

O Casopean



EDIÇÃO 02 / NOV2025

BRAÇO TÉCNICO DA ESQUADRA

OPERAÇÃO POSEIDON E LANÇAMENTO DE ARMAS-V/2024

EVOLUÇÃO DO ALVO
"CACHALOTE"

PÁG 25

ACERVO FOTOGRAFICO

PÁG 33

CAPACITAÇÃO PARA MANUTENÇÃO

FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ

PÁG 20

TESTES DA RAIA VIRTUAL DE TIRO

PÁG 16



NAVIO PRONTO! SISTEMAS AFERIDOS E ALINHADOS!

MARINHA DO BRASIL





SUBORDINAÇÃO



Vice-Almirante
ANTONIO CARLOS CAMBRA
Comandante em Chefe da Esquadra



Contra-Almirante
FERNANDO DE LUCA M. DE OLIVEIRA
Chefe do Estado Maior da Esquadra

GALERIA DOS COMANDANTES

CMG	MARIO ANTONIO MONTEIRO	29/12/1986
CF	ODALIO AMORIM FILHO (INTERINO)	09/11/1987
CMG / VAlte	IZIDÉRIO DE ALMEIDA MENDES	08/01/1988
CMG / VAlte	RONALDO FIUZA DE CASTRO	24/02/1989
CMG / VAlte	IZIDÉRIO DE ALMEIDA MENDES	19/02/1990
CMG / VAlte	RONALDO FIUZA DE CASTRO	27/02/1991
CMG	ODÁLIO AMORIM FILHO	06/07/1993
CMG	ODOLFO HERMANO DE C. FRANCO	25/07/1995
CMG / VAlte	ARTUR FRANCISCO HOFFMANN TOZZINI	29/04/1997
CMG / VAlte	MARCELO VICTOR DE UZÊDA	08/02/1999
CMG	MAURICIO DE MENEZES CORDEIRO	10/12/1999
CMG / AE	ELIS TREIDLER OBERG	19/12/2001
CF / VAlte	RODOLPHO A. MARANDINO (INTERINO)	23/09/2003
CMG / AE	LISEO ZAMPRONIO	03/02/2004
CMG / AE	ALMIR GARNIER SANTOS	09/02/2006
CMG	PAULO SERGIO ROMANO PIEPER	30/01/2008
CMG	MARCUS VINICIUS DA SILVA ROBERTO	29/01/2010
CMG / CAlte	TUXAUA QUINTELLA DE LINHARES	02/02/2012
CF / CMG	CLEBER ALMEIDA DE OLIVEIRA (INTERINO)	19/07/2012
CMG	RAMON DOLZANI DE ARAGÃO	02/10/2012
CMG / CAlte	JOSÉ GENTILE	22/02/2013
CMG / VAlte	MARCELO MENEZES CARDOSO	27/01/2015
CMG	EDUARDO POSADA DA SILVA	11/01/2017
CMG	CARLOS UENDEL DE SOUZA VITURIANO	30/01/2019
CMG	RENATO LEITE FERNANDES	27/01/2021
CMG	HUGO ANDRÉ A. MALAFAIA DE SOUZA	11/01/2023
CMG	RODRIGO DA SILVA RIBEIRO	28/11/2024

PALAVRAS DO COMANDANTE

Neste ano em que o CASOp completa 40 anos de existência, lançamos a 2ª edição do nosso informativo, onde podemos apresentar alguns projetos que seguem em desenvolvimento e rememorar fatos históricos do nosso Centro, além de ressaltar a participação dos nossos militares nas diversas tarefas de apoio aos meios da Esquadra e aos navios distritais comprovando a eficiência e excelência do nosso pessoal.

Convido-os a realizarem essa excelente leitura.

*CASOp, Navio Pronto.
Sistemas Aferidos e Alinhados !*



RODRIGO DA SILVA RIBEIRO
Capitão de Mar e Guerra
Comandante



O Casopean



40 ANOS

Sumário

40 Anos de História

Histórico	06
Quatro Décadas de Tecnologia	10
Apoio do CASOp à UNIFIL	11
Ampliação da Capacidade	12

Apoio Esquadra

Capacidade de Atendimento	14
Reconstruções de Exercícios Táticos	15
Testes da Raia Virtual de Tiro	16
Alinhamento Fragatas Classe Tamandaré	17
Emprego de Alvos	18

Capacitação

Fragatas Classe Tamandaré	20
Canhão SR MF 76 mm	21
SEA CEPTOR	22
Aplicação da Raia Acústica Móvel	23

Projetos

Evolução do Alvo CACHALOTE	25
Sistema SAETE C2	26
SAETE e VSNT	27
SAETE C2 - Estratégico	28

Artigos

Raia Acústica Móvel	30
Artigos publicados	31

Acervo Fotográfico

33

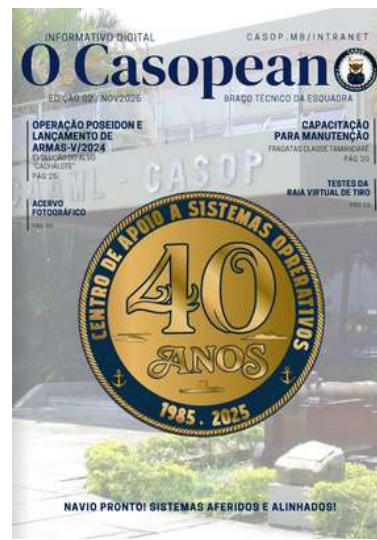
INFORMATIVO DIGITAL

Centro de Apoio a Sistemas Operativos

Ilha de Mocanguê, s/nº - Ponta da Areia

Niterói - Rio de Janeiro - CEP: 24040-300

Tel.: 55 - 21 - 2189-1455



CAPA
Moeda
Comemorativa
dos 40 anos do
CASOp

PRESIDENTE DO CONSELHO EDITORIAL

RODRIGO DA **SILVA RIBEIRO**

Capitão de Mar e Guerra
Comandante

DIRETOR DE REDAÇÃO

LEONARDO CESAR **CASSILES** DE SOUZA

Capitão de Fragata
Imediato

EDITOR CHEFE

ALEXANDRE SIQUEIRA DA COSTA

Engenheiro
Assessor de Gestão Estratégica

EDITORA ASSISTENTE

DANDARA ALVES FERNANDES

Primeiro-Tenente (RM2-EN)
Aj. da Divisão de Software de Armamentos

COLABORADORES

CF (RM1) EDUARDO **RAPOSO**

CF LUIZ ALFREDO **ZENON** DA MATA CAFFÉ

SCNS MAURÍCIO HAMOND **REGUA**

SCNS **DENISE** MOURA ROSINA

SCNS **GERALDO** DA SILVA SOUZA

CC DIOGO DE SOUZA **TARANTO**

CC ANDRÉ **SIQUEIRA** RUELA

CC **FREDSON** RODRIGUES DE FREITAS

CC DANIEL **VILLALVA** MARTINS

CC HENRIQUE **RIBEIRO MENEZES**

CC WENDEL **QUINTANA** FREITAS DE LIMA

CC(T) LEONARDO COSTA **FERREIRA**

CT **DOUGLAS** MONÇORES DE MENDONÇA

CT **PETERSON** WILGES

CT **MARCELO** SILVA DE SOUZA

1T(QC-CA) RODRIGO **SCARABOTTO** GODINHO

2T(RM2-T) **CAROLLINA LEÃO** RANGEL MOISES

2SG-MO **WESLEY** DOS SANTOS PINHEIRO OLIVEIRA

REVISORES

ENGº **ALEXANDRE** SIQUEIRA DA COSTA

1T(RM2-EN) **DANDARA ALVES** FERNANDES

2SG-PD **LEONARDO LEITE** RANGEL PIMENTEL

2SG-PD **FERNANDA** CAROLINA **BENTO** DOS SANTOS

CASOp 40 ANOS DE HISTÓRIA

Em 26 de novembro de 1985, a Marinha do Brasil deu um passo decisivo em sua trajetória de modernização e eficiência operacional ao criar o Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp). Nascido da necessidade de consolidar e aperfeiçoar as atividades de aferição e avaliação de sistemas e sensores navais, o CASOp transformou-se, ao longo de quatro décadas, em um verdadeiro núcleo de inovação, tecnologia e prontidão a serviço da Esquadra Brasileira.

A origem do CASOp remonta ao início dos anos 1980, quando um Grupo de Trabalho do Comando de Operações Navais foi instituído para estudar a implantação de uma raia de sensores eletromagnéticos. Durante os estudos, percebeu-se que, antes de investir em novos equipamentos, era essencial estabelecer uma atividade sistemática e permanente de aferição e avaliação operacional de sensores e sistemas. Essa medida garantiria maior eficiência e planejamento centralizado das necessidades técnicas da Esquadra. Assim surgiu a proposta de criação de um centro dedicado a integrar e gerenciar as diversas atividades de manutenção, testes e apoio técnico que, até então, estavam dispersas em diferentes organizações da Marinha. Em 1984, essa proposta ganhou forma e, no ano seguinte, foi oficializada pela Portaria nº 1019, de 26 de novembro de 1985, assinada pelo então Ministro da Marinha.

A nova organização incorporou o pessoal e as instalações do Grupo de Apoio de Sistemas (GRAS), responsável pela manutenção das Fragatas Classe Niterói; do Grupo de Alvos da Esquadra (GRAL), que gerenciava alvos e exercícios de tiro real; do Centro de Análise de Acústica Submarina da Esquadra (CAASE); e da Estação de Acústica Submarina (EAS), em Arraial do Cabo.



ENTRADA DA SEDE DO CASOP



ENTRADA PRINCIPAL DO CASOP ARRAIAL DO CABO



GALPÃO DO DEPT. DE RECURSOS OPERACIONAIS DO CASOP



ENTRADA DA SEDE DO CASOP EM 1985



EXERCÍCIO OPERATIVO



MANUTENÇÃO NO SIMULADOR DO COC DA CORVETA CLASSE INHAÚMA

Dessa integração nasceu uma estrutura capaz de unir, em um único centro, as atividades de testes, aferição e manutenção de sistemas de combate, sensores e armamentos navais. Em 1988, o CASOp ampliou suas atribuições ao incorporar parte das tarefas da Diretoria de Armamento e Comunicações da Marinha, até então realizadas pelo Centro de Apoio à Programação (CAP). A partir daí, o Centro passou a reunir um vasto conjunto de competências em hardware, software e engenharia de sistemas.



