



# Pesquisa **NAVAL**

Informativo de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha

ANO 2 - Nº 6 - EDIÇÃO QUADRIMESTRAL

## COMANDANTE DA MARINHA VISITA O IPqM



Comandante da Marinha, Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto, durante visita à Divisão de Dinâmica dos Fluidos do IPqM.

No dia 7 de julho de 2011, o Comandante da Marinha, Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto, visitou as instalações do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), acompanhado do Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, Vice-Almirante Ilques Barbosa Junior, e dos diretores do Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), Contra-Almirante Antônio Reginaldo Pontes Lima Junior, e do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Contra-Almirante Renato Rodrigues de Aguiar Freire.

Na ocasião, o diretor do IPqM, Contra-Almirante (EN) Maurillo Euclides Ferreira da Silva, apresentou os principais projetos desenvolvidos no Instituto, como o Equipamento de Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE Defensor), o Sistema de Controle e Monitoração (SCM), o Sistema de Lançamento de Despistadores de Mísseis (SLDM) e o Sistema de Detecção, Acompanhamento e Classificação de Contatos Submersos (SDAC-SUB). Além disso, foi apresentado o desenvolvimento de Sistemas de Fusão de Dados (SFD), bem como as possibilidades de modernização de projetos já concluídos.

## SecCTM REALIZA O II SIMPÓSIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA MARINHA NO CENPES

No período de 21 a 23 de setembro de 2011, foi realizado no Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES), o II Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, que teve como objetivo a ampliação e o aprofundamento dos debates sobre temas ligados ao desenvolvimento técnico-científico das Ciências do Mar.

O evento, organizado pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), contou com a participação de representantes do Congresso Nacional, Ministério das Relações Exteriores, Ministério da Defesa, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Petrobras, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e dos Setores Operativo e do Material da Marinha do Brasil



Abertura do Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha no CENPES

continuação na página 03

## IPqM REALIZA O X ENCONTRO DE TECNOLOGIA EM ACÚSTICA SUBMARINA

No período de 23 a 25 de novembro de 2011, foi realizado no Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), o X Encontro de Tecnologia em Acústica Submarina (XETAS).

Integrante do calendário de eventos da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM) para o ano de 2011, o X ETAS, organizado pelo Grupo de Sonar do IPqM, contou com mais de cento e trinta inscrites e teve por finalidade propiciar o intercâmbio entre os integrantes da comunidade científica e a Marinha do Brasil, na área de Acústica Submarina e seus segmentos, dando ênfase aos seguintes assuntos: Engenharia de Equipamentos Acústicos Submarinos, Geoacústica, Oceanografia Acústica, Posicionamento Acústico, Propagação Acústica Submarina, Processamento de Sinais Acústicos Submarinos, Sistemas Sonar e Tecnologia e Caracterização dos Materiais Piezoelétricos.

O Encontro contou, ainda, com a participação de representantes de diversas empresas e pesquisadores de universidades do Brasil e do exterior, como da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), da Universidade Federal Fluminense (UFF), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), da Universidade do Paraná (UFPR), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade do Algarve - Portugal, bem como representantes de diversos setores da Marinha.



Contra-Almirante (EN) Maurillo Euclides Ferreira da Silva, diretor do IPqM, discursando durante a abertura do XETAS.



Contra-Almirante (EN) Maurillo Euclides  
Ferreira da Silva | Diretor do IPqM

O Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), ao ter sob a sua responsabilidade a tarefa de editar o presente Informativo de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (IPN), tem a satisfação de poder contribuir para a divulgação das atividades realizadas, pela Marinha do Brasil (MB), nesta importante área estratégica.

O ano de 2011 foi, indubitavelmente, muito auspicioso para o setor de CT&I da MB.

Além dos trabalhos conjuntos realizados pelas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) da MB com outras, civis e militares, e com empresas, as parcerias estratégicas formalizadas, em 2011, com a Universidade Federal Fluminense (UFF), a Universidade Federal do Rio de Janeiro/Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (UFRJ/COPPETEC), a Universidade Católica de Santos (UniSantos) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) propiciaram a ampliação da sinergia entre a MB e a comunidade acadêmica e científica, e já temos o início da execução de projetos e a perspectiva de realização de muitos outros.

A exitosa repercussão alcançada pelo II Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, organizado pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), com apoio do Ministério da Defesa (MD), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e PETROBRAS, demonstrou o acerto na decisão de implementação das parcerias firmadas, ampliou as alianças do Setor de CT&I da MB e ajudou a consolidar a importância presente e futura do mar como tema da agenda nacional.

Os significativos resultados obtidos nos projetos desenvolvidos pelo IPqM, pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) e pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), destacados tanto neste Informativo quanto em outros veículos de divulgação, demonstram o expressivo avanço tecnológico alcançado por estas Instituições nas suas respectivas áreas de atuação, na constante busca de desenvolver projetos inovadores de elevado valor estratégico.

Laureando, também, o exitoso ano para o setor de CT&I da Marinha, o IEAPM foi escolhido, pelo Comitê de Coordenação do Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, como uma das quatro sedes do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciências do Mar (INCT), tendo dentre as suas tarefas as de contribuir para: a compreensão dos processos oceanográficos da Plataforma Margem Continental e Talude da Costa Brasileira, e a transferência do conhecimento científico para empresas e para a sociedade, visando a formulação de políticas públicas para a preservação e uso sustentável dos recursos naturais da nossa Amazônia Azul.

Ao divulgar, nas páginas deste Informativo, algumas das atividades desenvolvidas pelo setor de CT&I da MB, quero renovar, também, o convite para todos aqueles que, identificados com as nossas atividades, queiram navegar conosco, na certeza de que os trabalhos por nós desenvolvidos têm, dentre outras, a finalidade de contribuir para o desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil em prol de toda a sociedade brasileira.

Desejo a todos, portanto, uma boa leitura.

Bons ventos e mares tranquilos.

Tendo como tema “A Importância Presente e Futura do Mar”, foi realizado, no período de 21 a 23 de setembro de 2011, o II Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, no Centro de Convenções “Antônio Seabra Moggi”, na expansão do Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES), no Rio de Janeiro.



Sob coordenação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), o Simpósio teve por finalidade a ampliação e o aprofundamento dos debates sobre temas ligados ao desenvolvimento técnico-científico das Ciências do Mar e a disseminação de conhecimentos que assegurem o patrimônio existente no bioma marinho - Amazônia Azul - para as futuras gerações de brasileiros.

Na abertura, o então Chefe do Estado-Maior da Armada, Almirante-de-Esquadra Luiz Umberto de Mendonça, ressaltou a importância de a sociedade brasileira desenvolver esforços para que o País consiga, de fato, tomar posse da “Amazônia Azul” e que no futuro a importância do mar tende a aumentar em decorrência da colocação de seus recursos à disposição da humanidade.

Convidado a proferir a Conferência de Abertura, com o tema “A Inserção do Espaço Oceânico na Política de Estado para CT&I”, o senador Eduardo Braga, Presidente da Comissão de Ciência, Tecnologia e Inovação, Comunicação e Informática do Senado Federal, apresentou em suas conclusões as seguintes propostas: criação, no âmbito da Comissão de Meio Ambiente do Senado Federal, de uma Subcomissão Permanente para os Recursos do Mar; promoção de Audiências Públicas para debater o tema; acompanhamento permanente da execução da Política Nacional para os Recursos do Mar e dos Planos Setoriais; e integração entre os Poderes Legislativo (Senado Federal) e Executivo (Comissão Interministerial para Recursos do Mar) para assegurar a melhor execução da Política Nacional para os Recursos do Mar e dos Planos Setoriais.

O Simpósio foi organizado em 5 painéis, com 18 palestras proferidas por representantes das seguintes instituições: Serviço Geológico do Brasil, Petrobras, Ministério das Relações Exteriores, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha (DSAM), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Católica de Santos e Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

O evento contou com 642 inscritos, distribuídos pelos seguintes níveis de formação acadêmica: 103 doutores/doutorandos, 142 mestres/mestrandos, 18 graduados/graduandos, 220 militares e 159 técnicos/especialistas/estudantes.



