialmente o UUVRON-1 contará com o USS Jimmy Carter (SSN-23), submarino da classe Seawolf transformado em um "submarino espião", bem como com UUVs em

formato de torpedos, com diâmetros variando entre 10 e 80 polegadas, do DEVRON-5.

Pode-se considerar a criação do UUVRON-1 como um momento histórico, pois além de mostrar o avanço tecnológico na área de veículos submarinos não tripulados, indica também que seu nível de desenvolvimento permitirá, muito em breve, o emprego operativo desses meios na guerra submarina. A marinha norte-americana está se preparando para isto, tendo, inclusive, realizado um teste satisfatório de lançamento e recolhimento de UUV, em 2015, através do USS “North Dakota”. Além disso, a partir do SSN “South Dakota”, lançado em 2017, os demais submarinos da classe “Virgínia” em

construção trazem a bordo um compartimento específico capaz de armazenar e lançar veículos não tripulados.

Não seria surpresa, portanto, se em breve os SSNs norte-americanos passassem a dotar a bordo veículos não tripulados para emprego na guerra submarina como, por exemplo, o chamado “*Switchblade*”, um pequeno Veículo Aéreo não Tripulado (UAV), capaz de transportar até três quilos de explosivos, e que se encontra atualmente em fase de testes pela marinha norte-americana. Também está em desenvolvimento no Laboratório de Pesquisas Navais da *US Navy* o “*Flimmer*”, veículo não tripulado capaz de operar tanto no ar quanto mergulhado em busca de contatos submarinos.

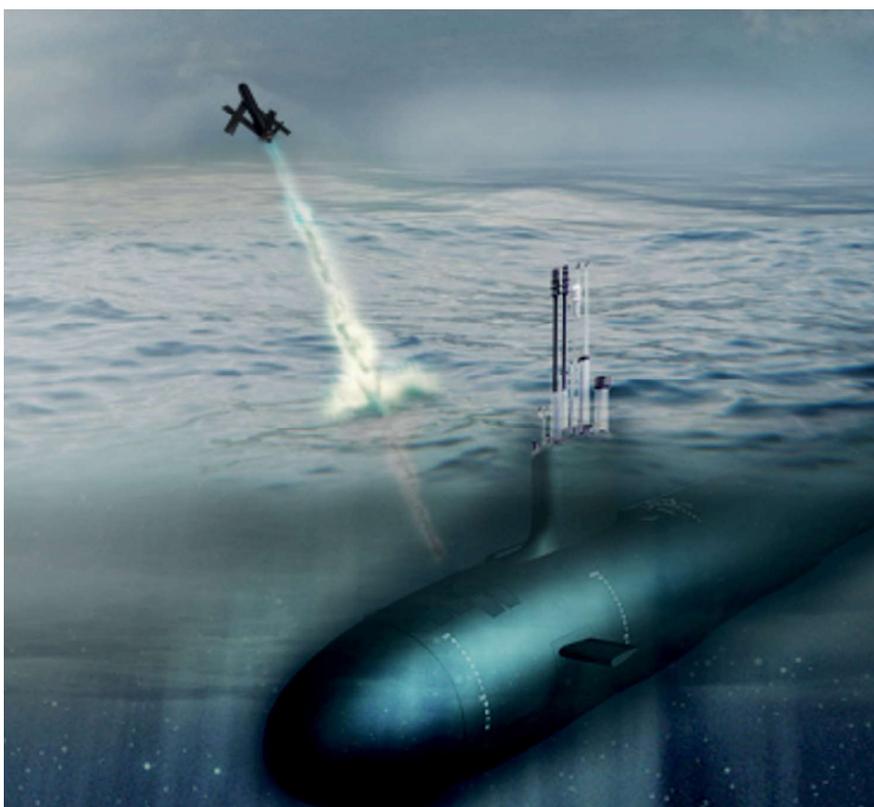


Figura 1 - UAV “*Switchblade*”



Outro equipamento que poderia ser lançado pelos SSN Classe “Virgínia”, e que poderia ampliar a sua capacidade de coleta de dados, seria o “*Ghostswimmer*”, um UUV com formato similar a um tubarão e com sensores capazes de realizar vigilância, reconhecimento e inteligência (ISR). Pesando 45 quilos e

comprimento de 5 pés, o “*Ghostswimmer*” pode atuar em profundidades de 10 a 300 pés com uma bateria de longa duração, e capacidade de operar de forma autônoma por longos períodos de tempo ou controlado remotamente via laptop através de um cabo de 500 pés.



