

INFOCIRM

Brasília - DF NOV2018



16
NOV

Dia da Amazônia Azul

SUMÁRIO



4

4 Partida dos navios dá início à OPERANTAR XXXVII



8

8 Nova EACF - Tecnologia e Inovação



12

12 Cartilha sobre o lixo marinho é lançada em comemoração ao dia da Amazônia Azul



18

17 ANP credencia SECIRM

18 PROMAR na 33ª MOSTRATEC



6

6 Brasil foi sede da XXIX RAPAL



10

10 O PIB do Mar e a Amazônia Azul



14

14 Biotecnologia Marinha

16 A Importância das Unidades de Conservação Marinhas

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 Sérgio Gago Guida

Secretário-Adjunto da CIRM: CMG Francisco André Barros Conde

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

Editoração: Kênia Picoli - Publicitária & Relações Públicas

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

FONE/FAX (61) 3429-1638 E-mail: promar@marinha.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.





Partida dos Navios dá início à OPERANTAR XXXVII



Em continuidade às ações que visam dar suporte ao Programa Antártico Brasileiro – PROANTAR, a Marinha do Brasil enviou ao Continente Antártico o Navio Polar (NPo) Almirante Maximiano, no dia 8 de outubro, e o Navio de Apoio Oceanográfico (NAPOc) Ary Rongel, no dia 27 de outubro.

Os navios têm como missão servir como plataforma para os diversos institutos de pesquisa e universidades de todo o país que desenvolvem pesquisas científicas naquele continente, realizando coletas de amostras de água e do solo marinho, estudo das aves e pesquisas geológicas, observações meteorológicas e do comportamento das massas de água na região, as quais exercem influência sobre o clima, além de prestar apoio logístico aos Módulos Antárticos Emergenciais e atuar na reconstrução da Estação Antártica Comandante Ferraz.

A programação da viagem conta com escalas nos portos de Rio Grande (RS), no Brasil; Punta Arenas, no Chile; Ushuaia, na Argentina; e de Montevidéu, no Uruguai.

O regresso dos navios está previsto para abril do próximo ano, com o início do inverno antártico.

OS NAVIOS

O Navio de Apoio Oceanográfico “Ary Rongel”, também conhecido como “Gigante Vermelho”, está sob o comando do Capitão de Mar e Guerra Antonio Braz de Souza. Incorporado à Marinha do Brasil em 1994, o Ary está preparado para navegação em regiões polares e para a operabilidade em campos de gelo fragmentado.

O “Gigante Vermelho” possui dois laboratórios para apoio à pesquisa e dois porões com capacidade de 1.254 m³ para o transporte de carga. É dotado de equipamentos de navegação e de apoio tais como: guincho oceanográfico e geológico, arco de popa, ecobatímetros para pequenas e grandes profundidades, GPS e uma estação de acompanhamento de informações meteorológicas.

Carinhosamente chamado de “Tio MAX” pela tripulação, o Navio Polar “Almirante Maximiano” foi incorporado à Marinha do Brasil em 3 de fevereiro de 2009. Atualmente, o navio é comandado pelo Capitão de Mar e Guerra Pedro Augusto Bittencourt Heine Filho que passará o comando, durante a comissão, ao Capitão de Mar e Guerra João Candido Marques Dias.

Preparado para navegação em regiões polares, o Navio possui cinco laboratórios, guincho geológico capaz de coletar

amostras do assoalho marinho em profundidades de até 10.000 metros; gravímetro; guincho oceanográfico que opera em profundidades de até 8.000 metros; cinco laboratórios; estação meteorológica; sistema de posicionamento dinâmico (DP) que permite manter-se imóvel em determinada latitude e longitude; ecobatímetro multifeixe; perfilador de corrente marinha (ADCP); perfilador de sedimentos do subsolo marinho (SBP); e quatro embarcações infláveis.

Os Navios transportam helicópteros modelo Esquilo bi-turbina, que são conduzidos por militares do Primeiro Esquadrão de Helicópteros de Emprego Geral (HU-1), que fazem parte dos Destacamentos Aéreos Embarcados (DAE). Contam, também, com o apoio de equipes de mergulhadores, da Força de Submarinos da Esquadra Brasileira, aptas a realizar tarefas nas geladas águas antárticas.

PESQUISAS

Nesta OPERANTAR serão apoiados 200 pesquisadores e alpinistas, de 17 projetos científicos. As atividades dos projetos serão divididas em:

- Pesquisas embarcadas, apoiadas pelo NPo Alte Maximiano e pelo NAPOc Ary Rongel, totalizando doze projetos;

- Onze acampamentos lançados pelo

NAPOc Ary Rongel, na parte norte da Península Antártica; e

- Quatro intercâmbios de pesquisa em estações antárticas estrangeiras.

Na área de mudanças climáticas, serão desenvolvidas as seguintes pesquisas: impacto nos ecossistemas marinhos; dinâmica da ionosfera na Antártica e sua conexão com a América do Sul; manto de gelo da Antártica e a influência no registro ambiental e na variabilidade climática da América do Sul; registros sedimentares, biogeoquímicos e vida microbiana na criosfera, como indicativos de mudanças climáticas e ambientais; estudos de solos na Antártica e alta montanha sul-americana: monitoramento climático e dinâmica de carbono; estudos da interação oceano-atmosfera na região da confluência Brasil-Malvinas; investigação das transformações da água de fundo antártico e suas implicações na circulação oceânica e no clima; e impacto das mudanças globais no meio ambiente antártico.

No estudo da biodiversidade serão apoiadas as pesquisas: pros-



peção de fósseis de baleias e evolução da fauna de vertebrados; variabilidade na distribuição e uso do habitat de cetáceos no Oceano Austral e suas conexões com a América do Sul; variação da distribuição e parâmetros populacionais das aves; evolução e dispersão de espécies antárticas bipolares de briófitas e líquens; monitoramento de macroalgas; vegetais de áreas de degelo; e fungos presentes em ecossistemas da Antártica e sua utilização para o desenvolvimento de fármacos.

NOVA EACF

Os navios apoiarão logisticamente a reconstrução da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF). A inauguração da nova estação está prevista para março de 2019. Os testes operacionais terão início em abril. Após a inauguração, os militares brasileiros ocuparão a instalação que fica junto aos Módulos Antárticos Emergenciais e, ao longo do inverno, vão operar com a ajuda da empresa construtora. No início de 2020 a estação estará totalmente operacional.

GRUPO BASE

O Grupo-Base (GB) é responsável pela manutenção da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), além de apoiar os pesquisadores durante os trabalhos realizados na área da Baía do Almirantado. O GB é constituído por 16 militares da Marinha do Brasil, de diversas especialidades, que permanecem na Antártica por um período de um ano.

O GB 2018/2019 denominado “Sperare” assumiu, em novembro, os trabalhos da EACF e tem como Chefe o Capitão de Fragata Luiz Filho.



Brasil foi sede da XXIX RAPAL

Representantes dos países latino-americanos com atividades antárticas se reuniram de 3 a 6 de setembro, em Brasília, para a XXIX Reunião dos Administradores dos Programas Antárticos Latino-americanos – RAPAL.

O principal objetivo do encontro foi discutir e estabelecer medidas que visem a cooperação, o apoio mútuo e o intercâmbio de informações sobre os aspectos científicos, técnicos e logísticos entre os países Latino-americanos com atividades antárticas. O evento, realizado anualmente entre os países membros - Argentina, Brasil, Chile, Uruguai, Equador e Peru -, teve a participação da Colômbia, como país observador.

Os trabalhos desse fórum internacional iniciaram-se em 1987 e, desde então, vêm reunindo esforços e otimizando o emprego de recursos que acrescentam e fortalecem a presença e os interesses comuns desses países,

em conformidade com os princípios e objetivos estabelecidos na área do Tratado da Antártica.

