

A outra projeção comumente utilizada em cartografia das regiões polares é a **projeção polar estereográfica**, que é **conforme** em toda sua extensão e na qual um **círculo máximo** difere muito pouco de uma **linha reta**. A distorção de escala não é excessiva para uma distância considerável do pólo, mas é maior que na Projeção Conforme de Lambert modificada. A variação de escala pode ser reduzida usando um plano secante, que corte a Terra em um paralelo intermediário entre o pólo e o paralelo mais afastado, de forma que as distorções sejam divididas, com a porção dentro deste paralelo padrão comprimida e a porção fora dele expandida.

2.6 A CARTA NÁUTICA; UTILIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE UMA CARTA NÁUTICA NA PROJEÇÃO DE MERCATOR

2.6.1 DEFINIÇÃO DE CARTAS NÁUTICAS

São os documentos cartográficos que resultam de levantamentos de áreas oceânicas, mares, baías, rios, canais, lagos, lagoas, ou qualquer outra massa d'água navegável e que se destinam a servir de base à navegação; são geralmente construídas na Projeção de Mercator e representam os acidentes terrestres e submarinos, fornecendo informações sobre **profundidades, perigos à navegação** (bancos, pedras submersas, cascos soçobrados ou qualquer outro obstáculo à navegação), **natureza do fundo, fundeadouros e áreas de fundeio, auxílios à navegação** (faróis, faroletes, bóias, balizas, luzes de alinhamento, radiofaróis, etc.), **altitudes e pontos notáveis aos navegantes, linha de costa e de contorno das ilhas, elementos de marés, correntes e magnetismo e outras indicações necessárias** à segurança da navegação.

2.6.2 PRINCIPAIS ELEMENTOS REPRESENTADOS EM UMA CARTA NÁUTICA

a. RETICULADO

Em uma **Carta de Mercator**, o conjunto dos **meridianos** e **paralelos** é denominado **reticulado**. Ao longo dos meridianos extremos da carta está representada a **escala de latitudes** (onde devem ser sempre medidas as distâncias). Ao longo dos paralelos superior e inferior da carta está representada a **escala de longitudes**.

b. ESCALA

Como vimos, em uma **Carta de Mercator** a **escala de longitudes** é constante, enquanto que a **escala de latitudes** varia, em virtude das **latitudes crescidas**.

Denomina-se, então, **escala natural** a escala de latitudes em um determinado paralelo, normalmente o **paralelo médio** (Lat média) da área abrangida. Este é, de fato, o único paralelo representado sem deformações de escala, ou seja, a **escala natural**, na realidade, somente é perfeitamente válida ao longo deste paralelo.

Escala é definida como a relação entre um valor gráfico, na Carta, e o valor real correspondente, na superfície da Terra. A **escala** de uma carta proporciona uma idéia da relação existente entre o trecho da Terra abrangido pela carta e sua representação na mesma. Quanto maior o denominador da escala, menor a escala.

EXEMPLOS

1. Com que comprimento gráfico seria representada uma distância de 500 metros em uma carta na escala de 1 : 100.000?

$$1 \text{ mm} \longrightarrow 100.000 \text{ mm} = 100 \text{ m}$$

$$x \text{ mm} \longrightarrow 500 \text{ m}$$

$$x = \frac{500}{100} = 5 \text{ mm}$$

2. Com que comprimento gráfico seria representada a mesma distância de 500 metros em uma carta na escala de 1 : 25.000?

$$1 \text{ mm} \longrightarrow 25.000 \text{ mm} = 25 \text{ m}$$

$$x \text{ mm} \longrightarrow 500 \text{ m}$$

$$x = \frac{500}{25} = 20 \text{ mm}$$

Outros exemplos sobre escala são mostrados na Figura 2.29.

Figura 2.29 - Escala

$$E = \frac{\text{Valor gráfico na Carta}}{\text{Valor real na Terra}}$$

1. Qual o comprimento gráfico, em milímetros, correspondente a uma distância de 2.000 metros, medida na superfície da Terra, em uma carta na escala de 1:50.000?

<u>Carta</u>	<u>Terra</u>
1 mm	50.000 mm
x	2.000.000 m
$x = \frac{2.000.000}{50.000} = 40 \text{ mm}$	

2. Quanto mede no terreno, em metros, uma dimensão cujo valor gráfico, medido sobre uma carta na escala de 1:25.000, é 15 milímetros?

<u>Carta</u>	<u>Terra</u>
1 mm	25.000 mm
15 mm	x
$x = 25.000 \text{ mm} \times 15 = 375.000 \text{ mm} = 375 \text{ m}$	

Quanto maior a **escala** de uma carta, mais detalhada pode ser a representação do trecho da Terra por ela abrangido.

A escala de uma carta deve ser determinada pelo tipo de navegação pretendido, a natureza da área a ser coberta e a quantidade de informações a serem mostradas. Várias classificações para escala são empregadas, tais como pequena escala, média escala, grande escala e série costeira contínua. Estas classificações têm por finalidade indicar o tipo de carta, mais do que a escala real, que poderá variar de área para área.

De uma forma muito genérica, as classificações “pequena escala”, “média escala” e “grande escala” abrangem os seguintes tipos de carta:

Pequena escala	navegação oceânica (alto-mar).....	escala menor que 1:1.500.000
Média escala	travessia (passagem)/aterragem	1:1.500.000 – 1:750.000
	cabotagem	1:500.000 – 1:150.000
Grande escala	aproximação de portos/águas costeiras	
	restritas	1:150.000 – 1:50.000
	portos/ancoradouros/canais estreitos	1:50.000 e acima

Como norma, sempre que uma determinada área for abrangida por cartas náuticas em escalas diversas, deve-se navegar na carta de maior escala, que apresentará sempre maior grau de detalhe na representação tanto do relevo submarino como da parte emersa. Além disso, na plotagem de posição do navio na carta, um mesmo erro gráfico pode corresponder a desde algumas dezenas de metros, na carta de maior escala, até muitos décimos de milha, nas cartas de menor escala, o que é muito importante, principalmente nas proximidades da costa ou de perigo. De acordo com as escalas, as cartas náuticas publicadas pela DHN são geralmente classificadas em (Figura 2.30):

Figura 2.30 - Escalas

CARTAS GERAIS:	escala menor que 1:3.000.000
CARTAS DE GRANDES TRECHOS:	escala entre 1:3.000.000 e 1:1.500.000
CARTAS DE MÉDIOS TRECHOS:	escala entre 1:1.500.000 e 1:500.000
CARTAS DE PEQUENOS TRECHOS:	escala entre 1:500.000 e 1:150.000
CARTAS PARTICULARES:	escala maior que 1:150.000
PLANOS:	escala igual ou maior que 1:25.000

As **Cartas Náuticas** construídas na escala de 1:80.000, ou em escalas maiores, apresentarão, além das escalas de latitude e de longitude anteriormente mencionadas, escalas lineares (gráficas) de distância, no sistema métrico, nas bordas (escala quilométrica).

c. TÍTULO DA CARTA NÁUTICA

O **título** da Carta Náutica traz informações importantes, que devem ser lidas com atenção. Os elementos do título são apresentados na seguinte ordem (Figura 2.31):

Figura 2.31 -



BRASIL - COSTA NORTE DO CABO ORANGE À ILHA DE MARACÁ

Levantamentos efetuados pela Marinha do Brasil até 1978

SONDAGENS EM METROS

reduzidas aproximadamente ao nível da baixa-mar média de sizígia

ALTITUDES EM METROS ACIMA DO NÍVEL MÉDIO

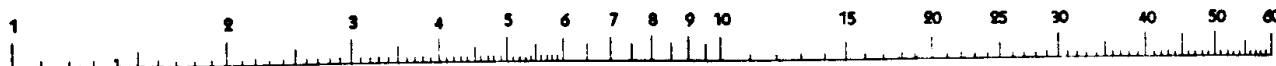
Para símbolos e abreviaturas ver carta No. 12 000

Escala natural 1: 316 546 na lat. 3°25,00'

Projeção de Mercator

DATUM HORIZONTAL: CÔRREGO ALEGRE-MINAS GERAIS

ESCALA LOGARÍTMICA DE VELOCIDADE



Para encontrar o valor da VELOCIDADE em nós, coloque uma das pontas do compasso em cima do número que corresponde à distância percorrida em milhas e a outra ponta em cima do valor correspondente ao tempo gasto em minutos. Sem variar a abertura do compasso coloque uma das pontas sobre o No. 60 da escala, a outra ponta indicará a velocidade em nós. Exemplo: com 4,0 milhas percorridas em 15 minutos, a velocidade é 16 nós.

