

INFOCIRM

Brasília - DF - NOV 2015





InfoCIRM Expediente

Publicação quadrimestral da SECIRM desde 1986

Realização: Programa de Mentalidade Marítima - PROMAR



Comissão Interministerial
para os Recursos do Mar

Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar

Secretário da CIRM: Contra-Almirante José Augusto Vieira da Cunha de Menezes

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

FAX: (61) 3429-1638, FONE: (61) 3429-1637

<http://www.secirm.mar.mil.br> - E-mail: promar@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.

Editoração: 1º Ten (RM2-T) Kênia Picoli
Ilustração: MN-QPA Cesar Almeida

SUMÁRIO



4

4 Um alpinista no Continente Gelado

8 Navios da Marinha do Brasil partem rumo à Antártica dando início a OPERANTAR XXXIV

10 Brasil participa da XXVII Reunião do COMNAP



8



13

12 XXVI RAPAL

13 Biotecnologia Marinha no Brasil

14 Caracterização da diversidade e potencial biotecnológico de bactérias marinhas de profundidade do Atlântico Sul

15 Brasil assina primeiro Contrato para Exploração Mineral no Atlântico Sul



14



16

16 Estação sismográfica capta tremores na área do Arquipélago de São Pedro e São Paulo

18 Exposição PROMAR mostra a importância do mar e Antártica

19 ONU conclui Estudo da Primeira Avaliação Global dos Oceanos



19

Um Alpinista no Continente Gelado



No verão de 2000-2001, o CAP teve seu próprio projeto. Aproveitando a estrutura de um acampamento cancelado, 3 alpinistas do clube demarcaram, a pé e puxando trenós, a rota pela calota de gelo da Ilha Rei George entre a EACF, a estação polonesa Arctowski e a estação peruana Machu Picchu.

Foto: Francisco Petrone

Não é propriamente fácil acampar na Antártica. Apesar da ótima infraestrutura fornecida pelo Programa Antártico Brasileiro - PROANTAR, significa ficar algumas dezenas de dias sem as amenidades da civilização, às quais estamos tão acostumados. Banho só de caneca, e quando dá, ir ao banheiro pode ser um tormento. As barracas não têm isolamento térmico, e protegem somente do vento. Comunicação com o mundo exterior, com a tecnologia disponível de hoje, até que existe, porém limitada - nos primeiros acampamentos, quando muito, conseguia-se contato através do rádio HF. O frio é constante. A louça da refeição principal, às vezes, não é lavada e sim remediada com o que se tem - alguns, sou testemunha, já usaram a língua para limpá-la - claro somente o próprio prato, e mesmo assim, sob o protesto dos demais...

Os trabalhos em campo são muitas vezes sofridos e os deslocamentos, em algumas circunstâncias, perigosos.

O mais crítico é o vento, que nos dias difíceis, pode ultrapassar os 80 nós (mais ou menos 150 Km/h). Vários acampamentos já tiveram barracas destruídas. Nessas horas se costuma fazer a velha pergunta: O que

estou fazendo aqui? Se um alpinista profissional faz essa pergunta, imagina o que não passa pela cabeça de um leigo...

É nessa situação que os alpinistas trabalham na Antártica. Tem que ter o conhecimento técnico, nada mais que não se use na montanha, mas também ter boa cabeça, pois ao alpinista é confiada a segurança do pesquisador.

A HISTÓRIA

Uma das histórias mais antigas contadas no Clube Alpino Paulista - CAP, fala do seu fundador, o saudoso Domingos Giobbi que, no final da década de 1950, criou um clube de montanhismo para escalar em alta montanha, com gelo e neve. Mas no Brasil, terra tropical, com belíssimos paredões rochosos, sem um pingão de neve: O que quer um brasileiro com um clube, em São Paulo, para escalar em montanhas que nós não temos? Essa deve ter sido a pergunta que muitos alpinistas, inclusive do Rio de Janeiro, terra de grandes escaladores de rocha e, na época, de vários clubes de montanhismo devem ter se perguntado. Domingos Giobbi queria, na verdade, companhia para explorar e escalar os Andes e, para isso, precisaria desenvolver um gru-

po que pudesse enfrentar as dificuldades e os perigos das altas montanhas geladas.

Giobbi acabou mirando no que viu e acertou, também, no que não viu. De sua iniciativa, colhemos um fruto para o clube que criou e, mais para frente, outro para o Brasil. Muitos anos mais tarde, mais precisamente no verão de 1982 e 1983, o Brasil faria sua primeira expedição, com o NApOc Barão de Teffé, para a Antártica. Para aquela viagem foi feito um convite ao CAP para que enviasse dois de seus alpinistas especializados nos ambientes nevados. Estes tiveram a honra não só de participar da viagem, bem como de ajudar na montagem, no ano seguinte, dos primeiros oito módulos da Estação Antártica Brasileira Comandante Ferraz - EACF.

Daí para a frente, nunca mais os alpinistas deixaram de participar das Operações Antárticas. No início, o trabalho era guarnecer a EACF, mas depois passaram para uma função ainda mais importante, apoiar os acampamentos de pesquisa.

Atualmente, 60 alpinistas do Clube Alpino Paulista já foram para a Antártica por meio do PROANTAR. Desses, cerca de um terço têm ido com certa frequência ou continuam ativos seguindo suas paixões pelas montanhas.



UM ACAMPAMENTO NA ANTÁRTICA

A atividade de um acampamento do PROANTAR começa ainda no Brasil, com a análise da região de pesquisa e do tipo de atividades que serão realizadas. Das informações obtidas, pode-se começar o planejamento logístico e a execução dos “Tabelões” de equipamentos. Das necessidades específicas de cada projeto, faz-se a logística no que tange ao trabalho do alpinista.