Participaram do evento: Doutor Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho, senador Eduardo Braga, Almirante-de-Esquadra (Ref.) Alfredo Karam e Almirante-de-Esquadra Luiz Umberto de Mendonça, da esquerda para a direita.

Entrevista do senador Eduardo Braga à TV Marinha na Exposição da Marinha do Brasil durante o Simpósio.

## ENCONTROS E SIMPÓSIOS

### I ENCONTRO DE TECNOLOGIA INERCIAL DA MARINHA

No dia 22 de novembro de 2011, foi realizado no Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), o I Encontro de Tecnologia Inercial da Marinha (I ETIM). O evento, organizado pelo Grupo de Armas do IPqM, teve como objetivo promover a integração dos centros de pesquisas das Forças Armadas com a comunidade acadêmica, no segmento de tecnologia inercial.



Na ocasião, foram apresentados trabalhos sobre: giroscópios; acelerômetros; sistemas de rumo e atitude; sistemas de navegação; sistemas de controle com sensores inerciais; estabilização de plataformas; algoritmos para integração de sistemas inerciais; e sensores de auxílio.

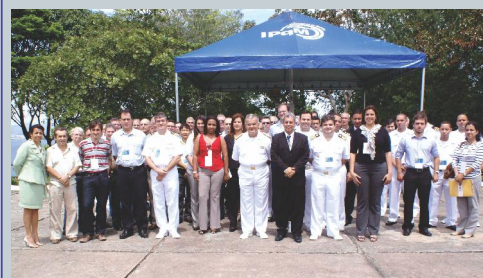


Foto dos participantes, durante o encerramento do I ETIM.

O I ETIM, que contou com 74 inscrições, teve a presença de oficiais engenheiros das Forças Armadas e de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP) e do Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES).

## MARINHA DO BRASIL PARTICIPA DA 63ª SBPC EM GOIÂNIA

No período de 10 a 15 de julho, a Marinha do Brasil (MB) esteve representada na Exposição de Ciência e Tecnologia (EXPOC&T) da 63ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), com a exposição dos temas “A Amazônia Azul e o Programa Antártico Brasileiro”, “As Atividades Científicas, Tecnológicas e de Inovação nas Áreas de Oceanografia, Meteorologia, Hidrografia, Biologia Marinha, Geologia e Geofísica Marinhas, Acústica Submarina, Sensoriamento Remoto, Instrumentação Oceanográfica e Engenharias Costeira e Oceânica”, “A Sinalização e a Cartografia Náuticas da Hidrovia do Rio Paraguai” e “A Flora do Pantanal Utilizada em Situações de Sobrevivência”.

Sob a responsabilidade da Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM), a exposição apresentou o Programa de Mentalidade Marítima (PROMAR) e o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), com o objetivo de divulgar à sociedade brasileira as atividades dos programas vinculados à Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), na Amazônia Azul e na Antártica.

Sob a responsabilidade do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), a “Exposição Itinerante do Museu Oceanográfico do IEAPM” apresentou, por meio de experimentos interativos, as atividades científicas, tecnológicas e de inovação nas áreas de Oceanografia, Meteorologia, Hidrografia, Biologia Marinha, Geologia e Geofísica Marinhas, Acústica Submarina, Sensoriamento Remoto, Instrumentação Oceanográfica e Engenharias Costeira e Oceânica, que apoiam a realização de pesquisas de interesse da MB.

Sob a responsabilidade do Serviço de Sinalização Náutica do Oeste (SSN-6), subordinado ao Comando do 6º Distrito Naval (Com6ºDN), o painel “Sinalização e Cartografia Náuticas da Hidrovia do Rio Paraguai” foi apresentado como forma de contribuição da MB para a segurança da navegação nas áreas ribeirinhas dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Sob a responsabilidade do Grupamento de Fuzileiros Navais de Ladário (GpFNL), também subordinado ao Com6ºDN, foi apresentado o painel “Flora do Pantanal Utilizada em Situações de Sobrevivência”, sendo demonstrado que, em terreno inóspito do território brasileiro, de difícil apoio logístico, se faz necessário o conhecimento de determinados frutos da flora pantaneira utilizados para a sobrevivência. A exposição apresentou ao público características, utilização e curiosidades destes frutos encontrados na região do pantanal sul-matogrossense.

Sob a responsabilidade do Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), o painel “Controle Hidroviário como Forma de Desenvolvimento e Otimização em Benefício da Logística de Carga” apresentou, de maneira simples, as principais vantagens do uso de um sistema de acompanhamento de embarcações nas atividades de controle das hidrovias e portos, com ênfase no transporte de grandes quantidades de carga.

Sob a responsabilidade do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), o painel “Sistemas de Controle e de Monitoração” detalhou os sistemas desenvolvidos, por aquele Instituto, empregados por navios e embarcações, os quais representam soluções tecnológicas que a MB oferece a fim de contribuir com o enfrentamento dos crescentes desafios para o desenvolvimento do Brasil.



O Ministro de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação, Aloizio Mercadante e o Secretário-Executivo Luiz Antonio Rodrigues Elias, no stand da MB, durante a 63ª SBPC

## ENCONTRO DE BIOINCRUSTAÇÃO, ECOLOGIA BÊNITICA E BIOCORROSÃO - IX BIOINC



Foto dos participantes, durante o encerramento do IX BIOINC.

No período de 25 a 29 de julho de 2011, foi realizado no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), o IX Encontro de Bioincrustação (IX BIOINC).

Integrante do calendário de eventos da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), o IX BIOINC contou com a participação de seis países (Argentina, Brasil, Chile, França, Omã e Suécia) e teve por finalidade compartilhar metodologias e resultados preliminares de projetos existentes na área de Bioincrustação, Ecologia Bêntica e Biorrosão.

O Encontro reuniu palestrantes de várias universidades brasileiras, do IEAPM, além de representantes das empresas Akzo Nobel, Renner e WEG, que expuseram seus estudos científicos e experiências nas áreas afins.

O tema principal do IX BIOINC foi “A consolidação de redes de pesquisa em Bioincrustação” e contou com a participação do secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, Vice-Almirante Ilques Barbosa Junior, que frisou a importância desses estudos para a capacidade logística do Poder Naval, mencionando a conexão entre a Bioincrustação e a mobilidade naval e seus efeitos sobre a economia, já que também atinge a Marinha Mercante.

Pesquisas indicam que a Bioincrustação se mantém como um importante vetor no transporte de espécies incrustantes, gerando prejuízos consideráveis, já que está relacionada com o aumento do consumo de combustível em navios, sobrecarga dos motores e maior tempo de manutenção e limpeza.

Destaca-se a participação da estudante Marianna Lanari, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que foi contemplada com o Prêmio Almirante Paulo Moreira pelo trabalho “Efeitos da Biodiversidade sobre a Produção Primária de Macroalgas do Infralitoral da Ilha de Cabo Frio”.

A Revista Pesquisa Naval é um periódico científico da Marinha classificado no Sistema Qualis-MEC. Encontram-se abertas as submissões de artigos científicos inéditos para a próxima edição da Revista Pesquisa Naval. As Normas Editoriais para submissão estão disponíveis no site: <http://www.secctm.mar.mil.br/rpn/normas.pdf>

## IDENTIFICAÇÃO E PROJETO DE CONTROLADORES PARA UMA TURBINA A GÁS AERODERIVADA UTILIZADA NA PROPULSÃO DA CORVETA BARROSO

### I. Introdução

Este artigo apresenta uma proposta de solução para o controle do sistema de propulsão da Corveta Barroso, o qual é composto por uma turbina a gás e dois motores a diesel. Essa configuração é conhecida como *Combined Diesel or Gas* (CODOG).

Trabalhos anteriores abordaram projetos de controladores para o canal de velocidade do sistema de propulsão do navio, com o objetivo de acompanhar o sinal da velocidade de referência, considerando determinadas perturbações.

Propõe-se, neste artigo, a solução do problema de controle atuando-se apenas no canal de velocidade da turbina, que é uma malha de controle interna ao sistema de controle da propulsão. O objetivo é atender às especificações de desempenho na faixa de operação da turbina, que varia entre 2000 e 3000 rpm, utilizando um controlador Proporcional Integral (PI), um Algoritmo Genético (AG) e técnicas de otimização para a síntese do controlador (Figura 1).

