



## Simulação em Ambientes Virtuais

PÁGINA  
**04**

Pesquisa e Desenvolvimento impulsionam  
a Tecnologia Nacional de Defesa

## DESTAQUES



Convênio entre IEAPM  
e CBPF proporciona  
intercâmbio de informações  
técnico-científicas

PÁGINA  
**03**



Marinha do Brasil participa  
da LAAD Defence &  
Security 2015

PÁGINA  
**05**



11º Encontro de Tecnologia  
em Acústica Submarina

PÁGINA  
**06**



**CONTRA-ALMIRANTE**  
**Cid Augusto Claro Junior**  
**Diretor do CASNAV**

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) tem a satisfação de publicar a 15ª edição do Informativo Pesquisa Naval (IPN), periódico que visa dar fluxo constante às informações

de Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I) da Marinha do Brasil (MB).

As informações veiculadas no IPN são desenvolvidas pelas Instituições de Ciência e Tecnologia da Marinha, as quais colaboram com artigos e matérias, visando a permitir uma leitura mais interessante e dinâmica.

Esta edição traz como destaque de capa o tema Simulação em Ambientes Virtuais e mostra como o CASNAV vem contribuindo, ao longo de quase quatro décadas, para o desenvolvimento científico e tecnológico, impulsionando a Tecnologia Nacional de Defesa.

A MB apresenta a versão modernizada do Sistema de Detecção, Acompanhamento e Classificação de Contatos Submersos ao Setor Operativo, representando um marco no programa de Acústica Submarina da

Força. Outra notícia é a assinatura de um convênio entre o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), proporcionando o intercâmbio de informações técnico-científicas nas áreas de Ciências Físicas e Biológicas, Tecnológica e de Engenharia, relacionadas ao meio ambiente marinho.

Destaca-se, também, o vencedor do Prêmio Almirante Álvaro Alberto 2014, um importante reconhecimento e estímulo a pesquisadores e cientistas brasileiros que prestam relevantes contribuições à Ciência e à Tecnologia do País.

Parabenizo a participação de todos que, com empenho e entusiasmo, trabalham para o contínuo progresso da área de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha.

***A todos, uma agradável e boa leitura!***

## NOTÍCIAS

### Workshop de Defesa NBQR



**Especialistas civis e militares reúnem-se para discutir procedimentos de Defesa NBQR**

O Comando do Material de Fuzileiros Navais e o Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais realizaram o Workshop de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (NBQR). O evento aconteceu nos dias 12 e 13 de novembro de 2014, no auditório do Centro de Gestão Tecnológica da COPPE/UFRJ. O Almirante-de-Esquadra (FN) Fernando Antônio de Siqueira Ribeiro, Comandante Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, abriu o Workshop, que contou com apresentações de especialistas e pesquisadores de instituições civis de ensino superior e de pesquisa, bem como de representantes de empresas

internacionais com expertise nas áreas de Descontaminação e Análises Químicas, Radiológicas e Biológicas.

O objetivo principal do Workshop foi incutir e divulgar a implementação dos procedimentos realizados da Defesa NBQR em grandes eventos, como os utilizados na Copa do Mundo FIFA 2014, além de se obter um melhor conhecimento técnico-científico para aprimoramento do seu emprego no futuro. Os temas discutidos abordaram o conceito de Defesa NBQR, seus aspectos científicos e de segurança.

### IPqM realiza teste de mar do SAAMPE

O primeiro teste de mar do Sistema de Aquisição de dados Acústicos, Magnéticos, de Pressão e de Campo Elétrico (SAAMPE) foi realizado com sucesso no dia 06 de janeiro de 2015, com o apoio do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, do Aviso de Pesquisas “Aspirante Moura” – U14 e, também, da Base Almirante Castro e Silva, que formaram uma equipe de mergulhadores fundamentais para o sucesso dos testes realizados.

O SAAMPE tem como objetivo contribuir para a formação de um banco de assinaturas para uso em armas e contramedidas na Marinha do Brasil. Esse projeto é uma parceria do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e teve sua conclusão no final de 2014.



**A**



**B**

**SAAMPE**  
**A-Módulo de**  
**Comunicação**  
**SAAMPE**  
**B-Módulo**  
**de Fundo**

## IEAPM e CBPF firmam parceria

O Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) efetivaram um convênio de Cooperação e Intercâmbio Técnico-Científico, Acadêmico e Tecnológico.