O lançamento dos acampamentos é feito a partir dos Navios “Ary Rongel” e “Almirante Maximiano” e o desembarque pode ser feito, dependendo das características do local, por bote ou de helicóptero. Mas antes, todo um trabalho deve ser realizado nos Navios. Entre



Acampamento sendo desmontado.

Foto: Francisco Petrone



Após tempestade, o trabalho de desenterrar as barracas.

Foto: Francisco Petrone

as tarefas dos alpinistas, podemos citar: a conferência dos manifestos de carga; a verificação dos equipamentos de comunicação e dos geradores, além de apoio ao Coordenador Embarcado, ao Chefe de Operações e ao Chefe da Pesquisa na definição de locais de instalação de acampamentos e na sequência de desembarque.

A montagem (e também a desmontagem) é um período crítico do acampamento. Nestes dias, tudo tem que ocorrer de forma precisa, e para isso o trabalho é árduo. Dependendo da situação, a correria é para garantir um teto e comida para a primeira noite. Muito importante é a montagem de forma a prever sempre o pior, ou seja, as famigeradas tempestades.



Acampamento na Ilha James Ross – verão 2006-2007. Ao fundo a Península Antártica.

Foto: Francisco Petrone

Feito isso, passa-se a viver o dia a dia do acampamento: frio, cansaço, falta de banho, tempestades, e muito, muito trabalho. Mas nem sempre é tão difícil, dias com tempo bom acontecem. O trabalho corre solto e as conversas são animadas. Vez ou outra, pode-se comer um delicioso pão assado na hora ou até mesmo uma pizza, que os mais criativos e solícitos se encarregam de fazer.

Para o alpinista, a rotina do acampamento consiste em mantê-lo sempre em ordem, cuidando para que tudo esteja bem ajeitado - os ventos gostam de roubar material! Outras tarefas são preparar as saídas de campo, cuidar da segurança da pesquisa nos deslocamentos, observar as condições do tempo e as condições físicas e psicológicas da equipe, entre outras. Os demais trabalhos são compartilhados com a equipe.

MAIS TRABALHO

Preparar e viajar para a Antártica não resume o trabalho do grupo de alpinistas “antárticos” do CAP. Uma das atividades nas quais o grupo se faz presente, desde o início do PROANTAR, é o Treinamento Pré-antártico - TPA. São ministradas aulas de segurança e deslocamento, do funcionamento dos acampamentos e sobre as vestimentas oferecidas pelo Programa. São organizadas, também, atividades práticas, como os Acam-

pamentos Modelo, onde se tem uma vivência do acampamento antártico e se treina a montagem e a desmontagem. Dependendo da programação, são ministradas aulas práticas de deslocamento em glaciares e técnicas básicas de montanhismo e resgate.

Outras atividades são as inspeções de materiais de acampamentos e de segurança na Esantar (Estação de Apoio Antártico), além do constante contato com a logística do Programa para, sempre que possível, atender as demandas que surgem.

Para todas essas atividades, o alpinista do CAP deve ter uma experiência mínima de atividades de montanha que inclui cursos básico de montanhismo e de progressão e escalada em neve e gelo. Além disso, o alpinista deverá ter uma experiência mínima comprovada em ascensão ou deslocamento em montanhas ou campos de gelo e neve. O CAP possui uma Escola de Guias estruturada que fornece esses e outros cursos. Para a Antártica, fazemos treinamentos internamente para adequar os conhecimentos do montanhista às peculiaridades do PROANTAR.



Os acampamentos possuem barracas individuais, mas neste caso, depois de desmontá-las, veio o mau tempo e a retirada pelo navio foi postergada. Assim, todos dividiram a barraca principal, onde ficava o fogão e se passava o dia. Foto: Francisco Petrone



Para o alpinista, o Programa Antártico Brasileiro é uma chance de ampliar horizontes e de fazer amigos. O trabalho envolve um grande senso de responsabilidade e de organização e oferece, àqueles que se dispõem, a oportunidade de aprender sobre as várias vertentes de pesquisa

e a experiência em realizar um trabalho em conjunto com a Marinha do Brasil.

Falando um pouco da minha vivência pessoal, os acampamentos, apesar do desconforto que às vezes sentimos, ou daquela clássica pergunta “o que eu

estou fazendo aqui?”, sempre terminaram sendo uma experiência muito feliz.

Texto: Francisco E. Schorer Petrone, Alpinista do CAP desde 1992. Petrone participou de 14 Operações Antárticas e de 20 TPA, e vem apoiando o PROANTAR desde 1996.



*Os alpinistas do CAP Peter Barry e Luiz Consiglio na travessia de um campo de gelo. Na época do ano em que esta imagem foi feita, as fendas no gelo ainda estavam cobertas por grossa camada de neve.
Foto: Francisco Petrone*

Francisco Petrone



Navios da Marinha do Brasil partem rumo à Antártica dando início a OPERANTAR XXXIV

Em continuidade às ações que visam a dar suporte ao Programa Antártico Brasileiro - PROANTAR, a Marinha do Brasil enviou ao Continente Antártico o Navio de Apoio Oceanográfico “Ary Rongel” e o Navio Polar “Almirante Maximiano”, dando início a XXXIV Operação Antártica - OPERANTAR.

A importância de se estudar o continente antártico está no fato de ele ser considerado o principal regulador térmico do planeta, controlando as circulações atmosféricas e oceânicas e influenciando o clima e as condições de vida na Terra. E foi com o objetivo de dar apoio às pesquisas do PROANTAR, que os Navios “Ary Rongel” e “Almirante Maximiano” desatracaram do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, no dia 5 de outubro, com destino ao Continente Gelado - detentor de 90% das reservas de gelo e de 70% da água doce do planeta.

A missão será apoiar a Estação Antártica Comandante Ferraz - EACF e as diversas Instituições que desenvolvem pesquisas científicas naquele continente, realizando coletas de amostras de água e do solo marinho, estudo das aves e pesquisas geológicas, além de observações meteorológicas e do comportamento das massas de água na região, as quais exercem influência sobre o clima.