### II. Aspectos Observados

Este estudo utilizou dados da turbina LM2500 (*Marine Gas Turbine*), da General Electric, com dois eixos, sendo um para o gerador de gás (compressor e turbina de alta pressão) e o outro para a turbina de baixa pressão e carga. O sistema de regulação utiliza um controlador *Woodward Atlas PC™*, o qual manipula o fluxo de combustível através do atuador *Power Level Angle (PLA)*.

Restrições no sistema de alimentação de combustível, do processo de combustão e saturações no PLA, tornam o sistema fortemente não-linear, o que dificulta a

sintonia de um controlador na prática. Portanto, o problema é garantir desempenho adequado em toda a faixa de operação da turbina.

Além disso, o modelo matemático não foi disponibilizado pelo fabricante da turbina. Para obter modelos lineares representativos das dinâmicas locais do sistema não-linear, optou-se pela aplicação da técnica de identificação “caixa-preta” utilizando dados reais coletados em campo.

Para esse canal de controle, foi escolhido e projetado um controlador PI, uma vez que o hardware disponível não permite a aplicação de técnicas de controle mais avançadas. As vantagens do emprego de um controlador PI são a redução do tempo de subida, visto que o controle de fluxo de combustível precisa de uma resposta rápida, e a eliminação do erro de estado estacionário, que é um fenômeno característico do controlador Proporcional (P).

Para a otimização dos parâmetros do controlador foi implementado um AG. Um AG opera em um espaço de soluções possíveis, buscando os melhores valores para os parâmetros, baseado em idéias originadas do campo da evolução genética, com a utilização de operadores genéticos, tais como: seleção, cruzamento e mutação.

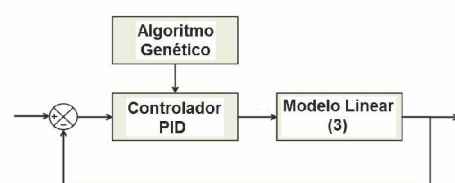


Figura 1. Diagrama de blocos da malha de controle de velocidade da turbina.

A Figura 2 apresenta as curvas de resposta do sistema a uma sequência de degraus, empregando o controlador original e o controlador ajustado pelo AG.

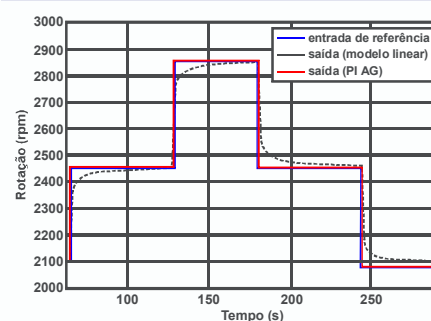


Figura 2. Curvas de respostas do sistema a uma sequência de degraus.

### III. Considerações Finais

Os resultados apresentados permitem concluir que o controlador PI obtido poderá ser empregado no controle de velocidade da turbina, proporcionando uma resposta mais rápida e atendendo às especificações de desempenho para toda a sua faixa de operação.

Autor: CC(EN) Fernando Teixeira Pinto  
Ajudante da Divisão de Estruturas do Grupo de Armas do IPQM.

### I. Introdução

O Sistema de Detecção, Acompanhamento e Classificação de Contatos (SDAC), desenvolvido pelo Grupo de Sonar do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), é um sistema de apoio ao operador sonar utilizado para a detecção, acompanhamento e classificação de contatos em um submarino, executando todas as funções de um sistema de sonar passivo. Em sua versão atual, desenvolvida em uma plataforma Intel com sistema operacional Windows XP, o SDAC está instalado a bordo dos submarinos classe “Tupi” e opera em paralelo com seu sistema de sonar passivo CSU-83, da Atlas Krupp. O SDAC disponibiliza funções complementares àquelas executadas pelo CSU-83.

Uma nova versão do SDAC (SDAC-SUB) foi desenvolvida em conjunto com a empresa ATECH - Sistemas Críticos, usando o sistema operacional Linux, na distribuição FEDORA, tendo como objetivo futuro o desenvolvimento de um sonar passivo nacional. O SDAC-SUB foi financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), seguindo a política da Marinha do Brasil de buscar recursos em órgãos de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento, estando atualmente em fase de testes a bordo do Submarino Tamoio.

### II. Descrição do Sistema

A Figura 1 apresenta, na parte inferior, o diagrama esquemático do SDAC e, na parte superior, o diagrama do CSU-83, bem como a interligação entre eles. Os sinais são recebidos do Arranjo Cilíndrico de Hidrofonos (CHA) e processados para formar feixes direcionais (*Beamforming*), que representam os sinais presentes em uma dada marcação.

No SDAC instalado nos submarinos da classe “Tupi”, a formação de feixes fica a cargo do sonar CSU-83 e o SDAC lê os sinais após o módulo “BEAMFORMER” daquele sonar. Todo o processamento subsequente é realizado em paralelo, de forma independente, tanto no sonar como no SDAC. Novos desenvolvimentos estão sendo realizados no IPqM com o objetivo de tornar o SDAC capaz de receber os sinais diretamente dos sensores e processá-los de forma autônoma.

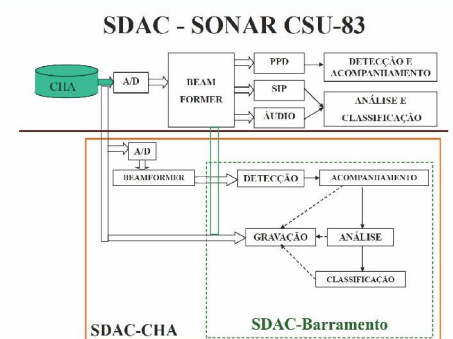


Figura 1. Diagrama esquemático do SDAC e do CHA.

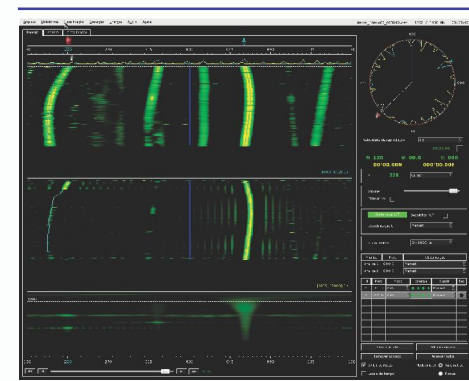


Figura 2. Tela de apresentação de contatos do SDAC.

energia dos contatos, tornando a detecção mais rápida e o acompanhamento mais fácil quando comparados ao CSU-83.

O sinal de cada marcação é separado em duas bandas de frequência e apresentado em gráficos de evolução temporal da energia em função da marcação. Estes gráficos são usados pelo operador sonar para a detecção e acompanhamento de contatos. No sonar CSU-83, a detecção de um contato é apresentada em um gráfico polar, denominado “Detecção Passiva Panorâmica” (PPD), que representa a energia no instante atual em função da marcação. A tela de apresentação do SDAC (Figura 2) mantém um histórico da

Os contatos podem ser acompanhados em modo automático, sendo então realizadas a “Análise e Gravação em Baixa Frequência” (LOFAR) e a “Demodulação de Ruído” (DEMON). O SDAC utiliza os tons detectados na análise LOFAR e as características obtidas na análise DEMON para identificar os parâmetros de um contato e classificá-lo empregando um banco de dados.

Além da análise em tempo real executada pelo SDAC, o sistema permite ainda a gravação dos sinais recebidos em todas as direções, possibilitando análise posterior. Esta funcionalidade atende a diversos segmentos da MB, pois propicia que os dados gravados possam ser utilizados na reconstituição de exercícios, formação de uma base de dados de sinais acústicos, treinamento de operadores, apoio ao desenvolvimento de novas funções e aprimoramento de funções já existentes.

### III. Conclusão

O SDAC representa o marco inicial para o futuro desenvolvimento de um sistema de sonar passivo nacional. O SDAC contempla as principais funcionalidades necessárias à operação de um submarino, permitindo a detecção, o acompanhamento e a classificação de contatos.

