



LEVANTAMENTO HIDROCEANOGRÁFICO DE FIM DE CURSO (LHFC) 2024: UMA EPOPEIA HIDROGRÁFICA NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO

Primeiro-Tenente Sanrley Bentes Cordeiro¹

A sudeste da entrecortada costa brasileira, formou-se o canal de São Sebastião. Este canal separa suavemente a Ilha de São Sebastião, conhecida como Ilhabela, do continente onde se localiza o Porto de São Sebastião, que oferece suporte logístico e operacional para as atividades realizadas pelo Terminal Almirante Barroso (TEBAR). A conexão geográfica entre o Porto e o Terminal constitui um importante componente de um cluster marítimo focado em óleo e gás que contribui para impulsionar a nossa economia azul.

Uma visita rápida à história nos revela que, em 1502, Américo Vespúcio liderou uma expedição da Coroa portuguesa ao continente que viria a herdar seu nome e, em 20 de janeiro do mesmo ano, ele descobriu essa região e a batizou em homenagem a São Sebastião, o santo mártir. Ao longo dos séculos, a ilha e o canal serviram como abrigo para navegantes, corsários e comerciantes que buscavam a segurança de suas águas protegidas.

Com a chegada do século XX, o Brasil, em sua política desenvolvimentista, se voltou para o canal. A construção do Porto de São Sebastião no início dos anos 1930, e finalizada em 20 de janeiro de 1955, inaugurou uma nova era. Localizado em uma posição abrigada do litoral paulista, o Porto tornou-se importante para o escoamento de mercadorias e para a integração da economia nacional.

¹Oficial da Armada, Hidrógrafo. Encarregado da Divisão de Convés do Navio de Pesquisa Hidroceanoográfico Vital de Oliveira – NpqHoVitaldeOliveira. Email: sanrley.bentes@marinha.mil.br



Nas décadas seguintes, o crescimento do Brasil esbarrou na necessidade de infraestrutura para transporte e armazenamento de petróleo e gás. Desse modo, nasceu o TEBAR, em 11 de abril de 1969, como parte da política nacional para garantir autossuficiência energética. Situado na costa continental do canal, o TEBAR tornou-se o maior terminal petrolífero do país, garantindo o abastecimento de refinarias e dinamizando a logística de combustíveis.

Em sintonia com a relevância política e econômica do Estado de São Paulo, em novembro de 2024, o Levantamento Hidroceanoográfico de Fim de Curso (LHFC) foi realizado no canal de São Sebastião. O LHFC foi uma etapa indispensável na formação dos dez Oficiais-Alunos do Curso de Aperfeiçoamento de Hidrografia para Oficiais (CAHO), sendo dois da Marinha Nacional de Camarões; dos 36 Sargentos-Alunos do Curso de Aperfeiçoamento em Hidrografia e Navegação (C-Ap-HN) e dos dezessete Sargentos-Alunos do Curso de Aperfeiçoamento de Faroleiro (C-Ap-FR), incluindo um da Marinha do Equador.

A Organização Hidrográfica Internacional (OHI) estabelece elevados padrões para as certificações dos cursos de hidrografia nas categorias A e B, associadas respectivamente ao CAHO e ao C-Ap-HN. Ano após ano, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) tem logrado êxito em alcançar tais requisitos, o que demonstra a excelência do Serviço Hidrográfico Brasileiro.

O LHFC é um verdadeiro rito de passagem que simboliza a transição dos bancos escolares para os trabalhos de campo. Além da desejável produção de dados de qualidade para auxiliar na elaboração ou na atualização de cartas e publicações náuticas, o propósito maior do LHFC é desenvolver nos alunos as competências necessárias para dar os primeiros passos nas lides hidroceanoográficas. Ou seja, o LHFC desempenha um papel dual: ao mesmo tempo que cumpre uma exigência acadêmica, ele também se reveste da responsabilidade de manter o legado quase sesquicentenário da DHN de entregas para a sociedade brasileira; no caso, cartas náuticas confiáveis e publicações náuticas atualizadas.

A Comissão LHFC 2024 teve início em 4 de novembro, estendendo-se até 6 de dezembro. As atividades concentraram-se ao longo do canal de São Sebastião, com especial atenção às águas ao sul da Ilhabela, nas áreas continentais do município e na própria ilha. Essa região, cuja importância para o Brasil já foi descrita, distingue-se por características geológicas e meteorológicas que impuseram ao LHFC um caráter desafiador. O canal, com largura estreita, intensa influência local dos parâmetros meteorológicos, batimetria variada e fortes correntes, descortina um cenário que enriqueceu o aprendizado e exigiu superação, demandando engenho e criatividade dos alunos que buscaram endereçar soluções práticas para os problemas complexos e não rotineiros que se apresentaram.