As atividades científicas envolvem profissionais de várias instituições de ensino e de pesquisa do País, que utilizam os navios como plataforma ou, com o apoio deles, estabelecem acampamentos e refúgios na região. A programação da viagem conta com escalas nos portos de Rio Grande (RS), no Brasil, Punta Arenas, no Chile, e segue para a Estação Antártica Comandante Ferraz - EACF (conforme infográfico). O regresso está previsto para o final de março.

OS NAVIOS

O Navio de Apoio Oceanográfico “Ary Rongel”, também conhecido como “Gigante Vermelho”, foi construído no estaleiro Hoylandsdygo-George Ei Des Sonner A/S, na Noruega, tendo sido incorporado à Marinha do Brasil em 1994. Está preparado para navegação em regiões polares e para a operabilidade em campos de gelo fragmentado (catalogado como Ice Class 1A1 pela Sociedade Classificadora Det Norske Veritas). O Navio, na sua 22ª comissão austral, está sob o comando do Capitão-de-Mar-e-Guerra Nilo GONÇALVES de Souza.

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 construído, no estaleiro Todd (EUA), tendo sido comissionado como Navio de apoio (Supply Vessel) às plataformas de petróleo no Mar do Norte e incorporado à Marinha do Brasil em 3 de fevereiro de 2009. Na sua 7ª comissão, o navio está sob o comando do Capitão-de-Mar-e-Guerra Carlos André Coronha MACEDO.

Preparado para navegação em regiões polares, o Navio possui 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 executam as tarefas de apoio logístico à EACF e apoiam, também, projetos de universidades brasileiras, nas áreas de Oceanografia e Hidrografia, Biologia, Geologia, Antropologia e Meteorologia, realizando levantamentos oceanográficos, coletas de amostras de água e solo marinho, estudo das aves, pesquisas geológicas nas ilhas do arquipélago das Shetland



Os Navios Almirante Maximiano e Ary Rongel



Rota dos Navios da Marinha do Brasil para o Continente Antártico

do Sul e península antártica, além de observações meteorológicas e do comportamento das massas de água na região, que tanto influenciam o clima do planeta.

Para cumprir tais tarefas, 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 suas tarefas nas geladas águas antárticas.

PROANTAR

Marcado pela pesquisa e pela produção científica, o PROANTAR teve início em 1982, com a aquisição do já desativado Navio de Apoio Oceanográfico “Barão de Teffé”, pelo então Ministro da Marinha, Almirante-de-Esquadra MAXIMIANO Eduardo da Silva Fonseca, que empresta seu nome a um dos atuais navios polares. Desde então, o Brasil mantém presença constante no continente antártico por meio dos Navios e da tripulação da Estação Antártica Comandante Ferraz que, nesse momento, ocupa provisoriamente os Módulos Antárticos Emergenciais.

O contrato para a reconstrução da Estação Comandante Ferraz foi assinado, em 31 de agosto, com a empresa China

Electronics Imports and Exports Corporation - CEIEC, vencedora da licitação. A empresa iniciou o planejamento para execução da obra, que terá como primeiro passo a realização dos estudos geotécnicos complementares já nessa OPERANTAR.

A pesquisa científica na Antártica é fundamental para o entendimento do funcionamento dos sistemas naturais do planeta, além de esclarecer as complexas interações entre os processos antárticos e globais. Por isso, o Brasil, há mais de 30 anos, vem desenvolvendo importantes pesquisas no continente antártico, o que garante ao País, no âmbito do Tratado da Antártica, o direito de participar das decisões sobre o futuro de uma das regiões mais importantes da Terra.





Brasil participa da XXVII Reunião do COMNAP

Realizada anualmente, a Reunião do Conselho de Gerentes de Programas Antárticos Nacionais - COMNAP constitui-se no fórum para consulta e cooperação entre programas nacionais com atividades na Antártica. Dentre os seus objetivos, destaca-se o apoio às pesquisas científicas e a busca de maior segurança, eficiência e economia nas operações antárticas.

A XXVII Reunião foi realizada na cidade de Tromsø, no período de 26 a 28 de agosto, sob a coordenação do Instituto Polar Norueguês.

Anterior à Reunião do COMNAP, entre os dias 23 e 25, foi realizado o workshop sobre "Desafios logísticos para apoiar a ciência na Antártica nos próximos 20 anos", nas instalações do Instituto Polar Norueguês, período em que se discutiram as questões de novas tecnologias, comunicações e novos locais de emprego da pesquisa científica.

Participaram da Reunião 25 Representantes dos Estados-Membros e Observadores e Peritos de Organizações Internacionais, além de Organizações não-Governamentais convidadas.

O Comitê Científico de Pesquisas Antárticas - SCAR apresentou, por meio de seu Presidente, um relatório com os principais temas tratados pelo comitê no último ano, como Acidificação do Oceano Austral, do qual se espera produzir um relatório final ainda em 2015; o Atlas Biogeográfico do Oceano Austral, lançado na última reunião do SCAR, ocorrida em Auckland, Nova Zelândia, entre 25 e 28 de agosto de 2014; e o SCAR Science Horizon Scan, processo que identificou os mais importantes questionamentos dos pesquisadores, em relação às pesquisas científicas realizadas nas regiões polares austrais para as próximas duas décadas.

Um dos itens em pauta na Reunião foi o aperfeiçoamento do apoio da ciência e colaboração internacional, destaque para os debates ocorridos no Grupo da Península - onde se incluem os países que possuem bases ou realizam pesquisas na Ilha Rei George - contendo as atividades de cada país para o próximo verão antártico.

O espírito de cooperação, bem como o compartilhamento de experiências nas questões logísticas, têm sido os grandes temas das reuniões do COMNAP. Isto ocorre devido as operações realizadas na Antártica terem uma logística complexa e os custos elevados, além das especificidades do Continente. A participação do Brasil no COMNAP reafirma a importância das questões do Tratado da Antártica para o progresso e o desenvolvimento das ações brasileiras naquela Região.

