



# INFORMATIVO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA MB

Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha  
Ano 6 - Nº 17 - Edição Semestral



REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA MARINHA PÁGINA 04

## DESTAQUES



Simulador da Marinha é destaque na 4ª Mostra Base Industrial de Defesa

PÁGINA 02



13ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

PÁGINA 05



Reunião entre o Exército e a Marinha identifica parcerias estratégicas

PÁGINA 06



Diretor do Instituto de Pesquisas da Marinha  
**Contra-Almirante (EN)**  
LUIZ CARLOS DELGADO

Na tarefa de apresentar os avanços nas áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) alcançados no âmbito da Marinha do Brasil (MB), por meio desta 17ª Edição do Informativo de Ciência e Tecnologia e Inovação da Marinha, tenho a satisfação de ser o porta-voz da boa nova que pretende deixar um exitoso legado à Comunidade Científica e à Tecnologia Nacional de Defesa: A criação da Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM) e do Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ).

Além desses novos rumos da nossa Instituição, a publicação mostra o estado da arte em alguns ramos tecnológicos e os projetos desenvolvidos pelas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) da MB, dos quais destaco o de Interoperabilidade de Comando e Controle (INTERC2), desenvolvido pelo Centro de Análises e Sistemas Navais (CASNAV), que vem auxiliando o Ministério da Defesa (MD) no acompanhamento das operações militares, através de seus projetos estratégicos e operativos, o que possibilitará a interoperabilidade dos Sistemas de Comando e Controle do MD e das Forças Armadas.

Ressalto, também, a realização e a participação da MB em eventos que buscam a sinergia entre as partes interessadas da sociedade rumo ao desenvolvimento científico e tecnológico nacional, como: a 4ª Mostra Base Industrial de Defesa, a 13ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o

Workshop de Tecnologias Nacionais e o 12º Encontro de Tecnologia em Acústica Submarina; que resultam em um bem-sucedido modelo de parcerias estratégicas e de negócios. Prova disso, é a turma pioneira de alunos dos cursos de Mestrado e Doutorado em Biotecnologia Marinha, o primeiro curso deste nível no Brasil, implantado recentemente pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), em parceria com a Universidade Federal Fluminense (UFF), que possibilita a formação de especialistas capacitados em atuar no desenvolvimento de tecnologias inovadoras oriundas de organismos marinhos, que a médio e longo prazo, possam fazer a diferença no sentido de mitigar as necessidades da sociedade em áreas como saúde, nutrição e desenvolvimento social.

Pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), destaca-se o desenvolvimento, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), do Sistema de Remoção de Contaminantes (SRC), com tecnologia inteiramente nacional, para aplicação em ambientes confinados.

Por fim, agradeço a nobre oportunidade de ter servido à pesquisa e a inovação nesta prazerosa passagem à frente do IPqM e parabens a todos que trabalham, com entusiasmo, no desbravamento das fronteiras da ciência nacional, na preservação da Amazônia Azul e no progresso contínuo da nossa Marinha.

## NOTÍCIAS

### Simulador da Marinha é destaque na 4ª Mostra Base Industrial de Defesa



Ministro da Defesa Raul Jungmann conhece o simulador de manobra

Com o propósito de incrementar as exportações e fortalecer o mercado interno, a indústria de defesa brasileira apresentou seus produtos na 4ª Mostra Base Industrial de Defesa Brasil. Neste ano, cerca de 80 empresas participaram do evento apresentando alguns dos principais equipamentos de ponta de fabricação nacional. A mostra aconteceu entre os dias 27 e 29 de setembro em Brasília, no Centro de Convenções Ulysses Guimarães.

Este ano, um dos grandes destaques da feira estava no estande da Marinha: o simulador de passagem. Após a abertura oficial do evento, o Ministro Raul Jungmann conheceu o

equipamento que permite ao usuário realizar treinamentos de navegação que se aproximam da realidade em um ambiente controlado.

O evento foi promovido pela Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE), pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), e conta com apoio do Ministério da Defesa. O objetivo da exposição é abrir novos mercados e permitir que os produtos e serviços nacionais possam ser conhecidos por quem toma as decisões de aquisição no Brasil e em outros países.

### Qualificação em Levantamentos Hidrográficos

Entre 24 de outubro e 04 de novembro de 2016, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) realizou o Estágio de Qualificação em Levantamentos Hidrográficos nas dependências da Superintendência de Ensino da DHN. Este Estágio é voltado para a qualificação do público externo em Levantamentos Hidrográficos, destacadamente Autoridades Portuárias, Entidades Contratantes e Entidades Executantes de Levantamentos Hidrográficos, órgão públicos do setor de transportes aquaviários, tais como Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) e Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH).

### Treinamento de Operação do AUV REMUS 100S

Ocorrido no período de 22 de agosto a 02 de setembro de 2016 nas dependências da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), o Treinamento foi ministrado por engenheiros da empresa fabricante HYDROID, Inc, localizada em Massachussetts (EUA).

Equipado com ecobatímetro interferométrico de alta resolução, sonar de varredura lateral de dupla frequência, CTD e ADCP, o AUV REMUS 100S constitui o primeiro veículo submarino autônomo da Marinha do Brasil e será empregado na coleta de dados meteocenográficos durante os Levantamentos Hidrográficos conduzidos pela DHN.

