

5-C-51

21

5-e-51





A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DO MEIO AMBIENTE
PARA A APLICAÇÃO DO PODER NAVAL

IVAN PEREIRA ARÊAS
Capitão-de-Mar-e-Guerra

MINISTÉRIO DA MARINHA
ESCOLA DE GUERRA NAVAL

1989

CURSO - E-DEM/89
SOLUÇÕES DO P-III-4 (MO) - Monografia

MM - EGN
BIBLIOTECA

21/03/1990

N: 9.088

GN-00005322-3

Arêas, Ivan Pereira

A Importância do conhecimento do meio ambiente para a aplicação do Poder Naval. Rio de Janeiro, EGN, 1989.

42 p.

Bibliografia

Monografia: C-PEM, 1989.

1. Cenários. 2. Fatores ambientais no Planejamento Militar.
3. Programa Oceano. Reformulação. I Brasil. Escola de Guerra Naval. II Título.

EXTRATO

A importância dos fatores ambientais para o emprego do Poder Naval é mostrada com exemplos históricos e atuais. Sem preocupação de abordagem técnica ou científica são relacionados os fatores que no planejamento militar recebem a denominação de fatores fixos.

As preocupações das Grandes Potências Marítimas e a cooperação internacional que elas incentivaram para coletar os dados ambientais nos oceanos são aventadas para mostrar a nossa atitude diante do vazio de informações que ainda é o Atlântico Sul.

O intercâmbio internacional de dados é mostrado como uma via de mão única: a que contribui com os dados. Pouco, ou nada, recebemos em troca.

A comparação com a organização de outras Marinhas teve o propósito de identificar pontos fracos ou deficiências na nossa atual estrutura, principalmente no que tange ao Programa Oceano, sua origem, seu desenvolvimento e estágio atual. Algumas sugestões são apresentadas para a reformulação desse empreendimento, visando contornos mais amplos e apoio mais efetivo nos diversos níveis da Administração Naval.

TEMA: A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DO MEIO AMBIENTE PARA APLICAÇÃO DO PODER NAVAL.

- Tópicos a abordar:
- O ambiente marinho como condicionante do desempenho dos modernos sistemas de armas navais;
 - A estrutura de pesquisas do ambiente marinho nas Marinhas das principais potências marítimas;
 - A organização atual da MB para a geração de produtos destinados ao apoio às operações navais;
 - A situação dos centros de ensino e pesquisa universitários e sua possível contribuição em programas de interesse das forças operativas;
 - A formação de pessoal especializado da MB; e
 - Os produtos da pesquisa e o impacto dos seus resultados nas operações navais.

PROPOSIÇÃO: Analisar a influência dos parâmetros ambientais no desempenho dos sistemas de armas, procurando identificar, com base nas experiências de outras Marinhas, eventuais falhas organizacionais ou administrativas na MB que impeçam a transformação desse conhecimento em fator de força na aplicação do Poder Naval. Propor as medidas necessárias à reavaliação e à reestruturação do PROGRAMA OCEANO, estabelecendo as condições para o melhor aproveitamento dos recursos humanos e materiais disponíveis no País.

Í N D I C E

	FOLHA
Lista de Figuras	IV
Introdução	V
CAPÍTULO 1 - O OCEANO E O PODER NAVAL	1
- SEÇÃO I - O MEIO AMBIENTE: FICÇÃO E REALIDADE	1
- SEÇÃO II - ANTECEDENTES	3
- SEÇÃO III - OS FATORES AMBIENTAIS E OS SISTEMAS DE AR MAS	6
CAPÍTULO 2 - O CONHECIMENTO DOS CENÁRIOS	9
- SEÇÃO I - GENERALIDADES	9
- SEÇÃO II - AS PESQUISAS NO OCEANO	10
O Navio e o Sensoreamento Remoto	13
A cooperação Internacional	14
O Intercâmbio Internacional de Dados	19
- SEÇÃO III - A UNIVERSIDADE E O MAR	20
A Formação de Pessoal	21
A Formação de Pessoal na Marinha	23
- SEÇÃO IV - A PÉSQUISA AMBIENTAL EM OUTRAS MARINHAS .	24
CAPÍTULO 3 - O PROGRAMA OCEANO	30
- SEÇÃO I - ANTECEDENTES	30
A Formalização	32
- SEÇÃO II - A AVALIAÇÃO	34
- SEÇÃO III - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	39
ANEXO A - FATORES AMBIENTAIS	A-1
ANEXO B - INSTITUIÇÕES UNIVERSITÁRIAS	A-7
BIBLIOGRAFIA	A-9

LISTA DE FIGURAS

FIGURA Nº	TÍTULO	FOLHA
1	DIAGRAMA XBT	
	ESCALAS REDUZIDA E AMPLIADA	2-A
2	DIAGRAMAS DA VELOCIDADE DO SOM E TRAÇADO DOS RAIOS SONOROS INCORRETOS	2-B
3	DIAGRAMAS DA VELOCIDADE DO SOM E TRAÇADO DOS RAIOS SONOROS CORRETOS	2-C
4	CARTA DOS QUADRADOS DE MARSDEN	11-A
5	NUMERAÇÃO DO QUADRADO 376 DE MARSDEN	11-B
6	ESTAÇÕES OCEANOGRÁFICAS NO QUADRADO 376	11-C
7	ILUSTRAÇÃO DE FATORES AMBIENTAIS	A-6-A

INTRODUÇÃO

"The soviets have clearly demonstrated a superior understanding of the basic sciences of oceanography and the applications of those sciences to military operations, and that's our own fault. Clearly, we slipped behind in oceanography".

John F. Lehman, Jr.
Navy Secretary

O ambiente oceânico, interagindo com a camada atmosférica sobrejacente, com as complexas feições geológicas dos fundos marinhos, tem exercido ao longo dos tempos crescente e marcante influência na concepção e no desempenho dos sistemas de armas.

O conhecimento e a previsão dos fatores ambientais oceanográficos e meteorológicos requerem enorme quantidade de dados que devem ser coletados metódica, sistemática e sazonalmente no largo oceano. Essa tarefa se afigura gigantesca e desafiante para as potências marítimas que estimularam a cooperação e o intercâmbio de dados objetivando deles tirar o melhor proveito. Não é por coincidência que os dois centros de coleta e disseminação de dados oceânicos localizam-se nos EEUU e na URSS - "World Data Center A" e "World Data Center B", respectivamente.

A MB somente despertou para a necessidade de concentrar esforços para o melhor conhecimento dos cenários operativos, das áreas oceânicas de seu interesse, através do PROGRAMA OCEANO. É preciso rever as motivações, o desenvolvimento e as realizações desse Programa. As reais necessidades do Setor Operativo, as possibilidades e limitações das OM envolvidas devem ser avaliadas. O papel desempenhado pelas instituições civis de ensino e pesquisa também merece considerações.

O retrospecto histórico, exemplos reais e os retirados da ficção evidenciam o quanto esse assunto se popularizou, mesmo entre leigos e aficionados dos jogos de guerra em computador.

O propósito, ambicioso que seja, é apontar caminhos novos para o PROGRAMA OCEANO, aumentando a sua sustentação política, à semelhança do que ocorre com o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), garantindo recursos financeiros e a adesão da comunidade científica ao empreendimento, no convencimento de sua importância para a Defesa do País e concorrência com os objetivos dos demais Programas conduzidos pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM).

O Autor, Hidrógrafo, participou da gênese do PROGRAMA OCEANO, quando Chefe de Departamento na DHN. Acompanha desde então a sua evolução. Como Comandante do NOc "Almirante Câmara", realizou duas comissões "GEOMAR", com a participação de instituições universitárias do Norte e Nordeste, como parte do Programa de Geologia e Geofísica Marinhas (PGGM).

CAPÍTULO 1

O OCEANO E O PODER NAVAL

SEÇÃO I - O MEIO AMBIENTE: FICÇÃO E REALIDADE

O papel que os fatores ambientais desempenham nos cenários do combate no mar é hoje do conhecimento não apenas dos profissionais da guerra, mas dos aficionados dos jogos de guerra em computador e dos ávidos leitores dos sucessos editoriais deles derivados, como o "Hunt for the Red October", de Tom Clancy.

Certamente quando o Comandante RAMIUS manobrava o "Red October", a mais de vinte nós, entre montes submarinos, contornando as suas escarpas como se as estivesse vendo, dispunha de completas informações sobre aquele cenário familiar, na forma de uma carta de contorno de fundo e de dados necessários para recalibrar seus sistemas de navegação. O USS "Los Angeles" não poderia manter a perseguição, pois seus sensores, ativos e passivos, tornavam-se quase inúteis àquela velocidade e o sofisticadíssimo equipamento de navegação inercial, afetado por anomalias gravimétricas pouco conhecidas, fornecia posições marcadas por círculo de incerteza cujo diâmetro se aproximava da própria distância entre os obstáculos submarinos. As cartas náuticas, construídas para navegação de superfície não detalhavam suficientemente o relevo naquelas profundidades (39:79).

Nesse exemplo fictício mas que poderia estar sendo vivenciado em qualquer passagem pelos oceanos, o conhecimento dos fatores ambientais que caracterizam a cena-de-ação é a diferença entre vencer ou ser vencido, num jogo que não comporta prêmio de consolação.

Outro exemplo, igualmente fantasioso na sua descrição mas muito próximo da realidade, aconteceu no Atlântico Sul, durante a Operação FRATERNAL V, em um dos exercícios de trânsito sob ameaça aérea e de superfície. O OCT da Fragata ARA HERCULES acionou

um programa no microcomputador a sua disposição e introduziu os dados correspondentes às condições meteorológicas reinantes. O resultado foi a previsão de formação de um duto eletromagnético. Utilizando o radar de busca aérea 965-R do sistema do míssil SEA-DART detetou o GT do partido adversário a mais de trinta e cinco milhas. O programa que permitiu a previsão dos alcance radar/MAGE é o resultado de aplicação de técnica de modelagem numérica para aquela área, apoiada por adequada base de dados oceanográficos e meteorológicos.

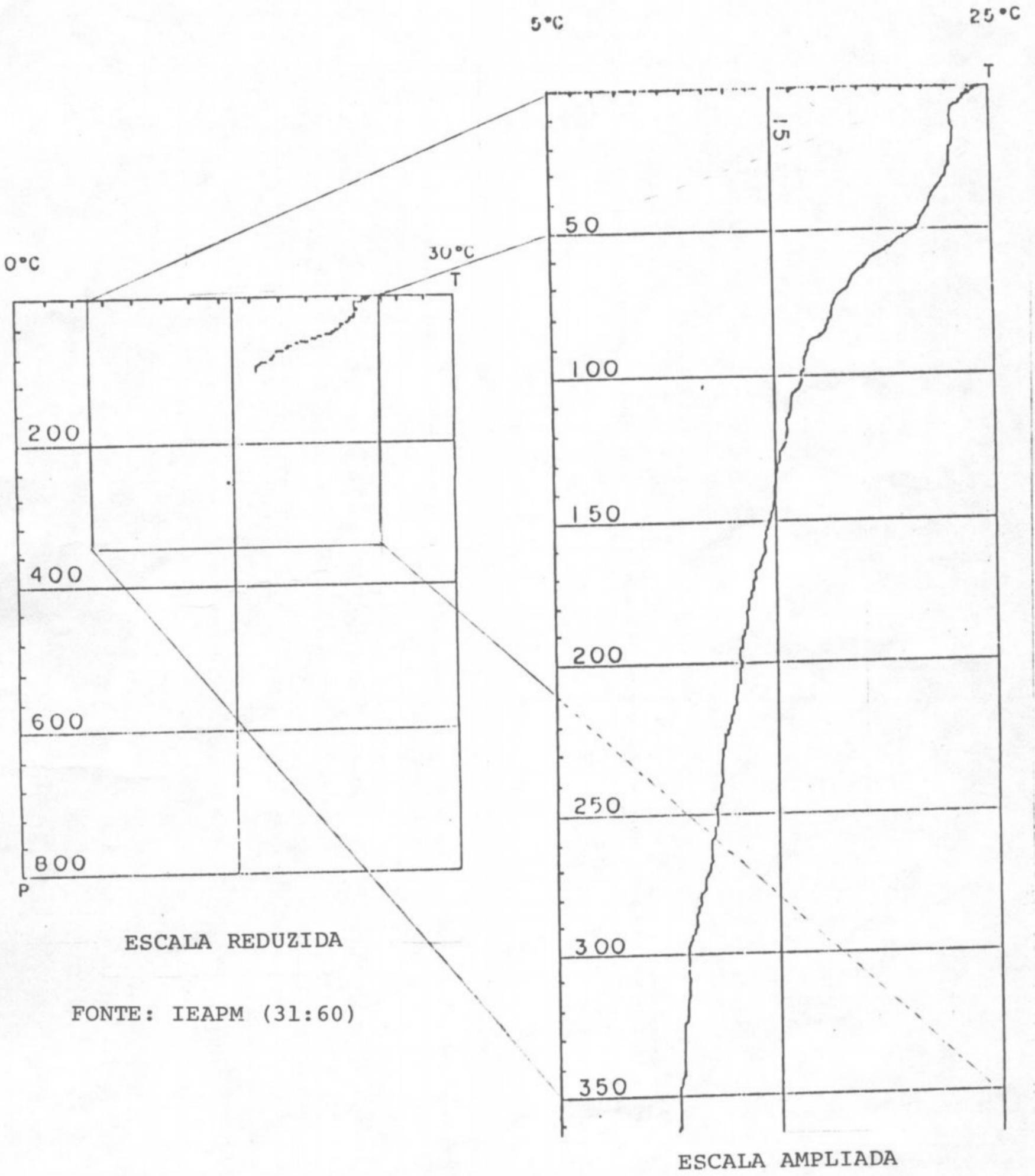
Um fato real, durante a Comissão PESQUISEX III, na Área Bravo, nas proximidades do Rio de Janeiro, quando da avaliação do Sistema de Previsão de Alcance Sonar e Traçado de Raios Sonoros (SPARS-1) desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM). A Fragata Defensora (F-41) efetuava seguidas corridas procurando detectar, com o sonar ativo, um submarino que se mantinha em posição na cota periscópica, apenas alterando o perfil a cada corrida. Lançamentos de batitermógrafos descartáveis (XBT) eram efetuados periodicamente. Um procedimento inadequado de interpretação do perfil de temperatura obtido, através do gráfico de escala reduzida (Fig. 1), omitiu um gradiente negativo à superfície e levou a considerar a camada superior de mistura (CSM) como sendo trinta metros de profundidade, conseqüentemente um duto de superfície com alcance sonar de 13.000 jardas, o que não ocorreu (Fig. 2). O uso do gráfico na escala ampliada teria possibilitado a digitação do perfil de temperatura correto que daria origem ao perfil de velocidade do som e ao diagrama de insonificação (Fig. 3) que mostraria claramente a diminuição do alcance sonar, negando a existência do duto suposto inicialmente (31:50).

O desconhecimento dos fatores ambientais é tão fatal quanto as imprecisões nos dados a eles referentes.