A XXVIII Reunião do COMNAP será realizada em Goa, na Índia, no período de 16 a 18 de agosto de 2016.



Membros das Delegações

PRINCIPAIS TEMAS ABORDADOS

- **SEGURANÇA**

Procedimentos para realização de pesquisa e turismo na Antártica; Desenvolvimento de normas e troca de experiências no uso de VANT para pesquisa; e utilização de equipagens de segurança.

- **PESQUISA**

Projeto do SCAR - Antarctic Roadmap Challenges (ARC) relato sobre os desafios para a pesquisa científica nos próximos 20 anos.

- **EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO**

Comemoração do 25º Aniversário da assinatura do “Documento sobre a Proteção do Meio Ambiente na Antártica - Protocolo de Madri”.

- **MEDICINA**

Workshop sobre Telemedicina, com ênfase nos seguintes aspectos: internet confiável com capacidade adequada; presença física de profissionais de medicina treinados em telemedicina; formação de equipes médicas, que prestarão o apoio desde o “continente”, nas principais ocorrências na Antártica.

- **ENERGIA E TECNOLOGIA**

Soluções em energia renovável, tecnologias de comunicações para uso em operações e em situações SAR .

- **MEIO AMBIENTE**

Apresentação do relatório do Workshop sobre o Tratamento de Águas Residuais na Antártica, debatido na reunião do COMNAP, em 2014.

- **EMBARCAÇÕES**

Atualização sobre o status do Código Polar (IMO), que entrará em vigor em 1º de janeiro de 2017, para as embarcações construídas após esta data. As embarcações construídas anteriormente deverão realizar as adaptações necessárias.

- **PLANO DE PROJETO 2016-2021**

Foi apresentado o Plano de Projeto 2016-2021. Novos projetos foram incluídos, tais como uma alternativa para o Sistema de Relatório de Embarcações, o Simpósio sobre Desafios para a Estações Antárticas que operam durante todo o ano - “Wintering-over Challenges” e a inclusão, na próxima reunião do COMNAP, de sessões sobre Segurança, Energia e Tecnologia e do Código Polar (IMO).



XXVI RAPAL



Representantes dos países latino-americanos com atividades antárticas reuniram-se, em outubro deste ano, em Montevidéu (Uruguai), durante a XXVI RAPAL – Reunião dos Administradores dos Programas Antárticos Latino-Americanos, com a finalidade de tratar, entre outros assuntos, sobre a cooperação, o apoio mútuo e o intercâmbio de informação em aspectos científicos, técnicos, logísticos e ambientais entre os países membros – Argentina, Brasil, Chile, Equador, Peru e Uruguai.

A RAPAL é a principal reunião de coordenação entre esses países, cujos temas abordados são de ordem logística e científica. O evento é realizado todo ano, alternadamente, entre os países membros. Nessa edição, além dos países permanentes e partes Consultivas do Tratado da Antártica, o evento contou com a participação da Colômbia e da Venezuela, como observadores.

Os trabalhos desse fórum internacional iniciaram-se em 1987; desde então, suas atividades têm por finalidade coordenar esforços e otimizar o emprego de recursos, em conformidade com os princípios e objetivos estabelecidos no Tratado da Antártica e no Protocolo de Madri. Outro ponto é fortalecer e intercambiar informações sobre os ordenamentos internos relativos às atividades antárticas.

Além disso, o encontro visa coordenar ações dos países membros da RAPAL para adotar medidas que visam contribuir para a proteção e conservação do meio ambiente antártico e seus ecossistemas dependentes e associados.

A Delegação Brasileira presente à XXVI RAPAL, contou com a presença do Secretário da CIRM, Contra-Almirante José Augusto Vieira da Cunha de Menezes e do Assessor para Assuntos Internacionais do Programa Antártico Brasileiro - PROANTAR, Capitão-de-Mar-e-Guerra Marcio Leite.

DOCUMENTOS

Durante a Reunião, foram apresentados 78 documentos, onde o Brasil apresentou os seguintes temas:

- Remediação de Danos Ambientais – Processo de Biorremediação Fase II;
- Reconstrução da Estação Antártica Comandante Ferraz;
- Informações sobre a OPERANTAR XXXIV;
- Visita de Cooperação às instalações das Estações/Bases na Antártica; e
- Concurso Cultural - “O Brasil na Antártica”.

PRINCIPAIS ASSUNTOS

- Apresentação do documento de trabalho “Inspeções realizadas entre 1963 a 2014”, pela delegação da Argentina, contendo um balanço entre as inspeções recebidas e inspeções realizadas pelos membros da RAPAL;

- Realização de ações coordenadas entre os países membros da RAPAL para adoção, sempre que possível, de posições comuns nos foros antárticos;

- Apresentação de informes sobre as Atividades da RAPAL e das Campanhas do verão 2014/2015 e a preparação para 2015/2016;

- Cooperação Latinoamericana na Península Antártica, documento argentino, fazendo referência ao acordado no Grupo regional da Península, tratado durante a Reunião COMNAP 2015;

- Participação Latinoamericana na elaboração de uma publicação alusiva aos 25 anos da assinatura da Protocolo de Madri”;

- Atividades Culturais Latinoamericanas sobre a ciência desenvolvida na Antártica e a cooperação internacional existente entre os Programas Antárticos; e

- Revisão das Normas existentes sobre o grupo de Turismo e Atividades não-governamentais que será coordenado pela Nova Zelândia e Índia através de GCI 2015/2016.

Durante a Reunião foram aprovadas um total de 11 Recomendações pelos membros da RAPAL. A próxima Reunião dos Administradores dos Programas Antárticos Latino-Americanos será realizada em Guayaquil, Equador, em julho de 2016.