## I Encontro de Ciência, Tecnologia e Inovação do CTecCFN



CA(FN) Renato fazendo a abertura oficial do evento

O Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais (CtecCFN) realizou o I Encontro de Ciência, Tecnologia e Inovação, ocorrido no dia 13 de outubro de 2016 em seu auditório. O CA(FN) Renato Rangel Ferreira, Comandante do Material de Fuzileiros Navais realizou a abertura do Encontro, enfatizando a importância do evento para a consolidação da CT&I no CFN.

O Encontro contou com apresentações de especialistas e pesquisadores de instituições civis de ensino superior e de pesquisa, além da presença de militares de diversas OM e civis, tendo como objetivo principal discutir temas de CT&I de interesse do CFN, como a nanotecnologia aplicada em tecidos, apresentado pelo Dr. Adriano Passos do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Centro de

Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI-CETIQT), defesa biológica pelo Dr. Thiago Moreno da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), defesa nuclear pelo Dr. Leonam Guimarães da Eletrobras Eletronuclear (ELETRONUCEAR), pesquisas em OLED (*Organic Light Emitting Diode*) pelo Dr. Marco Cremona da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO) e prospecção de nanotecnologia pelo Dr. Alexandre Lourenço do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O encontro promoveu a integração entre o CTecCFN e as instituições citadas, no tocante a possibilidade de realização de acordos de cooperação para desenvolvimento de projetos de interesse do CFN, contribuindo, ainda mais, para o sucesso do evento.

## Reunião da Comissão de Ciência e Tecnologia da Marinha

Foi realizada, nas dependências da Escola de Guerra Naval, no Rio de Janeiro (RJ), a "1ª Reunião da Comissão Técnica de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha" (ComTecCTM), do ano de 2016, presidida pelo Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), Almirante de Esquadra Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior.

A Comissão possui como membros permanentes os titulares das instituições científico-tecnológicas e de inovação da Marinha e os representantes dos órgãos da direção geral e de direção setorial. Seu propósito é assessorar o Secretário nos assuntos de interesse da área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) da Marinha do Brasil (MB).

No evento, foram expostos e atualizados diversos assuntos de relevância para o setor de CT&I da MB, havendo recomendações atinentes, dentre outros, à obtenção e à capacitação de recursos humanos para CT&I; às atividades previstas para o setor de CT&I em 2017; e às possibilidades de interação entre a Marinha do Brasil e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, organização social vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).



Participantes da Reunião

## Ilha do Cabo Frio tem projeto de visitação coordenado pelo IEAPM

*Projeto do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) leva educação científica, ambiental e histórica, além de promover a divulgação da Amazônia Azul*

São 395 metros de altitude e uma caminhada íngreme de cerca de duas horas. Mas a deslumbrante vista, em 360 graus, de parte da costa brasileira localizada na Região dos Lagos, no estado do Rio de Janeiro, realmente compensa o esforço físico.

Desde que foi iniciado o projeto de visitação, em março deste ano, as trilhas que levam às ruínas do antigo Farol e ao Farol do Cabo Frio, ambos localizados na Ilha do Cabo Frio, no município de Arraial do Cabo/RJ, já receberam centenas de visitantes de várias regiões do País.

Coordenado pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), organização militar da Marinha do Brasil responsável pela administração da Ilha do Cabo Frio, o acesso aos faróis faz parte de um Projeto de cunho educacional, desenvolvido com o apoio da Associação Abrigo do Marinheiro, que tem por objetivo apresentar à família naval e a toda a sociedade as riquezas históricas, culturais, ambientais e parte do trabalho científico desenvolvido pelo IEAPM na Ilha.

A Ilha do Cabo Frio abriga sítios arqueológicos, diversificada flora e animais endêmicos, que são temas abordados durante o trajeto. O passeio também reforça o conceito da Amazônia Azul, contribuindo para a ampliação da mentalidade

marítima na população e demonstrando a importância de protegermos as riquezas do oceano e a ele associadas.

### Resgate histórico e ambiental

As visitas à Ilha do Cabo Frio ocorrem todas as sextas-feiras e sábados, em trajetos alternados - entre o Farol Novo e as ruínas do Farol Velho, com apoio de uma embarcação do IEAPM.

O passeio tem início no Museu Oceanográfico do IEAPM, onde os visitantes conhecem a história do Instituto, recebem informações sobre o trabalho científico realizado, a importância da nossa Amazônia Azul, e ainda podem ver algumas espécies marinhas encontradas na região. Destaca-se a exposição do esqueleto de uma Orca com aproximadamente seis metros comprimento.

Os visitantes também passeiam pela única praia da Ilha do Cabo Frio, considerada uma das mais belas do País, onde podem ver, aos pés de uma figueira centenária, parte do sítio arqueológico existente em um grande Sambaqui, que abriga vestígios das tribos indígenas que habitaram a região há cerca de 7 mil anos.

A fim de evitar qualquer tipo de degradação ambiental, o acesso à praia é controlado por

militares do IEAPM, que recebeu, entre dezembro de 2015 e julho deste ano, mais de 350 mil visitantes, sendo mais de 86 mil apenas no mês de fevereiro.

O Projeto é um resgate histórico, uma forma de contribuição à sociedade, apresentando aos visitantes todo o conhecimento sobre a biodiversidade e as riquezas culturais que o IEAPM ajuda a proteger na Ilha do Cabo Frio e seu entorno.