Figura 2 - UUV “*Ghostswimmer*”

A expectativa é que os UUV venham a ser empregados em regiões e/ou atividades perigosas com riscos elevados para submarinos tripulados ou, por exemplo, em missões rotineiras e de longa duração. Enquanto os UUVs de menor dimensão tendem a ser empregados como uma extensão dos sensores de bordo de um submarino tripulado, assim como para coleta de imagens e dados oceanográficos da área de operação, os UUVs de maior porte tendem a ser empregados em missões mais complexas, agindo como um meio independente. O desenvolvimento nessa área tem levado ao surgimento dos mais

variados tipos de UUVs que, atualmente, estão subdivididos nas seguintes categorias:

- Micro UUV: possuem diâmetro inferior a 6 polegadas, custo mais baixo e maior resistência. Por serem mais baratos poderiam ser empregados em conjunto em operações antissubmarinas;
- UUV pequeno : diâmetro em torno de 12 polegadas, podendo operar em missões de vigilância ou ataque, lançados a partir de submarinos, navios ou aeronaves;
- UUV médio : diâmetro em torno de 21 polegadas, podendo ser empregado a partir de submarinos para múltiplas tarefas;

- UUV grande : diâmetro em torno de 80 polegadas, podendo se empregado a partir de submarinos para, por exemplo, aumentar o alcance de seus sensores. Os SSN Classe Virgínia já possuem compartimento a bordo projetado para armazenar e lançar UUVs desse porte; e

- UUV extra-grande (LDUUV): diâmetro superior a 80 polegadas, projetados para serem lançados a partir de instalações de terra ou navios de grande porte para missões de vigilância de longa duração ou como veículo de transporte de carga útil.

A expectativa da US Navy é que os UUV ajudem a suprir a falta de submarinos nucleares de ataque (SSN) na próxima década quando, devido à progressiva baixa dos SSN Classe “Los Angeles”, seu número diminuirá para 41 até 2029, quantitativo esse considerado insuficiente para manter a atual hegemonia americana nos oceanos, como defendido por especialistas como Bryan Clark, que consideram ser necessário pelo menos 66 SSN.

Outra vantagem vislumbrada é a possibilidade de empregar operativamente os UUVs para ampliar a capacidade de ataque dos SSN, como expressado pelo Comandante da Força de Submarinos norte-americana V. Alte Josef Tofalo:

“Agora estamos falando de um submarino que pode essencialmente estar em dois lugares ao mesmo tempo - empregando um UUV para realizar uma missão desgastante e perigosa enquanto, ao mesmo tempo, o submarino realiza outra atividade. Os UUVs são uma grande força multiplicadora e podem nos ajudar a suprir a necessidade de informações para o comando, pois, atualmente, conseguimos atender apenas dois terços dessa necessidade para os nossos

comandantes em situações de combate (TOFALO, 2015, p. 2).

Com características diferentes dos UAVs (veículos aéreos não tripulados), os UUVs não podem ser controlados em tempo real por seus operadores, uma vez que as comunicações são interrompidas quando submersos e o alcance via canal acústico é limitado a apenas 2.000 jardas. Além disso, seu nível de desenvolvimento está em um patamar inferior ao dos UAVs, carecendo ainda de confiabilidade, “endurance” e precisão de navegação para o seu adequado emprego operativo em um ambiente hostil. O UUV MK-18 Mod 2, por exemplo, possui uma autonomia de apenas 24hs de funcionamento, algo que a US Navy está tentando melhorar com o desenvolvimento de novas baterias com duração superior a 30 dias.

Entretanto, a ativação do UUVRON-1 é um indicador de que a tecnologia em desenvolvimento nessa área permitirá em breve, como vislumbrado por Bryan Clark, que os UUVs estejam na linha de frente na guerra submarina. O CMG Scot Smith, primeiro comandante do UUVRON-1, entende que os UUV poderiam ser muito bem empregados em missões altamente perigosas para o homem, assim como em missões rotineiras porém importantes.

Além da guerra submarina, está em andamento o desenvolvimento de UUVs para emprego em outras áreas como a guerra de minas com o “Knifefish”, um UUV em forma de torpedo utilizado para varrer um campo de minas (em fase final de testes), bem como o UUV extra-grande “Orca”. Está em desenvolvimento também o UUV “Remus 600”, da empresa norueguesa Kongsberg Maritime, que pode ser empregado em contramedidas de minas, reconhecimento,

vigilância, e segurança portuária, com a vantagem de ser lançado a partir de um módulo removível fixado em um submarino;

e o LDUUV “Snakehead” utilizado para vigilância, reconhecimento e inteligência.



Figura 3 - UUV “Knifefish”



Figura 4 - UUV “Remus 600”

3 CONCLUSÃO

O advento dos UUVs na guerra submarina é inevitável, sendo apenas uma questão de tempo para que o avanço tecnológico permita o seu emprego de forma eficaz. O campo que se abre é imenso impulsionado por inúmeras vantagens como, por exemplo, o custo bem mais econômico, não envolvimento de riscos à vida humana, aumento do alcance dos sensores dos submarinos possibilitando a detecção de contatos a longas distâncias, alarme antecipado, diminuição da taxa de indiscrição, apoio a operações secundárias, etc. Entretanto, há também desvantagens consideráveis como explicitado por Bryan Clark abaixo:

Novas tecnologias de potência e controle estão melhorando a resistência e a confiabilidade de veículos submarinos não tripulados (UUV), que provavelmente poderão operar por meses a fio durante a próxima década. A autonomia dos UUVs permanecerá restrita, no entanto, pela consciência situacional imperfeita. Por exemplo, enquanto um UUV pode ter algoritmos de computador e sistemas de controle para evitar riscos de segurança ou ameaças à segurança, ao mesmo tempo pode não ser capaz de “entender”, com certeza, onde estão os riscos e ameaças e o que eles estão fazendo. Em face de dados incertos, um operador humano pode fazer escolhas e ser responsável pelos resultados. Os comandantes podem não querer colocar a mesma responsabilidade nas mãos de um sistema de controle UUV - ou seu programador. (Clark, Bryan, 2015, National Interest)

Em adição, outra questão a ser analisada é o papel dos submarinos frente à essa nova

realidade dos UUVs. Segundo estudos do CSBA (Center for Strategic and Budgetary Assessments), por exemplo, “Submarinos tripulados podem deixar de ser plataformas táticas de linha de frente, como aeronaves, para se transformarem em plataformas de armazenagem e coordenação, como porta-aviões”. Nesse caso, uma das implicações seria a necessidade de construir submarinos mais robustos que sejam capazes de acomodar sistemas de controle para operação de vários UUVs como, na realidade, já está ocorrendo com os SSN Classe “Virgínia”, lançados a partir do SSN “South Dakota”, em 2017, que traz a bordo um módulo a mais exclusivo para armazenagem, lançamento e recolhimento de UUVs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLARK, Bryan. **The emerging era in undersea warfare**. Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2015.

COMBINED JOINT OPERATIONS FROM THE SEA CENTRE OF EXCELLENCE. **Maritime Unmanned Systems in ASW**. Disponível em: <http://www.cjoscoe.org/infosite/wp-content/uploads/2018/03/CJOS-COE-Maritime-Unmanned-Systems-in-ASW.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

<https://defpost.com/us-navy-establishes-first-underwater-drone-squadron/>

<https://www.defensenews.com/unmanned/2018/04/26/us-navys-unmanned->



vehicle-efforts-are-the-answer-to-deterring-adversaries/

<http://insideunmannedsystems.com/u-s-navy-completes-tests-ghostswimmer/>

<https://maps.southfront.org/us-navy-establishes-first-unmanned-undersea-vehicle-squadron/>

<https://www.militarytimes.com/news/your-navy/2018/08/03/how-underwater-drones-will-change-the-navys-sub-game/>

https://www.navy.mil/submit/display.asp?story_id=102620/

<https://navaltoday.com/2017/09/27/us-navy-establishes-first-unmanned-undersea-vehicle-squadron/>

<https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/the-us-navys-robotic-undersea-future-14239>

<http://scienceofstocks.com/us-navy-establishes-uuvron-1-its-first-submarine-drone-unit-for-spy-missions/>

<https://thediplomat.com/2015/04/us-navy-to-deploy-underwater-drones-by-the-end-of-2015/>

<http://ussnautilus.org/blog/unmanned-underwater-vehicles/>

<https://www.washingtontimes.com/news/2018/jul/8/us-navy-tests-underwater-drones-naval-undersea-war/>





UMA AMBIÇÃO GLOBAL INSPIRADA POR SÉCULOS DE INOVAÇÃO

Naval Group é o líder europeu em defesa naval com arraigada tradição que vem de quase quatrocentos anos.

Os produtos que oferecemos aos nossos clientes são tão ambiciosos quanto complexos.
As soluções inovadoras que desenvolvemos garantem os interesses de segurança nacional

Visite o site naval-group.com para obter mais informações.

NAVAL
GROUP

POWER AT SEA

CURSO DE COMANDANTE DE SUBMARINOS NO CHILE (CCOS - 2018)



Capitão de Corveta Felipe Bittencourt Alves

1 INTRODUÇÃO

Como parte integrante do Programa de Cursos e Estágios no Exterior de 2018, tive a honra de ser designado a participar do Curso de Comandante de Submarinos no Chile (CCOS). OCCOS tem sido uma eficaz parceria entre a Marinha do Brasil e a Armada do Chile ao longo dos últimos 22 anos, proporcionando, aos oficiais submarinistas de ambas as nações a ampliação de seus conhecimentos operativos por meio do compartilhamento de doutrinas e procedimentos táticos empregados nos submarinos brasileiros e chilenos. Hoje somos, ao todo, 12 oficiais brasileiros formados na escola chilena, cujas origens, doutrinas e princípios são, em muito, semelhantes aos nossos.

2 O CURSO

2.1 Estrutura

OCCOS 2018 foi realizado no período de 26 de março a 18 de maio de 2018, em Talcahuano, cidade situada a, aproximadamente, 500 km a sudoeste da capital Santiago. Talcahuano é uma pequena comunidade litorânea da região de Bío-Bío (VIII região chilena) posicionada geograficamente na porção centro-sul do país e onde se situa a Segunda Zona Naval da Armada do Chile (Fig. 1), um complexo que abriga, dentre outras Organizações Militares, a Força de Submarinos, uma Base Naval e a *Escuela de Submarinos y Armas A/S Almirante Allard*, cujas instalações foram cedidas para realização do curso.