Resalta-se que o SDAC foi utilizado, com sucesso, como principal sistema de sonar a bordo do Submarino Tapajó, durante a fase de teste de máquinas, enquanto o submarino aguardava seu novo sonar, a ser instalado como parte do programa de modernização de submarinos (MODSUB).

Autor: Dr. William Soares Filho  
Pesquisador do Grupo Sonar do IPqM

## **International Microwave Symposium - IMS 2011**

No período de 05 a 10 de junho de 2011, foi realizado em Baltimore (EUA), o IMS 2011 que, tradicionalmente, é o mais importante evento mundial na área de micro-ondas. Este evento permitiu ao representante do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) aprimorar seus conhecimentos na área de Guerra Eletrônica (GE), destacando-se os temas detecção por imagem em microondas e antenas com tecnologia de Antenas Ativas Varridas Eletronicamente (AESAs). Esta tecnologia oferece maior flexibilidade operacional e arquiteturas reconfiguráveis para emprego em diferentes sistemas, tais como: radar multitarefa, Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e *Electronic Intelligence* (ELINT).

## **4th Underwater Acoustics Measurements e 2nd Workshop of Ocean Acoustic Exploration Project - 4th UAM**

No período de 20 de junho a 04 de julho de 2011, foram realizados em Kos (Grécia) e Faro (Portugal), o *4th Underwater Acoustics Measurements* e o *2nd Workshop of Ocean Acoustic Exploration Project*, respectivamente. Neste evento o representante da Marinha do Brasil (MB) apresentou o artigo intitulado "*Acoustic Inversion with Broadband MFP for Seabed Characterization in OAE'10 Experiment*". A participação nestes eventos possibilitou a agregação de conhecimentos referentes às seguintes novidades tecnológicas, com emprego militar naval: *vector sensor* (equipamento utilizado para localizar passivamente uma fonte sonora submarina) e processamento matemático computacional em placa gráfica GPU (HLS Research).

## **14th International Conference on Information Fusion - Fusion 2011**

No período de 05 a 08 de julho de 2011, foi realizada em Chicago (EUA), a *14th International Conference on Information Fusion*. O evento permitiu ao representante da MB ampliar os conhecimentos na área de fusão de dados, permitindo sua aplicação nos projetos em elaboração no CASOP e no IPqM.

## **LXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - LXIII SBPC**

No período de 10 a 15 de julho de 2011, foi realizado em Goiânia (GO), a LXIII Reunião da SBPC com a exposição dos seguintes temas: "A Amazônia Azul e o Programa Antártico Brasileiro"; "As Atividades Científicas, Tecnológicas e de Inovação nas Áreas de Oceanografia, Meteorologia, Hidrografia, Biologia Marinha, Geologia e Geofísica Marinhas, Acústica Submarina, Sensoriamento Remoto,

Instrumentação Oceanográfica e Engenharias Costeira e Oceânica"; "A Sinalização e a Cartografia Náuticas da Hidrovia do Rio Paraguai" e "A Flora do Pantanal utilizada em Situações de Sobrevivência".

## **I Workshop de Rádio Definido por Software de Defesa**

Nos dias 20 e 21 de julho de 2011, foi realizado em Brasília, o I Workshop de Rádio Definido por Software de Defesa. Na ocasião o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) e o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) representaram a MB. Neste evento foram debatidos o atual estágio do projeto Rádio Definido por Software (RDS) do Ministério da Defesa, e as possibilidades e os desafios oferecidos por esta tecnologia. O projeto RDS integra o Programa Nacional de Rádio Definido por Software e tem como objetivo a transmissão segura de dados, vídeo e voz nas diversas faixas do espectro eletromagnético com aplicação em sistemas de comunicação militares, garantindo assim a interoperabilidade entre as Forças.

## **IX Encontro de Bioincrustação, Ecologia Bêntica e Biorrosão - IX BIOINC**

No período de 25 e 29 de julho de 2011, foi realizado no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Arraial do Cabo (RJ), o IX BIOINC. Este evento teve por finalidade propiciar o intercâmbio entre os integrantes da comunidade científica e a Marinha do Brasil nas áreas de Bioincrustação, Ecologia Bêntica e Biorrosão.

## **19th European Signal Processing Conference - EUSIPCO 2011**

No período de 29 de agosto a 02 de setembro de 2011, foi realizada em Barcelona, Espanha, a *19th European Signal Processing Conference*. Este evento permitiu ao representante da MB ampliar seus conhecimentos na área de radar, especialmente em técnicas de classificação de sinais de comunicação, metodologias e ferramentas mais recentes na área de processamento de sinais. Tais conhecimentos poderão ser aplicados nos projetos desenvolvidos no Grupo de Guerra Eletrônica do IPqM.

## **International Conference on Image Processing - ICIP 2011**

No período de 11 a 14 de setembro de 2011, foi realizada em Bruxelas, Bélgica, a *International Conference on Image Processing*. Este evento permitiu ao representante do IPqM conhecer os avanços recentes e o estado da arte em técnicas relevantes, não só para o desenvolvimento de sistemas em infravermelho, como também para o emprego em imagens *Synthetic Aperture Radar* (SAR). O conhecimento adquirido poderá ser aplicado no desenvolvimento de novos métodos de classificação para radares do tipo *Low Probability of Intercept* (LPI).

## **Workshop sobre Guerra Eletrônica Radar**

No período de 19 a 23 de setembro de 2011, foi realizado em Pretoria e Simon's Town, na África do Sul, o Workshop sobre Guerra Eletrônica Radar. Este evento permitiu aos representantes do IPqM ampliarem seus conhecimentos na área de GE, notadamente em técnicas de ataque eletrônico, receptores de guerra eletrônica, radares LPI, medição de seção reta radar e modelagem e simulação aplicadas à GE.

## **II Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha**

No período de 21 a 23 de setembro de 2011, foi realizado no Centro de Pesquisas da Petrobras (Centro de Convenções "Antônio Seabra Moggi"), no Rio de Janeiro, o II Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha. Este Simpósio teve por finalidade a ampliação e o aprofundamento dos debates sobre temas ligados ao desenvolvimento técnico-científico das Ciências do Mar e a disseminação de conhecimentos que assegurem o patrimônio existente no bioma marinho - Amazônia Azul - para as futuras gerações de brasileiros.

## **XIII Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa - XIII SIGE**

No período de 27 a 30 de setembro de 2011, foi realizado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica, em São José dos Campos (SP), o XIII Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa. Neste evento os representantes da MB puderam ampliar seus conhecimentos nas áreas de controle de assinaturas, materiais compósitos, materiais de alta densidade energética, antenas *phase array* e receptores de GE. Este Simpósio proporcionou, também, o intercâmbio de experiências entre setores da sociedade civil e militar, interessados em pesquisa e desenvolvimento no âmbito da Política de Defesa Nacional. Na ocasião a representante do IPqM apresentou o trabalho intitulado "Sulfonação de Polianilina para Utilização como Membrana Trocadora de Prótons em Células a Combustível".

## **II Encontro de Guerra Eletrônica de Defesa - II EGED**

No período de 24 a 28 de outubro de 2011, foi realizado em Brasília, o II Encontro de Guerra Eletrônica de Defesa. Este Encontro teve por finalidade debater e propor ações concretas a serem adotadas pelo Estado-Maior de Defesa e pelos Centros de Guerra Eletrônica das Forças Armadas, visando à implementação dos objetivos da Política de Guerra Eletrônica de Defesa. O evento permitiu ainda aos representantes da MB o intercâmbio de experiências com os Centros de Guerra Eletrônica e as ICTs das três Forças Armadas.

O Grupo de Armas do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), apoiado pela FINEP, está desenvolvendo o Sistema de Aquisição de Dados Acústicos, Magnéticos, Pressão e Campo Elétrico (SAAMPE), que poderá ser empregado na guerra de minas navais.

A guerra de minas é objeto de grande interesse estratégico, devido ao baixo custo e elevada capacidade dissuasória.

O projeto SAAMPE foi motivado pela necessidade de se criar uma base de dados, constantemente atualizada, de assinaturas das várias classes de navios e submarinos.

Este sistema poderá operar de forma dissimulada em ambiente submarino, gerando grande quantidade de dados em tempo real, que serão processados em um módulo de superfície, conforme esquema apresentado na Figura 1.