As conseqüências são normalmente uma falsa avaliação do de

FIG. 1

DIAGRAMA XBT



FONTE: IEAPM (31:61)

- 2-B -

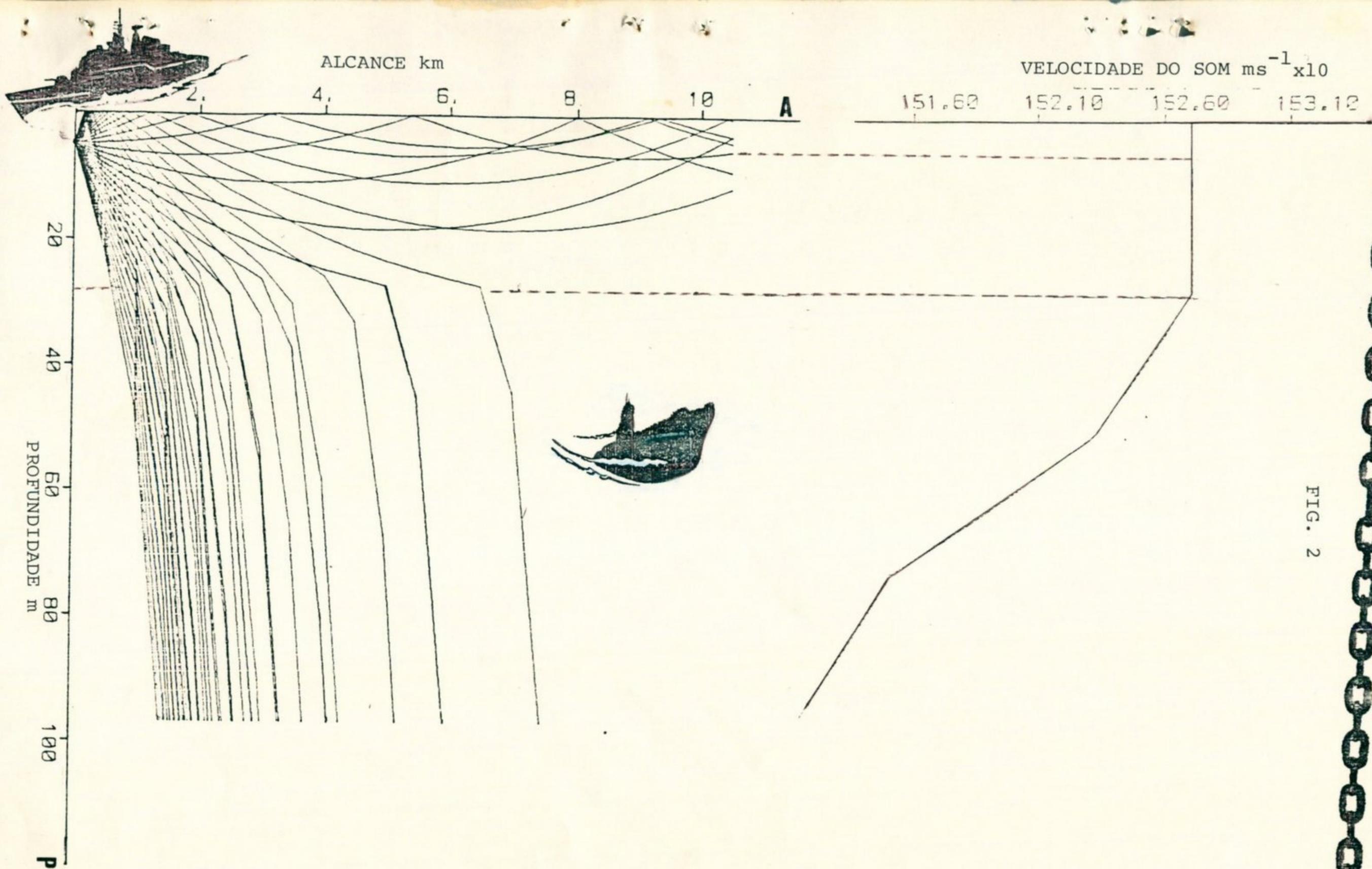


FIG. 2

ALCANCE km

VELOCIDADE DO SOM $\text{ms}^{-1} \times 10$



PROFUNDIDADE m
FONTE: (31:63)

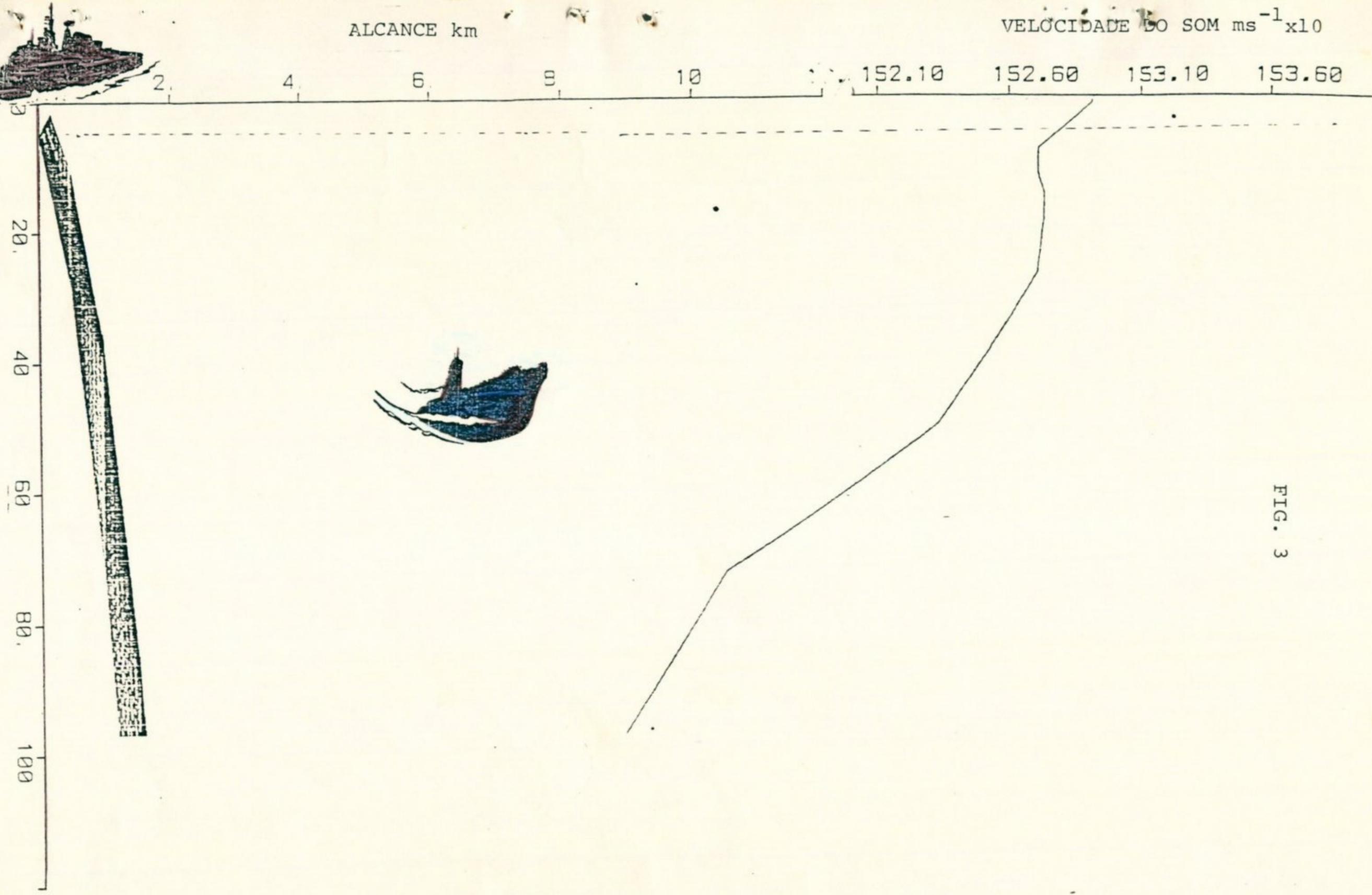


FIG. 3

sempenho do equipamento ou o descrédito do próprio modelo de previsão. Isto na paz, nos exercícios. Na guerra significaria uma bandeira a mais pintada na torreta do submarino como troféu.

O ambiente oceânico é implacável com os que ignoram as características, com os que não se preparam para obter os prognósticos de suas aparentemente súbitas mutações. Prever essas nuances e delas tirar o melhor partido pode mudar a sorte do combate ou garantir a segurança na travessia.

Os tempos que viram a chegada do Homem na Lua, ampliando em escala sem precedentes o acervo de informações sobre o espaço sideral, ainda convivem com o desconhecimento de vastas áreas oceânicas, dos fundos marinhos e mesmo do comportamento das diversas "águas" que se deslocam como rios distintos, contíguos, provocando a ocorrência de fenômenos que interessam aos que planejam e conduzem as operações navais.

Mesmo antes que Mahan teorizasse o Poder Naval, navios e canhões ajudaram a construir Impérios e mudaram o curso da História. Hoje o Poder Naval é muito mais complexo e o conhecimento dos cenários oceânicos, de suas características trouxe novos condicionantes para a condução da guerra no mar. Um comandante na cena-de-ação precisa de diagnósticos em tempo real e de previsões de curto e longo prazo. As limitações ambientais podem afetar as CONSET ou o lançamento de uma aeronave em uma das Fragatas da cobertura. O planejamento operativo também estará se envolvendo cada vez mais com esses fatores, cuja listagem é numerosa e cujo conhecimento é consequência de um esforço de pesquisa, coleta e tratamento de dados de todos os possíveis Teatros de Operações Marítimas (TOM) de nosso interesse.

SEÇÃO II - ANTECEDENTES

Nos tempos das Marinhas a remo e à vela, muitas vezes a sorte dos combates ficavam à mercê das intempéries, das rondadas do

vento. Os olhos experimentados dos marinheiros eram praticamente os únicos sensores disponíveis. Além dos ventos, as correntes, as precipitações e os nevoeiros, entre outros, pesaram na condução da guerra no mar, rivalizando-se com os escolhos e perigos submersos precariamente cartografados e que tantas baixas provocaram.

Foram os fatores ambientais ou a impossibilidade de prevêê-los, a causa maior do desastre que se abateu sobre a "Invencível Armada" de Felipe II da Espanha. Uma rudimentar capacidade de previsão meteorológica, ou mesmo a disponibilidade de informações sinópticas do tempo, teria alterado o curso da História (11:209).

As operações navais por muito tempo eram interrompidas pela chegada da noite. A posição em relação ao Sol era tão importante quanto a vantagem do barlavento que ditava a seqüência das manobras e premiava os que por instinto, ou curta experiência, a conseguiam. Muitas vezes, forças em desvantagem escaparam ao fatal aniquilamento abrigoando-se nos véus do nevoeiro providencial ou nas sombras noturnas.

O estudo sistemático, metódico desses fatores é recente, pouco mais de cem anos. Um fato extraordinário a considerar: é possível estimar que mais da metade dos cientistas, pesquisadores e oceanógrafos que se ocuparam com esses fatores ambientais em qualquer época estão ainda vivos. Como resultado, o acelerado ritmo de desenvolvimento que se observa nesse campo do conhecimento humano, com profundas implicações no emprego do Poder Naval (60:32).

O advento do submarino como Arma determinou um novo surto de pesquisas oceânicas. Silenciosos, ocultos quando mergulhados, constituíam-se em formidáveis adversários para as forças de superfície que precisavam "provocar" a transparência do meio submarino. Os fatores ambientais que influem na propagação do som no

mar condicionaram o desenvolvimento dos sensores e a própria tática na guerra anti-submarino.

Era como se uma reedição no oceano da milenar guerrilha. O submarino, oculto no ambiente pouco homogêneo em suas propriedades, podendo explorar as condições mais favoráveis, desfechava golpes ousados, surpreendentes, contra adversários mais poderosos e fixava forças consideráveis, pela ameaça que representavam.

Nas técnicas de acústica submarina se apoiavam então as possibilidades de detecção. Sistemas acústicos, ativos e passivos, foram projetados muitas vezes sem o adequado conhecimento dos fatores ambientais dos cenários de possível emprego. Como consequência fracos desempenhos. Nos sistemas ativos, o sinal emitido ao retornar como eco carecia de um tratamento complexo para filtrar as influências que o meio provocava na forma de ruído ambiental que, juntamente com o espalhamento e a atenuação, deterioram a relação sinal/ruído. Os sistemas passivos, discretos, permitiam detecções a grandes distâncias desde que se tirasse o conveniente partido das condições ambientais, mais uma vez de importância capital. Os ruídos produzidos por organismos vivos (planctons, néctons), pelos ventos e ondas na superfície, pelos movimentos tectônicos e vulcânicos, tudo isso precisava ser perfeitamente identificado através suas assinaturas acústicas. É como se numa floresta envolta na escuridão da noite, sem qualquer auxílio que não os próprios sentidos, tivéssemos que distinguir na cacofonia reinante (produzida pelos animais, pássaros, insetos, pelo vento nas folhas, pela chuva, pelos rios e cascatas) um som provocado pelo adversário ao se deslocar precavidamente.

No Pacífico, por ocasião da II Guerra Mundial, nas Marianas, a direção do vento representou papel decisivo, tanto quanto no passado mais remoto. Os navio-aeródromos norte-americanos

tiveram que aproar ao vento para lançar e receber as aeronaves, afastando-se da Área do Objetivo. As forças japonesas que avançam com vento pela proa lançavam as suas vagas sem alterar o rumo. O Almirante Spruance, a barlavento, afastou-se das forças de desembarque as quais deveria garantir cobertura e ainda teve dificultada, posteriormente, a perseguição ao inimigo (61:152).

Essa dependência de condições meteorológicas persiste ainda hoje principalmente nos cenários da guerra eletrônica, no que pese a sofisticação do material, das táticas e do nível de aprestamento. A chamada Guerra das Malvinas nos deixou um legado de experiências que não podem ser esquecidas, descuradas.

SEÇÃO III - OS FATORES AMBIENTAIS E OS SISTEMAS DE ARMAS

O Oceano, assim como a atmosfera sobrejacente, está sempre em contínuo movimento, mudando de feição a cada instante. Alguns de seus fatores são praticamente constantes como o relevo submarino, outros altamente instáveis e mutantes como as correntes, os vórtices, a ressurgência. Prevê-los, um desafio e uma necessidade vagamente imaginada nos manuais do planejamento militar.

Sob o espectro largo dos termos hidrografia, terreno e topografia, clima e meteorologia, relacionados entre os que eram denominados fatores fixos nos manuais de planejamento (o EGN-212, é um exemplo), estavam consignados uns raros fatores ambientais.

Poucos desses eram fixos. Na verdade exigiam um grau de esforço de previsão para que seus efeitos pudessem ser avaliados no planejamento e mesmo na condução das operações navais.

As listagens consideradas então eram evidentemente incompletas, pouco detalhadas, no que concerne aos fatores ambientais que realmente definem os cenários de emprego das forças navais.

O Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV), em consequência de estudos que conduziu sobre o desenvolvimento da Tática, sentiu a inconveniência de denominação fatores fixos e em seu lugar sugeriu a de fatores físicos, certamente mais adequada para a caracterização ambiental dos cenários. A Diretoria-Geral de Navegação (DGN) acompanhando o assunto apresentou uma nova relação de fatores ambientais - oceânicos, atmosféricos e astronômicos - (Ofício nº 0375/88 ao ComOpNav). A designação fator para os aspectos característicos do ambiente ganhou preferência, em relação ao também usado parâmetro, uma vez que os dicionários registram para o primeiro verbete - "qualquer elemento que concorra para certo produto"; enquanto parâmetro tem inequívoca conotação geométrica.

Os fatores que precisam ser conhecidos, analisados, avaliados e levados em consideração no emprego de meios aéreos, de superfície e submarinos e na eficácia de sistemas de armas e sensores, das pranchetas dos projetistas às duras condições do combate, podem ser agrupados em três grupos: oceânicos, meteorológicos e astronômicos. Serão detalhados no anexo A.

Entre os oceânicos distinguimos:

altos fundos (perigos a navegação de superfície e submarina);

anomalias gravimétricas, desvio da vertical;

anomalias magnéticas;

atenuação;

benthos;

batimetria, morfologia do relevo submarino;

camada de sedimentos - espessura, constituição e compactação;

camada de mistura;

camada de dispersão profunda (DSL, do inglês);

canal profundo (SOFAR);

correntes, circulação profunda e de superfície;
estado do mar, ondas e vagas;
gradiente térmico;
gradiente de praia;
magnetismo terrestre;
marés;
natureza do fundo, porosidade, compactação e gradiente;
ondas internas ou de densidade;
organismos encrustantes;
partículas em suspensão;
ressurgência;
reverberação;
ruído;
salinidade;
temperatura;
termoclina;
transparência; e
vórtices ("eddies").

Os fatores meteorológicos mais importantes são:

densidade;
nebulosidade;
precipitações;
pressão;
temperatura;
umidade;
vento; e
visibilidade.

Nos fatores astronômicos vale destacar:

atividade solar, tempestades magnéticas;
declinação do Sol;
fases da Lua; e
nascer e por do Sol e da Lua, crepúsculos.

CAPÍTULO 2

O CONHECIMENTO DOS CENÁRIOS

SEÇÃO I - GENERALIDADES

Foi a GAS que provocou o notável esforço de pesquisa no desenvolvimento dos sensores submarinos, evidenciando destarte a enorme deficiência que ainda se observa quanto ao conhecimento dos fatores ambientais oceânicos e seus comportamentos.

A coleta, a análise e o cadastramento de dados oceânicos e meteorológicos correlacionados passaram a preocupar as principais potências marítimas que mobilizaram recursos próprios e incentivaram a participação da comunidade científica nesse esforço. Até mesmo a cooperação internacional foi buscada, sob a forma de estímulos a participação do maior número de países em programas globais que, sob diversos propósitos, visavam coletar o maior número de dados em todos os oceanos. Significativamente o encargo de arquivar centralizadamente esse acervo, em duplicata, coube as duas maiores potências: os EEUU e a URSS.

O certo é que, até as vésperas da II Guerra Mundial, os sensores acústicos disponíveis não pareciam exigentes quanto ao conhecimento desses fatores ambientais. Regras empíricas davam o alcance sonar esperado, tendo por base a profundidade da termoclina. O sucesso dos submarinos contra os meios de superfície decorreu quase sempre do melhor partido que tiravam das características das diversas camadas que coexistem na mesma coluna d'água.

O aumento da velocidade e da autonomia proporcionado pela propulsão nuclear nos submarinos levou as principais potências, já com base no extraordinário avanço tecnológico do após-Guerra, a redobrar esforços quanto às pesquisas que permitissem o melhor detalhamento dos cenários oceânicos. A detecção e a loca

lização desses submarinos dependia cada vez mais de sensores, técnicas e táticas que se apoiavam nesse conhecimento.

Nos cenários submarinos, ao contrário do que parecia ocorrer no "mundo silencioso" que os filmes de Jacques Cousteau popularizavam, o fator que primeiro despertou cuidados foi o ruído ambiental. Produzidos por seres vivos, pelos ventos na superfície, pelas arrebentações, pelo vulcanismo submarino diferentes modalidades de ruídos somam-se aos introduzidos pelo Homem para formar uma intrincada cacofonia. Cada fonte de ruído precisava ser precisamente identificada por sua impressão ou assinatura acústica, de modo a permitir o processamento dos sinais, filtrando-os de interferências indesejáveis.

