



Capitão-Tenente (EN) Roberto Cruxen Daemon D'Oliveira

Ajudante da Divisão de Estruturas da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Engenharia de Transporte pelo Instituto Militar de Engenharia (IME).

Capitão-Tenente (EN) Daniel Gustavo Pontes Silva

Ajudante da Seção de Instalações Elétricas da DOCM. Graduado em Engenharia Elétrica na Universidade Federal Fluminense (UFF).

Primeiro-Tenente (EN) André Luiz Candido da Silva

Ajudante da Divisão de Estruturas da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Primeiro-Tenente (EN) Vinícius Calazans Moraes

Assistente do Grupo de Gerenciamento dos Projetos e de Fiscalização das Obras Civis Relativas ao PROSUB(1), da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Com o recente crescimento e a necessidade de expansão dos países em desenvolvimento, o interesse por dados oceanográficos se intensificou com o intuito de aplicá-los em estudos, projetos e obras em todo o litoral e bacias de rios navegáveis. Dados recentes indicam que 50% das reservas de petróleo, ainda por serem descobertas no Brasil, se situam em águas profundas.

Com o conhecimento das águas oceânicas foi possível a construção de soluções de engenharia para a sociedade, como:

- O Canal do Panamá, ligando o Oceano Atlântico ao Oceano Pacífico, no Panamá;



Figura 1 - Canal do Panamá.

- O Eurotúnel, atravessando o Canal da Mancha e ligando a França à Inglaterra;

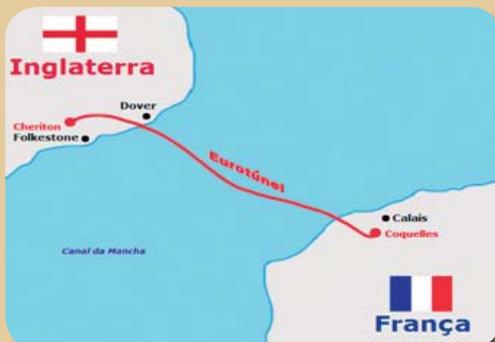


Figura 2 - Eurotúnel.

(1) PROSUB - Programa de Desenvolvimento de Submarinos da Marinha do Brasil



- A Ponte Túnel *Memorial Monitor Merrimac* que integra a *Hampton Roads Beltway*, ligando Hampton à região de Norfolk e Chesapeake, no estado da Virginia, EUA, facilitando o acesso a várias bases militares da região e também à NASA; e

Figura 3 - Ponte Túnel *Memorial Monitor Merrimac*

- A Ponte Presidente Costa e Silva, popularmente conhecida como Ponte Rio-Niterói.



Figura 4 - Ponte Rio-Niterói

Até o início da década de 1970, quase toda a atividade subaquática profissional no Brasil se restringia a trabalhos eventuais em portos ou em hidrelétricas, onde muito raramente as profundidades ultrapassavam os 30 metros e a mão de obra era suprida por um número extremamente reduzido de mergulhadores profissionais especializados.

O mergulho profissional colocou-se como uma alternativa laboral interessante, preconizando o futuro crescimento da demanda dessas atividades.

Nas obras de construção da Ponte Rio-Niterói foram realizados, além dos mergulhos rasos convencionais, os primeiros mergulhos profundos no país, em profundidades de até 90 metros, com a utilização de misturas respiratórias artificiais (hélio-oxigênio), numa demanda constante, a fim de realizar os necessários trabalhos de inspeção interna das fundações dos pilares e coletas de amostras do material rochoso. Nessa mesma época, a Petrobras iniciava sua corrida para as atividades de prospecção de petróleo *offshore*, onde os mergulhos de intervenção (*bounce*



dive), eram frequentemente requisitados nas plataformas e navios de perfuração. Em pouco tempo o Brasil atingia um invejável patamar no cenário mundial relacionado à concentração de atividades *offshore*, ratificado pela descoberta do Pré-Sal.