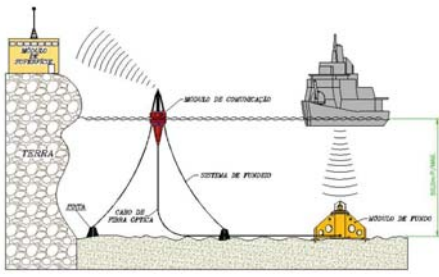


Figura 1. Concepção panorâmica do sistema SAAMPE.

O SAAMPE será capaz de medir e gravar os níveis de campo magnético, acústico, elétrico e de pressão gerados por navios ou submarinos, bem como suas assinaturas espectrais acústicas.

Conhecendo-se os níveis típicos destes sinais em condições operativas, será possível desenvolver algoritmos inteligentes para detonação de minas multi-influência, com aumento de eficiência.

Este projeto envolve várias áreas de tecnologia, tais como: cálculo estrutural, mecânica fina, eletrônica robusta em ambiente confinado e processamento digital de sinais. Também estão previstos o desenvolvimento de dispositivos e módulos estanques, a transmissão de dados por rádio em taxa elevada

(aproximadamente 1 Mb/s) em ambiente marítimo e sistemas digitais de tempo real.

O SAAMPE será composto inicialmente por um Módulo de Fundo ou Submarino (Figura 2), um Módulo de Comunicação (Figura 3) e um Módulo de Superfície (Figura 4).



Figura 3. Ilustração da bóia do Módulo de Comunicação.

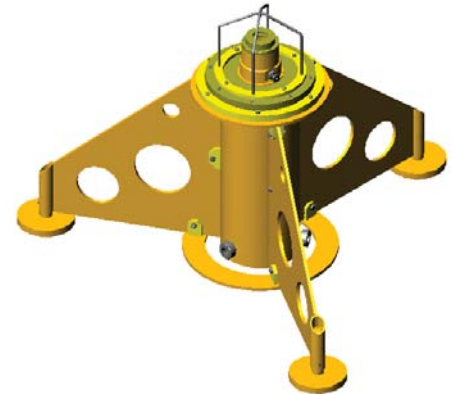


Figura 2. Módulo de Fundo ou Submarino.

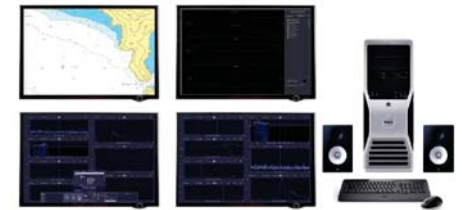


Figura 4. Visão geral do Módulo de Superfície.

O Módulo de Fundo será constituído por sensores, condicionadores de sinais e conversores A/D, bem como realizará a codificação e a transmissão dos dados adquiridos. O Módulo de Comunicação será o responsável pela transmissão digital dos dados dos Módulos de Fundo para o Módulo de Superfície, por meio de cabo de fibra óptica ou enlace de rádio. O Módulo de Superfície terá como objetivos o armazenamento dos dados adquiridos e a análise em tempo real desses dados, conforme esquema apresentado na Figura 5.

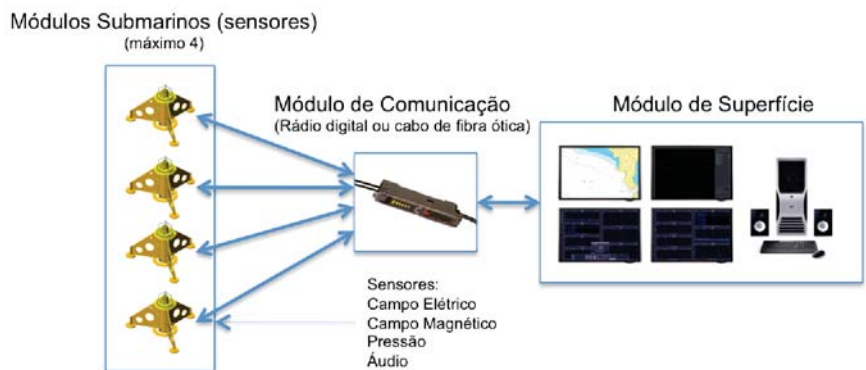


Figura 5. Concepção operacional do SAAMPE.

Além da aplicação em guerra de minas, o SAAMPE poderá ser empregado sempre que houver necessidade de realizar medição, gravação e análise de sinais submarinos, como por exemplo, nos casos em que for necessário implementar a vigilância submarina com a utilização de raias móveis e sonobóias.





Desenvolvido pela Divisão de Dinâmica dos Fluidos do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), com recursos da FINEP, o Sistema Integrado de Navegação Inercial para Veículos Submarinos Autônomos (SINVSA) é um projeto na área de Engenharia Inercial. No protótipo do veículo (Figura 1) está embarcado um sistema integrado de navegação inercial de baixo custo, que adquire dados de sensores inerciais (acelerômetros e girômetros) e sensores de auxílios à navegação.

A unidade de medidas inerciais do SINVSA é formada por acelerômetros e girômetros do tipo *Micro Electro Mechanical Systems (MEMS)*, sendo integrada, por meio de filtro de Kalman, aos seguintes sensores de auxílio à navegação: GPS, hodômetro, magnetômetro, bússola eletrônica, profundímetro e ecobatímetro.

Constituído por software que processa as informações da unidade de medidas inerciais e dos sensores de auxílio, o navegador inercial fornece informações sobre posição (latitude, longitude e profundidade), atitude (*roll* e *pitch*), rumo e velocidade do veículo submarino, ao longo do tempo.

O projeto do SINVSA compreende as seguintes atividades de engenharia:

- concepção, desenvolvimento e fabricação do casco para a eletrônica embarcada;
- especificação e desenvolvimento do sistema integrado de navegação inercial;
- especificação e desenvolvimento da plataforma de software;
- especificação e implementação dos sensores de auxílio à navegação;
- desenvolvimento dos algoritmos de atitude e navegação em tempo real;
- desenvolvimento dos algoritmos de integração dos sensores;
- integração dos sensores em ambiente de tempo real;
- concepção, desenvolvimento e implementação do projeto de hardware; e
- montagem do sistema integrado, calibração, testes e homologação do SINVSA.



Figura 1 - Invólucro de testes do SINVSA.

A Figura 2 apresenta a trajetória percorrida pelo veículo durante a realização de testes na praia do Farol, em Arraial do Cabo. Os círculos representam a marcação das bóias georreferenciadas através de GPS. A trajetória amarela foi traçada a partir dos dados obtidos do navegador inercial modelo NAV440, fabricado pela Crossbow, e a trajetória vermelha foi traçada com a utilização dos dados obtidos do navegador inercial desenvolvido pelo IPqM.

Dos resultados obtidos, verificou-se que o SINVSA, desenvolvido pelo IPqM, possui desempenho superior ao sistema comercial utilizado como referência.