O oceano não é um ambiente de fácil compreensão. As mutações que apresenta, na superfície, para o observador atento são apenas uma pálida idéia dos dinâmicos e complexos processos que ocorrem nas camadas inferiores. Um sem número de fatores ambientais, incluindo os forçantes meteorológicos, interagem continuamente levando à necessidade de diagnósticos e previsões para a compreensão de seu comportamento e influências em sistemas de armas e sensores.

Mais recentemente, as técnicas de modelagem matemática e o processamento de dados em computador trouxeram novas perspectivas para os estudos referentes aos cenários oceânicos.

A modelagem numérica ou matemática possibilita a reprodução e a simulação por áreas determinadas dos comportamentos oceanográficos e meteorológicos. A recuperação de dados cadastrados e o respectivo processamento em computador viabilizou esse novo e poderoso instrumento.

SEÇÃO II - A PESQUISA NO OCEANO

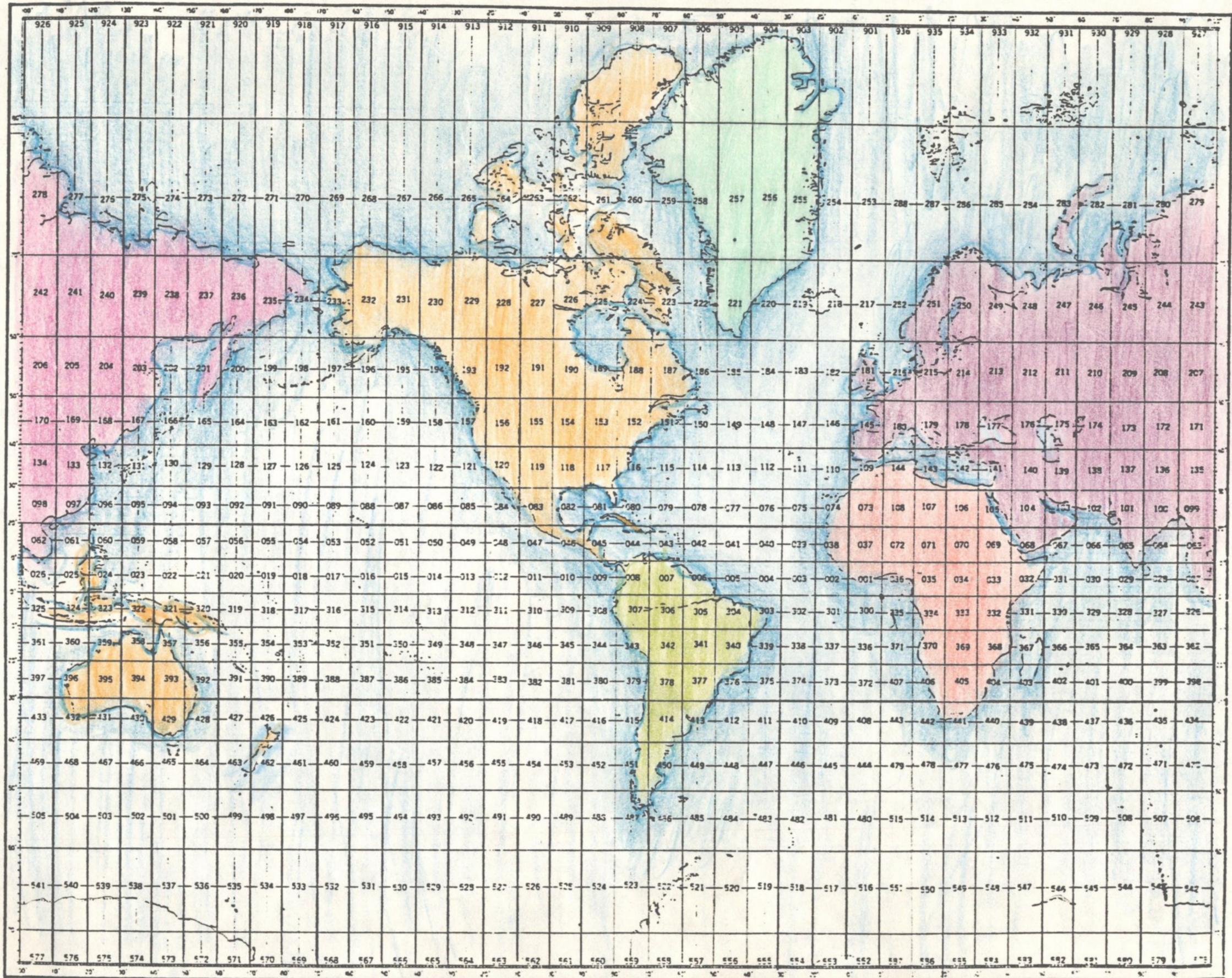
Quando os EEUU e a URSS começaram a posicionar sistemas fixos de detecção submarina de longo alcance um outro impulso ob-

jetivo de pesquisa levou ao conhecimento dos fundos oceânicos e suas características. Dessa vez se impunha aproveitar as peculiaridades do movimentado relevo para fixação dos conjuntos de sensores acústicos, bem como para aumentar as suas possibilidades e acuidades.

O Atlântico Sul, cenário oceânico de nosso interesse estratégico mais próximo e evidente, carece ainda de um levantamento sistemático de dados que levem ao conhecimento dos fatores ambientais. Para efeito do registro dos dados disponíveis, a nível internacional, se convencionou uma referência única. As áreas oceânicas foram divididas em setores de $10^{\circ} \times 10^{\circ}$, subdivididos em outros de $1^{\circ} \times 1^{\circ}$: os quadrados e subquadrados de MARS DEN (Fig.4 e 5). Esse referencial orienta o cadastramento e a recuperação de dados produzidos nas pesquisas realizadas nos oceanos. No Atlântico Sul, mesmo nas áreas mais densamente exploradas o acervo de determinadas informações cadastradas ainda é muito reduzido ou inexistente como mostra a Fig. 6, em área contígua às nossas águas jurisdicionais e certamente de valor estratégico insofismável.

Os esforços norte-americanos e soviéticos nessas águas fronteiriças foram e vêm sendo camuflados, principalmente pela justificativa de interesse científico em estruturas geológicas como as cadeias meso-atlânticas. A freqüência da presença de seus navios de pesquisa; o vulto dos recursos materiais e humanos envolvidos, o patrocínio por parte de organizações militares (pe-lo menos no caso norte-americano) apontam para motivações mais consistentes e objetivas do que a mera curiosidade científica. Em várias oportunidades, observadores brasileiros qualificados conseguiram evidências que permitem concluir para o direcionamento militar desses empreendimentos (24:7).

Nos últimos anos um considerável volume de dados foi coletado desde as nossas águas jurisdicionais até a plataforma con-

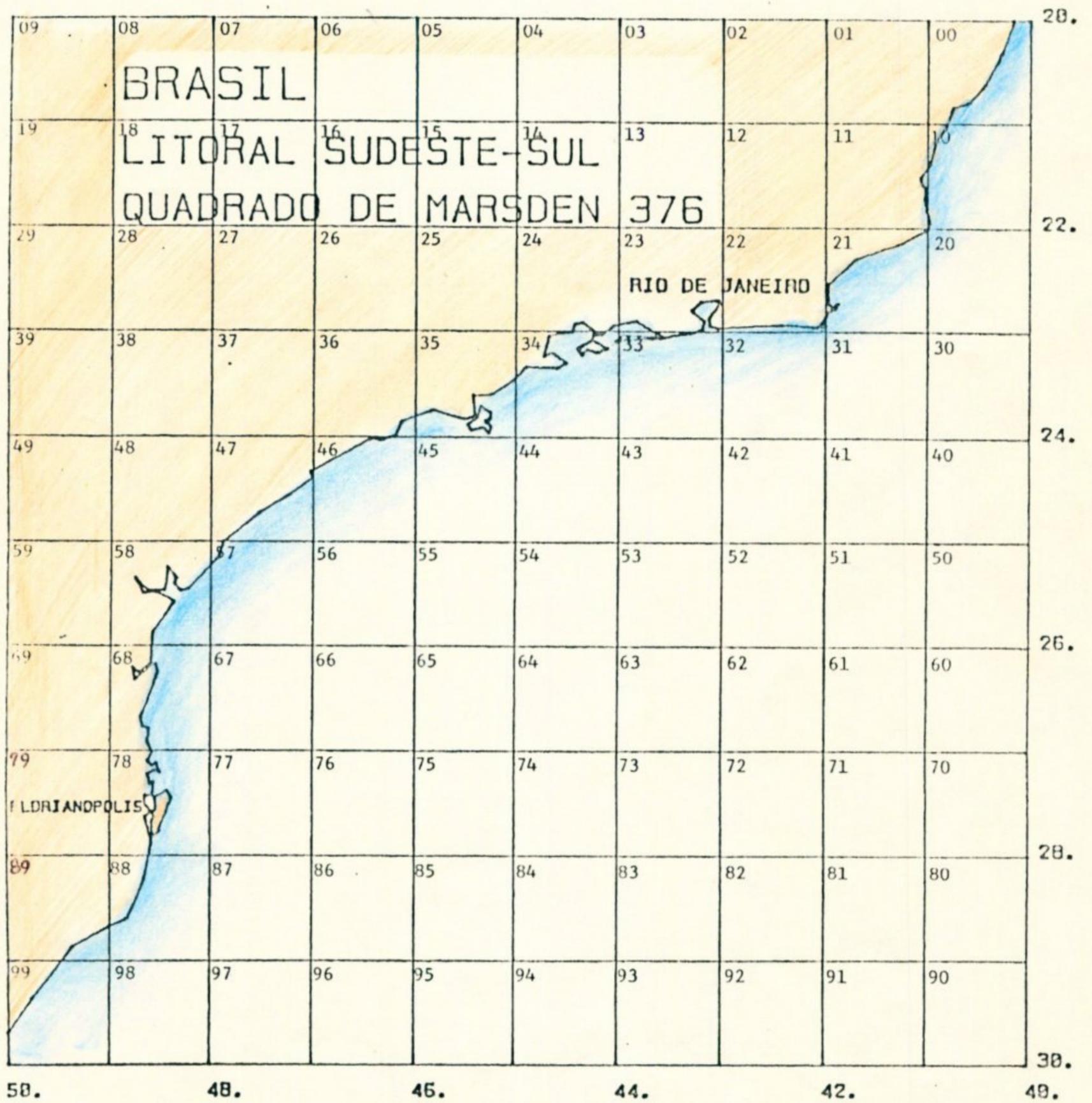


CARTA DOS QUADRADOS DE MARSDEN

FIG. 4

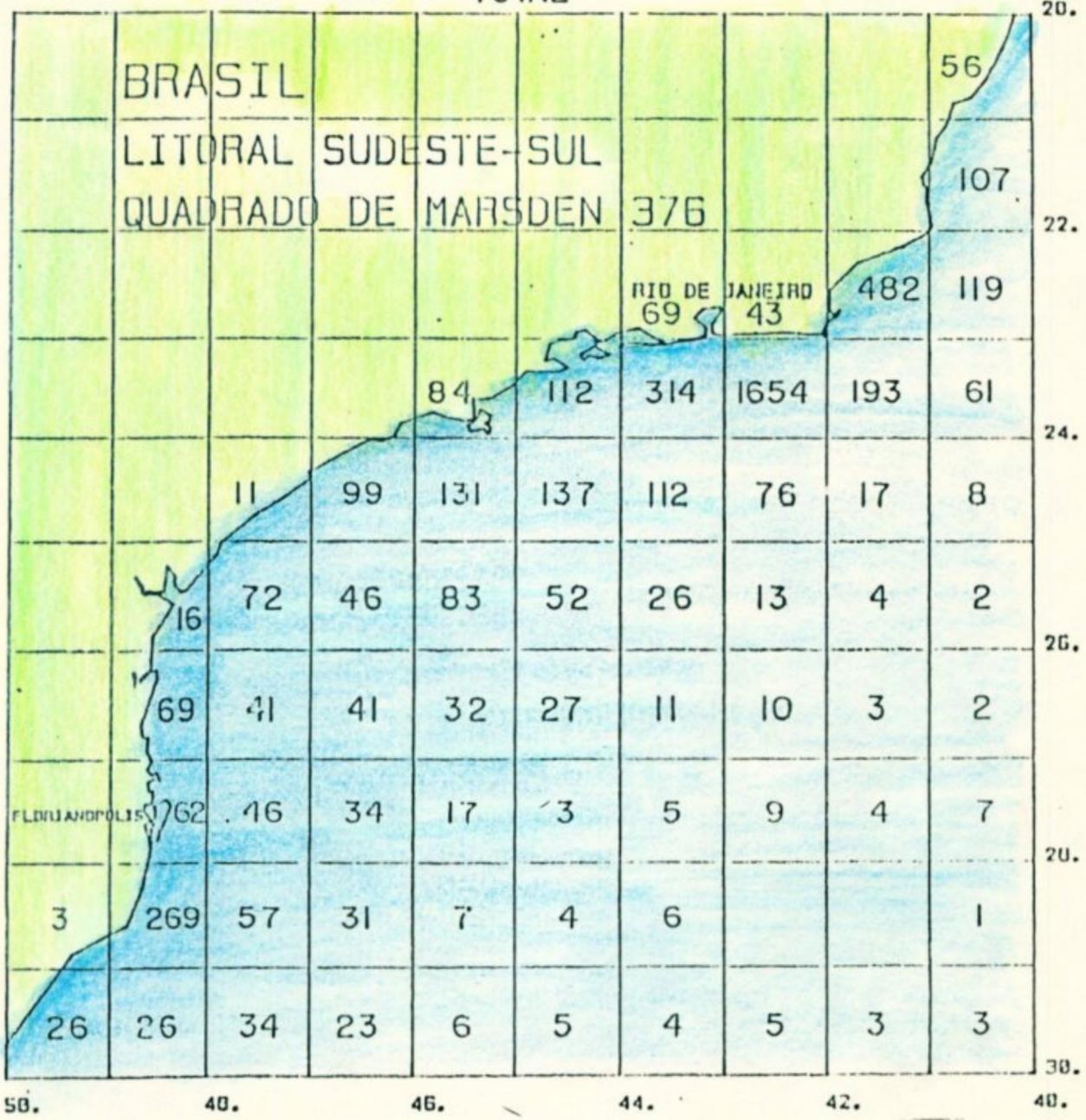
FIG. 5

NUMERAÇÃO
DOS
SUBQUADRADOS



FONTE: IEAPM

TOTAL



ESTAÇÕES OCEANOGRÁFICAS

TOTAL

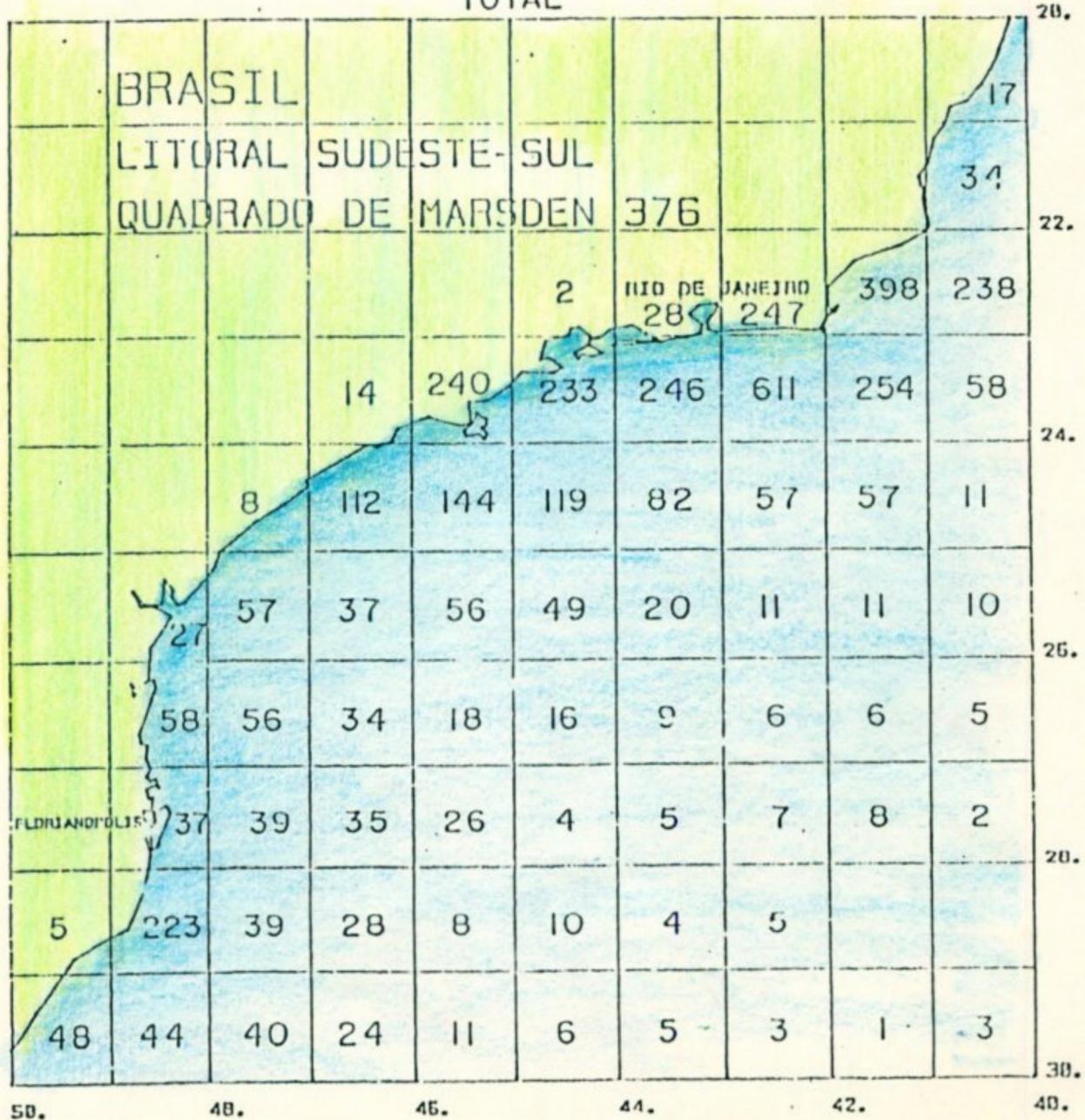


Fig. 6

tinental africana, do Equador até as geladas águas do Austro. Acordos, como o que a DHN mantém com o "Naval Research Laboratory" (NRL) da Marinha Norte-Americana, contemplam o intercâmbio dos dados brutos coletados. Assim, em princípio, poderíamos ter acesso aos mesmos mas deveríamos desenvolver capacitação para processá-los, o que não ocorreu, pelo menos no âmbito da Marinha que certamente não dispõe de recursos humanos e materiais (computadores poderosos e velozes) suficientes. A falta de projetos que demandassem esse apoio de dados certamente contribuiu para que não tenhamos cadastros de anomalias magnéticas e gravimétricas, assim como da batimetria multi-feixe. Apenas foram aproveitados dados para a Carta GEBCO ("General Bathymetric Charts of the Oceans").