A parceria foi assinada no dia 24 de novembro de 2014 pelo Diretor do IEAPM, Contra-Almirante Oscar Moreira da Silva Filho, e pelo Diretor do CBPF, Fernando Lázaro Freire Júnior. Esse acordo permitirá que as instituições de pesquisa trabalhem em conjunto e troquem informações científicas na área de Ciências Físicas e Biológicas, Tecnológica e de Engenharia, relacionadas ao meio ambiente marinho.

Na prática, o convênio facilitará a troca de experiências nas ações de consultoria e coordenação de projetos, assessoria, realização de estudos, pesquisas e experimentos, proposição de cursos técnicos em diversos níveis, programas de

estágios para pesquisadores e alunos, além do intercâmbio de informações técnico-científicas, entre outras atividades.

Localizado no Rio de Janeiro, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) é uma das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e desenvolve atividades em ciência básica, pesquisa tecnológica, formação de recursos humanos e divulgação de ciência para o grande público. A produção científica do CBPF é uma das maiores do país. Com cerca de 70 pesquisadores, a instituição produz anualmente 300 artigos científicos.

Em 2013, o CBPF foi apontado pela Scimago (organização internacional que qualifica a pesquisa científica em várias instituições do mundo) como “a instituição brasileira número um em qualidade de pesquisa e inserção internacional”.

## Vencedor do Prêmio Almirante Álvaro Alberto participa de Comissão de Assistência Hospitalar



**Prof. Dr. COLLI com a esposa ANITA, Capitão-de-Corveta QUINAIA, Comandante do NAsH, à direita; e o Capitão-de-Fragata ROBERTO FERREIRA, da SecCTM, à esquerda, durante visita às comunidades ribeirinhas**

O Prêmio Almirante Álvaro Alberto constitui-se em um importante reconhecimento e estímulo a pesquisadores e cientistas brasileiros que tenham prestado relevante contribuição à ciência e à tecnologia do País, sendo uma iniciativa conjunta do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, da Marinha do Brasil, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da Fundação Conrado Wessel.

O vencedor da edição 2014, na área de conhecimento “Ciências da Vida”, foi o Prof. Doutor Walter Colli, graduado em medicina pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutor em Bioquímica pela Faculdade de Medicina da USP. Com vasta experiência em Bioquímica e Biologia Molecular, atua principalmente na área de interação entre *Trypanosoma Cruzi* e a célula hospedeira.

O agraciado recebeu do Comandante da Marinha um convite para realizar viagem em um Navio de Assistência Hospitalar (NAsH), subordinado ao Comando do 9º Distrito Naval, em Manaus/AM, no período de 2 a 6 de dezembro de 2014. Nessa ocasião, a bordo do NAsH Carlos Chagas, o Dr. Colli teve a oportunidade de participar de uma Comissão de Assistência Hospitalar, participando de todas as atividades realizadas durante a comissão, desde a triagem dos pacientes, passando pelos atendimentos médicos e odontológicos, até a distribuição gratuita de medicamentos. A visita aconteceu nas localidades de Nossa Senhora das Graças, Benjamim Constant, Rancho Grande e Bom Sucesso, comunidades ribeirinhas do Rio Amazonas.

## IPqM entrega versão modernizada do SDAC-SUB

O Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), por meio do Grupo de Sistemas Acústicos Submarinos, entregou recentemente ao Setor Operativo a versão modernizada do Sistema de Detecção, Acompanhamento e Classificação de Contatos Submersos (SDAC-SUB), com a instalação no Submarino Timbira e no CIAMA.



**Sistema de Detecção, Acompanhamento e Classificação de Contatos Submersos**

Esta versão do SDAC-SUB, desenvolvida em conjunto com a empresa ATECH Negócios em Tecnologias S/A, do Grupo EMBRAER, oferece funcionalidades por uma nova interface gráfica ao usuário, maior integração com os sensores de bordo, a implementação do algoritmo de formação de feixes (beamformer) do sonar e o sistema operacional atualizado.

O novo SDAC-SUB representa um importante marco do Programa de Acústica Submarina da Marinha do Brasil para o desenvolvimento do Sistema de Sonar Passivo Nacional (SONAP), alcançado pela integração entre o Setor Operativo, a área de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha e uma empresa estratégica de Defesa da Base Industrial de Defesa.

# CASNAV 40 anos

Pesquisa e Desenvolvimento impulsionam a Tecnologia Nacional de Defesa



Simulador de Passadiço desenvolvido pelo CASNAV, montado em um ambiente virtual de alta imersão em tela de 210° de visibilidade (Panadome).