Outro ponto essencial deste encontro foi a coordenação de ações dos países membros da RAPAL, para adoção de medidas que visem contribuir para a proteção e conservação do meio ambiente antártico e seus ecossistemas dependentes e associados.

A solenidade de abertura da XXIX RAPAL contou com a presença do Comandante da Marinha e Coordenador da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, Almirante de Esquadra Eduardo Bacellar Leal Ferreira, do Secretário da CIRM e Gerente do Programa Antártico Brasileiro, Contra-Almirante Sérgio Gago Guida e demais autoridades.

REUNIÃO

Durante a Reunião um total de 7 documentos de trabalho e 71 documentos de informação foram submetidos e uti-

lizados como base para as discussões. Os integrantes das delegações apresentaram as atividades realizadas durante a temporada 2017/2018, além de informações preliminares sobre as atividades previstas para a temporada 2018/2019.

Principais Temas Discutidos:

- Bioprospecção de organismos antárticos: discussão sobre uma nova definição de bioprospecção de organismos antárticos e o seu uso, como fonte de bioprodutos biotecnológicos, foi uma das propostas apresentadas pelo Brasil.

- Aumento e a diversificação das atividades turísticas na Antártida. Os membros concordaram com a inclusão de um item específico da agenda para futuras reuniões;

A RAPAL proporcionou aos representantes a oportunidade de discutir os preparativos para a próxima temporada antártica e o entendimento como os diferentes Programas Antárticos Latino-americanos operam no continente. Durante a sessão plenária os membros reconheceram que os países latino-americanos têm forte presença na Antártica, e isso deve se refletir em uma participação mais significativa destes países nos fóruns do Sistema Antártico - incentivando a ampla participação em reuniões da ATS, apresentando artigos para reuniões, apoiando a aplicação de representantes dos Membros para a eleição de oficiais da ATS e fortalecendo a colaboração internacional.

A próxima RAPAL será realizada em Valparaíso, no Chile, em setembro de 2019.



Representantes da Vale, Marinha do Brasil, MCTIC, Petrobrás e CPRM assinam acordo de cooperação

Acordo de cooperação para gerenciamento do Navio Vital de Oliveira é firmado

Durante a 199ª Sessão Ordinária da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, a bordo do Navio de Pesquisa Hidroceanográfico (NPqHo) “Vital de Oliveira”, atracado no cais do Depósito de Combustíveis da Marinha, no Rio de Janeiro, foi assinado um Acordo de Cooperação, no dia 29 de agosto, que formaliza a parceria estabelecida entre o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; Marinha do Brasil; Petrobras; Vale S.A. e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Esse acordo visa estabelecer e regulamentar o Comitê Gestor da Governança do navio, com vista à execução das manutenções do meio e ao gerenciamento das atividades de pesquisa a serem desenvolvidas.

O “Vital de Oliveira” foi construído no estaleiro Hangtong, em Xinhui, na China, e equipado no estaleiro Singapore Technologies Marine, em Singapura e chegou ao Brasil em 23 de julho de 2015. Dotado de 28 equipamentos científicos, tem a capacidade de coletar dados da atmosfera, oceano, solo e subsolo marinhos.

Considerado uma das melhores plataformas de pesquisa científica no Oceano Atlântico, o navio conta com equipamentos de ponta, cinco laboratórios e um Veículo de Operação Remota (ROV) para operar a até

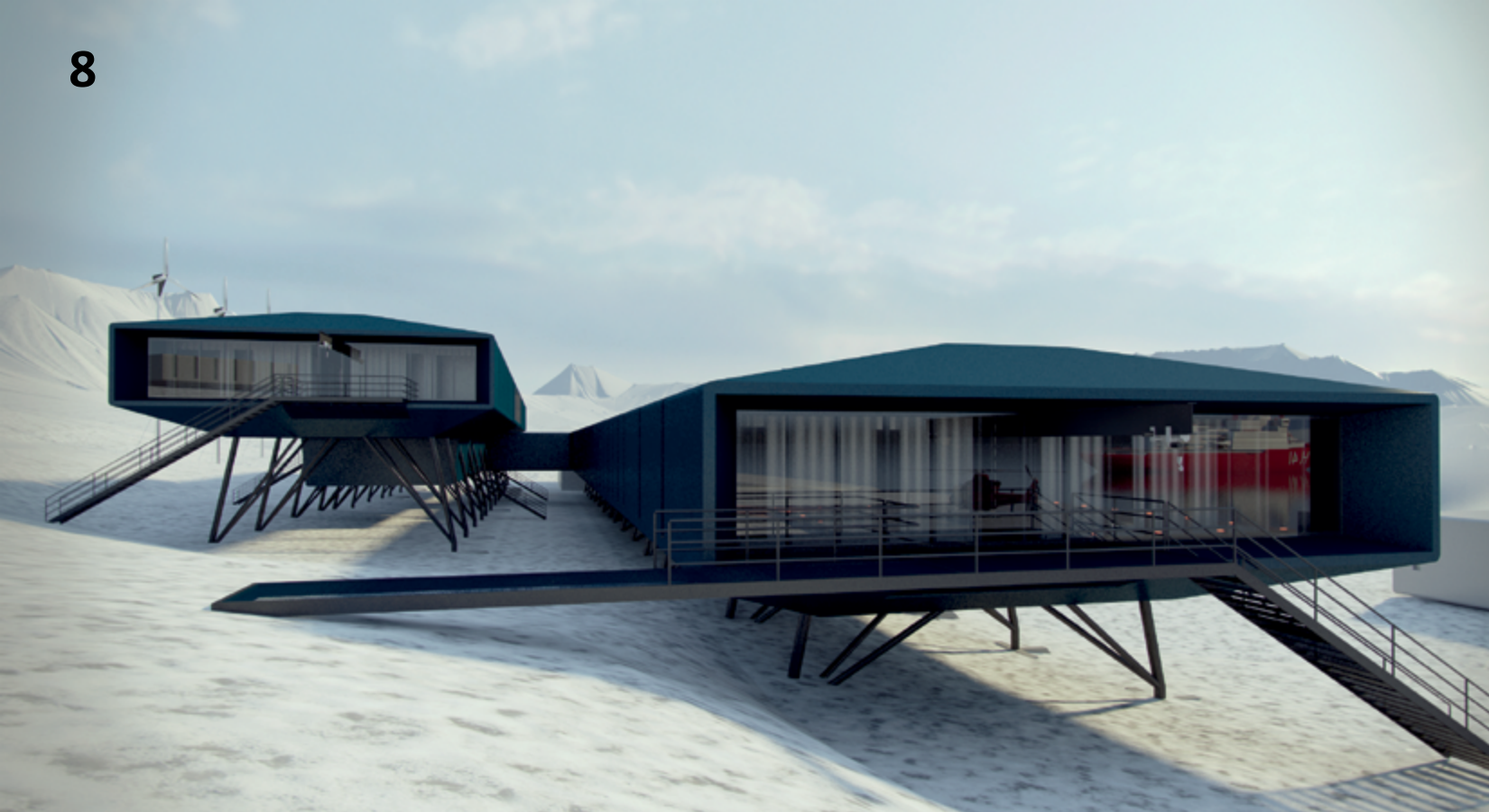
4 mil metros de profundidade. Com capacidade para embarcar até 60 cientistas, a embarcação permite a realização de pesquisas relacionadas a mudanças climáticas, economia da pesca, geologia e outras áreas.

Um dos projetos de pesquisa realizados pelo Vital de Oliveira é sobre a Elevação do Rio Grande - área rica em recursos minerais, localizada em águas internacionais no Atlântico Sul, a mais de 1.000 quilômetros da costa brasileira. O Navio também foi usado no estudo sobre o impacto ambiental na bacia do Rio Doce e no litoral norte do Es-

pírito Santo, resultado da lama dos rejeitos da barragem da mineradora Samarco que rompeu em 2015, no município de Mariana, em Minas Gerais.

