

INFOCIRM

Brasília - DF - AGO 2016





16 de novembro
**DIA DA
AMAZÔNIA AZUL**

O Brasil possui uma extensa área marítima de 4,5 milhões de km², sob jurisdição nacional, com importância inquestionável, por suas reservas de petróleo e gás, por ser a principal via de transporte do comércio exterior do País e por sua diversidade de recursos naturais como a pesca, a biotecnologia marinha e os minérios, além de sua influência sobre o clima brasileiro.

Em virtude de possuir uma área equivalente a 52% do nosso território terrestre, com dimensão e biodiversidade semelhantes ao da Amazônia Verde, convencionou-se chamá-la de **AMAZÔNIA AZUL**.

A Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar (CNUDM) definiu os conceitos de Mar Territorial, Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e Limite Exterior da Plataforma Continental, demarcando os espaços marítimos e, conseqüentemente, permitiu a delimitação de nossa Amazônia Azul.

Por isso, escolheu-se 16 de novembro, data em que a referida Convenção entrou em vigor, no ano de 1994, para celebrar o Dia da Amazônia Azul e despertar a consciência do povo brasileiro sobre a importância do mar para o desenvolvimento do País e para as futuras gerações.

SUMÁRIO

Capa



8 de junho - Dia dos Oceanos **Capa**

Redescobrimo a Ilha da Trindade **4**



4

8



Cadeia Vitória-Trindade: Monitoramento dos oceanos e mudanças climáticas **8**

Samambaias gigantes da Ilha da Trindade **10**

UFRPE amplia pesquisa sobre tubarões nas Ilhas Oceânicas **11**



11

12



Trindade, o último vulcão brasileiro **12**

CIRM visita laboratórios na UnB **14**



14

16



Midwinter Day **16**

Brasil na XXXIX ATCM **17**

A importância da presença brasileira na decisão sobre o futuro da Antártica **18**



InfoCIRM Expediente

Publicação quadrimestral da SECIRM desde 1986
Realização: Programa de Mentalidade Marítima - PROMAR



Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - SECIRM

Secretário da CIRM: Contra-Almirante Marcos Borges Sertã

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

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

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

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

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

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

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



Após sete anos, o Navio Polar (NPo) Almirante Maximiano retornou às águas tropicais da Ilha da Trindade, no período de 18 a 29 de abril, na 47ª Expedição do Programa de Pesquisas Científicas na Ilha da Trindade, no Arquipélago de Martin Vaz e na área marítima adjacente (PROTRINDADE), para apoiar às pesquisas e realizar o abastecimento e a troca da tripulação do Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade (POIT).

Trindade

A Ilha da Trindade e o Arquipélago de Martin Vaz são um patrimônio brasileiro, riquezas da natureza ainda desconhecidas da maior parte da população. O conjunto de ilhas rochosas, encravado no Oceano Atlântico, distante mais de 1.200 quilômetros da costa do Espírito Santo, correspondente a 615 milhas náuticas ou três dias de viagem de navio, além de importante centro de observação meteorológica é uma das mais promissoras regiões para pesquisa científica em alto-mar na costa brasileira.

História

Trindade foi descoberta em 1501, pelo navegador português João da Nova, e foi batizada por Estevão da Gama, um ano depois, com o nome que conserva até hoje, em ho-

menagem à Santíssima Trindade, em função das três elevações que se avistam à distância. A mais alta ao centro, o pico do Desejado, é o ponto mais elevado do Atlântico Sul (600m).

Em 1882, Trindade passou a fazer parte do território brasileiro. Em 1895, os ingleses a ocuparam, com a justificativa de estabelecer uma estação de cabo submarino. Este ato foi rechaçado pelo Brasil, por via diplomática, e confirmado, com a ida de um navio da Marinha, que colocou um marco de soberania, com os dizeres: “O direito vence a força”.

Em 1916, na 1ª Guerra Mundial, Trindade foi ocupada por brasileiros, com o objetivo de impedir a sua utilização por navios adversários. Em 1941, por ocasião da 2ª Guerra Mundial, foi guarnecida para impedir que os submarinos inimigos a utilizassem como base de apoio.

Finalmente, em 1950, a primeira expedição científica foi enviada e teve como desdobramento a ocupação permanente da ilha. Em 1957, foi criado o Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade (POIT), destacamento militar, subordinado ao Comando do Primeiro Distrito Naval, e, desde então, a Marinha garante sua posse efetiva para o Brasil.

Economia

Trindade está próxima às regiões petrolíferas mais importantes do País. As recentes descobertas de reservatórios de hidrocarbonetos, na região do pré-sal, ampliaram seus valores estratégico e econômico. O fato de a Ilha estar permanentemente ocupada acarreta o direito a uma área de 200 milhas náuticas ao seu redor, cerca de 450.000 km², equivalente à dimensão do Estado da Bahia. Nesta área, denominada Zona Econômica Exclusiva (ZEE), o País tem o direito de pesquisar, preservar ou explorar, de modo sustentável, os recursos da massa líquida, do solo e do subsolo marinhos.

Importância Científica

A Ilha tem potencial para estudos de quase todos os ramos da ciência. Trindade e o Arquipélago de Martin Vaz são pontos únicos na história geológica do nosso País, formados por eventos vulcânicos recentes dentro do âmbito da geologia.

A diversidade da fauna marinha inclui peixes como garoupas, xaréus e dourados, além de baleias jubarte, golfinhos e tubarões de diversas espécies. Trindade é o maior ninhal de tartarugas verdes do Brasil (5.500 ocorrências/ano). Esses dados são obtidos por meio de monitoramento efetu-

Redescobrimo a Ilha da Trindade



Navio Polar Almirante Maximiano fundeado na Ilha da Trindade

ado pelo projeto TAMAR e pelo Instituto Chico Mendes de Preservação da Biodiversidade (ICMbio), com o apoio da Marinha.

A Ilha é um importante ponto para coleta de informações meteoceanográficas e, não por acaso, conta com uma Estação Meteorológica (EMIT), operada pela Marinha, capaz de captar e enviar ao continente, parâmetros que ajudam a refinar a previsão do tempo para o Atlântico Sul e Brasil. Além disso, conta com um marégrafo que faz parte da rede de monitoramento do nível dos oceanos.

