

# NAVEGAÇÃO ESTIMADA E COSTEIRA

Curso Especial de Acesso à  
Segundo Oficial de Náutica - Básico



# Navegação Estimada e Costeira

---

- Curso: **Especial de Acesso à Segundo Oficial de Náutica**
- Turma: **Básico**
- Disciplina: **NAV – 51**
- Professor: **Carlos Franco**



# Professor Carlos Franco

---

## ▪ Graduação

- Bacharel em Ciências Náuticas.
  - EFOMM (CIAGA), 1984;
- Bacharel em Tecnologia em Processamento de Dados
  - Centro Universitário Sant'Ana – 1999;



# Professor Carlos Franco

---

## ▪ Pós-Graduação

- Tecnologia e Segurança de Redes de Computadores.
  - Universidade Estácio de Sá - UNESA, 2005;
- Gestão de Negócios Integrados.
  - UFRJ, 2006;
- Mestre em Sistemas da Informação.
  - UFRJ, 2014;
- Docência e Gestão do Ensino Superior.
  - Pontifícia Universidade Católica - PUC – MG, 2022.



# Professor Carlos Franco

---

## ▪ Contatos

- E-mail: [castilho.franco@gmail.com](mailto:castilho.franco@gmail.com)
- Celular: (21) 99767 7332
- Zap: (21) 99767 7332

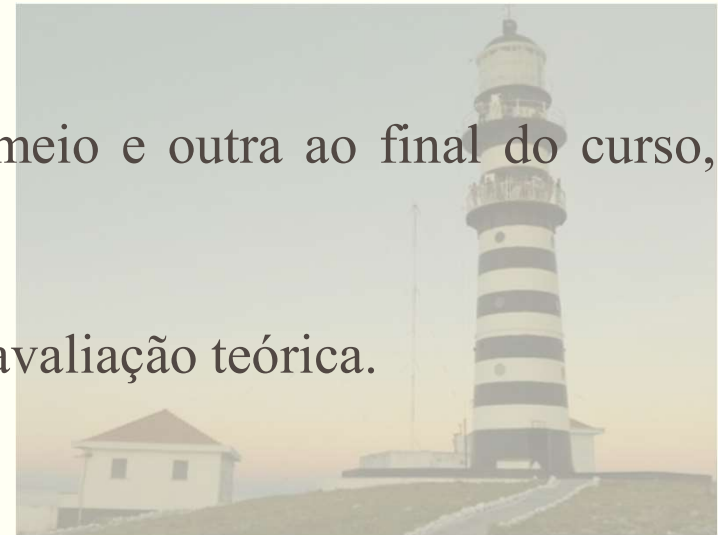


# Navegação Estimada e Costeira

---

## ▪ Critérios de avaliação

- Serão realizadas **duas avaliações**, uma no meio e outra ao final do curso, abrangendo toda a matéria apresentada e
- Serão destinadas duas horas-aula para cada avaliação teórica.
  - Provas valendo **10,0 pontos cada**
  - As provas tem como base as **listas de exercícios!**

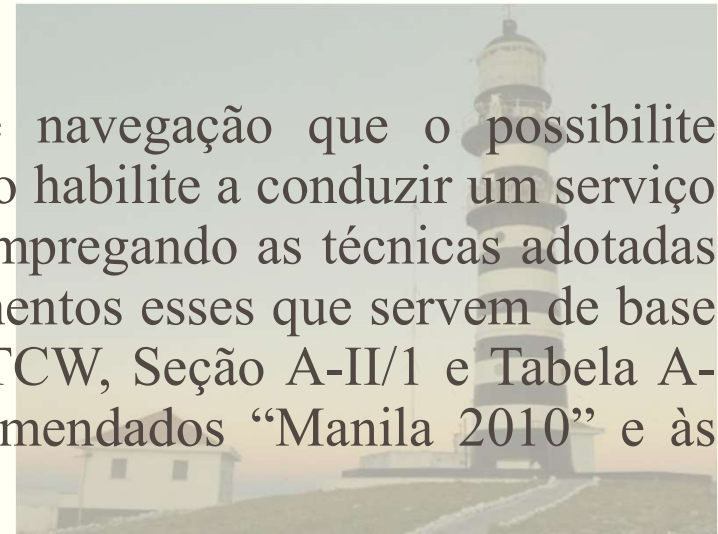


# Navegação Estimada e Costeira

---

## ▪ Objetivo Geral do Curso

- Proporcionar ao aluno conhecimentos de navegação que o possibilite planejar e executar uma derrota completa e o habilite a conduzir um serviço de quarto de navegação efetivo e seguro, empregando as técnicas adotadas na navegação costeira e estimada, conhecimentos esses que servem de base para atender a Regra II/1 da Convenção STCW, Seção A-II/1 e Tabela A-II/1 do respectivo Código STCW, como emendados “Manila 2010” e às Normas da Autoridade Marítima.