ALINHAMENTO DO CANHÃO DA CORVETA BARROSO

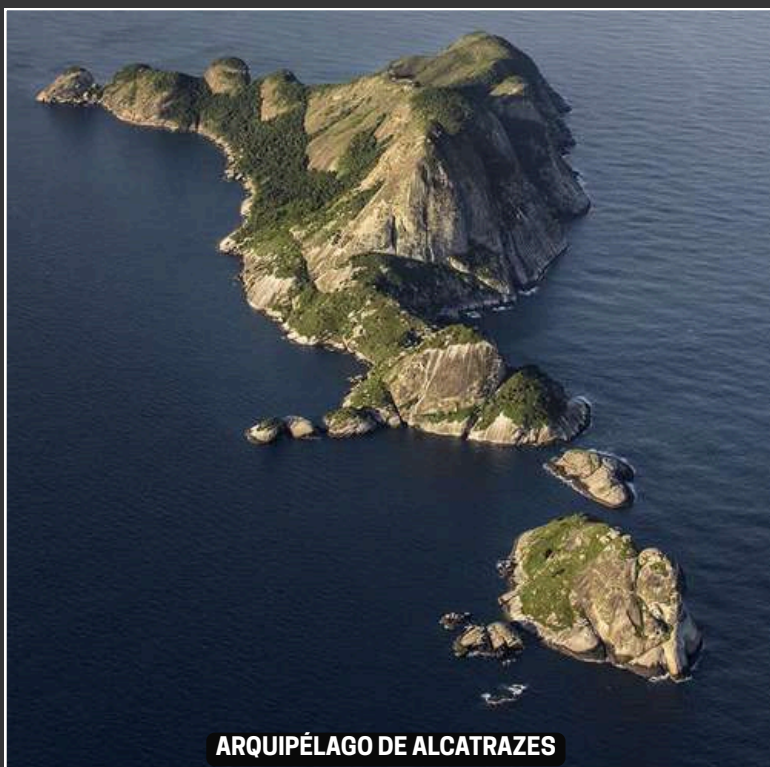
Durante as décadas seguintes, o CASOp se consolidou como peça-chave na manutenção e modernização dos sistemas de combate da Esquadra. Atuou diretamente nos sistemas CAIS-400 das Fragatas Classe Niterói, CAIS-450 das Corvetas Classe Inhaúma, TIOS dos Submarinos Classe Oberon e KAFS dos Submarinos Classe Tupi, além de executar ciclos de alinhamento de corvetas, contratorpedeiros e submarinos. Também foi responsável pelo recebimento e manutenção de simuladores essenciais ao treinamento de tripulações, como o Sistema de Simulação

Tática e Treinamento (SSTT), o Treinamento de Fundamentos Sonar (TFS), o Gerador de Alvos Radar (GAR-II) e o Simulador de Periscópio. O CASOp ampliou ainda seu espectro de atuação para novas classes de meios, como as Fragatas Greenhalgh, os Navios-Patrolha Classe Grajaú e os navios do Esquadrão de Apoio, além de contribuir para o adestramento do Corpo de Fuzileiros Navais. Sua participação foi determinante em projetos estratégicos, como a implementação do Link Yb nas Fragatas Greenhalgh, a adaptação do míssil EXOCET MM-38 para MM-40 e o apoio aos testes de aceitação do Submarino Timbira.

A vocação do CASOp para a inovação também se revelou no desenvolvimento de sistemas e ferramentas que modernizaram os processos operacionais da Marinha. Entre os mais notáveis estão o Sistema de Análise Automática de Exercícios Operativos (SAAEXOP), o Programa Orientador de Classificação de Áudio Sonar (ORCAS), o Sistema de Análise de Exercícios Táticos da Esquadra (SAETE) e o Sistema de Apoio à Verificação de Alinhamentos (SAVA). Outro destaque foi o TILT TEST Eletrônico, solução pioneira que permitiu a realização de alinhamentos sem necessidade de docagem, reduzindo custos e tempo de execução — uma tecnologia empregada inclusive nas operações da Força-Tarefa da UNIFIL, no Líbano. O CASOp também foi responsável pela implementação da Rede Tática de Dados (RTD), que elevou a capacidade de comunicação entre os meios da Esquadra, além do desenvolvimento do SAETE C2 e do Concentrador de Sinais NMEA, integrando dados de navegação e sensores via rede de bordo.

Com sede principal na Ilha de Mocanguê, em Niterói (RJ), o CASOp mantém instalações em Arraial do Cabo dedicadas à medição de assinaturas acústicas e eletromagnéticas dos navios, e, desde 2023, um destacamento em Itaguaí voltado à manutenção de software e hardware dos Submarinos Classe Riachuelo.





ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES




RACK DE MANUTENÇÃO DO SCMPA



SALA DE REUNIÃO DO CSSC DAS FCT

No arquipélago de Alcatrazes, em São Paulo, possui ainda uma área destinada a exercícios de Apoio de Fogo Naval, que contribui diretamente para o preparo e o adestramento dos meios da Esquadra. Essa estrutura integrada permite ao CASOp atender, com agilidade e precisão, às crescentes demandas de uma Marinha em constante transformação.

Ao longo de quarenta anos, o CASOp tem se mantido fiel à sua missão: apoiar técnica e operacionalmente os meios navais da Marinha do Brasil, assegurando sua disponibilidade e eficiência. Hoje, o Centro se prepara para um novo ciclo de inovação, com projetos como a Raia Acústica Móvel — que permitirá medir o ruído irradiado de navios e submarinos em navegação — e a Raia Virtual de Tiro, que viabilizará exercícios simulados em 3D em qualquer ponto das Águas Jurisdicionais Brasileiras. Além disso, o CASOp se capacita para dar suporte aos futuros Submarinos Classe Riachuelo e Fragatas Classe Tamandaré, reforçando seu papel estratégico na defesa da Amazônia Azul e na manutenção da soberania marítima nacional.

Quatro décadas depois de sua criação, o CASOp segue como símbolo de excelência técnica, inovação e compromisso com a prontidão da Esquadra Brasileira. Sua trajetória é a prova de que a união entre conhecimento, planejamento e dedicação pode transformar uma ideia visionária em um legado duradouro a serviço da Marinha e do Brasil. 




QUATRO DÉCADAS DE TECNOLOGIA E ESTRATÉGIA NO APOIO À ESQUADRA

Há mais de 40 anos, a MB emprega a raia acústica na Medição do Ruído Irrradiado (MRI) dos navios de superfície e submarinos da Esquadra. Criada no fim da década de 1970 pelo Dr. Carlos Eduardo Parente Ribeiro, a raia acústica foi instalada em Arraial do Cabo em local estratégico — próximo à sede da Esquadra e com profundidade de cerca de 50 metros, o que garante segurança operacional a uma distância suficiente que permita o monitoramento visual terrestre. Em 1977, foram obtidos os primeiros registros de propagação por modos em banda larga originados de ruídos de cavitação de navio em águas rasas e os primeiros resultados foram publicados em 1986.

O Departamento de Medidas Acústicas e Eletromagnéticas (CASOp-60), reúne tecnologia e equipes especializadas para realizar a MRI com o objetivo de determinar as assinaturas acústicas dos meios, possibilitando o planejamento e a execução de operações de guerra antissubmarinos, bem como, averiguar se os principais requisitos de descrição acústica da plataforma estão sendo atendidos. Além disso, são prestados apoios para levantamento de dados táticos de curva de giro, verificação de alinhamento e sensibilidade dos MAGE e aferição do odômetro juntamente com o Centro de Manutenção de Sistemas (CMS).


Entre novembro de 2024 e novembro de 2025, o CASOp-60 participou de operações com as fragatas Defensora, União, Independência e Liberal, Navio Escola Brasil e em destaque para a “Corrida da Milha” do capitânia da Esquadra: Navio-aeródromo Multipropósito Atlântico.

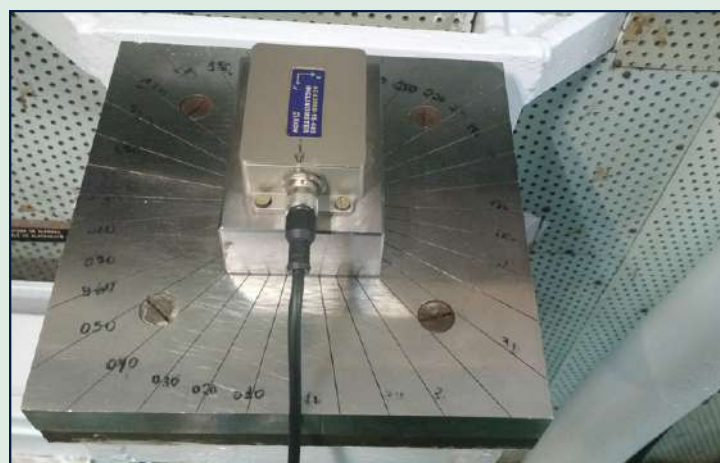
Combinando tradição e inovação o CASOp-60 segue apoiando aos meios da Esquadra. Com a chegada das fragatas Classe Tamandaré, dos submarinos Riachuelo e do futuro submarino nuclear Álvaro Alberto, torna-se fundamental o investimento tecnológico e as parcerias com institutos de pesquisa para modernização dos sistemas de aquisição e processamento, bem como, a qualificação do pessoal, permitindo acompanhar as plataformas cada vez mais silenciosas mantendo o estado da arte da defesa naval. 



APOIO DO CASOp À FORÇA INTERINA DAS NAÇÕES UNIDAS NO LÍBANO (UNIFIL)

Historicamente, o CASOp esteve presente em boa parte dos voos logísticos de apoio à manutenção dos Sistemas Digitais Operativos dos Navios da Esquadra que participaram, de 2011 a 2020, da Força Interina das Nações Unidas no Líbano (UNIFIL), força de paz da ONU responsável por monitorar a fronteira entre o Líbano e Israel, garantindo que os únicos atores armados na região fossem a ONU e o exército libanês.

Entre os apoios prestados por este Centro, destaca-se o suporte à Fragata Independência durante a UNIFIL IX, no período de 07/06/2016 a 26/06/2016, no porto de Beirute. Na ocasião, foram realizadas medições eletrônicas das inclinações dos sensores e armamentos (Tilt Test Eletrônico), bem como revisões e manutenções corretivas de 2º escalão no Sistema de Controle e Monitoração da Propulsão e Auxiliares (SCMPA) da Fragata. 



Autor : CC(T) Leonardo Costa Ferreira

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE PESQUISA DE AVARIAS E REPAROS DO CASOP

No dia 16 de janeiro de 2025, o Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp) concluiu a instalação da segunda bancada industrial destinada à pesquisa de avarias e ao diagnóstico de componentes eletrônicos no Grupo de Apoio à Manutenção (GAM), do Departamento de Sistemas Navais. A iniciativa integra o plano de modernização do mobiliário técnico, que visa substituir bancadas antigas por equipamentos mais resistentes e tecnologicamente avançados.