Em recentes negociações para renovação do Acordo com o NRL, a DHN incluiu a condição de participar desse tratamento de dados o que significa parte da transferência de tecnologia que no plano internacional foi um dos pontos de resistência dos países desenvolvidos, durante os trabalhos que culminaram com a Convenção da Jamaica sobre o Direito do Mar.

A Marinha, já empenhada na delimitação da nova fronteira leste, conseguiu no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) que as tarefas inerentes a esse empreendimento fossem consolidadas em um programa específico denominado Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (LEPLAC), certamente pelo convencimento de que essa é a oportunidade de conseguir a mobilização governamental para as pesquisas que garantirão (em paralelo) o conhecimento completo das nossas águas jurisdicionais. A organização das bases de dados relacionadas com esse empreendimento certamente dará às pesquisas e às previsões ambientais relacionadas com o emprego do Poder Naval uma outra dimensão. No entanto, há outros cenários de interesse que não estão cobertos por essa nova possibilidade.

O controle e fiscalização das atividades de pesquisa por estrangeiros em águas jurisdicionais brasileiras, bem como as obrigações decorrentes estão equacionadas em novo instrumento legal, o Decreto nº 96.000/88, que substituiu o de nº 63.164/68. Entre os aspectos considerados nesse diploma está a obrigação de enviar os resultados das pesquisas anteriormente realizadas, como condição para a concessão de novas permissões. É importante lembrar que ainda permanece em vigor a legislação que estabelece a largura de nosso mar territorial em duzentas milhas, o que por vezes, provoca mal entendidos quanto a realização dessas pesquisas.

O navio e o sensoriamento remoto - Tradicional ferramenta da pesquisa no mar, o navio sempre padeceu de duas deficiências: a relativamente baixa velocidade e o horizonte limitado. As observações efetuadas por mais completas que fossem eram puntuais, válidas para uma pequena área. No entanto, a capacidade de largas permanências no mar, e a disponibilidade do pessoal necessário à operação de equipamentos e registros de múltiplos dados garantem o papel que vem desempenhando nas pesquisas oceânicas. O advento das facilidades de registro automático de dados ampliou as perspectivas de emprego dessas plataformas em tarefas simultâneas, diminuiu a incidência de erros de anotação e facilitou o tratamento posterior das informações colhidas.

Para conhecer a dinâmica dos fenômenos que ocorriam, por vezes, houve mesmo uma mobilização de meios de superfície de vários países como no Ano Geofísico Internacional.

Por outro lado, determinadas pesquisas relacionadas com a acústica submarina levaram ao emprego simultâneo de aeronaves, navio e submarino. A aeronave ampliava o horizonte e dava velocidade à pesquisa; os dados eram validados na superfície e abaixo dela pelos outros dois meios.

A obtenção ampla de dados os mais diversos em vastas áreas

oceânicas, bem como a repetição dessas observações em curto espaço de tempo, somente se efetivou com sensoriamento remoto utilizando satélites.

Entre nós, em termos de pesquisas no oceano, registra-se a iniciativa de efetuar as medições de temperatura da superfície do mar a partir de dados do satélite NOAA-9. O projeto com o codinome TEMSU, decorre de convênio entre o IEAPM e o IOUSP (Laboratório LASER). Esse laboratório, por sua vez é o resultado da cooperação entre a CIRM, o IOUSP e o Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), visando a utilização do sensoriamento remoto em projetos do Gerenciamento Costeiro (31:110).

Embora o sensoriamento remoto fosse considerado na DHN, mesmo antes do Programa Oceano, em suas possibilidades na obtenção da batimetria, é importante ressaltar que essa iniciativa que envolveu o EMFA e a CIRM não parece ter sido acompanhada pelos representantes da Marinha, pois os nossos interesses já identificados recomendavam um envolvimento direto. A utilização de satélites meteorológicos e oceanográficos estrangeiros, a curto prazo, e nacionais no futuro permitirão o monitoramento das condições ambientais no oceano, conseqüentemente previsões mais ajustadas ao apoio na condução de Operações no Mar.

Certamente o sensoriamento remoto abriu novos horizontes para o entendimento da dinâmica dos oceanos e suas interações com a atmosfera; conjugado com as técnicas de modelagem matemática e com o processamento eletrônico de dados dará aos pesquisadores e previsores novas e maiores perspectivas.

A cooperação Internacional - Os inúmeros claros, o vazio de conhecimentos ambientais em vastas áreas oceânicas e a consciência da sua importância estratégica provocaram a ação coordenada das principais potências marítimas no sentido de melhor aproveitar as possibilidades da cooperação internacional, em complementação aos gigantescos esforços que já desenvolviam.

Ficou evidente desde o início que os intrincados processos em curso nos espaços oceânicos, da superfície aos fundos marinhos, exigiam observações simultâneas em diversos pontos para que as relações dinâmicas fossem melhor compreendidas. O vulto desse empreendimento ultrapassava em muito a capacidade de um só país (53:304).

Alguns antecedentes pareciam garantir o êxito dessa cooperação. A Conferência de Bruxelas em 1853 estabelecendo a uniformização das observações no mar; a ação do Bureau Hidrográfico Internacional (BHI), quanto à cartografia náutica, são exemplos.

Foi o "Scientific Committee of Oceanic Research" (SCOR), como órgão permanente de coordenação que permitiu os resultados expressivos alcançados no Ano Geofísico Internacional (IGY) (5:297).

A Comissão Oceanográfica Internacional (COI), organizada no seio da UNESCO em 1960, consolidou essa cooperação quase tutelada pelas grandes potências. Estimulando a coordenação das pesquisas de fatores ambientais a níveis sem precedentes, incentivou a criação de comissões nacionais que congregassem todas as instituições civis e militares voltadas para o estudo do mar. A mesma ação se verifica a nível regional objetivando estreitar a cooperação entre Estado que partilham do mesmo espaço oceânico, com interesses e estágios culturais próximos. No plano global, o papel predominante cabe à própria COI, através dos seguintes programas (53:306):

a) o "INTERNATIONAL OCEANOGRAPHIC DATA EXCHANGE" (IODE) que coordena o intercâmbio internacional de dados oceânicos;

b) o "INTEGRATED GLOBAL OCEAN SERVICE SYSTEM" (IGOSS) que representa o esforço conjugado com a ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM) no sentido de coletar e distribuir informações em tempo real sobre o ambiente oceânico;

c) o "GENERAL BATHYMETRIC CHARTS OF THE OCEANS" (GEBCO), iniciativa conjunta com o BHI para obter a representação global dos fundos oceânicos; e

d) o TEMA (Treinamento, Educação e Assistência Mútua), com o propósito de desenvolver a capacitação tecnológica entre os países membros.

O Brasil, representado pela DHN - a nossa INSTITUIÇÃO NACIONAL DESIGNADA (IND) - desde o início marcou presença política na COI, logrando inclusive posições de direção. Essa atuação não parece ter carreado para o País outros benefícios que não os relacionados com o jogo de xadrs da política internacional do Itamarati, isto é, troca de posições de prestígio nesses organismos. O papel de relevo que os diplomatas desempenham nas delegações junto a essas instituições de cooperação científica indica que muitas vezes os interesses estratégicos e políticos se sobrepõem aos declarados. Estaremos, assim como os demais países do Terceiro Mundo, tirando proveito desse organismo? Teria a pesquisa desses fatores ambientais oceânicos assumido tal importância que não mais poderia ser deixada aos oceanógrafos civis? Essas indagações óbvias demandam reflexão.

O indisfarçado interesse dos países desenvolvidos nesses órgãos merece acompanhamento contínuo e profissional da nossa diplomacia. Não como mais uma possibilidade de postos no exterior, mas como oportunidade para garantir equidade e participação na transferência de tecnologia e no intercâmbio de dados, o que interessa de perto aos cientistas e aos técnicos, civis e militares.

Na COI, as motivações da Guerra Fria são muitas vezes esquecidas e as grandes potências atuam, como se viu recentemente na Terceira Conferência da ONU sobre o Direito do Mar, quase ombro a ombro, contra os interesses da imensa maioria dos subdesenvolvidos que ansiavam por garantir direitos de transferência

de tecnologia. A obtenção e a manutenção de áreas de influência e acesso às águas jurisdicionais dos Estados costeiros, juntamente com a alimentação dos próprios bancos de dados a custo reduzido são as motivações disfarçadas. Os interesses militares implícitos, por outro lado, defrontam-se com o forte sentimento de romântica solidariedade que une os homens de ciência de qualquer conotação política. Sentimento esse que só parece ser superado pelo desprezo que nutrem pelos aspectos bélicos, daí as perspectivas que esses órgãos internacionais apresentam, quando considerados com objetividade.

No plano dos entendimentos bilaterais de cooperação tecnológica e científica, vários acordos têm sido firmados. As repercussões parecem superar os efeitos. A coordenação e o acompanhamento que impõem nem sempre justificavam a ajuda recebida, como parece ter sido o caso do Acordo com Alemanha no campo da oceanografia que apoiou algumas instituições universitárias, com doação de material de pesquisa. O acordo DHN-NRL proporcionou a cessão por empréstimo do NOc "Almirante Câmara", mas, em termos de pesquisas no Atlântico Sul, somente atendeu aos interesses norte-americanos, na medida que os dados brutos partilhados nunca foram processados entre nós por falta da transferência da tecnologia necessária, assim como indisponibilidade de recursos computacionais. Esse acordo, em 1986, foi objeto de uma manifestação restritiva por parte da DHN, sob o argumento que só propiciara até então o acervo de dados batimétricos para as Cartas GEBCO de responsabilidade do País (22:2).

Há que se ressaltar que a cessão, renovada periodicamente, do NOc "Almirante Câmara" (ex T-AGOR "SANDS"), em 1974, praticamente novo, parece configurar a intenção norte-americana de conseguir a colaboração do País em empreendimento conjunto que incluía o levantamento de dados ambientais no Atlântico Sul, incluindo as águas jurisdicionais brasileiras. O navio foi recebido

do "desarmado", isto é, despido da equipagem científica que guardava seus laboratórios e sem as facilidades de registro automático de dados. Apenas os equipamentos de geologia marinha e sensores batimétricos foram entregues. As excelentes possibilidades do navio em termos de acústica submarina nunca foram aproveitadas e se degradaram com o tempo.

Nas participações nas CENTRATLAN vale destacar a presença de representantes da comunidade científica brasileira, isto é, a participação do Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) da Universidade Federal Fluminense (UFF) (13:7). O acesso à instrumentação científica moderna que era trazida pelas equipes do NRL para cada operação, o contacto com os pesquisadores norte-americanos, como quase sempre, parece ter se esgotado em teses de pós-graduação.

Mais recentemente, a chamada "Iniciativa em Ciência e Tecnologia Brasil/EEUU", no que concerne às áreas relacionadas com os fatores ambientais, incluiu dois projetos: "Influence of Tropical Atlantic Ocean on Regional and Global Climate" e "Advancement of Weather Prediction and Climate Studies in Brazil". O primeiro coincide com a proposta brasileira para participação no TOGA, recebendo parecer contrário da DHN, por representar tentativa para deslocar para o plano bilateral entendimentos já em curso junto à COI e a OMM. O segundo parece interessar ao "Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos" (CPTEC), do INPE, no que concerne ao desenvolvimento de modelagem numérica, diagnósticos e previsões do tempo de que carece a DHN, daí a aprovação sugerida (10:1).

Com os soviéticos, o Acordo firmado em 1981, oferece a oportunidade para projetos de pesquisa em conjunto, no mar. Vagas são oferecidas para pesquisadores brasileiros nos navios autorizados a operar em águas jurisdicionais brasileiras, o que ocorreu poucas vezes. Enquanto isso a maciça presença soviética

no Atlântico pode ser vislumbrada quando se constata que 78 comissões realizadas em águas adjacentes às nossas davam oportunidade, nos últimos cinco anos, a visitas classificadas como operativas. A URSS vêm se utilizando também dos acordos de pesca que estabeleceram com quase todos os Estados costeiros do Atlântico Sul para efetivar suas pesquisas nesse espaço.

O Intercâmbio Internacional de Dados - Como já foi visto o intercâmbio de dados através dos centros mundiais operados por norte-americanos e soviéticos, abre possibilidades teóricas para todos os países, desde que possuam a capacitação em processamento, na obtenção do melhor conhecimento dos oceanos. Na realidade, os mecanismos estabelecidos dificultam o livre acesso ao acervo acumulado. Cada pedido precisa ser devidamente instruído de justificativas, ao contrário das facilidades para o envio de dados novos. No entanto, o controle de qualidade preconizado, a padronização das medições e dos meios de transferência de dados contribuiu para reformar procedimentos e aposentar relatórios pouco eficazes na divulgação dos resultados obtidos.

Acrescente-se que o desenvolvimento de novos "softwares" vem permitindo o reprocessamento de dados brutos, anteriormente tratados, de modo a ampliar o nível de detalhamento das informações. Isto no plano internacional. Entre nós, o BNDO não conseguiu se afirmar, nem como centro de coleta de dados, nem como agente principal do intercâmbio. Os motivos: falta de recursos e prioridades. A migração recente do ambiente IBM para VAX somente evidenciou a precariedade, a quase insolvência desse instrumento básico para qualquer empreendimento que leve ao conhecimento aos fatores ambientais, entre nós. O seu mau funcionamento tem provocado o aparecimento de cadastros em diversas organizações. Como exemplo, os dados geofísicos obtidos pela PETROBRÁS não são arquivados no BNDO, o que possivelmente já nos condenou

a repetir nas operações GEOMAR pesquisas em áreas já fartamente levantadas, inclusive com instrumentos mais poderosos.

Outro aspecto a merecer cuidados é a classificação de sigilo para dados e arquivos de óbvio interesse econômico e militar. Os dados batitermográficos estão entre esses, assim como os geofísicos que mostrem condições propícias a ocorrência de hidrocarbonetos. Os convênios que vêm sendo estabelecidos no âmbito do LEPLAC estabelecem que os dados geofísicos obtidos são de propriedade da PETROBRÁS não podendo ser intercambiados. Cai por terra, assim, a afirmação muitas vezes repetida que o dado em si dispensa qualquer tratamento sigiloso, o seu processamento, a inteligência agregada é que merece sigilo.

Quando interesses vitais estão presentes, quando o dado pode significar vantagem aos adversários, ou concorrentes, há que se estabelecer critérios objetivos, dentro das vantagens que o intercâmbio pode proporcionar. Prós e contras devem ser avaliados. Enquanto isso o intercâmbio não pode ser irrestrito, cadastros devem ser rotulados.

SEÇÃO III - A UNIVERSIDADE E O MAR

O País dispõe de cerca de vinte e oito instituições voltadas para o estudo do mar e seus recursos. Quase duas centenas de pesquisadores com pós-graduação a nível de mestrado ou doutorado empregam seus talentos nessa atividade.