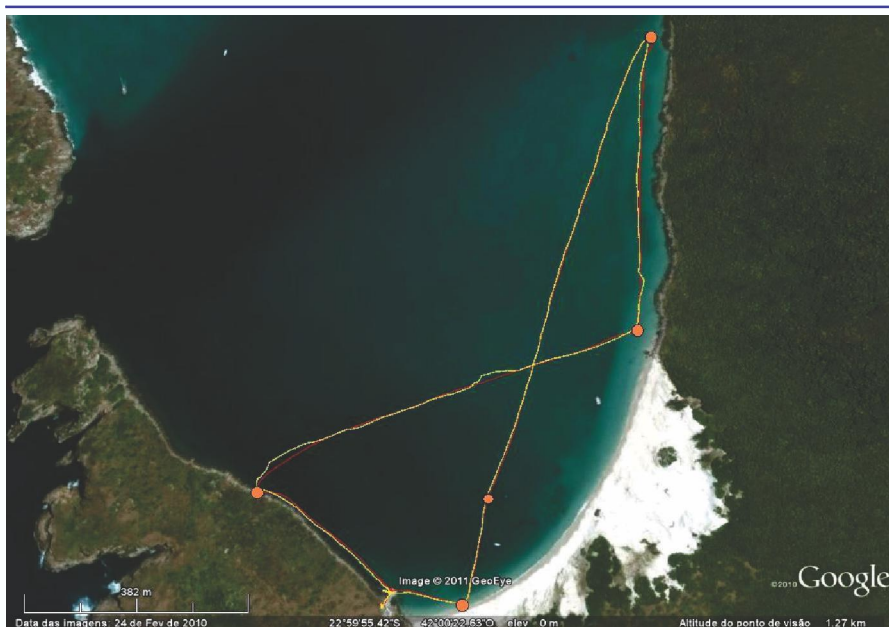
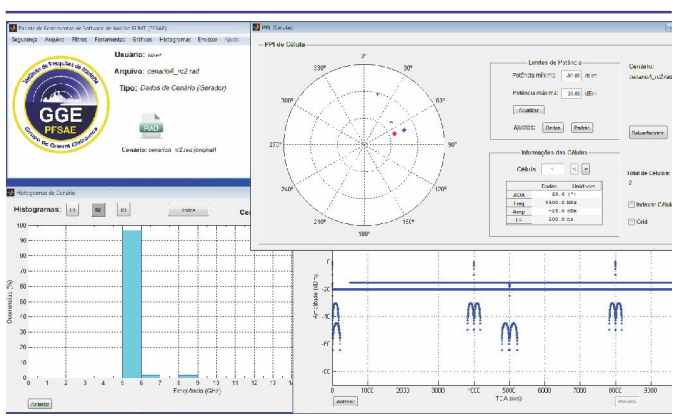


Figura 2. Marcação da trajetória do SINVSA.

## INSTITUTO DE PESQUISAS DA MARINHA DESENVOLVE PACOTE DE FERRAMENTAS DE SOFTWARE DE ANÁLISE ELINT



Apresentação gráfica do PFSAE.

Como parte de um programa de capacitação de seu corpo técnico, o IPqM desenvolveu, durante o período 2010/2011, o “Pacote de Ferramentas de Software de Análise ELINT” (PFSAE), para utilização do Centro de Guerra Eletrônica da Marinha (CGEM) na atividade de análise em Inteligência Eletrônica (ELINT).

O PFSAE disponibiliza ferramentas estatísticas e de processamento de sinais, tais como gráficos, histogramas e estimadores, possibilitando uma análise detalhada dos sinais gravados e, conseqüentemente, uma melhor caracterização das fontes emissoras (radares).

Os resultados das análises obtidas com o PFSAE poderão ser armazenados em uma biblioteca de emissores radar, constituindo o Sistema FÊNIX da Marinha do Brasil (MB). O PFSAE poderá ser utilizado, também, no adestramento dos analistas de sinais do CGEM.

Os sinais de entrada do PFSAE são gravados pelo MAGE DEFENSOR por meio da Placa Gravadora de Palavras Descritoras de Pulso Radar (GRPWD), a qual é responsável por gravar os sinais brutos das fontes emissoras, ou seja, sem a aplicação de qualquer processamento.

A capacidade de análise estratégica de sinais a partir do desenvolvimento do PFSAE, bem como a funcionalidade de gravação de sinais brutos do MAGE DEFENSOR, inserem a MB no seleto grupo de países que detêm esta tecnologia.

## SEGURANÇA EM SISTEMAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

No dia 21 de julho de 2011, o então Diretor de Comunicações e Tecnologia de Informação da Marinha, Vice-Almirante José Geraldo Fernandes Nunes, visitou o Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV). Na ocasião, houve uma apresentação sobre Segurança em Sistemas de Tecnologia da Informação na Marinha do Brasil (MB). O objetivo da visita foi apresentar os projetos da Divisão de Criptologia que estão sendo desenvolvidos para atender as necessidades da DCTIM.

Dentre os projetos desenvolvidos pelo CASNAV, destacam-se: “Volume Criptografado” (VolCrypt), destinado a gerenciar e proteger arquivos digitais, para reduzir o risco de sabotagem e adulteração por pessoas não autorizadas; “Metodologia para Avaliação e Homologação de Aplicações de Sistemas Criptográficos”, que agrega robustez ao processo de homologação de sistemas, garantindo a qualidade e a segurança do software criptográfico indicado para uso na MB; e “Guerra Cibernética Objetiva” (GUERCIB), formado por softwares inteligentes a fim de minimizar ataques praticados nos sistemas de informações digitais da MB.



Vice-Almirante José Geraldo Fernandes Nunes, durante a visita ao CASNAV.

## IEAPM OBTÉM SEIS BOLSAS DE PESQUISA POR MEIO DE PARCERIA COM A CAPES



Pesquisadores do IEAPM realizam testes, com auxílio de microscópio eletrônico, sobre a influência da acidificação oceânica na descalcificação do organismo OSTRACODE.

Em agosto de 2011, o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) consolidou parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e com algumas universidades brasileiras, a fim de coordenar o projeto “Efeitos da Acidificação Oceânica sobre os Ecossistemas Marinhos na Região de Ressurgência de Cabo Frio”. Este projeto é parte do edital Ciências do Mar, lançado pela CAPES, em 2009, para apoiar o desenvolvimento de programas de pós-graduação (mestrado e doutorado) na área de Ciências do Mar em institutos de pesquisa e universidades.

Além da Marinha do Brasil (MB), participam dessa parceria, sob a coordenação geral da Universidade Federal do Rio Grande (FURG): a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Dentro deste contexto, a MB foi representada pelo Doutor em Biologia Lohengrin Fernandes, pesquisador do IEAPM, cujo empenho em ampliar os horizontes científicos para as Ciências do Mar resultou na obtenção de seis bolsas de mestrado concedidas àquele Instituto, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFRPE, além de apoiar a criação de um curso de pós-graduação voltado para as Ciências do Mar.

## IEAPM SERÁ SEDE DE INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (INCT)



Dr. Ricardo Coutinho, Pesquisador Titular do IEAPM, é o coordenador para o INCT - Rio de Janeiro.

Desde muito tempo, diversos setores da Marinha do Brasil (MB) e a comunidade científica vêm participando de conferências, simpósios e encontros, com destaque para a 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, ocorrida em 2010, onde foram estabelecidas recomendações que incentivavam a criação de INCT de Ciências do Mar.

Em decorrência destas recomendações, serão criados quatro INCT de Ciências do Mar, com sedes no Rio de Janeiro, em São Paulo, no Rio Grande do Sul e na Bahia. No Rio de Janeiro, a sede será no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Coordenação do Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), para ser financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundações de Amparo a Pesquisa. As demais sedes serão no Instituto Oceanográfico de São Paulo, Fundação Universitária do Rio Grande do Sul e Universidade Federal da Bahia.

O projeto prevê a criação de quatro INCT em Ciências do Mar para Estudos dos Processos Oceanográficos Integrados da Plataforma ao Talude (INCT-PRO-OCEANO), com a missão de contribuir para: a compreensão dos processos oceanográficos da Plataforma Margem Continental e Talude da Costa Brasileira, de forma integrada, em diferentes escalas espaciais e temporais; a formação de recursos humanos nas áreas das Ciências do Mar, desde o ensino básico até o pós-doutorado; e a transferência do conhecimento científico para os empresários e a sociedade, visando à formulação de políticas públicas para a preservação e uso sustentável dos recursos naturais daquelas regiões oceânicas.

Também estão associados aos INCT cerca de 50 cursos de pós-graduação dessas instituições, o que fortalecerá a excelência em Ciências do Mar do IEAPM, assim como a inserção da MB na academia e na comunidade científica.

O Dr. Ricardo Coutinho, Pesquisador Titular do IEAPM, é o coordenador para o INCT-Rio de Janeiro, que congrega 27 instituições de pesquisa dos estados de Alagoas, Ceará, Espírito Santo, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Sergipe, Santa Catarina e São Paulo.

Esta é uma das maiores vitórias dos INCT: aglutinar importantes instituições de pesquisa em um tema relacionado à Amazônia Azul. Nesse aspecto, é importante destacar o papel do IEAPM, pois ao longo de décadas, o Instituto sempre buscou o estabelecimento de parcerias com outras universidades e instituições de pesquisa.

