

INFOCIRM

Brasília - DF - ABR 2016





InfoCIRM Expediente

Publicação quadrimestral da SECIRM desde 1986

Realização: Programa de Mentalidade Marítima - PROMAR



Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - SECIRM

Secretário da CIRM: Contra-Almirante Marcos Borges Sertã

Assessor para o PROMAR: Camilo de Lellis M. F. de Souza

Editoração: 1º Ten (RM2-T) Kênia Picoli

Esplanada dos Ministérios - Bloco N - Anexo B - 3º andar - Brasília - DF - CEP: 70055-900

FONE/FAX (61) 3429-1638 E-mail: promar@secirm.mar.mil.br

<http://www.secirm.mar.mil.br>

As matérias assinadas não representam, necessariamente, a opinião do INFOCIRM.

Tiragem: 5.000 exemplares impressos e 45.000 enviados por e-mail.

SUMÁRIO



4 Brasil lança Pedra Fundamental da nova Estação Antártica



6 Reconstrução de Ferraz



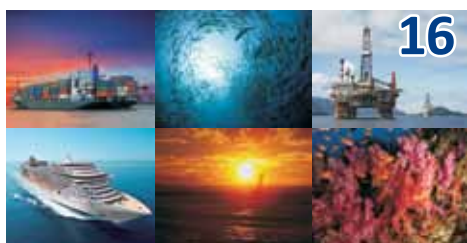
8 PROANTAR dá início aos voos de inverno, após o retorno dos Navios Antárticos ao Brasil

12 Pesquisa sobre poluentes em aves nas Ilhas Oceânicas

14 IBAMA lança livro sobre a Biodiversidade Aquática no Brasil

15 Novo Secretário da CIRM toma posse

PROMAR no UniCEUB



16 A Economia do Mar no Brasil

18 Observatório Nacional monitora atividades sísmicas nas Ilhas Oceânicas





Brasil lança pedra fundamental da nova Estação Antártica

A pedra fundamental para a reconstrução da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) foi lançada em cerimônia no dia 29 de fevereiro. O evento, realizado no Instituto Antártico Chileno (Inach), em Punta Arenas, contou com as presenças dos Ministros Aldo Rebelo (Defesa) e Celso Pansera (Ciência, Tecnologia e Inovação), do Comandante da Marinha e Coordenador da CIRM, Almirante de Esquadra Eduardo Baccellar Leal Ferreira, do Secretário da CIRM, Contra-Almirante José Augusto Vieira da Cunha de Menezes, do Diretor-Presidente do Grupo CEC (China Electronics Corporation), Sr. Liu Liehong, além de outras autoridades.

Para o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) a proposta do Projeto da nova Estação, desde o início, precisaria ir além de simples soluções tecnológicas de arquitetura e engenharia. Deveria contar com a experiência e o anseio da comunidade científica, que vem atuando ao longo desses 30 anos de Programa. Assim, o desenvolvimento de pesquisas junto ao PROANTAR, foi um fator de grande importância para a definição dos parâmetros a serem adotados para as novas edificações. O monitoramento contínuo das melhorias instaladas na EACF, ao longo dos anos, permitiu, ao Brasil, a identificação prévia de soluções adequadas, tanto em relação aos condicionantes técnicos como à realidade técnica e econômica.

NOVAS EDIFICAÇÕES

A nova EACF abrigará 64 pessoas e

possuirá uma área de aproximadamente 4.500 m² dividida em seis setores distintos: privativo, social, serviços, operação/manutenção, laboratórios e módulos isolados. Destaca-se a área de 14 laboratórios, projetados para atenderem a uma multiplicidade de exigências, denotando a prioridade do PROANTAR para as atividades de pesquisa.

A técnica construtiva foi desenvolvida a partir dos estudos realizados em outras edificações antárticas, considerando os condicionantes da Península Keller e da logística do PROANTAR. Assim, a estratégia foi buscar a máxima repetição dos componentes construtivos visando à racionalização dos processos de fabricação e consequentemente a redução dos custos e do tempo para a montagem final da Estação, bem como para as atividades posteriores de manutenção.

Observa-se que a experiência brasileira permitiu enfatizar as condições de conforto (térmico, lumínico, acústico e psicológico) sendo, inclusive, realizados estudos empregando softwares e simuladores como ferramenta auxiliar nas decisões projetuais e na verificação da eficiência do projeto.

SUSTENTABILIDADE

Água/Esgoto

Embora exista água em grandes quantidades na Antártica, esta quase sempre está na forma de gelo ou neve, ou seja, requer o emprego de energia para sua transformação adequada para o uso. Além disso, depois de consumida ou utilizada, se transforma em águas residuárias, que devem ser adequa-

damente tratadas e, eventualmente, retiradas do Continente.

As técnicas adotadas para a gestão de água e esgoto da nova EACF foram estabelecidas a partir de estudos e experimentos anteriores realizados na Estação, sendo proposto o tratamento dos efluentes finais por meio da técnica com radiação UV (Ultra-Violeta) e do reaproveitamento de águas servidas (cinzas).

A capacidade de obtenção de água para consumo e posterior tratamento/reuso das águas servidas foi um dos principais limitadores para a definição da capacidade de suporte da Península Keller, onde se encontra a Estação Antártica Comandante Ferraz. Lá, existem dois lagos de degelo que fornecem água na forma líquida, capazes de atender a uma população máxima de 64 pessoas no verão e 35 no inverno. O número de pessoas que a EACF pode abrigar foi definido a partir desses parâmetros.