INFORMAÇÕES SOBRE A MARE

Lugar	H.W.F.&C.	Altura sobre o N.R.		
		M.H.W.S.	M.H.W.N.	N.M.
Mont D'Argent	V h 16 min	296 cm	232 cm	163 cm
Cassiporé	VI h 37 min	278 cm	235 cm	156 cm
Cocal	VII h 12 min	738 cm	602 cm	400 cm
Ilha de Maracá	VII h 46 min	987 cm	793 cm	539 cm

1. Área geográfica geral e trecho da costa em que se situa a área representada na Carta.

Para efeitos de Cartografia Náutica, a costa do Brasil é dividida em:

COSTA NORTE: do Cabo Orange ao Cabo Calcanhar.

COSTA LESTE: do Cabo Calcanhar ao Cabo Frio.

COSTA SUL: do Cabo Frio ao Arroio Chuí.

Na Figura 2.31 (título da Carta Náutica Nº 100), a área geográfica geral é o BRASIL e o trecho da costa representado na carta situa-se na COSTA NORTE.

2. Referência geográfica específica, que consiste na descrição da área representada na Carta, do norte para o sul. Na figura 2.31: DO CABO ORANGE À ILHA DE MARACÁ.
3. Informações sobre a data dos Levantamentos Hidrográficos que deram origem à Carta.

Este é um primeiro dado sobre a confiabilidade e a atualização da Carta. Dados mais completos constam dos Diagramas de Levantamentos ou Diagramas de Confiabilidade, que serão adiante explicados.

Em todo caso, não se deve esquecer que Cartas Náuticas oriundas de levantamentos mais antigos tendem a ser menos precisas, em virtude da menor precisão dos instrumentos e métodos de posicionamento, de medida das profundidades e de pesquisas de perigos disponíveis na época.

Ademais, principalmente em se tratando de portos, baías, barras e estuários de rios, deve-se considerar que Cartas mais antigas podem estar desatualizadas, devido a modificações no relevo submarino, por causas naturais (assoreamento, erosão, etc.) ou provocadas pelo homem (dragagens, aterros, etc.).

4. Unidade de medida das profundidades, com menção genérica ao “datum vertical” usado na Carta.

Nas nossas Cartas Náuticas as profundidades (sondagens) são representadas em metros, tendo como “datum vertical” o nível médio das baixa-mares de sizígia, plano de referência que será explicado com detalhe no Capítulo 10, que estuda as marés.

5. Unidade de medida das altitudes e plano de referência usado como origem.

As altitudes, nas nossas Cartas Náuticas, são medidas em metros, tendo como origem o Nível Médio do mar.

6. Referência para Símbolos e Abreviaturas utilizados na Carta Náutica.

O título da Carta informa que a Carta Nº 12.000 – INT1 – SÍMBOLOS E ABREVIATURAS (que, na realidade, é uma publicação, conforme será adiante explicado) deve ser utilizada para sua correta interpretação.

7. Escala Natural e paralelo de referência.

A Escala Natural da Carta Náutica é mostrada no título, acompanhada do valor do paralelo de referência, que normalmente corresponde à Latitude Média do trecho abrangido pela Carta. Como visto, a **escala natural** só é realmente verdadeira ao longo do **paralelo de referência**, que, assim, é o único representado sem deformação na Carta.

8. O nome da projeção usada (Projeção de Mercator em quase todas as nossas Cartas Náuticas).

9. O “datum horizontal” usado na Carta.

Esta informação torna-se muito importante após o advento dos sistemas de navegação por satélite, que fornecem posições referidas ao Sistema Geodésico Mundial (WGS). Muitas vezes, especialmente nas cartas de grande escala, para plotar as posições-satélite nas Cartas Náuticas referidas a um “datum” regional ou local são necessárias correções, que devem ser informadas em **nota de precaução** inserida na Carta.

d. NOTAS DE PRECAUÇÃO E EXPLANATÓRIAS

As Cartas Náuticas podem conter **notas de precaução** ou **explanatórias**, de preferência colocadas próximas ao **título**, abordando assuntos diversos, como áreas de navegação ou fundeio proibidos, existência de marés ou correntes anormais, anomalias magnéticas, etc.

e. INFORMAÇÕES SOBRE MARÉS E CORRENTES

Figura 2.32 -

CORRENTES DE MARÉ Referidas à P.M. de Mont D'Argent				
A ⊕		Lat. 4°23,4'N Long. 51°40,3W		
Horas	Direção	Intensidade (Nós)		
		Siz.	Quand.	
Antes da P.M.	6	252°,4	0,07'	0,05'
	5	178°,8	0,95'	0,66'
	4	150°,3	1,92'	1,32'
	3	166°,8	2,13'	1,47'
	2	157°,2	2,25'	1,55'
	1	128°,9	1,06'	0,73'
P.M.		106°,2	0,63'	0,43'
Depois da P.M.	1	324°,5	1,34'	0,92'
	2	341°,1	1,56'	1,08'
	3	338°,8	1,87'	1,29'
	4	358°,4	2,12'	1,46'
	5	306°,1	1,51'	1,04'
	6	265°,7	1,54'	1,06'

Figura 2.33 -

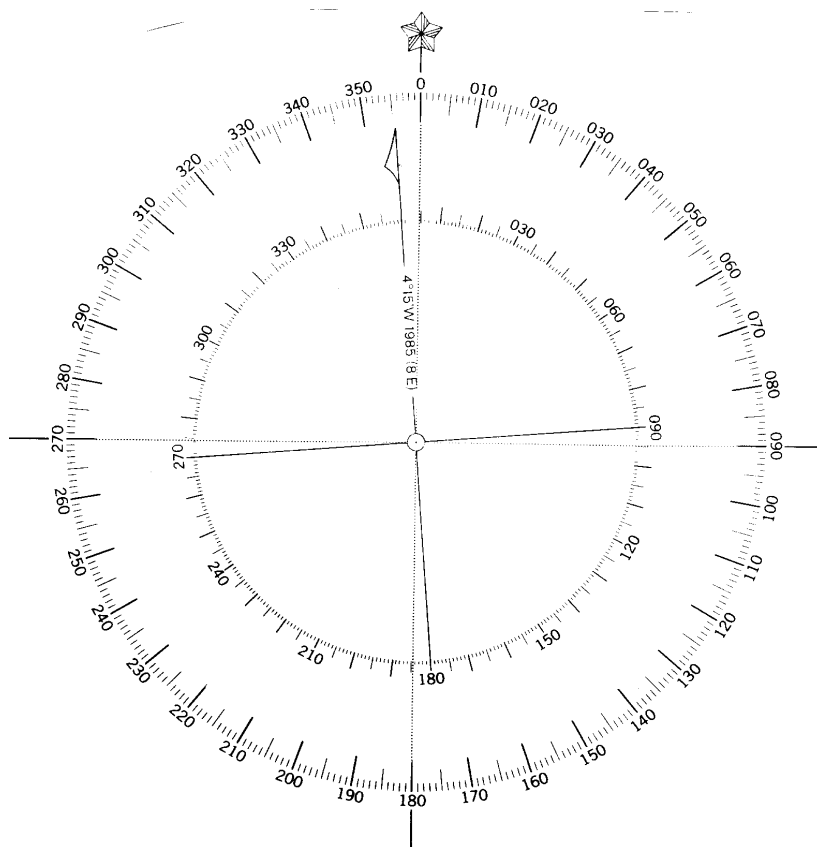
INFORMAÇÕES SOBRE A MARÉ				
Lugar	H.W.F.&C.	Altura sobre o N. R.		
		M.H.W.S.	M.H.W.N.	N. M.
Natal	Vh 59min	209cm	161cm	114cm

Também podem constar das Cartas Náuticas informações sobre marés e correntes, tais como as mostradas nas Figuras 2.31, 2.32 e 2.33. Tais informações são importantes para o planejamento e a condução da navegação e serão detalhadamente estudadas no Capítulo 10.

f. ROSA DOS VENTOS OU ROSA DE RUMOS

A Carta Náutica apresenta uma ou mais **rosas verdadeiras**, em lugares particularmente selecionados para o seu uso, a fim de permitir a obtenção ou o traçado de rumos e marcações verdadeiros. Além disso, no interior das **rosas de rumos verdadeiros** aparecerá sempre o valor da declinação magnética, junto com o ano e sua variação anual, sendo representada, também, a **rosa de rumos magnéticos** (Figura 2.34).