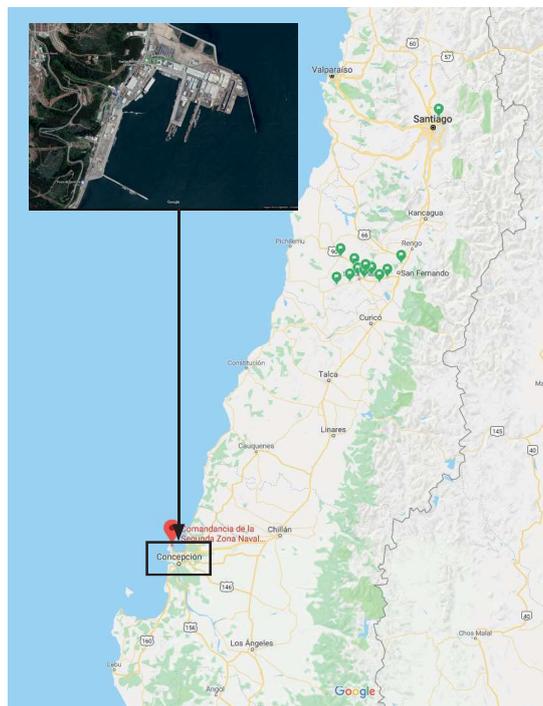


Figura1 – Segunda Zona Naval em Talcahuano.

O Curso de Comandante de Submarinos é conduzido e coordenado pelo *Subcentro de Entrenamiento de la Armada en Talcahuano* (SUBCENTARMTALC), órgão responsável pela produção de doutrina e controle do aprestamento do pessoal submarinista da Armada do Chile. O SUBCENTARMTALC está funcionalmente e diretamente subordinado ao Comando de Operações Navais daquela Marinha, sendo, o seu encarregado um *Capitán de Navio* (CN), obrigatoriamente ex-comandante de submarino, que possui, dentre outras atribuições, a função de instrutor e coordenador do CCOS, a quem chama-se, informalmente, de *Teacher*.

Ao longo de suas oito semanas, o curso foi dividido em dois períodos distintos denominados Etapa de Segurança e Etapa Tática. A primeira etapa realizou-se entre os dias 26 de março e 20 de abril de 2018, sendo

as três primeiras semanas conduzidas no treinador de ataque da escola de submarinos e, a última semana, realizada no mar a bordo do SS Simpson, um dos dois submarinos IKL 209 chilenos. A segunda etapa foi realizada entre os dias 23 de abril e 18 de maio de 2018, compreendendo duas semanas no treinador de ataque (de 23 de abril a 04 de maio de 2018), uma semana no simulador tático do *Centro de Entrenamiento de la Armada* em Valparaíso - CENTARM (de 07 a 11 de maio de 2018) e uma semana no mar, a bordo do SS O'Higgins, um submarino da classe Scorpene (de 14 a 18 de maio de 2018).

2.2 A Etapa de Segurança

Iniciamos o curso em uma turma com cinco oficiais (Fig. 2): Eu, como oficial brasileiro e único estrangeiro presente, e quatro oficiais chilenos sendo, um Capitão de Corveta e

três Capitães de Fragata. Ainda na manhã do primeiro dia fomos formalmente apresentados ao Exmo. Sr. Comandante da Força de Submarinos, o Contra-Almirante. CARLOS SCHNAIDT e, após os protocolos iniciais (identificação, foto inicial do curso etc.) e a

apresentação ao *Teacher*, o CN RODRIGO ARANCIBIA, iniciamos as avaliações no treinador de ataque, local onde foram realizadas as “corridas” de segurança tipo “GODEX” nas três primeiras semanas de curso.



Figura 2 – Turma CCOS 2018

Logo no primeiro dia foram conduzidas corridas de aproximadamente 30 minutos, sendo iniciadas com o submarino na cota de 40 metros, a partir de onde se deveria realizar uma breve compilação do quadro tático na superfície e cumprir os procedimentos para retornar à cota periscópica. Em lá chegando, o aluno deveria, inicialmente, “colocar os contatos nos relógios” e posicionar o submarino para mantê-los nos melhores setores de detecção dos sonares. Após as primeiras observações periscópicas, os contatos eram “guinados” na direção do submarino para que o

instrutor pudesse efetuar uma avaliação prévia do comportamento de cada aluno frente a aproximação de navios de guerra empregando altas velocidades.

No segundo dia iniciamos as corridas de dois contatos com o submarino já na cota periscópica e, posteriormente, a partir do terceiro dia, as corridas com três, quatro, cinco contatos e rotina “Q”, mais conhecida por nós no Brasil como rotina do “TRI”.

Em geral, as corridas se iniciavam com os contatos a distâncias superiores às 11.000 jardas, desenvolvendo velocidades entre 15

e 18 nós e se aproximando do submarino por quaisquer um dos setores do círculo de segurança. Esse conjunto de características possibilitava que o aluno desenvolvesse sua corrida com tempo suficiente para realizar as primeiras observações e, a partir de então, planejá-la da forma como se apresentava, de maneira “randômica”, sem previsibilidade. Ao final de cada exercício, a reconstituição do cenário simulado era apresentada em uma tela retrátil com o uso de um projetor de multimídia instalado na própria sala de ataque e o *Teacher*, acompanhado dos comandantes supervisores, conduziam a crítica ao oficial-aluno conforme avançavam a escala do tempo na reconstituição, momento em que aproveitavam para analisar o seu desempenho na obtenção das distâncias com o estadímetro do periscópio, comparando-as com os dados reais gerados pelo simulador.