Energia

Com relação à energia, o emprego do óleo diesel continuará sendo um dos principais insumos energéticos para os motores elétricos capazes de suprir a demanda de consumo da Estação. Mas, os grupos geradores possuirão sistemas complementares que farão a cogeração (aproveitamento da energia térmica gerada nos motores dos geradores). Além disso, a Estação contará com sistema de obtenção de energia de outras fontes renováveis, com o emprego de sistemas fotovoltaico e eólico, gerenciados através de uma *Smart Grid*, que

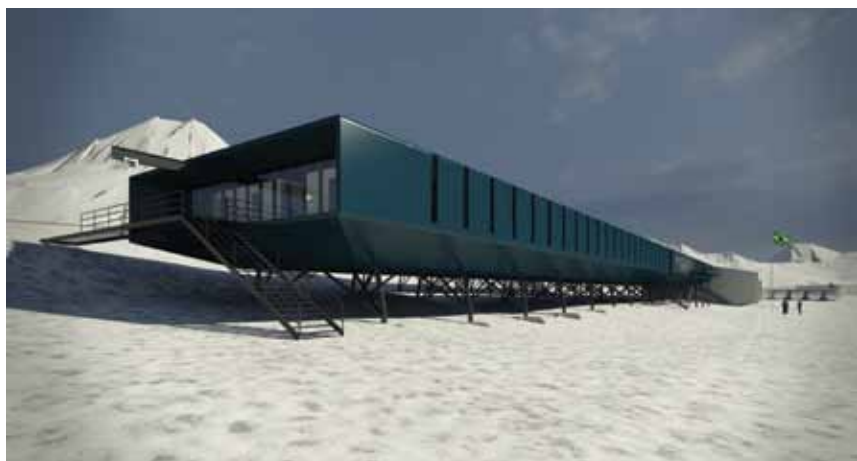


Da esquerda p/ direita: Diretor-Presidente do Grupo CEC, Sr. Liu Liehong, Ministro da Defesa, Aldo Rebelo, Comandante da Marinha e Coordenador da CIRM, Almirante Leal Ferreira e o Secretário da CIRM, Almirante Cunha

garantirá eficiência e segurança para a operação do sistema energético da Estação. A instalação gradual dos sistemas alternativos de produção de energia deverá propiciar, posteriormente, economia relevante no emprego do óleo diesel com a consequente redução na emissão de carbono da Estação.

Solo

Após o incêndio ocorrido na Estação, no início de 2012, foi estabelecido o monitoramento da região afetada para verificar o nível e a abrangência da contaminação por hidrocarbonetos, provenientes da utilização de óleo diesel para a geração de energia. Com base nos resultados de contaminação encontrados, foi definido um plano de remediação para a área, com o intuito de atenuar ou eliminar a contaminação do solo, além de prepará-lo para a reconstrução da EACF. No verão antártico 2013/2014, foi iniciado o Programa de Biorremediação do solo da EACF e o Brasil passou a integrar o seleto grupo de países que implementaram a remediação em solo antártico. Com o objetivo de causar o menor impacto ambiental possível, a nova Estação está sendo construída no mesmo local da anterior.



MOMENTO ATUAL

Como previsto no projeto, seria necessária a complementação das informações geotécnicas do solo para o início da fabricação das fundações. Assim, em janeiro, foi dado início aos serviços de reconstrução da EACF, com os trabalhos de geotecnia e topografia. O próximo passo será a fabricação, na China, país de origem da empresa vencedora da licitação - China Electronics Import and Export Corporation (CEIEC) - de todos os elementos que comporão as edificações para a montagem na Antártica, a ser iniciada em novembro deste ano. Quando ficar pronta, o que está previsto para 2018, a nova EACF representará um importante marco para a história do Brasil na Antártica.





Reconstrução de Ferraz

Antártica é uma das prioridades da comunidade científica internacional, para o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas do conhecimento, tais como biologia, meteorologia, geologia e engenharia, entre outras. O Brasil vem demonstrando interesse por esse Continente desde 1975, quando aderiu ao Tratado da Antártica - um dos mais importantes instrumentos jurídicos do direito internacional, que normatiza as atividades dos países no Continente Austral.

Em 1982, o Brasil deu início ao Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) com a idealização de um ambicioso objetivo político estratégico: ser elevado à condição de membro consultivo do Tratado. Fato concretizado em 1984, com a inauguração da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) e a inclusão do País no Comitê Científico sobre Pesquisa Antártica - SCAR.

Assim, o Brasil passou a ter uma posição de destaque no cenário internacional, nas questões relacionadas à ciência, tecnologia e inovação no Continente Gelado, por meio da atuação efetiva da CIRM, responsável pelo PROANTAR.

Passadas três décadas, após o país decidir pela reconstrução da EACF, com insta-

lações modernas e maior capacidade para atender às atuais e futuras demandas das pesquisas científicas de interesse nacional, foram iniciadas as investigações geológico-geotécnicas preliminares que nortearão a execução das obras.

O Brasil, representado pela SECIRM e pela Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM), em contrato com a empresa China National Electronics Imp. & Exp. Corporation (CEIEC), vencedora de uma concorrência internacional, empreende ações para a materialização da nova EACF.

Os trabalhos de campo foram iniciados, em janeiro deste ano, com as investigações geotécnicas complementares (necessárias à efetiva implantação das fundações da Estação). Assim, a primeira fase da reconstrução foi concluída.

INVESTIGAÇÕES PRELIMINARES

Entre 2012 e 2015, trabalhou-se nas análises e na elaboração dos projetos de engenharia da nova Estação, observando os requisitos técnicos necessários para o bom desempenho do empreendimento no

ambiente antártico. Nesse sentido, entre os meses de fevereiro e março de 2014, foi realizada a campanha geológico-geotécnica preliminar, visando o reconhecimento do subsolo do local de implantação da nova Estação. A expedição contou com inspeções visuais, execução de sondagens mistas, ensaios pressiométricos, aplicação de métodos geofísicos de investigação do subsolo, como o Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW), além de ensaios de laboratório e das medições da temperatura do solo ao longo da profundidade, chegando-se a cerca de 16,5m, com medições a cada 1,5m.

INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS COMPLEMENTARES

A partir dos resultados obtidos nessa fase inicial de investigações, optou-se pela utilização de fundações superficiais, que serão confirmadas em função dos dados provenientes das investigações geotécnicas complementares, especificamente ensaios de carga em placa sobre solo (PLT). Levou-se em consideração a necessidade de se conhecer o comportamento geomecânico do solo gelado, quando submetido a altera-

ções de temperatura, a fim de garantir a estabilidade, solidez e segurança estruturais da nova edificação.

As dificuldades de conceber a obra em um ambiente inóspito, onde a natureza, muitas vezes, impõe condições severas, tais como: ventos de até 200km/h, baixas temperaturas e atmosfera agressiva, sempre foram fatores relevantes na concepção do projeto da nova EACF. Por conta disso, e no intuito de se estabelecer as diretrizes para a execução da obra de construção da nova Estação, as equipes de engenheiros da Marinha do Brasil, da CEIEC e da Universidade Chinesa de Tsinghua se reuniram em Pequim, na China, em outubro de 2015, para discutir os procedimentos técnicos para a execução das investigações geotécnicas complementares. Na ocasião, foi decidida a necessidade de se levar em consideração os efeitos das alterações de temperatura nos ensaios PLT, com a finalidade de se conhecer efetivamente as possíveis respostas do solo de fundação, em termos de deformabilidade e resistência.