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) comemora, em 2015, 40 anos dedicados ao desenvolvimento científico e tecnológico, direcionados para as necessidades da Marinha e do Brasil. Organização Militar Prestadora de Serviços de Ciência e Tecnologia, subordinada à Secretaria de Ciência e Tecnologia, Inovação da Marinha (SecCTM). Em 1975 começou com uma tarefa, a Avaliação Operacional e otimização do emprego das Fragatas Classe “Niterói”. Atualmente, com a diversificação de suas áreas de atuação, possui expertise em Segurança Digital e Criptologia; Desenvolvimento de Sistemas Digitais para apoio ao Processo Decisório; Desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Informação; Simulação para Treinamento Virtual e Construtivo; e Pesquisa Operacional aplicada ao Processo Decisório.

## Simulação em Ambientes Virtuais

Na área de Simulação em Ambientes Virtuais, com um núcleo especializado em atender à demanda por soluções de treinamento da Marinha que utilizem esse tipo de tecnologia. Busca especializar seus produtos, oferecendo simuladores, que atendam às necessidades dos seus clientes.

A área de Modelagem e Simulação também possui a missão de apresentar os recursos tecnológicos disponíveis na atualidade, suas capacidades e limitações para o pessoal do Setor Operativo.

O primeiro simulador entregue pelo CASNAV foi o SiAvIn - Simulador de Aviso de Instrução. O projeto, iniciado em 2009, está em operação desde 2011, na Escola Naval. Hoje, encontra-se presente em mais dois centros de ensino.

O Simulador de Passadiço foi desenvolvido em 2011 para atender às necessidades do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha (CIAGA). Esse simulador concluiu a sua primeira versão do *software* Classe “C” (básica) em 2013. Na ocasião, essa versão foi instalada no Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML) para testes de uso. O desenvolvimento da versão final do *software*, Classe “A” (avançada), está em produção e tem previsão de finalização no final de 2015, quando será instalada no CIAGA.

## Sistemas Militares de Comando e Controle

Consciente da necessidade de evolução tecnológica e sendo uma organização catalisadora do processo de inovação na Marinha do Brasil, o CASNAV tem investido na pesquisa e no desenvolvimento contínuo de Sistemas Militares de Comando e Controle. Destacam-se o Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM), o Sistema Long Range Identification and Tracking (LRIT), o Sistema de Informações sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM), o Sistema Integrado de Inteligência Estratégico-Militar (Athena) e o Sistema de Inteligência Operacional (SIOP).

## Pesquisa Operacional

O CASNAV otimiza processos logísticos, assessora processos decisórios e realiza a Avaliação Operacional (AO) para determinar indicadores de eficácia que permitam o desenvolvimento de procedimentos e táticas de emprego dos meios navais. Utiliza, dentre outros métodos científicos, simulação, programação linear, auxílio multicritério e modelagem matemática.

Os trabalhos mais recentes realizados foram relacionados com levantamento de requisitos para gerenciamento de sobressalentes para a Diretoria de Abastecimento da Marinha, desenvolvimento de Procedimentos Operativos para a Esquadra, estudos atuariais das pensões de militares para a Diretoria de Finanças da Marinha, as AO da Fragata Classe “Niterói” modernizada, do sensor FLIR da aeronave Lynx, da Corveta Classe “Barroso” e da aeronave MH-16.



## Segurança da Informação

Um dos grandes desafios do CASNAV tem sido a sua atuação junto à área da Segurança da Informação, em que se pode destacar o desenvolvimento de Sistemas Criptográficos proprietários e a Avaliação de Segurança em Sistemas Digitais. Nesse contexto, o Centro tem a participação em importantes projetos tecnológicos. A futura operacionalização do Laboratório de Avaliação de Vulnerabilidades de Sistemas Computacionais (LabComp) possibilitará que diversos sistemas digitais do CASNAV e de Organizações Extra MB, por

meio de contratação de projetos do CASNAV, realizem procedimentos de análise e de avaliações de segurança do código-fonte de seus aplicativos e sistemas de software que disponibilizam serviços via Internet.

O CASNAV realiza parcerias com instituições públicas e privadas com o objetivo de trocar experiências e obter compartilhamento de tecnologias. Nessa conjuntura, o LabComp poderá contar com parcerias para o intercâmbio de informações de segurança entre universidades e centros de pesquisas, reforçando o emprego dual e a disseminação do conhecimento adquirido.