Em termos de botânica, Trindade é única e se destaca por possuir espécies endêmicas (identificadas somente naquela região). É o caso da Samambaia gigante, que chega a medir até seis metros de altura. Desde a década



Pesquisadores da 47ª Expedição do PROTRINDADE



Estação Científica da Ilha da Trindade (ECTT), que possui dois laboratórios e tem capacidade para alojar até oito pesquisadores.

de 90, a Ilha vem passando por um importante processo de reflorestamento. Esse trabalho foi necessário, porque, no período das grandes navegações, conforme costume da época, cabras foram deixadas no local, para servirem como alimento. Aconteceu que, sem predador natural, tornaram-se selvagens, proliferaram e devastaram a vegetação nativa. Os biólogos do Museu Nacional, importante Laboratório de Botânica da UFRJ, orientaram a Marinha na retirada dos caprinos, e, menos de uma década após, já se observa a recuperação da vegetação, a redução da erosão, o renascimento de nascentes e o reaparecimento de aves julgadas extintas, como é o caso de uma espécie de fragata, também endêmica, que chega a medir dois metros de envergadura.



Arquipélago de Martin Vaz, ponto extremo oriental da cadeia de montanhas submarinas Vitória-Trindade.

O Navio

O NPo Alte Maximiano, carinhosamente chamado de “Tio Max”, foi incorporado à Marinha em 2009, para realizar operações no Continente Antártico. Mas, antes de partir para a região austral, realizou, nesse mesmo ano, a sua primeira viagem operativa, participando do PROTRINDADE com o transporte das fundações do que seria a futura Estação Científica da Ilha da Trindade (ECIT). Foi durante essa viagem, que a sua tripulação pôde exercitar as principais manobras marinheiras, essenciais para a realização das atividades antárticas.

O Navio pode acomodar até 115 tripulantes, entre militares e pesquisadores, e conta com cinco laboratórios, que possuem equipamentos modernos, para aquisição de dados oceanográficos, geológicos e meteorológicos.

Chegada

A chegada na Ilha se deu na manhã de sábado, 23 de abril. O impacto da vista magnífica é inesquecível, pois, nada se compara ao privilégio de observar o raiar do sol, ainda na madrugada (5h), a bordo do Navio fundeado, em frente a um paredão de pedras, no meio do Oceano Atlântico. Trindade é o local onde o sol nasce primeiro no Brasil. Sua parte emersa é a extremidade oriental da cadeia de montanhas submarinas Vitória-Trindade, que se eleva a 5.500 metros do fundo oceânico.

Desembarque

Após avistar a Ilha, é chegada a hora do desembarque. A operação exige muita atenção por causa do mar agitado. O “Tio Max” faz contato com o bote do Posto Oceanográfico e logo co-

meça uma complexa logística para o desembarque de pessoal e material.

Pesquisas

Durante a Comissão, foram desenvolvidas pesquisas científicas vinculadas a seis Universidades, além da Petrobrás e projeto TAMAR. Duas destas pesquisas foram executadas exclusivamente a bordo, durante o percurso entre o Rio de Janeiro e Trindade. O período de permanência dos pesquisadores na ECIT costuma ser de dois meses.

PROTRINDADE

O Programa foi idealizado para ampliar o acesso às pesquisas científicas na Ilha da Trindade, Arquipélago de Martin Vaz e área marítima adjacente. Desde a criação da Estação Científica da Ilha da Trindade (ECIT), em 2010, o PROTRINDADE vem desenvolvendo pesquisas em várias áreas do conhecimento, tais como: Meteorologia, Oceanografia, Biologia Marinha, Botânica, Geologia, Medicina, Zoologia, Arquitetura e Urbanismo. Atualmente, estão em andamento 23 pesquisas vinculadas aos seguintes órgãos e Universidades: INPE, TAMAR, PETROBRAS, Observatório Nacional, Museu Nacional, UFRJ, USP, UFRPE, FURG, UFRN, UFSC, UFMG, UFRGS, UFC, UFPR, UEPR, UFV e UNESPAR.

O PROTRINDADE é coordenado pela SECIRM, com o apoio do CNPq (responsável por avaliar o mérito científico e selecionar os projetos a serem desenvolvidos). Desde sua criação, o Programa já apoiou mais de 500 pesquisadores.

> Projeto Macroalgas - UNESPAR

O projeto Macroalgas realiza o monitoramento e a identificação de novas espécies na Ilha da Trindade.

As macroalgas marinhas são organismos fotossintetizantes bentônicos, sendo base da cadeia alimentar para herbívoros. Até o presente momento, foram identificadas 29 espécies de algas pardas, com registro de cinco novas ocorrências na Ilha.

As macroalgas possuem grande utilização comercial nas indústrias de alimentos, de cosméticos e fármacos, por possuírem características geleificante, espessante, aglutinizante e emulsificantes.



> Projeto TAMAR

A Ilha da Trindade é o maior sítio reprodutivo das Tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) no Brasil, e a segunda maior colônia no Atlântico Sul. Essa espécie chega a pesar 200kg e só desova em ilhas oceânicas.

O TAMAR está presente na Ilha desde 1982, realizando o monitoramento dessa espécie, que pode chegar a 30 desovas por noite.

Entre dezembro de 2014 e Junho de 2015, foram realizados 2.456 registros de ninhos, e uma estimativa de 1.327 desovas com 134.348 filhotes.



> Projeto Paleoníveis Marinhos (Posições antigas do nível do mar) - UFPR

O objetivo da pesquisa é investigar a evolução histórica da variação do nível do mar, e reconstruir a curva da evolução paleogeográfica da Ilha da Trindade e Martin Vaz, por meio de indicadores de paleoníveis marinhos e feições geomorfológicas.

O estudo permitirá avaliar as consequências de variações futuras do nível do mar, como: problemas de erosão costeira ou alteração de ecossistemas, auxiliando na prevenção de impactos frente a estas variações.



Cadeia Vitória - Trindade



Lançamentos a bordo do Navio Polar Almirante Maximiano

Monitoramento do oceano e mudanças climáticas

Os oceanos são os maiores responsáveis por absorver o calor do planeta, influenciando diretamente no nosso clima. O transporte de calor pelas correntes oceânicas, desde o Equador até os polos, contribui na manutenção do sistema climático da Terra.