Um dos resultados práticos dos trabalhos em Pequim, além das questões que envolvem a logística para a concepção do projeto, foi o compartilhamento de conhecimentos de engenharia geotécnica e estrutural, para a definição dos detalhes técnicos dos ensaios de carga em placa sobre o solo. A partir daí, buscou-se uma forma de integrar as normas técnicas internacionais, estabelecendo ainda os procedimentos e critérios para simular as condições reais de campo, tanto em termos de carregamentos como de alterações de temperaturas, as quais as fundações poderão ficar submetidas no solo antártico.

Assim, em janeiro de 2016 (verão antártico), com objetivo de realizar a primeira etapa da obra, a execução das investigações geotécnicas complementares, os engenheiros da SECIRM, da DOCM e a equipe técnica da CEIEC partiram para a Antártica a fim de dar início aos trabalhos de campo na área da nova Estação.

Com a conclusão dos trabalhos de campo e a respectiva compilação e análise geotécnica dos dados obtidos, será iniciada a fase de produção, na China, dos elementos de aço e de concreto pré-moldado que comporão as fundações da EACF. Na etapa seguinte, prevista para o próximo verão antártico (entre outubro de 2016 e março de 2017), será executada a segunda fase da obra no local, com a implantação das fundações e execução da superestrutura.



Realização de sondagem rotativa durante as prospecções geotécnicas, realizadas em 2014



Escavação do solo para realização de ensaio PLT



Realização de ensaios geofísicos



PROANTAR dá início aos voos de inverno, após o retorno dos Navios Antárticos ao Brasil



A presença brasileira na Antártica permite à Marinha do Brasil, desde 1982, com o apoio da Força Aérea Brasileira (FAB), realizar uma das maiores operações de apoio logístico, em termos de complexidade e distância. E cabe à Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) o papel de gerenciar a logística do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), que implica no planejamento das Operações Antárticas, com o emprego de navios, aeronaves e recursos humanos, para manter a Estação Antártica Brasileira em funcionamento, realizando pesquisas, nas mais diversas áreas do conhecimento, durante os 365 dias do ano.

Com o retorno dos Navios da Marinha para o Brasil e a chegada do inverno antártico (março a outubro – quando o mar congela) os voos de apoio da FAB passam a ser a única forma de abastecimento dos Módulos Antárticos Emergenciais - MAE.

Operar no Continente Antártico é uma capacidade que poucas Forças Aéreas possuem, e um privilégio para poucos tripulantes ao redor do mundo. E é com a missão de apoiar o PROANTAR que a FAB, há 34 anos, por meio do Primeiro Esquadrão do Primeiro Grupo de Transporte, Esquadrão Gordo (1º/1º GT), sediado no Rio de Janeiro, vem realizando, ano após ano, dez voos por Operação Antártica.

VOOS DE APOIO

Antes de chegar à Antártica, o voo, que tem início na Base Aérea do Galeão, no Rio de Janeiro, tem que pousar em Pelotas - RS, onde os tripulantes retiram as vestimentas especiais para o clima antártico. Em seguida, decola para Punta Arenas - na Patagônia chilena. O próximo pouso só ocorrerá após uma viagem de três horas, quando o trem de pouso do Hércules C-130 tocar a pequena pista de 1.290 metros de comprimento e de apenas 39 metros de largura, na Base Aérea Presidente Eduardo Frei Montalva, mantida pela Força Aérea Chilena.



Piloto do C-130



Uma complexa logística, realizada pela Marinha do Brasil, entra em ação: são poucas horas em solo, pois a janela meteorológica - termo utilizado pelos aviadores para designar o período em que há perspectiva de boas condições do tempo para o pouso da aeronave - exige que tudo aconteça num piscar de olhos: saem pesquisadores e militares, descem cargas (cada uma identificada para o local de destino): navios, refúgios, acampamentos ou MAE. E uma lista de novas providências são cheçadas: cientistas (dentre as mais diversas nacionalidades que

o PROANTAR apoia) solicitando carona para retornar ao Chile, cargas acondicionadas, militares sendo substituídos, pesquisadores de diversas universidades retornando para o Brasil... e tudo OK para decolagem. Mas, por vezes, quando o avião já está na cabeceira da pista, prestes a decolar, a visibilidade vai a zero e, ao Hércules, só resta aguardar.

A EQUIPE

Para ingressar no seletivo grupo de aviadores da FAB que pilotam na Antártica, é

necessário ter no mínimo 800 horas de voo de C-130, experiência mínima para tornar-se instrutor da aeronave, e quatro anos de trabalho no Esquadrão Gordo. Depois, o aviador passa por um curso de sobrevivência no gelo, realizado nas montanhas chilenas. O piloto precisa, ainda, cumprir um treinamento operacional na Antártica. São dois voos no verão e outros dois no inverno.

Integram a equipe do C-130: três pilotos, um engenheiro de voo, um mecânico de voo - responsável por controlar todos os



Navios durante a OPERANTAR XXXIV



> **Paletização de cargas para lançamento aéreo** - durante os voos de inverno, a equipe do C-130 fica responsável por abastecer a Estação Comandante Ferraz, até o retorno dos Navios Antárticos, em outubro.

> **O lançamento** - presos por cintos de segurança, os *loadmasters* ficam a poucos metros da rampa aberta do Hércules. Poucos segundos são essenciais para que a carga desça intacta e no local assinalado pelo Grupo Base (15 militares da Marinha do Brasil, responsáveis pela manutenção das instalações brasileiras na Antártica).

> **Tipos de Carga** - Gêneros frescos como: frutas, verduras, ovos e, também, sobressalentes para os atendimentos de urgências são alguns dos itens recebidos pela Equipe da EACF.



sistemas da aeronave; um radionavegador - que informa o controle aéreo em terra; um taifeiro - que prepara a refeição da tripulação; dois *loadmasters* (mestres de cargas); e um meteorologista. Durante os voos de inverno, a equipe é reforçada com especialistas em lançamento de carga.

O INVERNO

As adversidades são inúmeras, mas nada se compara ao poder das mudanças climáticas na Antártica. É comum a neblina encobrir a pista. O fenômeno, que ocorre inúmeras vezes ao longo do dia, se dá pela localização da Base Frei - que está entre dois grandes blocos glaciais: Kolins e Nelson. São como duas grandes muralhas. O ar quente chega, esfria e condensa.