Diretor da DHN no LHFC 2024. Oficialidade do NPqHoVitaldeOliveira e Oficiais-Alunos do CAHO 2024.

Para a realização da Comissão, foram mobilizados os seguintes meios: Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira (NPqHoVitaldeOliveira), Navio Hidroceanográfico Faroleiro Almirante Graça Aranha (NHoFAlteGaranha), Aviso de Pesquisa Hidroceanográfico Aspirante Moura (AvPqHoAspMoura) e o Aviso Balizador Pollux (AvBPollux). Contou-se também com o indispensável apoio de diversas Organizações Militares (OM): do Grupamento de Navios Hidroceanográficos (GNHo), responsável pelos navios e lanchas hidrográficas; da Delegacia da Capitania do Portos em São Sebastião (DeISSebastiao), que ofereceu suporte logístico no mar e em terra; da Base de Hidrografia da Marinha em Niterói (BHMN), que disponibilizou viaturas para transporte de pessoal e material; do Centro de Auxílios à Navegação Almirante Moraes Rego (CAMR), que contribuiu com o Aviso Balizador Pollux; do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), que forneceu Boletim Climatológico (BC) e Boletins de Previsão Meteorológica Especial (BPME) dentre outros produtos. Além

disso, destaca-se o Centro de Instrução e Adestramento Almirante Radler de Aquino (CIAARA), que chefiou a comissão, sendo responsável pelo planejamento das atividades e pelo gerenciamento dos navios e militares envolvidos, com o objetivo de pôr em prática os ensinamentos obtidos pelos alunos e desenvolver as virtudes características dos hidrógrafos.

No decurso de trinta e três dias de intensas atividades, disciplinas como geodésia, maré, hidrografia, auxílios à navegação, topografia, meteorologia, sensoriamento remoto e cartografia foram exaustivamente praticadas, gerando a consolidação do conhecimento teórico e aquisição de dados acurados. O produto dessa tarefa complexa e multidisciplinar foi o Relatório Final do LHFC, que apresentou detalhadamente a parte histórica e estatística, as metodologias empregadas, os resultados alcançados, o material técnico empregado e as conclusões, além dos dados brutos e processados que são os elementos de construção e atualização das cartas náuticas.



Após a transmissão da mensagem “Iniciei trabalhos de campo BT”, a comitiva se concentrou na ocupação das estações maregráficas instaladas no Porto de São Sebastião e no Yacht Club de Ilhabela (YCI), durante a Comissão de Reconhecimento (RECON 2024), realizada em setembro. Além disso, procurou-se instalar mais uma estação maregráfica ao sul da ilha, o que não foi possível em razão das condições adversas de mar e vento. A alternativa encontrada foi a utilização, pela primeira vez, de um marégrafo de pressão que foi fundeado nas adjacências do Farol da Ponta da Sela e

operou durante três dias de maré de sizígia. Os dados deste marégrafo, ainda que de curta duração, contribuíram para avaliar que não era necessário aplicar um zoneamento de maré entre o Porto de São Sebastião e a área ao Sul da ilha.

O programa PACMARE, software idealizado pelo Almirante Franco, em 1988, foi empregado para desvendar os segredos das constantes harmônicas existentes no cíclico e previsível vai e vem das marés semidiurnas com desigualdade diurna, reinantes na região.



Posição das estações maregráficas instaladas para o LHFC 2024.



Faina de fixação da régua.



Faina de fixação da régua.

As fainas de meteorologia e geodésia ocorriam apressadas em terra enquanto os alunos esperavam com ansiedade o início da sondagem do canal de São Sebastião. No YCI, instalou-se uma estação meteorológica automática destinada a registrar dados de temperatura, pressão atmosférica, umidade relativa do ar e precipitação, permitindo comparar as particularidades do tempo local com as previsões fornecidas pelo BPME. Percebeu-se que a estação, com sua vigilância constante, tornou-se uma aliada de primeira hora na antecipação de mudanças repentinas do tempo, já que operava em uma microescala que desvelava as nuances atmosféricas da região.



Rastreio estático com o rastreador Emlid Reach RS2.

Por outro lado, as equipes de geodésia, munidas de instrumentos que conjugam sofisticação e acurácia, dedicavam-se a rastrear pontos conspícuos, tanto no continente quanto na ilha. Os rastreadores Emlid Reach RS2 e NovAtel DL-V3 foram os protagonistas de dezenove rastreios, sendo treze deles classificados como estáticos, três como estáticos rápidos e outros três em categorias específicas.