O INSTITUTO DE PESQUISAS DA MARINHA É DESTAQUE NA REVISTA VEJA RIO E NO PROGRAMA GLOBO UNIVERSIDADE



O Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) foi destaque de capa na revista Veja Rio, edição de 13 de julho de 2011, sendo referenciado como um dos centros de excelência em Ciência, Tecnologia e Inovação das Forças Armadas. Na matéria constante da referida revista, faz-se menção ao IPqM, ao Instituto Militar de Engenharia (IME) e ao Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE), como pólos de tecnologia e ensino no país. Nesta matéria é apresentada a Câmara Anecóica instalada no Laboratório de Guerra Eletrônica do IPqM, onde são realizados testes de precisão de antenas receptoras de sinais eletromagnéticos. Estas antenas são empregadas nos diversos equipamentos desenvolvidos pelo IPqM para a identificação de radares e instalados nos navios da Marinha do Brasil (MB).

A revista destaca que o IPqM, além de realizar provas de antenas, desenvolve sistemas para controle e monitoração de embarcações, guerra eletrônica e armamento, e que também emprega diversos procedimentos para a salvaguarda de informações sigilosas e dos projetos produzido por seus pesquisadores.

Por fim, a matéria concluiu que a tecnologia produzida pelo IPqM tem grande valor estratégico, citando, como exemplo, o Sistema de Controle e Monitoração (SCM), dos navios da MB, como iniciativa que traz independência tecnológica e economia de divisas para o Brasil.

A íntegra da matéria pode ser encontrada no link:  
<<http://vejario.abril.com.br/edicoes/vejarj-2225.shtml>>



A Primeiro-Tenente (EN) Luciana Briggs apresentando o console do MAGE.

No dia 20 de agosto de 2011, foram divulgados no programa Globo Universidade, da Rede Globo de Televisão, os projetos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) na área de monitoramento de radares, enaltecendo o valor estratégico dos trabalhos desenvolvidos no Instituto.

A íntegra da matéria pode ser encontrada nos seguintes links:  
<<http://redeglobo.globo.com/globouniversidade/noticia/2011/08/desenvolvimento-estrategico-e-o-foco-do-instituto-de-pesquisas-da-marinha.html>>  
<<http://redeglobo.globo.com/globouniversidade/noticia/2011/08/gu-visita-navio-escola-da-marinha.html>>



## CASNAV PARTICIPA DA JORNADA DE TRABALHO DE DEFESA CIBERNÉTICA

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) participou, nos dias 28 e 29 de julho de 2011, da Primeira Jornada de Trabalho de Defesa Cibernética, no Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro, no Distrito Federal. O evento contou com a presença de diversas autoridades do setor de Ciência, Tecnologia e Inovação, dentre elas: o presidente do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), Demi Getchko; o secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, Vice-Almirante Ilques Barbosa Junior; e o Diretor do CASNAV, Contra-Almirante Antonio Reginaldo Pontes Lima Junior.

O objetivo do encontro foi apresentar e debater planos na área de capacitação, hardware, software e projetos transversais que visam criar processos para estruturação do setor cibernético no âmbito da Defesa Nacional.

Nas ações de Guerra Cibernética, a serem implementadas pelas Forças Armadas, a participação da Marinha do Brasil é indispensável. No setor cibernético, o CASNAV possui *expertise* em Criptologia e Segurança da Informação, competências necessárias à realização dos projetos sugeridos para a defesa cibernética.



Demi Getchko, presidente CGI.br, ao lado do Contra-Almirante Antônio Reginaldo Pontes Lima Junior e do Capitão-de-Corveta William Augusto Rodrigues de Souza, Encarregado da Divisão de Criptologia do CASNAV.

## ALUNOS DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES DA UFF VISITAM FORÇA DE SUBMARINOS

Em 27 de julho de 2011, um grupo de alunos e professores do curso de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense (UFF) visitou as instalações do Comando da Força de Submarinos (ComForS).

Durante o embarque no Submarino Tamoio, o grupo da UFF conheceu o dia-a-dia a bordo do submarino, incluindo a de execução de manobras operativas e o funcionamento dos seus equipamentos, com o foco na área de Engenharia de Telecomunicações.

Para o Comandante do Submarino Tamoio, o Capitão-de-Fragata Humberto Cunha Lima, a participação dos estudantes foi fundamental para estreitar os laços entre os campos de pesquisa e operativo, com ênfase no incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias brasileiras com aplicações na área da Defesa.



Grupo de alunos e professores do Curso de Engenharia de Telecomunicações da UFF antes do embarque.

## SISTEMA INFORMATIZADO DE GESTÃO DE SAÚDE DA MARINHA

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), em parceria com a Diretoria de Saúde da Marinha (DSM), está desenvolvendo uma ferramenta inovadora: o Sistema Informatizado de Gestão de Saúde da Marinha (SIG-SAUDE). Este Sistema possuirá a capacidade de organizar as informações referentes à vida sanitária dos pacientes da família naval que fizerem uso do Sistema de Saúde da Marinha (SSM). O projeto utiliza padrões de processos e de informações que possibilitarão difundir as atividades do SSM, visando a um atendimento mais ágil e de qualidade.

O SIG-SAUDE foi dividido em macro-funcionalidades, com fronteiras devidamente definidas, que vão desde a geração do cadastro de novos usuários que podem ser atendidos pelo SSM, até o controle de custos e indenizações. O SIG-SAUDE disponibilizará, também, indicadores gerenciais para uma completa avaliação do SSM.

O uso de tecnologias abertas é um requisito mandatório, incluindo as normas de segurança da ICP-Brasil.

## CASNAV INICIA AVALIAÇÃO OPERACIONAL DA CORVETA “BARROSO”



Corveta “Barroso” entrando na Baía da Guanabara.

Após o encerramento da Avaliação Operacional das Fragatas Classe “Niterói” Modernizadas (AOMODFRAG), o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) revisou os dezesseis testes executórios, abrangendo os ambientes de guerra de superfície, aérea e submarina, bem como expediu a 3ª edição do Plano Mestre da Avaliação Operacional, visando aprimorá-lo e atualizá-lo frente aos sensores e armamentos empregados em nosso escolta.

Essas revisões buscaram atualizar a execução dos testes com as técnicas mais modernas empregadas, simplificando-os, quando possível, e otimizando os dias de mar, com o emprego de métodos de modelagem e simulação, o que resultará em menor esforço do Setor Operativo e redução de custos.

Com base nesta experiência, foi iniciada, em novembro de 2011, a Avaliação Operacional da Corveta “Barroso” (AOBARROSO) pelo CASNAV.

## NÚCLEO DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO



Detalhe da tela de um Simulador de Passadiço, desenvolvido pelo Núcleo de Modelagem e Simulação do CASNAV.

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) criou, em julho de 2011, o Núcleo de Modelagem e Simulação, que visa atender à crescente demanda nessa área tecnológica. Seu objetivo é buscar soluções para o desenvolvimento de projetos de simuladores para treinamento e de projetos de imersão em ambientes virtuais. Este Núcleo prestará, também, assessoria técnica para a tomada de decisão nos diversos níveis de direção da Marinha do Brasil (MB).

As seguintes organizações da MB serão as principais beneficiadas: Centro de Instrução Almirante Graça Aranha (CIAGA), Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML), Escola Naval (EN), Centro de Instrução Almirante Wandenkolk (CIAW), Centro de Instrução Almirante Alexandrino (CIAA) e Comando da Força de Submarinos (ComForS).

Atualmente, o Núcleo de Modelagem e Simulação coordena projetos de alta relevância para a MB, como o Simulador de Passadiço, a ser instalado no CIAGA, e uma segunda versão do mesmo simulador, a ser utilizada no CAAML. Adicionalmente, encontra-se em operação na EN o Simulador de Aviso de Instrução, cuja iniciativa de desenvolvimento demonstra que a MB encontra-se em consonância com as tendências das principais marinhas do mundo nesta área tecnológica.