Os passeios podem ser agendados pelo email [ilha@ieapm.mar.mil.br](mailto:ilha@ieapm.mar.mil.br), e maiores informações obtidas no site [www.ieapm.mar.mil.br](http://www.ieapm.mar.mil.br) ou pela rede social [www.facebook.com/ieapm.mb](http://www.facebook.com/ieapm.mb).



Após subida de cerca de duas horas, a deslumbrante vista do alto do Farol Velho.

## REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA MARINHA

A DGMM terá seu foco ampliado nos assuntos atinentes à Marinha do Presente e do Amanhã e, por outro lado, o Setor de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) terá sua abrangência ampliada, absorvendo o principal Projeto Estratégico da Marinha, o do desenvolvimento do Submarino Nuclear



O Diretor-Geral de Material da Marinha, Almirante de Esquadra Gusmão; o Comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Leal Ferreira; e o Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, Almirante de Esquadra Bento

Durante Cerimônia, realizada em Brasília-DF, conforme previsto no Decreto Presidencial nº 8.900, de 10 de novembro de 2016, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM) passou à denominação de Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), recebendo a Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN) e o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), que tiveram suas subordinações transferidas da Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM) para a DGDNTM.

Estiveram presentes na Cerimônia: o Comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Leal Ferreira; os Ministros do Superior Tribunal Militar, Almirante de Esquadra Alvaro, Almirante de Esquadra Marcus Vinícius e Almirante de Esquadra Carlos Augusto; o Diretor-Geral do Material da Marinha, Almirante de Esquadra Gusmão; o Secretário-Geral da Marinha, Almirante de Esquadra Liseo; o Chefe de Logística do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas, Almirante de Esquadra Caroli; o Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, Almirante de Esquadra Bento; o Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército, General de Exército Juarez; o Coordenador-Geral do Programa de Desenvolvimento do Submarino com Propulsão Nuclear, Almirante de Esquadra Max; dentre outras personalidades.

A DGDNTM, ao incorporar a Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN) e o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) passou a ser responsável pela condução das tarefas relativas à supervisão da execução do do Programa Nuclear da Marinha (PNM) e do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), anteriormente desempenhadas pela Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM).

Dentre as principais atividades dessa área, destacam-se o Desenvolvimento do Ciclo do Combustível Nuclear; a supervisão da execução do PNM, nas atividades afetas ao Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (LABGENE); o gerenciamento do projeto e da construção do estaleiro dedicado aos submarinos; o gerenciamento do projeto e da construção da base de submarinos; o gerenciamento do projeto e da construção do Submarino com Propulsão Nuclear (SN-BR); o gerenciamento da construção dos Submarinos Convencionais (S-BR), da obtenção de torpedos e contramedidas, e da execução das atividades de offset do PROSUB; e o gerenciamento dos recursos humanos e financeiros que suportam as atividades ligadas ao PROSUB.



O Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP)

Ficam atribuídas à DGDNTM, no âmbito da MB, as tarefas de planejar, organizar, dirigir e controlar todos os programas e Projetos Científicos, Tecnológicos e de Inovação, bem como as correspondentes capacitações, cumprindo as deliberações do Conselho de Ciência e Tecnologia da Marinha (CONCITEM).

Durante a Cerimônia, o Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, Almirante de Esquadra Bento, destacou que a “nova Diretoria-Geral constituir-se-á não somente pela simples soma dos potenciais das suas Organizações subordinadas, mas, principalmente, pela união dos seus Integrantes, os quais proporcionarão melhores condições para a realização do maior Programa da nossa Marinha na atualidade, o de se obter, por projeto e construção, no País, o primeiro submarino nacional de propulsão nuclear e, adicionalmente, contribuirão para que, cada vez mais os futuros Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais estejam equipados com tecnologia nacional desenvolvida pelas nossas ICT e industrializadas pelas Empresas Estratégicas de Defesa”.

Em suas palavras, o Almirante de Esquadra Gusmão destacou que a “Alta Administração Naval, consciente da importância e diante do desafio e da complexidade inerentes ao Programa, decidiu concentrar seus esforços, nas áreas nuclear e tecnológica, com a transferência do CTMSP e da COGESN para uma nova Diretoria-Geral” e que a cerimônia, ora em curso, “simboliza a continuidade do caminho seguro para o domínio de tecnologias sensíveis, com a capacitação de brasileiros, desenvolvimento da base industrial de defesa e nacionalização de equipamentos e sistemas”.

E, ainda, ressaltou que “as mudanças são oportunas e coerentes com os tempos atuais e com os ajustes das contas públicas promovido pelo Governo Federal. Dessa forma, também demonstramos à sociedade que, sem quaisquer acréscimos de pessoal ou de custos administrativos, valorizamos nossos projetos estratégicos e o emprego do erário com competência, transparência e foco nas prioridades”.



Palavras do Comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Leal Ferreira

## Laboratório Farmacêutico da Marinha no combate à tuberculose



A tuberculose é uma doença grave e altamente transmissível, sendo a forma pulmonar transmitida por via aérea, principalmente por micobactérias da espécie *Mycobacterium tuberculosis*, ou Bacilo de Koch.

Em 1993, foi declarada doença de emergência mundial pela Organização Mundial de Saúde, devido ao seu recrudescimento,

especialmente nos países desenvolvidos, mantendo-se a maior causa de morte por doença infecciosa em adultos.