Ao longo dos exercícios de segurança foram empregados dezesseis tipos de contatos distintos cujas máximas velocidades poderiam variar entre oito e 32 nós. As corridas eram organizadas e produzidas em nível gradativo de dificuldade, de maneira que o aluno somente avançaria nos exercícios caso concluísse, com sucesso, aqueles de dificuldade imediatamente inferior. Com isso, a quantidade de corridas realizadas por aluno ao longo dessa fase, dependia do número de repetições que ele precisaria para superar um mesmo nível de dificuldade e, com isso, seguir para a etapa seguinte.

As práticas na sala de ataque foram realizadas, em regime diário, no período de 8:15 às 17 horas com um intervalo de uma hora para o almoço. Ao final do dia, após terminados os exercícios práticos no simulador, os oficiais alunos eram encaminhados à sala de

aula, local onde foram realizadas exposições com duração aproximada de 2h, as quais abordaram os seguintes assuntos:

- Técnicas de emprego do periscópio;
- Táticas e meios A/S empregados pela Esquadra¹;
- Patrulha e comissões de longa duração (SS Scorpene);
- Patrulha e comissões de longa duração (SS IKL 209);
- Operações Especiais de Submarinos;
- Experiências de Comando²;
- Técnicas de Liderança;
- Emprego dos torpedos *Black Shark*, SUT e do míssil SM-39³;
- Experiências em lançamento de torpedos;
- Emprego de helicópteros ASW e sonar HELRAS⁴;
- Acidentes de submarinos; e
- Experiências práticas no uso de sonares (LORAS e MERAS)⁵.

Adicionalmente, e como parte das atividades extraclasse desta etapa do curso, tivemos a oportunidade de embarcar na aeronave de patrulha marítima e guerra antissubmarino C-295 *Persuader* (Fig. 3) para acompanhar a dinâmica de um exercício tipo CASEX C5 sob a ótica de um avião antissubmarino e observar os procedimentos realizados para lançamento e controle de sonobóias e busca visual e radar de submarinos quando expondo mastros na cota periscópica. Participaram do exercício o C-295, duas fragatas Tipo 23,

- 1 Palestra sem a participação do oficial brasileiro.
- 2 Palestra ministrada pelo Contra-Almirante SHINAIDT, Comandante da Força de Submarinos da Armada do Chile.
- 3 Palestra sem a participação do oficial brasileiro.
- 4 Palestra sem a participação do oficial brasileiro.
- 5 Palestra sem a participação do oficial brasileiro.

uma fragata Tipo M, um helicóptero SH-32 *Cougar*, empregando o sonar ativo de baixa frequência tipo HELRAS, e o submarino IKL 209 SS Simpson.

A C-295 chilena é uma aeronave que possui apenas oito anos de operação e apresenta-se em condições materiais visualmente satisfatórias.



Figura 3 – Registro fotográfico junto à tripulação após o voo no C-295 Persuader

Ela conta com um radar de abertura sintética inversa ISAR (*Inverse Synthetic Aperture Radar*) com excelente capacidade de resolução 2D e detecção multicontatos, IFF (*Identification Friend or Foe*), MAGE, uma potente câmera de TV com FLIR e sistema de controle acústico com o uso de sonoboias ativas (DICASS AN/SSQ 62E), passivas (DIFAR AN/SSQ 53E) e batitermográficas (BT AN/SSQ 36B). Todos os sensores de bordo são controlados por quatro consoles tipo TACCO (*Tactical Operator Console*) completamente flexíveis em termos de apresentação nas telas disponíveis. Durante o evento, o sistema foi operado por quatro militares, sendo, dois

oficiais conduzindo o RADAR/FLIR e o controle de posicionamento dos contatos, e duas praças operando o SONAR e o MAGE. Para o exercício, que durou 2:40 horas, foi disponibilizada ao submarino uma área de 8x5 milhas náuticas para que os outros meios pudessem encontrá-lo. Ao todo, foram lançadas, uma sonoboa BT e três sonoboias DICASS com as quais o C-295 manteve contato permanente com o submarino, tendo simulado, por quatro vezes, o lançamento de torpedos MK46 no *datum* obtido.

Após terminado o período de corridas na sala de ataque, tomamos um avião na cidade de Concepción rumo a Valparaíso, para lá

embarcamos no SS Simpson, o submarino-escola que já nos aguardava atracado na Base Naval para a realização da fase de mar. Na semana de 16 a 20 de abril de 2018 desatracamos, em regime diário, para a condução dos exercícios de segurança na área marítima localizada nas proximidades da cidade de Valparaíso, sempre com um dos alunos desempenhando a função de Comandante de Serviço. Este, além de conduzir as manobras de desatracação e atracação, era também responsável pelo cumprimento da cinemática prevista para o dia e por todas as atividades, que normalmente são conduzidas pelo Comandante a bordo dos

submarinos chilenos, cito os procedimentos de superfície, imersão e retorno a cota periscópica.