No inverno, a camada de neve que cobre a pista é uma das principais dificuldades. A temperatura pode chegar aos 30 graus negativos. Em situações como essas, a tripulação é obrigada a se revesar, a cada quatro horas, para dar partida no avião, para evitar que os sistemas da aeronave congelem. Esses desafios tornam cada voo antártico único, e fazem com que cada membro da equipe do C-130 tenha a certeza do quão nobre é a sua missão.





Momento do lançamento de cargas sobre a área da Estação Comandante Ferraz

Fotos: CECOMSAER



Ressuprimento da EACF



Equipe do Grupo Base recolhe a carga



*Hércules pousa na Base Chilena Presidente Eduardo Frei .
Para se chegar até a Estação Brasileira, são mais três horas de navio
ou meia-hora de helicóptero.*

Foto: Haroldo Palo



Arquipélago de São Pedro e São Paulo

Pesquisa sobre poluentes em aves nas Ilhas Oceânicas

O laboratório de Química Orgânica Marinha (Lab-QOM) do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) em parceria com o Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos (LOAM) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) vem desenvolvendo, desde 2012, atividades de pesquisa concentradas na avaliação dos poluentes orgânicos persistentes (POPs), ecologia trófica e distribuição espacial das aves marinhas de Ilhas oceânicas do Atlântico Sul e Antártica.

Ambientes insulares possuem alta importância biológica por apresentarem características peculiares, altas taxas de endemismo e, apesar de representarem apenas 5% da área total terrestre, abrigam aproximadamente 20% da biodiversidade global. Dentre as principais ameaças que atuam sobre esses frágeis ecossistemas, destacam-se as de origem antrópica, como a ocupação humana, introdução de espécies invasoras e poluição por compostos químicos. As aves marinhas desempenham um papel regulatório chave em ilhas oceâ-

nicas, pois utilizam tanto o habitat terrestre, para reprodução, quanto o marinho, para alimentação. Grande parte das espécies possui ampla distribuição geográfica, servindo como bioindicadores ambientais em grande escala. Assim, as aves marinhas são frequentemente utilizadas para o estudo de

contaminação oceânica devido às suas posições superiores na cadeia trófica marinha e alta sensibilidade a mudanças ambientais, respondendo rapidamente às alterações no ecossistema. Além disso, estão entre os organismos mais ameaçados pelas ações humanas sobre o ambiente marinho, sendo a

Petrel-de-Trindade (*Pterodroma arminjoniana*)Trinta-réis-das-rocas (*Onychoprion fuscatus*)Viuvinha-marrom (*Anous Stolidus*)Trinta-réis-branco (*Gygis alba*)



Ilha da Trindade

poluição por contaminantes orgânicos uma das atividades antrópicas responsáveis pelo declínio de diversas populações. Os poluentes orgânicos persistentes são compostos orgânicos sintéticos que possuem grande estabilidade química e são comumente encontrados em diversos organismos aquáticos e terrestres, mesmo em regiões remotas como arquipélagos e ilhas oceânicas devido a sua dispersão ser, principalmente, por via atmosférica. Dentre estes, alguns grupos se destacam, como os bifenilos policlorados

(PCBs), os pesticidas organoclorados (POCs) e os difenis etéres polibromados (PBDEs). A dieta é um dos fatores determinantes para a assimilação desses poluentes que tendem a bioacumular nos tecidos dos organismos e biomagnificar ao longo da teia alimentar, ou seja, os níveis desses poluentes são mais altos em animais que se encontram em posições tróficas mais elevadas, como as aves marinhas.

A Ilha da Trindade e o Arquipélago de São Pedro e São Paulo abrigam uma avifauna diversa e abundante. Cinco espécies de aves marinhas se reproduzem na Ilha da Trindade (*Pterodroma arminjoniana*, *Onychoprion fuscatus*, *Anous stolidus*, *Gygis alba* e *Sula dactylatra*) e três no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (*Anous stolidus*, *Anous minutus*, *Sula leucogaster*).

O Petrel-de-Trindade (*Pterodroma arminjoniana*) é uma espécie que só se reproduz na Ilha Trindade. É considerada vulnerável à extinção, cuja população reprodutiva está abaixo de 3.000 indivíduos. Avistamentos dessa espécie no hemisfério norte são frequentes, embora não existam dados publicados sobre a migração destas aves até o momento. Através de geolocalizadores é possível obter informações temporais e espaciais sobre o movimento das aves. Os geolocalizadores são pequenos receptores que são colocados nas aves e que registram a intensidade luminosa do local onde se encontram, e assim permitem estimativas de posição geográfica através dos dados de hora de pôr e nascer do sol. Resultados parciais mostraram que, durante o período reprodutivo, os Petreís-de-Trindade utilizam águas oceânicas pelágicas ao longo de todo o Brasil. O movimento migratório ocorreu pelas águas tropicais do Atlântico central e



Atobá-mascarado (*Sula dactylatra*)