A aquisição dessa segunda bancada ampliou significativamente a capacidade do CASOp em prestar apoio técnico aos meios navais e às Organizações Militares (OM) subordinadas ao Comando em Chefe da Esquadra (ComemCh). Além disso, contribui diretamente para o aprimoramento da qualificação técnica dos 3º Sargentos Eletrônicos (3ºSG-ET) recém-embarcados, egressos do Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos (C-Ap-SG).



Com o suporte da nova bancada industrial, o GAM tem intensificado suas atividades de manutenção e pesquisa de avarias em equipamentos eletrônicos e de comunicação, alcançando o expressivo índice de 120 reparos entre os meses de janeiro e novembro de 2025. Destacam-se, entre os serviços executados, os reparos em transceptores (HF, VHF e UHF), a manutenção corretiva de fonoclamas, os reparos em sistemas de comunicação, módulos de CFTV e conversores de frequência. Essas ações têm garantido maior operacionalidade e eficiência não apenas aos meios subordinados ao ComemCh, mas também aos navios distritais, hidrográficos e Avisos de Instrução. 

Autor : CT Douglas Monçores de Mendonça



A Ordem do Mérito Casopeano é uma honraria de grande importância dentro da estrutura do Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp), destinada a premiar os indivíduos que se destacam pelo serviço prestado, seja no âmbito militar ou civil. Criada em 27 de novembro de 2000 e regulamentada pela Portaria No 19/05, a ordem tem como objetivo reconhecer as contribuições significativas dos membros do CASOp e, excepcionalmente, de personalidades que, com sua atuação, tenham prestado relevantes serviços à organização militar. Sua criação e regulamentação são um reflexo do compromisso da instituição com a valorização de seu quadro de servidores civis e militares, reconhecendo aqueles que se dedicam à missão de garantir a excelência na manutenção dos Sistemas Digitais Operativos (SDO) da Marinha do Brasil.

O Significado da Condecoração

A insígnia da Ordem do Mérito Casopeano é símbolo de mérito e compromisso com a missão do CASOp. Em seu averso, apresenta o brasão do Centro de Apoio a Sistemas Operativos, simbolizando a ligação direta entre a honraria e a organização que ela representa. Ao redor do brasão, um anel circular ostenta a inscrição "CENTRO DE APOIO A SISTEMAS OPERATIVOS - MÉRITO CASOPEANO", relembrando a importância da unidade e de seus propósitos.

No verso da insígnia, o nome do agraciado e o ano de concessão da honraria são gravados, tornando-a ainda mais pessoal e única. Esta personalização reflete o caráter individual do reconhecimento, onde cada medalha representa um momento distinto de serviço e dedicação.

A ORDEM DO MÉRITO CASOPEANO: DISTINÇÃO E RECONHECIMENTO AOS QUE SERVEM COM EXCELÊNCIA

A Cerimônia de Entrega da Condecoração

A entrega da Ordem do Mérito Casopeano é realizada anualmente durante a cerimônia do aniversário do CASOp, um evento de grande significado institucional. Nessa ocasião, os agraciados recebem a condecoração e o diploma que formalizam o reconhecimento de sua contribuição à Marinha do Brasil e à eficiência do CASOp. Este é o árduo e a dedicação dos envolvidos no suporte e manutenção dos SDO da Força Naval.

Uma Ordem que Representa Excelência

Hoje, a Ordem do Mérito Casopeano conta com 144 membros, todos com um compromisso inegociável com a missão do CASOp: garantir que os SDO estejam sempre prontos, aferidos e alinhados para o desempenho das funções críticas da Marinha do Brasil.

O CASOp, com sua excelência em manter os sistemas digitais dos meios navais, é o pilar que mantém a Marinha em constante prontidão, e os membros da Ordem são um reflexo do trabalho coletivo que faz dessa instituição um exemplo de competência e dedicação.

O lema "CASOP, NAVIO PRONTO! SISTEMAS AFERIDOS E ALINHADOS!" resume com precisão o espírito da Ordem e do CASOp: sempre prontos para atender à missão com eficiência, precisão e comprometimento.

A Ordem do Mérito Casopeano é mais do que uma condecoração: ela representa a valorização de indivíduos que, com esforço e dedicação, fazem a diferença no dia a dia da Marinha do Brasil e no suporte das operações de sistemas críticos. A honraria não apenas reconhece a competência, mas também fortalece o compromisso com a excelência e o profissionalismo, princípios essenciais para garantir que os sistemas da Marinha estejam sempre em prontidão. Cada membro agraciado é um exemplo de que, no CASOp, a busca pela perfeição é uma missão contínua.



CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO CASOp

A PARTIR DE SUA CRIAÇÃO, O CASOp EXECUTOU A MANUTENÇÃO DE APROXIMADAMENTE 90 SISTEMAS DIGITAIS OPERATIVOS

DESDE 2011, O CASOp JÁ PRESTOU **MAIS DE 2.5 mil ATENDIMENTOS** AOS SEUS USUÁRIOS



VOLUME DE PEDIDOS DE MANUTENÇÃO MENSAL 2024 X 2025

Análise Comparativa



RECONSTRUÇÕES DE EXERCÍCIOS TÁTICOS E DE LANÇAMENTOS DE TORPEDOS

Uma das atribuições do Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp) é assessorar e apoiar o Comando em Chefe da Esquadra e os Comandos de Força a ela subordinados, através da realização de reconstruções de eventos realizados pelos meios da Esquadra no mar.

No dia 21 de fevereiro, o CASOp realizou com a presença do Comandante em Chefe da Esquadra, a reconstrução de um exercício tático do tipo “trânsito com oposição de superfície”, que foi realizado na comissão Aspirantex-2025. Além de meios navais e aeronavais da nossa Esquadra, tivemos o apoio da FAB com uma aeronave P-3AM e do NpaOcAPA, o que permitiu o desenvolvimento de um produto complexo e muito proveitoso para o aprimoramento de futuras comissões da Esquadra, propiciando um melhor emprego e economicidade de meios nas próximas comissões.



Apresentação para autoridades navais envolvidas no lançamento




Reconstrução da Comissão “Aderex SUP-SUB/Lançamento de Armas III-2025”

No segundo semestre de 2025, o CASOp realizou a reconstrução de três exercícios táticos executados durante a comissão “ADEREX SUP-SUB/Lançamento de Armas III – 2025”, realizada em julho. Os dados empregados na análise foram coletados durante a comissão e fornecidos pelos meios participantes, servindo de base para a análise quantitativa conduzida pelo CASOp e para a análise qualitativa realizada pelo Comando da Segunda Divisão da Esquadra, Comandante do Grupo-Tarefa.

Adicionalmente, os lançamentos de dois torpedos de combate MK-46 Mod5 A(S), ocorridos durante a comissão, foram reconstruídos pelo CASOp. Essa reconstrução baseou-se em simulações das possíveis trajetórias dos torpedos, realizadas a partir da gravação acústica captada pelo hidrofone da boia da Raia Virtual de Tiro (RVT) associada ao alvo.

As apresentações resultantes tiveram por objetivo apoiar o aprimoramento dos procedimentos a serem adotados em futuros lançamentos de armas da Esquadra, bem como propor melhorias na preparação e na setagem dos torpedos e nos respectivos Sistemas de Lançamento de Torpedos.

A reconstrução é o produto final de uma análise quantitativa e qualitativa, realizada em conjunto com o Comandante de Força que atuou como Comandante do Grupo-Tarefa. A partir da coleta de dados realizada pelos meios participantes é possível reconstruir, minuto a minuto, todas as ações dos meios no mar, possibilitando avaliar seus desempenhos, táticas, técnicas, procedimentos e regras de comportamento. Por fim, pontos de melhoria são identificados, resultando em ações de aprimoramento para a Esquadra. 

Autor : CC Daniel Villalva Martins

Na sequência do desenvolvimento do Sistema de Raia Virtual de Tiro (RVT), o Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp) e o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) deram continuidade aos testes de transmissão, detecção e triangulação, utilizando as boias acústicas e a estação de controle do sistema. Na ocasião, os militares embarcaram na Fragata “Defensora”, que realizou tiros com o canhão de 4,5 polegadas na Área Moreia, situada a aproximadamente 170 milhas náuticas (mais de 300 km) do litoral do Rio de Janeiro.

O exercício compreendeu o lançamento de cinco boias da RVT pela embarcação orgânica da Fragata, em fase preparatória, seguido da execução de 30 tiros de Granadas Autoexplosivas (GAE) e 10 tiros de Granadas de Exercício de Superfície (GEX-SUP). Os disparos foram dirigidos a um ponto central do dispositivo da RVT, produzindo impactos (“splashes”) na superfície da água, com o objetivo de verificar a capacidade do sistema em detectar e triangular a posição dos impactos em águas profundas.

O resultado obtido foi altamente satisfatório, demonstrando, pela primeira vez, um processo de triangulação plenamente bem-sucedido. O Sistema de Raia Virtual de Tiro integra um projeto estratégico desenvolvido pelo IPqM, com apoio técnico e operacional do CASOp, destinado a atender às demandas do Comando em Chefe da Esquadra. A iniciativa contribui diretamente para o aprestamento dos navios e possibilita a avaliação precisa da exatidão e da dispersão dos tiros efetuados por meios navais de superfície.