Os centros de pesquisa em sua maior parte se encontram vinculados a universidade que em alguns casos tiveram na Marinha, especialmente na DHN, um inestimável apoio para as suas atividades curriculares, proporcionando a prática no mar, bem como os dados necessários para os desenvolvimentos de trabalhos acadêmicos. O PGGM, iniciado em 1972, é outro exemplo do trabalho conjunto da DHN com instituições espalhadas pelo País, com interesses por vezes paroquiais voltados para os fenômenos das

águas fronteiriças. É verdade que praticamente nada coube à Marinha em contrapartida a essa participação; não conseguimos direcionar esse potencial para o melhor conhecimento dos fatores ambientais do nosso interesse, sequer despertar essa motivação perante a comunidade universitária carente de oportunidades de realização profissional nesse campo.

O Projeto REMAC (Reconhecimento da Margem Continental Brasileira) foi exemplo válido da cooperação entre organizações diversas com a Marinha, acompanhado com interesse pela comunidade universitária.

A DHN, em função de suas responsabilidades como IND, efetuou a coordenação de diversos acordos internacionais de cooperação que a colocaram em estreito contacto com as instituições universitárias brasileiras beneficiadas e, conseqüentemente, permitir a perfeita identificação de seus projetos e linhas de pesquisa. Mais uma oportunidade para colocar os anseios, as necessidades de apoio no conhecimento desses fatores que afetam o emprego do Poder Naval, foi desperdiçada. Mais do que a falta de recursos financeiros, parece ter faltado o rumo, a determinação, a vontade.

Recentemente, procurando identificar as organizações que poderiam participar mais ativamente de um programa de levantamento sistemático de dados no Atlântico, o IEAPM destacou as instituições relacionadas no Anexo B. Dessa relação cabe destacar os trabalhos desenvolvidos na área da geologia marinha pelo Centro de Estudos Costeiros e Oceanográficos (CECO) da URG e do LABOMAR, já mencionado. Com o IOUSP as já antigas ligações, principalmente no campo das marés, vêm sendo ampliadas para os da oceanografia física e sensoriamento remoto, em projetos gerenciados no IEAPM.

A Formação de Pessoal - A pesquisa no mar é exigente de pessoal competente, treinado e devidamente motivado por proje-

tos que canalizam suas potencialidades e energias criadoras.

Os estudos do mar têm despertado a atenção de milhares de jovens que todos os anos concorrem aos vestibulares, o que parece estranho quando não se nota no País uma mentalidade marítima que explique esse entusiasmo, nem as perspectivas profissionais acenam com facilidades de ascensão social ou realização material.

Um contacto ainda que superficial com as nossas instituições universitárias mostra, em maioria, um panorama pouco alentador. A falta de recursos materiais e financeiros leva a descontinuidade de linhas de pesquisa, diminui a eficácia do ensino o que aliado à baixa expectativa de emprego ao final dos cursos, corroe o entusiasmo dos universitários. Mesmo a festejada capacitação nacional na exploração de petróleo no mar não contribuiu na proporção que seria esperada com o avanço dos estudos do mar. As pesquisas de geologia marinha encomendadas a firmas estrangeiras só recentemente estão sendo absorvidas por equipes brasileiras. O pragmatismo na busca de resultados não contempla paciência na formação de quadros. No caso da LEPLAC esse aspecto está sendo considerado.

A pesquisa quando existe é dirigida para o apoio de teses que se alinham, redundantes e pouco aproveitadas, nos sumários e cadastros quase desconhecidos. Ainda assim, entre os pouco mais de trezentos especialistas em funções de ensino e pesquisa, são quase duas centenas os pós-graduados. Parece muito pouco quando todos juntos apenas ocupariam as vagas disponíveis no navio de pesquisa soviético "KOSMONAUT YURI GAGARIN" com seus 120 laboratórios (13:28).

A Marinha não conseguiu fazer com que o seu apoio às universidades tivesse uma contrapartida, em termos de atendimento às suas necessidades de pesquisa aplicada. Ainda representa para grande parte delas a única possibilidade de prática no mar,

como a proporcionada pelo velho NOc "Almirante Saldanha".

A DHN, em função de suas atribuições como IND não logrou influir de modo a sugerir novos rumos para a formação de recursos humanos, mesmo considerando a sua atuação junto ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A CIRM, com maior densidade política, acabou assumindo com êxito relativo a coordenação desse aspecto. A formação de recursos humanos não foi esquecida, incluída que foi entre os objetivos da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) (16:3).

A formação de pessoal na Marinha - A formação para atender às necessidades relacionadas com o conhecimento do mar nem sempre mereceu atenção. Os níveis de capacitação, os requisitos mínimos para as especialidades que lidam com os fatores oceanográficos, hidrográficos e meteorológicos, ficaram descompassados em relação ao progresso tecnológico e, no plano militar, para a presença polivalente de um especialista que reunisse todo o conhecimento necessário ao assessoramento de Comandante e estados-maiores, no que concerne aos fatores ambientais. A complementação da formação de Oficiais em cursos de Funções Técnicas Avançadas (FTA), em diversas áreas de atuação da DHN, foi uma conquista que precisa ser revista e ampliada. A DHN recentemente identificou a necessidade de vinte e sete Oficiais com essa formação até 1997, (25:32). Qualitativamente, essa formação obtida em diversas universidades brasileiras, a nível de pós-graduação, padece das deficiências que assolam o ensino no País: falta de objetividade e especialização, formalismo e valorização do diploma (a síndrome do bacharelato que herdamos da época colonial). Dificilmente essa formação atenderá às necessidades navais. Os cursos realizados na "Naval Postgraduated School", (NPS), em Monterrey, constituem exceção. Nesses os trabalhos, teses e estágios realizados junto às forças navais claramente eviden-

ciam um direcionamento militar-naval, pragmático.

Podemos concluir que é preciso mais do que aumentar o nível do conhecimento de Oficiais para que consigam bem desempenhar as funções de planejamento, supervisão e gerenciamento de projetos relacionados com os fatores ambientais no mar. É imprescindível que essa formação seja sob medida, voltada para os interesses navais. A MB deve estabelecer os requisitos para as diversas áreas de especialização e obter dessas instituições currículos específicos, o que não parece impossível a nível de pós-graduação; mesmo com o sacrifício de "becas e togas", isto é, mesmo dispensando diplomas. A DHN, na década de 70, enviou dois Oficiais para se aperfeiçoarem em matérias específicas do Curso de Engenharia Cartográfica do Instituto Militar de Engenharia (IME). O excepcional aproveitamento dessa experiência na área da Geodésia trouxe marcante contribuição aos trabalhos da Diretoria, em nível não obtido mais tarde, por vários motivos, com os C-FTA da mesma formação.

SEÇÃO IV - A PESQUISA AMBIENTAL EM OUTRAS MARINHAS

A avaliação do que vem ocorrendo em outras Marinhas, a importância que atribuem às condições ambientais nas operações navais, é uma oportunidade para estabelecer uma comparação, uma moldura ideal adaptada às nossas condições e possibilidades, contra a qual projetaríamos a nossa atual conjuntura para tentar identificar deficiências, falhas ou necessidade de reajustes estruturais que impedem que tenhamos no conhecimento detalhado dos cenários oceânicos um real fator de força, diante de qualquer desafio ou ameaça no mar.

Entre as organizações consideradas, a maior disponibilidade de informações nos levou a colocar em primeiro plano a Marinha dos EEUU. As duas maiores Potências vêm sustentando um extraordinário esforço de coleta de dados, de pesquisa básica e

aplicada nos oceanos, como parte de suas estratégias marítimas. Enquanto os soviéticos centralizadamente planejam e utilizam os navios de suas frotas pesqueira e oceanográfica na coleta de dados e informações em todos os oceanos, os norte-americanos dispõem de quatorze diferentes órgãos governamentais, com responsabilidades na área de conhecimentos ambientais. Esses, no entanto, empregam pouco mais de 40% dos recursos humanos disponíveis no País, segundo a Marine Technology Society (60:235).

A Marinha Norte-Americana que desde de 1961 perseguia um planejamento decenal, o Plano TENOC, para equacionar as implicações dos fatores ambientais na guerra, principalmente na GAS, continuou firmemente empenhada no pleno domínio desse conhecimento.

Assim, em 1984, o então Chefe de Operações Navais (CNO), Almirante James D. Watkins, estabeleceu uma nova política para a oceanografia - "A Policy Statement for Oceanography", logo seguida por um memorando com o sugestivo título "Revitalizing Oceanography in the Navy" (47:114). O Alte. Watkins deu o tom dessas iniciativas quando declarou:

"... o sucesso de nossos esforços é altamente dependente do conhecimento histórico e em tempo real do ambiente oceânico e da exploração desse conhecimento a nosso favor". (47:112).

Ficou então firmado na Marinha Norte-Americana um novo conceito de Oceanografia Operacional que engloba toda a aplicação do conhecimento dos fatores meteorológicos e oceanográficos nas operações navais. Os especialistas na aplicação desses conhecimentos deveriam dominar indistintamente a meteorologia e a oceanografia, à semelhança do que ocorria na Marinha Inglesa com os METOC (13:37). Mais do que isso, enfatizada a aplicação desse conhecimento a nível tático e estratégico, foi estabelecido um novo rumo para obtenção dos especialistas que atuariam junto

aos diversos níveis de comando no mar. Foram criadas 1800 vagas para essa Oceanografia Operacional. Um plano de qualificação de oceanógrafos nas atividades das Forças de Superfície e Submarina, abriu igualmente a oportunidade para que elementos operativos se habilitassem, como subespecialistas, para o novo Quadro.

Essa Oceanografia Operacional deveria proporcionar as previsões ambientais ajustadas aos cenários de aplicação do Poder Naval, assim como sobre o comportamento de sistemas instalados a bordo das unidades em operação para que deveria contar com o apoio de instalações centrais de previsão, tratamento e arquivamento de dados e possibilidades de efetuar análises e diagnósticos, também, a bordo, na cena de ação. Algumas metas foram identificadas nesse novo planejamento:

a) aumentar o número de Oceanógrafos (Oficiais) em estados maiores no mar para garantir que os fatores ambientais fossem efetivamente considerados nos processos da decisão;

b) influenciar nas fases de obtenção de sistemas de armas e sensores, do projeto à avaliação operacional, para que o conhecimento dos fatores ambientais seja devidamente considerado;

c) desenvolver capacitação técnica das praças especializados;

d) garantir rapidez na disseminação das previsões ambientais dos centros de processamento em terra para as forças navais, incluindo comunicações por satélite;

e) desenvolver a modelagem numérica a nível global e regional, de modo a garantir maior precisão às previsões;

f) desenvolver facilidades a bordo, através de minicomputadores para coletar e processar, em tempo real, dados oceânicos e atmosféricos de modo a obter opções táticas ao comando no mar;

g) desenvolver os modelos e programas que possam ser usados a bordo para permitir previsões de influência do cenário no desempenho de sistemas de armas, sensores e das comunicações; e

h) expandir o uso do sensoriamento remoto, por satélite, das áreas oceânicas, usando os dados obtidos convencionalmente para validar as informações obtidas do espaço.

Essa alteração de eixo na formatura estava destinada a garantir para as forças navais uma verdadeira autonomia em termos de previsões ambientais. Na cena-de-ação as observações do tempo e dos fatores oceânicos seriam processadas por equipes devidamente qualificadas dando origem à previsões de validade local e curto período que apoiariam as decisões táticas de emprego dos meios. Com os centros de apoio em terra ficariam os encargos das previsões de longo alcance, de áreas mais extensas (47:113).

O próprio Secretário da Marinha, John F. Lehman, mais tarde, reforçou essas iniciativas do CNO ao estabelecer um programa de 15 pontos para a Oceanografia Operacional e para as pesquisas oceanográficas básica e aplicada. Duas foram as ênfases: a primeira, voltada para a área universitária e formação de pessoal a nível de pós-graduação; a segunda para a elevação da qualidade das provisões fornecidas às forças navais (47:114).

Essa integração da oceanografia com o setor operativo não estaria completa sem que a participação das Praças fosse reavaliada no que concerne as qualificações necessárias. Os "Aerographer's" já contribuíam na elaboração das previsões na Marinha norte-americana mas o uso de recursos de computação no cálculo do efeito das condições ambientais sobre os sensores, sistemas de armas e de comunicações trouxe a necessidade de reciclagem de conhecimentos, revisões curriculares e sumários de qualificações.

O "Oceanographer Of the Navy", com status correspondente ao nosso DGN, tem sob a sua subordinação o "US Navy Observatory" e o "Naval Oceanography Command" (NAVOCEANCOM). A esta está subordinado o "Naval Oceanographic Office" (NAVOCEANO) que conduz as ope

rações de coleta de dados oceanográficos, hidrográficos, magnéticos, gravimétricos, geodésicos e acústicos nos oceanos e na atmosfera.

A missão do NAVOCEANO poderia ser definida como coletar, a nalisar e disseminar dados oceanográficos e atmosféricos, bem como desenvolver métodos correlacionados a fim de apoiar as ope rações navais, ou prover às forças no mar informações sobre as condições esperadas do ambiente oceânico e como melhor enfrentá las.

O NAVOCEANO conta com o "Hydrographic Department", com "Ocea- nographic Department", com o "Fleet Applications Department", com o "Engineering Department". Seus produtos e serviços: atlas ocea- nográficos, sistemas de previsões ambientais (apoio às forças na cena de ação), manuais oceanográficos, cartas de contorno de fundo, dados geofísicos para apoiar sistema estratégicos de de- tecção, cartas temáticas operacionais, etc. (58:30). Esta é a evolução na Marinha Norte-Americana de atividades que começaram em 1830, com o "Depot of Charts and Instruments" que se transfor- mou mais tarde na "Navy Hydrographic Office", redenominado em 1962.

No que concerne à P&D, a responsabilidade é do "Chief of Na- val Research" (CNR), subordinado ao "Assistant Secretary of the Navy". Um órgão colegiado, o "Naval Research Advisory Committee", é constituído de 15 cientistas e engenheiros que assessoram o "Se- cretary of the Navy", o CNO, o "Commandant of Marine Corps" e o próprio CNR em assuntos de Ciência e Tecnologia.

As pesquisas básica e aplicada estão a cargo do "Office of Naval Research" (ONR). Este inicialmente procurava estimular ci- entistas para que aplicassem seus talentos e qualificações li- vrementemente, bem mais tarde procurou direcionar esse esforço na busca de tecnologias e produtos de interesse da Marinha (48:12).

Na Marinha Inglesa uma estrutura muito menos complexa, su-

bordinada ao "Ministry of Defense" (MOD), constitui o "Hydrographic Department", chefiado pelo "Hydrographer of the Navy".

O Departamento conta com as seguintes divisões e seções, (44:1):

a) o Serviço de Levantamentos que inclui a R.N. Hydrographic School e o "HM Surveying Flotilla"

b) a Divisão Naval, encarregada do planejamento das operações hidrográficas;

c) a Divisão de Cartografia e Ciências Marinhas encarregada de uma multiplicidade de tarefas que incluem a edição de cartas náuticas, temáticas, o cadastramento de dados, o sensoramento remoto, a cartografia submarina, assim como um setor de sistemas de compactação, programação e cartografia automatizada; e

d) a Divisão de Administração e Apoio.

O Centro Nacional de Dados Oceanográficos no entanto é operado por uma entidade civil o "Marine Information and Advisory Service"; em WORMLEY.

As atividades de Oceanografia e Meteorologia contam ainda com a "R.N. School of Meteorology and Oceanography".

Junto ao Comando-em-Chefe, em Northwood está o "Fleet Weather and Oceanographic Centre" que conta com facilidades como o "Maritime Oceanographic and Tactical Evaluation Computer", o "Satellite Environmental Data Acquisition" e o "Fleet Met Computer".

O "Sonar Environmental Prediction and Display System" (SEPADS) foi desenvolvido para atender aos requisitos da GAS. O intercâmbio de dados e serviços obedece aos padrões internacionais do IGOSS e do IODE.

Como experiência testada e avaliada na Guerra das Malvinas está a junção da Oceanografia e da Meteorologia em uma única especialidade METOC.

CAPÍTULO 3

O PROGRAMA OCEANO

SEÇÃO I - ANTECEDENTES

Em 1982, na DHN, as possibilidades de reorientação das atividades da Diretoria no eixo das aplicações do Poder Naval eram largamente debatidas. Nas comemorações do 11 de Junho, daquele ano, bem a propósito, foi proferida alocução mostrando a participação de Hidrógrafos e da Hidrografia na Batalha.

A DHN sempre apoiou as Operações Navais, quer no fornecimento, manutenção e reparo de material de sua jurisdição, quer através a prestação de serviços. Esses incluíam as previsões meteorológicas e confecção de documentos especiais, como as cartas-sonar, em atendimento a solicitações da própria ESQUADRA. É bem verdade que as cartas-sonar foram abandonadas, sem que a DHN fosse realimentada para aprimorá-las e sem que houvesse um substituto para as mesmas como documento de planejamento (13:14). Além dos produtos e serviços não essencialmente elaborados para aplicações militares, mas largamente utilizados nos planejamentos e exercícios, a DHN construiu ainda as Cartas de Bombardeio, as cartas para as OPANF mediante requisitos e especificações dos setores interessados. É verdade que algumas demandas não foram atendidas por dificuldades técnicas, falta da base de dados necessários, ou mesmo falta de prioridade. As Cartas de Contorno de Fundo (Bottom Contour), insistentemente solicitadas pela ForS, para as Áreas de Exercício, estavam nesse caso. A própria meteorologia, principalmente na década de 70, passou a contribuir com esse apoio, embora fundamentalmente estivesse orientada para atender a compromissos com a OMM.