A importância de se estudar o comportamento dos níveis de temperatura dos oceanos, de uma maneira contínua, por anos e décadas, se deve ao fato de que o calor se relaciona às diferenças de temperatura entre o oceano e a atmosfera adjacente e ao longo das costas leste e sudeste sul do Brasil. Esses estudos de longo prazo são fundamentais para melhorar a compreensão da influência dos oceanos no clima global e, particularmente, no Atlântico Sul, onde existem poucos estudos.

O Brasil, desde 2004, coordena o projeto MOVAR (MONitoramento da VARIabilidade Regional do transporte de calor e volume na camada superficial do oceano Atlântico Sul entre o Rio de Janeiro e a Ilha da Trindade), no âmbito do programa GOOS-Brasil da CIRM, com apoio da FURG, UFBA, UFRJ, CHM/DHN, CNPq, SECIRM e NOAA/AOML.

O MOVAR tem como principal objetivo estimar a quantidade de calor que é transportada pela Corrente do Brasil (CB), nas proximidades da cadeia submarina Vitória-Trindade, com os dados de temperatura medidas de 0 a 700m obtidos com batitermógrafos descartáveis (XBT, sigla inglesa para *expendable bathythermograph*)”.

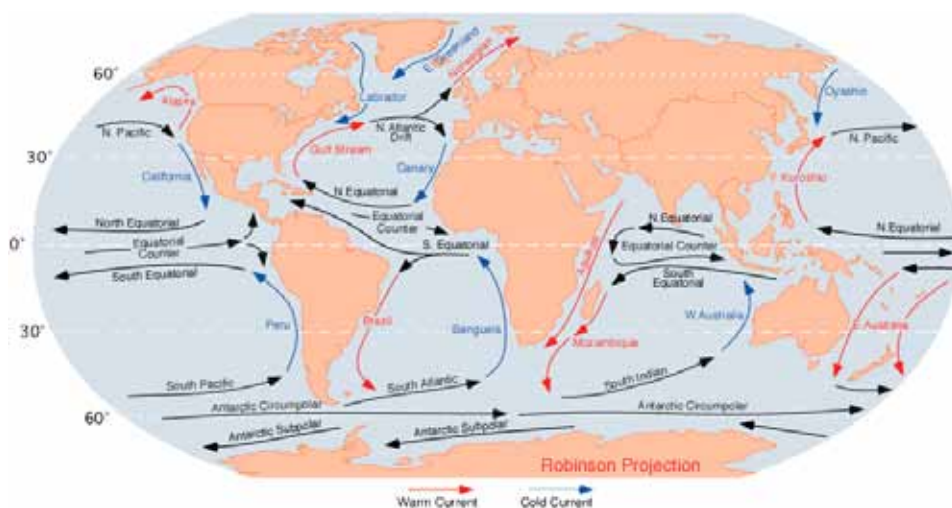
Desde 2010 até abril deste ano, foram realizadas 55 expedições científicas para a Ilha da Trindade. Em cada uma delas, dois pesquisadores embarcaram nos navios da Marinha do Brasil para monitorarem a temperatura, por meio do lançamento de sensores XBT, que contém um termistor cuja resistência elétrica é sensível às mudanças de temperatura e conectado a um sistema transmissor da informação instalado no convés da embarcação. O projeto possui parceria com a NOAA (sigla inglesa para *National Oceanic Atmospheric Administration*) e os dados são transmitidos via satélite durante a medição.

Esse monitoramento do oceano superior permite ao Brasil ter o registro histórico

das temperaturas ao longo dos anos, cujos resultados auxiliam na compreensão dos fenômenos climáticos diretamente associados às variações de temperatura das águas dos oceanos.

Os dados obtidos permitem realizar estudos para antecipar providências na prevenção de desastres naturais, monitorar o aquecimento global e contribuem na precisão de previsões meteorológicas.

Texto: Márcio Silva de Souza - Pesquisador e pós-doutorando (CAPES) & Mauricio M. Mata Professor e coordenador do projeto MOVAR - Universidade Federal do Rio Grande (FURG).



Mapa das correntes marítimas



As Ilhas Oceânicas de Trindade e Martin Vaz estão localizadas no extremo leste do território brasileiro e são a extensão emersa de uma cadeia de montes submarina, na latitude 20,5°S, denominada Cadeia Vitória-Trindade - um sistema com características singulares em diversos aspectos geomorfológicos, biológicos e de circulação oceânica em águas brasileiras.

Os montes submarinos da Cadeia – alguns com profundidades do topo inferiores a 40 metros – funcionam como base de complexas cadeias alimentares marinhas e atuam na conectividade biológica entre o ambiente costeiro da plataforma continental brasileira e a área oceânica que se estende até as ilhas. Estes montes representam a extensão natural da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira na região. Parte importante das interações biológicas regionais está intimamente ligada a processos físicos que ocorrem ao longo da Cadeia, devido ao obstáculo físico imposto à circulação oceânica pelos montes submarinos. A região é marcada pela ramificação de importantes correntes oceânicas e pela geração de ondas internas com frequências equivalentes às da maré astronômica (aproximadamente 1 ciclo a cada 12 horas para a região), devido ao encontro da onda de maré com os montes submarinos. Estas ondas internas – oscilações do campo de massa no interior do oceano e, consequentemente, também dos campos de velocidade –, com frequências típicas de maré, são também conhecidas como marés baroclínicas ou marés internas.

Em regiões costeiras, o efeito sensível mais comum da propagação da onda de maré no oceano é a variação periódica do nível do mar em praias e estuários. Em regiões mais profundas do oceano, onde a estratificação vertical – variação vertical do perfil de densidade – torna-se importante, a interação da onda de maré com feições topográficas do fundo oceânico de grande declividade excita ondas internas que se propagam por grandes distâncias no oceano. Enquanto na superfície a maré apresenta oscilações da ordem de alguns metros, a maré interna pode apresentar oscilações verticais de centenas de metros dessas camadas de densidade. Estas oscilações, por sua vez, podem trazer águas ricas em nutrientes para a região diretamente iluminada por raios solares, com profundos impactos na base das cadeias alimentares marinhas. Regiões como a cordilheira de ilhas e montes submarinos que formam o Havai, no Oceano Pacífico, e a cadeia de montes submarinos do Estreito de Luzon, no mar da China, são conhecidas áreas de geração de maré interna, apresentando ondas internas com alturas superiores a 400 metros. No Atlântico Sul, ainda não há trabalhos publicados sobre a geração de maré interna na região da Cadeia Vitória-Trindade.