Figura 2.34 - Rosa Verdadeira e Rosa Magnética



g AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO

Os faróis, faróletes, radiofaróis, luzes de alinhamento, luzes particulares notáveis, balizas, bóias cegas e luminosas, equipamentos RACON e demais auxílios à navegação são representados na Carta Náutica, com simbologia própria, registrada na Carta Nº 12.000 – INT1 – SÍMBOLOS E ABREVIATURAS. Os detalhes dos faróis serão omitidos na seguinte ordem, à medida que a escala da carta diminui:

- informação sobre a guarnição
- altitude do foco
- período
- número de grupos
- alcance

h. DEMAIS ELEMENTOS REPRESENTADOS NA PARTE TERRESTRE DA CARTA NÁUTICA

A **parte terrestre** de uma Carta Náutica representa o contorno da linha de costa (a linha de contorno corresponde à preamar), ilhas, curvas de nível, altitudes, pontos notáveis à navegação (acidentes naturais e artificiais), toponímia, instalações portuárias (cais, piers, trapiches, enrocamentos, docas, molhes, etc.) e outras informações de interesse da navegação. É importante notar que uma **Carta Náutica** não é uma **Carta Topográfica**, cuja finalidade é representar, com o máximo rigor de detalhes, uma área terrestre. Desta forma, só devem ser representados na parte terrestre da Carta Náutica os detalhes que realmente interessam aos navegantes, com o cuidado de que o excesso de informações topográficas não oculte ou dificulte a visualização do que interessa de fato à navegação.

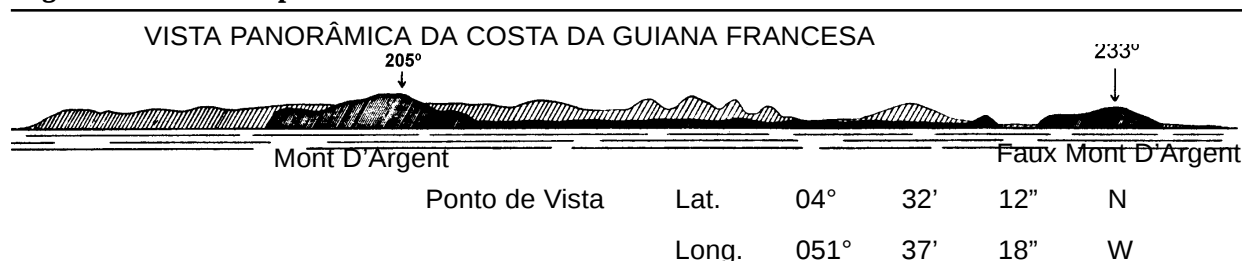
i. PRINCIPAIS ELEMENTOS REPRESENTADOS NA PARTE MARÍTIMA (AQUÁTICA) DE UMA CARTA NÁUTICA

A **parte marítima** (fluvial ou lacustre) de uma **Carta Náutica** é, obviamente, a mais importante da carta, indicando:

- profundidades (reduzidas ao Nível de Redução);
- linhas isobatimétricas (ou isobáticas);
- perigos à navegação (bancos, recifes, pedras submersas, cascos soçobrados, obstruções ou qualquer outro obstáculo à navegação);
- estirâncio (área que cobre e descobre com o movimento das marés);
- natureza do fundo (qualidade do fundo);
- balizamento (bóias, balizas, luzes de alinhamento, sinais de cerração ou especiais, etc.);
- barca-farol ou bóias “lanby” (“LARGE AUTOMATIC NAVIGATIONAL BUOYS”);
- fundeadouros e áreas de fundeio;
- bóias de amarração;
- derrotas aconselhadas e esquemas de separação de tráfego;
- áreas de arrebentações;
- redemoinhos, rebojos, águas descoradas, zonas suspeitas ou de fundo sujo;
- limites de gelo;
- anomalias magnéticas (declinação anormal) e curvas isogônicas;
- plataformas de exploração/exploração de petróleo;
- indicações de correntes;
- vão livre de pontes ou cabos aéreos;
- cabos, dutos e canalizações submarinas;
- áreas de exercícios;
- eclusas;
- milha medida e demais informações essenciais à segurança da navegação.

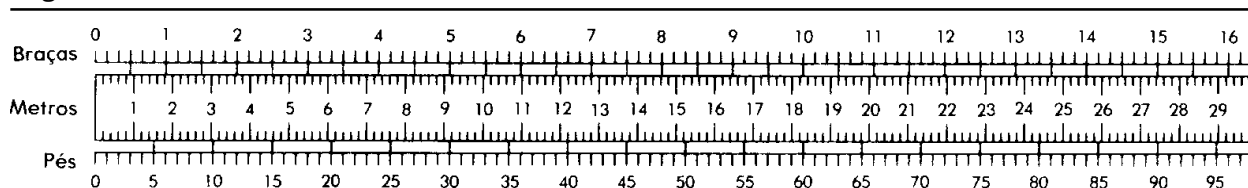
j. OUTROS ELEMENTOS REPRESENTADOS NAS CARTAS NÁUTICAS

Figura 2.35 - Vista panorâmica da costa



Outros elementos de interesse ao navegante, tais como vistas panorâmicas da costa (Figura 2.35), escala logarítmica de velocidade (Figura 2.31) e escala de conversão de unidades de profundidade (Figura 2.36), também podem ser inseridos na Carta Náutica.

Figura 2.36 - Tabela de conversão de unidades

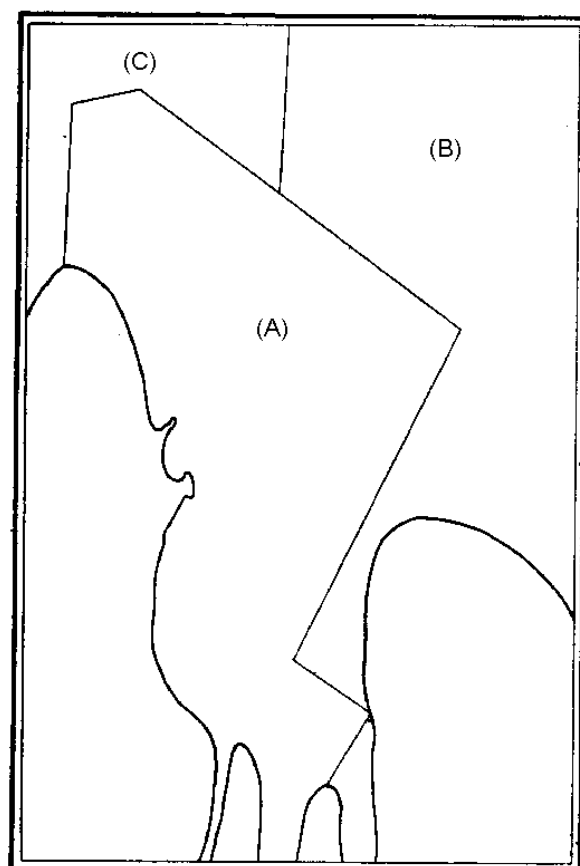


Nas cartas com escala menor que 1:750.000 e nas cartas onde a apresentação de informações magnéticas dentro das rosas se mostrar impraticável, devido à rápida sucessão de linhas isogônicas ou à irregularidade da sua configuração, as informações magnéticas são representadas por linhas de igual declinação magnética (curvas isogônicas), a intervalos de 1°, 2° ou 3°. Estas linhas são rotuladas com o valor da declinação e sua variação anual.