No Brasil, esta enfermidade configura um grave problema de saúde pública, colocando o País no 17º lugar em número de casos no mundo e no 22º em taxa de incidência, prevalência e mortalidade. Em 2010, foram detectados 88% de casos novos segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN/MS), sendo que grande parte doentes evolui para óbito. Atualmente, é a 4ª causa de mortes por doenças infecciosas e 1ª em pacientes imunossuprimidos.

O tratamento da tuberculose no Brasil é oferecido exclusivamente pelo setor

público, seguindo os protocolos de tratamento estabelecidos pelo MS. O setor médico privado encaminha os casos para a esfera pública. A compra dos medicamentos é centralizada pelo MS, que distribui para os estados, e estes para os municípios, que se encarregam do diagnóstico e do tratamento, valendo-se das equipes de Saúde da Família ou das Unidades Básicas de Saúde.

Dois dos fármacos utilizados no tratamento são isoniazida e pirazinamida. Sendo ambos antibióticos de primeira escolha, a isoniazida inibe a uma série de enzimas necessárias ao metabolismo normal das micobactérias, enquanto a pirazinamida age por meio da formação de ácido propiônico, que reduz o pH para um nível que impede o crescimento de *M. tuberculosis*.

Apesar de outros laboratórios também serem detentores do registro junto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o Laboratório Farmacêutico da Marinha é o único produtor nacional desses medicamentos, sendo responsável pela distribuição dos mesmos tanto para a Marinha do Brasil quanto para o MS, atendendo a órgãos públicos federais, estaduais e municipais e garantindo, assim, o abastecimento do País.

Para a Pirazinamida, o Laboratório trabalha ainda no desenvolvimento de uma nova formulação, visando melhorias que podem contribuir para maior adesão do paciente ao tratamento, além de buscar atender com excelência às novas exigências regulatórias.

## 13ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia



Professor do IME, Ten Cel Carrilho, apresenta o Laboratório de Engenharia de Controle, Automação e Mecatrônica para os estudantes do Ensino Médio

A 13ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, evento promovido pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, mobilizou a população, em especial as crianças e os jovens, em torno de temas e atividades de Ciência e Tecnologia (C&T), no período de 17 a 22 de outubro de 2016. O tema desta edição foi “Ciência alimentando o Brasil”. O evento aconteceu simultaneamente em quase 400 municípios brasileiros.

O Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) e o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), participaram das atividades da Semana de Ciência e Tecnologia do Instituto Militar de Engenharia (IME), localizado na Praia Vermelha, Rio de Janeiro, com a exposição de projetos. Como parte da programação do IME Portas Abertas, estudantes da rede pública e privada assistiram a palestras, visitaram laboratórios de pesquisa e apresentaram trabalhos na Feira de Ciências.

### Sobre a SNCT

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada desde 2004, busca mobilizar a comunidade científica e estudantil, como também valorizar a criatividade, a atitude científica e a inovação; chamar atenção da sociedade para a relevância da C&T para a vida de cada um e para o desenvolvimento do País; e contribuir para que a população possa conhecer e discutir pesquisas e suas aplicações.



Oficiais do IPqM no estande montado no IME

## SERFA 2016

Entre os dias 24 e 27 de outubro, representantes do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) participaram do 7º Simpósio de Sensoriamento Remoto de Aplicação em Defesa (SERFA), organizado pelo Instituto de Estudos Avançados (IEAv), em São José dos Campos.

Com o tema “Integrando Novas Tecnologias Espaciais para o Desenvolvimento Nacional”, o evento discutiu tópicos do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) relacionados a novas tecnologias espaciais e como desenvolver a indústria nacional, com intuito de aproximar a academia, órgãos do governo e empresas que atuam na área de defesa.

Aproveitando a oportunidade, os pesquisadores do IPqM visitaram, no dia 25 de outubro, o Laboratório de Integração de Sistemas e Software Embarcado da EMBRAER, localizado no Parque Tecnológico da cidade. A fim de dar seguimento ao Projeto do Sistema Distribuído de Fusão de Dados para Aplicações Navais (SDFDAN), um desenvolvimento em conjunto entre as instituições que visa a criação de um laboratório para o desenvolvimento de estratégias de fusão de dados a serem empregadas nos produtos do IPqM, como o Centro de Integração de sensores e Navegação Eletrônica (CISNE) e o Sistema de Consciência Situacional Unificada por Aquisição de Informações de Sensores (SCUA).

O laboratório EMBRAER trabalha no desenvolvimento de um “Sistema de Comando e Controle distribuído embarcado em uma aeronave de patrulha marítima que coleta dados de sensores e de outros centros, gera cenários táticos aos operadores e provê meios para interação com participantes comandados”.



Pesquisadores do IPqM em visita ao laboratório EMBRAER durante a SERFA 2016

## Reunião entre o Exército e a Marinha identifica parcerias estratégicas



**Autoridades que participaram do evento**

No dia 14 de setembro, o Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), Almirante de Esquadra Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior, recebeu o Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército (DCT), General de Exército Juarez Aparecido de Paula Cunha, acompanhado por comitiva composta por Oficiais-Generais da área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do Exército, para a “Reunião de Trabalho entre o DCT - EB e a DGDNTM”, no Auditório do Estado-Maior da Armada, em Brasília (DF).