Em 2014, foi aprovado no Edital de Pesquisa e Desenvolvimento em Ilhas Oceânicas do MCTI/CNPq/FNDCT o projeto “Estudo da maré interna e seu impacto na mistura vertical e na biomassa fitoplanctônica na região da Ilha de Trindade e montes submarinos da Cadeia Vitória-Trindade”, coordenado pelo Prof. Afonso de Moraes Paiva do LOF - Labo-

ratório de Oceanografia Física COPPE/UFRJ. O projeto pioneiro tem como base estudos numéricos e observacionais, objetivando, no segundo caso, a realização das primeiras medições diretas do fenômeno de geração de marés internas na Cadeia Vitória-Trindade.

Com o apoio da Marinha do Brasil e da tripulação do Navio Polar Almirante Maximiano, foi lançado, em abril, no monte submarino Montague, uma linha de fundeio equipada com sensores oceanográficos para realizar medições de corrente, temperatura e salinidade em diferentes profundidades na coluna d'água. O planejamento do projeto prevê uma permanência deste fundeio na água de aproximadamente seis meses. Ao final desse período, está previsto o retorno ao local de lançamento para recuperação dos equipamentos e realização de medições complementares. A análise destes dados permitirá descrever, pela primeira vez, os principais parâmetros da onda de maré interna na região, bem como inferir sobre as consequências do processo físico na base da cadeia alimentar marinha regional e nas relações ecológicas na região da Cadeia Vitória-Trindade.

Texto: Afonso M. Paiva, Guilherme N. Mill, Vladimir S. Costa, Felipe de L. L. de Amorim do Laboratório de Oceanografia Física - Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ.

Samambaias gigantes da Ilha da Trindade



Floresta de samambaias gigantes

A vegetação original da Ilha da Trindade é desconhecida, havendo escassos relatos oriundos de viajantes que ali estiveram entre os séculos XVIII e XIX. A introdução de animais na Ilha foi realizada por volta de 1700 durante expedição do astrônomo Edmund Halley, responsável por parte da devastação da flora da Ilha.

Graças ao seu isolamento, a flora da Ilha da Trindade tem uma considerável vegetação endêmica, como é o caso das angiospermas: *Cyperus atlanticus* Hemsl e *Bulbostylis nesiotis* (Hemsl.) C.B. Clarke (*Cyperaceae*), *Peperomia beckeri* E.F.Guim. & R.J.V.Alves (*Piperaceae*), *Achyrocline disjuncta* Hemsl. (*Asteraceae*). As angiospermas conquistaram o ambiente terrestre graças ao seu grau de complexidade, diversidade e distribuição geográfica. É o mais numeroso grupo de plantas, variando de gramíneas a enormes árvores. No caso de Trindade, a maior delas é a Samambaia gigante. Além disso, a Ilha abriga também diversas espécies endêmicas de peixes e invertebrados (Alves 1998).

Atualmente, são encontradas gramíneas e ciperáceas (abaixo de 100 metros de altitude), que totalizam, acompanhado de outras plantas vasculares, um total de 113 espécies. Nas regiões mais altas, no lado oeste da ilha, existe uma vasta floresta repleta de samambaias gigantes (*Cyathea*) e briófitas.

As briófitas são o segundo maior grupo de plantas terrestres em número de espécies. Possuem importantes funções: são bioindicadores da qualidade do ar e água; possuem atividade anticancerígena, anti-inflamatória e alelopática; possuem componentes antibióticos e antivirais. A brioflora de Trindade

compreende 32 espécies com 20 hepáticas, 11 musgos e um antóceros. As afinidades biogeográficas são mais similares com o Brasil, mais especificamente com os fragmentos de Mata Atlântica da Região Sudeste, em que é compartilhado 96% de sua brioflora.

Com o retorno gradual da vegetação ao que se acredita ser uma forma mais próxima do original, mais espécies da Mata Atlântica poderiam vir a se estabelecer na ilha. Levando em consideração que a Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados do mundo, a vegetação da ilha assume um papel importante na conservação dessas espécies.

As pteridófitas da Ilha da Trindade compreendem 21 espécies de pteridófitas, incluindo táxons endêmicos como *Asplenium beckeri* Brade; *A. praemorsum* Sw. var. *trinidadense* Brade (*Aspleniaceae*), *Doryopteris campos-portoi* Brade (*Pteridaceae*), *Elaphoglossum beckeri* Brade (*Dryopteridaceae*), *Pecluma insularis* Brade; *Pleopeltis trinidadensis* Brade (Salino) (*Polypodiaceae*), além de um estróbilo da espécie *Equisetum* cf. *giganteum* L. (*Equisetaceae*), aparentemente levado pela maré.

A *Cyathea* Sm. é a espécie de Pteridófitas mais abundante na Ilha. Essa espécie, de porte arbóreo, é nativa da ilha e dominante na parte alta da mesma (acima 600m), onde forma uma floresta, responsável por 90% do extrato arbóreo remanescente de Trindade. É um tipo de vegetação que, no Brasil, parece ser exclusivo da Ilha da Trindade. Sua atual dominância pode ser uma decorrência da seleção predatória.

Atualmente, estima-se que ocorram cerca de 3.400 indivíduos dessa espécie em

Trindade, formando grandes populações nas altas encostas no lado sul da Ilha, sendo seu limite inferior a quota dos 400m.

Ilhas oceânicas como Trindade representam ambientes únicos para estudos de taxonomia e de diversidade, o que motivou o surgimento do Projeto Criptógamas da Ilha da Trindade, do laboratório de Criptógamas da Universidade de Brasília, sob o comando do Professor Paulo Câmara que realiza, desde 2009, estudos na Ilha.

Em 2012, foi publicado o primeiro artigo científico a brioflora local – Briófitas da Ilha da Trindade, oriundo de trabalho de mestrado, que apresentou o primeiro grande levantamento para a ilha. Desde então, o Projeto Criptógamas da Ilha da Trindade foi responsável pela produção de uma dissertação de mestrado, uma tese de doutorado, um artigo publicado envolvendo estudo de DNA de 2 espécies de musgos, além de outros artigos em fase de publicação.