Navegação Estimada e Costeira

---

# Fundamentos da Navegação



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipos e Métodos de Navegação

- ✓ Navegação Costeira
- ✓ Navegação Estimada
- ✓ Navegação Astronômica
- ✓ Navegação Eletrônica
- ✓ Navegação e Águas Restritas



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipos e Métodos de Navegação

- ✓ Navegação Costeira
  - À vista da terra,
  - Acidentes naturais e artificiais
  - Embarcação entre 3 e 50 milhas da costa



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipos e Métodos de Navegação

### ✓ Navegação Estimada

- À vista da terra ou não,
- Posição determinada em função de outra previamente conhecida
- Realizada em qualquer fase da navegação



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipos e Métodos de Navegação

- ✓ Navegação Astronômica
  - Observação dos corpos celestes,
  - Utilizada em alto-mar
  - Mais de 50 milhas da costa



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipos e Métodos de Navegação

- ✓ Navegação Eletrônica
  - Auxílio de equipamentos eletrônicos
  - Radar, Satélites etc.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipos e Métodos de Navegação

- ✓ Navegação em Águas Restritas
  - Em portos ou em suas proximidades,
  - Menos de 3 milhas da costa
  - Profundidade média é de 20 metros ou menos
  - Exige maior precisão



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Planos de Referência na Esfera Terrestre

✓ Círculo Máximo

✓ Círculo Menor



A menor linha que une dois pontos na superfície da esfera terrestre é sempre parte de um círculo máximo, ou seja, uma curva, e não uma reta

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Planos de Referência na Esfera Terrestre

### ✓ Meridiano

- Círculo máximo vertical,
- Passa pelo Polo Norte e pelo Polo Sul
- Perpendicular ao Equador
- Todos pontos da Terra são cortados por um Meridiano



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Planos de Referência na Esfera Terrestre

- ✓ Meridiano de Greenwich (GW)
  - Passa no Observatório Astronômico de Greenwich (Inglaterra)
  - Meridiano principal (000°)
  - Divide a terra em Hemisfério Leste (E) e Hemisfério Oeste (W)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Planos de Referência na Esfera Terrestre

### ✓ Equador

- Círculo máximo horizontal,
- Perpendicular ao eixo da Terra
- Divide a terra em Hemisfério Norte (N) e Hemisfério Sul (S)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Planos de Referência na Esfera Terrestre

### ✓ Paralelos

- Círculo menor paralelo ao Equador,
- Seu diâmetro vai se reduzindo quanto mais próximo dos polos

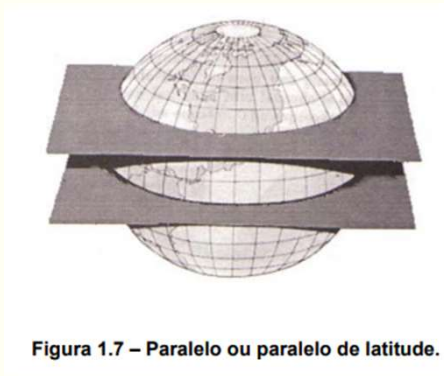


Figura 1.7 – Paralelo ou paralelo de latitude.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, descreva com suas palavras, ou responda ao que se pede:

1. Defina navegação costeira:
2. Defina navegação em águas restritas:
3. O que são círculos máximos?
4. Nome dado ao círculo máximo que divide a esfera terrestre em Hemisfério Leste e Hemisfério Oeste?
5. Como são chamados os círculos máximo que passam pelos polos?



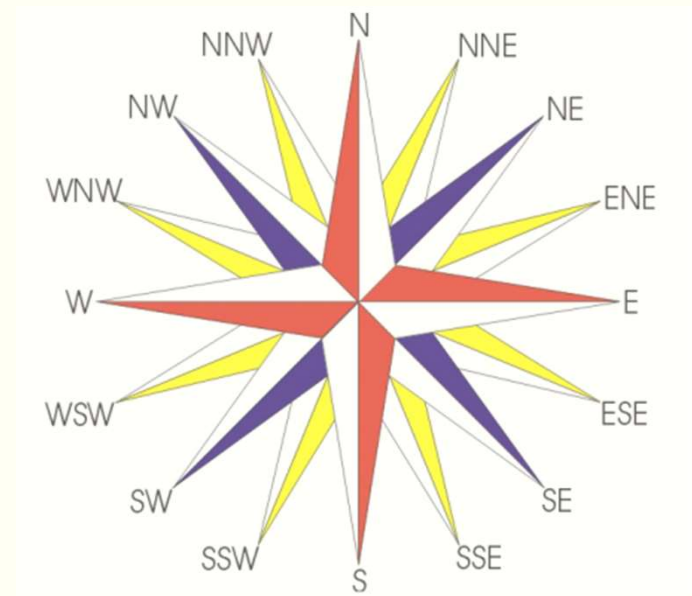
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Como se Orientar na Esfera Terrestre