Para o Comandante da Marinha, Almirante Eduardo Bacellar Leal Ferreira, a operação de um navio moderno como o Vital de Oliveira é fundamental para dar suporte e garantir a presença da comunidade científica brasileira no mar. “O Brasil tem um dos mais extensos litorais do mundo e o mar guarda importância estratégica para o desenvolvimento econômico e social do país.”





Projeto da nova EACF

Nova EACF - Tecnologia e Inovação

A Reconstrução da Estação Antártica Comandante Ferraz - EACF está sendo um grande desafio para a Marinha do Brasil, envolvendo soluções técnicas de engenharia para garantir a segurança da edificação e das pessoas, e as condições adequadas para o desenvolvimento das pesquisas no ambiente antártico. As principais condicionantes são as baixas temperaturas, os fortes ventos, a atmosfera agressiva e os abalos sísmicos. Estes, em particular, são capazes de provocar grandes estragos, dependendo da sua magnitude, devendo ser avaliados uma vez que a região possui um histórico de ocorrências, como o último observado no local, no dia 27 de agos-

to de 2018, de magnitude 5,6 que, embora moderada, poderia ter causado algum dano, caso não considerado no dimensionamento das fundações (Figura 1).

Os trabalhos de reconstrução envolvem ainda uma logística que busca assegurar o bom estado dos materiais e equipamentos a serem utilizados, que vão desde os cuidados com o transporte dos elementos construtivos no interior do navio, desde Xangai, até o posicionamento e a implantação de toda a estrutura e das instalações da edificação no local.

O projeto da Estação considerou, além da durabilidade, da estabilidade e segurança estruturais necessárias à sua vida útil no

ambiente adverso, a facilidade de operação e manutenção dos equipamentos. Também foi uma das premissas a preservação ambiental, de forma a garantir o menor impacto possível. Nesse contexto, o projeto inclui sistemas para geração de energia limpa, tais como eólica e solar, além do aproveitamento do calor dos diesel-geradores (cogeração). O gerenciamento da produção, distribuição e armazenamento de energia permite um menor consumo de combustível fóssil, com a consequente redução da emissão de carbono. Assim, foi uma importante decisão adotar o estado da arte em tecnologia a fim de compatibilizar a energia gerada pelos motores diesel com re-



Figura 1



Estágio atual da reconstrução, EACF novembro de 2018

ursos alternativos, além do gerenciamento do consumo com o armazenamento em baterias de longa duração.

TECNOLOGIA e INOVAÇÃO

Ao longo de todo o processo de execução dos trabalhos para a reconstrução, desde as primeiras investigações geológico-geotécnicas até a montagem dos módulos da Estação propriamente dita, estão sendo observados procedimentos com grande potencial para o desenvolvimento de inovações tecnológicas, tais como adaptações de ensaios de campo para solos congelados ou permanentemente congelados (permafrost) à utilização de sistemas de monitoramento que permitirão a aquisição de dados para análise do comportamento da edificação frente às condições impostas pela Natureza. Dessa forma, o Corpo Técnico da Marinha do Brasil, em cooperação científico-tecnológica com as instituições chinesas, que também participam das análises técnicas e da execução das obras, sejam da Universidade de Tsinghua e da China National Electronics Import and Export Corporation, poderão ainda desenvolver

tecnologias para aplicação em novos empreendimentos, seja na área da pesquisa científica em geral, como na área de engenharia.

PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Um grupo de pesquisadores liderado pelo IBAMA, vem realizando o monitoramento da área da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) a partir de coletas de solo, sedimentos, ar, água, musgos e algas, para verificação do nível e abrangência de contaminação na região. Com base nos resultados foi implementado um plano de monitoramento, com o intuito de eliminar ou atenuar a contaminação durante a reconstrução. Assim, foi realizado o Programa de Biorremediação e Monitoramento da EACF.

Dessa forma, o Brasil passou a integrar o seleto grupo de países que possuem conhecimento ambiental em solo antártico, o que possibilitou o desenvolvimento de novas técnicas na realização de obras de grande porte, com monitoramento e redução do impacto ambiental, essencial na preservação daquele continente.

Com a conclusão das obras, a Estação proverá as condições adequadas de habitabilidade e segurança, com capacidade para 64 pessoas, no verão, e 35 no inverno, permitindo a sua utilização ao longo do ano e o desenvolvimento das pesquisas antárticas. As edificações ocupam uma área de 4.500m², possuindo, além dos alojamentos (32 unidades) e dos laboratórios (14 no interior da Estação e mais 5 na área externa), um setor de saúde, uma biblioteca e sala de estar.

Há mais de três décadas os pioneiros do PROANTAR hastearam pela primeira vez a nossa bandeira na EACF. Desde então, nunca mais o nosso pavilhão deixou de tremular naquela localidade. A dimensão das futuras instalações é compatível com a importância que o Brasil conquistou no cenário Antártico, tanto como Membro Consultivo do Tratado da Antártica, desde 1983, como, a partir de 1984, do Comitê Científico de Pesquisas Antárticas – SCAR. A nova Estação atenderá às demandas de pesquisas nacionais e de cooperação internacional na área científica. Finalmente, em 2019 teremos as obras civis terminadas, com o início da sua utilização/operação prevista para o verão antártico 2019-2020.





O PIB do Mar e a Amazônia Azul

PIB do mar ganha espaço na economia brasileira

Ao longo da história, o mar sempre foi objeto de interesse por sua importância econômica e estratégica, pelo fato de os oceanos serem fonte de recursos naturais e importantes vias de transporte. Sua proximidade sempre trouxe a prosperidade às nações. O Brasil foi descoberto pelo mar e o oceano sempre desempenhou papel importante em função da nossa história e geografia, em particular, fomentando a união de um país continente. Naquela ocasião, uma das motivações econômicas dessas primeiras vilas ribeirinhas era o escoamento da produção. Hoje, o mar continua tendo grande importância para economia, o País possui uma área marítima de 4,5 milhões de km², sendo 3,6 milhões de km² de Zona Econômica Exclusiva - ZEE e quase 1 milhão km² de extensão da plataforma continental. Nesta área são produzidos 91% do petróleo, 73% do gás natural e trafegam 95% do nosso comércio exterior. Além dos minérios, existe imensa riqueza em recursos vivos como a pesca e a nova fronteira do conhecimento é a biotecnologia marinha.

A expressão “Amazônia Azul” é usada pela Marinha do Brasil ao se referir às nossas águas jurisdicionais, de modo a ressaltar a dimensão do mar que nos pertence, equivalente a 50% do território terrestre, com extensão e biodiversidade semelhantes às da Amazônia verde e igualmente desafiado-

ra, em relação a sua compreensão, proteção e incorporação de fato. Para reforçar essa ideia, foi criado o dia da “Amazônia Azul”, pela Lei nº 13.187/2015. Foi escolhido o dia 16 de novembro em alusão à entrada em vigor, em 1994, da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, o documento que estabeleceu a nova ordem dos oceanos e é o marco jurídico que definiu os critérios que norteiam os limites da nossa fronteira leste”.

As Nações Unidas decretaram o período 2021 a 2030 como a “década dos oceanos”, com a intenção de destacar a importância do mar e integrar cientistas, empresários e governos na ciência e tecnologia oceânicas. Um relatório da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico estimou que a economia dos oceanos será de US\$ 3 trilhões, em 2030.