Este estudo propiciou um melhor entendimento sobre o processo de colonização vegetal da Ilha, esclarecendo as relações entre a sua população e as do continente, analisando o verdadeiro grau de endemismo em Trindade e revelando a origem dos diásporos que chegam à ilha. Ambos fornecerão subsídios importantes para a conservação das áreas (fontes) no continente bem como da vegetação da ilha, que se encontra em pleno processo de recolonização.

Texto: Júlia Viegas Mundim e Allan Laid A. Faria - Laboratório de Criptogamas - Dep. de Botânica - Universidade de Brasília.

UFRPE amplia pesquisa sobre tubarões nas Ilhas Oceânicas



A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), por meio do seu Laboratório de Oceanografia Pesqueira, do Departamento de Pesca e Aquicultura, vem conduzindo, desde 1998, pesquisas relacionadas à ecologia, censo visual, foto-identificação, comportamento, estrutura populacional, uso do habitat, migração e ecologia de peixes pelágicos e peixes demersais, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP). Esses estudos pioneiros, desenvolvidos por pesquisadores da UFRPE, vêm desvendando as prováveis rotas migratórias, ciclo de vida e a ecologia de um grande número de peixes pelágicos e demersais monitorados a partir do ASPSP, permitindo avançar significativamente no conhecimento da ecologia de várias espécies insulares. Os principais elasmobrânquios contemplados por este projeto são o tubarão-martelo (*Sphyrna lewini*), o tubarão lombo preto (*Carcharhinus falciformis*), o tubarão baleia (*Rhincodon typus*) e a raia manta chilena (*Mobula tarapacana*). As espécies citadas recebem diferentes marcas eletrônicas, dependendo do objetivo específico atribuído ao estudo de cada animal. A perspectiva atual é de ampliar a pesquisa para a Ilha da Trindade visando à identificação e censo

visual, além do estudo do comportamento, monitoramento, uso do habitat e estrutura populacional das espécies presentes, com o objetivo de melhor compreender o seu comportamento neste importante ecossistema insular.

Texto: Danielle de Lima Viana. Laboratório de Oceanografia Pesqueira da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.



Tubarão-Martelo capturado e sendo devolvido ao mar, após instalação de transmissor de monitoramento via satélite

Foto: Bruno Macena



Morro Vermelho

Trindade, o último vulcão brasileiro

A Ilha da Trindade e os rochedos do Arquipélago de Martin Vaz, pontos únicos na história geológica do nosso País, formados por eventos vulcânicos recentes dentro do âmbito da geologia, ainda exibem traços claros de sua formação, ao contrário dos outros achados na parte continental, onde poucos rastros são visíveis, devido à ação implacável da erosão, ou já compactados e inclusos em outras rochas devido à sedimentação. A região pode ser considerada um Hawaii brasileiro aos entusiastas da vulcanologia, com a comodidade da ausência de erupções e eventos ativos, até onde se sabe, mas com formações rochosas características e relativamente bem preservadas, possibilitando um estudo de sua formação.

Os levantamentos anteriores apontam que a Ilha surgiu de uma erupção no fundo oceânico que, conforme expelia material, paulatinamente criava um monte submarino, até emergir nas águas, iniciando a Ilha em si. Tal vulcanismo é denominado Surtseiano, em homenagem a ilha de Surtsey na costa da Islândia, surgida em 1963. Esse evento é marcado com grandes explosões, dada a liberação de gases do magma supe-

raquecido e a ebulição da água do mar ao redor, junto com o surgimento de enormes colunas de cinzas vulcânicas que conseguem atingir as altas camadas da atmosfera.

Esta parte da gênese inicial da Ilha ainda é mal compreendida, pois foi soterrada por eventos vulcânicos posteriores e destruída parcialmente pela erosão. A história de Trindade é bastante heterogênea, tanto que o primeiro trabalho elucidativo sobre a geologia da Ilha, feito pelo eminente e saudoso geólogo Fernando Almeida, a denomina de Complexo Trindade, reconhecível na paisagem pelos morros de Fonólito, que cortam as planícies como na praia das Tartarugas, o morro da Gruta de Nossa Senhora de Lourdes e o morro do Pão de Açúcar, na porção sudeste da Ilha.

No lado oposto da Ilha, na ponta Noroeste, podemos reconhecer os Fonólitos no morro dos Cinco Farilhões e no Pico do Monumento (diques que cortam os derrames e os paredões de rochas piroclásticas e que surgem repentinamente depois das praias, continuando em uma planície, facilmente identificáveis na Praia das Cabritas). Já na seção nordeste, próximo à Crista do Galo,

estudos posteriores confirmam datação radiométrica, feitas pelo pesquisador Umberto Cordani, sobre os eventos vulcânicos no Atlântico Sul, que resultaram em idades de 3,6 milhões de anos, nas rochas mais antigas para este complexo (naquela ocasião, os continentes já haviam se separado e a Terra era similar à sua configuração atual, inclusive, existia mastodontes e ancestrais do homem que andavam pelo leste da África).

Posteriormente derramamentos de lavas e explosões deram origem à formação do Pico do Desejado, com idades em torno de 2,5 milhões de anos, se sobrepondo ao Complexo Trindade. O Pico do Desejado e as planícies ao seu redor se formaram devido às camadas de rochas paralelas entre si e sua baixa inclinação, combinado a outras feições. Almeida acredita que essa formação foi constituída em ambiente aquático, e que as evidências indicam um vulcanismo do tipo Estromboliano, em alusão ao vulcão italiano Stromboli, que mantém erupções contínuas consideradas medianamente explosivas, onde lavas fluindo são mais comuns e, eventualmente, ocorrem eventos explosivos.



Túnel de Trindade

Já em recentes 170.000 anos atrás, teoriza-se ser a gênese da Formação do Morro Vermelho, uma manifestação eruptiva próxima ao morro de mesmo nome e, ao contrário dos outros eventos anteriormente descritos, tem pouco Piroclastos, apresentando lavas mais fluidas e cujas camadas tem uma distinta inclinação máxima de 30 graus para norte.

As últimas erupções são muito recentes, no campo da geologia, para a técnica de datação que utiliza Potássio-Argônio, requisitando uma nova atualização dos dados com uso de novas técnicas. Ainda assim, teoriza-se que foram formados em períodos de níveis do mar abaixo do atual, ou seja, em uma era glacial que ocorreu entre 115.000 a 11.000 anos atrás, baseados em critérios de sua morfologia. Estes eventos são os derrames da Formação do Valado, que podem ser encontrados na Ponta do Valado e também intercalados com os sedimentos dos morros na Praia do Príncipe.