O evento teve como propósito viabilizar o fortalecimento de parcerias estratégicas, que contribuam para o desenvolvimento de tecnologias de ponta na área da defesa, buscando o domínio desses

conhecimentos e, sempre que possível, a inovação e a possibilidade de emprego dual dessas tecnologias. Os trabalhos de Pesquisa e Desenvolvimento são pautados no modelo de desenvolvimento científico-tecnológico da Tríplice Hélice, que considera imprescindível a relação interdependente entre o Governo, a Academia e a Indústria.

Na oportunidade, foram discutidas e elencadas propostas de atuação conjunta, estabelecendo prioridades para atendimento em curto prazo (de um a dois anos) e em médio prazo (de três a cinco anos), sempre com uma visão prospectiva, sinérgica e focada na inovação.

Também estavam presentes o Diretor do Centro de Análises de Sistemas Navais, o Diretor do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, o Diretor do Instituto de Pesquisas da Marinha; o Subsecretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, o Encarregado do Núcleo do Escritório de Desenvolvimento Tecnológico Industrial da Marinha, o Diretor do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, o Comandante do Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais e os Assessores da DGDNTM.

Em continuidade à reunião de trabalho, no dia 15 de setembro, o Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, acompanhado de comitiva,

realizou uma visita ao Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército. Na ocasião, o General de Exército Juarez fez uma explanação sobre o processo de reestruturação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército.

Após dois dias de trabalhos, foram vislumbradas oportunidades mútuas em diversas áreas de atuação, destacando-se a possibilidade de trabalhos conjuntos de pesquisa básica e compartilhamento de recursos laboratoriais nas áreas de materiais absorvedores, de guerra eletrônica, de radares e de antenas; o intercâmbio de profissionais para a troca de expertises na área de Gestão da Inovação; e a realização de trabalhos conjuntos nas áreas de automação e de controle de estabilização de sistemas de armas.



**Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha e comitiva visitam instalações do Centro Integrado de Guerra Eletrônica**

## IPqM apoia a Força de Submarinos na área de Guerra Eletrônica



**Corpo técnico do Grupo de Guerra Eletrônica e Radar do IPqM na ForSub**

Por orientação do Almirante de Esquadra Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior, Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), Engenheiros do corpo técnico especializado do Grupo de Guerra Eletrônica e Radar (GSGER), do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), visitaram a Força de Submarinos (ForSub), no dia 03 de junho de 2016, para atender às necessidades dos Submarinos das Classes Tupi e Tikuna, na área de Guerra Eletrônica (GE).

Na ocasião, os Engenheiros do IPqM e os representantes do Setor de Logística da ForSub realizaram uma visita técnica ao Submarino Timbira, onde puderam conhecer e avaliar o antigo sistema de GE do navio, o AR-900, que encontrava-se operando

apenas no modo simulação.

Como resultado da visita, duas linhas de ação foram propostas pelos técnicos: a instalação provisória do MAGE Defensor no Submarino Timbira em porto, para demonstração da viabilidade de utilização e do seu desempenho nesta plataforma e o desenvolvimento de um novo sistema nacional da família MAGE Defensor para ser adotado nos submarinos da Classe Tupi. Atualmente, o IPqM está realizando estudos e avaliando a melhor solução para esse novo desenvolvimento, inclusive com a participação de empresas nacionais na área de Defesa, a fim de apresentar uma proposta técnico orçamentária mais consistente. submarina, sistemas táticos, sistemas de controle da plataforma e tecnologia de materiais.

## Workshop de Tecnologias Nacionais, Desenvolvidas pela MB, para Submarinos

No período de 16 a 18 de novembro de 2016, a Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM) promoveu o Workshop de Tecnologias Nacionais, Desenvolvidas pela MB, para Submarinos. O Evento, organizado pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) e sediado pelo Centro de Instrução e Adestramento Almirante Áttila Monteiro Achê (CIAMA), contou com a participação das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) da Marinha do Brasil (MB), da Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN), da Força de Submarinos (ForS) e das Diretórias Especializadas do Setor do Material.

O principal objetivo do Workshop foi debater e divulgar os principais

projetos em desenvolvimento nas ICT da MB aos setores de material e operativo para incrementar a capacidade operativa da ForS. Os participantes puderam opinar e transmitir as opiniões sob os diversos pontos de vista, seja dos gerentes, dos desenvolvedores, da doutrina, das operações e dos que estabelecem as normas.

A interação dos diversos agentes integrantes do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB (SCTMB) se mostrou muito proveitosa, possibilitando o nivelamento do conhecimento e delineamento de possíveis parcerias no desenvolvimento de tecnologia nas áreas de: sensores, armas, guerra eletrônica, guerra acústica submarina, sistemas táticos, sistemas de controle da plataforma e tecnologia de materiais.



**Especialistas civis e militares reúnem-se para debater as Tecnologias Nacionais para Submarinos**

## XII Encontro de Tecnologia em Acústica Submarina

A Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), por meio do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), promoveu o 12º Encontro de Tecnologia em Acústica Submarina (XII ETAS), no período de 8 a 10 de novembro de 2016, na Universidade Federal Rio de Janeiro.

O evento, que teve como objetivo propiciar o intercâmbio entre integrantes da comunidade científica, da Marinha do Brasil e de empresas na área de Acústica Submarina e seus segmentos, dando ênfase aos aspectos de especial interesse à MB, foi organizado em parceria com o Instituto Alberto Luiz

Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ).