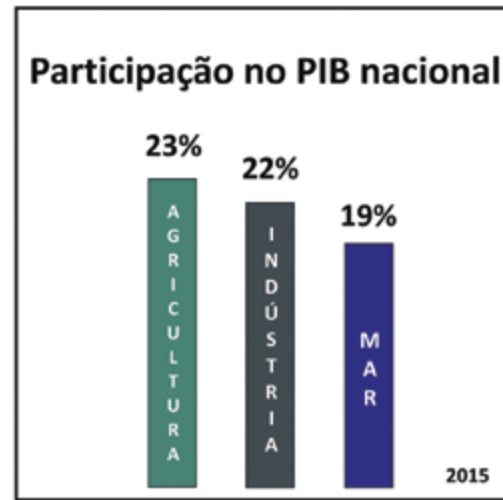
Sempre foi evidente que o mar tinha papel importante na nossa economia, mas quanto exatamente? Quanto de valor o mar e seus recursos agregam ao PIB brasileiro? A tese de Doutorado da professora Andrea Bento Carvalho, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, foi o primeiro estudo científico que se propôs a reponder essas e outras perguntas, em pesquisa inédita quantificou o valor da contribuição do mar para a economia do País.

Foram realizados os cálculos para o ano de 2015, quando o PIB brasileiro foi de R\$ 5,9 trilhões. O resultado identificou que o tamanho da economia do mar corresponde a 19% do PIB, e gerou R\$ 1,11 trilhão. Cabe ressaltar que, no mesmo ano, a participação da Agricultura foi 23% e a Indústria 22% do PIB.

Os setores marinhos empregaram no total mais de 19 milhões de pessoas, gerando quase R\$ 500 bilhões em salários. A demanda final dos setores marinhos foi estimada em R\$ 1,3 trilhão. Nesse sentido, destaca-se que a nossa economia do mar é dominada pela categoria de serviços. Este resultado alinha-se a países como França, China e Portugal.

O conceito de economia do mar, ou simplesmente o PIB do Mar, teve como objetivo dimensionar essa parcela marítima do PIB e seus impactos na economia nacional, o que auxilia a compreensão da importância do mar para o desenvolvimento do País e viabiliza a elaboração de políticas públicas específicas para os estados e municípios litorâneos.

O estudo analisou quarenta atividades agrupadas em setores, como petróleo e gás, portos e transporte marítimo, defesa, indústria naval, extração mineral, pesca e aquicultura, turismo e esportes náuticos, o que possibilitou a visualização da participação de cada setor.



A metodologia incorpora aspectos desenvolvidos em estudos internacionais, ao classificar as atividades em direta ou indiretamente relacionadas ao mar. Assim sendo, economia do mar no Brasil foi definida, como: Atividades econômicas que apresentam influência direta do mar, incluindo as realizadas nas suas proximidades. Verificou-se que a economia do mar brasileira é representativa em 280 municípios, de 17 estados, sendo o litoral Sul o que possui os maiores indicadores de PIB, população e emprego em atividades marinhas (neste estudo o litoral Sul inclui também São Paulo e Rio de Janeiro).

A pesquisa verificou, também, os setores que possuem os maiores multiplicadores, as atividades onde os impactos das políticas apresentam maiores desdobramentos na ca-

deia produtiva. Na Dimensão Marinha, atividades que possuem ligação direta com o mar, os setores Manufaturas do Mar, Recursos Vivos do Mar e Transporte do Mar foram os que apresentaram os maiores multiplicadores.

Interessante observar que, no ano de 2010, os dezessete estados litorâneos brasileiros apresentaram, PIB de R\$ 2 trilhões, quase o dobro de 2015. A participação total destes estados no PIB nacional foi de 78,36%. Esse valor mostra a relevância destes dezessete estados litorâneos, onde se destacam os dois maiores contribuintes em termos de PIB - São Paulo (33%) e Rio de Janeiro (10,8%).

Em relação ao emprego de mão de obra, os estados litorâneos admitiram, no ano de 2010, 34 milhões de pessoas (71,4% do emprego nacional), com relevância para o Estado de São Paulo (26%), número muito superior aos 19 milhões empregados em 2015.

O litoral Sul exibe os maiores valores em todos os indicadores apresentados. Justifica-se tal dominância principalmente pela presença dos municípios litorâneos dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Credita-se às atividades da indústria de petróleo e gás e do turismo, muito desenvolvidas nesses litorais.

A década dos oceanos vai dinamizar políticas e ações no mar e na costa. Nesse sentido, a Secretaria da Comissão Intermunicipal para os Recursos do Mar - SECIRM coordena uma iniciativa chamada Plane-

jamento Espacial Marinho - PEM, cujo propósito é organizar o uso compartilhado do oceano, analisando indicadores ambientais e parâmetros econômicos, identificando assim a vocação de cada região, apontando onde se deve conservar e onde explorar na ZEE.

O PEM identifica as ações sustentáveis que podem ser feitas no mar, como exploração de biotecnologia, geração de energias limpas e aquicultura, entre outras. Sendo assim, o Brasil vem ampliando conhecimentos, nos fóruns internacionais, buscando parceiros, com tradição em ordenamento dos recursos do mar, como ocorreu, recentemente, no Seminário sobre Economia do Mar Sustentável, na Embaixada da Noruega, com a presença do Sr. Vidar Helgesen, Ministro do “Integrated Ocean Management”.

Olhando assim para os oceanos há mensagens encorajadoras e outras desafiadoras. Tudo indica que devemos buscar por meio da pesquisa o conhecimento que nos permitirá transformar esses desafios em oportunidades, transformar as riquezas da Amazônia Azul em prosperidade e desenvolvimento para o nosso País.

Fonte: Tese de Doutorado “Economia do Mar”: Conceito, Valor e Importância para o Brasil – Curso de Pós-Graduação em Economia de Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PPGV/PUCRS – Autora: Andréa Bento Carvalho.



PIB DO MAR

TRANSPORTE MARÍTIMO

No Brasil, o comércio exterior totalizou, em 2017, US\$ 368,491 bilhões; 96% do volume das exportações brasileiras são por via marítima. (Fonte: MDIC).

PETRÓLEO E GÁS

Em relação a agosto de 2018, os campos marítimos produziram 95,7% do petróleo e 75,3% do gás natural. (Fonte: ANP).

TURISMO

No Brasil: O turismo marítimo movimentou R\$ 1,607 bilhão (impactos diretos, indiretos e induzidos), na temporada 2016/2017. Os gastos totais de cruzeiristas e tripulantes nas cidades e portos de embarque/desembarque e trânsito, foram de R\$ 855 milhões. (Fonte: FGV/CLIA ABREMAR BRASIL).

No mundo: Segundo a Associação Internacional de Cruzeiros (CLIA), em 2016, o número total de cruzeiristas foi de 24,7 milhões e a projeção para 2017 é de 25,8 milhões (crescimento de 4,5%).

PESCA E AQUICULTURA

No Brasil, em 2014, a produção foi de 1,4 milhões de toneladas, tendo como meta 3 milhões de toneladas, até 2020. (Aquicultura 2 milhões Ton; Captura 1 milhão Ton). No Mundo a produção foi de 158 milhões Ton (Fonte: MPA).



Cartilha sobre lixo marinho é lançada em comemoração ao dia da Amazônia Azul

Como parte das comemorações do Dia Nacional da “Amazônia Azul”, celebrado em 16 de novembro, foi realizado, na cidade do Rio de Janeiro, o lançamento da cartilha “Mariana e a batalha contra os SuperMacabros – A ameaça do lixo nos mares”.

A cartilha é uma iniciativa do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP), em parceria com a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e com apoio da Marinha, que transformou a ideia de uma menina, de apenas 5 anos, em uma importante ação de combate ao lixo marinho.

A coordenação do Projeto “Entenda o Lixo” conheceu a menina Mariana em 2016, durante a realização dos jogos Olímpicos no Rio de Janeiro, e inspirou-se nela para criar a heroína da história em quadrinhos. Mariana, na vida real, é uma menina de São Gonçalo, município do Estado do Rio de Janeiro que, ao chegar à praia das Pedrinhas com a família, se decepcionou com a quantidade de lixo encontrada no local. Na ocasião, Mariana e seu pai organizaram um mutirão de limpeza na praia, com o objetivo de conscientizar as pessoas sobre os principais problemas causados pelo lixo jogado no mar e o que se pode fazer para combater este problema. Assim, conseguiram a adesão de uma multidão e recolheram quase uma tonelada de lixo da areia da Praia das Pedrinhas.