Para definir a linha de costa na área de interesse, os alunos empregaram técnicas de rastreio cinemático e semicinemático, que, ao se combinarem com o sensoriamento remoto, teceram uma rede de dados georreferenciados. Pontos de controle previamente rastreados foram utilizados para ortorretificar imagens satelitais. Essas coordenadas de elevada precisão desempenharam funções cruciais: serviram como pontos de apoio para a rede geodésica, que sustentou poligonais e interseções a vante, e permitiram a atualização da linha de costa, dos limites do Porto de São Sebastião e do contorno do TEBAR.

A bordo do AvPqHoAspMoura, a tripulação e os alunos se fizeram ao Sul da Ilha de São Sebastião, onde as condições de mar exigiram prudência e boa marinharia. Empregando o ecobatímetro monofeixe EA440 e o sonar de varredura lateral Edgetech 4125i, alcançou-se um total de 56,75 km² de área sondada, dos quais 22 km² foram varridos com o sonar de varredura lateral. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de montar e operar o ecobatímetro monofeixe e o sonar de varredura lateral, ganhando experiência prática na utilização de softwares e na aquisição de dados, durante as sondagens.



Operação do sonar de varredura lateral Edgetech 4125i a bordo do AvPqHoAspMoura.

O NPqHoVitaldeOliveira, com seu ecobatímetro multifeixe EM710, que fornece um produto com alta resolução e riqueza de detalhes do fundo marinho, uniu-se à empreitada para completar a sondagem da área definida no planejamento e complementar a formação dos alunos em levantamentos de ordem mais elevada, para regiões onde a folga abaixo da quilha é crítica.

Contribuindo com a aquisição da batimetria, o AvBPollux foi empregado na operação do moderno ecobatímetro multifeixe EM2040PHS. Este feito não foi apenas técnico, mas também histórico, pois os alunos tornaram-se os primeiros a comissionar e a operar esse equipamento na DHN, durante a semana hidrográfica 2024 e posteriormente no LHFC. A experiência incluiu a montagem física do sistema, a configuração de redes, a operação do software de aquisição e o planejamento de linhas e perfis de propagação do som

na água. A bordo do AvBPollux, os alunos sondaram a região adjacente ao YCI e conduziram uma rigorosa pesquisa de perigo nas proximidades do Porto de São Sebastião.

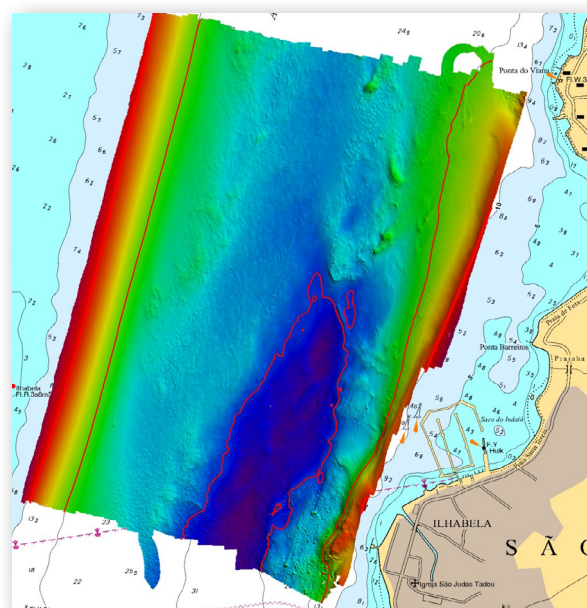


Imagem gerada com ecobatímetro multifeixe.

Os “farologistas”, como já dizia o Comandante Ney Dantas, visitaram 23 auxílios à navegação, dentre faróis e faroletes. Do farolete de São Sebastião ao farol de Alcatrazes, entre trilhas ocultas, matas cerradas, degraus desgastados pelo tempo e mares bravios; cada lanterna substituída, cada estrutura restaurada e cada símbolo da Marinha do Brasil reavivado ilustram o zelo dos guardiões da segurança da navegação, registro indelével e atemporal da confiança dos homens do mar na luz que nunca deve falhar.

Ao fim desta campanha hidroceanográfica, fica a certeza de que o LHFC 2024 não apenas cumpriu sua missão formativa, mas também evidenciou a capacidade natural da DHN de coordenar a atuação sinérgica de suas OM subordinadas em prol de um LHFC. Ao longo do canal de São Sebastião, a ciência ombreou com a arte chancelando a formação de mais uma turma de hidrógrafos e garantindo a segurança dos mares, segurança da navegação!



Manutenção de um auxílio à navegação.