

**MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS  
ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO  
CURSO DE FORMAÇÃO DE AQUAVIÁRIOS  
(CFAQ I-M)**

**NOÇÕES DE NAVEGAÇÃO  
E MANOBRA DA EMBARCAÇÃO  
– NAV 001 –**

1ª.edição  
Rio de Janeiro  
2013

© 2013 direitos reservados à Diretoria de Portos e Costas

**Autor:** Professor **Luiz Otávio** Ribeiro Carneiro

**Revisão Pedagógica:**

**Revisão ortográfica:**

**Diagramação/Digitação:** Invenio Design

**Coordenação Geral:**

\_\_\_\_\_ exemplares

Diretoria de Portos e Costas  
Rua Teófilo Otoni, n. 4 – Centro  
Rio de Janeiro, RJ  
20090-070  
<http://www.dpc.mar.mil.br>  
[secom@dpc.mar.mil.br](mailto:secom@dpc.mar.mil.br)

Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto nº 1825, de 20 de dezembro de 1907.  
IMPRESSO NO BRASIL / PRINTED IN BRAZIL

## **APRESENTAÇÃO**

Esta Apostila se destina ao estudo da disciplina Noções de Navegação e Manobra da Embarcação (NAV-001) do curso CFAQ-I-M. Foi elaborada a partir da compilação de duas apostilas bases, cujos direitos são reservados à Diretoria de Portos e Costas.

### **Parte Relativa a Noções de Navegação:**

Módulo de Navegação – NAV 01

Unidade de Estudo Autônomo – 2ª edição em 2010.

Autores: Professor Renan dos Santos Silva

Revisão Pedagógica: Pedagoga Maria Elisa Dutra Costa

Revisão Ortográfica: Professor Luiz Fernando da Silva

Diagramação: Maria da Conceição de Sousa Lima Martins

Coordenação Geral: CMG (MSc) Luciano Filgueiras da Silva

### **Parte Relativa a Manobra da Embarcação:**

Manobra de Embarcações – MAN 01

Unidade de Estudo Autônomo – 1ª edição em 2009.

Autor: 1ON Adonis dos Santos Passos Júnior

Revisão Pedagógica: Marilene Santos Conceição Thereza Christina Corrêa

Revisão Ortográfica: Professor Luiz Fernando da Silva

Diagramação: Maria da Conceição de Sousa Lima Martins

Coordenação Geral: CMG (MSc) Luciano Filgueiras da Silva

O desenvolvimento desta compilação foi realizado de modo a atender o sumário da disciplina, cuja quantidade de horas aulas é menor do que as das duas apostilas bases, porém proporcionando ao aluno conhecimentos sobre os princípios fundamentais da navegação, familiarização com as cartas náuticas, equipamentos, instrumentos, sistemas auxiliares à navegação e publicações utilizadas a bordo.

As imagens utilizadas nesta compilação são as mesmas das apostilas bases, portanto, não se tem as fontes das imagens.



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>UNIDADE 1 – FUNDAMENTOS DA NAVEGAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 TIPOS DE NAVEGAÇÃO .....	9
1.2 PLANOS TERRESTRES: PARALELOS MERIDIANOS E EQUADOR .....	10
1.3 SISTEMAS DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS (LATITUDE E LONGITUDE) .....	11
1.4 UNIDADES DE MEDIDA USADAS NA NAVEGAÇÃO, MILHA MARÍTIMA E NÓ .....	12
<b>UNIDADE 2 – CARTAS NÁUTICAS, RUMOS E MARCAÇÕES .....</b>	<b>13</b>
2.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE UMA CARTA NÁUTICA: ESCALA, PLANOS, PROFUNDIDADES, ISOBÁTICAS, AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO, FARÓIS FAROLETES, PONTOS NOTÁVEIS, E PERIGOS AO LARGO .....	13
2.2 RUMOS, MARCAÇÕES, NORTE VERDADEIRO E MAGNÉTICO, DIREÇÕES E DISTÂNCIAS NO MAR, CONVERSÃO DE RUMOS E MARCAÇÕES .....	14
<b>UNIDADE 3 – SINALIZAÇÃO NÁUTICA E BALIZAMENTO.....</b>	<b>21</b>
3.1 SISTEMA DE BALIZAMENTO USADO NO BRASIL .....	21
3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E LUMINOSAS DOS SINAIS (FARÓIS, FAROLETES, BÓIAS E BALIZAS) .....	22
3.3 ALCANCE GEOGRÁFICO E LUMINOSO DAS LUZES DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO, SETOR DE VISIBILIDADE DAS LUZES .....	23
<b>UNIDADE 4 – EQUIPAMENTOS E SISTEMAS AUXILIARES À NAVEGAÇÃO .....</b>	<b>24</b>
4.1 FUNCIONAMENTO BÁSICO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS AUXILIARES À NAVEGAÇÃO: ODÔMETRO, ECOBATÍMETRO, ANEMÔMETRO, PILOTO AUTOMÁTICO, BARÔMETRO E HIGRÔMETRO .....	24
4.2 LINHA GERAIS DOS EQUIPAMENTOS E SISTEMA ELETRÔNICOS AUXILIARES À NAVEGAÇÃO, ENTRE OS QUAIS: RADAR, AIS E GMDSS .....	26
<b>UNIDADE 5 – PUBLICAÇÕES DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO .....</b>	<b>29</b>
5.1 PUBLICAÇÕES DE APOIO E CONSULTA: ROTEIRO, LISTA DE FARÓIS, TÁBUA DAS MARÉS, AVISO AOS NAVEGANTES E PUBLICAÇÃO 12000 .....	29
<b>UNIDADE 6 – SISTEMA DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE (GPS).....</b>	<b>32</b>
6.1 SISTEMA GPS/DGPS DE NAVEGAÇÃO, PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO, SUAS VANTAGENS E LIMITAÇÕES .....	32
6.2 OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS GPS/DGPS E UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS QUE O SISTEMA FORNECE .....	33
6.3 DADOS FORNECIDOS PELO GPS DURANTE A NAVEGAÇÃO E AS SIGLAS MAIS COMUNS USADAS NO EQUIPAMENTO .....	35

<b>7</b>	<b>REGULAMENTO INTERNACIONAL PARA EVITAR ABALROAMENTO NO MAR (RIPEAM/72)</b> .....	<b>36</b>
7.1	APLICAÇÃO DAS REGRAS DE GOVERNO E NAVEGAÇÃO, LUZES E MARCAS, SINAIS SONOROS E LUMINOSOS, SINAIS DE PERIGO .....	36
7.1.1	Regras de manobra nas situações mais comuns.....	36
7.1.2	Efeitos que influenciam o comportamento de uma embarcação .....	37
7.1.3	Interação de embarcações.....	38
7.1.4	Regra de preferência.....	39
7.1.5	Regras para condução de embarcações em visibilidade restrita.....	40
7.1.6	Luzes e marcas exibidas por embarcações.....	40
7.1.7	Sinais Sonoros de uma embarcação.....	42
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>45</b>

# INTRODUÇÃO

## A ARTE DE NAVEGAR

“A navegação é a ciência e a arte que ensina a conduzir com segurança a embarcação de um ponto a outro, sobre a superfície das águas, pelo caminho desejado”.

Para que isto seja conseguido, é necessário um estudo prévio da derrota, isto é, do caminho a ser seguido, que deverá ser o mais safo de perigos e o mais curto possível. O caminho mais curto representa menor gasto de combustível e viagem mais rápida.

Os problemas da navegação envolvem duas importantes questões:

**Primeira:** como determinar, a qualquer momento, a posição de embarcação;

**Segunda:** como determinar o caminho (rumo) seguro a navegar para se chegar ao destino desejado.



# UNIDADE 1

## FUNDAMENTOS DA NAVEGAÇÃO

### 1.1 TIPOS DE NAVEGAÇÃO

#### **Navegação Costeira**

É aquela feita à vista da terra, valendo-se o navegante de acidentes naturais e artificiais tais como: montanhas, pontas, cabos, ilhas, faróis, torres, edifícios, etc, existentes ou dispostos, adequadamente, em terra, para determinar a posição no mar. É realizada, normalmente, quando a embarcação se encontra entre 3 e 50 milhas da costa.

#### **Navegação Estimada**

É aquela feita à vista de terra ou não. É utilizada quando a posição da embarcação é determinada em função de outra previamente conhecida, podendo ser uma posição visual, astronômica ou eletrônica. É realizada em qualquer fase da navegação sempre que não se tem a posição definida com precisão.

#### **Navegação Astronômica**

É aquela que se vale da observação dos corpos celestes (Sol, Lua, planetas, estrelas) para a determinação da posição da embarcação. Normalmente, só é utilizada em alto-mar e a mais de 50 milhas da costa.

#### **Navegação Eletrônica**

É utilizada quando a posição da embarcação é determinada com auxílio de equipamentos eletrônicos. Assim, temos a navegação radar, por satélites, etc.