Biotecnologia Marinha no Brasil

Foto: Pedro M. Meirelles

O Brasil detém uma vasta área marinha (aproximadamente 4,5 milhões Km²) onde habitam organismos de ocorrências restritas ou mesmo endêmicos. Muitos destes organismos marinhos são chamados de holobiontes, que compreendem o organismo em si e sua microbiota associada. Os holobiontes são fontes potenciais inexploradas para descoberta de novas moléculas bioativas e a geração de produtos biotecnológicos.

A Rede Nacional de Pesquisa em Biotecnologia Marinha - Biotecmar (www.biotecmar.com.br) é uma iniciativa pioneira financiada pelo CNPq, CAPES e FAPERJ que visa preencher esta lacuna de desenvolvimento no Brasil, uma vez que tem como objetivo desenvolver pesquisas inovadoras de cunho biotecnológico e a geração de produtos sustentáveis a partir da biodiversidade marinha.

A Rede compreende quatro eixos articulados nas áreas de:

- 1 - Biodiversidade e Bioprospecção de Produtos Naturais Marinhos;
- 2 - Ômicas (genômica e pós-genômica);
- 3 - Bioinformática; e
- 4 - Transferência para o setor produtivo.

Atualmente, a Rede reúne mais de 120 pessoas, dentre profissionais e estudantes atuantes em mais de 20 programas de pós-graduação em áreas de conhecimentos complementares à Biotecnologia Marinha e às Ciências do Mar, incluindo programas considerados de ex-

celência pela CAPES e programas novos e em consolidação. Dentre esses, podemos destacar o primeiro Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia Marinha no país, recentemente aprovado pela CAPES, fruto da parceria entre profissionais do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM, da Universidade Federal Fluminense - UFF, da UFRJ e da USP, assim como de instituições no exterior. Com o início das atividades previsto para 2016, o programa busca formar recursos humanos qualificados para atuarem no meio acadêmico e na bioindústria.

A Rede Biotecmar tem desenvolvido estudos pioneiros em Ilhas Oceânicas, ambientes de mar profundo e regiões costeiras, visando colocar o Brasil em um patamar de destaque e liderança internacional em pesquisa e biotecnologia marinha. Para isto, a Rede reúne esforços convergentes de inúmeras pessoas e suportes financeiros diversos advindos de programas governamentais (INCT-Pro-Oceano, Biotecmar, Ciências do Mar, PensaRio, Rede Abrolhos, PELD Abrolhos, IODP-Novo Bioma Marinho Amazônico, IODP-Abrolhos, Ilhas Oceânicas - Ilha da Trindade e Arquipélago de São Pedro e São Paulo (SECIRM), e já tem alcançado metas importantes, dentre elas as seguintes descobertas:

- Novos biomas marinhos na foz do Amazonas e na região fluminense (em Arraial do Cabo), ampliando as oportunidades para o desenvolvimento da biotecnologia marinha;

- Novos vírus marinhos em sistemas de

ressurgência relacionados ao controle da produtividade primária;

- Novos simbiontes de corais e a modelagem ecológica da dinâmica trófica em Abrolhos, Cadeia Vitória-Trindade e Arquipélago de São Pedro e São Paulo, no contexto das áreas de proteção; e

- Novos genes associados às vias de biossíntese de produtos naturais de macroalgas (ex. Laurencia), esponjas (ex. Arenosclera, Didiscus e Scopalina), corais (ex. Musismilia) e rodolitos.

Além disso, a Rede vem trabalhando no desenvolvimento de um banco para integração e gerenciamento de dados marinhos, o Bamba <https://marinebiodiversity.incc.br/bamba/>, visando maior governança e operacionalidade de projetos. Estes resultados encontram-se disponíveis em uma coleção de artigos científicos publicados em revistas especializadas, qualificadas e de ampla circulação internacional.

Os estudos realizados no âmbito da Rede Biotecmar, em parceria com diversos projetos correlatos, não somente visam conhecer a biodiversidade marinha brasileira, mas também identificar o seu potencial biotecnológico, o que, conseqüentemente, levará à promoção do desenvolvimento sustentável e da soberania nacional.

Texto: ASCOM Rede Nacional de Pesquisa em Biotecnologia Marinha (Biotecmar, CNPq), INCT-Pro-Oceano, Rede Abrolhos, CAPES-IODP-Abrolhos, CAPES-IODP-Novo Bioma Marinho Amazônico.



Expedição lata-Piuna

Foto: Jamstec

Caracterização da diversidade e potencial biotecnológico de bactérias marinhas de profundidade do Atlântico Sul

Os oceanos cobrem aproximadamente 70% da superfície terrestre, incluindo desde águas e sedimentos estuarinos, até os ambientes profundos.

Micro-organismos de origem marinha desempenham importantes funções ecológicas, como fruto de sua diversidade metabólica e bioquímica, e podem apresentar características distintas dos organismos terrestres, as quais são fruto de sua adaptação ao ambiente marinho. Como exemplo, o oceano profundo caracteriza-se por apresentar condições extremas de pressão elevada, baixa temperatura, ausência de luz e, em grande parte, carência de nutrientes. Apesar disto, podem ser encontrados micro-organismos adaptados a estas condições, os quais têm se tornado um excelente reservatório para a prospecção de novas moléculas com aplicação biotecnológica (enzimas, bioativos, polímeros, pigmentos, etc). Entretanto, grande parte desta diversidade ainda é desconhecida, devido à dificuldade de acesso aos ambientes marinhos mais afastados e profundos, bem como as restrições quanto ao cultivo microbiano em laboratório.

A fim de reduzir esta lacuna, o grupo de Genética Molecular Aplicada da UNIVALI associou-se à iniciativa South Atlantic Mar-Eco e demais parceiros (USP/ESALQ, USP/IO, UFRGS, UFSC, LNBio, JAMSTEC) e, hoje, possui uma das maiores coleções de bac-

térias marinhas de profundidade (n=700). Estes organismos foram isolados a partir de amostras de água, sedimento e associadas a animais marinhos (moluscos, crustáceos, cnidários) coletadas entre 600 e 6.000m de profundidade.