Na manhã do primeiro dia no mar, cada aluno realizou uma corrida tipo GODEX com dois contatos e, posteriormente, a partir da tarde do mesmo dia, realizamos as corridas com três contatos, dois contatos com rotina do “TRI” e três contatos com rotina do “TRI”. Participaram da fase de mar, além do próprio SS Simpson, o Navio-Tanque AO-52 Almirante Montt e as fragatas FFG-14 Almirante La Torre (Tipo L), FF-18 Almirante Riveros (Tipo M) e FF-07 Almirante Lynch (Tipo 23) (Fig.4).



Figura 4 – Meios da Armada Chilena que participaram da fase de segurança do CCOS 2018. AO-52 Almirante Montt (900x6). B: FFG-14 Almirante La Torre (1300x4). C: FF-07 Almirante Lynch (1200x5). D: FF-18 Almirante Riveros (1200x5).

Em geral, os procedimentos empregados pelos oficiais chilenos nos exercícios de segurança com o submarino na cota periscópica são similares aos de nossa Marinha, porém, guardam algumas diferenças importantes, quais sejam:



Figura 5 – Detalhe do periscópio Carl Zeiss do SS Simpson

- a) Todos os contatos são acompanhados dentro dos seus intervalos, empregando-se o procedimento completo para observação (marcação, distância, ângulo de proa e intervalo de observação) até que seja decretado o *milestone*, momento, a partir do qual, somente são realizados os cheques de distância ou de ângulo de proa.
- b) Apesar de o periscópio (Fig. 5) apresentar a distância obtida pelo estadímetro no visor da ocular, na prática, ela é “cantada” pelo militar que guarnece o painel de mastros, o qual é chamado de *Panel*, que, além de disseminar as distâncias após o “top” do oficial que opera o periscópio, realiza o ajuste

da altura real do ponto de referência a ser observado em pés mediante determinação do Oficial de Aproximação (OA), o que normalmente ocorre no momento em que se determina içar o periscópio para realizar as observações; e

- c) Em conjunto com a plotagem estadimétrica, que também é efetuada em carta específica com divisões por polegadas, é preenchida uma tabela para estima da velocidade do alvo por meio de um cálculo cumulativo denominada SAMO (*Speed, Addition, Middle e Overall*). Esta ferramenta auxiliava bastante o OA na determinação da velocidade dos contatos, principalmente do mais perigoso, para que ele pudesse se antecipar ao planificar sua corrida e, com isso, determinar o momento correto para decretar o *milestone*.

Ao final desta fase, um dos alunos foi desligado do curso por falta de aproveitamento. Momento de elevada tensão e tristeza, principalmente para os oficiais chilenos, pois, em sua carreira, a reprovação no CCOS significa o encerramento da participação do oficial em quaisquer uma das atividades relacionadas com submarinos. Seguimos para a próxima fase com quatro oficiais alunos.

2.3 A Etapa Tática

Ainda a bordo do SS Simpson, durante um rápido momento de descontração na praça d’armas ao final da última corrida da fase de segurança no mar, recebemos, do próprio telegrafista de bordo, uma mensagem que apresentava a evolução de uma situação beligerante e hipotética envolvendo dois países em disputa territorial, na qual, um deles, pleiteava uma porção do território do outro objetivando uma passagem soberana

para o mar. Este foi “pano de fundo” utilizado como contexto fictício para todo o período da fase tática do curso. Ali mesmo, antes que o submarino atracasse, recebemos as primeiras missões que seriam executadas no primeiro dia de retorno a sala de ataque.

Em 23 de abril de 2018 iniciamos os exercícios de esclarecimento, inserção de elementos de operações especiais e ataque a navios componentes de forças navais em movimento ou atracados em portos. A partir deste momento, comecei a enfrentar os momentos mais desafiadores do curso pois tinha que me manter preparado para, como comandante, operar em uma classe de submarinos que ainda não havia embarcado e cujas características físicas me eram, em sua maioria, desconhecidas. Assim, para cada missão que recebia, eu precisava, dentro do tempo exíguo que nos era disponibilizado, coordenar duas linhas de estudo e preparação distintas porém correlatas, quais sejam, o planejamento propriamente dito, envolvendo toda a complexidade inerente a operação de submarinos em áreas marítimas próximas à terra, e as características e particularidades dos submarinos da classe Scorpene, principalmente aquelas relativas aos dados táticos da plataforma, propulsão, capacidade e forma de emprego dos sensores, assim como aos procedimentos e fraseologias das atividades comuns, notadamente distintos daqueles empregados nos submarinos da classe IKL 209.

Como primeira atividade, recebi a missão de realizar uma minagem ofensiva no acesso da boca grande da Baía de Concepción (Fig. 6) com o propósito de bloquear o tráfego marítimo ao porto de Talcahuano.