O Encontro abordou temas como: Engenharia de Equipamentos Acústicos Submarinos; Geoacústica; Oceanografia Acústica; Posicionamento Acústico; Propagação Acústica Submarina; Processamento de Sinais Acústicos Submarinos e Sistemas Sonar.

Nesta Edição especial, pelos 25 anos da tradicional reunião científica, foi criado o Prêmio Talento ETAS, com a finalidade de incentivar o desenvolvimento de trabalhos científicos na área de Acústica Submarina,

para alunos de graduação e pós-graduação. Na ocasião, O Capitão de Mar e Guerra (Ref) Carlos Eduardo Parente Ribeiro, Professor do Programa de Engenharia Naval e Oceânica da UFRJ, foi homenageado pelo seu pioneirismo e inestimável contribuição para o avanço da Acústica Submarina no Brasil.

O XII ETAS integrou o calendário de atividades 2016 da DGDNTM e faz parte de um projeto que busca o aprimoramento tecnológico, oriundo da aplicação do conhecimento científico, em áreas estratégicas da MB, dentre elas a de Acústica Submarina.

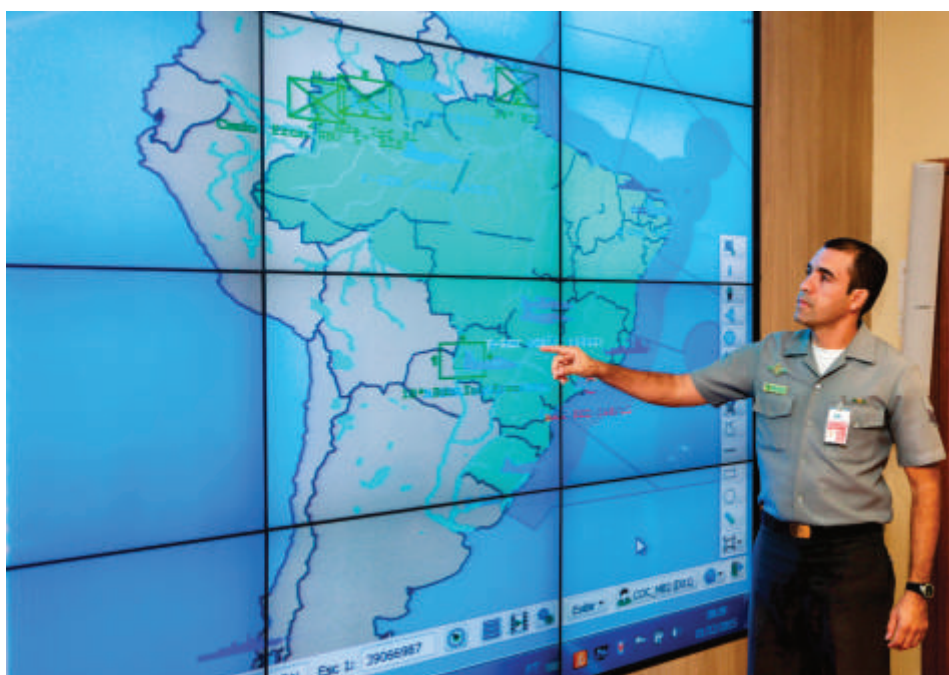


Foto Oficial do XII ETAS



Diretor do IPqM, C Alte(EN) Delgado, homenageando o CMG Parente pelo pioneirismo na Acústica Submarina no Brasil

## Comando e Controle - O Desafio da Interoperabilidade



Militares do Centro de Operações Conjuntas do Ministério da Defesa recebem instruções do SIPLOM 4.0 para o emprego nas Ações de Comando e Controle das Operações Conjuntas

O Comando e Controle (C2) é, simultaneamente, ciência e arte. Ele trata do funcionamento de uma cadeia de comando e envolve três componentes imprescindíveis e interdependentes: autoridade, processo decisório e estrutura.

O C2 consiste na gestão de todas as forças em operação, desde o mais alto escalão em bases permanentes no país, até o mais baixo, através dos processos decisórios. As Forças Armadas do Brasil estão, particularmente, inseridas na Doutrina de Comando e Controle do Ministério da Defesa (MD) e, em sua estrutura, cada Força Armada possui um software para apoiar o seu Sistema de Comando e Controle.

A Marinha do Brasil contribui com sua expertise para auxiliar o Ministério da Defesa no acompanhamento das operações militares, através de seus projetos

estratégicos e operativos. Dentre eles, o projeto Interoperabilidade de Comando e Controle (INTERC2), desenvolvido pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), que visa a construção de um Barramento de Comunicação em uma Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), que possibilitará a interoperabilidade dos Sistemas de Comando e Controle do Ministério da Defesa e das Forças Armadas.

De forma simplificada, um barramento de comunicação, ou middleware, tem a função de interligar os dispositivos de diversos sistemas de informação, enquanto a Arquitetura SOA é um modelo que permite o fornecimento de um determinado tipo de informação como um serviço a ser consumido por outros sistemas de informação, como, por exemplo, a localização de uma tropa amiga ou de uma força inimiga.

No caso do INTERC2, ele permite a troca de mensagens entre os sistemas de Comando e Controle das Forças Singulares; e o Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM), empregado pelo Ministério da Defesa. Este Barramento foi totalmente desenvolvido com software livre e utiliza o modelo Joint Consultation Command and Control Exchange Data Model (JC3IEDM) para o intercâmbio dos dados. O JC3IEDM é utilizado pelos países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e é mantido pelo Multilateral Interoperability Programme (MIP).