A menina Mariana durante evento de lançamento da cartilha

A história em quadrinhos proporciona um diálogo abrangente sobre o problema do lixo no mar, indicando os diferentes tipos de itens encontrados e os caminhos a partir dos quais atingem esse ambiente. Dialoga de forma direta com a responsabilidade de cada um, tanto para o consumo sustentável quanto para a destinação correta dos resíduos.



A cartilha da Mariana integra a coletânea “Amazônia Azul”, todas disponíveis para download no site www.marinha.mil.br/secirm/publicacoes

PROJETO “ENTENDA O LIXO”

O Projeto “Entenda o Lixo” visa debater com a sociedade a atual situação da saúde dos mares e oceanos, discutindo ações necessárias para a mitigação e solução do problema, especialmente em relação ao lixo.

Espera-se que esta ação se torne uma referência para a discussão sobre o lixo nos mares, sendo replicada em diversas situações e com diferentes públicos. O Projeto foi idealizado pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), dentro de convênio com a Plastivida.

A Cartilha “Mariana e a Batalha contra os SuperMacabros” emerge dentro do contexto desse projeto e foi realizada por um time de profissionais coordenados pelo Professor Doutor Alexander Turra, do IOUSP, composto pela Doutora Márcia Denadai, a oceanografia Elisa Van Sluys Menck e a bióloga Monique Rached.



parte disso - 80% - tem origem nas cidades, em razão de uma má gestão dos resíduos sólidos.

POLUIÇÃO NOS MARES

Durante o Fórum Mundial da Água, realizado em Brasília, no período de 18 a 23 de março deste ano, foi divulgado um estudo que revelou que os oceanos recebem 25 milhões de toneladas de lixo ao ano. E a maior

O trabalho, coordenado pela Associação Internacional de Resíduos Sólidos (Iswwa), levou em conta estimativas sobre quanto resíduo não é coletado no mundo - algo entre 500 milhões e 900 milhões de toneladas - e cruzou esse dado com o mapeamento de pontos de descarte irregular em cidades perto do mar ou de corpos hídricos

- daí uma estimativa mínima de pelo menos 25 milhões chegando ao mar.

Em uma iniciativa inédita, a Marinha do Brasil, por meio do Centro de Excelência para o Mar Brasileiro, com o apoio da Fundação de Estudos do Mar – FEMAR, vem, desde 1997, realizando pesquisas de opinião pública para compreender a percepção do brasileiro sobre o mar. Desde então, duas pesquisas foram encomendadas. A última, realizada pelo Instituto Análise, entrevistou 2.000 homens e mulheres, em 100 municípios, abrangendo as cinco Regiões do país. Temas como: importância do mar; petróleo, pesquisa, pesca, portos, poluição, Marinha, turismo, transporte, entre outros, foram abordados.

Nesta pesquisa foi constatada que, uma das maiores preocupações do brasileiro, em relação ao mar, está relacionada à poluição e lixo nas praias. O esgoto das cidades é o principal responsável pela poluição das praias brasileiras. O fator seguinte seria o lixo dos frequentadores. Para eles, a poluição do mar prejudica não apenas quem mora perto, mas também quem mora longe, opinião compartilhada pelos mais jovens (até 44 anos) e de maior escolaridade. Inclusive, quando questionados quais os três setores em pior situação no momento, o “Controle da poluição das praias” é considerado o pior setor (50%).





Arquipélago de São Pedro e São Paulo

Foto: Ary Amarante

Biotecnologia Marinha

“Micro-organismos do ASPSP são utilizados em pesquisas que buscam novos fármacos anticâncer”

Os ecossistemas marinhos brasileiros, em especial aqueles de lugares como o Arquipélago de São Pedro e São Paulo - ASPSP, que permanecem praticamente inexplorados, têm uma importância estratégica para o país. Contudo, o aproveitamento destes recursos continua um desafio de difícil equacionamento, uma vez que as lacunas que temos no conhecimento básico não nos permitem ter uma real dimensão da diversidade biológica associada a esse ambiente e ponderar sobre sua fragilidade, tampouco avaliar as oportunidades de inovação.

Neste contexto, o projeto ProspecMar-Ilhas buscou um paradigma de bioprospecção pautado na sustentabilidade, com foco na realização de pesquisas na microbiota cultivável associada a diferentes matrizes, como sedimento, água, e organismos holobiontes como esponjas, cnidários e ascídias para a elaboração de um banco de cepas, um patrimônio de alto valor agregado, que garantirá a preservação, o armazenamento e o acesso às bactérias isoladas do ASPSP por tempo indeterminado.

Mais além, os resultados apresentados, até agora, ressaltam a riqueza biotecnológica

do ASPSP e o potencial farmacológico quanto à atividade anticâncer abrigado nessas bactérias.

Há que se ressaltar, na cadeia produtiva do desenvolvimento de medicamentos, que a busca por novos princípios ativos é o ponto fundamental para gerar inovação. Nessa vereda, as substâncias de origem marinha têm originado bioprodutos relevantes com a descoberta de moléculas com estruturas peculiares associadas à potentes propriedades farmacológicas, sobremaneira se considerado o contexto da terapia do câncer. O projeto ProspecMar-Ilhas levou ao isolamento de mais de 250 cepas de bactérias, das quais 31 continuam a ser estudadas. Assim, as perspectivas de geração de produtos inovadores a partir deste material são extremamente animadoras, ainda mais se ponderado com o emprego de diferentes estratégias de prospecção.

Prospecção fenotípica de actinobactérias recuperadas do sedimento do ASPSP

A bioprospecção farmacológica tradicional, também chamada de fenotípica, é pautada, inicialmente, na identificação de atividade biológica de interesse em extratos obtidos dos organismos, seguido pelo iso-

lamento e identificação do princípio ativo e, por fim, pelo estudo de seu modo de ação. Este estudo, cujo objetivo foi acessar o potencial anticâncer dos metabólitos produzidos por actinobactérias associadas ao sedimento do ASPSP que, por sua vez, não estavam prontamente acessíveis para investigação, contou ainda com uma etapa preliminar, compreendendo a recuperação de tais bactérias das amostras de sedimento.

As actinobactérias são produtoras de esporos, o que as torna mais resistentes a certas condições de estresse em relação as bactérias Gram negativas e outras Gram positivas como elas, porém que não esporulam. Visando otimizar a obtenção de actinobactérias, o sedimento coletado foi submetido a dois processamentos distintos.

MÉTODOS DAS PESQUISAS

O método 1 consistiu na secagem da amostra seguida de carimbo com esponja. O método 2 foi realizado através de aquecimento do sedimento diluído em água do mar (Figura 1). Estes processos levaram à obtenção de 268 cepas de bactérias recuperadas do sedimento do ASPSP entre actinobactérias e outros táxons (FERREIRA

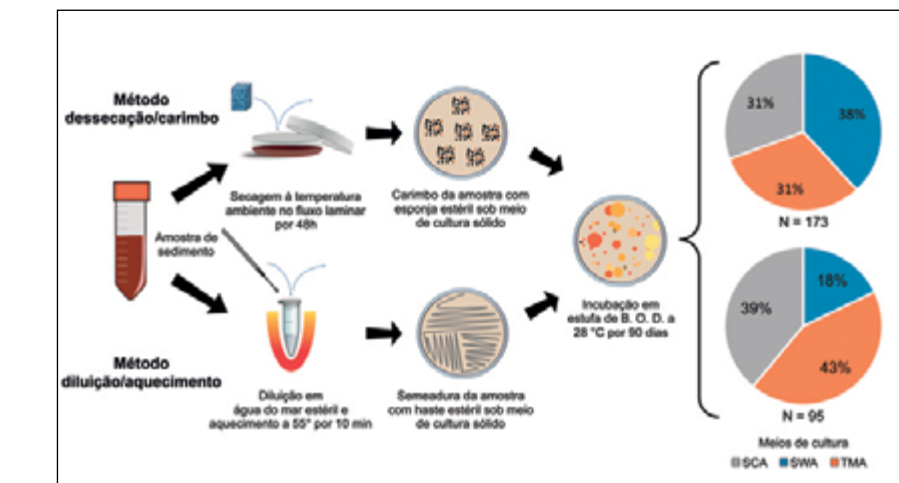


Figura 1. Métodos utilizados para processamento dos sedimentos coletados no ASPSP, e proporções do número de cepas de bactérias recuperadas nos diferentes métodos e meios utilizados.

et al., 2016). Destas, 65% foram obtidas pelo método 1 e os 35% restantes pelo método 2.