Figura 6 – Carta náutica da Baía de Concepción

Concepción, apesar de possuir um canal para entrada de porto relativamente amplo, conta com uma conformidade de fundo desvantajosa para a navegação de submarinos, principalmente frente a necessidade de se plantar um campo de minas a profundidades inferiores aos 60 metros. Com isso, a atividade de minagem naquela localidade, associada à moderada densidade do tráfego de navios e embarcações no acesso ao porto, tornaram, tanto o planejamento quanto a sua execução, de certa forma, particulares.

Após a realização da primeira tarefa secundária, iniciaram-se os exercícios de ataque a forças navais navegando em cobertura no mar aberto. Este tipo de exercício foi extensivamente explorado no período em que se desenrolou a fase tática na sala de ataque, durante a qual foram criados os mais diversos cenários de defesa e/ou oposição a submarinos. Em geral, os exercícios eram iniciados com os contatos a distâncias superiores a 30.000 jardas simulando um ambiente acusticamente saturado com barreiras avançadas de sonobóias

lançadas por aeronaves de asa fixa, um ou dois helicópteros empregando sonares ativos de baixa frequência do tipo HELRAS além das emissões dos próprios sonares de casco dos navios-escolta.

Adicionalmente, e como forma de avaliar o comportamento tático do aluno quanto ao emprego do armamento, o instrutor alterava o inventário de torpedos e mísseis disponíveis nos tubos e berços de acordo com o tipo e quantidade das ameaças esperadas, sempre facultando um número limitado de mísseis AM-39 e torpedos tipo *black shark*, pois, estes últimos, contam com um maior alcance eficaz que os SUT. Desta forma, recaía sobre o aluno a responsabilidade em bem empregar o seu armamento em prol do cumprimento da missão que, na maioria dos exercícios, residia na destruição da unidade de maior valor e de, ao menos, três dos navios-escolta da cobertura.

Ao final desta fase no simulador, realizamos mais um planejamento para tarefas secundárias, desta vez, com foco na preparação para uma das missões que realizaríamos, efetivamente, durante a fase de mar a bordo do submarino SS O'Higgins, principalmente para que tivéssemos uma maior familiarização nos procedimentos de segurança de rotinas empregadas nos submarinos Scorpene e de operação noturna sem nenhuma, ou demasiadamente reduzida, iluminação externa. Nessa ocasião, planejei e executei no simulador uma inserção de elementos de operações especiais, em período noturno, situação em que tive a oportunidade de reconhecer os pontos de referência para navegações passíveis de serem utilizados quando em operação real no mar.

Uma vez terminada esta fase na sala de ataque, voltamos a Valparaíso para realizarmos a etapa de treinamento no simulador tático do *Centro de Entrenamiento de la Armada*

(CENTARM). O *Galeón*, como é conhecido, é um simulador tático construído para a esquadra chilena que possui plataformas de treinamento para a maioria dos ambientes de guerra existentes, inclusive o antissubmarino, cuja estação de controle possui interfaces, em apresentação bidimensional, para detecção e classificação de contatos de superfície e aéreos com o emprego de sonar, mediante análise de baixa frequência, MAGE e periscópio. Durante esta fase, nos foram dadas missões de ataque a forças navais em trânsito no interior de zonas de patrulha preestabelecidas com o intuito de verificar o desempenho de cada um dos alunos em posicionar corretamente seu submarino numa região com múltiplas ameaças (de superfície e aéreas), possuindo inventário de armamento reduzido, e efetuar ataques com base nos requisitos estabelecidos pela característica das missões impostas pelo instrutor por ocasião do início dos exercícios. Suplantada mais essa fase do curso, iniciamos os preparativos para a última semana do CCOS, desta vez, conduzindo as operações secundárias e de ataque no mar.

Às 4 horas da manhã do dia 14 de maio de 2018 embarcamos no SS O'Higgins que nos aguardava atracado à Base Naval de Valparaíso, a contrabordo da Fragata Riveros. No momento em que nos apresentamos a bordo, o submarino e sua tripulação já estavam prontos para se fazerem ao mar. Ainda no convés, antes que guardássemos nossos pertences, o Segundo-Comandante do submarino prontamente se reportou ao aluno selecionado para desempenhar a função de Comandante de Serviço naquele dia, informando a situação do submarino e de seu pessoal para a desatracação.

Durante os quatro dias e meio que se seguiram, os alunos remanescentes realizamos,

ao todo, 14 operações na área marítima compreendida entre as cidades chilenas de Valparaíso e Coquimbo, das quais destaco o lançamento e recolhimento de elementos de operações especiais, minagem, oposição submarina à saída de porto, ataque às unidades de combate em trânsito, reconhecimento combinado (fotográfico e eletrônico, tanto no espectro acústico quanto eletromagnético) e ataque às unidades de combate atracadas ao porto. Em nenhuma destas atividades foi empregado armamento real, cito torpedos, minas e mísseis.

Adicionalmente, e em caráter de oportunidade, também foram realizados exercícios de Controle de Avarias em combate, trânsito com ameaça aérea dotada de capacidade de lançamento e controle de sonoboias, trânsito em altas velocidades e ataque ao tráfego mercante.