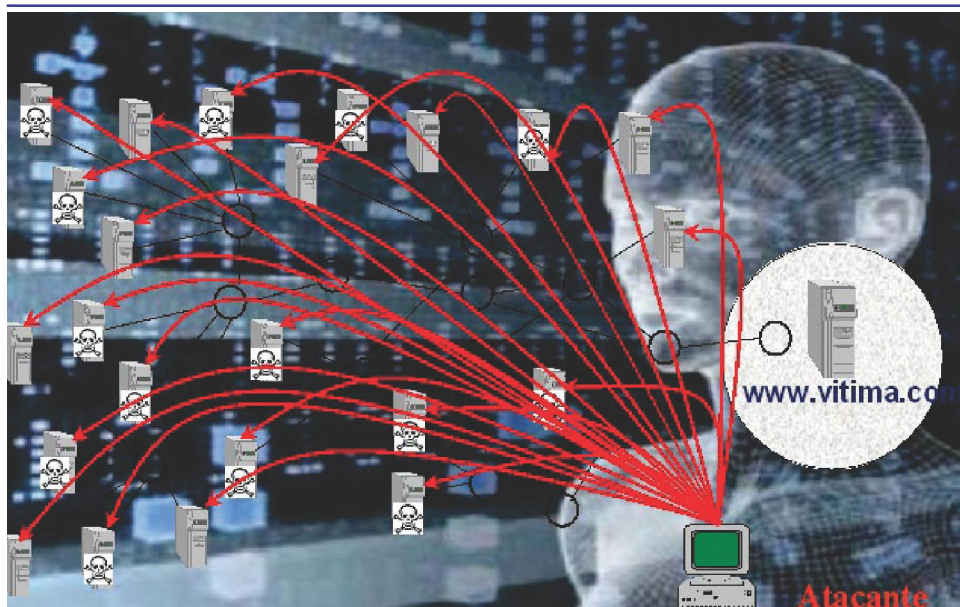
Os projetos coordenados pelo Núcleo contam com a participação efetiva de renomadas instituições acadêmicas do país, como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal Fluminense (UFF) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), por meio de convênios firmados no ano de 2011.

O principal desafio é contribuir para o atendimento da demanda crescente de diversos setores da MB por simuladores baseados em realidade virtual. O emprego destes tipos de simuladores poderá diminuir, consideravelmente, a margem de erro na operação de sistemas críticos, preservando vidas e proporcionando economia significativa dos recursos envolvidos em operações reais. Ressalta-se que o emprego destes tipos de simuladores é uma realidade no cenário nacional e internacional.

## CASNAV IMPLANTARÁ LABORATÓRIO PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DE SOFTWARES

Grandes expectativas, associadas à tendência crescente de integração entre as Forças Armadas e os órgãos de Segurança Pública, nos aguardam em 2012. Essa integração é um tema recorrente devido a grandes projetos em curso, como a segurança de fronteiras, a proteção das riquezas e a organização de eventos de grande visibilidade (Copa do Mundo em 2014 e Olimpíadas em 2016). Para o Estado do Rio de Janeiro, o calendário de grandes eventos internacionais é ainda mais extenso, pois inclui a Conferência sobre Clima e Meio Ambiente (Rio+20), em 2012, e a Copa das Confederações, em 2013. Esse cenário tem antecipado e acelerado investimentos em Segurança Pública, nas áreas de tecnologia e inteligência.

A Marinha do Brasil, representada pela Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM) e pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), colabora com essas iniciativas firmando parcerias estratégicas e participando de um projeto de inovação tecnológica com a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). Este projeto prevê a implantação de um laboratório de pesquisas, na Divisão de Criptologia do CASNAV, que disponibilizará uma plataforma computacional para ações de avaliação da segurança de software de sistemas digitais.



Espaço virtual e defesa cibernética.

O projeto de desenvolvimento tecnológico CASNAV-FAPERJ consiste na implantação de equipamentos de hardware e ferramentas de software para formar uma plataforma de análise de software híbrida, na qual métodos estáticos e dinâmicos atuam em conjunto. A metodologia de uma plataforma híbrida é considerada a melhor abordagem para avaliação da segurança de software, destacando-se os módulos responsáveis pela Detecção de Vulnerabilidades de Software, Análise Estática do Código Fonte, Auditoria Dinâmica do Software em execução, Administração de Riscos e ações de contra-inteligência aos ataques no

mundo virtual.

Este projeto contará com uma plataforma computacional de última geração e tem como objetivo a realização de ações para minimizar o risco de vulnerabilidades de software e os possíveis ataques cibernéticos, bem como eliminar possíveis *backdoors* nos sistemas digitais.

Além disso, este projeto contribuirá para incentivar pesquisas contínuas de novas tecnologias na área de segurança de software e de criptografia.

## CASNAV CRIA DIVISÃO DE GERÊNCIA DE PROJETOS TERCEIRIZADOS

A fim de buscar novas soluções com vistas a uma gestão eficaz de projetos tecnológicos, observa-se a crescente busca de parcerias especializadas. O emprego dessas parcerias especializadas fundamenta o Modelo de Gerência de Projetos Terceirizados.

Neste contexto, foi criada a Divisão de Gerência de Projetos Terceirizados do Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), com a finalidade de assegurar a qualidade dos serviços e produtos de empresas contratadas, por meio de um processo de homologação, e de garantir a transferência de conhecimentos da empresa para a equipe de acompanhamento da Marinha do Brasil (MB), elevando a capacitação dos recursos humanos da MB em novas metodologias e tecnologias empregadas pelo mercado.

O Modelo de Gerência de Projetos Terceirizados do CASNAV está sendo utilizado em projetos corporativos da MB, de alta complexidade, destacando-se o Sistema de Pagamento de Pessoal da MB (SISPAG2) e a modernização do Sistema Informações Gerenciais de Abastecimento da Marinha (SINGRA).

## PREMIAÇÃO INTERNACIONAL

O Capitão-de-Corveta Cláudio Coreixas de Moraes, do Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), ao concluir o curso de mestrado em Pesquisa Operacional, na área de concentração de simuladores, foi agraciado pela Naval Postgraduate School (NPS), da Marinha Norte-Americana, com os seguintes prêmios:

***Kawanis Outstanding International Student Award*** - oferecido, anualmente, aos dois alunos estrangeiros que mais se destacaram pela pesquisa e pelo aproveitamento acadêmico;

***George Phillips Award*** - oferecido ao aluno com melhor aproveitamento acadêmico no curso de Modeling, Virtual Environments and Simulation (MOVES); e

***Outstanding Thesis Recognition*** - oferecido ao aluno que elabora dissertação de relevante valor acadêmico.

A dissertação do CC Coreixas teve como tema “Simulador de Avisos de Instrução da Escola Naval”. Este trabalho emprega modernas técnicas de simulação e representa o estado da arte em Ciência, Tecnologia e Inovação. A utilização deste simulador propiciará um notável incremento na formação dos futuros oficiais da Marinha do Brasil.

## EXPEDIENTE

Pesquisa Naval  
Informativo de Ciência, Tecnologia e  
Inovação da Marinha do Brasil

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

Edição Quadrimestral  
Ano 2 - Número 6 - Dezembro de 2011

Colaboradores:

Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM)

Centro de Análises de Sistemas Navais  
(CASNAV)

Instituto de Estudos do Mar Almirante  
Paulo Moreira (IEAPM)

Centro de Apoio a Sistemas Operativos  
(CASOP)

Comandante da Marinha  
Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura  
Neto

Chefe do Estado-Maior da Armada  
Almirante-de-Esquadra João Afonso Prado  
Maia de Faria

Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação  
da Marinha  
Vice-Almirante Ilques Barbosa Junior

Tiragem  
3.000

Projeto Gráfico e Editoração

Lina Borges Design  
[linaborges@hotmail.com](mailto:linaborges@hotmail.com)

Impressão  
Agência 2A Comunicação  
[atendimento@agencia2a.com.br](mailto:atendimento@agencia2a.com.br)

Edição Eletrônica  
[www.mar.mil.br](http://www.mar.mil.br) e [www.secctm.mar.mil.br](http://www.secctm.mar.mil.br)

Contatos  
(61) 3429-1955 [seccom@secctm.mar.mil.br](mailto:seccom@secctm.mar.mil.br)

## Amazônia Azul



O patrimônio  
brasileiro  
no mar