CASOP E IPQM REALIZAM TESTES DA RAIA VIRTUAL DE TIRO COM APOIO DA FRAGATA “DEFENSORA”



CASOp e IPqM na preparação das boias



Militares preparam-se para posicionamento das boias




Testes no Mar com a Fragata “Defensora”

CASOp ACOMPANHA O ALINHAMENTO ESTÁTICO DO SISTEMA DE COMBATE DA FRAGATA TAMANDARÉ

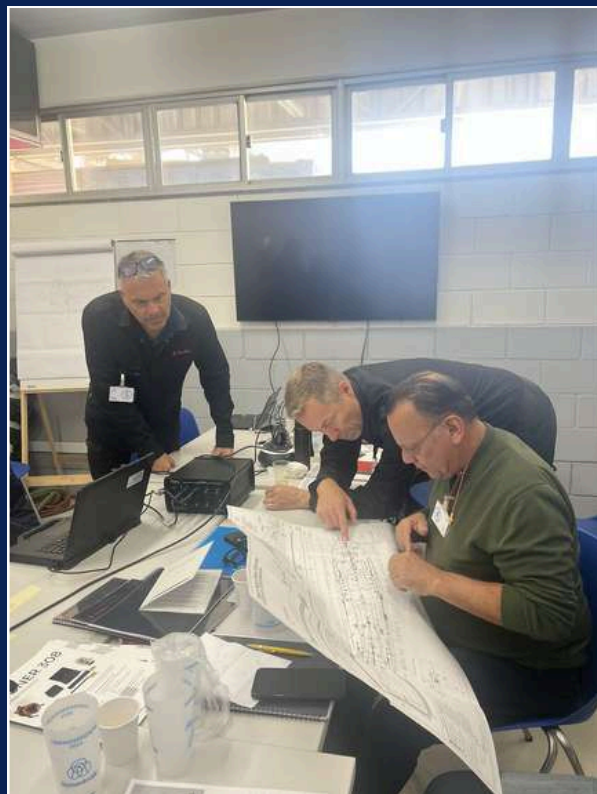
O alinhamento estático é o processo de medição e correção para garantir que os planos das estações das armas, rastreadores e sensores estejam precisamente alinhados com os planos de referência do navio. Este procedimento envolve o uso de software e equipamentos de medição de alta precisão para verificar e corrigir a orientação de todos os componentes do sistema de combate, garantido assim a sua máxima confiabilidade, principalmente na precisão de tiros e lançamento de mísseis.

Entre os dias 24 de setembro a 07 de outubro, foram conduzidos pela empresa Schill os procedimentos de alinhamento estático para as estações de equipamentos da Fragata Tamandaré, de acordo com a metodologia do sistema Aligner 308, a qual se baseou nas seguintes principais etapas: calibração, teste do horizonte, alinhamento tilt, alinhamento azimutal e de elevação.

Durante o período supracitado, uma equipe de técnicos da Thyssenkrupp foi capacitada profissionalmente por representantes da Schill, por meio de aulas teóricas e treinamento prático a bordo, a fim de realizarem os alinhamentos estáticos das próximas três FCT (Fragatas Classe Tamandaré). Os militares do CASOp puderam acompanhar, como observadores, o treinamento e todo o levantamento dos parâmetros necessários para configuração final dos subsistemas do Combat Management System (CMS).

Destarte, a presença do CASOp na fase do alinhamento estático e dinâmico, bem como na verificação da cadeia funcional do CMS contribuirá na gestão do conhecimento na elaboração do manual técnico de alinhamento das FCT. 

Autor : CC Diogo de Souza Taranto



EMPREGO DE ALVOS EM OPERAÇÕES DA ESQUADRA

Preparação de Alvos e Apoio à Esquadra

O CASOp reafirmou sua importância estratégica para a Marinha do Brasil ao longo de 2024 e 2025. O Departamento de Recursos Operacionais (CASOp-20) foi responsável pela preparação de cascos de navios e pelo fornecimento de alvos de superfície, aéreos e submarinos, garantindo o sucesso nos diversos exercícios de tiro real que contribuíram diretamente para o adestramento e a prontidão dos Meios da Esquadra.

Operações de Destaque

- POSEIDON / Lançamento de Armas V (2024)

A bordo do NDM Bahia, o CASOp acompanhou a destruição do alvo submarino Cachalote, desenvolvido em parceria com o Centro de Mísseis e Armas Submarinas da Marinha (CMASM). O exercício comprovou a eficácia do projeto e a importância da integração entre os setores técnicos da MB.

- Lançamento de Armas I (2025)

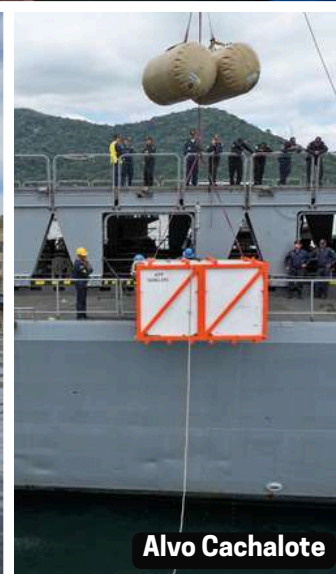
Em fevereiro de 2025, o ex-rebocador da Classe Marroig foi transformado em alvo e afundado após prepara alvo submarino Cachalote ção integral do CASOp, reforçando a competência do setor em adequar embarcações para exercícios de guerra naval.



Alvo Catamarã



Alvo Rebocador




Alvo Cachalote

- ADEREX-SUP-SUB / Lançamento de Armas III (2025)

Em julho 25, o catamarã Avatares foi preparado e empregado como alvo, sendo afundado pelos meios da Esquadra em mais um exercício de grande relevância operacional.

Além das participações diretas em comissões, o CASOp fornece apoio contínuo por meio do empréstimo de diferentes alvos:

- De superfície: Killer Tomato e Jerimum Assassino;
- Aéreos: Banshee 600;
- Submarinos: EMATT Mk39 e Cachalote.

Diante dessas ações, o CASOp reafirma sua importância estratégica para a prontidão operativa da Marinha do Brasil, garantindo que os meios da Esquadra estejam plenamente capacitados para atuar em cenários de guerra naval moderna. 

SISTEMA DE CONTROLE DE DEMANDAS E CONHECIMENTOS (SISCDC)

É um sistema de informação **WEB**, customizado e implantado para a **gestão dos pedidos de apoio das OM**.

O sistema auxilia a gerência das informações trocadas entre o CASOp e os meios navais, aumentando a eficiência da comunicação, simplificando os processos de atendimento às manutenções e o registro de informações, preservando e disseminando o conhecimento.



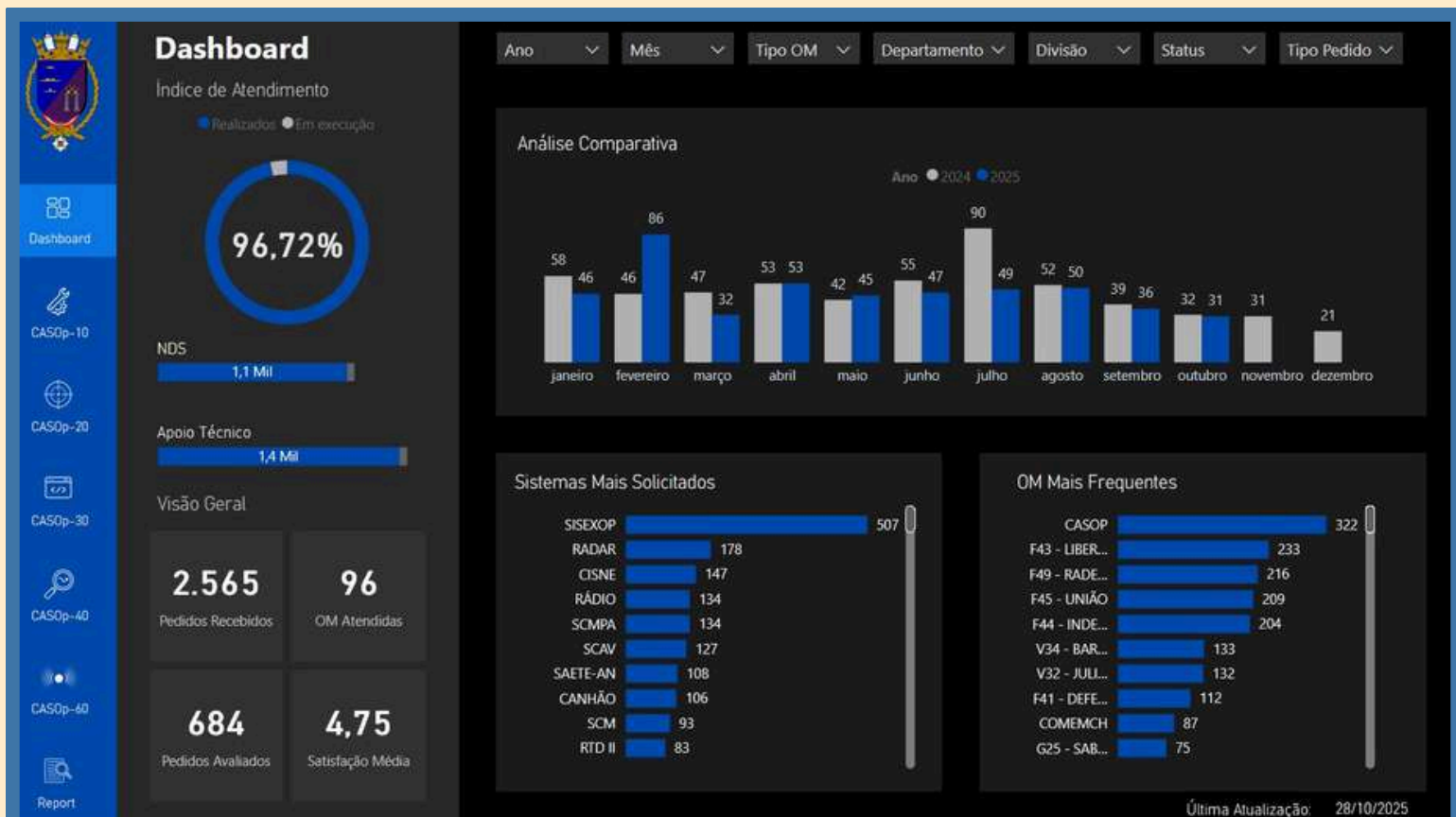
DASHBOARD

Ferramenta de Apoio à Decisão

Apresenta de **Forma Analítica** informações registradas no SisCDC, como:

Índices de Atendimento e de Satisfação

Análise Comparativa do Quantitativo dos Pedidos de Manutenção de 2024 e 2025.




Última Atualização: 28/10/2025

CAPACITAÇÃO PARA MANUTENÇÃO DAS FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ



O Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp) tem desempenhado papel ativo e estratégico nos cursos de capacitação vinculados aos contratos do Programa da Fragata Classe Tamandaré (PFCT). Essa participação está diretamente alinhada ao objetivo de, no futuro próximo, prover suporte técnico especializado às manutenções de 2º escalão dos Sistemas Digitais Operativos embarcados nos novos meios navais da Esquadra.

No ano de 2024, foi conduzido um rigoroso processo de seleção interna no âmbito da Marinha do Brasil, destinado a identificar e designar militares com perfil técnico e operacional compatível com as demandas do programa. Os selecionados iniciaram, já em 2025, um ciclo de capacitação avançada junto aos fabricantes responsáveis pelos sistemas e hardwares instalados nas Fragatas Classe Tamandaré.


Esses cursos, previstos contratualmente, abrangem tanto treinamentos realizados em território nacional quanto no exterior, em renomados polos tecnológicos e industriais da Alemanha, Inglaterra, Itália e França. Tal iniciativa assegura que o corpo técnico da Marinha esteja plenamente preparado para operar, manter e apoiar a modernização dos sistemas digitais, reforçando a autonomia nacional em defesa e consolidando o compromisso da Força com a excelência em prontidão e capacidade operativa. 