A formação vulcânica da Ilha da Trindade foi concluída após a quarta e última erupção, denominada Vulcão do Paredão (devido às ingrimes e colossais escarpas so-

breviventes do vulcão original) que se localiza no ápice sudeste da Ilha, visto da trilha, nas imediações do Parcel das Tartarugas. Teoriza-se sua idade entre a última era glacial e a última ascensão dos mares.

Pode-se ainda encontrar seus vestígios nas ladeiras dos morros que convergem para um ponto central, onde está localizado o Túnel (foto acima), aberto pela ação das águas do mar. Nestas paredes é interessante observar a rocha, que possui grãos ásperos, unidos, com cores avermelhadas e amareladas, além de apresentarem aspecto de derretimento. Observando em detalhe, é possível imaginar as partículas de rocha, ainda incandescentes, sendo arremessadas a grandes distâncias, descendo as paredes do antigo vulcão, e se agregando e solidificando com cinzas, formando a rocha atual (na mesma época, supõe-se que os homens primitivos usaram as extensas coberturas de gelo migrando da Europa e Ásia para as Américas).

Este estudo é um exemplo de como o conhecimento gerado pelas Geociências pode contribuir para o desenvolvimento do Brasil. Estamos familiarizados com projetos

biológicos e de meio ambiente, entretanto, a geologia provê o arcabouço para que tais processos ocorram, a erosão que gradualmente destrói as rochas libera elementos químicos que serão redistribuídos para a manutenção do ecossistema local e costeiros. A mesma evidência geológica que hoje nos dá direito a estas terras, já que elas são ligadas ao continente por uma cadeia oceânica, pode nos ajudar a entender as dinâmicas das bacias petrolíferas brasileiras e elaborar planos mais eficientes de exploração. Inegáveis são as novas perspectivas que surgem com os avanços da oceanografia e exploração submarina, onde, em um futuro próximo, o homem poderá extrair recursos minerais diretamente do fundo oceânico. Estes gerados por exalações vulcânicas, num mundo onde a detenção de informação e recursos são de primeira importância, a Geologia faz a ligação entre as diversas áreas do conhecimento dando uma margem decisiva no planejamento estratégico.

Texto: João Rafael Camargo Biancini - Graduando em Geologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP - Campus de Rio Claro.

CIRM visita laboratórios na UnB

Estudos sobre vegetação do Instituto de Ciências Biológicas recebem apoio da CIRM para investigação da origem de musgos e líquens na região da Ilha da Trindade e Antártica



Membros da CIRM conhecem os laboratórios onde são analisadas e armazenadas espécies coletadas nas pesquisas

Foto: Júlio Minasi/Secom UnB

Representantes da Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar da Marinha do Brasil visitaram, no dia 27 de maio, o Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas (IB), na Universidade de Brasília. Durante o encontro, o Secretário da CIRM, Contra-Almirante Marcos Borges Sertã e o Subsecretário para o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), Capitão de Fragata Paulo César Galdino, conheceram os projetos científicos do departamento realizados na Antártica e na Ilha da Trindade.

Entre as instituições que integram o PROANTAR, a UnB é a única do Centro-Oeste que coordena atividades científicas na região da Antártica. Coordenador do Laboratório de Criptógamas do Departamento de Botânica, o professor Paulo Câmara está

à frente dos projetos da Universidade, cujos principais interesses são conhecer melhor a vegetação dessas duas áreas e maneiras de preservar as espécies locais. Ele acompanhou a visita e apresentou os laboratórios onde são realizadas as análises das amostras coletadas.

Para a realização das pesquisas, além do financiamento via CNPq, os cientistas contam com o apoio operacional e logístico da Marinha do Brasil, na condução das expedições. Para o Almirante Sertã, conhecer a continuidade das pesquisas coordenadas pela CIRM nos laboratórios da UnB significa criar um vínculo mais próximo entre Marinha e pesquisadores. “É importante que possamos compreender os trabalhos que apoiamos. O PROANTAR existe para os pesquisadores e nós estamos aqui para apoiá-los”, declara.

PESQUISAS

Há cinco anos, equipes de pesquisadores da Universidade são enviadas para a Ilha da Trindade, área isolada em meio ao Oceano Atlântico pertencente ao Brasil, com o intuito de investigar de que maneira espécies vegetais, como os musgos, passaram a povoar a região. “Usando o DNA, podemos saber exatamente de onde essas plantas saem para chegar à Ilha, que espécies são as primeiras colonizadoras e de que maneira essa vegetação começa a se recuperar. As pesquisas ajudam-nos a entender melhor que áreas preservar nos continentes próximos para conservar o fluxo gênico da Ilha”, explica Paulo Câmara.

O grupo de cientistas, composto por dois professores do IB, alunos da iniciação científica e do Programa de Pós-graduação

em Botânica, tenta ainda desvendar a relação entre algumas espécies de musgos e líquens da região da Antártica semelhantes às encontradas no Ártico. A partir de características em comum verificadas, o foco das descobertas é confirmar se realmente há a ocorrência das mesmas plantas nos dois polos, investigar a origem e como chegaram à Antártica. Para solucionar a questão, nos últimos três anos materiais têm sido coletados no Polo Sul e encaminhados para análise morfológica e do DNA nos laboratórios do Departamento de Botânica. Uma das hipóteses levantadas é de que essas espécies tenham sido transportadas de uma região para outra por meio de correntes de ar ou pela migração de aves que carregam o material. “Algumas espécies podem estar lá antes da deriva continental e podem ter sobrevivido à última Glaciação Antártica”, supõe Câmara.

Dentre as 11 espécies investigadas no projeto, a mestrande do Programa de Pós-Graduação em Botânica, Amanda dos Santos Lima Marinho, estuda o musgo denominado *Polytrichum piliferum*. Na pesquisa, confirmou que há ocorrência da espécie na Antártica e no Ártico. A próxima etapa é compreender a distribuição nos ecossistemas. Amanda reconhece a importância do projeto para o maior conhecimento do planeta e as formas de preservação de sua biodiversidade. “Conhecer essas espécies e descobrir como chegam lá, ajuda a contar a história do continente antártico e a descobrir quais os impactos o aquecimento global terá na região”, afirma. A previsão é que o projeto prossiga até o ano que vem.