I. DIAGRAMAS DE LEVANTAMENTOS E DIAGRAMAS DE CONFIABILIDADE

I – DIAGRAMAS DE LEVANTAMENTOS

Figura 2.37 - Diagrama de Levantamentos (simplificado)



Levantamentos efetuados

(A) em 1978

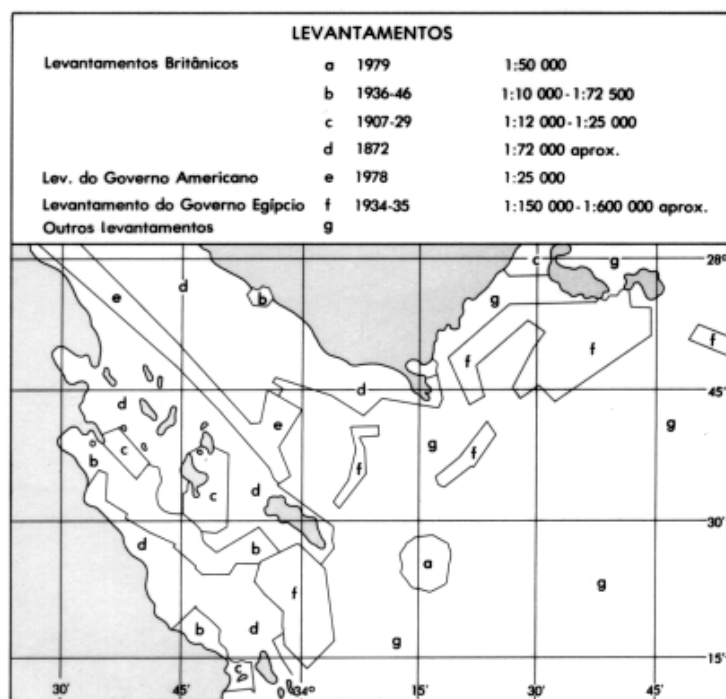
(B) em 1970

(C) Elementos compilados

Todas as Cartas Náuticas com escala de 1:500.000 e maiores devem conter um Diagrama de Levantamentos, que indique aos navegantes os limites, as datas, as escalas e outras informações sobre os levantamentos que deram origem à carta. Os Diagramas de Levantamentos deverão constar das novas Cartas publicadas, sendo acrescentados às Cartas existentes logo que surgir oportunidade.

Exemplos de Diagrama de Levantamentos, simplificado ou mais completo, podem ser visualizados nas Figuras 2.37 e 2.38.

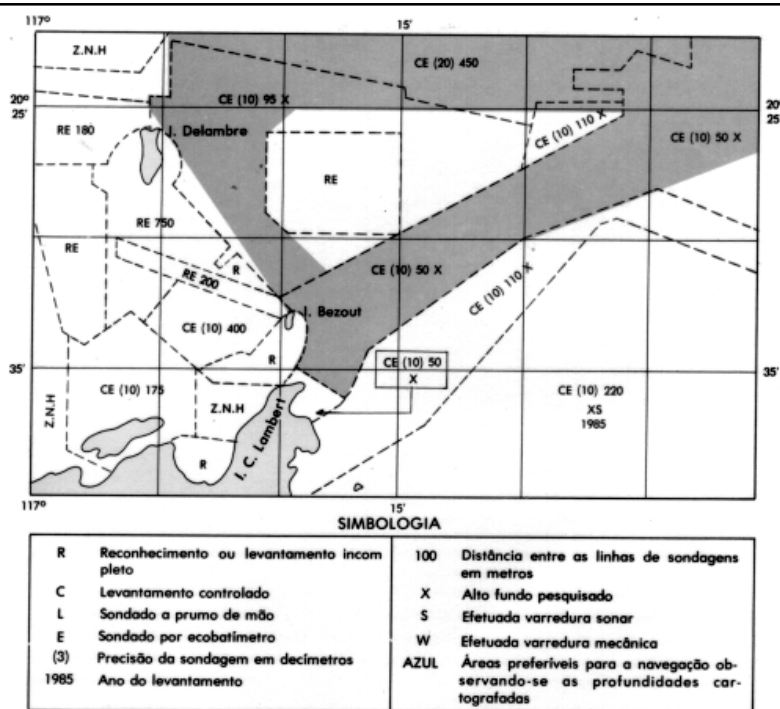
Os Diagramas de Levantamentos devem ser utilizados na fase de **planejamento da derrota**, especialmente para planejar passagens através de águas desconhecidas pelo navegante. Sua finalidade é orientar os navegantes e os que planejam “operações de navegação” (inclusive o planejamento de novas rotas e medidas oficiais para estabelecimento de rotas), quanto ao grau de confiança que devam depositar na adequação e precisão das profundidades e posições cartografadas.

Figura 2.38 - Diagrama de Levantamentos (completo)**EXEMPLO A: DIAGRAMA PADRÃO**

(Carta de parte do Golfo de Suez na escala de 1:150 000)

II – DIAGRAMAS DE CONFIABILIDADE

São reservados para casos especiais, quando as rotas de navegação passam através de áreas inadequadamente pesquisadas e perigosas. Os Diagramas de Confiabilidade fornecem informações muito detalhadas, que proporcionam uma avaliação da exatidão dos levantamentos, bem como indicações sobre as áreas preferíveis para a navegação (figura 2.39).

Figura 2.39 - Diagrama de Confiabilidade

(Carta de parte da Costa da Austrália na escala de 1:50 000)

m SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Conforme visto, para correta interpretação e utilização de uma Carta Náutica é necessário dispor da Carta Nº 12.000 – INT1 – SÍMBOLOS E ABREVIATURAS e consultá-la freqüentemente. Algumas seções da referida Carta são apresentadas em anexo a este Capítulo.

2.7 RESOLUÇÃO GRÁFICA DE PROBLEMAS – TIPO:

NOTAS IMPORTANTES

1. Só se traçam na Carta **RUMOS** e **MARCAÇÕES VERDADEIROS**.
2. Trabalha-se na Carta apenas com lápis, nunca com caneta.

a DADAS AS COORDENADAS DE UM PONTO, PLOTÁ-LO NA CARTA

EXEMPLO: Plotar na Carta de Instrução (Miniatura da Carta Nº 52 – Arquipélago de Fernando de Noronha) o ponto **A**, cujas coordenadas são:

Lat. 03° 51.0' S; Long. 032° 30.6'W

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÕES:

1. Marcam-se os valores da latitude e longitude nas escalas respectivas (cujas menores divisões, neste caso, é de 1 décimo de minuto).
2. Com a **RÉGUA DE PARALELAS** (ou o “PARALLEL PLOTTER”) traça-se o **PARALELO** correspondente à **LATITUDE DO PONTO**.
3. Sobre este **PARALELO**, com o auxílio do **COMPASSO DE NAVEGAÇÃO**, marca-se a **LONGITUDE DO PONTO**, a partir de um dos **MERIDIANOS** do **RETICULADO** da carta.

OBS.: Poder-se-ia, também, traçar primeiro o **MERIDIANO** correspondente à **LONGITUDE** do **PONTO** e depois marcar sobre ele, com um compasso, a **LATITUDE DO PONTO**, a partir de um dos **PARALELOS** do **RETICULADO** da carta. Além disso, poder-se-ia, ainda, plotar o ponto **A** apenas com a régua de paralelas, traçando, com ela, seu paralelo e seu meridiano. O ponto **A**, então, estaria na interseção das linhas traçadas.