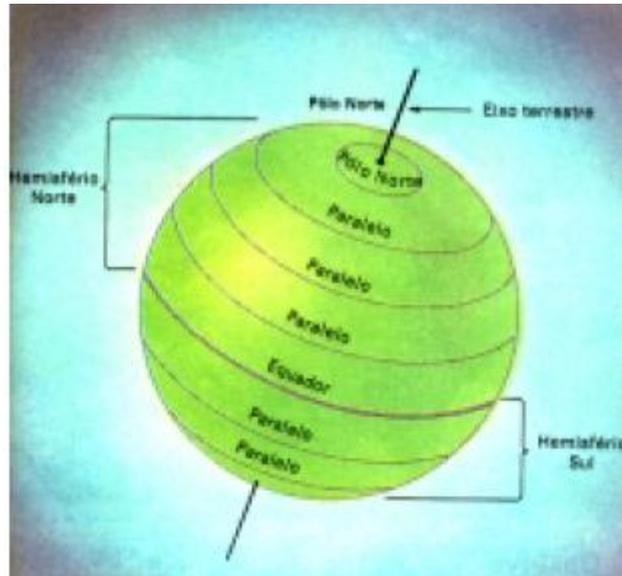
#### **Navegação em Águas Restritas**

É a navegação que se pratica em portos ou em suas proximidades, em baías, canais, rios e lagos. É utilizada quando se navega a menos de 3 milhas da costa, onde a profundidade média é de 20 metros ou menos. É o tipo de navegação que maior precisão exige.

## 1.2 PLANOS TERRESTRES: PARALELOS MERIDIANOS E EQUADOR

### Paralelos

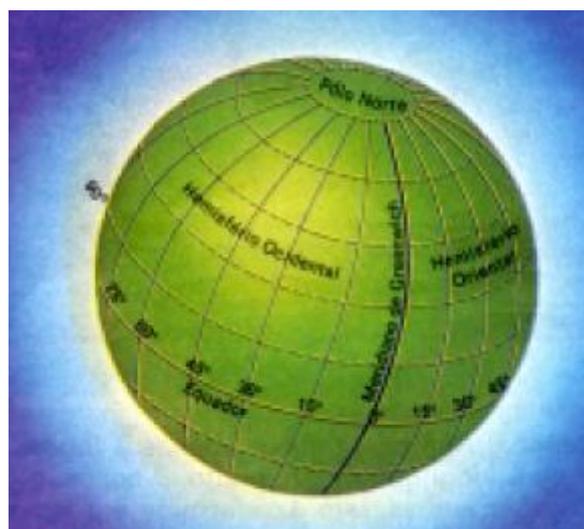
Para facilitar a orientação, a Terra foi dividida em círculos horizontais a partir do **Equador**,  $90^\circ$  para o norte e  $90^\circ$  para o sul; esses círculos aparecem nas cartas náuticas como linhas horizontais e são chamados de Paralelos. Eles vão determinar as latitudes dos lugares.



Paralelos

### Meridianos

A Terra foi dividida em círculos máximos passando pelos pólos; como ponto de partida para contagem, foi escolhido o **meridiano de Greenwich** que passa na cidade de Londres na Inglaterra. A partir desse meridiano são contados  $180^\circ$  para o leste e  $180^\circ$  para o oeste. Eles vão determinar as longitudes dos lugares.

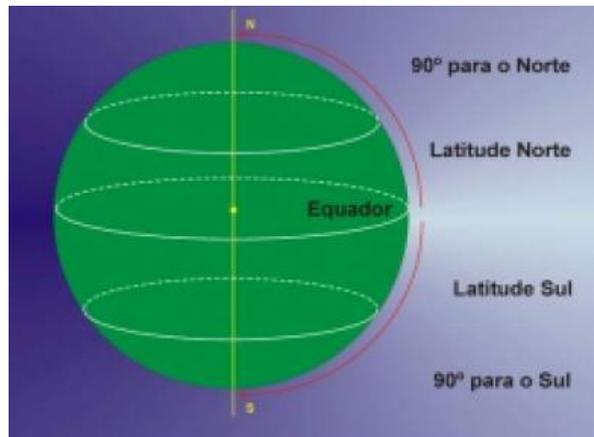


Meridianos

### 1.3 SISTEMAS DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS (LATITUDE E LONGITUDE)

#### Latitude

É o arco de meridiano compreendido entre o Equador e o paralelo do lugar. É contada de 00° a 90° a partir do Equador para o Norte e para o Sul.



Latitude

Exemplos:

$\varphi = 20^\circ 30.0' \text{ N}$

$\varphi = 30^\circ 45.5' \text{ S}$

#### Longitude

É o arco de Equador compreendido entre o 1° meridiano (meridiano de Greenwich) e o meridiano do lugar. É contada de 000° a 180° para leste e para oeste.



Longitude

Exemplos:

$\lambda = 045^\circ 25.3' \text{ W}$

$\lambda = 157^\circ 54.6' \text{ E}$

## 1.4 UNIDADES DE MEDIDAS USADAS NA NAVEGAÇÃO

### **Milha Marítima**

É uma unidade de medida de comprimento ou distância, equivalente a 1 852 metros, utilizada em navegação marítima.

A milha náutica deriva diretamente da milha geográfica e corresponde ao valor aproximado de 1' (minuto) de grande círculo, isto é de um ângulo de 1' medido sobre o equador ou ao longo de um meridiano.

### **Nó**

É uma unidade de medida de velocidade equivalente a uma milha náutica por hora, ou seja, 1852 m/h

## UNIDADE 2

### CARTAS NÁUTICAS, RUMOS E MARCAÇÕES

#### 2.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE UMA CARTA NÁUTICA: ESCALA, PLANOS, PROFUNDIDADES, ISOBÁTICAS, AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO, FARÓIS FAROLETES, PONTOS NOTÁVEIS, E PERIGOS AO LARGO

A carta náutica é acessório indispensável a quem navega, pois é a representação gráfica do litoral e dos mares apresentando acidentes geográficos, profundidades e dando outras indicações necessárias ao navegante.

Tendo-se terra à vista ou não, o uso da carta é indispensável, pois é sobre ela que:

- ✓ coloca-se a posição da embarcação;
- ✓ traçam-se os rumos a navegar ou navegados; e
- ✓ medem-se as distâncias aos pontos de terra e as que foram percorridas na derrota.

#### **Escala**

As cartas náuticas são fabricadas em escala de acordo com a sua utilização.

#### **Escala natural**

É a relação entre a distância de dois pontos medidos na carta e a distância entre esses mesmos pontos medidos na Terra.

Se tivermos uma escala de 1:200.000 significa que 1 cm medido na carta representam 200.000 cm na Terra.

As cartas para trechos longos são chamadas de cartas gerais; é como se fossem fotografias tiradas de longe, abrangendo um grande trecho de costa e de mar, tendo uma escala pequena e, por isso, apresentam os detalhes em tamanho reduzidos.

As cartas chamadas de particulares abrangem um trecho menor; é como se fosse uma fotografia tirada mais de perto. Possuem escalas maiores permitindo mostrar mais detalhes sobre o local.

Os planos são utilizados para áreas que exijam todos os detalhes do local: portos, trechos de rios, etc.

Nas cartas náuticas são apresentadas várias informações importantes para o navegador, tais como: latitudes (nas laterais da carta), longitudes (nas partes de cima e de baixo) e as

profundidades do local (em metros) dispostas ao longo de toda a extensão da carta. Os trechos de mesma profundidade são representados por uma linha chamada de **isobática**.

Aparecem nas cartas náuticas outras informações, tais como: título e número da carta, autoridade que a confeccionou e fez os levantamentos de dados (no caso do Brasil é a DHN o órgão responsável por essas informações), nível de redução das sondagens, altitudes, etc.

São apresentados nas cartas náuticas auxílios à navegação, tais como: faróis, faroletes e pontos notáveis do relevo da costa. Para orientação são impressas rosas dos ventos com a orientação do Norte Verdadeiro e informações para se identificar o Norte Magnético.



Trecho de uma carta náutica

## 2.2 RUMOS, MARCAÇÕES, NORTE VERDADEIRO E MAGNÉTICO, DIREÇÕES E DISTÂNCIAS NO MAR, CONVERSÃO DE RUMOS E MARCAÇÕES

### ➤ RUMOS E MARCAÇÕES

As cartas náuticas são orientadas pelo norte verdadeiro, Norte Padrão, sem interferência da declinação magnética local.

Apresentam também uma rosa dos ventos com o Norte Magnético ou a declinação magnética local representada e com os dados para as correções necessárias.

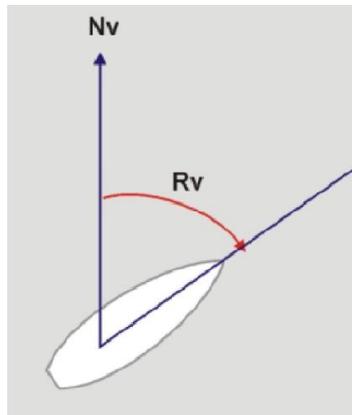
### ➤ RUMO

É direção e o sentido que sua embarcação segue para ir de um ponto a outro.