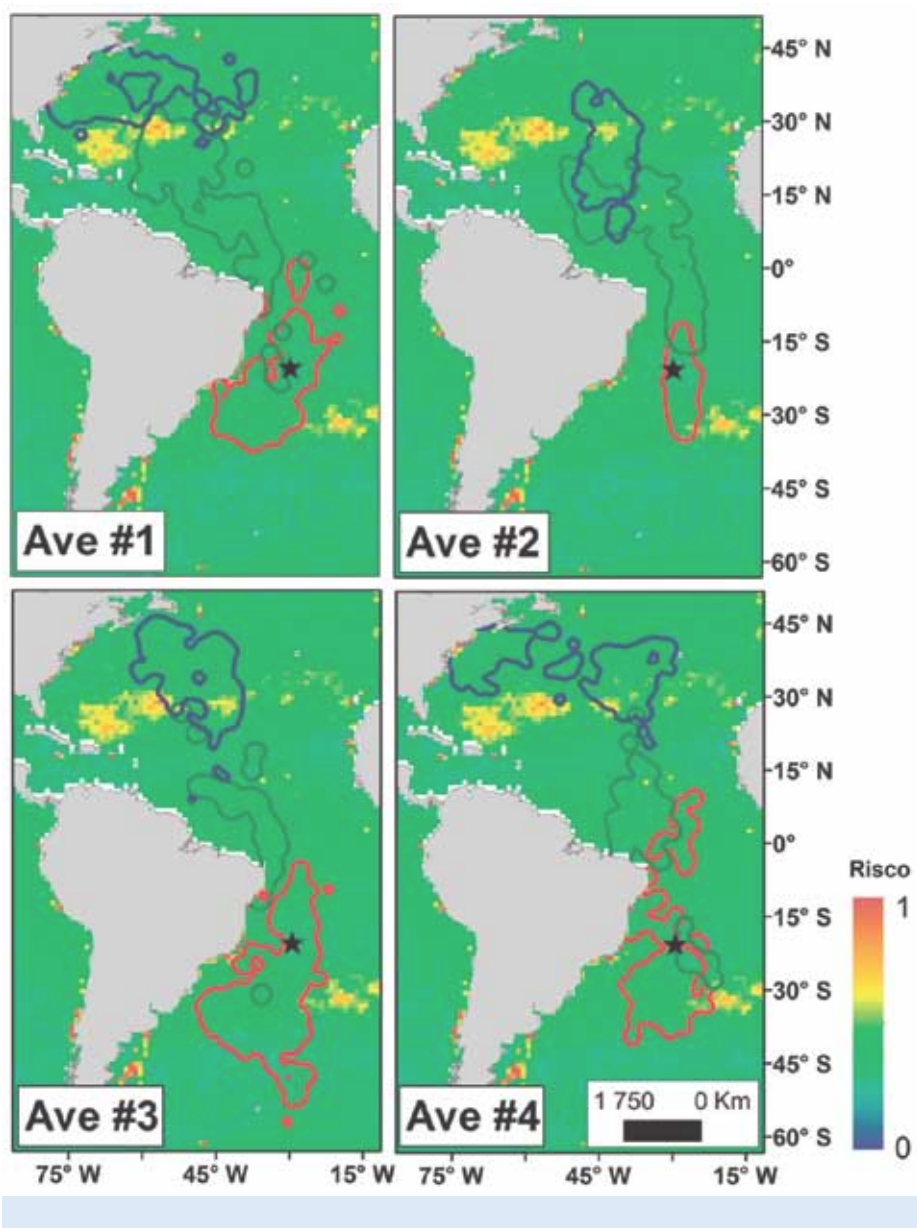
Viuvinha-marrom (*Anous stolidus*)



Fêmea e macho de Atobá-marrom (*Sula leucogaster*)



Filhote e fêmea de Atobá (*Sula leucogaster*)



todos os indivíduos passaram o período não reprodutivo em águas do hemisfério norte entre 15°N e 45°N, sendo que a maioria se aproximou da zona costeira, conforme mapa ao lado. Considerando os avistamentos ao longo da costa atlântica dos Estados Unidos, e registros nos Açores (Portugal), é plausível assumir que o Atlântico Norte seja uma zona utilizada por boa parte da população dos Petréis-de-Trindade. Essa zona do Atlântico Norte é significativamente impactada por atividades humanas, desde pesca intensiva, tráfego de navios e poluição oceânica. Aprofundar as pesquisas nos hábitos dessa espécie durante o período não reprodutivo através de tecnologias de rastreamento somadas às análises moleculares, é imprescindível para que esforços de conservação nas áreas reprodutivas sejam efetivos.

Figura: Mapa da *Distribuição dos quatro petréis-de-trindade rastreados com tecnologia de geolocalização entre Outubro de 2013 e Outubro de 2014*. Linhas em vermelho indicam a área utilizada durante o período reprodutivo, em verde indicam a área utilizada durante a migração e em azul a área utilizada durante o período não-reprodutivo. A estrela indica a localização da Ilha Trindade. Para exemplificar os impactos antrópicos aos quais o Petrel-de-Trindade está exposto ao longo do ano, sobreposamos a distribuição dos indivíduos com a informação de impactos humanos acumulados no oceano, disponibilizada por literaturas diversas. As zonas com cores quentes representam zonas com maior probabilidade de ocorrência de impactos acumulados de pesca, poluição por petróleo, poluição luminosa, poluição por plástico e acidificação

Texto: Doutorando Lucas Krüger (Universidade de Coimbra, Portugal), Dra. Fernanda I. Colabuono (IOUSP), Profa. Maria Virginia Petry Unisinos e Profa. Rosalinda C. Montone (IOUSP).

IBAMA lança livro sobre a Biodiversidade Aquática no Brasil



O livro “O USO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA NO BRASIL: Uma avaliação com foco na pesca”, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e de autoria de José Dias Neto e Jacinta de Fátima Oliveira Dias, apresenta uma abordagem sobre a situação do uso da biodiversidade aquática, com foco nos recursos pesqueiros do mundo e com destaque para a situação do Brasil, cujas análises, discussões e conclusões são abrangentes sobre os vários aspectos tecnológicos e biotecnológicos dos recursos e da pesca.

Além de caracterizar cada um dos principais recursos pesqueiros, a situação de uso e a perspectiva de como melhorar a gestão, o livro avança na questão da governabilidade, trazendo importante contribuição nessa questão. Guarda, ainda, uma varredura dos métodos de pesca utilizados no Brasil e no mundo e informações sobre as pescas, podendo ser um importante instrumento para os gestores, academia e alunos.

O livro está disponível, para acesso digital, na página da CIRM no endereço eletrônico www.secirm.mar.mil.br, no ícone publicações.



O Almirante Sertã recebe os cumprimentos do Comandante da Marinha e Coordenador da CIRM, Almirante Leal Ferreira

Novo Secretário da CIRM toma posse

O Comandante da Marinha e Coordenador da CIRM, Almirante de Esquadra Eduardo Bacellar Leal Ferreira, deu posse, no dia 4 de abril, ao novo Secretário da CIRM, Contra-Almirante Marcos Borges Sertã.

A solenidade aconteceu no Comando do 7º Distrito Naval, em Brasília, e contou com a presença de Representantes de Ministérios da CIRM, Embaixadores, Adidos, Autoridades civis e militares.

Em seu discurso, o novo Secretário agradeceu à confiança e assumiu o compromisso de dar continuidade ao importante

trabalho que esta Secretaria desenvolve na coordenação de ações dos Planos e Programas da CIRM, realizados na Amazônia Azul e na Antártica, como: o Plano Setorial para os Recursos do Mar; o Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira; o Programa de Mentalidade Marítima, e o Programa Antártico Brasileiro.