PERGUNTAS SOBRE O PONTO A:

1. Qual a profundidade do ponto **A**?

RESPOSTA: 844 metros (lida na Carta)

2. Qual a Latitude Média (Lat md) do trecho abrangido pela Carta Náutica Nº 52?

RESPOSTA:

Lat1 = 3° 47.5' S

Lat2 = 3° 54.5' S

Σ = 7° 42.0'

Lat md = $\Sigma/2$ = 3° 51.0' S

3. Qual a Escala Natural da Carta N° 52?

RESPOSTA: 1:30.000 na Lat. 3° 51.0' S (lida no **título** da Carta).

b. **DADO UM PONTO NA CARTA, DETERMINAR AS SUAS COORDENADAS**

EXEMPLO: Determinar, na Carta N° 52 reduzida, as **coordenadas geográficas** (Latitude e Longitude) do Farol Ilha Rata – Lp B 15s 63m 16M (SG).

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÕES:

1. Com o auxílio da **RÉGUA DE PARALELAS** (ou do “PARALLEL PLOTTER”), marca-se, sobre o paralelo do ponto em questão, o ponto em que este intercepta o **MERIDIANO** mais próximo traçado no **RETICULADO** da carta.
2. Então, com o auxílio do **COMPASSO DE NAVEGAÇÃO**, determinam-se as coordenadas do ponto, nas **ESCALAS** de **LATITUDE** e **LONGITUDE** da carta.

OBS.: O problema também pode ser resolvido apenas com um **COMPASSO DE NAVEGAÇÃO**, tangenciando-se, a partir do ponto em questão, o **MERIDIANO** e o **PARALELO** mais próximos traçados no **RETICULADO** da carta, usando-se as distâncias obtidas no compasso para determinar as coordenadas do ponto, nas escalas de latitude e longitude.

COORDENADAS DO FAROL ILHA RATA:

Lat. 03° 48.75' S; Long. 032° 23.2' W

PERGUNTAS CORRELATAS:

1. Qual a **cor da luz** emitida pelo Farol Ilha Rata?

RESPOSTA: Branca (B) – ver Carta N° 12.000 – INT1 – SÍMBOLOS E ABREVIATURAS (seção IP).

2. Qual o **ritmo** da luz emitida pelo Farol Ilha Rata?

RESPOSTA: Luz de Lampejos (Lp.) – ver Carta N° 12.000 – INT1 – SÍMBOLOS E ABREVIATURAS (seção IP).

3. Qual a **altitude do foco** e o **alcance** do Farol Ilha Rata?

RESPOSTA:

Altitude do foco: 63m

Alcance: 16 Milhas Náuticas

c. **TRAÇAR UM RUMO A PARTIR DE UM PONTO PLOTADO NA CARTA**

EXEMPLO: A partir do ponto de coordenadas Lat. 03° 50.0' S, Long. 032° 28.0' W, traçar o Rumo Verdadeiro R = 150°.

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÕES

1. Como visto, só se traçam na carta **RUMOS VERDADEIROS**. Então, transporta-se para o ponto de origem, a partir da **ROSA DE RUMOS VERDADEIROS** mais próxima, com o auxílio da régua de paralelas (ou do “PARALLEL PLOTTER”), a direção 150° e traça-se o rumo.

2. **PRECAUÇÃO:** Cuidado para não traçar a recíproca (neste caso, 330°).
3. Sobre a linha traçada, rotula-se: R 150

PERGUNTAS CORRELATAS:

1. Qual o valor da **Declinação Magnética** (Dec mg) e de sua **variação anual** na área de Fernando de Noronha?

RESPOSTA:

Dec mg = 21° 25' W (em 1990).

Variação anual = 1' E.

2. Este valor da Dec mg significa que o Norte Magnético está a leste ou a oeste do Norte Verdadeiro?

RESPOSTA: O Norte Magnético está a Oeste (W) do Norte Verdadeiro.

3. Qual o valor do Rumo Magnético (Rmg) correspondente ao Rumo Verdadeiro R = 150°?

RESPOSTA: Rmg = 171.5° (lido na Rosa de Rumos Magnético ou obtido pela soma de **R** com **Dec mg**).

d. DADOS DOIS PONTOS, DETERMINAR O RUMO VERDADEIRO ENTRE ELES

EXEMPLO: Determinar o **Rumo Verdadeiro** entre os pontos de coordenadas:

A: Lat. 03° 51.0' S; Long. 032° 30.6' W

B: Lat. 03° 50.0' S; Long. 032° 28.0' W

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÕES:

1. Inicialmente, plotam-se os dois pontos na carta, conforme já explicado.
2. Em seguida, unem-se os dois pontos com a régua de paralelas (ou o “PARALLEL PLOTTER”), com o que fica determinada a **direção** a ser seguida entre os dois pontos.
3. Movendo adequadamente a régua de paralelas ao longo da carta, transporta-se a direção determinada para o centro da Rosa de Rumos Verdadeiros mais próxima.
4. Lê-se, então, na graduação da Rosa, no sentido correto, o valor do Rumo Verdadeiro.
5. Finalmente, rotula-se o valor do Rumo sobre a linha traçada entre os dois pontos, precedido pela abreviatura **R**; no caso em questão: R068 (Rumo Verdadeiro = 068°).

PERGUNTAS:

1. Qual seria o Rumo Verdadeiro para navegar do ponto **B** para o ponto **A**?

RESPOSTA: R = 248°

2. Qual a Diferença de Latitude e Diferença de Longitude entre os pontos **A** e **B**?

RESPOSTA:

Diferença de Latitude: 1.0' N

Diferença de Longitude: 2.6' E

3. Qual a Nota de Precaução inserida na Carta N° 52 sobre as **correntes** na área do Arquipélago de Fernando de Noronha?

RESPOSTA: A corrente tem a direção W e varia de intensidade entre 0.7 e 1 nó. Os navegantes com destino aos fundeadouros que se aproximem ou contornem o arquipélago por E deverão dar o necessário resguardo.

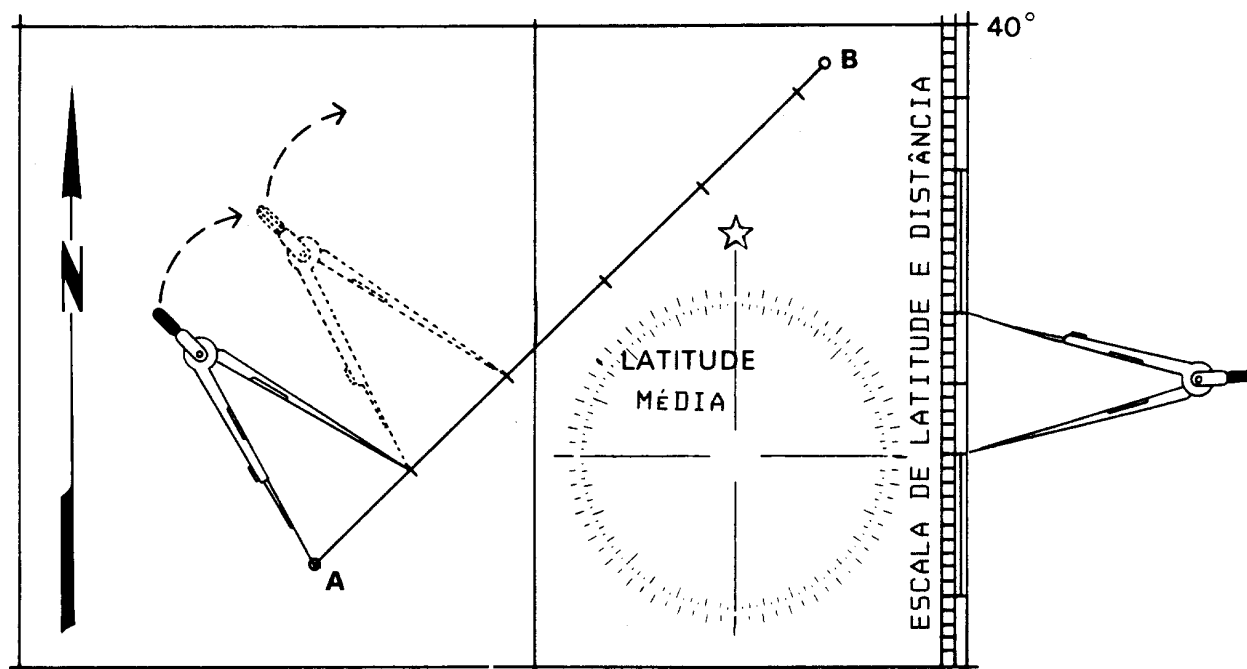
e. DADOS DOIS PONTOS, DETERMINAR A DISTÂNCIA ENTRE ELES

EXEMPLO: Determinar a distância entre os pontos **A** e **B** do exemplo anterior.