Dentre as cepas isoladas, 75 foram cultivadas em meio de cultura líquido visando a fermentação e extração química em três solventes diferentes – acetato de etila (AcO-Et), n-butanol (BuOH) e metanol (MeOH) gerando, portanto, três extratos para cada cepa (Figura 2A). O efeito antiproliferativo em células tumorais de cada extrato obtido foi avaliado *in vitro* contra uma linhagem de carcinoma colorretal humano (HCT 116), através do ensaio de MTT. Este ensaio (Figura 2A) baseia-se na conversão de um sal de tetrazólio de coloração amarela, a formazan, de coloração roxa, resultante da atividade de enzimas mitocondriais (MOSMANN, 1983). Os extratos que causaram inibição >75% na concentração de 50µg/mL foram considerados ativos. Dos 224 extratos testados, 50 (22%) foram citotóxicos às células HCT-116, sendo que metade destes foi obtida em AcOEt. Assim, estes resultados evidenciam que o sedimento do ASPSP hospeda microrganismos produtores de substâncias com potencial anticâncer.

Investigação química de extratos produzidos por cepas de actinobactérias recuperadas do sedimento do ASPSP

Três cepas produtoras de extratos citotóxicos, identificadas como *Salinispora arenicola* (BRA-132), *Actinomadura* sp. (BRA-177) e *Streptomyces* sp. (BRA-199), foram selecionadas para prosseguir em estudos, visando a identificação ou o isolamento de substâncias ativas.

Prospecção alvo-direcionada de extratos de actinobactérias do sedimento do ASPSP

Outra técnica denominada “cromatografia funcional” consiste numa cromatografia por bioafinidade, cuja fase estacionária é uma resina incorporada da proteína-alvo e a fase móvel é o extrato natural a ser testado.

Os extratos obtidos a partir de microrganismos recuperados do sedimento do ASPSP foram testados, por esta abordagem, em uma classe específica de proteínas inibidoras de caspases, as chamadas proteínas inibidoras da apoptose (IAPs), a saber survivina, livina, XIAP e cIAP-2. Algumas IAPs encontram-se superexpressas em células tumorais, sendo que a evasão aos sinais pró-apoptóticos, promovida em parte por proteínas desse grupo, está associada à progressão tumoral e à resistência a quimioterápicos (DYNEK e VUCIC, 2013).

Prospecção genômica

Um grupo de pesquisadores vem implementando a prospecção genômica de actinomicetos marinhos isolados do ASPSP e detentores de atividades citotóxicas.

Duas das linhagens descritas anteriormente, *Actinomadura* sp. (BRA-177) e *Streptomyces* sp. (BRA-199), tiveram seus genomas sequenciados na plataforma Illumina MiSeq da Central de Genômica e Bioinformática (CeGenBio), localizada na Universidade Federal do Ceará. Em ambos os casos, os dados brutos de sequência foram sub-

metidos a montagem utilizando o programa SPAdes, gerando-se rascunhos (draft) dos genomas de alta qualidade (> 100 vezes de cobertura), e com tamanho estimado compatível com o esperado para esses gêneros de actinomicetos: *Actinomadura* sp. BRA-177 de ~8,4Mb e *Streptomyces* sp. BRA-199 de ~ 6,2Mb (dados não publicados).

Os genomas foram anotados no servidor RAST(AZIZ et al., 2008) e prospectados para produção de produtos naturais.

Ao total, foram recuperados 22 e 34 grupos genéticos envolvidos na biossíntese de metabólitos secundários nos genomas das linhagens BRA-177 e BRA-199, incluindo vias de PKS e NRPS multifuncionais e multimodulares para produção de policetídeos e peptídeos complexos, além de genes para síntese de terpenos, lantipeptídeos, sideróforos, dentre outros.

PERSPECTIVAS

Embora os estudos estejam em expansão, no cenário da bioprospecção – definida como a busca por produtos e processos funcionais a partir da biodiversidade – a costa brasileira e, sobremaneira, as áreas insulares, possuem, ainda, imensas regiões a serem exploradas. Vale destacar, que habitats pouco estudados e regiões abastadas de endemismos ou de uma diversidade biológica peculiar, como ilhas oceânicas, podem oferecer bioprodutos inéditos ou singulares, em especial o ASPSP.

Artigo: Paula C. Jimenez, Elthon G. Ferreira, Larissa A. Guimarães, Amaro E. Trindade-Silva, F. Andréa S. Oliveira, Diego V. Wilke, Alison B. Silva, M. Conceição M. Torres, Otilia D. L. Pessoa, Letícia V. Costa-Lotufo.

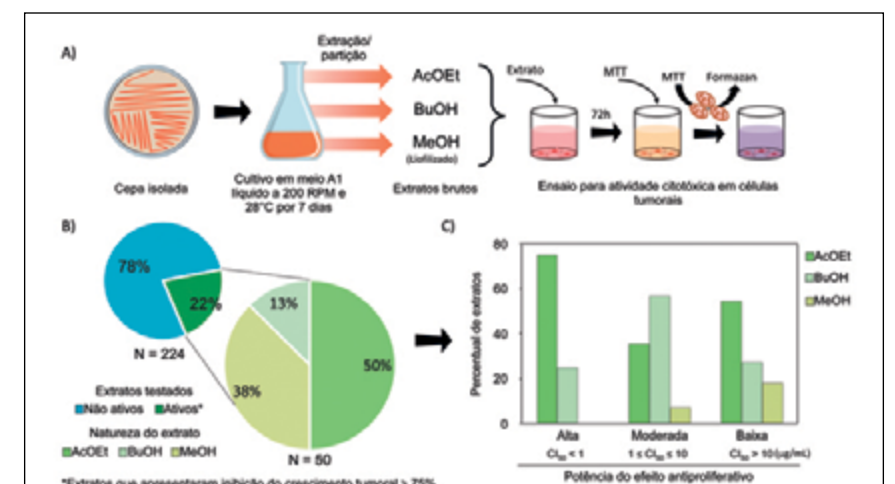


Figura 2. A) Estratégia de obtenção dos extratos das actinobactérias através do cultivo em meio líquido e extração com diferentes solventes, seguida de evaporação, e avaliação da atividade citotóxica em células tumorais usando o teste do MTT (MOSMANN, 1983). B) Percentual de extratos considerados ativos, e sua distribuição entre os diferentes solventes utilizados para extração. C) Quantidade de extratos por categoria de atividade: alta ($IC_{50} < 1 \mu g/mL$), moderada ($1 \leq IC_{50} \leq 10 \mu g/mL$) e baixa ($IC_{50} > 10 \mu g/mL$).