➤ **RUMO VERDADEIRO**

É o ângulo entre o Norte Verdadeiro e a proa de embarcação.

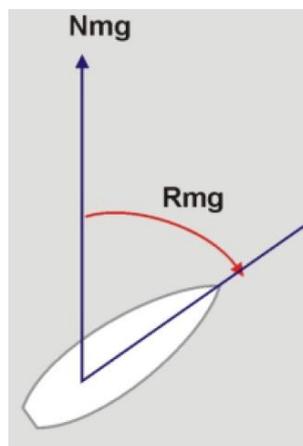
É contado no sentido horário de 000° a 360°.



Rumo verdadeiro

➤ **RUMO MAGNÉTICO**

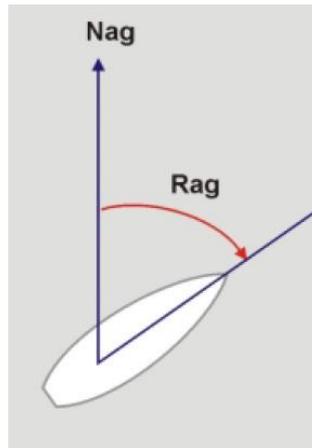
É o ângulo entre o Norte Magnético e a proa do navio. É contado no sentido horário de 000° a 360°.



Rumo magnético

➤ **RUMO DA AGULHA**

É o ângulo entre o Norte da Agulha e a proa do navio. É contado no sentido horário de 000° a 360°.

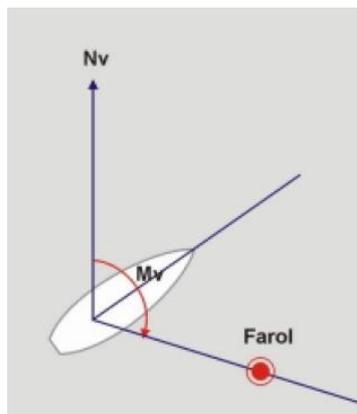


Rumo da agulha

➤ **MARCAÇÃO VERDADEIRA**

É o ângulo entre o Norte Verdadeiro e o objeto a ser marcado: farol, ponta, ilha, etc.

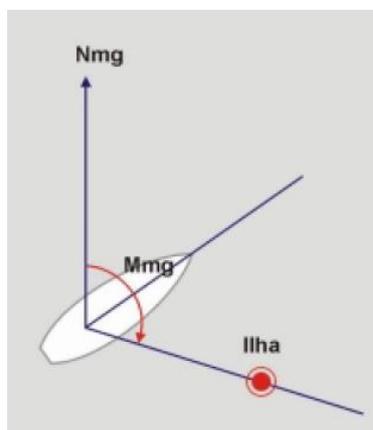
É contada de  $000^{\circ}$  a  $360^{\circ}$  no sentido horário.



Marcação verdadeira

➤ **MARCAÇÃO MAGNÉTICA**

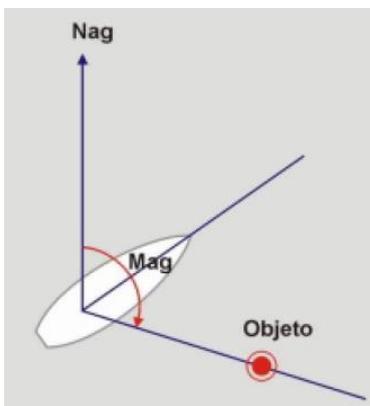
É o ângulo entre o Norte Magnético e o objeto a ser marcado. É contada de  $000^{\circ}$  a  $360^{\circ}$  no sentido horário.



Marcação Magnética

➤ **MARCAÇÃO DA AGULHA**

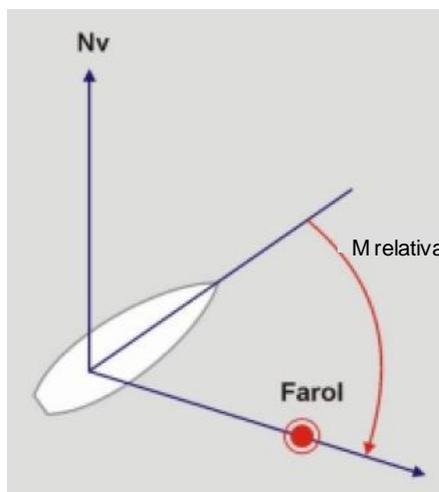
É o ângulo entre o Norte da Agulha e o objeto a ser marcado. É contado de  $000^\circ$  a  $360^\circ$  no sentido horário.



Marcação da Agulha

➤ **MARCAÇÃO RELATIVA**

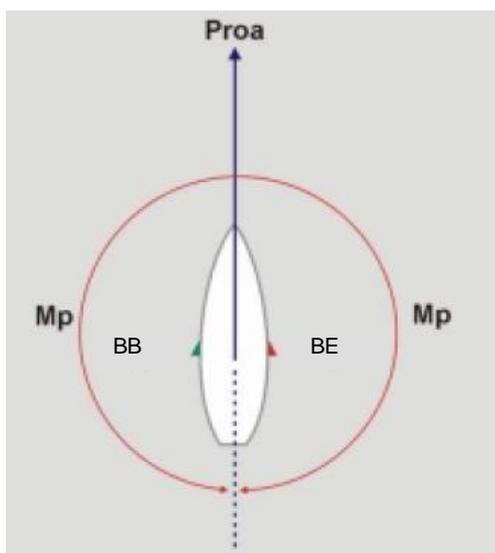
É o ângulo entre a proa da embarcação e o objeto. É contada no sentido horário de  $000^\circ$  a  $360^\circ$  a partir da proa da embarcação.



Marcação Relativa

➤ **MARCAÇÃO POLAR**

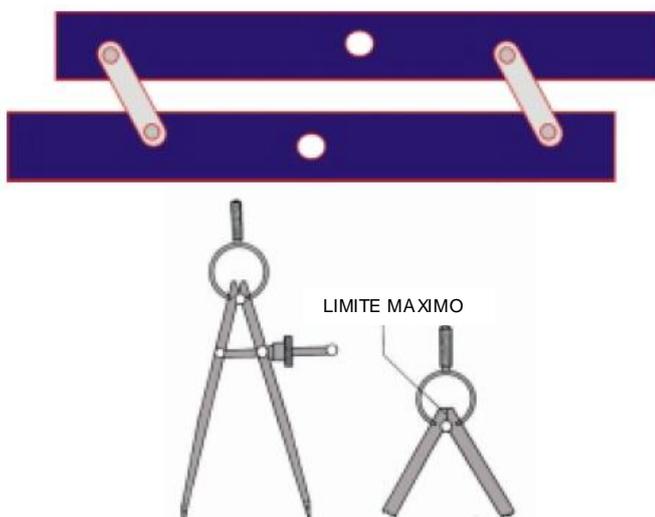
É o ângulo entre a proa da embarcação e o objeto. É contada da proa para boreste e para bombordo de  $000^\circ$  a  $180^\circ$ .



Marcação Polar

### ➤ PLOTAGEM DA POSIÇÃO

A determinação da posição na carta náutica é feita através das coordenadas geográficas: latitude e longitude. São utilizados os instrumentos normais do navegador: a régua de paralelas e o compasso de navegação.



### ➤ CONVERSÕES DE DIREÇÕES

Os rumos ou marcações podem ser não somente referidos ao **Norte Verdadeiro**, como também ao **Norte Magnético**, ou ainda ao **Norte de Agulha**, dependendo da referência que adotou.

Normalmente, em muitas embarcações, não existem **agulhas giroscópica**, que permitem ler diretamente os valores verdadeiros.

Assim, quando se lê na agulha magnética uma direção, ela está representando uma direção da **agulha**, ou seja, defasada da direção **verdadeira**, pelos valores da **declinação magnética** e do **desvio da agulha**, impossibilitando que ela seja transferida de imediato para uma carta náutica.

Contrariamente, quando se traça na carta náutica uma linha de direção, quer de rumo, quer de marcação, terá a **direção verdadeira**, porém precisará saber a **direção da agulha** correspondente, para poder navegar no rumo da agulha ou observar uma marcação previamente estabelecida.

Em navegação, freqüentemente precisa converter direções verdadeiras em direções da agulha e vice-versa. Tais conversões são facilmente feitas se tiver sempre presentes os conhecimentos fundamentais sobre declinação magnética e desvio da agulha.

#### ➤ **DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (dm)**

É o ângulo formado entre a direção do **Norte verdadeiro** e a direção do **Norte magnético**, contado **sempre a partir** do **Norte verdadeiro** para **E** (Leste) ou para **W** (Oeste).

#### ➤ **DESVIO DA AGULHA (da)**

É o ângulo formado entre a direção do **Norte magnético** e a direção do **Norte** da agulha, contado **sempre a partir** do **Norte magnético** para **E** (Leste) ou para **W** (oeste).