## Marinha do Brasil participa da LAAD Defence & Security 2015



Instituições de Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil participam da LAAD 2015

A Marinha do Brasil (MB) participou da 10ª edição da LAAD Defence & Security 2015 - Feira Internacional de Defesa e Segurança mais importante da América Latina. O evento aconteceu no Riocentro, no período de 14 a 17 de abril, na cidade do Rio de Janeiro.

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) expôs no estande da MB alguns de seus principais projetos estratégicos, como o Sistema de Informação sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM) - sistema de apoio à tomada de decisão em operações de Busca e Salvamento, empregado também na fiscalização da pesca ilegal, combate a pirataria, tráfico de drogas e de armas. Na área de Simulação em Ambientes Virtuais, o

CASNAV apresentou o Simulador de Passadiço - sistema de realidade virtual que tenta replicar as condições encontradas dentro de um Passadiço de um navio, possibilitando o treinamento do pessoal que desempenha funções nesse local.

O Instituto de Pesquisas da Marinha, o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira e o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo - Instituições de Ciência e Tecnologia da MB - também marcaram presença no estande.

A LAAD Defence & Security tem o propósito de reunir empresas brasileiras e internacionais especializadas no fornecimento de equipamentos, serviços e tecnologia para as Forças Armadas, além da segurança corporativa.

## 11º Encontro de Tecnologia em Acústica Submarina

A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), por meio do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), promoveu o 11º Encontro de Tecnologia em Acústica Submarina (XI ETAS), na Universidade Federal Rio de Janeiro. O evento, organizado em parceria com o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ), aconteceu entre os dias 03 e 05 de novembro de 2014, 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.

O Encontro, que alcançou o maior número de artigos submetidos em sua história, gerando a realização de uma concorrida sessão de pôster, até então inexistente, 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, a tradicional reunião científica foi marcada pela expressiva participação de representantes de organizações que

constituem o meio acadêmico e o setor produtivo, que pesquisam ou atuam em atividades de Acústica Submarina.

O XI ETAS integrou o calendário de atividades 2014 da SecCTM 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. Nesse contexto, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha criou uma Gerência de Acústica Submarina e tem estimulado a interação entre pesquisadores de diferentes instituições nacionais e estrangeiras, nessa área de conhecimento.



Palestra de abertura promovida pelo CMG (EN) Sineiro

## Rádio Definido por Software

Desde janeiro de 2013, o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), por determinação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), participa do projeto Rádio Definido por Software de Defesa (RDS), coordenando o desenvolvimento do módulo de segurança do projeto. A principal função desse módulo é prover os serviços de segurança da informação ao rádio, desenvolvendo um hardware específico para esse fim, denominado subsistema criptográfico (CS/S).



Cabe ao CASNAV, ainda, o desenvolvimento de algoritmos criptográficos que serão implementados no RDS.

É importante salientar que o CS/S está sendo desenvolvido pela ação conjunta do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), do CASNAV e do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD).

A equipe responsável pelo módulo de segurança conduziu um trabalho de análise e tratamento de riscos que culminou com a elaboração da política de segurança do RDS, abrangendo os mecanismos de proteção que serão incorporados em todos os sistemas componentes do rádio. Em agosto de 2014, cumprindo o planejamento elaborado, foi produzido o primeiro protótipo do CS/S, já contando com a inserção de algoritmo criptográfico desenvolvido pelo CASNAV. O primeiro protótipo do RDS, com todos seus módulos integrados, deverá entrar em fase de testes a partir do início de 2016.

## Laboratório de Sistemas Inerciais do IPqM obtém duplo credenciamento

No final de 2014, o Laboratório de Sistemas Inerciais (LabSIN) do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) obteve o seu credenciamento junto à Agência Nacional de Petróleo (ANP) e, já no início de 2015, também obteve credenciamento no Sistema de Gestão de Investimentos em Tecnologia (SIGITEC), da Petrobras.

Os produtos do LabSIN que poderão ser contratados pela Petrobras para suprir suas necessidades nas áreas supracitadas são a caracterização metrológica de giroscópios e acelerômetros, o projeto e fabricação de navegadores inerciais auxiliados e o projeto de plataformas giro estabilizadas.