Nascido em 9 de maio de 1966, no Rio de Janeiro, o Almirante Sertã foi declarado Guarda-Marinha em 1987. É formado pela Escola Naval, com aperfeiçoamento em Máquinas e comandou os seguintes Navios: Aviso de Instrução Guarda-Marinha Brito; Fragata Constituição e o Navio-Escola Brasil.

Cursou a Escola Superior das Forças Armadas da Espanha, em Madri, e possui o curso de Política e Estratégia Marítimas, da Escola de Guerra Naval. Antes de assumir o cargo de Secretário da CIRM, foi, por dois anos, Subchefe do Gabinete do Comandante da Marinha. Foi promovido a Contra-Almirante, em 31 de março de 2016.

Durante sua experiência profissional, passou grande parte do tempo a bordo dos navios, e recebeu como reconhecimento da Marinha diversas condecorações, entre as quais, destaca-se a Medalha do Mérito Marítimo - com quatro Âncoras, por possuir mais de 1.200 dias de mar.

PROMAR no UniCEUB



No período de 15 a 18 de março, o Programa de Mentalidade Marítima - PROMAR, a convite do Diretório Central dos Estudantes (DCE) do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), participou de um Workshop acadêmico com a exposição "O Brasil na Antártica e Amazônia Azul".

Durante o evento, os 24 mil alunos da instituição tiveram a oportunidade de co-

nhecer os Planos e Programas desenvolvidos pela CIRM no Mar brasileiro e Antártica. Durante as palestras proferidas, os alunos puderam obter várias informações sobre a Amazônia Azul e sobre as atuações do PROANTAR, e ficaram sabendo, inclusive, como jovens universitários fazem para ir ao continente mais frio do mundo e às Ilhas oceânicas brasileiras, para o desenvolvimento científico e tecnológico.

O então Secretário da CIRM, Contra-Almirante Cunha, e o atual Secretário visitaram o evento e trocaram ideias com os alunos e representantes do DCE. Na ocasião, foram doados para a biblioteca da universidade exemplares do livro "Em Busca do Consenso", de autoria do Almirante de Esquadra Airton Ronaldo Longo, que faz uma radiografia da Terceira Conferência das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar.



A Economia do Mar no Brasil

O mar brasileiro tem tido destaque relevante neste começo de século XXI, destacado pelo seu potencial em recursos naturais, sua provisão de bens e serviços à humanidade, e sua grande área e extensão. A descoberta de grandes reservas de petróleo bruto (Pré-sal) fez com que a atenção do Governo brasileiro se voltasse à região costeira e marinha do país, além de ter impulsionado a retomada da indústria naval e da navegação nacional no início deste século.

A região de exploração econômica do mar, de responsabilidade brasileira de uso, preservação e conservação dos recursos vivos e não vivos deste ambiente, é definida dentro da chamada Zona Econômica Exclusiva, área de 200 milhas náuticas a partir da costa litorânea do Brasil. Com ênfase a esta região de elevado potencial econômico e, por conseguinte, com a perspectiva de excessivo uso e exploração dos seus recursos, o País busca expandir a sua Plataforma Continental, até as 350 milhas, por meio do Estudo do Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (LEPLAC), que está em fase de avaliação na Comissão de Limites da ONU.

Ao mesmo tempo em que a importância das atividades produtivas em regiões marinhas tem tomado dimensão relevante no cenário brasileiro, destacam-se as preocupações com a saúde do mar, em decorrência de uso não sustentável deste ambiente, como contaminação com poluentes, diminuição e até mesmo extinção de

estoques de recursos naturais renováveis e não renováveis, aquecimento global, entre outros muitos efeitos advindo de atividades antrópicas no mar, em específico, das atividades econômicas realizadas no ambiente marinho.

Considerando esta realidade, introduz-se, neste texto, a relevância de conhecimento da Economia do Mar, como forma de contribuir com a nação, no âmbito do uso sustentável dos recursos do mar e cuidado com a biodiversidade marinha. Por definição, a Economia do Mar (*Sea Economics*) agrega a Economia Oceânica (*Ocean Economy*) com a Economia Costeira (*Coastal Economics*), seguindo conceito definido pela literatura internacional, fornecido pela Unidade de pesquisa socioeconômica marinha da Irlanda. Assim, em seus conceitos abrangentes, a Economia Oceânica inclui atividades que usa direta ou indiretamente o mar para a produção, e a Economia Costeira abrange todas as atividades realizadas, direta e indiretamente na região costeira.

Considerando que os mares atuam simultaneamente como forma de transporte, fontes de matérias-primas, fontes de energia e de alimento, como reservatórios de água, que constituem lugar para lazer, além de inúmeras finalidades na vida dos seres vivos do planeta, sua grandeza se torna objetiva no conceito da Economia do Mar quando elencados alguns setores produtivos neste ambiente, evidenciados sob sua ótica de atividades produtivas, tais como: turismo e lazer; transportes marítimos, portos e logísti-

cas; indústria naval, construção e reparação naval; pesca, aquicultura e indústria do pescado; obras de defesa costeira; e extração de recursos naturais (sal marinho, minérios, jazidas manganêsíferas, petróleo e gás, etc.).

A extensa gama de atividades econômicas praticadas em regiões costeira e marinha reflete a geração de elevado valor econômico da produção nesta região. São exemplos de atividades econômicas atuantes na zona costeira e marinha do Brasil: a atividade pesqueira, com sua importância socioeconômica que gera renda e emprego direto e indireto no país, além desta atividade fornecer um produto de proteína animal à vida humana; a atividade de comércio exterior, que possui a via marítima como o principal meio de transporte no Brasil, registrando, na presente década, uma participação de mais de 80% do recurso gerado na economia via fluxo comercial e aproximadamente 90% do total de mercadorias comercializadas entre nações no mundo (exportações e importações); e a atividade produtora de petróleo e gás, que em conjunto com a indústria naval, atividades estas impulsionadas neste início de século XXI, geram um significativo e relevante valor econômico da produção interna bruta nacional, além de proporcionar relevante aumento na taxa de emprego no país, de forma direta e indireta.

Com estas definições, e considerando que todas as atividades econômicas do Brasil são quantificadas na contabilidade nacional do país, a tarefa de dimensionar a Economia do Mar no Brasil consiste em desagregar, da

contabilidade nacional, as atividades e setores que constituem esta nova nomenclatura de Economia. No Brasil não há metodologia definida para esta quantificação, uma vez que os indicadores que dimensionam a economia no país são definidos e estimados para setores tradicionais, como agricultura, indústria, serviços, etc.