Na prática e para simplificar a **conversão de direções**, é usual adotar-se o conceito de **Varição Total (VT)**.

#### ➤ **VARIAÇÃO TOTAL (VT)**

Nada mais é que a soma algébrica dos valores da **declinação magnética** e do **desvio da agulha**.

Se ambos, **declinação magnética e desvio de agulha**, têm o mesmo nome, somam-se os dois mantendo-se o nome (**leste ou oeste**).

Se **declinação magnética e desvio de agulha** têm nomes diferentes, da maior subtrai-se a menor e dá-se o nome da maior (**leste ou oeste**).

#### ➤ **CONVERSÃO DE RUMOS**

A conversão de rumos deve ser bastante familiar ao navegante, que nada mais fará do que **somar** ou **subtrair** a declinação magnética e o desvio da agulha ao rumo dado.

Para facilitar a operação de converter rumos, o navegante deve considerar que, **a bordo**, ele sempre está vendo o **rumo da agulha** (quando usando agulha magnética), mas colocará na carta o **rumo verdadeiro**.

E, quando estiver trabalhando na **carta**, precisa levar o **rumo verdadeiro** para a agulha (para o governo do navio pelo timoneiro).

Quando se faz necessário a primeira seqüência – ir da agulha para a carta –, o desvio da agulha e a declinação magnética ficam com seus próprios sinais: Leste (+), Oeste (–).

Quando se converte **Rv** em **Ra**, o **inverso** do caso acima, os valores do desvio da agulha e da declinação magnética receberão sinais inversos: Leste (–) e Oeste (+).

Existem dois métodos diferentes para converter um rumo: o primeiro é o método gráfico, que nós chamamos de calunga e o segundo é o método algébrico.

## UNIDADE 3

### SINALIZAÇÃO Náutica E Balizamento

#### 3.1 SISTEMA DE Balizamento Usado No Brasil

##### ➤ SISTEMA DE Balizamento

É o conjunto de sinais fixos ou flutuantes, cegos (sem luz), luminosos ou sonoros. É composto, normalmente, por **bóias** e **balizas**, usadas de forma combinada ou não, que **determinam limites**, isto é, delimitam um canal navegável, indicam um perigo isolado ou uma área perigosa, nas barras de portos baías, rios, lagos e lagoas, enfim, sempre sinalizam com um “aviso” ao navegante.

##### ➤ Balizamento Marítimo Adotado No Brasil

O sistema de balizamento adotado no Brasil é o IALA B

Na região “B”, o presente sistema apresenta normas que se aplicam a todos os sinais fixos e flutuantes (exceto faróis, luzes e sinais de alinhamento, barcas-faróis e superbóias), servindo para indicar:

- ✓ os limites laterais de canais navegáveis;
- ✓ perigos naturais e outras obstruções, tais como cascos soçobrados;
- ✓ outras áreas ou peculiaridades importantes para o navegante; e
- ✓ novos perigos.

O sistema de balizamento marítimo **IALA B** é composto por cinco tipos de sinais (avisos), que podem ser usados de forma combinada.

##### ➤ Sinais Laterais

Esses sinais são utilizados em canais, entradas de portos e rios, e indicam bombordo e boreste da rota a ser seguida. Onde um canal se bifurca, um sinal lateral modificado pode ser usado para indicar a via preferencial. Os **sinais laterais** são compostos por quatro categorias (bóias e balizas).

##### ➤ Bombordo

Deve ser deixado por bombordo de quem entra nos portos ou rios. As bóias ou balizas são da cor verde e sua numeração é par e cresce da barra para o porto (do mar para a terra).

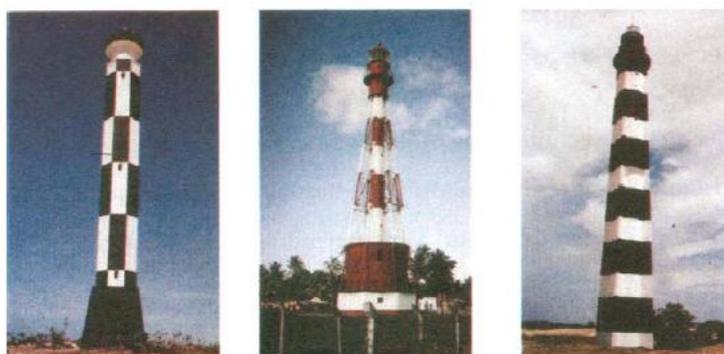
➤ **BORESTE**

Deve ser deixado por boreste de quem entra nos portos ou rios. As bóias ou balizas são da cor encarnada e sua numeração é ímpar e cresce da barra para o porto (do mar para terra).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E LUMINOSAS DOS SINAIS (FARÓIS, FAROLETES, BÓIAS E BALIZAS)

➤ **FAROL**

É toda armação ou coluna fixada em pedras ou no fundo, instalada em portos, balas, canais etc., com luz de capacidade luminosa (alcance) superior a 10 milhas. São normalmente construídos para orientação do navegante em mar aberto ou em aterragens.



➤ **FAROLETE**

Normalmente tem uma construção menor do que um farol e possui luz com alcance inferior a 10 milhas, sendo, geralmente, empregados para orientação do navegante em águas abrigadas ou restritas.

➤ **BÓIAS**

São dispositivos flutuantes com características próprias, que poderão ser luminosos ou cegos, e são presas ao fundo do mar por poitas.

➤ **BALIZAS**

São hastes de ferro ou cimento armado que não exibem luz. São fixadas ao fundo, porém, possuem características de tope próprias para sua identificação.



### 3.3 ALCANCE GEOGRÁFICO E LUMINOSO DAS LUZES DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO, SETOR DE VISIBILIDADE DAS LUZES

#### ➤ ALCANCE GEOGRÁFICO

Refere-se ao alcance geográfico, em milhas náuticas, da luz emitida pelo farol, farolete ou bóia luminosa. A abreviatura de milhas náuticas, neste caso, é a letra maiúscula **M**.

**15 M** ..... Alcance geográfico de 15 milhas náuticas.

#### ➤ ALCANCE LUMINOSO OU ALCANCE ÓTICO

É a distância máxima de visibilidade de uma luz, considerando-se apenas a potência luminosa do foco. Assim, independe da curvatura da Terra, da refração, etc.

#### ➤ O SETOR DE VISIBILIDADE

É a indicação dos limites, em graus, dentro dos quais a luz é visível. Vem indicado na carta por meio de um círculo de linha tracejada, em torno do farol.



Limite de setores de visibilidade

## UNIDADE 4

### EQUIPAMENTOS E SISTEMAS AUXILIARES À NAVEGAÇÃO

#### 4.1 FUNCIONAMENTO BÁSICO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS AUXILIARES À NAVEGAÇÃO: ODÔMETRO, ECOBATÍMETRO, ANEMÔMETRO, PILOTO AUTOMÁTICO, BARÔMETRO E HIGRÔMETRO

##### ➤ ODÔMETRO

São aparelhos que indicam a distância percorrida.



Odômetro

##### ➤ ECOBATÍMETRO

Os ecobatímetros medem a profundidade local, por meio da emissão de pulsos e a recepção do seu eco após tocar no fundo do mar. A profundidade medida é a partir do fundo da embarcação; para encontrarmos a profundidade do local, devemos somar o calado da embarcação.



Ecobatímetro

##### ➤ ANEMÔMETRO

Instrumento utilizado para medir a velocidade do vento, que é obtida em m/seg, km/h, nós ou através da escala de Beaufort, que coloca faixas de velocidade do vento numa escala que vai até a força 12 (furacões).



Anemômetro

### ➤ PILOTO AUTOMÁTICO

É um aparelho para controle automático do rumo. Este aparelho permite manter o navio no rumo sem necessidade de timoneiro. Além de dispensar o homem do governo do navio, o piloto automático apresenta a vantagem no consumo de combustível e menor desgaste de máquina do leme.



Piloto automático

### ➤ BARÔMETROS

Os instrumentos utilizados na medição da pressão atmosférica são os “**barômetros**”, que podem ser de dois tipos:

#### ✓ **Aneróides**

Nos quais os elementos sensíveis constam de uma série de câmaras metálicas ocas, que se deformam pela ação da pressão. Essa deformação transmite-se a um ponteiro que, num mostrador graduado, indicará o valor da pressão exercida sobre as câmaras.

#### ✓ **De mercúrio**

Que dispõem de um tubo vertical de vidro contendo mercúrio. A altura da coluna líquida neste tubo exprimirá o valor da pressão. Este barômetro não é utilizado a bordo, servindo para aferições periódicas dos barômetros aneróides, visto ser de alta precisão.

Normalmente, a pressão atmosférica é medida a bordo por meio de barômetros aneróides localizados no passadiço ou em suas proximidades. Ou por um barógrafo que, além de indicar, faz um registro contínuo da pressão.