A Arquitetura SOA pode ser utilizada para viabilizar a interoperabilidade entre os Sistemas de Comando e Controle no emprego de operações militares e para treinamento, o que permite capacitar os militares para o planejamento, a coordenação e o controle de Operações Conjuntas.

Outro importante componente do Sistema Militar de Comando e Controle do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas do Ministério da Defesa é o Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM). Este sistema, também desenvolvido pelo CASNAV, foi iniciado em 2003 e tem como objetivo apoiar as Operações Conjuntas e Singulares entre as Forças a fim de acelerar os processos decisórios e o compartilhamento de uma consciência Situacional unificada e consistente.

A versão 4.0 do SIPLOM está alicerçada na Doutrina Militar de Operações Conjuntas, sendo ferramenta indispensável aos tomadores de decisão dos níveis Político, Estratégico e Operacional no Processo de Planejamento Conjunto e na Elaboração de Planos. O sistema é utilizado diariamente no Centro de Operações Conjuntas do Ministério da Defesa, como o sistema de apoio à decisão prioritário dos Centros de Comando e Controle.

A quarta geração do SIPLOM apoiou, em 2015, sua primeira Operação Militar: a Ágata 9, uma operação real interagências que cobriu toda a extensão da fronteira oeste do país, sob coordenação do Ministério da Defesa. O Sistema também foi utilizado nas operações Atlântico 2015, Ágata 10 e no exercício das escolas de Estado-Maior das Forças Armadas - Azuver 2015.

## IEAPM e UFF implantam Mestrado e Doutorado em Arraial do Cabo/RJ

Tiveram início as aulas da primeira turma do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Marinha (Mestrado e Doutorado) do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM). Sediado em Arraial do Cabo (RJ), este Programa, realizado em forma associativa com a Universidade Federal Fluminense (UFF), foi desenvolvido para satisfazer a crescente necessidade no país de especialistas na área.

É reconhecido que a biodiversidade no ambiente marinho contém uma matriz extensa de organismos que exibem uma vasta gama de propriedades bioquímicas e capacidades de aplicações diversas, sendo o papel dos biotecnologistas marinhos melhorar a compreensão dessas adaptações e explorar o potencial biológico para o desenvolvimento de novos produtos.

O Programa implantado fornece aos alunos uma maior consciência da diversidade de organismos marinhos e as adaptações que lhes permitem sobreviver em seu ambiente natural, além de abordar os últimos avanços e oportunidades globais no emergente campo da biotecnologia marinha.

“Este curso proporcionará ao aluno um conhecimento adequado e experiência prática importante para a carreira da Biotecnologia Marinha. O conteúdo do curso foi desenvolvido por docentes com larga experiência em Biologia Marinha e mais recentemente em Biotecnologia e Gestão de Negócios, e foi projetado para atender as necessidades dos potenciais empregadores nessa indústria em rápido desenvolvimento”, explica um dos Coordenadores do Programa e Pesquisador do IEAPM, Dr. Ricardo Coutinho.

Segundo o Coordenador, o profissional a ser formado no programa de Biotecnologia Marinha – IEAPM/UFF, além de poder atuar numa carreira acadêmica, estará

capacitado para atuar também em empresas de biotecnologia em múltiplas atividades (farmacêuticas, cosméticas, agricultura, desenvolvimento sustentável, nutrição, empreendedorismo). “Nossa proposta é que ao longo de sua formação o aluno possa ter uma forte base biológica, desde o genes até os organismos marinhos como um todo, conhecer os possíveis usos dos produtos naturais marinhos, com ênfase em inovações biotecnológicas a nível científico e tecnológico, visando propor às empresas de Biotecnologia negócios de alcance global”.

### Referência Nacional

A Marinha do Brasil como um todo, e o IEAPM em particular, estão inseridos nos estudos de Biologia Marinha e Oceanografia no Brasil desde a década de 1970 através de variadas cooperações técnicas e científicas com instituições nacionais e internacionais. Essas parcerias e sua consequente inserção no cenário de excelência para as Ciências do Mar renderam ao IEAPM uma versatilidade na participação e, ocasionalmente, no gerenciamento de projetos de médio-grande porte e alta complexidade, como a coordenação de um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Ciências do Mar (INCT Pro-OCEANO) e o Programa de Submarinos (PROSUB). Desde 2012 como sede do INCT Pro-OCEANO, o IEAPM coordena uma ampla rede de intercâmbio entre estudantes e profissionais pertencentes a 27 instituições brasileiras e estrangeiras.

As informações completas sobre o Programa de Pós-Graduação IEAPM/UFF encontra-se disponível no site [www.ieapm.mar.mil.br](http://www.ieapm.mar.mil.br), ou através do telefone (22) 2622-9020 (Departamento de Pós-Graduação - IEAPM).

## Sistema de Remoção de Contaminantes (SRC)

O desenvolvimento, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), de um Sistema de Remoção de Contaminantes (SRC), com tecnologia inteiramente nacional, atende tanto às necessidades da Marinha do Brasil (MB), para purificação do ar em ambiente confinado, quanto de indústrias cuja intenção seja a remoção de contaminantes de correntes gasosas, principalmente aquelas que atuam com o processo de purificação do biogás para a produção de biometano. Desenvolver uma tecnologia dual para realizar tal purificação atende às exigências da Agência Nacional do Petróleo (ANP) em relação à pureza do produto, agregando valor ao crescente mercado de biogás no Brasil.