A Importância das Unidades de Conservação Marinhas

ICMBio visita APA e MONA de Trindade



Como forma de ampliar a parceria na Área de Proteção Ambiental (APA) e no Monumento Natural (MONA), na Ilha da Trindade e áreas adjacentes, analisadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio visitaram a Ilha, no período de 20 a 29 de setembro, durante a 69ª expedição do Programa de Pesquisas Científicas na Ilha da Trindade (PROTRINDADE).

Criado em 2007, o PROTRINDADE já realizou mais de 70 expedições, contemplando cerca de 700 pesquisadores, de diversas áreas e universidades do País. Durante a visita, a equipe do ICMBio conheceu as instalações do Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade (POIT), ocupado pela Marinha desde 1957, e da Estação Científica da ilha (ECIT), inaugurada em 2010, que abriga os pesquisadores por até 2 meses. Também conheceu um pouco mais sobre as pesquisas realizadas na Ilha.

Pelo Decreto nº 9.312, de 19 de março de 2018, o Ministério do Meio Ambiente criou a APA do Arquipélago de Trindade e Martin Vaz, com aproximadamente 40 milhões de hectares, e o MONA das Ilhas de Trindade e Martin Vaz e do Monte Columbia, com mais de 6 milhões de hectares. A APA de Trindade e Martin Vaz é composta por duas áreas. Uma num raio de 200 milhas náuticas ao redor do arquipélago, e outra em frente ao posto oceanográfico, dentro do Monumento Natural Marinho.

A APA assegura os direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, garantindo o uso sustentável da zona econômica exclusiva para fins econômicos, além de ordenar a pesca, navegação, turismo e demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental que se apresentem como estratégicas à região.

Já o MONA de Trindade e Martin Vaz visa preservar sítios naturais raros, compostos por montes submarinos e ilhas da Cadeia Vitória-Trindade, garantir a integridade dos habitats e das populações de espécies ameaçadas de extinção, promover a execução constante de pesquisa e monitoramento da biodiversidade na região, além de contribuir, por meio do mosaico de unidades de conservação e seu zoneamento, para a recuperação de estoques pesqueiros.

Essas Unidades de Conservação - UCs são administradas de forma compartilhada entre a Marinha, que é responsável pelas ações administrativas, e pelo ICMBio, que cuida da gestão ambiental. A criação das unidades não causa nenhuma interferência nas atividades de defesa nacional executadas em todo o Mar Territorial e Zona Econômica Exclusiva, incluindo a realização de pesquisas e exercícios militares para garantir o treinamento, prontidão e mobilidade das Forças Armadas brasileiras, e reforça a gestão da área marítima em questão, por meio de legislação nacional.

ANP credencia SECIRM

Projetos terão acesso aos recursos de P&D

Em 16 de outubro de 2018, a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) foi oficialmente credenciada como unidade de pesquisa, junto à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), atuando como: "Apoio logístico às pesquisas concernentes ao Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) e Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) nas águas jurisdicionais brasileiras, águas internacionais de interesse, Ilhas Oceânicas e Antártica".

Essa qualificação reconhece que a SECIRM realiza atividades de apoio à pesquisa científica no mar, possibilitando o uso de recursos provenientes de Cláusulas de Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) presentes nos Contratos para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e Gás Natural, firmados entre a União, a ANP e as Empresas Petrolíferas. O Regulamento Técnico ANP nº 7/2012 determina a existência de Cláusulas com a obrigação de investimento em P&D, pelas empresas, no valor mínimo de 0,5% da receita bruta de produção, segundo condições específicas de cada modalidade de contrato, junto a órgãos de ciência e tecnologia, que forem previamente credenciados para este fim pela ANP.

Com o credenciamento, a ANP compreende que os programas desenvolvidos pela CIRM têm o objetivo de promover a pesquisa científica em áreas marinhas e no Continente Antártico, em temas de elevada importância, com resultados obtidos por meio das Ações e Programas do PSRM e pelo PROANTAR, que ampliam o potencial estratégico do mar, proporcionando benefí-

cios para a área de petróleo e gás, por sua atuação na extração de hidrocarbonetos em alto-mar, destacando-se a produção de informações qualificadas sobre o meio ambiente, incluindo dados meteoceanográficos, geração de dados para estudos em eficiência energética e energias renováveis, informações sobre geologia e oceanografia da costa brasileira, formação de recursos humanos especializados e estudos sobre espécies invasoras, entre outros temas.

Como fruto deste credenciamento, espera-se que a SECIRM estreite, cada vez mais, laços de cooperação com a Petrobras, empresa parceira que, desde 2004, vem fornecendo os combustíveis necessários para

a realização das atividades do PROANTAR e do PSRM. Esses combustíveis são hoje empregados nos meios flutuantes e aéreos para atividades de apoio à pesquisa, proporcionando à empresa a participação em trabalhos de campo, e o acesso aos dados técnico-científicos produzidos. Os recursos poderão viabilizar, inclusive, a aquisição de equipamentos científicos para a Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), para as estações Científicas das Ilhas Oceânicas e para os laboratórios dos navios de pesquisa hidroceanográfica, ampliando a capacidade de investigação científica brasileira nas áreas de atuação da CIRM e beneficiando o país nos temas relacionados à pesquisa na Antártica e na Amazônia Azul.



PROMAR na 33ª MOSTRATEC



MOSTRATEC



Encontro de Clubes e Entidades Náuticas do Rio Grande do Sul



73ª Regata da Escola Naval

Jovens cientistas de 22 países participaram da MOSTRATEC 2018. Considerada a maior feira do gênero da América Latina, a 33ª Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia teve a participação de representantes de todos os Estados brasileiros.

Com um número de visitantes de 30 mil pessoas, a feira, que aconteceu entre os dias 23 e 25 de outubro, na Fenac, em Novo Hamburgo (RS) contou com eventos como: o Seminário Internacional de Educação Tecnológica (Siet), os Jogos Mostratec, a Corrida Mostratec – Feevale – Sesc e o Festival Maker Mostratec de Robótica.

Presente, pela quarta vez, na MOSTRATEC, o Programa de Mentalidade Marítima - PROMAR apresentou sua exposição “O Brasil na Antártica e Amazônia Azul” - Com o propósito de levar aos jovens cientistas e para o público visitante a conscientização da importância do mar e seus recursos para o desenvolvimento do país, além de conhecerem, um pouco mais, sobre a importância da presença brasileira no Continente Antártico.