Era esse o panorama quando a importância do conhecimento dos fatores ambientais, materializado em produtos e serviços,

evidenciada na Guerra das Malvinas, despertou consciências e levou a definição do que foi denominado PROGRAMA OCEANO. Mesmo entre os Hidrógrafos que acompanharam esses passos iniciais, na avaliação das possibilidades da DHN, quase sempre sob um ponto de vista cartográfico, houve uma grave omissão: a correspondente ao acervo de dados ambientais; a situação do BNDO, no que se refere a sua absoluta essencialidade para o empreendimento.

Entendimentos horizontais entre os Oficiais da DHN e do ComOpNav, assim como apresentações das atividades da DHN para a ESQUADRA, levaram a DGN a propor a constituição de um GT envolvendo representantes do ComOpNav, da DGN, da DHN e dos setores operativos. A essa época tinha início a participação de Oficiais HN no Estado-Maior da ESQUADRA.

O GT, constituído por um excessivo número de participantes - mais de uma dezena - muitos dos quais possuíam escassos conhecimentos sobre o assunto em pauta, ainda assim logrou identificar as necessidades do setor operativo, de um modo geral acanhadas e muito limitadas para o vulto que se concebera inicialmente para o Programa. A listagem, pragmática que fosse, incluía aspectos muito diversificados. Variava das previsões, inclusive em tempo real, a bordo, até a obtenção de pessoal, passando por fornecimento de equipamentos e cartas especiais e publicações. É possível constatar que a relação estava incompleta, mas ela representou o interesse, o zelo de alguns representantes de forças na definição de seus anseios. A motivação do representante da FFE, por exemplo, levou a incluir o maior número de itens relacionados com as OPANF; para outros o assunto não estava suficientemente amadurecido. Nem no plano estratégico, nem no tático identificavam os interesses de suas forças. Essas observações não invalidam, contudo, a partida que foi dada.

Há que lembrar, no entanto, que no âmbito da Comissão de Ciência e Tecnologia da Marinha (COMCITEM), quando da elabora-

ção do Plano Plurianual do Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Marinha (PPDCTM), em 1984, foi incluído um Programa que se esperava desse cobertura ao Programa Oceano, assim enunciado: "desenvolvimento de métodos científicos para obtenção, registro e processamento dos dados correspondentes aos fatores fixos do meio ambiente que afetam as operações navais, bem como as previsões de suas mutações" (2:6). O Programa era subdividido assim: Hidrografia e Oceanografia militares; Acústica Submarina; Magnetismo e Gravimetria; Meteorologia e condições de propagação. Como se observa, uma visão mais próxima das reais necessidades. Hoje só acrescentaríamos o Sensoreamento Remoto, como subprograma.

Formalização - Identificadas as necessidades, levantadas as possibilidades da DHN, havia que se quantificar os recursos financeiros, humanos e materiais seguindo a orientação que própria denominação do empreendimento traía. A Sistemática do Plano Diretor (SPD) permitiria além disso a atribuição de responsabilidades entre as OM executoras das parcelas dos projetos, bem como institucionaria os elementos de controle e coordenação. Essa tarefa coube a DHN e redundou na apresentação de sete propostas de projetos que agrupados dariam origem a um novo Programa do PB-JULIET, a saber:

- a) projeto Submarino;
- b) projeto Superfície;
- c) projeto Desembarque;
- d) projeto Minagem;
- e) projeto Defesa de Porto;
- f) projeto Sensoreamento Remoto; e
- g) projeto Aeronaval.

Se a identificação de necessidades efetuada anteriormente deixou lacunas, essa distribuição de propostas de projeto, certamente voltada para permitir um acompanhamento pelas Forças,

não poderia abrigar os amplos horizontes do empreendimento.

As propostas, por suas justificativas e conteúdos, apresentavam aspectos semelhantes e até coincidentes com os de projetos já aprovados no PB-JULIET. Assim, ao fim da tramitação regular o EMA optou pela sua não aprovação, apontando para as aparentes redundâncias e determinando que as necessidades fossem incluídas nos programas e projetos já existentes (2ª Desp. nº 103/85, em continuação ao Ofício nº 021/85, da DHN). Deste modo nas revisões subseqüentes a 1986, o Programa Oceano, em termos administrativos, perdeu a sua identidade, emulsionado entre os demais projetos do PB-JULIET, restando dele apenas um rumo, uma motivação.

A essa época, nos documentos condicionantes do PD haviam sido também introduzidos os pontos de apoio para que essas atividades direcionadas para as Operações Navais pudessem obter destaque e prioridade. Assim, a partir de 1985, o DGN, com base em introduções procedidas nas Diretrizes da Política Básica, passou a considerar o Programa Oceano prioritário nos documentos de Orientação Setorial, (teoricamente, o maior e mais direto condicionador das revisões anuais dos PB-JULIET). No entanto, na Política Básica da Marinha - Revisão 1988 (RES), nos Fatores Condicionantes, nos Objetivos e nas Diretrizes essa ênfase já não é tão evidente, ao contrário do que ocorre com as atividades na Antártica e no Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (LEPLAC).

O ComOpNav, direto beneficiário dessa iniciativa, não externou em documentos equivalentes preocupações que reforçassem a posição da DGN, o que de certa forma a esvaziava perante a Alta Administração Naval que continuou a ver nesse Programa um detalhe a mais entre as atividades subsidiárias.

Daí, termos destacado anteriormente as experiências da Marinha Norte-Americana, e o apoio que empreendimento análogo lá

recebeu em diversos níveis políticos, administrativos e operativos.

SEÇÃO II - AVALIAÇÃO

Os resultados obtidos mostram que o Programa Oceano, nesses quase cinco anos pouco contribuiu, no que tange ao conhecimento dos cenários oceânicos, pelo menos na medida do que dele se poderia esperar, frustrando expectativas. A falta de um efetivo instrumento de controle das ações planejadas pode ter contribuído para tanto (20:v-2).

O desenvolvimento do Programa é altamente dependente da disponibilidade de cadastros que seriam proporcionados pelo BNDO que, por seu lado, precisa aumentar o seu acervo pela coleta sistemática de dados e pelo intercâmbio internacional, aproveitando todas as oportunidades, como a coordenação das Cartas GEBCO, para reforçar pedidos de dados aos centros mundiais.

A participação da comunidade científica nos projetos que vêm sendo conduzidos no IEAPM, mediante convênios, é uma mostra das imensas possibilidades dessa cooperação. Essa participação poderia, muitas vezes, representar a contrapartida para o apoio que a DHN presta a essas instituições, o que não envolve maior disponibilidade de recursos financeiros.

A tentativa de institucionalizar o Programa Oceano falhou. Algumas medidas foram preconizadas na ORISSET-89 da DGN que não logrou, aparentemente, influir na revisão do PB-JULIET, por deficiência do Calendário de Trabalho do PD que vêm se repetindo, ano após ano.

A DHN, no entanto, mobilizando recursos escassos, com prejuízo para a Segurança da Navegação, conseguiu alguns resultados. As cartas de minagem, decorrentes das chamadas Operações Carmim, exigiram novos levantamentos hidrográficos, que permitissem o necessário detalhamento do relevo submarino.

O aparelhamento da Divisão de Meteorologia da BAENSPA foi outra realização, cujo propósito era a criação de um núcleo móvel de previsão meteorológica para embarcar sempre que necessário.

Simultaneamente, com o Programa Oceano a DHN enfrentava outro grande problema: a sua organização. Tradicionalmente dividida entre a Hidrografia e a Oceanografia, a Diretoria desperdiçava oportunidades e não conseguia fazer com que a coleta de dados, por exemplo, fosse tratada uniformemente. A Cartografia Náutica e a Segurança da Navegação pareciam sufocar os outros setores. Mais do que tudo, a mentalidade cartográfica levava a privilegiar apenas os produtos com essa representação. É possível que o futuro sucesso do Programa Oceano esteja dependendo de uma reestruturação da Diretoria, destacando um Departamento de Serviços (junção dos atuais Departamentos de Oceanografia e Hidrografia), um Departamento de Apoio (com destaque para o BNDO) e outro Departamento de Material (atendimento às responsabilidades do material símbolo de jurisdição TANGO).

O IEAPM, a partir de 1986, abriu o seu espaço no Programa Oceano, passando a realizar Encontros periódicos com todos os setores nele envolvidos, com a participação de pesquisadores civis (31:2). Contando com o apoio financeiro da SECIRM para alguns projetos e com a flexibilidade administrativa que o Fundo de Estudos do Mar (FUNDEM) permite, o Instituto firmou convênios com instituições universitárias, como o IOUSP, e contratou serviços de assessoria em oceanografia física e modelagem numérica (31:12). Como resultado desenvolveu um Sistema de Previsão de Camada de Mistura Superior do Mar (SPCM) que vêm sendo validado. Um outro empreendimento, o Sistema Tático de Avaliação em Tempo Real dos Perfis de velocidade do som (SISTAT) foi realizado em conjunto com o IPqM, para permitir o melhor aproveitamento das informações batitermográficas, eliminando a subjetivida-

de na interpretação do registro do BT, conseqüentemente aumentando a confiabilidade de previsão de alcance sonar.

O SPCM dará origem a uma mensagem denominada MASCARAPE, com a qual a DHN enviará às Forças previsões ambientais necessárias ao cálculo do SPARS (31:12).

Outras pesquisas aplicadas, aproveitando a maior disponibilidade de recursos humanos na área da biologia marinha, voltam-se para os problemas de incrustações biológicas em redes de refrigeração, sensores e armas submarinas, bem como para aplicações dos fenômenos da bio-luminescência e da bio-acústica. Boas são ainda as perspectivas para monitoragem da temperatura da superfície do mar, a partir de dados do satélite meteorológico NOAA-9, no projeto TEMSU, em convênio com o IOUSP.

Na medida em que o IEAPM ampliou a sua atuação, ficou evidente a falta de uma base de dados quantitativa e qualitativa—mente suficiente nas áreas atlânticas de nosso interesse. Os experimentos ficaram limitados ao quadrado de MARS DEN 376 (30:46), ainda assim carente de informações, o que aponta para a necessidade de um planejamento para a coleta sistemática de dados o que, em princípio, recomendaria uma coordenação a nível nacional e o aproveitamento das possibilidades do intercâmbio internacional, como já foi comentado.

O IPqM, mais por herança, prossegue com um pequeno grupo na validação do Sistema de Previsão do Alcance Sonar e Traçado de Raios Sonoros (SPARS), para emprego em águas profundas, para sonar ativo, prevendo a propagação em duto de superfície e em gradiente negativo. Há que desenvolver esforços para estudar essa capacitação para águas rasas, e demais modalidades de funcionamento do sonar. O desconhecimento dos fatores ambientais e as falhas na interpretação dos dados ambientais foram os responsáveis pelo lento desenvolvimento desse sistema (31:79).

A falta de uma estratégia abrangente para o Programa Ocea-

no apontada como um fator limitativo merece outras considerações. Na mesma época que o Programa tomava forma, a Comissão Marítima Nacional (CoMaNa) formulava a Política Marítima Nacional (PMN) que deveria englobar todos os interesses nacionais no oceano, incluindo os da defesa. Nesse documento, somente identificamos uma ação a realizar vagamente relacionada com os propósitos do Programa: S-11 - "incentivar a produção de informações estratégicas e operativas, em proveito do emprego adequado do Poder Marítimo Nacional" (17:21). Assim, entre os encargos específicos do Ministério da Marinha, no mesmo grau de detalhamento, há que se fazer incluir o correspondente ao conhecimento dos fatores ambientais.

A marcante influência da Marinha na CIRM e na CoMaNa não foi utilizada para colocar no nível mais alto do Governo esta necessidade parcialmente definida na Diretriz AM 10 da Política Básica da Marinha (35:4-13). Caso isso tivesse ocorrido não seria absurdo imaginar que parte do esforço direcionado pela SECIRM, para diversos empreendimentos abrigados em Programas, pudesse beneficiar o Programa Oceano, mesmo porque em muitos aspectos os interesses podem ser até concorrentes.

O apoio que o IEAPM recebeu posteriormente teria sido muito mais facilitado e ampliado caso em documentos como a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e os decorrentes "Plano Setorial para os Recursos do Mar I e II, tivessem reconhecido o papel que os fatores ambientais representam também para a defesa do País.

Na comparação com a Marinha Norte-Americana buscamos estabelecer a base para a definição das áreas de atuação dos responsáveis pelo Programa Oceano. Os ODS envolvidos, a DGN e o ComOpNav, devem exercer a supervisão das atividades, coordenando a ação dos órgãos subordinados. A DHN, reestruturada, aproveitando a sua testada vocação operativa e de prestação de ser-

viços ficaria com atribuições similares as que são exercida pelo "NAVOCEANO", em especial no que concerne ao "Fleet Applications Department". Com ênfase para produtos como os sistemas ICAPS ("Integrated Command Antisubmarine Warfare Prediction System") para previsão a bordo e TESS ("Tactical Environmental Support System") que engloba dados oceanográficos e meteorológicos para prover avaliações em tempo real das informações sobre armas, sensores e comunicações (58:20). Ao IEAPM, coerentemente com a sua missão, caberiam as pesquisas básica e aplicada relacionadas com os projetos do Programa, incluindo os aspectos de propagação do som na água e propagação eletromagnética na atmosfera. A execução, diante da carência de recursos humanos em número suficiente, seria efetivada por convênios com universidades, como contrapartida ao apoio que a DHN presta e com os recursos financeiros alocados ao FUNDEM.

Ao Centro de Apoio a Sistemas Navais Operativos (CASOP), que herdou algumas atribuições do antigo CAASE, restaria a operação da Raia Acústica, gravação de ruído irradiado, calibragem e aferição de sensores. Por analogia, o Laboratório de Magnetismo da Base Naval de Aratu ficaria com determinação de assinaturas magnéticas.

Uma outra ilação que pode ser feita em relação a outras Marinhas é a que se relaciona com a necessidade de "pessoal capaz de operar equipamento e analisar as informações meteorológicas e oceanográficas disponíveis" (13:A-5). Esse aspecto que não se materializou através do Programa Oceano, representou o convencimento, mesmo entre nós, da necessidade de especialistas, Oficiais e Praças, que assessorem o comando em termos de previsões ambientais e participem dos planejamentos em Estado-Maior, como nas Marinhas Inglesa e Norte-Americana.

Na Marinha dos EEUU, o "Oceanography Option Program", estabeleceu 1800 vagas para Oficiais, a serem preenchidas por ocea-

nógrafos, requalificados em operações, bem como elementos operativos, subespecializados em oceanografia (46:113). Na Marinha Inglesa a função dos METOC foi bem destacada na Campanha das Malvinas (8:2).

Entre nós a tímida tentativa de colocar Oficiais HN em Estado-Maiores foi descontinuada, embora a falta de preparo específico por parte de alguns participantes possa ter contribuído para isso.

SEÇÃO III - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Estabelecida a importância dos fatores ambientais para a condução da guerra no mar, discorreremos sobre alguns aspectos relacionados com as pesquisas desses fatores, com as possibilidades da participação da comunidade universitária, com o intercâmbio internacional de dados para chegar ao Programa Oceano.

Esse Programa, com limitações de origem, não contemplou o propósito maior de garantir o conhecimento dos cenários de nosso interesse, nem desenhou uma estratégia progressiva e sistemática para tal. Seu maior êxito foi reescrever as missões da DHN e do IEAPM. É pouco. A MB, com a atual limitação de sua expressão combatente, precisa mais do que nunca tirar partido do melhor conhecimento dos teatros marítimos de seu interesse, como fator de força.

O pragmatismo que marcou o início desse Programa prejudicou o seu delineamento, o estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazos, encurtou seus horizontes.

Os magros resultados e o esvaziamento dessa iniciativa que não logrou a adesão que seria necessária faz supor que esteve colocado em nível político inadequado. O Programa Oceano, depois de convenientemente redefinido, observando o contido no Plano Estratégico de Meteorologia e Oceanografia (METOC), da DHN, concorrerá em vulto e importância e apresentará pontos em

comum com grandes programas nacionais para o mar, como o PROANTAR e o LEPLAC.

Assim, parece conveniente incluí-lo formalmente na Política Marítima Nacional, pelo menos no que tange à necessidade de coleta sistemática, processamento e cadastramento de dados referentes aos fatores ambientais. O BNDO precisa também ser enquadrado nessa Política, reformulando toda a estratégia da centralização dos cadastros de dados oceanográficos do País, mas mantendo a coordenação e o controle com a MB. A CoMaNa dispõe dos instrumentos para viabilizar essa introdução.

Estabelecida a importância do empreendimento para a Defesa do País, no âmbito da CIRM, estaria aberto o caminho para a conjugação de esforços interministeriais em torno de aspectos do Programa, também no que concerne aos recursos humanos e a participação da comunidade científica universitária. A coordenação que é feita pela SECIRM, poderá proporcionar uma integração dos esforços empregados em aspectos concorrentes de outros programas, principalmente no que concerne à utilização dos relativamente escassos meios flutuantes pertencentes a MB.