Autor : CF Luiz Alfredo Zenon da Mata Caffé

CANHÃO SR MF 76 MM

No período de fevereiro a julho de 2025, foram realizados nas instalações da Leonardo Electronics, em La Spezia, Itália, os Cursos de Capacitação de Contrato "C01 Large Caliber Gun" e "ILM&DLM - C01 Large Caliber Gun". Essas capacitações abrangeram os conhecimentos técnicos necessários para a operação e manutenção do canhão OTO 76/62 SR MF e fazem parte do Programa de Cursos e Estágios Associados a Contrato (PCEAC-2025), integrando o escopo do Programa das Fragatas Classe Tamandaré (PFCT). O Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp) participou desses cursos mediante o envio de um Oficial representante, cumprindo as cláusulas contratuais de transferência de conhecimento técnico-operacional.

O OTO 76/62 SR MF é canhão naval de médio calibre, reconhecido pela alta cadência de tiro, precisão e capacidade de engajamento contra ameaças aéreas, de superfície e mísseis. Desta forma, este canhão desempenha papel fundamental na defesa antiaérea, contra vetores aéreos hostis. 



Autor : CT Douglas Monçores de Mendonça




SEA CEPTOR

Com arquitetura modular e integração completa ao sistema de combate do navio, o Sea Ceptor oferece flexibilidade, elevada capacidade de engajamento e operação 360° sobre todo o hemisfério ao redor da plataforma. O sistema é capaz de enfrentar ameaças como mísseis de cruzeiro, mísseis sea-skimming, aeronaves de combate, helicópteros, veículos aéreos não tripulados (VANTs/drones) e embarcações de ataque rápido, garantindo proteção efetiva em múltiplos perfis de ameaça e altitudes.

Recentemente, o CT Peterson e o 1°SG DT Gardênio, do CASOp, participaram de um curso de mantenedores do sistema Sea Ceptor no Reino Unido, adquirindo conhecimento técnico especializado para garantir a operação e manutenção adequadas do sistema nas unidades navais brasileiras.

O Sea Ceptor é um sistema de defesa antiaérea de área local (Local Area Air Defence System – LAADS) de última geração, projetado para proteger unidades navais contra uma ampla variedade de ameaças aéreas e de superfície. Baseado no míssil CAMM (Common Anti-Air Modular Missile), o sistema utiliza lançamento vertical a frio (soft launch), proporcionando maior segurança operacional e reduzindo a assinatura térmica e de radar durante o disparo.

O Sea Ceptor integra funções completas de comando e controle (C2), incluindo designação de alvos, lançamento e direcionamento dos mísseis com base em dados fornecidos pelo radar e pelos sistemas de navegação da plataforma. A comunicação bidirecional entre o sistema e os mísseis é realizada por meio dos terminais de enlace de dados (PDLT), permitindo transmissões contínuas de informações durante o voo e atualizações em tempo real sobre a posição e trajetória futura do alvo. O seeker do míssil assume a orientação final na fase terminal do engajamento, garantindo interceptação precisa e eficaz da ameaça. 

Autor : CT Peterson Wilges


PREPARAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DA RAIA ACÚSTICA MÓVEL NO TAM DAS FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ

A Raia Acústica Móvel (MARS), desenvolvida em cooperação com a Naval Group, foi concebida como resposta à necessidade de realizar medições acústicas em águas profundas, permitindo uma avaliação da assinatura acústica dos submarinos da Classe Riachuelo (S-BR). O sistema desempenha papel fundamental na Medição do Ruído Irradiado (MRI), uma vez que a mobilidade da raia possibilita registrar o espectro sonoro em profundidade operacional. Essa característica é especialmente relevante para a análise do desempenho ultrassilencioso em cotas de mergulho, condição crítica para a furtividade acústica.

A realização de medições em águas profundas apresenta vantagens relevantes, entre as quais se destacam a menor influência das reflexões no fundo marinho, o que favorece a propagação direta do som e permite análises mais representativas do campo acústico irradiado. Entretanto, tais benefícios implicam desafios logísticos consideráveis, sobretudo pelo elevado custo operacional associado à necessidade de um navio de apoio. No caso das medições realizadas com os submarinos da Classe Riachuelo, empregaram-se Navios de Apoio Oceânico da Classe Mearin, responsáveis pelo processamento dos dados recebidos por cabos a partir dos sinais captados pelos hidrofones modelo 8106, do fabricante Brüel & Kjær, equipados com pré-amplificador embutido.



O processo de familiarização do pessoal do CASOp com a MARS, voltado à sua aplicação nos testes de aceitação em mar das Fragatas Classe Tamandaré (FCT), teve início no segundo semestre de 2025. Essa etapa foi marcada pela necessidade de superar desafios técnicos e logísticos até se alcançar condições satisfatórias para a aquisição de dados. Para viabilizar os primeiros ensaios, os módulos de aquisição e processamento de sinais foram transferidos para o Departamento de Medidas Acústicas e Eletromagnéticas, em Arraial do Cabo, RJ. Nesse ambiente, as restrições impostas pela reduzida profundidade exigiram adaptações específicas para possibilitar os ensaios em preliminares. Além disso, as especificações de funcionamento do sistema, somadas à preocupação com a segurança e a integridade dos equipamentos, demandaram a adoção de procedimentos de manuseio especialmente cuidadosos.

Em síntese, a preparação para a aplicação da Raia Acústica Móvel nos testes da FCT representa um passo decisivo na consolidação da capacidade de medições de ruído irradiado em águas profundas. O esforço empreendido na fase de familiarização fortaleceu a base técnica necessária para operar com a MARS. Assim, a experiência adquirida neste processo contribuirá de forma significativa para a melhoria das práticas de medição de meios navais. 

SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAÇÃO E SUBSISTEMA DE CONTROLE DE AVARIAS

O Sistema de Controle e Monitoração (SCM) e seu Subsistema de Controle de Avarias (SCAV) são Sistemas Digitais Operativos (SDO) desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), onde o SCM está presente na Corveta Barroso/ Julio de Noronha/Navios Patrulha Classe Macaé e o SCAV presente em algumas Fragatas Classe Niterói. O SCM é responsável pelo Controle da Propulsão e Auxiliares do Navio e o SCAV é um Subsistema do SCM que atua no Controle de Avarias auxiliando no processo de tomada de decisão a bordo.

O CASOp tem apoiado inteiramente esses Navios no que tange a manutenção de 2º escalão de Hardware e Software garantindo a prontidão desses Sistemas Digitais Operativos.



CONTROLE
REDES
HISTÓRICOS
COMANDOS
ALARMES
MANUTENÇÃO
AVARIAS
PROPULSÃO
AUXILIARES
GOVERNO

FECHAMENTO DO MATERIAL

CCM1	
FUNÇÃO	PROPULSAO
CONEXÃO	EM REDE
MODO	VIAGEM
OPERADOR	
ACESSO	
SERVIDOR	PRINCIPAL ATIVO
DISPON.	<input checked="" type="checkbox"/> PRINC. <input type="checkbox"/> RESERV.
IPqM Marinha do Brasil Corveta Barroso	
INFORMAÇÕES:	
PRIORIDADE DE COMANDO	
COMBATER HAVEGAR FLUTUAR	
FECHAMENTO DO MATERIAL	
XRAY	

DESACORDO DE MATERIAL		
ITEM	MARCA	CÓDIGO
29	XRAY	2-14-2
30	XRAY	2-30-2
31	XRAY	2-65-2
32	XRAY	2-10-4
33	XRAY	2-16-0
34	XRAY	2-59-2
35	XRAY	3-68-1
36	XRAY	3-13-1

LISTA DE ACESSÓRIOS		
TIPO	CÓDIGO	MARCA
Porta	01-27-2	ZULU
Porta	01-29-4	ZULU
Porta	01-29-6	ZULU
Escotilha	01-30-1	ZULU
Porta	01-32-1	ZULU
Porta	01-32-2	ZULU
Porta	01-34-1	ZULU

MÁSCARA DE APRESENTAÇÃO		
P/ TIPO	P/ CLASSIFICAÇÃO	P/ ESTANQUEIDADE
<input checked="" type="checkbox"/> PORTAS	<input checked="" type="checkbox"/> XRAY	<input checked="" type="checkbox"/> ÁGUA
<input checked="" type="checkbox"/> ESCOTILHÃO	<input checked="" type="checkbox"/> YANKEE	<input checked="" type="checkbox"/> FUMAÇA
<input checked="" type="checkbox"/> AGULHEIROS	<input checked="" type="checkbox"/> YANKEE mod	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO ESTANQUE
	<input checked="" type="checkbox"/> ZULU	
	<input checked="" type="checkbox"/> ZULU mod	
	<input checked="" type="checkbox"/> ZULU NBQ	

EST.	DESCRIÇÃO	DATA	HORA

SIRENE LIGADA	
RECONHECER TODOS	ATUALIZAR
SILENCIAR	MAXINIZAR

ALARMES / ALERTAS:	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CANBUS	CLP
CONEXÃO CLP	APRESENTAR TECLADO


EVOLUÇÃO DO ALVO CACHALOTE E PERSPECTIVAS NA AVALIAÇÃO DE TORPEDOS MK-46

Durante a Operação POSEIDON e Lançamento de Armas-V/2024 coordenada pelo Comando da Segunda Divisão da Esquadra, foi realizada uma importante etapa no desenvolvimento de alvos submersos e na análise do desempenho do torpedo MK-46 Mod 5A(S), lançado a partir de uma aeronave AH-11B do EsqdHA-1. O exercício marcou a utilização do Alvo Cachalote, desenvolvido por CASOp, CMASM e DSAM, construído pela BNRJ com apoio da BACS e integrando tecnologias do IPqM e da Raia Virtual de Tiro.

Com a detonação do torpedo diretamente sobre o alvo, a análise técnica foi viabilizada graças à captação dos sinais acústicos submarinos pelas boias da Raia Virtual de Tiro (RVT). A partir desses sinais, foi possível realizar a reconstrução da cinemática da corrida do torpedo – no Sistema de Análises de Lançamentos de Torpedos (SALT) – fornecendo informações valiosas sobre sua trajetória, velocidade e funcionamento.