Barômetro aneróide



Barógrafo

### ➤ HIGRÔMETRO E PSICRÔMETRO

Toda amostra de ar contém partículas de vapor d'água em suspensão. Contudo, há um limite para isto. Essa capacidade do ar de conter partículas de vapor d'água é chamada de umidade do ar. Se o ar retém sua capacidade máxima de vapor d'água, nesse caso dizemos que está saturado, ou ainda, que ele atingiu 100% da umidade relativa. Se a umidade relativa passa de 100%, o vapor transforma-se em líquido (se liquefaz) e precipita-se (cai) na forma de chuva ou nevoeiro. Por isso é importante para o navegante calcular a umidade relativa.

Para medir a umidade relativa do ar, utilizam-se aparelhos chamados higrômetros ou psicrômetros. Ambos são constituídos de dois termômetros, um seco e outro úmido (este com o bulbo envolvido por um tecido molhado). Com os dados das leituras dos dois termômetros e com a diferença, em graus, entre eles, consultam-se tabelas apropriadas e determina-se a umidade relativa e a temperatura do ponto de orvalho.



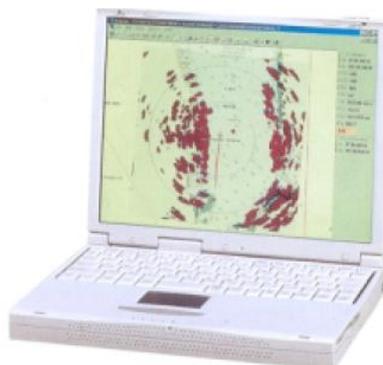
## 4.2 LINHA GERAIS DOS EQUIPAMENTOS E SISTEMA ELETRÔNICOS AUXILIARES À NAVEGAÇÃO, ENTRE OS QUAIS: RADAR, AIS E GMDSS

### ➤ RADAR

Radar é um aparelho eletrônico que usa a reflexão de ondas-rádio para detectar objetos que não são visíveis normalmente, por estarem na escuridão, ocultos por nevoeiros ou por estarem a grandes distâncias, etc.

A palavra **RADAR** tem origem nas letras iniciais da frase em inglês: “**R**adio **D**etection **A**nd **R**anging “.

Os radares modernos são radares ARPA, que fornecem todas as informações para o navegador automaticamente. Além de apresentarem muitos recursos, fornecem uma imagem bem definida e colorida, facilitando a tomada de decisões.



## ➤ AIS

O **Universal Automatic Identification System** (ou **AIS**, como é mais comumente conhecido) é um moderno sistema de radiodifusão abrangendo navios e estações baseadas em terra, que funciona como um transponder, operando em VHF, e possibilita a identificação segura de qualquer embarcação navegando nas proximidades de outras. Suas características e capacidade farão dele uma nova e excelente ferramenta para aumentar a segurança da navegação e a administração do controle do tráfego.

Uma estação **AIS** é um radio transceptor em VHF capaz de enviar informações do navio, tais como, identidade, posição, rumo, velocidade, comprimento, tipo de navio, tipo de carga, etc., para outros navios ou para estações receptoras em terra, desde que devidamente aparelhadas.

As informações originadas num equipamento **AIS**, instalado a bordo de um navio são transmitidas contínua e automaticamente sem qualquer intervenção do pessoal de bordo.



## ➤ SISTEMA DE SOCORRO E SEGURANÇA MARÍTIMOS (GMDSS)

A Convenção SOLAS determina que o Comandante de qualquer navio no mar ao receber um sinal de perigo de outro navio, aeronave ou embarcação de sobrevivência deverá prosseguir a toda velocidade para o local do incidente a fim de prestar auxílio às pessoas em perigo.

O princípio básico do GMDSS é que as autoridades de busca e salvamento, localizadas em terra e os navios que estejam nas proximidades, sejam rapidamente alertados sobre o incidente, assim como poderão participar das operações de busca e salvamento.

Os equipamentos requeridos para serem instalados em um navio são determinados basicamente pela sua área de operação, a saber:

### ✓ **Área A1**

Área dentro da cobertura radiotelefônica com no mínimo uma estação costeira VHF, em que um permanente alerta de chamada seletiva (DSC) seja disponível, cerca de 20 a 30 milhas náuticas.

### ✓ **Área A2**

Área excluindo a área A1 dentro da cobertura radiotelefônica, com no mínimo uma estação em MF, em que um permanente alerta DSC seja disponível cerca de 100 milhas náuticas.

✓ **Área A3**

Área excluindo as áreas A1 e A2 dentro da cobertura de um satélite geoestacionário INMARSAT, em que um permanente alerta seja disponível. Esta área está entre 70° N e 70° S, que é a faixa de cobertura dos satélites INMARSAT.

✓ **Área A4**

Área que fica fora das áreas A1, A2, A3.

➤ **SISTEMA DE COMUNICAÇÃO NO GMDSS**

As comunicações por satélite são particularmente os elementos mais importantes do GMDSS. O sistema INMARSAT emprega quatro satélites geoestacionários e opera as estações terrenas de navio (SES) na banda 1.5 e 1.6 GHz banda L, provendo-as com os recursos de alerta de socorro e capacidade para comunicação por radioteleimpressão e radiotelefonia.

As Balizas Radio Indicadoras de Posição em Emergência (EPIRB) de 1,6 GHz (banda L) também são usadas para gerar alerta de socorro, assim como as EPIRBs de 121,5 e 406 MHz que utilizam o sistema COSPAS-SARSAT com seis satélites que estão em órbita polar, sempre com o objetivo de identificar o navio e sua posição em caso de alerta de socorro.

## UNIDADE 5

### PUBLICAÇÕES DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO

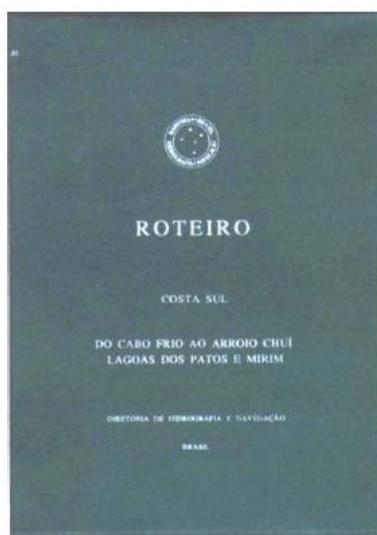
#### 5.1 PUBLICAÇÕES DE APOIO E CONSULTA: ROTEIRO, LISTA DE FARÓIS, TÁBUA DAS MARÉS, AVISO AOS NAVEGANTES E PUBLICAÇÃO 12000

##### ➤ ROTEIRO

Esta publicação tem como propósito complementar e detalhar as informações referentes à costa e aos rios brasileiros, que constam nas cartas náuticas, como: pontos geográficos característicos, descrição da costa, estruturas isoladas e auxílios à navegação que permitam identificá-los para determinar a posição da embarcação, perigos existentes nas rotas usuais, ventos predominantes, correntes oceânicas, áreas e atividades de restrição à navegação, rotas mais usuais e aconselhadas, fundeadouros, profundidades das barras e canais, recursos dos portos, áreas proibidas, etc.

O Roteiro do Brasil está dividido em quatro volumes:

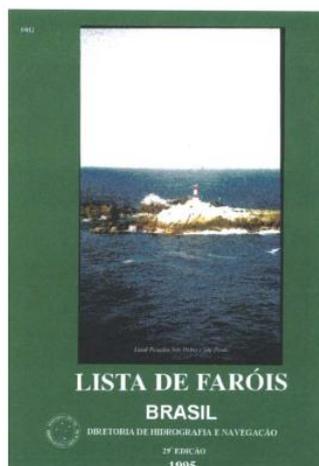
- I – **Costa Norte** – da baía do Oiapoque ao cabo Calcanhar, rios Amazonas, Jari e Trombetas e Pará;
- II – **Costa Leste** – do cabo Calcanhar ao cabo Frio e ilhas Oceânicas;
- III – **Costa Sul** – do cabo Frio ao Arroio Chuí, Lagoas dos Patos e Mirim; e
- IV – **Rio Paraguai** – da Ilha Ita Piru ao Porto de Cárceres.



Roteiro Costa Sul

### ➤ LISTA DE FARÓIS

A Lista de Faróis é uma publicação de auxílio à navegação, que contém todos os detalhes sobre luzes, descrição de faróis, aerofaróis, bóias de luz e sinais de cerração, informando características das luzes, alcances, setores de visibilidade, sistema de balizamento marítimo IALA, etc.



### ➤ TÁBUAS DAS MARÉS

Esta é uma das publicações mais consultadas pelo navegante.

São tábuas que contêm a previsão das marés com horas e alturas das preamares e baixa-mares dos principais portos e barras da costa brasileira e alguns portos estrangeiros, para todos os dias do ano.

A tábuas das marés, que é uma publicação anual, possibilita, também, a determinação das alturas de marés em um instante dado, através de cálculos especiais.



### ➤ AVISO AOS NAVEGANTES

A publicação “Avisos aos Navegantes” é um folheto quinzenal elaborado pela DHN.