Assim, percebe-se a importância em se obter um vasto conhecimento sobre as águas rasas e profundas, a fim de descobrir e explorar de forma sustentável as riquezas dos oceanos, e de buscar novas aplicações da engenharia subaquática como solução aos problemas contemporâneos.

A Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM) realiza atividades técnicas, gerenciais e normativas relacionadas com o exercício da engenharia e arquitetura na Marinha, orientando, coordenando e controlando obras civis de grande vulto ou complexidade, bem como a emissão de laudos técnicos oriundos de vistorias e avaliações de instalações terrestres. Nesse contexto estão incluídas as atividades subaquáticas prestadas pelo corpo técnico de engenheiros especializados sempre que a edificação terrestre tiver extensão marítima, como pontes, píeres, cais, ancoradouros, trapiches, além de obras específicas em diversas áreas de engenharia atinentes à área marítima, como por exemplo o projeto e a fiscalização do lançamento de tubulações de aguada e de cabos elétricos de baixa e média tensões para o fornecimento de água e energia elétrica às ilhas pertencentes à Marinha. Dessa forma, faz-se necessária a dupla formação do militar envolvido, que deverá ser, necessariamente, engenheiro devidamente registrado no Conselho de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) e, paralelamente, qualificado em curso de mergulho autônomo/dependente.