Essa metodologia, que não depende da recuperação física do torpedo, está sendo consolidada como ferramenta de avaliação técnica e sendo novamente aplicada na Operação ADEREX SUP-SUB/Lançamento de Armas-III/2025 coordenada pelo Comando da Segunda Divisão da Esquadra, em lançamentos realizados pelas Fragatas Independência e União. A análise combinada dos sinais acústicos com os parâmetros de funcionamento do MK-46 permite maior conhecimento sobre o desempenho real do armamento em condições operacionais.

Como desdobramento técnico, a equipe identificou a necessidade de aprimorar a reflexão sonar – Target Strenght – do Alvo, resultando no desenvolvimento do Alvo Cachalote Mod2, com melhorias estruturais para simular com mais fidelidade alvos submersos reais.

Essa iniciativa representa um avanço significativo na capacidade da Marinha do Brasil de avaliar, com autonomia, a efetividade de seus sistemas de armas, contribuindo diretamente para a evolução doutrinária e o preparo operacional da Esquadra. 



Autores : CF (RM1) Eduardo Raposo e CC Fredson Rodrigues de Freitas

CASOP AVANÇA NA MODERNIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLE COM O SAETE-C2 E NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO


O Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp), em parceria com o Batalhão de Comando e Controle (BtlCmndoCt), tem alcançado importantes avanços na modernização das capacidades de comando e controle do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN). Destacam-se os testes e a implementação do sistema SAETE C2 e o emprego de tecnologias de comunicação de longo alcance, como o LoRa (Long Range), que fortalecem a integração entre meios terrestres, navais e espaciais.

Nos dias 7 e 8 de novembro de 2024, o CASOp e o BtlCmndoCt concluíram com êxito os testes do SAETE C2, sistema de última geração que proporciona aos comandantes consciência situacional em tempo real e coordenação tática avançada. Integrado aos rádios CNR9000HDR e à Rede de Comunicação Integrada da Marinha (RECIM), com enlaces do SISCOMIS, o sistema assegura troca contínua de dados e maior eficiência na tomada de decisões durante operações complexas.

O SAETE C2 foi empregado pela primeira vez na Operação Atlas – Armas Combinadas, em setembro de 2025, atuando como plataforma central de controle e monitoramento das tropas. A integração com os rádios HDR permitiu visualizar a distribuição das unidades em mapas táticos digitais, reduzindo o tempo de reação e aprimorando a coordenação entre as frações da força. Sua flexibilidade possibilitou adaptação rápida às operações anfíbias e integração com o sistema SCUA, reforçando a interoperabilidade com outras plataformas da Marinha.



Durante a mesma operação, o CASOp testou uma solução IoT baseada em LoRa, alcançando comunicação estável a 6 km em terreno com relevo, comprovando a viabilidade do uso dessa tecnologia em missões de vigilância e coordenação de forças. O baixo consumo de energia e a estabilidade do sinal destacam o potencial do LoRa para aplicações militares, como reconhecimento, monitoramento logístico e sensores distribuídos.

Originalmente projetado para emprego em meios navais, o SAETE C2 vem sendo aprimorado pelo CASOp para atender às necessidades operativas do Corpo de Fuzileiros Navais em diferentes contextos. Com esses avanços, tornou-se possível integrar o sistema às demandas específicas das operações terrestres, navais e anfíbias, abrindo caminho para a futura visualização em tempo real dos meios envolvidos em diversas fases das missões. Esses resultados reforçam o compromisso do CASOp com a Marinha do Brasil na modernização e integração de seus sistemas de comando e controle, consolidando sua capacidade de atuação conjunta, precisa e tecnologicamente superior. 

Autor : CT Marcelo Silva de Souza

INTEGRAÇÃO SAETE E VEÍCULO DE SUPERFÍCIE NÃO TRIPULADO

O CASOp alcançou mais um marco no avanço tecnológico de seus sistemas de apoio ao comando e controle. No dia 29 de setembro, foi instalado o concentrador de sinais NMEA no veículo de superfície não tripulado (VSNT), em desenvolvimento pelo CASNAV, com o objetivo de viabilizar sua integração com o SAETE C2. Esse dispositivo centraliza dados essenciais de navegação e sensores, como posição, velocidade e rumo, seguindo o padrão internacional NMEA, amplamente utilizado em aplicações marítimas.

A implementação do módulo representa um passo significativo na modernização dos meios empregados em exercícios e operações navais. A partir dessa integração, o SAETE C2 passa a ser capaz de receber, processar e registrar informações transmitidas em tempo real pelo VSNT, ampliando a capacidade de monitoramento e análise de desempenho. Essa tecnologia fortalece a capacidade de avaliação tática e contribui para o aperfeiçoamento contínuo das operações de superfície, sobretudo em cenários complexos que exijam precisão e rapidez na tomada de decisão.

Com a integração concluída, torna-se possível acompanhar e gravar os dados operacionais do VSNT diretamente pelo SAETE C2, contribuindo para a confiabilidade e a robustez da ferramenta empregada nos exercícios da Esquadra. Esse avanço reforça o compromisso do CASOp com a inovação e a incorporação de tecnologias emergentes, fortalecendo o desenvolvimento de doutrinas operativas e a preparação de seus meios e pessoal para os desafios do ambiente marítimo contemporâneo.



Autor : CT Marcelo Silva de Souza

SAETE C2: FERRAMENTA ESTRATÉGICA NA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E OPERACIONAL DA MARINHA DO BRASIL

No ano corrente, o Sistema de Análise a Exercícios Táticos da Esquadra-Comando e Controle (SAETE C2) consolidou-se como uma das principais ferramentas de comando e controle empregadas pela Marinha do Brasil, contribuindo de forma significativa para o aumento da eficiência e da coordenação nas operações navais. Desenvolvido pelo Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOp), o sistema reflete o compromisso da Esquadra com a modernização contínua de seus processos decisórios e com a incorporação de tecnologias que reforcem a soberania nacional em sistemas críticos de defesa.


O SAETE C2 tem sido empregado de maneira crescente a bordo de diversos navios e em meio de fuzileiros navais, além de OMs de terra que realizam atividades de comando e controle em operações navais, integrando-se aos sistemas de bordo e às redes de comunicações táticas, apoiando o planejamento, monitoramento e análise de operações. Sua capacidade de reunir dados de sensores embarcados e exibi-los em uma interface unificada proporciona consciência situacional em tempo real e melhora a coordenação entre unidades navais.

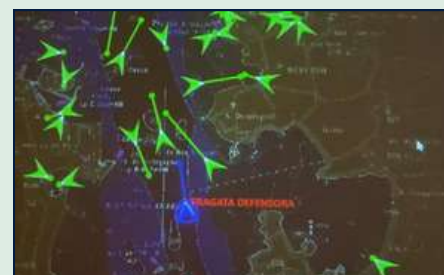
O sistema se destaca pela capacidade de coletar, processar e exibir dados provenientes de sensores embarcados, como radares, anemômetros e equipamentos de navegação, consolidando essas informações em uma interface única e intuitiva. Dessa forma, o SAETE C2 fornece ao comando uma visão tática completa do ambiente marítimo, com dados atualizados em tempo real, essenciais para a condução segura e eficiente das operações. Além disso, sua infraestrutura de comunicação permite o envio e recebimento de ordens operativas e relatórios de situação entre os diversos escalões da estrutura naval, garantindo agilidade e confiabilidade na troca de informações.

Autora : 2T(RM2-T) Carollina Leão Rangel Moises

Durante o período mais recente, o SAETE C2 também foi amplamente empregado em exercícios de adestramento e avaliações operativas, notadamente em apoio de fogo naval. Um dos exemplos mais notáveis de sua aplicação foi no projeto da RVT (Raia Virtual de Tiro), no qual o sistema possibilitou o acompanhamento simultâneo de múltiplos meios navais e o monitoramento automatizado do ponto de impacto (“splash”) dos disparos. Essa capacidade de registro e reconstrução digital das ações tem se mostrado de grande utilidade para a reconstrução de exercícios, permitindo avaliações objetivas de desempenho e contribuindo diretamente para o aprimoramento das doutrinas e procedimentos operativos da Força.

O CASOp, responsável pelo desenvolvimento, manutenção e evolução do SAETE C2, tem desempenhado papel fundamental na integração do sistema aos meios navais. Seu trabalho abrange desde o suporte técnico às unidades operativas até a implementação de melhorias contínuas na arquitetura do software, com vistas a ampliar a robustez e a interoperabilidade com outros sistemas defesa, como o SCUA e SISTRAM.

Com base na experiência recente, o SAETE C2 afirma-se como instrumento estratégico da Força Naval, elevando o nível de integração e resposta operacional. Fruto da competência técnica do CASOp, o sistema é peça-chave na transformação digital da Marinha do Brasil, reafirmando seu compromisso com a excelência, a inovação e a soberania marítima nacional. 



CASOp ATUALIZA SISTEMA AIS-CLIENTE PARA SAETE-SURVEILLANCE NO FAROL DE SÃO TOMÉ

Em uma missão de atualização tecnológica realizada entre os dias 12 a 14FEV no Farol de São Tomé, a equipe do CASOp, em esforços conjuntos com o CAMR (Centro de Auxílio à Navegação Almirante Moraes Rego), implantou a versão Linux do AIS-Cliente, garantindo, assim, a eficiência do sistema de monitoramento da costa naquela região.




Farol de São Tomé - Estação do AIS-Client

A avaliação inicial revelou que, além da simples atualização, eram necessárias medidas corretivas e preventivas adicionais. A equipe procedeu com a atualização do sistema, assegurando a comunicação entre o AIS-Cliente e o AIS-Server.

Após concluir as melhorias, a equipe conduziu testes de viabilidade para a futura implementação do SAETE S (SURVILANCE), módulo do SAETE C5ISTAR, que aprimorará a vigilância da costa marítima, além de possuir a capacidade de incorporar as funcionalidades do AIS-Cliente.

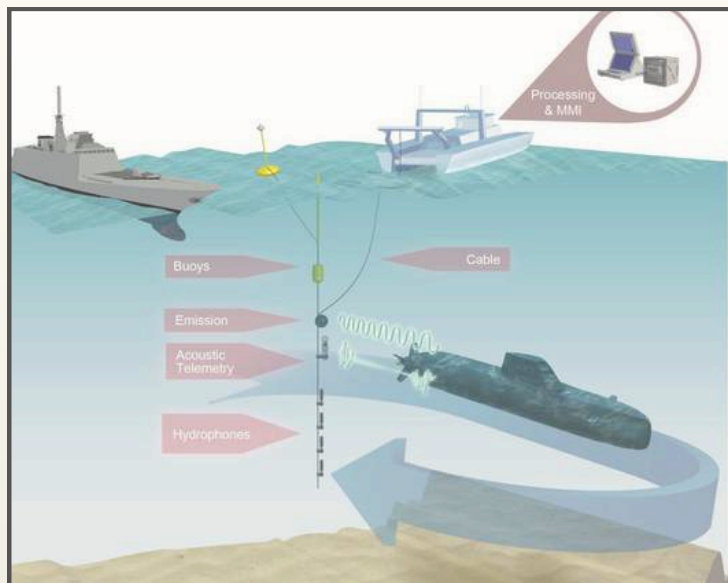
Tais funcionalidades do SAETE SURVILANCE oferecem como vantagens: a ampliação da área de detecção de contatos, a contribuição para a segurança da navegação, vigilância especializada na região, compartilhamento de cinemáticas de contatos específicos e, principalmente, uma ampliação da consciência situacional.