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÕES:

1. Após plotar os pontos na carta (se for o caso), deve-se uní-los por uma linha reta, com o auxílio da régua de paralelas.
2. Em seguida, verifica-se a possibilidade de alcançá-los com uma única abertura do compasso de navegação. Neste caso, ajusta-se esta abertura no compasso e faz-se a medida da **distância** na **escala de latitudes** (nunca na escala de longitudes), em torno da latitude média entre os dois pontos (ou seja, na altura aproximada dos paralelos dos dois pontos).
3. Caso não seja possível medir a distância entre os dois pontos com uma só abertura do compasso, mede-se por somatório de várias aberturas, tendo-se o cuidado de usar sempre a **escala de latitudes** na altura da **latitude média** de cada segmento (Figura 2.40).

Figura 2.40 - Medição de distância em uma Carta de Mercator



4. Após obter o valor da distância, registra-se o mesmo sob a linha que une os dois pontos, precedido da abreviatura d. Neste caso, d = 2,8 M.

PERGUNTAS:

1. Qual o significado do símbolo constituído por um ferro tipo almirantado, representado na Baía de Santo Antônio?

RESPOSTA: Fundeadouro recomendado – ver Carta N° 12.000– INT1, seção IN.

2. Qual a distância entre o Farol Fernando de Noronha (Lat. 03° 52.48' S, Long. 032° 27.70' W) e o Farol Ilha Rata?

RESPOSTA: $d = 5,85 \text{ M}$.

3. Qual a altura do nível médio do mar (MSL: “mean sea level”) sobre o nível de redução das sondagens (NR) na área da Carta N° 52?

RESPOSTA: 143 cm (obtida do quadro de INFORMAÇÕES SOBRE A MARÉ, inserido na Carta N° 52).

f. **OBTER O RUMO PARA, A PARTIR DE UM PONTO DADO, PASSAR A UMA DETERMINADA DISTÂNCIA DE OUTRO PONTO**

EXEMPLO: Obter o Rumo Verdadeiro (R) para, a partir do ponto de coordenadas Lat. 03° 50.0' S, Long. 032° 26,0' W, passar a 1,0 M da Ponta da Sapata, na extremidade SW da Ilha de Fernando de Noronha.

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÕES:

1. Plota-se na Carta o ponto de origem, conforme já explicado.
2. Toma-se a distância dada, com um compasso, na **escala de latitudes**, na altura do paralelo do ponto do qual se deseja passar distante.
3. Traça-se, com raio igual à distância dada, uma circunferência (ou trecho dela) em torno do ponto do qual se deseja passar distante.
4. Em seguida, traça-se do ponto de origem uma tangente à circunferência acima citada.
5. Então, com o auxílio de uma régua de paralelas, transporta-se a direção da tangente traçada para o centro da Rosa de Rumos Verdadeiros mais próxima e lê-se o valor do Rumo, na Graduação da Rosa.
6. Finalmente, rotula-se o valor do Rumo, sobre a linha traçada, precedido da abreviatura **R**.

No caso em questão, o **RUMO VERDADEIRO** para, partindo do ponto dado, passar a 1,0 Milha da Ponta da Sapata é $R = 242^\circ$.

2.8 CONFIANÇA E PRECISÃO DA CARTA NÁUTICA

As Cartas Náuticas brasileiras editadas pela DHN são um dos motivos de orgulho da Marinha, pela precisão da tecnologia empregada, reconhecida pelos serviços hidrográficos de todo o mundo e pela Organização Hidrográfica Internacional. Mesmo assim, o navegante deve evitar confiar cegamente na carta e ser capaz de avaliar a confiança que ela pode inspirar.

O valor de uma carta depende, principalmente, da precisão do levantamento em que é baseada, sendo esse fato tanto mais sensível quanto maior for a escala da Carta. A data do levantamento, que é sempre encontrada no título da carta, é um bom guia para se

estimar essa precisão. Os primitivos levantamentos eram feitos, na maioria das vezes, em circunstâncias que impediam grande precisão de detalhes, pelo que as cartas neles baseadas devem ser utilizadas com precaução, até que a experiência venha demonstrar sua precisão. Nas Cartas mais novas, os Diagramas de Levantamentos ou Diagramas de Confiabilidade também fornecem importantes informações sobre a precisão e confiança da Carta. Em certas zonas, onde a qualidade predominante do fundo é areia ou lama, podem, com o passar dos anos, ocorrer sensíveis alterações. É mesmo possível afirmar que, exceto nos portos muito freqüentados e em suas proximidades, em nenhum levantamento até agora executado o exame do fundo foi muito minucioso para se poder ficar certo de que todos os perigos foram encontrados e delimitados. Outra maneira de se avaliar a qualidade de uma Carta é o exame da quantidade e da distribuição das sondagens nela mostradas. Quando as sondagens são esparsas e irregularmente distribuídas, pode-se considerar que o levantamento não foi feito com grande detalhe.

Deve-se ter sempre em mente que o principal método para conhecer o relevo do fundo do mar é o laborioso processo de sondagem, no qual uma embarcação ou navio que sonda uma determinada área conserva-se sobre determinadas linhas e, cada vez que lança o prumo ou faz uma sondagem sonora, com ecobatímetro, obtém a profundidade sobre uma área diminuta, que representa o relevo submarino de uma faixa de pouca largura. Por conseguinte, as linhas de sondagem devem sempre ser consideradas como representando o relevo submarino apenas nas suas proximidades imediatas.

Por vezes, não havendo indícios da existência de um alto-fundo, sua localização pode escapar quando se sondam duas linhas que o ladeiam, sendo essa possibilidade tanto maior quanto menor for a escala da carta. As cartas Costeiras, por conseguinte, não podem ser consideradas como infalíveis, não se devendo, em uma costa rochosa, navegar por dentro da linha de 20 metros de profundidade, sem se tomar toda precaução para evitar um possível perigo. Mesmo em carta de grande escala, os navios devem evitar passar sobre fundos irregulares representados nas cartas, porque algumas pedras isoladas são tão escarpadas, que, na sondagem, pode não ter sido encontrada a sua parte mais rasa.

Espaços em branco entre as profundidades podem significar que nesses trechos não se fizeram sondagens. Quando há bastante fundo em torno de tais trechos, podem eles ser considerados como de profundidade grande e uniforme. Porém, quando as sondagens indicam pouca água e o resto da carta mostra a existência de pedras e altos-fundos, esses espaços em branco devem ser considerados como suspeitos.

2.9 ATUALIZAÇÃO DAS CARTAS

As Cartas, assim como as demais publicações de auxílio à navegação, só podem inspirar confiança quando são mantidas atualizadas

a. CORREÇÃO DE CARTAS A BORDO

Ao usar uma carta recém- adquirida, o navegante deve verificar se não há nenhum Aviso Permanente que a tenha alterado, após o último Aviso nela registrado, e deve anotar todos os Avisos-Rádio, Temporários e Preliminares que a afetam e continuam em vigor, de acordo com o último Folheto Quinzenal de Avisos aos Navegantes.