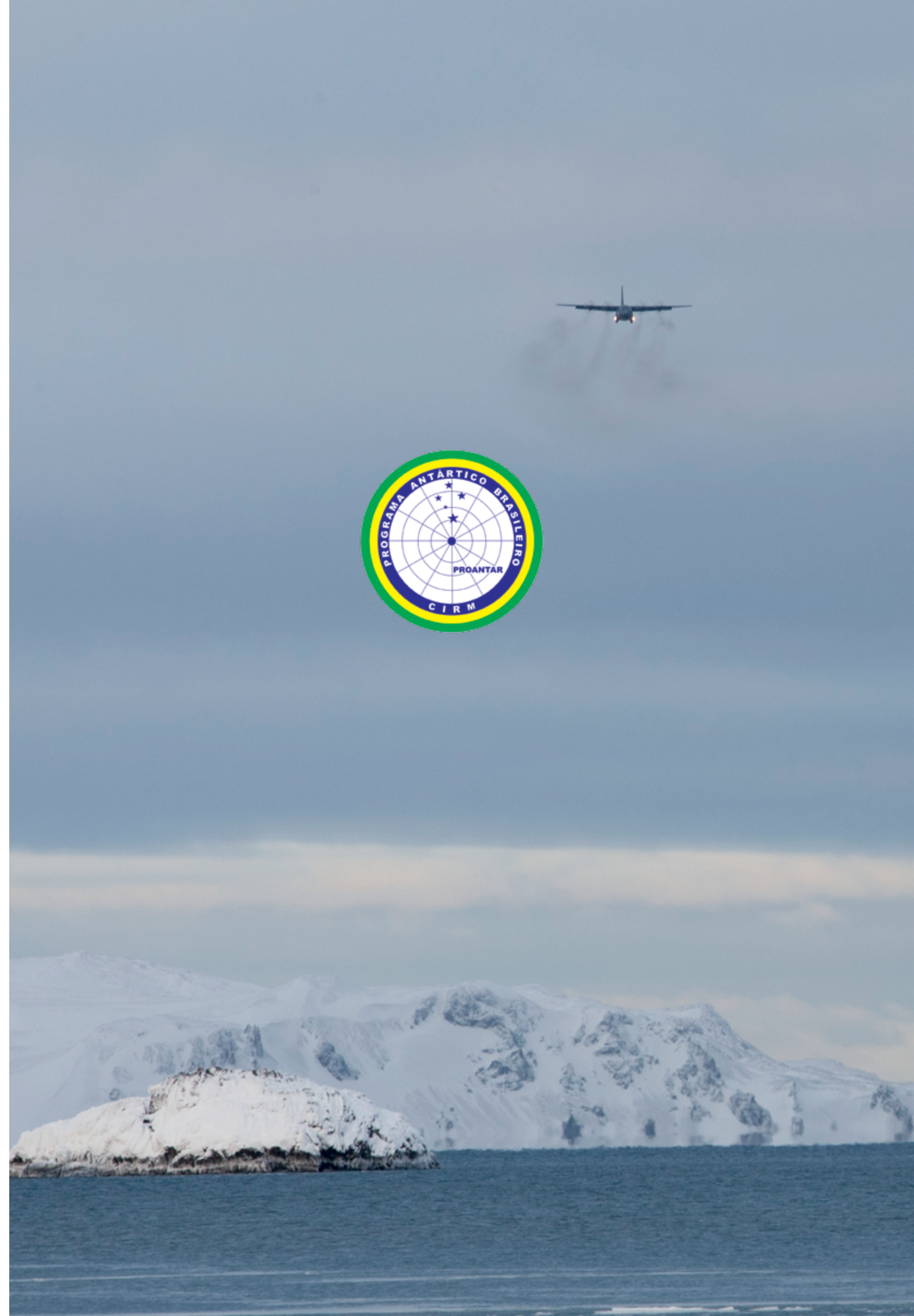
A Exposição foi composta por vestimentas especiais utilizadas na Antártica, uma moto de neve (snowmobile); maquetes da nova Estação Antártica Comandante Ferraz; do Navio de Apoio Oceanográfico “Ary Rongel”; do Navio Polar “Almirante Maximiano”; do Helicóptero “Esquilo” (UH-13); da Aeronave “Hércules” (C-130); réplicas de pinguins em tamanho natural; maquetes da Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo; e do Navio-Patrolha Oceânico “Amazonas”.

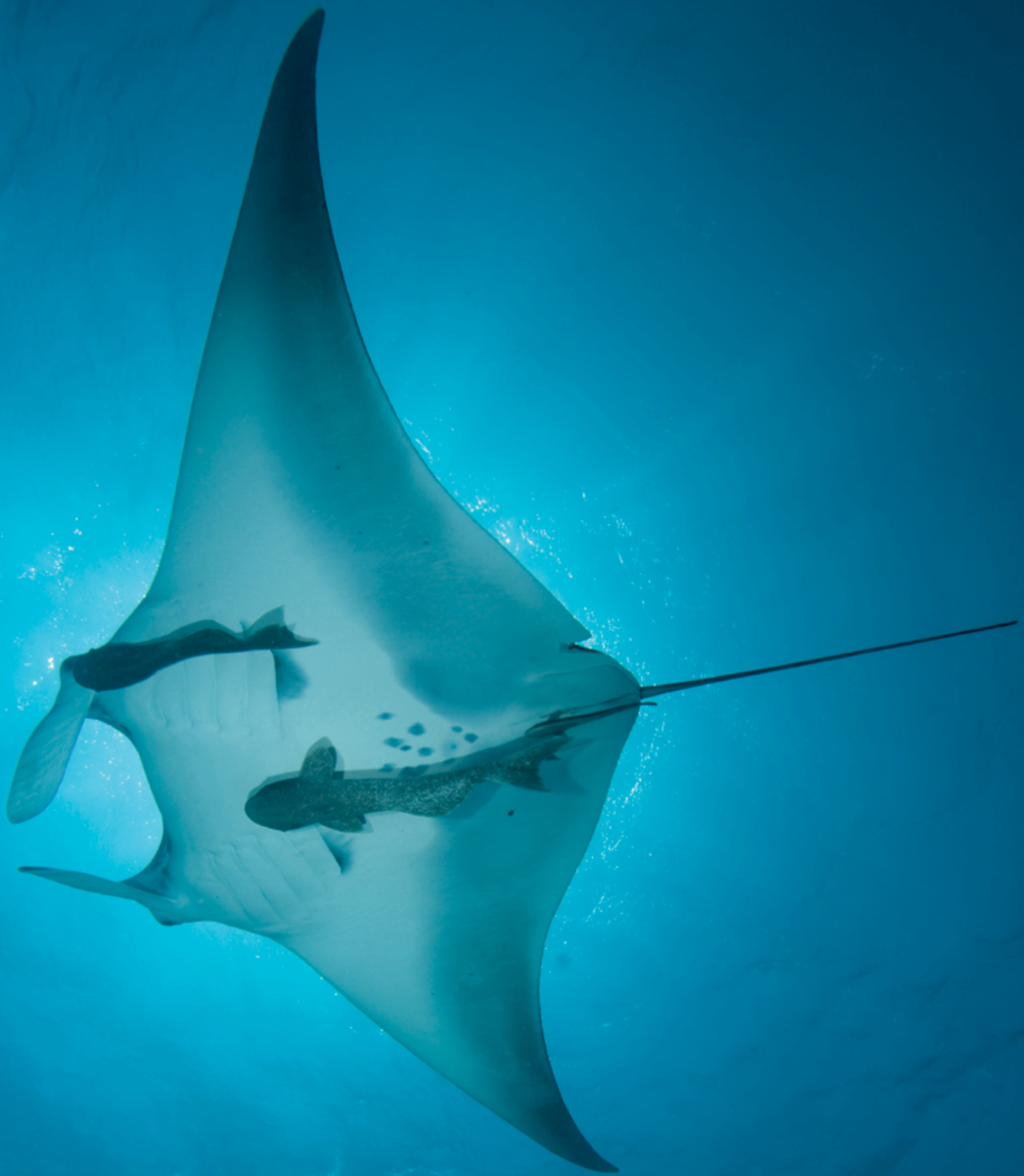
O PROMAR esteve presente, também, nos seguintes EVENTOS:

> **1º Encontro de Clubes e Entidades Náuticas do Rio Grande do Sul** - A Sociedade Amigos da Marinha de Porto Alegre, com o apoio da Marinha do Brasil, realizou o Encontro nos dias 29 e 30 de setembro. O evento ocorreu no late Clube Guaíba, em Porto Alegre-RS, e reuniu a comunidade náutica rio-grandense, com o propósito de divulgar a mentalidade marítima e fortalecer a segurança da navegação.

> **73ª Regata Escola Naval** - O evento, realizado no dia 14 de outubro, teve início com a largada da 29ª Meia Maratona de Canoagem da Escola Naval, seguida pela tradicional Regata a Vela, aberta a todas as classes de veleiros.

> **Exposição “A Marinha no Planalto Central”** - Realizada nos dias 20 e 21 de outubro, no Shopping Flamboyant, em Goiânia. O evento fez parte das comemorações alusivas ao aniversário da cidade. Um público estimado de 40 mil visitantes, pôde conhecer algumas atividades desenvolvidas pela Marinha do Brasil, especialmente, o trabalho realizado pelo Programa Antártico Brasileiro - PROANTAR.





Comissão Interministerial
para os Recursos do Mar