Para acessar este material, pesquisadores do grupo integraram equipes em quatro expedições oceanográficas, as quais percorreram juntas aproximadamente 15.000 milhas náuticas em três meses de navegação. Na última expedição, em 2013, a bordo do Navio Japonês Yokosuka (JAMSTEC), os pesquisadores utilizaram o submersível tripulado Shinkai 6500 para a coleta de amostras até 4.200m de profundidade.

Uma vez isoladas, as bactérias foram identificadas por métodos moleculares, bem como caracterizadas quanto ao seu potencial biotecnológico. Dentre aproximadamente 200 organismos já identificados, sugere-se que alguns destes sejam novas espécies.

Quanto aos organismos ativos, no que se refere ao potencial industrial, verificou-se a produção de enzimas hidrolíticas (celulases, lipases, proteases e amilases), biopolímero (polihidroxialcanoatos), bioativos, pigmentos e sideróforos.

Entre os organismos mais promissores, três foram selecionados e seus genomas sequenciados/annotados - *Bacillus stratosphericus*, *Marinobacter excellens* e *Erythrobac-*

ter citreus. A partir destas informações, dez genes (lipases, glucosidases, lignocelulases e proteases) foram clonados e, parte deles (lipase, endoglucanase e galactosidase) já foram expressos ativamente em *Escherichia coli*. Verificou-se, ainda, que as bactérias apresentam potencial para a produção de biopolímeros a partir de glicerol residual da produção de biodiesel. A fim de acessar a fração não cultivável do microbioma marinho e, assim ampliar o conhecimento acerca de sua importância e relevância industrial, a equipe tem empregado análises metagenômicas. Neste contexto, as duas primeiras amostras (sedimento, trato digestivo de um gastrópode) associadas a carcaça de uma baleia em decomposição, permitiram revelar a peculiaridade do ecossistema rico em Epsilonproteobacteria e a existência de inúmeros potenciais de novos genes.

Assim, estratégias de metagenômica prospectiva estão sendo realizadas e cerca de 20 genes de hidrolases em processo de clonagem/expressão. Por fim, o grupo objetiva avançar na caracterização do acervo quanto ao papel ecológico e aplicação em biotecnologia, o que contribuirá para o conhecimento da diversidade bacteriana marinha no Atlântico Sul e o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos marinhos.

Texto: Dr. André Oliveira de Souza Lima (UNIVALI)



Expedição do PROAREA

Brasil assina primeiro Contrato para Exploração Mineral no Atlântico Sul

No dia 9 de novembro, foi realizada a cerimônia de assinatura do primeiro Contrato para Exploração Mineral no Atlântico Sul entre o Serviço Geológico do Brasil e a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ISBA), para a exploração de cobalto, níquel, platina, manganês, tálio e telúrio no Atlântico Sul.

O evento aconteceu no Ministério de Minas e Energia e contou com a participação do Secretário-Geral da ISBA, Nii Allotey Odunton, do Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, Carlos Nogueira da Costa Júnior, do Secretário da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM, Contra-Almirante José Augusto Vieira da Cunha de Menezes, entre outras autoridades.

Este é o primeiro contrato firmado com um país do Hemisfério Sul e coloca o Brasil no seleto grupo de países que estão na vanguarda das pesquisas minerais nos oceanos, como a Rússia, Noruega, França, China, Alemanha, Japão e Coreia.

Com esse contrato, o Brasil poderá estudar e explorar economicamente recursos minerais por 15 anos, em uma área de três mil km², dividida em 150 blocos de 20 km² cada, numa região conhecida como Elevação do Rio Grande, que é uma área submarina, localizada em águas internacionais no

oeste do Atlântico Sul, cerca de 1100 Km da costa do Rio Grande do Sul.

HISTÓRICO

Resultado de seis anos de estudos, que contou com a participação multidisciplinar das áreas de geologia, biologia, geofísica e oceanografia, o projeto de geologia marinha vai aumentar o conhecimento estratégico sobre recursos existentes em águas internacionais próxima à plataforma continental jurídica brasileira.

Considerado estratégico pelo governo, o projeto de geologia marinha está inserido no Programa de Prospecção e Exploração de Recursos Minerais da Área Internacional do Atlântico Sul e Equatorial

- PROAREA, criado em 2009, pela CIRM, que busca identificar áreas de valor econômico e de importância político-estratégica para o País na Área (Fundos Marinhos, além da Zona Econômica Exclusiva - ZEE).

Desde então, foram realizadas diversas expedições ao Alto do Rio Grande para coleta de dados que envolvem batimetria, gravimetria, magnetometria, filmagem do assoalho oceânico e sísmico. Nesse período, foram coletadas ainda 18 toneladas de amostras geológicas numa área de 132.000 km².

Segundo o Secretário da CIRM, Almirante Cunha, a assinatura deste contrato tem relação direta com a soberania do Estado brasileiro no mar reforçando o fortalecimento da Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul.



Cerimônia de Assinatura do Contrato



Estação sismográfica capta tremores na área do Arquipélago de São Pedro e São Paulo

Formado por um conjunto de rochas peridotíticas com origem do manto abissal, o Arquipélago de São Pedro e São Paulo - ASPSP é composto por uma cadeia morfológica submarina com cerca de 90km de comprimento, 25km de largura e 3.900m de altura, situado no Oceano Atlântico Central. Suas localizações são de coordenadas 00° 55.1' N, 29° 20.7' W, região na qual está localizada uma falha geológica transformante denominada Falha de São Paulo, no encontro entre as placas tectônicas Africana e Sul-Americana.

Regiões situadas próximas ao encontro de placas tectônicas estão propensas à ocorrência de terremotos devido a energia sísmica liberada durante o movimento da falha, fenômeno que ocorre com frequência no Arquipélago.