Todas as alterações que afetam a segurança da navegação e que podem ser introduzidas na carta à mão ou por colagem de trecho, são divulgadas por Avisos aos Navegantes. Nestas correções é importante observar os seguintes critérios: devem ser usadas as convenções da carta N° 12.000 – INT1 da DHN – Símbolos e Abreviaturas Usados nas Cartas Náuticas Brasileiras; os acréscimos devem ser feitos de maneira a não prejudicar qualquer informação já existente; as informações canceladas ou corrigidas em caráter permanente devem ser riscadas a tinta violeta, nunca rasuradas; e as notas de precaução, proibição, marés, correntes, etc., devem ser colocadas em local conveniente, de preferência próximo do título, quando o Aviso aos Navegantes não especificar a posição onde devem ser inseridas.

As alterações decorrentes de Aviso-Rádio, geralmente referentes a derrelitos perigosos à navegação, extinção temporária de luzes, retirada temporária de auxílios à navegação e outras informações de caráter urgente, devem ser inseridas a lápis na carta afetada e apagadas logo que novo aviso as cancelar ou na data que for determinada pelo Aviso que as divulgou. Estas alterações, enquanto em vigor, são repetidas no Folheto Quinzenal de Avisos aos Navegantes.

As alterações decorrentes de Aviso Temporário devem ser feitas a lápis, anotando-se junto a elas, também a lápis, o número e o ano do aviso (Ex. E40 (T)/93). Se o Aviso entrar em vigor como Permanente em data prefixada e sem novo Aviso, seu número deve ser anotado a lápis no canto esquerdo da margem inferior da carta e ambos – correção e número do aviso – devem ser cobertos com tinta violeta na data de entrada em vigor como permanente.

As correções decorrentes de Aviso Permanente devem ser feitas a tinta violeta, de maneira clara e sem rasuras. No canto esquerdo da margem inferior da carta devem ser registrados com tinta violeta o ano, se ainda não estiver escrito, e o número do aviso.

b. ATUALIZAÇÃO DAS CARTAS PELA DHN

Além das correções a bordo, as Cartas Náuticas são periodicamente atualizadas pela DHN, nas formas abaixo:

REIMPRESSÃO – A reimpressão de uma carta constitui uma nova impressão da edição em vigor, sem qualquer alteração significativa para a navegação, a não ser as já previamente divulgadas por Avisos aos Navegantes. A reimpressão pode incluir, também, outras pequenas alterações que não afetam a segurança da navegação e que, por conseguinte, não foram divulgadas por Avisos aos Navegantes. A reimpressão de uma carta não cancela a impressão anterior da mesma edição.

NOVA EDIÇÃO – Uma nova edição é publicada quando uma carta fica desatualizada, geralmente devido à realização de novos levantamentos, implicando em importantes alterações nas informações essenciais à navegação, além das já divulgadas por Avisos aos Navegantes. Uma nova edição cancela a edição anterior. A data das edições subsequentes à 1ª edição é informada no centro da margem inferior da carta, em substituição à desta, permanecendo inalterada a data de publicação, no canto direito da margem.

2.10 O PLANO CARTOGRÁFICO NÁUTICO BRASILEIRO

A Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) é o órgão da Marinha do Brasil incumbido de executar e controlar todo e qualquer Levantamento Hidrográfico em águas interiores ou em águas jurisdicionais brasileiras, sendo a edição de Cartas Náuticas e a execução dos levantamentos para este fim atribuições exclusivas da DHN.

O primeiro Plano Cartográfico Náutico Brasileiro (figura 2.41) foi o mais antigo plano cartográfico do Brasil. Elaborado entre 1933 e 1935, correspondeu, sem alterações, às necessidades da navegação marítima ao longo e ao largo da costa brasileira.

O projeto continha o esquema das cartas, onde sentia-se a importância do relacionamento entre o número da carta e a escala, no recobrimento da costa brasileira: as cartas de números 10, 20 e 30 teriam a escala pouco menor de 1:2.000.000; as do grupo de 40 a 90, escala próxima a 1:1.000.000 e as de 100 a 2200, em torno de 1:300.000. Este esquema é o que vigora até os dias de hoje, com a única diferença nas cartas 10, 20 e 30, que estão na escala de 1:3.500.000.

Iniciando os trabalhos ainda na década de 1930, a DHN conseguiu, em fevereiro de 1975, completar o seu Plano Básico Cartográfico, um acontecimento, sem dúvida, de excepcional importância para a Cartografia Náutica Brasileira.

As Cartas Náuticas do I Plano Cartográfico obedeciam à seguinte classificação, em função do trecho abrangido:

- **Cartas gerais:** abrangem um extenso trecho, têm escala menor que 1:3.000.000 e se destinam ao estudo de grandes derrotas oceânicas;

- **Cartas de grandes trechos:** têm escalas compreendidas entre 1:1.500.000 e 1:3.000.000 e se destinam à navegação fora do alcance de faróis e pontos de terra. Incluem-se nesta classificação as cartas nº 10, 20 e 30.

- **Cartas de médios trechos:** têm escalas compreendidas entre 1:500.000 e 1:1.500.000 e também se destinam à navegação fora do alcance de faróis e pontos de terra. Incluem-se nesta classificação as cartas da série de dezenas 40 a 90, todas com a mesma unidade; e

- **Cartas de pequenos trechos:** têm escalas entre 1:150.000 e 1:500.000 e se destinam à navegação costeira. As cartas da série de centenas 100 a 2200, na escala básica 1:300.000, todas com a mesma unidade, estão incluídas nesta divisão.

Além das cartas definidas no I Plano Cartográfico Náutico Brasileiro, a DHN publica, também, as denominadas **Cartas Particulares**, abrangendo reduzidos trechos da costa ou destinadas à representação de portos, baías, enseadas, fundeadouros e suas proximidades.

As **Cartas Particulares** são construídas em escala maior que 1:150.000 e subdivididas nos seguintes grupos:

1. **Cartas de Aproximação:** geralmente com escala entre 1:50.000 e 1:150.000 e destinadas à aterragem de determinados portos ou passagens por áreas críticas de perigos à navegação afastadas da costa; e

2. **Cartas de Porto:** abrangendo a representação detalhada de portos, baías, enseadas e fundeadouros, em escala maior que 1:50.000, de acordo com a importância do porto, sendo consideradas também a quantidade e a natureza dos perigos da região (quando a escala é igual ou maior que 1:25.000, podem ser denominadas de Planos).

Em linhas gerais, a DHN tem editadas as seguintes cartas:

a. **CARTAS DA COSTA BRASILEIRA**

- 1 carta geral
- 3 cartas de grandes trechos
- 6 cartas de médios trechos
- 22 cartas de pequenos trechos
- 140 cartas particulares

b. **CARTAS NÁUTICAS FLUVIAIS**

Cartas dos Rios Solimões e Amazonas, abrangendo a calha principal e os seus acessos (barra norte, barra sul, Rio Pará e estreitos), cartas de outros rios da Bacia Amazônica, cartas do Rio Oiapoque e do Rio Paraguai.

c. **CARTAS INTERNACIONAIS**

Cumprindo resolução da Organização Hidrográfica Internacional (OHI), no sentido de que os Estados – Membros que possuíssem maiores condições técnicas seriam responsáveis pela confecção de Cartas Internacionais na sua região, coube à DHN a preparação de 6 Cartas Internacionais do Atlântico Sul, sendo quatro na escala de 1:3.500.000 e duas na escala de 1:10.000.000, todas já publicadas.

d. **CARTAS DA ANTÁRTICA**

Com a participação do Brasil como Membro Consultivo do Tratado Antártico e possuindo estação de pesquisa na região, fez-se necessário um planejamento de cartas na área, que serão confeccionadas em função das necessidades. Até a presente data três cartas já foram construídas.

e. **CARTAS NÁUTICAS DE ÁREAS ESTRANGEIRAS**

As atividades cartográficas da Diretoria de Hidrografia e Navegação não se têm limitado às Cartas Náuticas da costa brasileira. O desenvolvimento da navegação mercante nacional veio exigir a construção de cartas abrangendo águas estrangeiras. Assim sendo, a DHN já construiu e publicou cartas do Rio da Prata e da costa das Guianas.