Com esta atualização, a Marinha do Brasil avançará na modernização de suas capacidades de vigilância, garantindo maior segurança à navegação e controle da Amazônia Azul. 


RAIA ACÚSTICA MÓVEL: VANTAGENS DA MEDIÇÃO DO RUÍDO EM ÁGUAS PROFUNDAS

A complexidade da Medição do Ruído Irrradiado (MRI) de navios está principalmente associada às características do meio de propagação acústica e às incertezas da geometria de medição. Esses fatores influenciam tanto a qualidade dos sinais captados pelos hidrofones quanto a interpretação dos resultados. Nesse contexto, ambientes de águas rasas e profundas apresentam vantagens e limitações distintas para a realização dos ensaios.

Em águas profundas, a propagação do som é favorecida, uma vez que o nível de pressão sonora no receptor sofre pequena influência das reflexões no fundo. Entretanto, essas condições exigem maior investimento logístico e maior tempo de operação. Em águas rasas, por outro lado, o controle da geometria de medição é facilitado e os custos logísticos são reduzidos, uma vez que a recepção dos sinais pode ser realizada em instalações fixas em terra, dispensando o uso de navios de apoio. Contudo, esse ambiente é caracterizado pela ocorrência de múltiplos caminhos de propagação, decorrentes das sucessivas reflexões na superfície e no fundo, que produzem padrões de interferência complexos. Assim, a escolha do ambiente de medição deve considerar o equilíbrio entre custo, acessibilidade e precisão dos resultados.



No contexto do Programa de Submarinos da Marinha do Brasil (PROSUB) e da construção das Fragatas Classe Tamandaré, os testes de aceitação no mar têm sido conduzidos em um período no qual os padrões internacionais de avaliação de ruído irradiado apresentam forte direcionamento para ensaios em águas profundas. Essa tendência decorre da crescente preocupação com os impactos do ruído sobre o ecossistema marinho e da necessidade de metodologias mais robustas, independentes da batimetria e das características do fundo marinho, o que motivou o desenvolvimento da raia acústica móvel, concebida especificamente para a realização de ensaios de ruído irradiado.

Ainda assim, nos últimos anos, passou-se a reconhecer a relevância das medições em águas rasas, e a literatura tem mostrado que é possível reproduzir medições em águas rasas comparáveis àquelas obtidas em águas profundas, em conformidade com os padrões internacionais. Essa tendência foi consolidada em 2025, com a publicação de uma norma ISO específica para águas rasas, garantindo plena perspectiva de continuidade para as medições nas instalações da Raia Acústica da Marinha do Brasil em Arraial do Cabo. 

ARTIGOS PUBLICADOS

2024-2025

2024

XXVI Simpósio de Aplicações operacionais em área de Defesa

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DE CONCEITO EXPANDIDO COM DETECÇÃO SENSORIAL AUTOMÁTICA

Capitão-tenente Marcelo Silva de Souza

Primeiro-tenente (EN) Mario Henrique Oliva Pereira Silva

[VER ARTIGO](#)

2024

XXVI Simpósio de Aplicações operacionais em área de Defesa

PROTOTIPAGEM DE UM CONCENTRADOR DE SINAIS SERIAIS PARA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS NAVAIS

Capitão-tenente Marcelo Silva de Souza

Primeiro-tenente (EN) Gabriel Souza Silva

Primeiro-tenente (RM2-EN) Roberto Romão Bernatzki

[VER ARTIGO](#)

2024

SIGE XXVI Simpósio de Aplicações operacionais em área de Defesa

SAETE C2 – SISTEMA DIGITAL OPERATIVO APLICADO AO COMANDO E CONTROLE

Capitão-tenente Marcelo Silva de Souza

Primeiro-tenente (EN) Mario Henrique Oliva Pereira Silva

[VER ARTIGO](#)

2025

O Periscópio

CAPACITAÇÃO DA TRIPULAÇÃO DOS SUBMARINOS DA CLASSE “RIACHUELO” DA MARINHA DO BRASIL NO CENÁRIO DA TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO PROSUB

Capitão de Corveta Henrique Ribeiro Menezes

[VER ARTIGO](#)

ARTIGOS PUBLICADOS

2024-2025

2025

SIGE XXVII Simpósio de Aplicações operacionais em área de Defesa

PPO-Based Autonomous Swarm Navigation for USVs: A Digital Twin Approach to Defend Brazil's Maritime Domain

Capitão de Corveta (RM3-T) André Siqueira Ruela
Capitão-tenente Marcelo Silva de Souza

[VER ARTIGO](#)

2025

XXVII Simpósio de Aplicações operacionais em área de Defesa

EMPREGOS DA TECNOLOGIA LORA PARA COMUNICAÇÕES NO CENÁRIO TÁTICO

Capitão-tenente Marcelo Silva de Souza
Primeiro-tenente (EN) Gabriel Sousa Silva
Primeiro-tenente (EN) Iury Justo de Barros

[VER ARTIGO](#)

2025

XXVII Simpósio de Aplicações operacionais em área de Defesa

SAETE C3 - DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS TÁTICOS DE ARQUITETURA DISTRIBUÍDA

Capitão-tenente Marcelo Silva de Souza
Primeiro-tenente (EN) Mario Henrique Oliva Pereira Silva

[VER ARTIGO](#)

REGISTROS HISTÓRICOS



REGISTROS HISTÓRICOS



IMPOSIÇÃO DA ORDEM DO MÉRITO NAVAL PARA O CASOP - 2010



25 ANOS DO CASOP - 2010

CERIMÔNIA DE 25 ANOS DO CASOP

FORMATURA DA TRIPULAÇÃO



CHURRASCO DE CONFRATERNIZAÇÃO

MÚSICA AO VIVO

REGISTROS HISTÓRICOS



SEGUNDA REUNIÃO DA COMTECCTM - 2011



VISITA COMITIVA DO CHILE - 2011



VENCEDOR DO TRABALHO MARINHEIRO - 2011
COC DO FUTURO



VISITA DOS ALUNOS DO IME - 2012



CONFRATERNIZAÇÃO DO CASOP
EM FRIBURGO - 2012



REGISTROS HISTÓRICOS



REGISTROS HISTÓRICOS



INTERCÂMBIO COM ARMADA ARGENTINA - 2014



 I WORKSHOP DE PROJETOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA ESQUADRA 
SecCTM ComemCh