Os Avisos aos Navegantes são de fundamental importância para o navegante. Eles divulgam informações de interesse da navegação destinadas à atualização das cartas náuticas e publicações de auxílio à navegação, bem como outras informações gerais importantes aos navegantes.

Conforme o modo de difusão e as características das alterações que irão introduzir, são classificados em Avisos-Rádio, Avisos Temporários (T), Avisos Preliminares (P) e Avisos Permanentes.

Essas informações chegam aos navegantes: pela transmissão de Aviso-Rádio conforme especificado na Lista de Auxílio-Rádio; pela divulgação do Resumo Semanal de Aviso aos Navegantes; pela publicação no folheto quinzenal de Aviso aos Navegantes; e por meio de divulgação na internet.

#### ➤ **CARTA 12000**

Esta publicação, que você já conhece, relaciona todos os símbolos, abreviaturas e termos utilizados nas cartas náuticas. Caso você já tenha esquecido do que ela trata, lembre-se de que ela tem por finalidade facilitar a interpretação dos símbolos, abreviaturas e termos utilizados nas cartas náuticas e publicações editadas pela DHN e também nas cartas náuticas estrangeiras.



## UNIDADE 6

### SISTEMA DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE (GPS)

#### 6.1 SISTEMA GPS/DGPS DE NAVEGAÇÃO, PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO, SUAS VANTAGENS E LIMITAÇÕES

##### ➤ SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS)

O GPS é um sistema de rádio-navegação baseado em 24 satélites, dimensionado e aprovado pelo sistema de defesa dos Estados Unidos. O GPS permite que os usuários, em terra, no mar ou no ar determinem suas posições através das coordenadas geográficas: latitude e longitude, altitude, velocidade e hora. O sistema fornece informações vinte e quatro horas para qualquer lugar do mundo, não sofrendo interferências das condições atmosféricas no local.



##### ➤ COMPONENTES DO SISTEMA

##### ✓ **Seguimento espacial**

São 24 satélites transmitindo sinais em 6 órbitas a 20.200 km, com uma inclinação de 55°, cada satélite efetuando uma volta a cada 12 horas. Os satélites têm vida útil de 10 anos aproximadamente, necessitando de periódicas substituições.

##### ✓ **Seguimento de controle**

É responsável pela monitoração, geração, correções e avaliação de todo o sistema, existe uma estação central nos Estados Unidos e monitoras em outros pontos da terra.

##### ✓ **Diferencial GPS (DGPS)**

É uma técnica usada em tempo real para remover a maioria dos erros que o GPS possa apresentar. O DGPS consiste em um receptor GPS estacionário sobre um ponto de

coordenadas conhecidas (estação base), que no caso de navegação na costa brasileira são utilizadas as estações radiogoniométricas da Marinha. Como esses receptores conectados à estação base estão relativamente próximos, irão experimentar erros similares que serão corrigidos, chegando à precisão de 5 m.



GPS



Receptor



Antena

#### ➤ VANTAGENS DO GPS

- ✓ Preciso
- ✓ Funciona as 24 horas
- ✓ Obtém resultados independente das condições atmosféricas
- ✓ A rede de satélite cobre todo o globo
- ✓ Permite conhecer a posição (latitude e longitude)
- ✓ Fornece indicações da velocidade
- ✓ Cronometra tempo
- ✓ Orienta durante uma viagem
- ✓ Armazena coordenadas de posições possibilitando a reconstituição de viagens.

#### ➤ LIMITAÇÕES DO GPS

- ✓ Requer equipamentos adicionais para maior precisão: Antenas, DGPS, WAAS, etc.
- ✓ Necessita de perfeita visibilidade com os satélites acima do horizonte (sem oclusões)
- ✓ Interferências com o sinal (opera por radiofrequência)

## 6.2 OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS GPS/DGPS E UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS QUE O SISTEMA FORNECE

A operação de um receptor GPS é, normalmente, bastante simples. Deve ser consultado o manual do equipamento, que fornecerá as informações necessárias para possibilitar o domínio sobre os controles do aparelho e a interpretação dos dados apresentados no mostrador. O teclado, para introdução de dados e comando das diferentes funções, é, em geral, de fácil manuseio e compreensão, da mesma forma que a apresentação em tela das informações de posição, hora, rumo, velocidade, etc.

## ➤ RECURSOS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Plotagem da posição em tempo real, sobre Carta Náutica digitalizada, apresentada em monitor colorido, de elevado grau de contraste e resolução · interface com a agulha e o odômetro;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo do rumo e da velocidade da corrente e dos seus efeitos sobre a derrota (abatimento, caimento e avanço, ou atraso);</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Armazenamento na memória de centenas de pontos de derrota (“waypoints”) e de dezenas de derrotas de pernadas múltiplas reversíveis;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo do rumo, velocidade e duração do trajeto para o próximo ponto da derrota;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculo do ETA (“estimated time of arrival”) nos diversos pontos da derrota e no ponto de destino;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Memorização da posição instantânea da embarcação a qualquer momento, pelo simples pressionar de um botão (tal característica poderá ser extremamente valiosa em uma situação de homem ao mar);</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interface do receptor GPS com o piloto automático, de modo a conduzir a embarcação para um determinado ponto da derrota, ou ao longo de uma derrota planejada;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de interface com radar e/ou ecobatímetro;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de executar serviço de vigilância de fundeio (“anchor watch”), com o estabelecimento do círculo de giro da embarcação (com raio igual ao comprimento do navio somado ao filame, ou comprimento da amarra) em torno do ponto de fundeio e o disparo de um alarme caso a embarcação tenda a garrar, saindo do referido círculo;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de acompanhar até 12 satélites para fornecer informações contínuas, atualizadas a cada segundo de tempo;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de operação no modo GPS Diferencial (DGPS), que será adiante explicado;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação das posições em coordenadas geográficas (Latitude e Longitude), grade quilométrica UTM (N e E) e outros sistemas;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de mudança de “datum” (“datum shift”) e apresentação da posição com referência a outros elipsóides e “data” locais, além do WGS-84; e</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de realizar outros cálculos úteis à navegação, tais como determinação da hora do nascer e do pôr-do-Sol e da fase lunar.</li></ul>

Alguns receptores, denominados de híbridos, combinam o GPS com outro sistema de posicionamento, em especial o LORAN-C. a fim de proporcionar redundância e maior segurança à navegação.

### 6.3 DADOS FORNECIDOS PELO GPS DURANTE A NAVEGAÇÃO E AS SIGLAS MAIS COMUNS USADAS NO EQUIPAMENTO

#### ➤ TERMOS UTILIZADOS NO GPS:

Ao navegar utilizando o GPS, devemos levar em consideração alguns termos próprios do equipamento:

#### ✓ **TRK ou BRG**

É o rumo apresentado pelo GPS; o instrumento já fornece o rumo verdadeiro.

#### ✓ **COG**

Rumo no fundo; é a direção resultante realmente navegada, desde o ponto de partida até o ponto de chegada, num determinado momento, ou seja, o rumo no fundo é a resultante entre o rumo na superfície e a corrente.

#### ✓ **VMG**

Velocidade no fundo; é a velocidade ao longo da derrota realmente seguida em relação ao fundo do mar, desde o ponto de partida até o ponto de chegada.

#### ✓ **SOA**

Velocidade de avanço; é aquela com a qual se pretende progredir ao longo da derrota planejada. Os cálculos do ETA e do ETD são feitos baseados nesta velocidade.

#### ✓ **ETA**

Hora estimada de chegada

#### ✓ **ETD**

Hora estimada de partida

#### ✓ **MOB**

Homem ao mar; esta tecla do GPS permite que, em caso de homem ao mar, imediatamente após ser acionada, o GPS insere um ponto chamado MOB com a posição atual e ao mesmo tempo executa a função GO TO (vá para), considerando este ponto como destino.

## UNIDADE 7

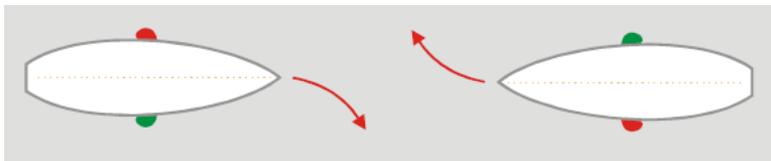
### REGULAMENTO INTERNACIONAL PARA EVITAR ABALROAMENTO NO MAR (RIPEAM/72)

#### 7.1 APLICAÇÃO DAS REGRAS DE GOVERNO E NAVEGAÇÃO, LUZES E MARCAS, SINAIS SONOROS E LUMINOSOS, SINAIS DE PERIGO

##### 7.1.1 Regras de manobra nas situações mais comuns

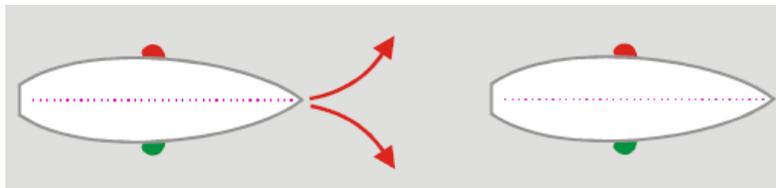
###### ✓ Situação de Roda a Roda

Quando duas embarcações, a propulsão mecânica, estiverem se aproximando em rumos diretamente ou quase diretamente opostos, em condições que envolvam risco de colisão, cada uma deverá guinar para boreste, de forma que a passagem se dê por bombordo uma da outra.