Com isso, para uma melhor compreensão sobre esses fenômenos, no ano de 2011 foi instalada uma estação sismográfica através de um projeto de pesquisa entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN e a Marinha do Brasil.

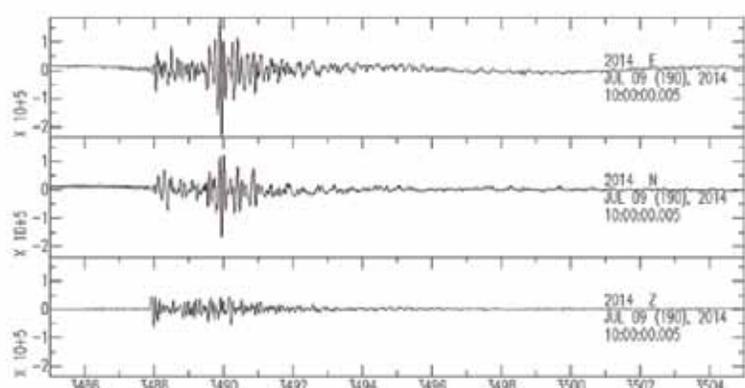
No período entre os anos de 2011 e 2014, já foram detectados um total de 211 eventos sísmicos ocorridos na região do ASPSP, nos quais parte desses tremo-

res, também foram registrados pela rede mundial de monitoramento NEIC (National Earthquake International Center). As magnitudes tinham uma variação entre 1,7 e 5,9, sendo que os tremores de magnitudes menores que 4, somente a estação do ASPSP é capaz de registrar. Um exemplo de sismograma pode ser visualizado na Figura 01. A Figura 02 mostra o mapa epicentral no período de maio de 2011 a maio de 2015.

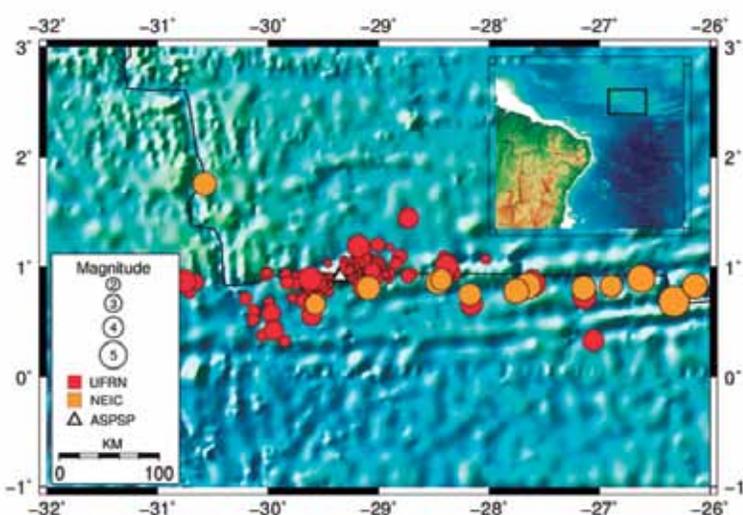
Os dados colhidos na estação do arquipélago são utilizados em diferentes estudos na área de sismologia: estimativa da aceleração máxima do solo decorrente dos terremotos locais, monitoramento da sismicidade, a investigação sobre o ruído sísmico decorrente do oceano, e estudos da estrutura interna da terra.



Professor Aderson durante manutenção na Estação Sismográfica do ASPSP.



Evento com magnitude de 2,8 ocorrido às 10:58 do dia 09 de julho de 2014, localizado a 14,52 km ao ENE do ASPSP e registrado na estação sismográfica.



O mapa epicentral mostra a localização de todos os eventos sísmicos já registrado na estação ASPSP desde a sua instalação. Os eventos em laranja são os registrados pela NEIC (National Earthquake Information Center) e a UFRN, quanto aos de vermelho, apenas na estação ASPSP.

SAIBA MAIS SOBRE O ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

As ilhas oceânicas normalmente são de origem vulcânica, compostas por rochas da crosta terrestre. No caso do Arquipélago de São Pedro e São Paulo - ASPSP as rochas possuem origem diferente, estão relacionadas à formação da terra e trazem pistas sobre a separação dos continentes e o surgimento dos oceanos.

Há milhares de anos, no meio do Atlântico, a crosta da terra se abriu e deu origem à falha tectônica denominada São Paulo.

Ocorreu, então, um caso raro no planeta, onde a rocha incandescente do manto terrestre aflorou por meio dessa fratura e se solidificou no mar, dando origem a um pequeno conjunto de ilhas. Em 1511, uma nau da esquadra portuguesa, chamada São Pedro, se chocou na rocha e os seus marinheiros foram lançados ao mar e só conseguiram sobreviver porque alcançaram essas ilhas. Por isso o nome do Arquipélago ser São Pedro e São Paulo, uma homenagem a nau que naufragou e a falha tectônica do local.

O ASPSP está a 1.100 km da costa de Natal e possui uma área emersa de apenas 17.000m², equivalente a dois campos de futebol. Seu ponto mais alto fica a 18m acima do mar. Na verdade, o Arquipélago é o cume de uma montanha de 4.000m, em que a base está no fundo do oceano. Estima-se que a sua parte emersa surgiu há cerca de 10 mil anos. Modernos equipamentos geológicos permitiram observar a taxa de soergimento de 1,5 milímetros ao ano, competindo com a erosão na superfície.

O Programa de Pesquisas Científicas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, há 17 anos, apoia pesquisas de universidades de todo País em projetos nas áreas de geologia, biologia, recursos pesqueiros, geofísica, sismologia e oceanografia. Até o momento, mais de 1.400 pesquisadores passaram pelo Arquipélago.

A Estação Científica do Arquipélago foi construída, em 1988, sobre amortecedores, em função da falha tectônica que provoca intensa atividade sísmica no local.