## Professores da UFRGS visitam Instituto de Pesquisas da Marinha

Professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) visitaram as instalações do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) no dia 08 de dezembro de 2014. Na ocasião, assistiram uma palestra institucional e foram apresentados aos Grupos de Pesquisas do Instituto: Sistemas Digitais, Sistemas de Guerra Eletrônica, Sistemas de Armas, Sistemas Acústicos Submarinos e de Tecnologia de Materiais. Os docentes conheceram os equipamentos desenvolvidos e os que estão em fase de desenvolvimento no Instituto, bem como suas aplicações para o fortalecimento do Poder Naval.



Visita dos professores da UFRGS ao IPqM

A visita é fruto da recente assinatura do Protocolo de Intenções Mútuas entre a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM) e a UFRGS, com o

propósito de definir as formas de incentivar e facilitar a prestação de apoio mútuo às atividades de pesquisa e prospecção tecnológica. Anteriormente, a SecCTM

havia firmado acordos congêneres com a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

## Encontro avalia medidas de gestão e controle para a água de lastro

O Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) sediou entre os dias 10 e 15 de novembro de 2014, no Hotel de Trânsito “A Ressurgência”, em Arraial do Cabo/RJ, dois importantes eventos internacionais que discutiram formas de gestão, controle e mitigação dos impactos ambientais ocasionados pela água de lastro.

Os eventos, respectivamente, o VIII Seminário Brasileiro sobre água de lastro e o Programa GloBallast Partnership da IMO (Organização Marítima Internacional), reuniram 190 participantes de 27 países, além do Brasil, e mais de 84 instituições públicas e privadas, além de instituições de ensino.

Durante toda a semana, pesquisadores brasileiros e estrangeiros, representantes do Programa GloBallast, empresas de sistemas de tratamento de água de lastro, instituições marítimas, portuárias, ambientais e sanitárias do Brasil e autoridades marítimas de países das Américas, Europa e África, debateram a implementação de procedimentos para o controle da introdução de espécies invasoras via água de lastro e os Sistemas de tratamento aprovados pela Organização Marítima Internacional. O objetivo do encontro é prover um Fórum de consulta e comunicação entre as várias partes internacionais envolvidas ou com interesses no projeto.

O uso da água de lastro é fundamental para a segurança do transporte aquaviário e faz parte de seu procedimento operacional,



VIII Seminário Brasileiro sobre água de lastro e o Programa GloBallast Partnership da IMO (Organização Marítima Internacional).

servindo para controlar o calado e a estabilidade do navio, de forma a manter as tensões estruturais do casco dentro de limites seguros. A água de lastro é utilizada pelos navios para compensar a perda de peso decorrente do desembarque de cargas.

Juntamente com a água de lastro são capturados pequenos organismos que podem acabar sendo transportados e introduzidos em um outro porto presente na rota de navegação. As principais consequências negativas da introdução de espécies exóticas e nocivas incluem: o desequilíbrio ecológico das áreas invadidas, com a possível perda de biodiversidade; prejuízos em atividades econômicas utilizadoras de recursos naturais afetados e, conseqüente, desestabilização

social de comunidades tradicionais; e a disseminação de enfermidades em populações costeiras, causadas pela introdução de organismos patogênicos.

Já existem registros de bioinvasão por meio da água de lastro espalhados pelo mundo inteiro. No Brasil, temos como exemplo a espécie invasora, “Limnoperna fortunei”- o mexilhão dourado, espécie nativa de rios e arroios chineses e do sudeste asiático que entrou em águas sul-americanas através da água de lastro. Podemos citar também a introdução, supostamente ocasionada por incrustação em plataformas de petróleo, de duas espécies exóticas de corais: Tubastraea coccínea e Tubastraea tagusensis, conhecidos popularmente por Coral Sol.

## Na vanguarda do conhecimento: nanotecnologia

Nanotecnologia é a tecnologia de projetar, manipular e caracterizar objetos, dispositivos, estruturas e sistemas com pelo menos uma das dimensões na faixa compreendida entre um nanômetro (1 nm) e cem nanômetros (100 nm). Trata-se de uma unidade de medida que corresponde a um bilionésimo do metro, ou seja, 1 nm equivale a 10<sup>-9</sup> m. Isso significa que o trabalho em nanotecnologia envolve medidas atômicas. Há quem pense que apenas a miniaturização já é suficiente para enquadrar um trabalho como sendo nanotecnológico. Entretanto, o que realmente caracteriza a nanotecnologia é a manifestação de propriedades da matéria distintas daquelas observadas nas escalas macroscópica e microscópica em função da ordem de grandeza das dimensões do material. Nesse sentido, acredita-se que a nanotecnologia irá alavancar a indústria através de inovações sem precedentes.