PROANTAR

Em 1982, o Brasil deu início às atividades do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), por meio do qual o País começou as explorações científicas no continente e teve a oportunidade de se destacar no cenário científico internacional, com pesquisas relevantes sobre o monitoramento e investigação dos fenômenos climáticos e ambientais da Antártica, o que nos credencia a permanecer como Membro Consultivo do tratado da Antártica.

A CIRM é a responsável pela execução das pesquisas, por meio de expedições científicas, a bordo dos navios da Marinha do Brasil, em acampamentos lançados a partir desses Navios e pela permanência dos pesquisadores brasileiros na Estação Antártica Comandante Ferraz.



Coleta na Antártica



E na Ilha da Trindade



Laboratório de Criptógamas do Departamento de Botânica da UnB



PROMAR divulga Mentalidade Marítima pelo País



SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ



A CIRM apresentou a Exposição do Programa de Mentalidade Marítima (PROMAR), no dia 21 de maio, durante os “Portões abertos da Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia”, como parte das comemorações do Centenário da Aviação da Marinha.

O público, de aproximadamente 30 mil pessoas, conheceu um pouco mais sobre as atividades desenvolvidas na Amazônia Azul e Antártica. Os visitantes tiveram a oportunidade de conhecer maquetes, roupas antárticas, moto de neve e equipamentos interativos, utilizados por pesquisadores e militares durante as missões realizadas pela CIRM, nas Ilhas Oceânicas (Arquipélago de São Pedro e São Paulo e Ilha da Trindade) e na Estação Antártica Comandante Ferraz.



BELÉM - PA



A Exposição do PROMAR participou, também, na área do Comando do 4º Distrito Naval, no Museu Histórico do Pará, no período de 9 a 19 de junho, das comemorações dos 400 anos da Cidade de Belém e do 151º Aniversário da Batalha Naval do Riachuelo - Data Magna da Marinha. O evento denominado “A presença da Marinha do Brasil nos Rios do Norte e na Amazônia Azul” contou, também, com réplicas de embarcações antigas da Coleção “Alves Câmara”, reunida ao longo dos anos pelo Vice-Almirante Antônio Alves Câmara (1852-1919), que foi um hidrógrafo de renome no País. A coleção é inspirada nas embarcações típicas da Região Norte. Também foram expostas Cartas Náuticas da região, de diversas épocas, sendo a mais antiga do século XVII.



BRASÍLIA - DF



- Palestra no Colégio Militar de Brasília, com Exposição e distribuição de publicações;

- Exposição no Palácio do Planalto relativa ao Aniversário da Batalha Naval do Riachuelo;

- Apresentação na Audiência Pública na Comissão de Meio Ambiente da Câmara dos Deputados sobre: “A importância do Programa Antártico Brasileiro e as pesquisas em curso ; e

- Exposição no IV Simpósio da Associação de Pesquisadores Polares (APECS) Brasil, na Universidade de Brasília (UnB).



SALVADOR - BA

- Palestra no II Fórum Internacional sobre Gestão de Baías, na área do Comando do 2º Distrito Naval, como parte da Semana do Meio Ambiente.

Midwinter Day



O Solstício de inverno, que ocorre por volta de 20 de Junho no hemisfério sul, é altamente comemorado por aqueles que passam o inverno no gelo. A data comemora o dia com o período mais curto da incidência da luz solar no ano e, a partir daí, o retorno gradual do aumento do período da luz no dia. Apesar do solstício (que significa do latim “o sol estar parado”) durar apenas um instante, a data é chamada de “*midwinter*”.

Esta expressão também é utilizada pelos cientistas na Antártica porque, na prática, o inverno começa quando os navios científicos vão para o norte, em abril, e termina quando começam a regressar, em setembro/outubro. Assim, faz sentido chamar a data de “o meio do inverno”, já que a maioria das atividades de pesquisa neste continente ocorre durante o verão, embora um pequeno grupo permaneça durante o inverno no continente para manter as Estações em funcionamento e monitorar pesquisas que necessitam de envio de dados remotamente como é o caso da Estação Brasileira Comandante Ferraz.

Tradições e atividades do *Midwinter* variam entre as Estações dos países. De trocas de presentes a shows de variedades, de torneios de hóquei e futebol, a dança e exibição de filmes, que são, na maioria das vezes, sobre o tema Antártico. Sauda-

ções *Midwinter* e convites para festividades são enviadas pelas Estações por e-mail.

Como exemplo da importância deste dia para as pessoas que habitam o continente, o presidente dos EUA envia, todos os anos, uma saudação oficial aos habitantes que invernam nas estações Norte-americanas na Antártica, tradição iniciada pelo presidente Eisenhower durante o Ano Geofísico Internacional (1959). Já o *British Antarctic Survey* entra em sintonia com o Serviço Mundial da BBC (*British Broadcasting Com-*

pany) para a sua tradicional transmissão no *Midwinter* Antártico, que inclui pedidos de música e mensagens especiais para as equipes de inverno das Estações Britânicas.

Na Estação Antártica Comandante Ferraz não poderia ser diferente, a comemoração do *Midwinter Day* é feita com um cardápio especial, karaokê e troca de mensagens entre as Estações amigas, como a vizinha Estação Polonesa de Arctowski. A partir dessa data, começa a contagem regressiva para o Grupo-Base retornar aos seus lares, com o sentimento da missão cumprida.



Grupo-Base Endurance

Brasil na XXXIX ATCM



Representantes dos Países da ATCM

A Antártica, um Continente de características ímpares, está intimamente relacionada com o equilíbrio da Terra e constitui um verdadeiro laboratório natural, por conter no seu manto de gelo o registro da história do planeta. Por meio das pesquisas busca-se compreender os fenômenos da atmosfera, dos oceanos e da vida, de modo a orientar as decisões sobre o futuro do Continente Branco.

A Reunião Consultiva do Tratado da Antártica (ATCM), realizada anualmente, constituiu-se em um fórum para o estabelecimento de normas para as atividades na Antártica, em consonância com os princípios e objetivos do Tratado e do Protocolo sobre Proteção ao Meio Ambiente (Protocolo de Madri) e tem como objetivo discutir e estabelecer medidas de segurança e garantir que sejam cumpridas as disposições do acordo global de proteção dos ecossistemas antárticos.