WORKSHOP DA ESQUADRA - 2014

23 E 24 DE OUTUBRO DE 2014

LOCAL:
AUDITÓRIO DO CENTRO DE ADESTRAMENTO ALMIRANTE MARQUES DE LEÃO



    
IPQM CASNAV IEAPM CAAML CASOP



PALESTRA



SALA TEMÁTICA

REGISTROS HISTÓRICOS



DIA INTERNACIONAL DA MULHER - 2015



VISITA DOS ASPIRANTES DA ESCOLA NAVAL - 2015



PAQUETÁ - 2016



PROGRAMA DE GESTÃO DE PESSOAL (PROPE) - 2016



REGISTROS HISTÓRICOS



DOAÇÃO DE ALIMENTOS - 2016



FUTEBOL FEMININO



FUTEBOL MASCULINO

OLIMPÍADAS DO CASOP 2016



NATAÇÃO



ATLETISMO

REGISTROS HISTÓRICOS



FILHOS A BORDO - 2017



VISITA DO CON - 2019

REGISTROS HISTÓRICOS

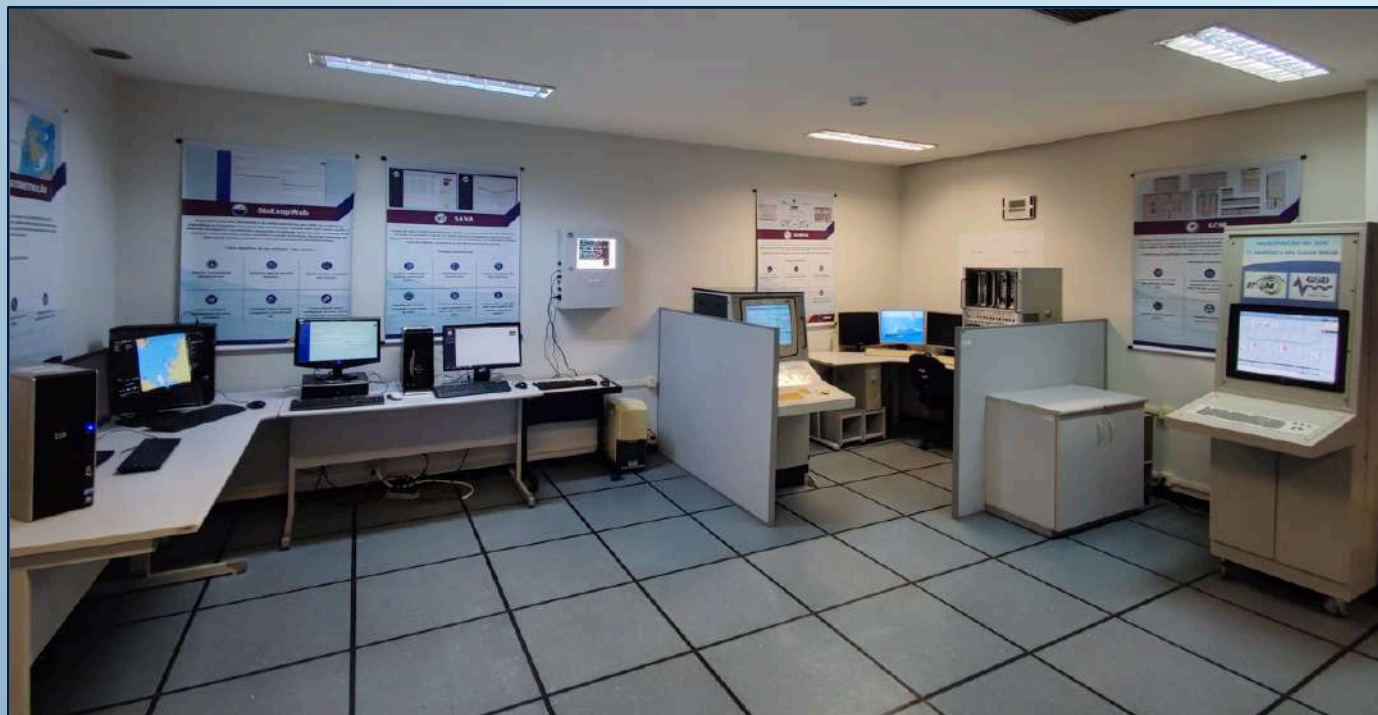


TESTE DO PROTÓTIPO DA BÓIA DA RVT - 2019



36 ANOS DO CASOP NA PANDEMIA - 2022

REGISTROS HISTÓRICOS



LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES (LIT) DO CASOP - 2022



REGISTROS HISTÓRICOS



PALESTRA STRESS - 2024



PALESTRA PARA VETERANOS - 2024



PALESTRA JOGOS DE AZAR - 2024



REGISTROS HISTÓRICOS



PALESTRA DIREÇÃO DEFENSIVA - 2024



EXERCÍCIO AÉREO NA MARAMBAIA - 2024



DIA INTERNACIONAL DA MULHER 2024



EVENTOS EM 2025



CERIMÔNIA DO DIA DO MARINHEIRO



PALESTRAS EDUCATIVAS



PREVENÇÃO AO SUICÍDIO



DIREÇÃO DEFENSIVA



EVENTOS EM 2025



CAMPANHA DE DOAÇÃO DE SANGUE



VISITA DO CAMAS AO CASOP



CORRIDA NA BNRJ



EVENTOS EM 2025



CERIMÔNIA DOS 40 ANOS DO CASOP

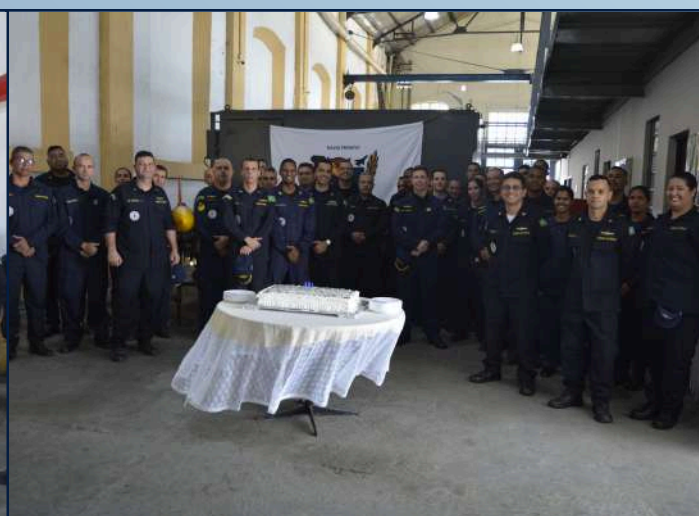


FUNCIONÁRIOS CIVIS E CONVIDADOS



ENTREGA DO PRÊMIO MÉRITO CASOPEANO

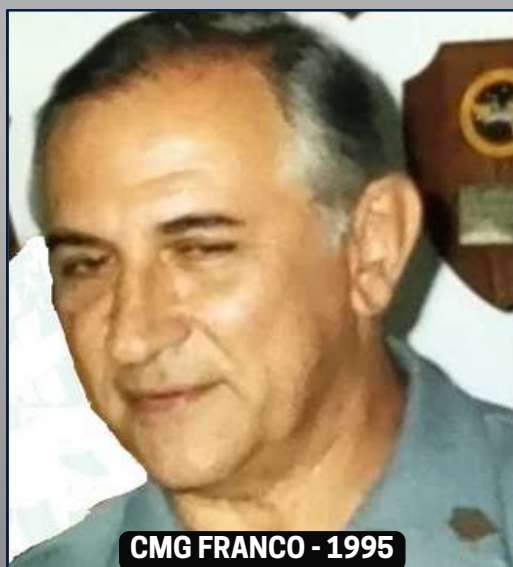
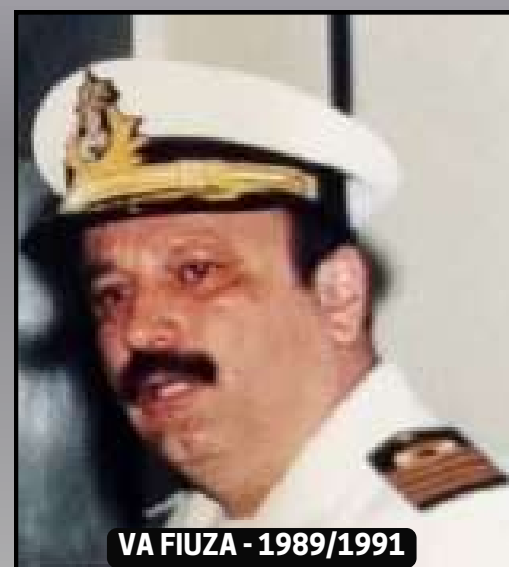
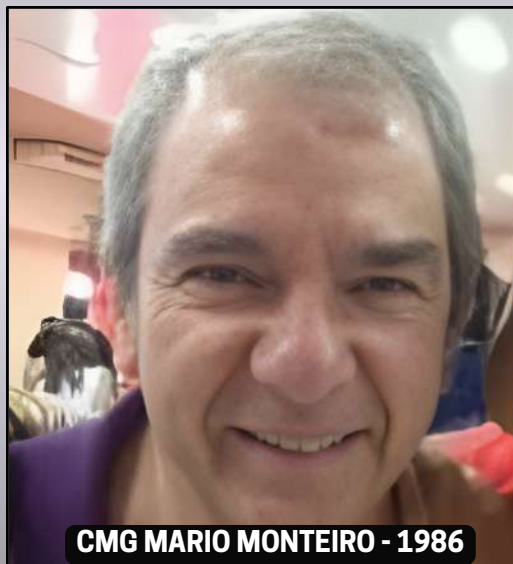
CONFRATERNIZAÇÕES EM 2025



CONFRATERNIZAÇÕES EM 2025



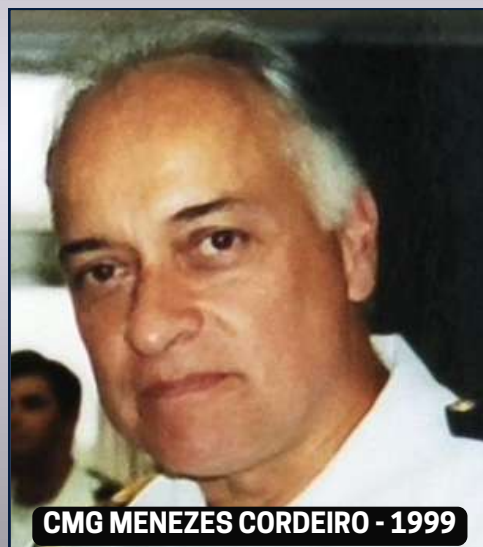
HOMENAGEM AOS COMANDANTES



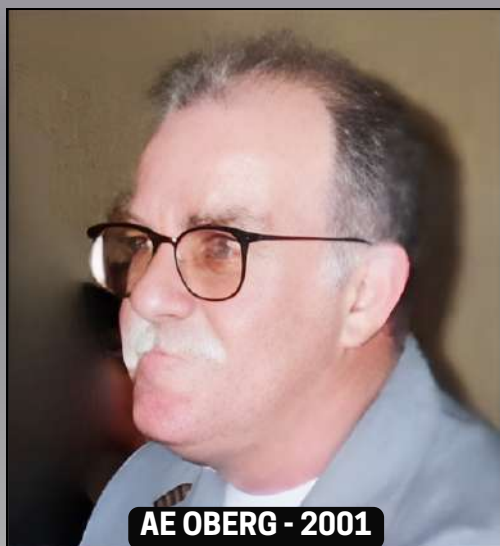
HOMENAGEM AOS COMANDANTES



VA UZÊDA - 1999



CMG MENEZES CORDEIRO - 1999



AE OBERG - 2001



CA MARANDINO (INTERINO) - 2003



AE LISEO - 2004



AE GARNIER - 2006

HOMENAGEM AOS COMANDANTES



CMG PIEPER - 2008



CMG SILVA ROBERTO - 2010



CA LINHARES - 2012



CMG CLEBER ALMEIDA (INTERINO) - 2012

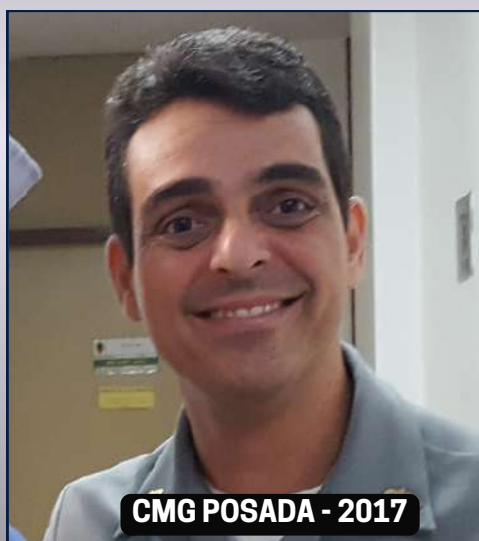
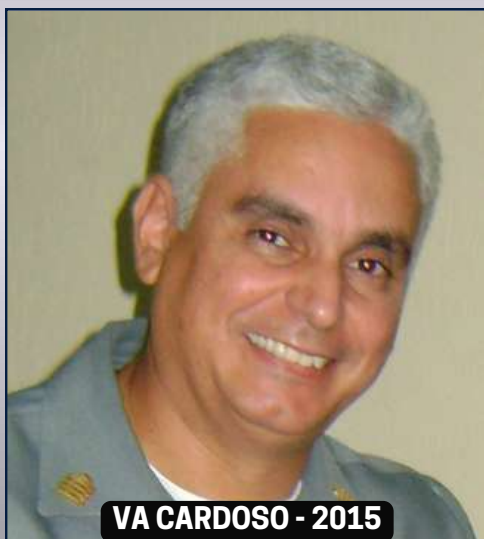


CMG DOLZANE - 2012



CA GENTILE - 2013

HOMENAGEM AOS COMANDANTES





OLIMPIADAS COMEMORATIVAS







INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS

CARTA DE SERVIÇOS

LIVRO DE ESTABELECIMENTO

VÍDEO INSTITUCIONAL



**CASOP.MB/INTRANET/
WWW.MARINHA.MIL.BR/COMEMCH/CASOP**