O Produto Interno Bruto (PIB) é o indicador de maior expressão da economia brasileira, que dimensiona a quantidade de bens e serviços produzidos na nossa economia. Considerado indicador relevante e expressivo da Economia do Mar, o PIB do Mar do Brasil ainda não é medido, havendo a necessidade de mensurá-lo, separá-lo do

conjunto da contabilidade econômica nacional, dando assim a devida relevância ao segmento produtivo praticado na zona costeira e marinha do país.

Texto: Patrícia Raggi Abdallah. Unidade de Pesquisa em Economia Costeira e Marinha - UPEC_Mar/ICEAC (www.upec.furg.br) / INCT-MAR/COI/FURG.

PIB DO MAR

- **PESCA E AQUICULTURA**

No Brasil: 1.47 milhões Toneladas, em 2014. Metas até 2020: 3 milhões T (Aquicultura 2 milhões T; Captura 1 milhão T).

No Mundo: 158 milhões T (Fonte: MPA).

- **COMÉRCIO EXTERIOR E PORTOS**

No Brasil, o comércio exterior totalizou, em 2015, US\$ 362 bilhões (Fonte: MDIC); 95% do volume das exportações brasileiras são por via marítima; o País possui 235 portos e movimentou 2.084 embarcações por dia (Fonte: ANTAQ).

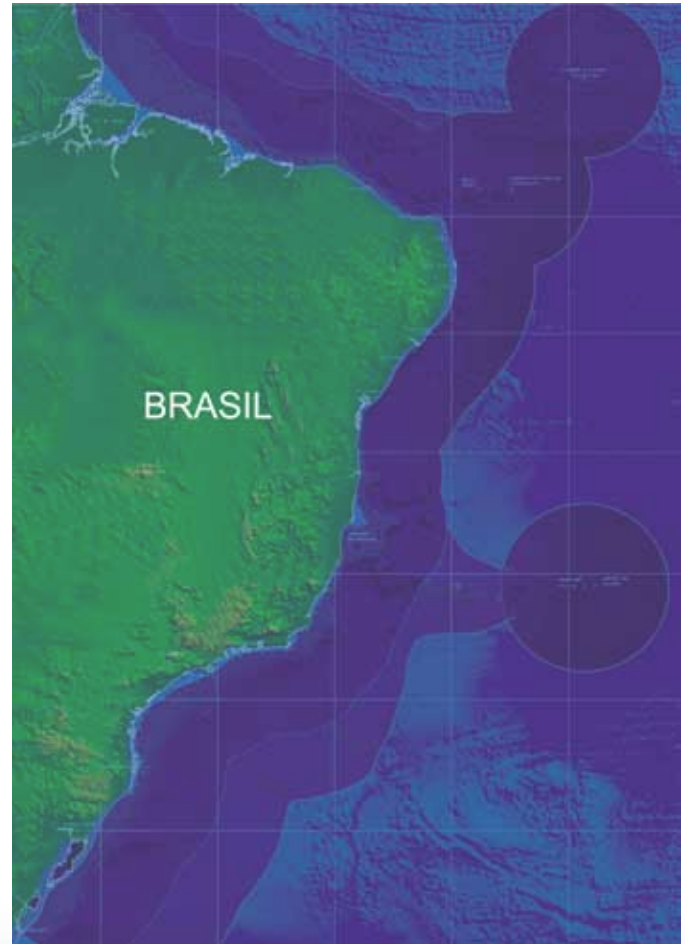
- **ENERGIA**

93% da produção de petróleo e 76% da produção de gás natural foram explorados de 841 poços marítimos, em 2014. Aumento de 23% das reservas do pré-sal, em relação a 2013. (Fonte: ANP).

- **TURISMO**

No Brasil: O turismo marítimo movimentou R\$ 2,142 bilhões (impactos diretos e indiretos), na temporada 2014/2015. Nesse período, 549.619 cruzeiristas viajaram pela costa brasileira, gerando uma receita de R\$ 747,1 milhões (Fonte: FGV/CLIA ABREMAR BRASIL).

No mundo: estima-se que, no ano de 2015, a indústria internacional de cruzeiros marítimos tenha tido uma receita de, aproximadamente, US\$ 39,6 bilhões (Fonte: Cruise Market Watch, 2015).



Amazônia Azul





Ilha da Trindade

Observatório Nacional monitora atividades sísmicas nas ilhas oceânicas

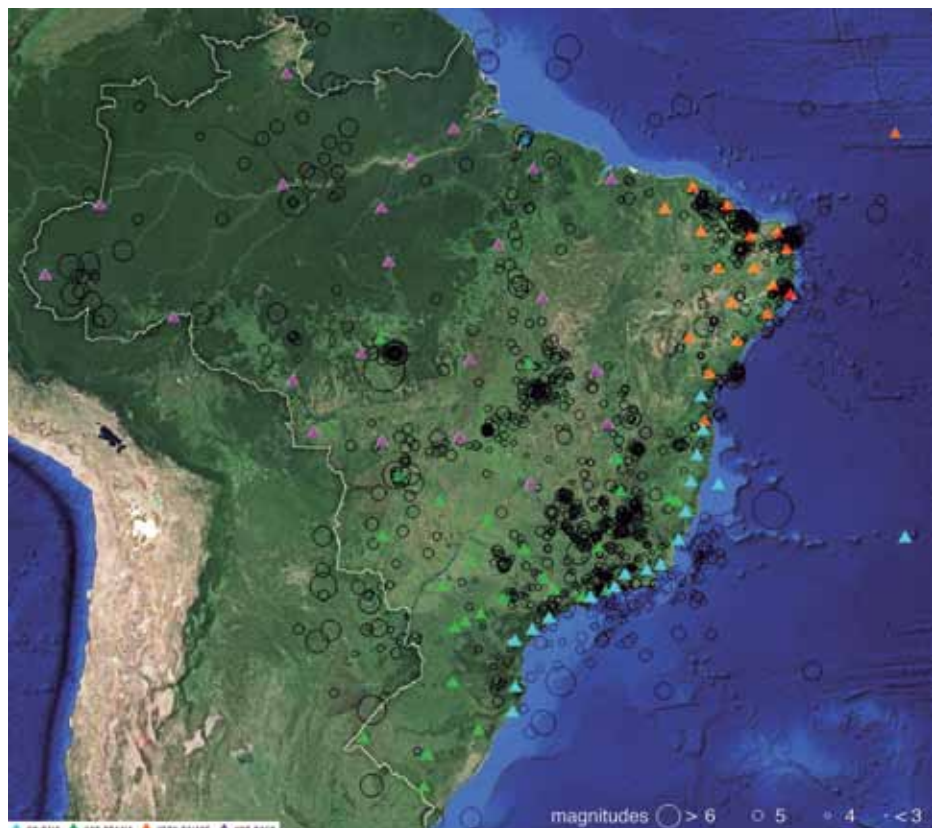
O Observatório Nacional (ON), instituto de pesquisa integrante da estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, é uma das mais antigas instituições científicas do país. Fundado em 1827, pelo Imperador D. Pedro I, para demarcar os limites do território nacional e emitir sinais do tempo para as embarcações que atracavam no cais do Rio de Janeiro, o ON foi protagonista do desenvolvimento técnico-científico e pioneiro nas pesquisas astronômicas e geofísicas no país. Tendo passado por diversas governanças ao longo de sua história, na maior parte do século XIX funcionou como escola militar de terra e mar. Atualmente, tem como missão realizar pesquisas, ensino pós-graduação e serviços nas áreas de Astronomia, Geofísica e Metrologia em Tempo e Frequência, sendo responsável pela geração e disseminação da Hora Legal Brasileira.