A XXXIX Reunião da ATCM foi realizada, em paralelo com a XIX Reunião do Comitê para Proteção Ambiental (CEP), na cidade de Santiago, Chile, no período de 23 de maio a 2 de junho deste ano.

Participaram da Reunião representantes de 53 países, sendo 29 membros consultivos, 24 membros não consultivos, além de observadores e várias outras organizações internacionais.

Neste ano, comemora-se o 25º Aniversário do Protocolo de Madri, que reforçou o caráter de proteção e preservação ambiental das atividades na região. Juntos, o Tratado da Antártica e o Protocolo de Madri, são inovadores no âmbito da ONU, ao considerar a Antártica um continente dedicado à ciência, para fins pacíficos, tendo como prioridade a proteção ao meio ambiente. Assim, ficam congeladas, até 2048, as solicitações para a exploração econômica. Após essa data, as propostas terão que ser aprovadas, por consenso, pelos Países Membros Consultivos do Tratado.

A comitiva brasileira, composta pelos representantes da CIRM, apresentaram quatro documentos:

- Remediação na Antártica;
- Normas e procedimentos para embarcações que se destinam à Antártica;

- XXXIV Operação Antártica; e
- Reconstrução e Lançamento da Pedra Fundamental da Nova Estação Brasileira na Antártica.

Dentre os diversos assuntos discutidos durante a Reunião, destacam-se aqueles considerados de maior relevância para o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR):

- Implicações das Mudanças Climáticas no Meio Ambiente Antártico;
- Regulamentação e procedimentos para a utilização de Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANT);
- Operações de Busca e Salvamento na Antártica;
- Comemorações do 25º Aniversário do Protocolo sobre a Proteção Ambiental (Protocolo de Madri);
- Impacto das Atividades de Turismo e outras atividades não-governamentais; e
- Atividades de Educação, Sensibilização e Divulgação das atividades dos Programas Antárticos.



A importância da presença brasileira na decisão sobre o futuro da Antártica



Há mais de três décadas, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) recebeu a tarefa de implementar o PROANTAR. Assim, em 6 de fevereiro de 1984, foi inaugurada a Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF). Naquela ocasião, os pioneiros do PROANTAR hastearam, pela primeira vez, a Bandeira Brasileira que nunca mais deixou de tremular na Latitude 62° 05' Sul e Longitude 58° 23,5' Oeste.

Com igual entusiasmo, nesse mesmo local, iniciou-se a reconstrução da Estação Brasileira na Antártica. A nova EACF possui design moderno e tecnologia de ponta. O projeto atendeu aos requisitos estabelecidos pela comunidade científica e privilegiou a área de pesquisa.

Construir uma Estação na Antártica é um desafio que vai muito além de soluções tecnológicas de arquitetura e engenharia, balanceando custo e benefício. As condicionantes são ventos de até 200km/h, baixas temperaturas e atmosfera agressiva. Além disso, a logística de implantação e operação; as questões de segurança e da construção; a facilidade de manutenção; a flexibilidade e durabilidade são, também, elementos importantes no conceito do projeto. Considerando a realidade atual, espera-se que a estação seja eficiente e cause o mínimo impacto ambiental. Os novos tempos e o Protocolo de Madri exigem que sejam obedecidos parâmetros ambientais rígidos.

Embora o avanço tecnológico dos meios de comunicação e dos transportes tenham reduzido as distâncias e facilitado a forma de vida, uma estação científica na Antártica deve adotar pla-

nejamento semelhante à concepção de uma cidade de pequeno porte, em que se deve prover aos habitantes condições de boa qualidade de vida e segurança. A dependência da logística de transporte, seja para sobrevivência, seja para construção, uso e operação, deve sempre ser considerada, porque este aspecto é um dos mais restritivos naquela região.

Tendo em vista essas considerações, inicialmente, o minucioso Termo de Referência da reconstrução da EACF estabeleceu uma área de 3.300m², um pequeno aumento em relação à primeira Estação, que chegou a medir 2.800m². No desenvolvimento do projeto, as edificações foram ampliadas para 4.500m², a fim de atender às exigências da comunidade científica por mais laboratórios especializados e dar ênfase, em particular, à segurança.

Assim, a Estação contará com 19 laboratórios, setor de saúde, biblioteca e sala de estar, com capacidade para 64 pessoas, no verão, e 35 no inverno. A dimensão é compatível com a importância que o Brasil conquistou no cenário Antártico, atendendo às atuais e às futuras demandas de pesquisas nacionais, assim como à cooperação internacional na área científica.

É fácil compreender que o maior impacto no orçamento de uma construção na Antártica não é a área construída, mas a logística, que responde por quase 50% do custo.

Cabe esclarecer, também, que a reconstrução da EACF, no mesmo local, foi motivada por diversos fatores que determinaram a decisão:

- Facilidade de acesso pelo mar para o reabastecimento: enseada livre de obs-

táculos naturais, que favorece a aproximação dos navios, durante o verão, com o gradiente da praia adequado, requisitos imprescindíveis para o desembarque.

- Disponibilidade de água para consumo. No local da EACF existem dois lagos de degelo que fornecem água na forma líquida capaz de atender a demanda da Estação durante o verão e o inverno.

- Continuidade das pesquisas: não interrupção de uma série histórica de mais de 20 anos de pesquisas; e

- Fator ambiental: como a região já estava impactada, o processo de aprovação foi simplificado, o que demandou menor prazo para a tramitação e aprovação da obra.

Assim, a nova EACF materializa a expansão das nossas atividades científicas, compatível com a dimensão geopolítica da presença brasileira na Antártica. Esses são os requisitos que nos credenciam a permanecer como Membro Consultivo do Tratado da Antártica e, desse modo, continuar participando das importantes decisões sobre os destinos do Continente Branco.

PROANTAR

Responsável pela logística do PROANTAR, a Marinha do Brasil vem, desde 1982, apoiando as pesquisas na EACF, nos navios e nos acampamentos, fornecendo treinamento, vestimentas especiais, alimentação, segurança, equipamentos de comunicação e transporte (embarcações e aeronaves).

Na próxima Operação Antártica (OPERANTAR XXXV), que terá início em outubro, além de conduzir as pesquisas científicas, o PROANTAR terá o desafio de instalar as fundações da nova EACF.



Comissão Interministerial
para os Recursos do Mar