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo proporciona ao Brasil o direito de uma extensa área marítima de exclusividade para exploração econômica dos recursos vivos e não-vivos, correspondente a uma área de 450.000 Km² ao seu redor. Além disso, o ASPSP é estrategicamente importante por estar localizado no Hemisfério Norte.



Exposição PROMAR mostra a importância do mar e Antártica

A Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM em parceria com a Sociedade Amigos da Marinha de Alagoas – Soamar/AL, com apoio institucional do 3º Distrito Naval e da Capitania dos Portos de Alagoas, promoveu a II Mostra Cultural intitulada “O Brasil na Antártica e Amazônia Azul”, no período de 18 a 30 de setembro, na cidade de Maceió.

A Mostra trouxe uma exposição inédita no Nordeste, em que o visitante teve a oportunidade de conhecer projetos de suma importância para o Brasil, vinculados à CIRM, na Amazônia Azul e na Antártica.

A exposição “O Brasil na Antártica e Amazônia Azul” evidencia uma área marítima de 4,5 milhões de km², tão rica – como os recursos minerais (petróleo e gás), biotecnologia marinha, aquicultura e pesca – e extensa como a Amazônia Verde, acrescentando ao Brasil uma área equivalente a 50% do seu território terrestre, e, a Antártica, sexto continente do Planeta e único sem divisão geopolítica. Sua fauna, suas riquezas e importância estratégica, e a decisiva participação brasileira nesse processo de exploração científica são conhecimentos que merecem ser divulgados à sociedade brasileira.

A exposição apresentou itens como maquetes da Nova Estação Antártica Co-

mandante Ferraz, da Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, dos Navios Polar Almirante Maximiano, de Apoio Oceanográfico Ary Rongel e do Navio-Patrulha Oceânico “Amazonas”, manequins com vestimentas especiais usadas na Antártica e réplicas de pinguins em tamanho real. Também foram apresentadas palestras sobre as pesquisas científicas desenvolvidas na Antártica e na Amazônia Azul.

Pela importância cultural e o rico material da exposição, a Mostra recebeu um grande público, estimado, aproximadamente em 300 mil pessoas, entre estudantes, professores e público em geral. Além da cobertura da mídia regional.

O presidente da Sociedade Amigos da Marinha de Alagoas, Eduardo Auto Guimarães, comemorou o sucesso do evento inédito. “A II Mostra Cultural da Soamar/AL superou a nossa expectativa. Foi um marco em Alagoas, não só pelo número de visitantes, mas, principalmente, pelo conhecimento que trouxe para a sociedade de um tema ainda pouco conhecido. Quem visitou a exposição teve orgulho de ser brasileiro. Tivemos a oportunidade de conhecer as riquezas do nosso mar e as grandes conquistas conseguidas através dos projetos realizados na Estação Antártica Comandante Ferraz”, afirmou Guimarães.



Palestra para os alunos do Programa Segundo Tempo, apoiado pela Capitania dos Portos de Alagoas que, atualmente, conta com 200 crianças de 22 escolas estaduais e municipais que vivem em área de risco.



ONU conclui estudo da primeira Avaliação Global dos Oceanos

Após 4 anos de reuniões, iniciadas logo após a Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em 2002, os Estados Membros da Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceram um Processo Regular para a Avaliação Global do Ambiente Marinho.

O propósito da avaliação é propiciar uma melhor compreensão do estado dos oceanos e o desenvolvimento de um mecanismo global que forneça informações, com base científica, incluindo os aspectos socioeconômicos, aos tomadores de decisão e ao público em geral.

Para se chegar a um acordo sobre o escopo e a forma que o “Processo Regular” assumiria foram necessários anos de negociações entre governos, até que, em 2010, a ONU lançou o primeiro ciclo do Processo Regular, atribuindo a um Grupo de Especialista (GoE) a complexa tarefa de elaborar a Primeira Avaliação Global dos Oceanos (World Ocean Assessment – WOA I), nos termos previamente acordados pelos Estados Membros.

Esta avaliação, sem precedentes na história do estudo dos oceanos, foi realizada pelos membros de GoE com a participação de uma rede de peritos internacionais de reconhecida competência nos tópicos e regiões marinhas abordadas. Para subsidiar os trabalhos foram conduzidos oito encontros regionais de especialistas em ciências do mar, em diferentes partes do globo, entre os anos de 2011 e 2014.

Em setembro de 2015, a WOA I foi submetida ao Grupo de Trabalho Ad Hoc para o Processo Regular, no âmbito da Divisão para Assuntos de Oceano e Lei do Mar (DOALOS), da ONU.

A WOA I está abordando mais de 50 assuntos agrupados em 4 temas principais, entre os quais podemos destacar:

- o ambiente marinho e o entendimento do papel do oceano no sistema terrestre global integrado;
- a segurança e a qualidade alimentar;
- a diversidade biológica marinha; e
- as atividades humanas que influenciam o oceano ou são influenciadas por ele.

Com isso, foi possível realizar um mapeamento inicial da qualidade dos oceanos, possibilitando uma estratégia de monitoramento que informe aos tomadores de decisão os problemas e as oportunidades relacionadas aos serviços e benefícios derivados do ambiente costeiro e marinho.

Esse processo depende do envolvimento dos Estados Membros na produção de indicadores de qualidade ambiental e de avaliações nacionais, papel que no Brasil já vem sendo realizado pela CIRM com a criação do Grupo de Trabalho Uso Compartilhado do Ambiente Marinho, em abril de 2013. Formalizando, de modo pioneiro, os debates relacionados à governança dos oceanos no Brasil, em decorrência da necessidade da articulação dos interesses existentes no mar, na busca pelo desenvolvimento de uma mentalidade de uso sustentável e racional dos oceanos e mares, preservando os nossos interesses estratégicos.



Comissão Interministerial
para os Recursos do Mar