O envolvimento direto do Ministro da Marinha, em função de sua forte presença na CoMaNa e na CIRM, contribuirá para polarizar as atenções da Alta Administração Naval, em torno do Programa Oceano, de maneira análoga ao que aconteceu com o PROANTAR. Possivelmente sem as repercussões daquele, mas com resultados muito mais palpáveis para o Poder Naval.

O embasamento que o Programa teve na atual Política Básica da Marinha, nos seus Fatores Condicionantes e Objetivos não parece suficiente para sustentá-lo, (35:1). Também as Orientações Setoriais (ORISSET) não atuam eficazmente nas revisões anuais. No Plano Básico JULIET, as falhas e omissões de seus programas e projetos que espelham carências organizacionais da própria DHN propiciaram condições para que as principais feições do Pro

grama fossem omitidas: deficiências da base de dados, falta de um plano de coleta sistemática de dados, obtenção e formação de recursos humanos, incluindo a própria reformulação da especialidade HN na Marinha. Assim, simultaneamente com a reorganização daquela Diretoria, impõe-se a reformulação de todo o PB-JULIET, coerentemente com a ênfase que foi dada ao Programa Oceano nos documentos condicionantes.

Nessa reformulação, o Programa Oceano deverá ser incluído não como resultado de um verdadeiro "brainstorming", mas como uma expressão moderna de planejamento em Alto Nível, baseado na técnica de EEM, envolvendo todos os ODS interessados, como acontece no âmbito da Comissão de Ciência e Tecnologia da Marinha (COMCITEM).

Nos projetos a serem incluídos no Programa, à semelhança do que ocorreu na Marinha Norte-Americana, os seguintes aspectos devem ser observados:

- a) a sistemática coleta, cadastramento e recuperação de dados nas áreas oceânicas, segundo prioridades definidas;
- b) desenvolvimento de capacidade de modelagem numérica no oceano e na atmosfera sobrejacente;
- c) desenvolvimento de capacitação em previsões ambientais;
- d) desenvolvimento de capacitação de previsões à bordo em tempo real;
- e) desenvolvimento do uso do sensoriamento remoto;
- f) participação em programas internacionais como a GEBCO, a WOCE e o TOGA, sempre que contribuam para nossos interesses e facilitem a obtenção de dados dos sistemas internacionais; e
- g) definição das qualificações do pessoal para atender ao assessoramento em previsões ambientais (METOC).

Esses aspectos de certa forma foram levantados na DHN no documento METOC, já mencionado.

A formação de recursos humanos para gerenciar os vários pro

jetos, em termos de C-FTA, deverá ser direcionada objetivamente para currículos que contemplem o interesse naval, o que, em princípio, somente se encontram na NPS de Monterrey. No entanto, a coordenação a nível SECIRM poderia estabelecer uma formação sob-medida no País, mesmo que sacrificando títulos. Mesmo porque o que se faz necessário é a competência não o diploma. No entanto, o intercâmbio com a Marinha Norte-Americana em Monterrey é fundamental (42:4).

No que concerne ao pessoal especializado em Hidrografia e Navegação, a começar pela denominação, é preciso mudar. Oficiais e Praças que, além de atender às necessidades da DHN, devem guarnecer centros de previsão a bordo e integrar Estados Maiores precisam de novos rumos no aperfeiçoamento, na especialização e na subespecialização. Precisamos introduzir na Marinha os METOC. Mais uma vez o exemplo norte-americano aponta para a necessidade de familiarizar os atuais HN com as operações navais e subespecializar Oficiais e Praças em meteorologia e oceanografia.

Vimos também que a DHN e o IEAPM, acabaram por encontrar a definição de seus espaços no que concerne à contribuição ao Programa Oceano, o que se espera que fique melhor evidenciado com a reformulação proposta para o PB-JULIET.

A integração das atividades da DHN certamente propiciará a melhor utilização dos navios na coleta de dados, para o que deverão contar com equipamentos e facilidade de registro automático.

No plano nacional, a DHN deveria abrir mão de sua posição como Instituição Nacional Designada em favor da SECIRM, por seu maior peso político. Essa medida levaria a Oceanografia a um patamar que não foi atingido até então. Ainda, aliviaria a Diretoria de um sem número de reuniões internacionais que não estariam diretamente ligadas a sua missão.

ANEXO A

FATORES AMBIENTAIS

Esses fatores apresentados em ordem alfabética serão descritos, sem qualquer preocupação de rigor científico apenas para mostrar algumas de suas implicações nos sistemas de armas e sensores (13:41-A):

a) Oceânicos

altos-fundos e perigos à navegação - devem ser conhecidos e cartografados para garantir a liberdade operativa às forças de superfície e aos submarinos. A representação cartográfica tradicional está sendo substituída pela carta eletrônica que permite liberdade de seleção de escala e cortes horizontais e verticais com amplas aplicações operativas;

anomalias gravimétricas - perturbações gravitacionais decorrentes da distribuição irregular de massas na superfície terrestre que afetam os sistemas de navegação inercial utilizados por submarinos nucleares, aeronaves e mísseis. São as responsáveis pelo desvio da vertical que também afeta os sistemas de armas;

anomalias magnéticas - irregularidades no campo magnético terrestre produzidas por características geológicas, concentração de minerais, etc. Podem camuflar submarinos diante de sensores magnéticos ou levar a detecções equivocadas;

atenuação - contribui para as perdas na propagação acústica, em três modalidades: absorção, dispersão e espalhamento. A absorção é a transformação de parte de energia sonora em calor; a dispersão é o desvio da parcela da energia quando do impacto do raio sonoro com o fundo, com seres vivos e com camadas intermediárias; e espalhamento que é o enfraquecimento do feixe sonoro na medida do seu afastamento do transdutor (30:111).

batimetria e morfologia do relevo submarino - o conheci

mento desses aspectos é relevante no posicionamento de sensores dos sistemas sonar fixos, tanto quanto para a navegação. As feições destacadas do relevo submarino funcionam como verdadeiras balizas;

benthos - os organismos bênticos, das algas laminárias às espécies animais, influem nas características de propagação acústica de determinadas áreas daí a sua importância para a GAS;

camadas de sedimentos - a constituição, espessura e compactação dos sedimentos afetam as condições de propagação e interessam à Guerra de Minas e às operações de submarinos (pouso no fundo). As camadas siltosas permitem a navegação, em alguns casos, para navios cujo calado supera a lâmina d'água representada nas cartas;

camada de dispersão profunda (DSL) - é o falso fundo que aparece nos registros dos ecobatímetros provocado por planc_ons que em alta concentração forma camada que oscila em função da luminosidade, entre 180 e 900 metros;

camada de mistura - decorrência direta das interações de fenômenos meteorológicos com as camadas superficiais dos oceanos. As condições isotérmicas decorrentes proporcionam condições para a formação de dutos na superfície e conseqüentemente das zonas de sombras (Fig. 2);

canal profundo (SOFAR) - forma-se nas regiões profundas onde a velocidade do som é mínima, ou seja, quando o efeito positivo do aumento da pressão com a profundidade se sobrepõe ao negativo da diminuição da temperatura e salinidade. Como os raios sonoros procuram a direção de menor velocidade está formado o duto do canal SOFAR;

correntes marinhas - são provocadas na superfície pelos ventos ou efeito da maré. Sempre merecem a atenção de navegadores e planejadores militares, por exemplo, na Guerra de Minas. As correntes oceânicas, parte da circulação global que contri-

buem para o equilíbrio térmico do Planeta, provocam o maior esforço de pesquisa pois influem na GAS e nas operações de submarinos, entre outras;

estado do mar - geralmente representado em termos de Escala Beaufort, como evidência da influência do vento na superfície oceânica, afeta indistintamente todas as operações navais;

gradiente térmico - é a razão de variação da temperatura com a profundidade. Um gradiente negativo na superfície provoca alcance sonar reduzido; condições isotérmicas provocam a ocorrência de dutos que favorecem alcances sonar maiores;

gradiente de praia - é uma das características que mais interessam ao planejamento das OPANF implicando nas possibilidades de abicagem de navios e embarcações;

magnetismo terrestre - o variável campo magnético terrestre influi em equipamentos de navegação tanto quando deve ser considerado na Guerra de Minas e suas contramedidas;

marés - fenômeno por demais conhecido mas cuja previsão envolve algoritmos complicados. Influencia nas OPANF, Guerra de Minas e Operações Especiais, entre outras;

natureza do fundo, tença - importante para o fundeio de navios e minas, o seu conhecimento, incluindo o gradiente, é relevante para as operações de submarinos, guerra de minas, etc;

ondas internas - fenômeno ainda pouco conhecido. Está relacionado com a termoclina, conseqüentemente interessando às operações de submarinos, pois pode provocar inesperadas alterações na atitude do submarino que, em baixa velocidade e na cota periscópica, pode ser levado à superfície;

organismos incrustantes - atacam as obras vivas dos navios e submarinos; provocam redução da velocidade e gastos na manutenção das redes de refrigeração. Na Guerra de Minas, podem afetar os sensores e mecanismos de disparo das minas;

partículas em suspensão - afetam a visibilidade, tanto

quanto a propagação do som, em certas condições, afetam a própria condução das instalações de máquinas, sistemas de refrigeração, etc;

ressurgência - é a ascensão de águas profundas, frias e ricas em nutrientes, para a superfície, provocada por efeitos combinados da meteorologia com a rotação da Terra; além de provocar aumento nas atividades biológicas, altera diretamente as condições de propagação e interessa a GAS e às operações de submarinos;

reverberação - a dispersão do raio sonoro no meio pouco homogêneo conseqüência das reflexões e distorções que sofre constitui a reverberação;

ruído ambiental - pouco considerado na II Guerra Mundial, foi responsável por 90% dos contactos falsos obtidos pelas Forças de Superfície. O conhecimento e registro das assinaturas acústicas biológicas e ambientais características de cada área é vital para a GAS e para operação de submarinos;

salinidade - juntamente com a temperatura e com a profundidade - é um dos fatores básicos para a identificação das diferentes massas d'água que se deslocam guardando características próprias nos oceanos. Afeta a densidade e interessa diretamente a acústica submarina;

termoclina (ou a camada) - é a feição que maior interesse desperta para a GAS e para a operação de submarinos. A camada é marcada por gradiente de velocidade (e temperatura) negativo. Pode ser dividida em duas camadas: a termoclina sazonal e a termoclina principal. Quanto maiores as temperaturas na superfície mais pronunciada a termoclina;

transparência - o coeficiente de transparência está relacionado com a penetração da luz no meio oceânico, é função dos sedimentos em suspensão. Em determinadas áreas e sob condições favoráveis de iluminação, facilita o uso de sensores óticos; e

vórtices - são perturbações ciclônicas das massas d'água por ação do Efeito de Coriolis. Tem interesse operativo pelas perturbações que provocam na propagação do som.

b)

meteorológicos - o tempo condiciona o cumprimento de qualquer missão no mar. Afeta o desempenho dos sistemas de armas, sensores, plataforma e aeronaves;

densidade ou altitude-densidade - é o correlacionamento da densidade medida a nível do mar com o valor correspondente em altitude na atmosfera-padrão. É medida em pés e função da temperatura e da umidade;

nebulosidade - é freqüentemente associada a frentes, sistemas ciclônicos ou anticiclônicos. Afeta as operações aéreas principalmente. Favorece a ocorrência de camada de mistura no mar, quando associada com ventos;

precipitações - a chuva, a neve afetam a visibilidade e o próprio desempenho de radares, sensores infravermelhos e lasers;

pressão atmosférica - é função da altitude e da temperatura. No mar, o barômetro em alta aponta para o bom tempo, enquanto a queda brusca recomenda peiar volantes;

temperatura e umidade - é um binômio que afeta o pessoal e equipamentos. Nas baixas temperaturas problemas de lubrificação; nas altas prejuízos para o material eletrônico. Esses fatores devem ser bem considerados nos projetos de navios, equipamentos e sensores;

vento - afeta o lançamento e o pouso de aeronaves, tanto quanto o lançamento de janelas ou o uso da cortina de fumaça que os cenários de Guerra Eletrônica fizeram reviver. A intensidade do vento em diversos níveis afeta o lançamento de mísseis e o tiro naval; e

visibilidade - afeta as operações limitando a velocidade

de dos navios e reduzindo as atividades aéreas; em condições de silêncio eletrônico afeta as operações navais como um todo.

c) Astronômicos

atividade solar - caracterizada pelas chamadas manchas que provocam tempestades magnéticas, afetando severamente as comunicações em altas frequências;

declinação do Sol - em combinação com a latitude local determina a duração dos períodos diurnos e noturnos cuja importância para as operações navais ainda é considerável;

fases da Lua - ainda mantém importância para operações aéreas e especiais; e

nascer e por do Sol e os crepúsculos - interessam no planejamento de determinadas operações como as OPANF.

Não importa o que se pense conhecer a respeito dos fatores ambientais e da influência que exercem nesta ou naquela operação, cedo ou tarde, alguma coisa, um novo avanço, nos mostrará o quanto ainda há por aprender ou mesmo recuperar em lições já esquecidas.

Os avanços da tecnologia, paradoxalmente, fazem ressurgir velhas táticas esquecidas. Assim, o rigor das condições de silêncio eletrônico fez renascer a cortina de fumaça que juntamente com o lançamento de despistadores mecânicos tem na avaliação do vento verdadeiro um fator da maior importância.

FATORES AMBIENTAIS

1 RUÍDO

O mar é um ambiente quase sempre tumultuado, cheio de seres cuja contribuição aos ruídos de fundo fazem com que a imagem sonar seja sempre mais complexa. Essas assinaturas peculiares devem ser conhecidas.

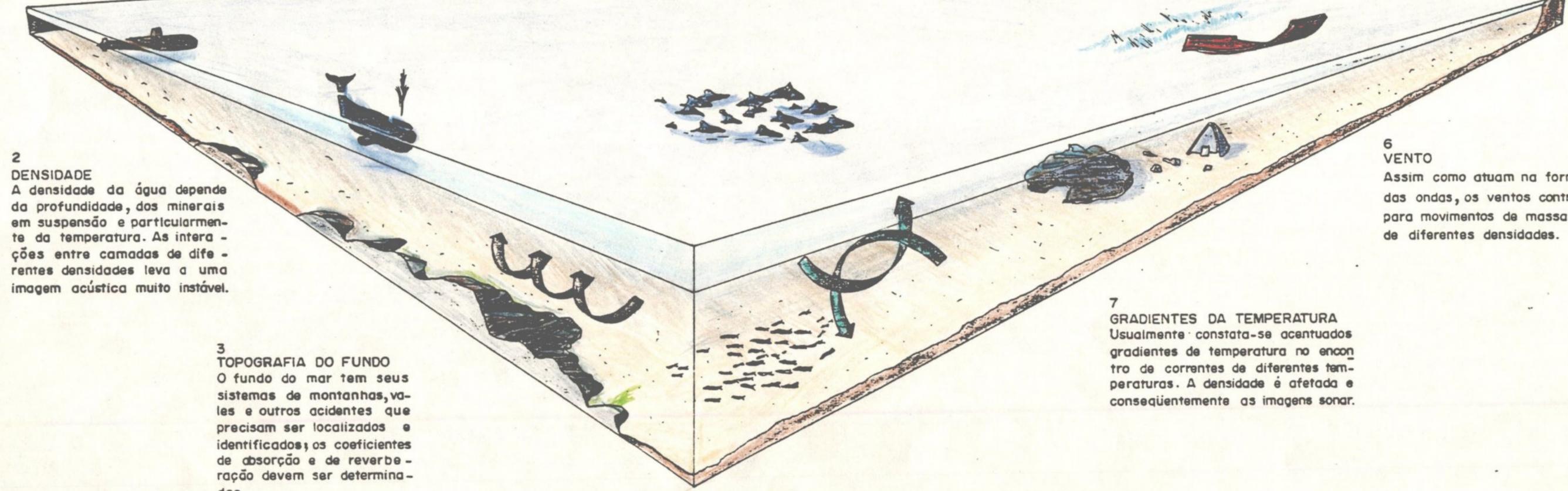


5 REGIÕES RASAS

As regiões rasas, costeiras, influenciadas pela descarga de rios, pelos ruídos da civilização e pelo fenômeno da ressurgência são cenários submarinos cujas assinaturas acústicas merecem atenção.

4 ONDAS

Função da gravidade, da profundidade, das forças decorrentes da rotação da terra e do vento, as ondas são outra das variáveis cuja previsão é importante.



2 DENSIDADE

A densidade da água depende da profundidade, dos minerais em suspensão e particularmente da temperatura. As interações entre camadas de diferentes densidades leva a uma imagem acústica muito instável.

3 TOPOGRAFIA DO FUNDO

O fundo do mar tem seus sistemas de montanhas, vales e outros acidentes que precisam ser localizados e identificados; os coeficientes de absorção e de reverberação devem ser determinados.

6 VENTO

Assim como atuam na formação das ondas, os ventos contribuem para movimentos de massas d'água de diferentes densidades.

7 GRADIENTES DA TEMPERATURA

Usualmente constata-se acentuados gradientes de temperatura no encontro de correntes de diferentes temperaturas. A densidade é afetada e conseqüentemente as imagens sonar.