Com os avanços da microscopia eletrônica e da microscopia de transmissão atômica, a nanotecnologia começou a encontrar condições tecnológicas para fazer parte da realidade. Eric Drexler, do Foresight Institute, se referiu à construção de máquinas em escala molecular, de apenas alguns nanômetros como braços de robô, motores e computadores, muito menores que uma célula. A possibilidade de manipular a escala atômica, ou seja, átomos individualmente, foi efetivamente comprovada em 1990, quando pesquisadores dos Estados Unidos conseguiram escrever o logotipo da IBM

com átomos de xenônio sobre uma superfície de níquel.

Os metamateriais são tipicamente materiais sintetizados pelo homem com determinadas propriedades que não podem ser encontradas na natureza. Recentemente, um estudo da Universidade de Purdue, nos Estados Unidos, desenvolveu em escala de bancada um material com índice de refração negativo. Isso significa que o material se torna invisível, uma vez que desvia a luz de forma contrária dos materiais convencionais.

Em virtude das grandes possibilidades de inovação tecnológica que a nanotecnologia vem alcançando, o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação vem tomando diversas ações para alavancar o estudo na área. Dentre elas, destaca-se o lançamento da Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia (IBN) que está alinhada com os objetivos da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. A principal ação da IBN foi a criação do Sistema de Laboratórios em Nanotecnologia (SisNano) que consiste em uma rede de laboratórios com o objetivo de fornecer infraestrutura e suporte para o desenvolvimento de inovação em nanociência e nanotecnologia.

No âmbito Naval, o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) é a Organização Militar Orientadora Técnica (OMOT) em nanotecnologia. Segundo orientações da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), as ações a serem

implementadas com relação à nanotecnologia deverão contemplar o estudo, a pesquisa, o projeto, a modelagem, a simulação e o desenvolvimento de protótipos que atendam as necessidades específicas de interesse da Marinha. Entende-se que a capacitação de pessoal e o constante monitoramento das tendências tecnológicas na área de nanotecnologia são fundamentais para alavancar o desenvolvimento científico do país.

O Instituto busca atualmente a capacitação de pesquisadores no Programa de Engenharia da Nanotecnologia da Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia / Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), e possui dois militares inscritos no Curso de Mestrado, a iniciar-se em março de 2015.

**Autor:**

**1T (EN) Felipe Brandão de Souza Mendes**  
Grupo de Tecnologia de Materiais do IPqM

## AGENDA

### XXI Jornada de Enfermagem do HNMD

**Período:** 14 e 15 de maio de 2015

**Local:** Centro de Estudos do Hospital Naval Marcílio Dias - No Auditório Almirante Eimar Dely de Araújo - 14º andar - RJ

**Informações:** [adriana.fusco@hnmd.mar.mil.br](mailto:adriana.fusco@hnmd.mar.mil.br)

### XVII Jornada de Dermatologia do HNMD

**Período:** 23 de maio de 2015

**Local:** Centro de Estudos do Hospital Naval Marcílio Dias - No Auditório Almirante Eimar Dely de Araújo - 14º andar - RJ

**Informações:** [sbdrrj@sbdrrj.org.br](mailto:sbdrrj@sbdrrj.org.br)

### XVIII Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha - SPOLM

**Período:** 05 e 06 de agosto de 2015

**Local:** Escola de Guerra Naval - Avenida Pasteur, 480 - Urca - RJ

**Informações:** [www.casnav.mar.mil.br/spolm/](http://www.casnav.mar.mil.br/spolm/)

### IV Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha

**Período:** 23 a 25 de setembro de 2015

**Local:** Expansão do Centro de Pesquisas da Petrobras - Centro de Convenções Antônio Seabra Moggi - Ilha do Fundão - RJ

**Informações:** (61) 3429-1948

## EXPEDIENTE

### Publicação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha

#### Comandante da Marinha

Almirante-de-Esquadra Eduardo Bacellar Leal Ferreira

#### Chefe do Estado-Maior da Armada

Almirante-de-Esquadra Wilson Barbosa Guerra

#### Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha

Almirante-de-Esquadra Sergio Roberto Fernandes dos Santos

#### Colaboradores

Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM)

Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD)

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)

#### Novo Projeto Gráfico e Editoração

1ºTen (RM2-T) Crislane Lima  
Designer Juliana Estrella  
Redatora Ana Soares

**Contato SECCTM: (61) 3429 1944**