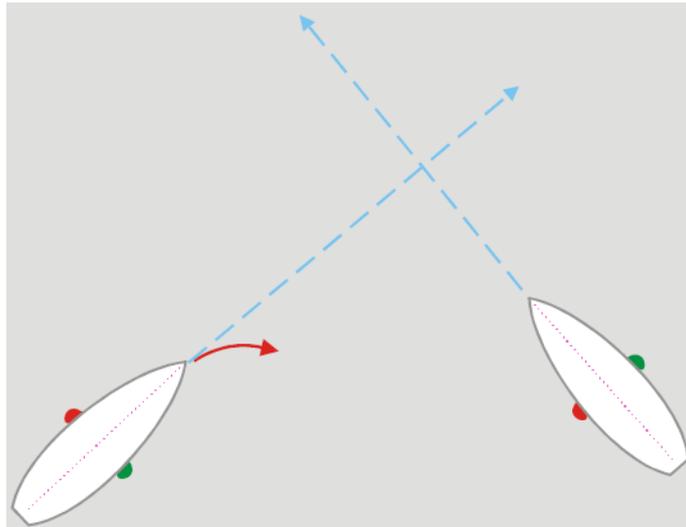
###### ✓ Manobra de Ultrapassagem ou de Alcançando

Quaisquer que sejam as condições, toda embarcação que esteja ultrapassando outra, deverá manter-se fora do caminho desta.



###### ✓ Manobra em Situação de Rumos Cruzados ou Rumo de Colisão

Quando duas embarcações, a propulsão mecânica, navegam em rumos que se cruzam, podendo colidir, a embarcação que avista a outra por boreste deverá se manter fora do caminho desta e, caso as circunstâncias o permitam, evitar sua proa.



### ✓ **Manobra em canais estreitos**

As manobras em rios e canais que apresentem restrições, seja em área para evolução ou profundidade, requerem do navegante alguns cuidados e procedimentos, principalmente se a embarcação for a propulsão mecânica, cujos principais efeitos descreveremos a seguir.

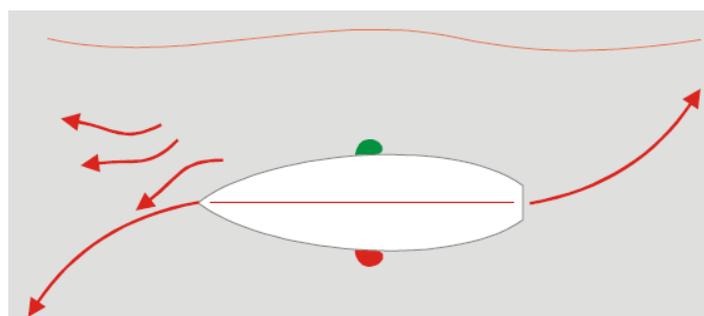
## 7.1.2 Efeitos que influenciam o comportamento de uma embarcação

### ✓ **Velocidade**

A velocidade em canais e rios, principalmente em locais de pouca profundidade, tende a aumentar o calado da embarcação. Na prática, se a relação de água embaixo da quilha for pequena, deve-se reduzir a velocidade da embarcação para que esta não venha a tocar o fundo.

### ✓ **Tendência em águas restritas**

Verifica-se, principalmente em canais e rios estreitos, uma tendência das ondas que se formam na proa encontrarem resistência na margem mais próxima, repelindo a proa para o bordo oposto; neste caso, a tendência é da proa guinar para a margem mais distante e a popa ser atraída para a margem mais próxima.

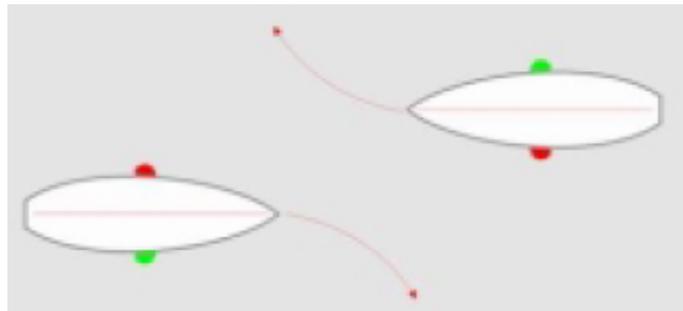


### 7.1.3 Interação de embarcações

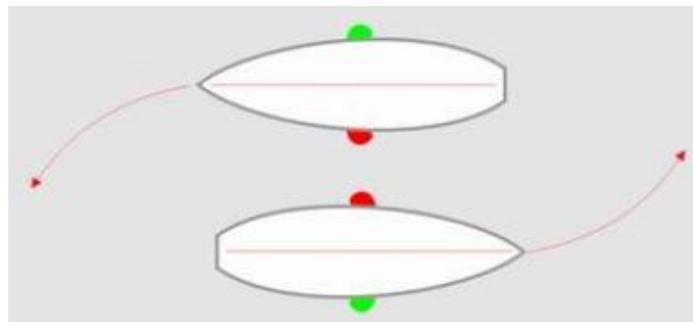
Quando duas embarcações passam em rumos paralelos e em sentido contrário, a pequena distância, pode haver uma interferência recíproca devido ao movimento das águas, gerado pelo sistema de ondas, o qual se inicia na proa (bigode) e à corrente de sucção. Convém que ambas as embarcações mantenham velocidade a mais reduzida possível que lhes permita governar.

Vejamos quais são esses efeitos.

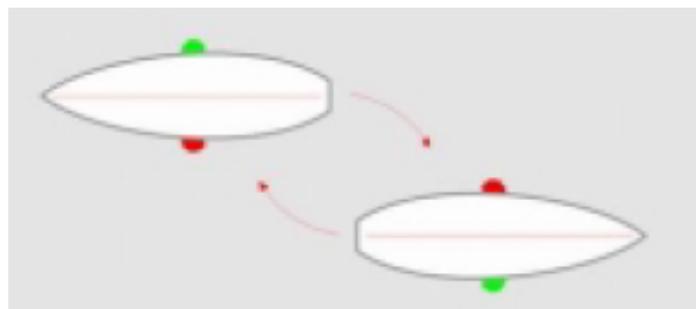
**A** – No primeiro momento, as duas amuras se repelem em virtude das ondas que se formam em cada proa, fazendo com que as proas tendam a guinar para as margens.



**B** – Quando as embarcações estiverem pelo través, as correntes de popa de uma e as ondas de proa da outra se equilibram, tendendo assim, as embarcações a ficarem em paralelo.



**C** – No momento em que as alhetas estiverem na mesma altura, o movimento dos filetos líquidos e a corrente de sucção do hélice provocam uma atração mútua de ambas as popas, momento em que se deve tomar muito cuidado.

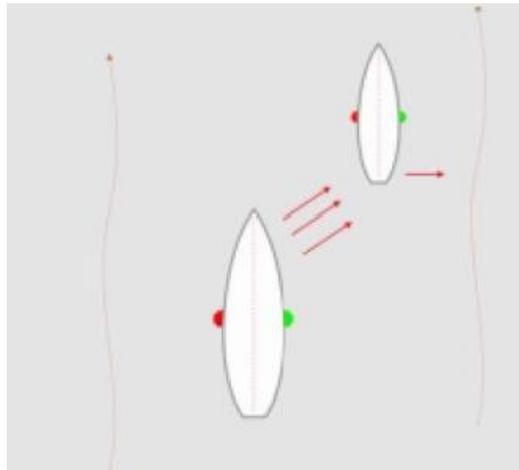


**D** – Pelo fato destas interações acontecerem com embarcações de portes diferentes (uma pequena e outra grande), os efeitos descritos só serão sentidos na embarcação de pequeno porte. Por isto, o procedimento correto nesta situação é passar o mais distante

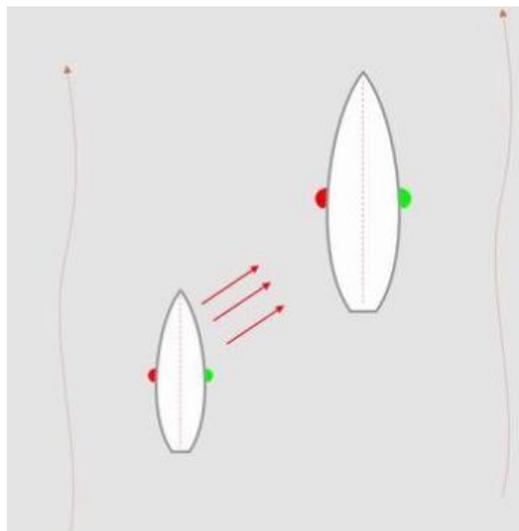
possível da outra embarcação e, ao passar o momento de través, dar uma pequena guinada para o bordo da outra embarcação, a fim de evitar a aproximação das popas.