A publicação de tais cartas não tem obedecido a qualquer plano específico, dependendo tão somente das necessidades do tráfego marítimo brasileiro, em suas rotas internacionais. Por outro lado, elas não procedem totalmente de Levantamentos Hidrográficos brasileiros; a sua construção tem por base a compilação de cartas estrangeiras, principalmente cartas americanas, britânicas, francesas, alemãs e argentinas.

f. **OUTROS DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS PUBLICADOS PELA DHN**

Além das Cartas Náuticas acima citadas, a DHN também publica outros documentos cartográficos, tais como:

- **Cartas Especiais:** preparadas com finalidades militares (Cartas de Bombardeio, de Minagem, para Desembarque Anfíbio, para Submarinos, etc.).
- **Carta Batimétrica Geral dos Oceanos:** está a cargo da DHN a publicação / atualização de 29 Folhas de Plotagem, na escala de 1:1.000.000, cobrindo extensa área do Atlântico Sul, dentro do programa de cooperação internacional empreendido pela OHI e pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI), para confecção da Carta Batimétrica Geral dos Oceanos (GEBCO).
- **Cartas Meteorológicas;**
- **Cartas de Correntes de Maré;**
- **Cartas Piloto;**
- **Cartas para o Planejamento de Derrotas; e**
- **Croquis de Navegação** para diversos rios brasileiros.

Todas as Cartas publicadas pela DHN estão listadas no Catálogo de Cartas Náuticas e Publicações, editado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação.

Nos anos subseqüentes à conclusão do I Plano Cartográfico Náutico Brasileiro, as mudanças nos parâmetros da navegação, tais como: o maior calado dos navios, a maior velocidade das embarcações e um aumento contínuo do tráfego marítimo, aliados aos anseios da comunidade marítima por uma padronização internacional dos documentos pelos Serviços Hidrográficos, levou a DHN a reavaliar o seu Plano Cartográfico.

Paralelamente, em 1967, foi proposto pela primeira vez, durante a IX Conferência Hidrográfica Internacional, o conceito de Carta Internacional. Este conceito visava a eliminar os esforços desnecessários no recobrimento global da Cartografia Náutica e tornar mais econômicas as atividades dos Serviços Hidrográficos.

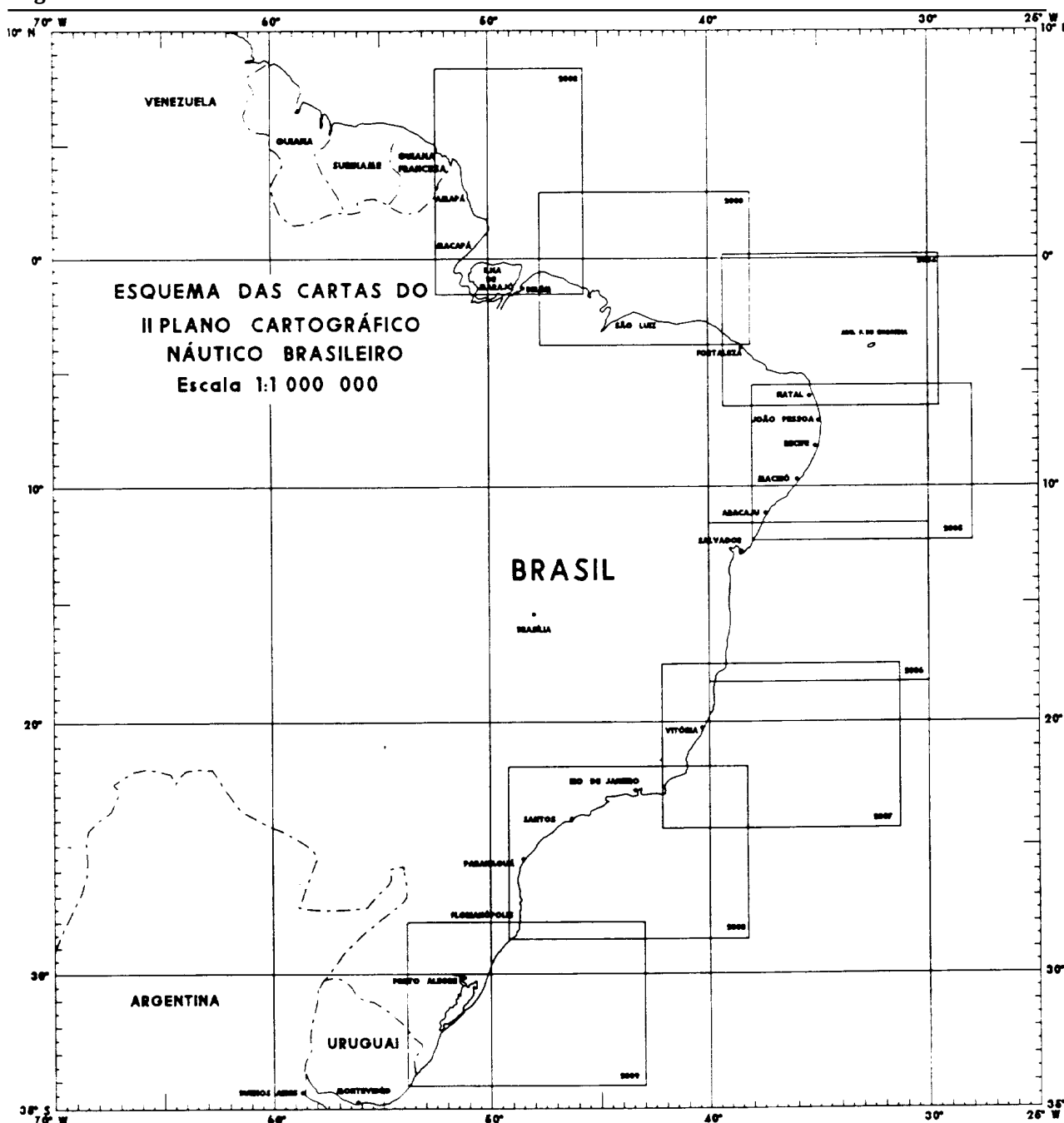
Na Conferência Hidrográfica Internacional de 1982, foi adotado o trabalho desenvolvido pelo grupo criado em 1967 – Especificações de Cartas da Organização Hidrográfica Internacional. Estas especificações são aplicáveis para todas as Cartas Internacionais e recomendadas, também, para todas as cartas das séries nacionais.

Um sistema de duas séries de cartas de pequena escala foi acordado: 1:10.000.000 (dezenove cartas) e 1:3.500.000 (sessenta cartas), provendo uma cobertura de cartas uniformes e modernas para a navegação marítima internacional em todas as passagens oceânicas.

Em 1982, a série de cartas INT estendeu seu conceito às cartas de média e grande escalas, abrangendo áreas costeiras e cartas de aproximação de portos. Coube ao Brasil coordenar o esquema do Atlântico Sudoeste, abrangendo a área do Atlântico que vai da fronteira Venezuela-Guiana até a fronteira Chile-Argentina.

Condensando as duas tarefas, foi elaborado o II Plano Cartográfico Náutico Brasileiro, cujo esquema que cobre a área da costa brasileira foi apresentado e submetido à avaliação do Conselho Técnico da DHN, em 17 de julho de 1995, sendo aprovado pelo Diretor de Hidrografia e Navegação e consagrado como o II Plano Cartográfico Náutico Brasileiro. Este esquema contém 8 cartas apresentando coberturas oceânicas mais abrangentes, na escala de 1:1.000.000, e uma outra série de 26 cartas na escala de 1:300.000, adotando-se a numeração das Cartas Internacionais (Cartas INT) em substituição ao modelo antigo de numeração na “série 100”. As Cartas Náuticas acima citadas, com seus respectivos números, podem ser visualizadas nas Figuras 2.42 e 2.43.

Figura 2.42 -



A fim de complementar o II Plano Cartográfico Náutico Brasileiro, a DHN reavaliará as suas cartas náuticas de grande escala (Cartas Particulares) que representam, conforme mencionado, a aproximação e o interior de portos, baías, enseadas e fundeadouros, além de pontos focais e outras áreas de interesse<\$&figura 4.43[v]>.

Figura 2.43 -