No século XXI, o ON vem ampliando sua atuação em estudos do mar e sua interação com o setor produtivo, tendo implantado o BAMPETRO – Banco de Dados Ambientais para a Indústria do Petróleo (www.bampetro.on.br), que armazena conjunto de dados multidisciplinares georreferenciados (oceanografias física, química e biológica, geologia, geofísica, etc) das bacias sedimentares

brasileiras, com ênfase nas bacias *off shore* do país. Estudos geofísicos foram recentemente realizados em área do pré-sal da bacia de Santos, enquanto novos estudos geofísicos estão em andamento em várias

bacias sedimentares da margem leste brasileira.

Como parte de sua missão, o ON implantou, conjuntamente com a USP, a UFRN



Mapa de localização das estações da Rede Sismográfica Brasileira e tremores ocorridos no Brasil entre 1763 e 2014. A RSBR é composta por quatro sub-redes: RSIS – Rede Sismográfica do Sul e Sudeste (triângulo azul), a cargo do ON; BRASIS – Rede Sismográfica do Centro Sul (triângulo verde), a cargo da USP; RSISNE – Rede Sismográfica do Nordeste (triângulo laranja), a cargo da UFRN; e RSCN – Rede Sismográfica do Centro Norte (triângulo magenta), a cargo da UnB



Estação Sismográfica da Ilha da Trindade

e a UnB, a Rede Sismográfica Brasileira – RSBR (www.rsbr.gov.br), a qual conta com cerca de 80 estações sismográficas banda larga que transmitem dados em tempo real para o ON, e cuja distribuição geográfica no país é ilustrada no mapa ao lado.

A RSBR foi financiada com recursos provenientes das Participações Especiais (Art.50 da Lei 9.478/1997) por intermédio da Rede Temática de Estudos Geotectônicos da Petrobras. A partir de 2011, foi iniciado o monitoramento sísmico regular das ilhas oceânicas brasileiras, com a instalação de um sismógrafo banda-larga no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, a cargo da UFRN. Sismógrafos banda larga têm capacidade de registrar tremores mesmo com baixas magnitudes (magnitudes próximas de 1), quando ocorrem nas vizinhanças da estação.

Em 2014, com apoio logístico da Marinha do Brasil, o ON instalou sismógrafos

banda-larga na Ilha da Trindade e no Arquipélago de Abrolhos. Está prevista, ainda, a instalação de estação sismográfica no arquipélago de Fernando de Noronha. A RSBR, com instrumentação digital, que representa o estado da arte em instrumentação sísmológica, tem qualidade técnica comparável às melhores redes do mundo.

Apesar de não ser um país de grande atividade sísmica, comparado aos nossos vizinhos sul-americanos, ocorre no país uma quantidade apreciável de tremores com magnitudes até 6,0 na escala Richter, e sua distribuição geográfica no território brasileiro e mar adjacente desde 1763, como verificada no mapa.

É de grande importância o monitoramento da atividade sísmica nas ilhas oceânicas brasileiras, pois o conhecimento advindo poderá contribuir para a elucidação da influência das estruturas da litosfera oceânica na origem das ilhas.

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo, formado por rochas com origem no manto abissal, está localizado em trecho de falhas geológicas ativas denominada Zona de Fratura São Paulo, que atravessa todo o oceano. Observa-se atividade sísmica intensa no arquipélago e entre 2011 e 2014 foram detectados um total de 211 eventos sísmicos na região.

Já o Arquipélago de Fernando de Noronha e a Ilha da Trindade possuem origem vulcânica e estão localizadas em importantes Zonas de Fratura que iniciam na costa

brasileira e alcançam a cadeia meso atlântica. Pesquisas petrológicas e geoquímicas sugerem que Fernando de Noronha e Trindade possam ter sido formadas por *hotspots* - pontos quentes no interior da terra responsáveis pelo vulcanismo que ocorre no interior das placas tectônicas - e que ainda estariam presentes sob elas.

Outro ponto relevante associado ao monitoramento sísmico nas ilhas oceânicas é a possibilidade de identificar melhor a localização de tremores que ocorrem na margem oceânica, cujas estimativas atuais apresentam erros superiores a 50 km. Com menos erros na localização, será possível relacionar estruturas geológicas com a localização dos epicentros. Esse monitoramento também aumentará a capacidade de medir tremores de pequenas magnitudes e realizar estudos de ameaça sísmica, de grande importância para a atividade de exploração de petróleo realizada nas bacias sedimentares *off shore* brasileiras.

Dentre os desafios para os próximos anos, está a instalação, no fundo do mar, de seis sismógrafos de fundo oceânico, já adquiridos, e que permitirão ampliar o monitoramento da atividade sísmica no Atlântico Sul. Além disso, serão realizadas gestões para disponibilizar a transmissão *on line* dos dados captados pelos sismógrafos instalados nas ilhas oceânicas brasileiras, a exemplo do que ocorre com as estações terrestres.

Texto: Sérgio Luiz Fontes. Pesquisador Titular do Observatório Nacional.

Arquipélago de São Pedro e São Paulo





Comissão Interministerial
para os Recursos do Mar