- A-9-A -

FONTE MARCONI

ANEXO B

INSTITUIÇÕES UNIVERSITÁRIAS

As instituições oceanográficas que poderão participar dos trabalhos do levantamento sistemático de dados no Atlântico, são as seguintes:

Universidade Federal do Maranhão
- LABOHIDRO

Universidade Federal do Ceará
- LABOMAR

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- DEP. DE OCEANOGRAFIA E LIMINOLOGIA

Universidade Federal da Paraíba
- NEPREMAR

Universidade Federal de Pernambuco
- DEP. OCEANOGRAFIA

Universidade Federal de Alagoas
- NECIMAR

Fundação Universidade de Sergipe
- DEP. DE GEOCIÊNCIAS

Universidade Federal da Bahia
- CENTRO DE BIOLOGIA

Universidade Federal do Rio de Janeiro
- DEP. BIOLOGIA
- MUSEU NACIONAL
- COPPE

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
- DEP. OCEANOGRAFIA

Universidade Federal Fluminense
- LAGEMAR

Pontifícia Universidade Católica
- DEP. QUÍMICA

Universidade de São Paulo
- CEBIMAR
- IOUSP
- IAG

Universidade Federal do Paraná
- CEBIMAR

Universidade Federal de Santa Catarina
- NEMAR

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- CECO
- CECLIMAR

Fundação Universidade do Rio Grande
- DEP. DE OCEANOGRAFIA

Instituto de Pesquisas Espaciais
- DEP. DE METEOROLOGIA

FONTE: IEAPM (31:98).

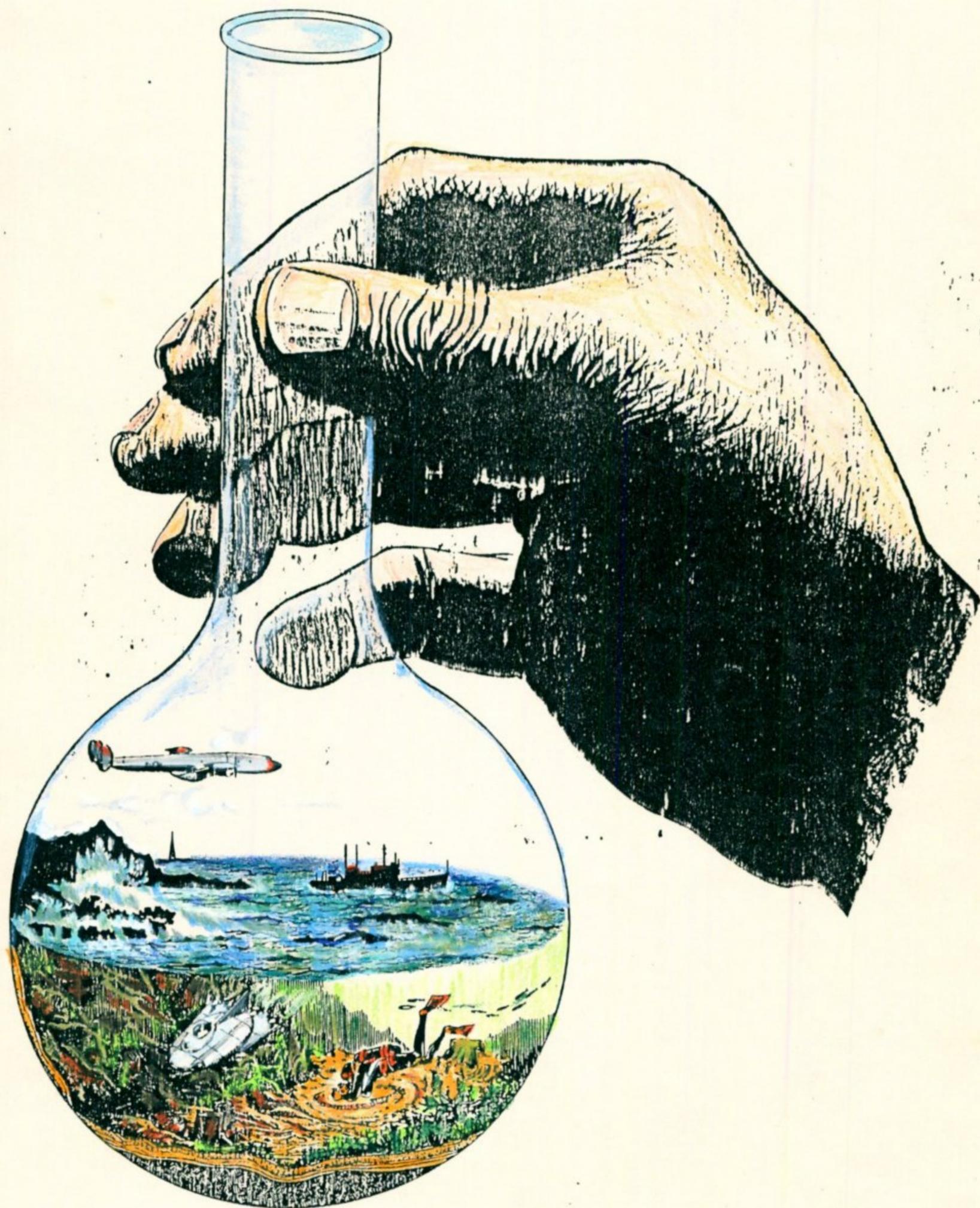
BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, Emmanuel Gama de. Atividades do IEAPM. Arraial do Cabo, 1988. Palestra proferida no ComOpNav em out 1988.
2. ARÉAS, Ivan P. A Oceanografia no Brasil. Rio de Janeiro, EGN, 1984. Ensaio apresentado no C-SGN.
3. ———. Cartas Batimétricas: Navegação por Contorno de Fundo. Rio de Janeiro, 1984. Comunicado ao Conselho Técnico da DHN em mai 1984.
4. ———. A Oceanografia e o Poder Naval. s.n.t.
5. BAKER, F.W.G. Cooperation among non-governmental organizations. In: Impact of science on society. Paris, UNESCO, nº 3 e 4, 1983. p. 293-9.
6. BAKER, James D. Satellite measurements of the oceans: a new global view. In: Impact of science on society. Paris, UNESCO, nº 3 e 4, 1983. p. 271-6.
7. BARNABY, Frank. Military use of the oceans. In: Impact of science on society. Paris, UNESCO, nº 3 e 4, 1983. p.421-32.
8. BEAVER, Paul. A arma secreta da Marinha-Meteorologia, Oceanografia e Hidrografia. Trad. DHN. Rio de Janeiro, DHN, 1989. Original inglês. 4p.
9. BENTES, Frederico C. Montenegro. O mar como fonte de recursos: As pesquisas da Marinha. Rio de Janeiro, EGN, 1985. Monografia apresentada no C-PEN.
10. ———. Iniciativa em ciência e tecnologia Brasil/EEUU. Rio de Janeiro, 1988. Parecer apresentado na DHN.
11. BERMAN, Alan. The impact of oceanography on the military and Security uses of the ocean. In: Proceedings of the symposium on the future in Oceanography. Woods Hole, Mass. sept/oct 1980. p. 206-16.
12. BERNARDI JUNIOR, Hugo. A Oceanografia no Brasil. Rio de Janeiro, EGN, 1979. Palestra proferida na EGN em set 1979.
13. ———. A Oceanografia no Brasil: sua utilização em proveito das Operações Navais. Rio de Janeiro, EGN, 1986. Monografia apresentada no C-PEM.
14. BRASIL. Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão. Meteorologia nas Operações Navais. In: Leituras Seleccionadas. Rio de Janeiro, CAAML, nº 005, jul 1983. p. 11-29.
15. BRASIL. Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval. CIAAN 102 - Manual de Meteorologia Aeronáutica. Rio de Janeiro, 1982.
16. BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. Política Nacional para os Recursos do Mar. Diretrizes Gerais. Brasília, 1980.

17. BRASIL. Comissão Marítima Nacional (CoMaNa). Política Marítima Nacional (PMN). Brasília, 1984.
18. BRASIL. Diretoria-Geral de Navegação. Comunicação Interna S/Nº, de 14 de outubro de 1988. Programa Oceano.
19. ———. Ofício nº 0375, de de dezembro de 1988 ao Comandante de Operações Navais. Fatores físicos na definição de Cenários.
20. ———. Orientação Setorial para a Revisão 1989. Rio de Janeiro, DGN, fev 1989.
21. BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Relatório da participação de um Oficial HN na Operação Dragão XVIII. Rio de Janeiro, DHN, set de 1982.
22. ———. Ofício nº 1562, de 25 de agosto de 1986 ao Diretor-Geral de Navegação. Renovação do Acordo DHN-NRL.
23. BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Plano Estratégico de Meteorologia e Oceanografia. Rio de Janeiro, DHN, em 16 nov 1987. p.
24. ———. Cruzeiro R-2905 do MV "R.D. Conrad", do Lamont Doherty Geological Observatory. Relatório. Rio de Janeiro, DHN, abr-mai, 1988.
25. ———. Segurança da Navegação. A atuação da Diretoria de Hidrografia e Navegação. Rio de Janeiro, DHN, 1989, 38p.
26. BRASIL. Escola de Guerra Naval. EGN-215 - Guia para elaboração de teses e monografias. Rio de Janeiro, 1975.
27. ———. FI-219 - Guia para elaboração de referências bibliográficas. Rio de Janeiro, 1981.
28. ———. EGN-212 - Manual do planejamento militar. Rio de Janeiro, .
29. BRASIL. Estado-Maior da Armada. Portaria nº 0013, de 18 de abril de 1986. Aprova o Regulamento da Diretoria de Hidrografia e Navegação.
30. BRASIL. Instituto de Estudos do Mar "Almirante Paulo Moreira". IEAPM-205 - Anais do II encontro sobre a participação do IEAPM no Programa Oceano. Arraial do Cabo, 1987, 114p.
31. ———. EAPM-221 - Anais do III encontro sobre a participação do IEAPM no Programa Oceano. Arraial do Cabo, 1988, 136p.
32. BRASIL. Leis, decretos, etc. Decreto nº 68.123, de 27 de janeiro de 1971. Diário Oficial, Brasília, 28 de janeiro de 1971. Estabelece as funções da DHN como Instituição Nacional Designada junto à Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO.
33. ———. Decreto nº 83.324, de 19 de dezembro de 1979. Diário Oficial, Brasília, 20 de dezembro de 1979. Institui a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar.

34. BRASIL. Ministério da Marinha. Gabinete do Ministro. Portaria nº 0078, de 21 de janeiro de 1987. Aprova o Regulamento da Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do mar. SECIRM.
35. BRASIL. Ministério da Marinha. Gabinete do Ministro. Portaria nº 0995, de 25 de novembro de 1988. Aprova a Política Básica da Marinha - Revisão 1988.
36. BROWNW, Malcom. Submarinos serão a arma mais mortal da Guerra Nuclear. Jornal do Brasil. Rio de Janeiro, 6 abr 1986. 1ª Caderno.
37. BURNS, Thomas S. The secret war for the oceans Depths. New York. Rawson Associates Publishers, Inc. 1978. 334p.
38. CARVALHO, José do C. Teixeira de. A atuação da Diretoria de Hidrografia e Navegação. Rio de Janeiro, EGN. 1984. Palestra proferida na EGN, em 5 out 1984.
39. CLANCY, Tom. The hunt for Red October. London. Fontanar Paperbacks. 1987. 479 p.
40. COHEN, Phillip M. Bathimetric navigation and charting. Maryland, U.S. Naval Institut, 1970. 138 p.
41. GROVERMAN, W.H. Military Oceanography. Ocean sciences. Annapolis, Md. U.S. Naval Institute. :41-53.
42. FIGUEIREDO, Valbert L. Medeiros de. A DHN e as operações Navais. Rio de Janeiro, EGN, 1983. Palestra proferida na EGN, em out 1983.
43. ———. A DHN e as Operações de Submarinos. O Periscópio. Rio de Janeiro, ForS, 1ª sem. 1985. p 1-18.
44. HASLAN, D.W. Report by Hydrographer of the Navy. Taunton, UK, 1982.
45. INTERGOVERNAMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION. Ocean sciences for the year 2000. Paris, UNESCO, 1984. 95p.
46. MCCGWIRE, Michael. The sea and soviet maritime Policy. Oceanus. Woods Hole, Mass. 28(2):85-92, Summer 1985.
47. MCNITT, James A. Oceanography's role in naval warfare. Proceedings. Annapolis, 112(6):112:4, Jun 86.
48. MITCHELL, Peter A. The Navy's mission in space. Oceanus. Woods Hole, Mass. 28(2):22-36. Summer 85.
49. MOONEY JUNIOR, J.B. Naval research and national security. Oceanus. Woods Hole, Mass. 28(2):12-21. Summer 1985.
50. ———. U.S. Navy activities in marine geodesy. s.n.t.
51. NEIVA, Eugenio J. Ferreira. A oceanografia no Brasil: avaliação e perspectivas. Rio de Janeiro, EGN, 1984. Ensaio apresentado no C-SGN.

52. REGO, Edgar A. da Silva. A oceanografia no Brasil: análise e sugestões, sob a perspectiva nacional e militar naval. Rio de Janeiro, EGN, 1986. Ensaio apresentado no C-SGN.
53. ROLL, Hans Ulrich. Partnership in intergovernmental cooperation for better understanding of the oceans. In: Impact of science on society. Paris, UNESCO, nº 3 e 4; 1983. p. 301-09.
54. RYAN, Paul & SEESHOLTZ, John R. Oceanography of the Navy. Oceanus. Woods Hole, Mass. 28(2) . Summer 1985.
55. SEYBOLD, Eugen. Marine science at the dawn of the year 2000. In: Impact of science on society. Paris, UNESCO nº 3 e 4, 1983. p.255-70.
56. SPINDEL, Robert C. Antisubmarine warfare. Oceanus. Woods Hole, Mass. 28(2):37-45, Summer 1985.
57. TRUVER, Scott C. Whither the revolution at sea? Proceedings. Annapolis, Md, 114(1030):68-74, Dec 1988.
58. UNITED STATES OF AMERICA. Naval Oceanography Office. Ocean Activity. Bay St. Louis, 1988. 3lp.
59. URICH, Robert J. Principles of underwater sound for Engineers. New York, McGraw-Hill, 1975, 337p.
60. WALSH, Don. Oceanography 1984. Sea Power, Arlington, 27 (5):208-15, Apr 1984.
61. ———. Ocean of Space. Sea Power, Arlington, 30(8):37-8 Jul 1987.
62. WELLS II, Linton. Weather and darkness in contemporary naval operations. Proceedings. Annapolis, Md, 108(951):151-67, May 1982.
63. WINOKUR, R.S. & GONZALES JUNIOR R.E. Ocean sciences and Military use of the ocean. Oceanus. Woods Hole, Mass. 25 (4):58-66, 1981.



ESTE LIVRO DEVE SER DEVOLVIDO NA ÚLTIMA
DATA CARIMBADA

15 DEZ 1994	
18 MAI 1995	
04 SET 1996	
16 AGO 1997	
31 MAR 2001	
07 MAR 2002	
26 MAR 2002	
26 MAR 88	
06 ABR 92	
26 FEV 93	
03 ABR 93	
14 ABR 1993	
06 SET 1994	
19 OUT 1994	
07-12-94	



00052780002088

A Importancia do conhecimento do
5-C-51

MINISTÉRIO DA MARINHA
ESCOLA DE GUERRA NAVAL
Biblioteca

Areas, Ivan Pereira

A importancia do conhecimento
do meio ambiente para a aplica
ção do poder naval
5-C-51

(2088/90)

Areas, Ivan Pereira

A importancia do conhecimento
do meio ambiente para a aplica-
ção do poder naval

5-C-51

DEVOLVER NOME LEIT. (2088/90)

12 JUN 91	CMS VINICIUS <i>Bonji</i>
17 AGO 90	CMS Bernardi
10 MAR 91	CMS VINICIUS
10 MAI 91	CMS MOREIRA
02 JUL 91	Emergent
21 AGO 91	DEE PALMER
26 SET 91	sub 40 DHN (Luzilda)
26 MAR 88	AGENOR
08 ABR 92	CC MARIO <i>[Signature]</i>
12 FEV 93	CC ANA <i>[Signature]</i>
2 E FEV 93	CC MOREIRA <i>[Signature]</i>

~~[Signature]~~

03 ABR 93

(cc Monteiro Man)

CC ARAUJO *Quip*

14 ABR 1993 CMG MALATIA

06 SET 1994 CMG UZOA

19 OUT 1994 CMG ITALIA *ay!*

07-12-94 CC LISTO

15 DEZ 1994 CC Blomk.

18 MAI 1996

William

CC GUILLERMO

04 SET 1996

Carie - CC.

CC NILBERTO

16 AGO 1997

CC DIETER

23 AGO 1997

RENOVADO S/ APRES.

06 SET 1997

RENOVADO S/ APRESENTAÇÃO

31 MAR 2001

CARIE LUCCI

07 MAR 2002

Famiglia
CC MG LANZUOTTI

26 MAR 2002

CC MG REZONDE

26 MAR 2002

PERSIO CMG