Além dos que já estiveram presentes na etapa de segurança, integraram a fase tática no mar os seguintes meios: um OPV (*Offshore Patrol Vessel*), duas LSG (*Lancha de Servicio General*), uma aeronave P-3 *Orion*, uma aeronave C-295 *Persuader*, dois helicópteros SH-32 *Cougar* e um helicóptero BO-05 *Bolkow* (Fig. 7).



Figura 7 – Meios da Armada Chilena que participam da fase tática do CCOS 2018. A: OPV (*Offshore Patrol Vessel*). B: LSG (*Lancha de Servicio General*). C: P-3 (*Orion*). D: C-295 (*Persuader*). E: Sh-32 (*Cougar*). F: BO-05 (*Bolkow*).

Minha participação nesta etapa do curso se iniciou com uma operação de reconhecimento combinado (fotográfico e eletrônico em ambos os espectros acústico e eletromagnético) de um Navio-Patrolha do tipo OPV. A missão foi realizada em uma área de 50x30 milhas náuticas, ainda nas proximidades de Valparaíso, dentro da qual eu deveria me aproximar do alvo a mínima distância possível para obter fotografias e efetuar gravações com o MAGE e o SONAR. Nesta ocasião, pode perceber *in locu*, a importância da mobilidade de um submarino combinada à discrição pois, foi essa

propriedade que me permitiu aproximar do alvo em questão, em face do tamanho da área alocada, desenvolvendo elevadas velocidades sem degradar os sonares e, tampouco, ser detectado.

Para quaisquer uma das operações realizadas a bordo, foi requerido que os alunos apresentassem um *briefing* (Fig. 8) uma hora antes do início dos eventos, visando munir a Equipe de Ataque com todas as informações necessárias ao cumprimento da missão, conforme as orientações específicas do oficial-aluno.



Figura 8 - Registro de um dos briefings realizados no compartimento de comando do SS O'Higgins

Dentre as operações realizadas, o lançamento de elementos de operações especiais se constituiu, na perspectiva deste Oficial, no maior desafio enfrentado durante o curso. Realizada em uma pequena enseada

nas proximidades de Valparaíso chamada Laguna Verde, o cerne desta missão fundava-se no lançamento de três mergulhadores de combate, a uma distância não superior a 3.000 jardas da citada enseada, durante o período

noturno e sem dispor, portanto, de quaisquer pontos de luminosidade externos, inclusive da lua (lua nova).

Diante das dificuldades encontradas nessa missão, decorrentes de um cenário com tais características, associadas à separação física da Equipe de Ataque (EDA), imposta ao OA por meio de um cortinado circular em torno do periscópio em proveito da adaptação pupilar à escuridão, pude depreender as seguintes observações:

- a) O recurso de LLLTV (Low Light Level Television) dotado nos mastros optrônicos dos submarinos Scorpene, constituiu-se em ferramenta imprescindível para a obtenção das marcações dos pontos de referência lá existentes que, juntamente às informações obtidas pelo GPS, possibilitaram a realização de uma aproximação com a segurança requerida; e
- b) O isolamento do OA, cerceando-o do acesso visual à sua equipe e aos sensores do submarino, foi um primoroso exercício pessoal para que eu pudesse compreender, na essência, a grande importância da EDA e, notadamente, de um Coordenador da Equipe de Ataque para o seu Comandante.

Por fim, fui designado para conduzir um reconhecimento fotográfico e de vídeo de um farol nas proximidades da Baía de Coquimbo. Nesta ocasião, a consistente estabilização eletrônica do periscópio do SS O'Higgins associada à sua capacidade de aumento em 12x relativos à imagem real projetada, possibilitaram a conclusão desta missão, independentemente das ameaças presentes

na Área de Operações e da conformidade topográfica desfavorável das ilhas localizadas no entorno do objetivo.

Concluída a Etapa Tática do curso, constituída por uma semana exaustiva e de muito aprendizado, rumamos para cidade de Talcahuano para cumprirmos os eventos finais de conclusão do curso.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os pilares das doutrinas de emprego de submarinos assumidas pelas marinhas do Brasil e do Chile compartilham das mesmas origens e envolvem submarinos de capacidades táticas semelhantes e, em face do elevado nível técnico-profissional por eles demonstrado ao longo do período que lá estive, pode-se concluir que o Curso de Comandante de Submarinos da Armada do Chile apresenta os níveis de exigência e complexidade compatíveis com os padrões exigidos pela nossa Força de Submarinos.

A oportunidade de participar de um curso de comandantes constitui-se numa profícua experiência profissional, principalmente frente a possibilidade de, na prática, lançar mão dos conhecimentos obtidos ao longo do exercício de toda uma carreira.

De maneira complementar, o CCOS, em especial, tem oferecido uma importante oportunidade aos oficiais brasileiros convidados, ao proporcionar-nos o contato prévio com algumas das tecnologias que deteremos em nosso país, em termos de submarinos convencionais, no futuro que se avizinha.