Com base no que falamos anteriormente, o que acontece com estas duas embarcações em manobra de ultrapassagem?

A menor como alcançada – Neste caso, a tendência da popa é cair para cima da margem mais próxima devido ao efeito das ondas de proa da outra embarcação (maior porte); pode inclusive fazer com que a embarcação alcançada (menor porte) atravesse no canal. O procedimento correto é solicitar através de uma boa comunicação, a redução da velocidade de ultrapassagem da embarcação alcançadora.



A menor como alcançadora – Neste caso, a tendência da embarcação é ter a sua proa atraída pela corrente da embarcação alcançada (maior porte). O procedimento correto então é manter a comunicação com a embarcação alcançada, solicitando que reduza ou mesmo pare a propulsão para permitir uma ultrapassagem segura.



#### 7.1.4 Regra de preferência

Esta regra define quem deve manobrar, dependendo da propulsão, emprego e situação da embarcação.

Vejamos como ela se apresenta:

Embarcações a propulsão mecânica devem manobrar em relação a embarcação:

- A** – sem governo
- B** – de manobra restrita
- C** – engajada na pesca
- D** – a vela

Embarcações a Vela devem manobrar em relação a embarcação:

- A** – sem governo
- B** – de manobra restrita
- C** – engajada na pesca

Embarcações engajadas na pesca devem manobrar em relação a embarcação:

- A** – sem governo
- B** – de manobrar restrita

Embarcações de manobra restrita devem manobrar em relação a embarcação:

- A** – sem governo

### **7.1.5 Regras para condução de embarcações em visibilidade restrita**

Quando se navega, estamos sujeitos a encontrar condições meteorológicas adversas, pois nem sempre temos uma noite de luar com o céu todo estrelado; às vezes, nos deparamos com uma cerração que mal dá para enxergar a proa; então, o que o navegante deve fazer?

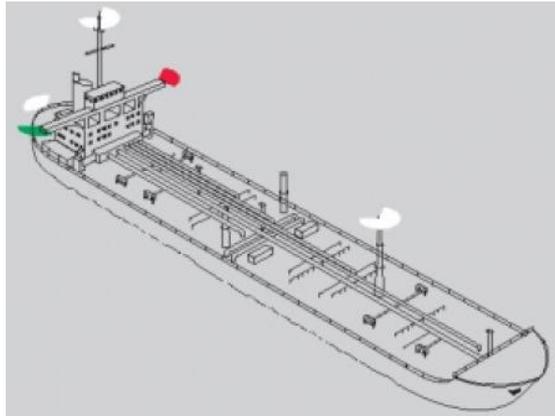
Segundo a regra 19 do RIPEAM deve-se:

Navegar em velocidade segura, adaptada às circunstâncias de condições de baixa velocidade predominantes, ou seja, navegar com a velocidade mínima que se possa manobrar.

### **7.1.6 Luzes e marcas exibidas por embarcações**

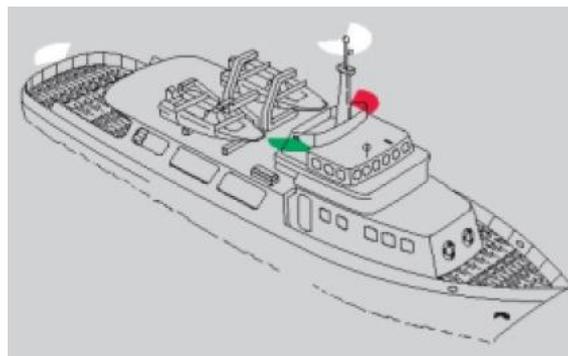
**Embarcações de propulsão mecânica em movimento com mais de 50 metros de comprimento**

- A** – Luz de mastro de vante (alcance de 6 milhas)
- B** – Luz de mastro de ré mais alta que a de vante (alcance de 6 milhas)
- C** – Luzes de bordos (3 milhas)
- D** – Luz de alcançado (3 milhas)



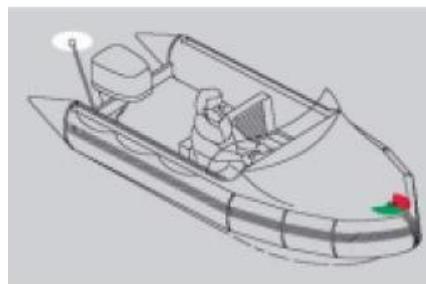
**Embarcação cujo comprimento fica entre 12 e 50 metros**

- A** – Luz de mastro de vante (alcance 5 milhas)
- B** – Luz de mastro de ré (não é obrigada a ter)
- C** – Luzes de bordos
- D** – Luz de alcançado



**Embarcações com menos de 7 metros**

Independentemente do tipo de propulsão, essas embarcações devem apresentar uma luz branca; se tiver velocidade maior que 7 nós, luzes de bordo.



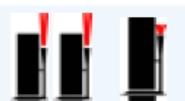
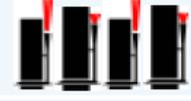
## 7.1.7 Sinais Sonoros de uma embarcação

### Manobrando e em situação de visibilidade restrita

Primeiro vamos saber que sinais sonoros deverão soar e quanto tempo eles devem durar, de acordo com o tamanho de sua embarcação.

Vamos conhecer agora como, por meio de sinais sonoros, as embarcações demonstram suas manobras e suas advertências.

**Apito curto – duração aproximada de 1 segundo.**  
**Apito longo – duração aproximada de 4 a 6 segundos.**

	Um apito curto	Estou guinando para boreste.
	Dois apitos curtos	Estou guinando para bombordo.
	Três apitos curtos	Estou dando máquinas atrás.
	Dois apitos longos e um apito curto.	Tenciono ultrapassá-la por seu boreste.
	Dois apitos longos e dois apitos curtos.	Tenciono ultrapassá-la por seu bombordo.
	Um apito longo, um curto, um longo e um curto.	Concordo com sua ultrapassagem.
	Cinco apitos curtos.	Quando uma embarcação não consegue entender as intenções de manobra da outra.
	Um apito longo.	Aproximando-se de uma curva ou de uma área de um canal estreito ou via de acesso onde outras embarcações podem estar ocultas devido a obstáculos

Qualquer embarcação pode suplementar os sinais de apito de advertência e manobra com sinais luminosos por meio de lampejos com duração de cerca de um segundo, em intervalos também de um segundo.

	Um lampejo	Estou guinando para boreste.
	Dois lampejos	Estou guinando para bombordo.
	Três lampejos	Estou dando máquinas atrás.

✓ Sinais sonoros emitidos em baixa visibilidade



apito



sino



gongo

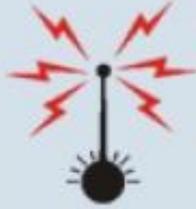
✓ Sinais de perigo

Os sinais de perigo identificados pelo C.I.S (**Código Internacional de Sinais**) apresentam várias formas de expressão; preste atenção para memorizar o que eles querem dizer.

<p>Sinal explosivo em intervalos de um minuto.</p>	<p>Toque contínuo em qualquer aparelho de sinalização de cerração.</p>	<p>Foguetes ou granadas lançando estrelas encarnadas em intervalos curtos.</p>

<p>Código internacional de sinais bandeira NC.</p>	<p>Movimentos lentos para cima e para baixo com os braços esticados para os lados.</p>	<p>Bandeira quadrada (de qualquer cor) tendo acima ou abaixo uma esfera ou qualquer coisa semelhante a uma esfera.</p>

<p>A palavra MAY DAY transmitida por radiotelegrafia.</p>	<p>Chamas a bordo da embarcação (latão com alcatrão, óleo, etc.).</p>	<p>SOS emitido por qualquer método de sinalização inclusive telegrafia.</p>

		
<p>Foguete luminoso com paraquedas ou tocha manual exibindo luz encarnada.</p>	<p>Fumaça de cor alaranjada.</p>	<p>Rádio-faróis de emergência indicadores de posição.</p>

		<p>É proibido o uso ou exibição de qualquer um dos sinais de perigo ou de outros que com eles possam ser confundidos exceto quando com o propósito de indicar perigo e necessidade de auxílio.</p>
<p>Corante de água</p>	<p>Pedaço de lona de cor laranja com um círculo e um quadrado pretos (para identificação aérea)</p>	

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, Geraldo Luiz Miranda de. **Navegar é fácil**. Rio de Janeiro: Marítima, 1999.
2. \_\_\_\_\_. **Navegando com a eletrônica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Catau, 1995.
3. BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar – RIPEAM-1972**. Rio de Janeiro, 1996.
4. \_\_\_\_\_. **Código Internacional de Sinais - CIS**. Rio de Janeiro, 1996.