Países como Alemanha, Suécia e Reino Unido possuem juntos 300 plantas industriais para a produção de biogás, formado geralmente por 60% de metano (CH<sub>4</sub>) e 40% de (CO<sub>2</sub>). Segundo a Associação Nacional de Biogás (ABIogás), a capacidade potencial produtiva de biogás do Brasil pode atingir 52 bilhões de m<sup>3</sup> por ano, o que equivale a cerca de 115 mil GWh por ano.

## ARTIGO

### Título: “Uma Abordagem para a Detecção de Radares FM LPI”

#### AUTORES:

Primeiro-Tenente (EN) **Rafael Serra** (IPqM)  
SCNS **Sérgio** Rodrigues Neves (IPqM)  
SCNS **Aline** de Oliveira Ferreira (IPqM)  
SCNS **Luiz Eugênio** de Andrade Segadilha (IPqM)  
Primeiro-Tenente (RM2-EN) **Fátima** Elisa Soares (IPqM)

#### INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos dos radares atuais, principalmente nas Medidas de Proteção Eletrônica (MPE), impõem constante desenvolvimento dos equipamentos de interceptação eletrônica (RWR e MAGE). Radares convencionais são projetados para transmitir pulsos de curta duração tendo potência de pico relativamente alta e, mesmo quando utilizam técnicas para criar dificuldade de detecção e identificação, como agilidade em diversos de seus parâmetros, tais como frequência, PRI (*Pulse Repetition Interval*) e largura de pulso, são facilmente detectados e identificados.

A Transformada de Tempo-Frequência são boas candidatas para explorar novos caminhos na questão da detecção e classificação do radar LPI. Neste artigo são comparadas três abordagens tempo-frequência, a saber *Wavelet Packets Transform* (WPT), Distribuição de Choi-Williams (*Choi-Williams Distribution* - CWD) e Transformada de Fourier de Tempo Curto (*Short-Time Fourier Transform* - STFT), a fim de se obter uma caracterização do espectro eletromagnético e uma metodologia para classificação automática.

#### SIMULAÇÃO

A fim de avaliar os resultados da aplicação da STFT, da CWD e da WPT, foi usada uma base de dados composta de gravações reais de um radar FM LPI. O radar FM LPI

utilizado na geração desta base foi o SIMRAD, que é um radar LPI de navegação civil, de baixo custo, com bom desempenho e alta resolução. Sua frequência de transmissão varia de 9,3 GHz a 9,4 GHz. O operador do radar pode escolher a máxima distância de detecção de 50m a 48km em 18 passos. Cada passo tem uma frequência de portadora, um desvio de frequência e uma duração do desvio de frequência específicos.

Um resultado típico dos experimentos está apresentado na Figura 1 abaixo.

#### CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode ser notada a boa caracterização tempo-frequência gerada pela WPT quando comparada à CWD e a STFT. Esta abordagem pode ser um primeiro passo para o desenvolvimento de uma boa metodologia para o problema da segmentação, extração de parâmetros e classificação de sinais radar LPI.

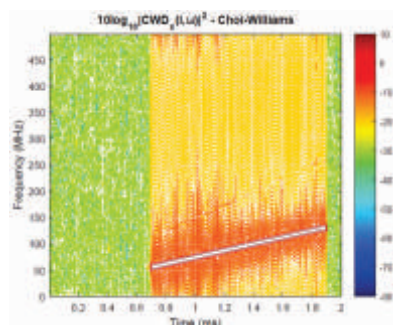


Figura 1 - CWT do sinal SIMRAD real para distância máxima de 75m

## AGENDA

### 2º Seminário do Centro de Estudos Político-Estratégicos da Marinha (CEPE-MB)/2017, em Ciência, Tecnologia, Inovação e Poder Marítimo

**Tema:** A ser definido  
**Dia:** 14 de junho de 2017  
**Local:** Escola de Guerra Naval  
**Informações:** (21) 2546-9190

### XXXI Jornada Científica do HNMD

**Dia:** Fevereiro de 2017  
**Local:** Hospital Naval Marcílio Dias  
**Informações:** (21) 2599-5553

## EXPEDIENTE

### Publicação da Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha

**Comandante da Marinha**  
Almirante-de-Esquadra Eduardo Bacellar **Leal Ferreira**

**Chefe do Estado-Maior da Armada**  
Almirante-de-Esquadra **Airton** Teixeira Pinho Filho

**Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha**  
Almirante-de-Esquadra **Bento** Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

#### Colaboradores

- Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM)
- Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)
- Instituto de Estudos do mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM)
- Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM)
- Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais (CTecCFN)
- Laboratório Farmacêutico da Marinha (LFM)
- Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN)

#### Projeto Gráfico, Edição e Redação

Primeiro-Tenente (RM2-T)  
Marco Antônio **Leiria** de Carvalho  
Designer: **Tatiana** Marques  
**Jornalista Responsável**  
Primeiro-Tenente (RM2-T)  
**Fernanda Braz** Santarosa  
MG-06510JP

**Contato:**  
Assessoria de Comunicação Social da DGDNTM  
(61) 3429-1809/1954