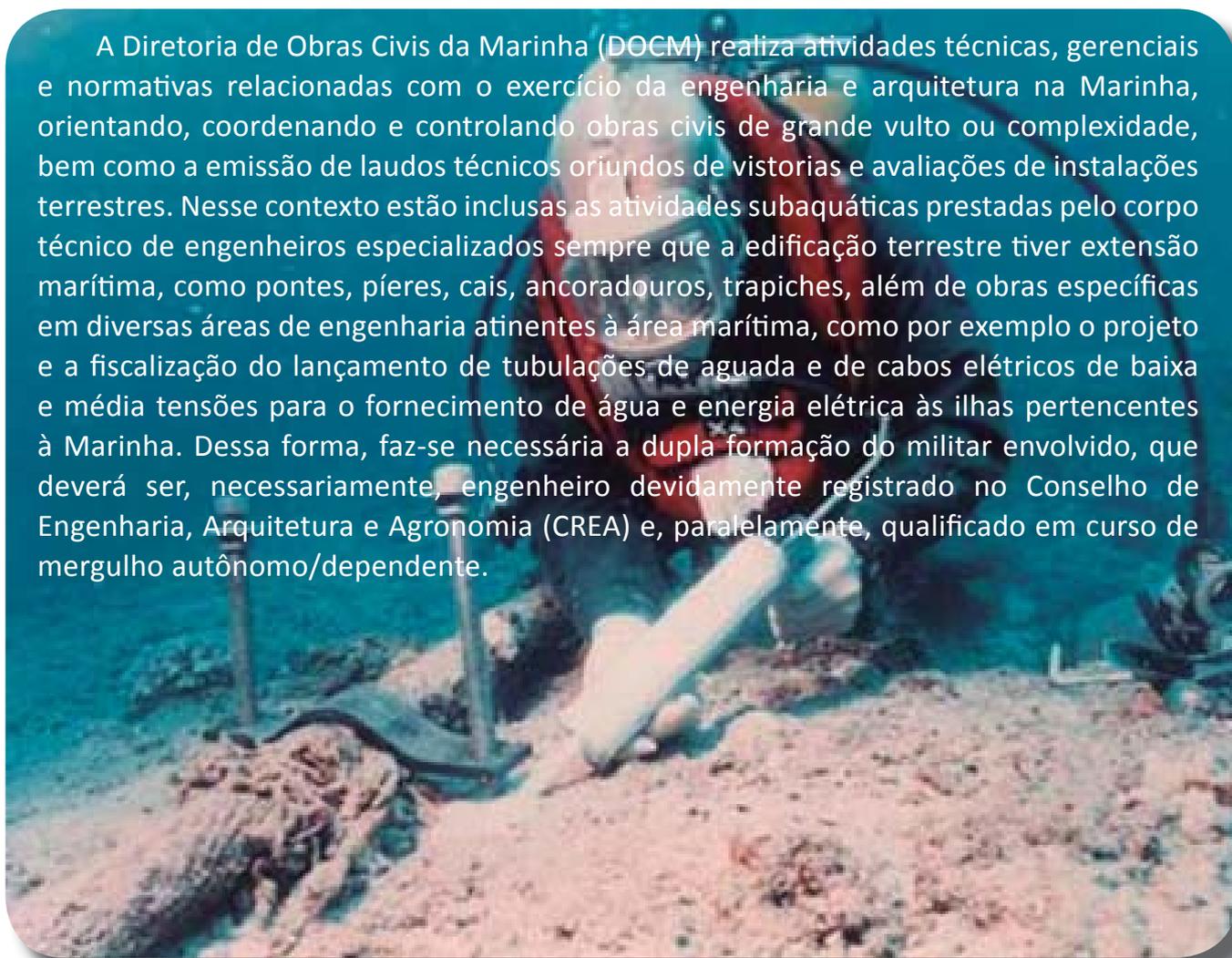


Figura 5 - Engenharia Subaquática

O desenvolvimento de novas tecnologias proporcionou ao ramo da engenharia subaquática um significativo crescimento na última década. Por conseguinte, este crescimento tem demandado aumento das inspeções e fiscalizações de obras submersas, sendo portanto, de fundamental importância para a excelência dos serviços prestados pela DOCM a existência de engenheiros mergulhadores qualificados em seus quadros.



Principais serviços subaquáticos realizados pela DOCM:

- Vistoria com emissão de laudo técnico relativo a um cais;

- Vistoria com emissão de laudo técnico relativo à superestrutura e pilares de sustentação de um píer;



Figura 6 - Armadura da superestrutura de um píer apresentando sinais de corrosão devido à exposição direta ao ambiente marítimo e ausência de proteção.

- Vistoria com emissão de laudo técnico relativo ao cais;



Figura 7 - Armadura da superestrutura do píer, apresentando elevado grau de corrosão.

- Fiscalização subaquática da recuperação do Cais da Bandeira situado no Comando do Primeiro Distrito Naval;



Figura 8 - Obras de recuperação do Cais da Bandeira do Com1ºDN.



Figura 9 - Mergulhadores da DOCM na fiscalização das obras do Cais da Bandeira.



- Fiscalização subaquática nas recentes obras de recuperação estrutural em píer existente;



Figura 10 - Armadura da superestrutura de um píer apresentando elevado grau de corrosão.



Figura 11 - Mergulhadores da DOCM após mergulho de fiscalização das obras da Marina da Escola Naval.

- Fiscalização subaquática do lançamento e instalação do cabo elétrico submarino e das redes de aguada do Centro de Instrução Almirante Wandenkolk (CIAW);



Figura 12 - Mergulhadores na fiscalização do lançamento e instalação do cabo elétrico submarino do CIAW.



Figura 13 - Atividade de lançamento do cabo elétrico submarino do CIAW.

Recentemente a DOCM foi classificada pelo Comando da Força de Submarinos, Organização Militar Orientadora Técnica (OMOT) que controla a Atividade Especial de Mergulho na MB, como Organização Militar Específica de Mergulho (OMEM) com a atribuição de “inspecionar obras civis submersas”, corroborando a necessidade de investimentos em equipamentos e na formação do grupo de mergulho da Diretoria, contribuindo para o crescimento do ramo de engenharia subaquática no contexto nacional.

Referências bibliográficas

<http://noticias.r7.com/agenda-do-dia>.

<http://upload.wikimedia.org>.

<http://www.virginiadot.org>.

<http://www.who.edu>.