### ✓ Pontos Cardeais

- LESTE (E) - Lado no qual o Sol nasce
- OESTE (W) - Lado no qual o Sol se põe
- NORTE (N)
- SUL (S)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Como se Orientar na Esfera Terrestre

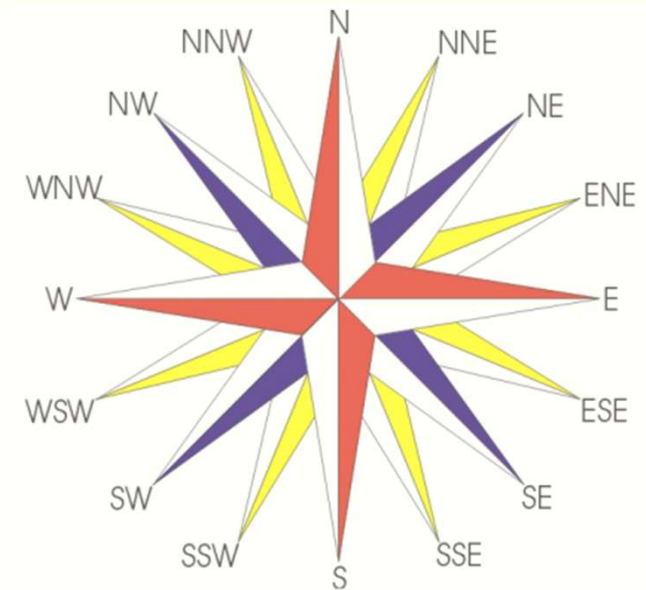
### ✓ Pontos Laterais

**Nordeste (NE)** – localiza-se entre o norte e o leste;

**Sudeste (SE)** – localiza-se entre o sul e o leste;

**Sudoeste (SW)** – localiza-se entre o sul e o oeste; e

**Noroeste (NW)** – localiza-se entre o norte e o oeste.



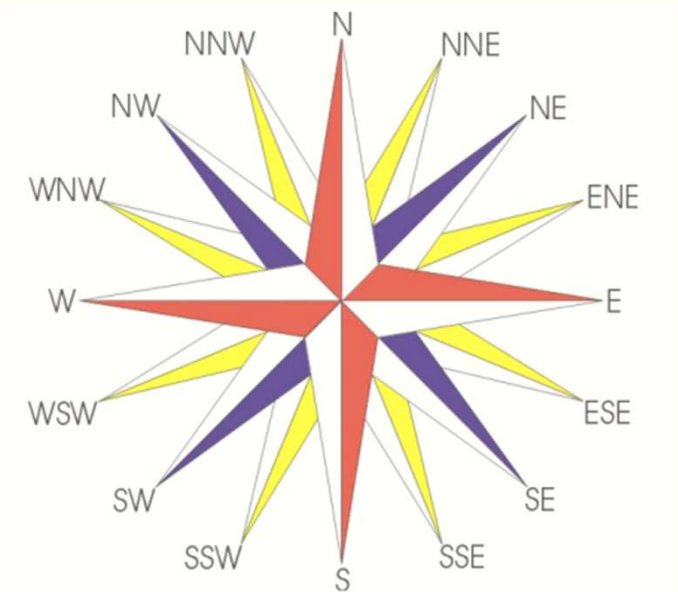
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Como se Orientar na Esfera Terrestre

### ✓ Pontos Colaterais

<b>Nor-nordeste (NNE)</b>	–	localizado entre o N e o NE;
<b>Es-nordeste (ENE)</b>	–	localizado entre o E e o NE;
<b>Es-sudeste (ESE)</b>	–	localizado entre o E e o SE;
<b>Su-sudeste (SSE)</b>	–	localizado entre o S e o SE;
<b>Su-sudoeste (SSW)</b>	–	localizado entre o S e o SW;
<b>Oes-sudoeste (WSW)</b>	–	localizado entre o W e o SW;
<b>Oes-noroeste (WNW)</b>	–	localizado entre o W e o NW; e
<b>Nor-noroeste (NNW)</b>	–	localizado entre o N e o NW.



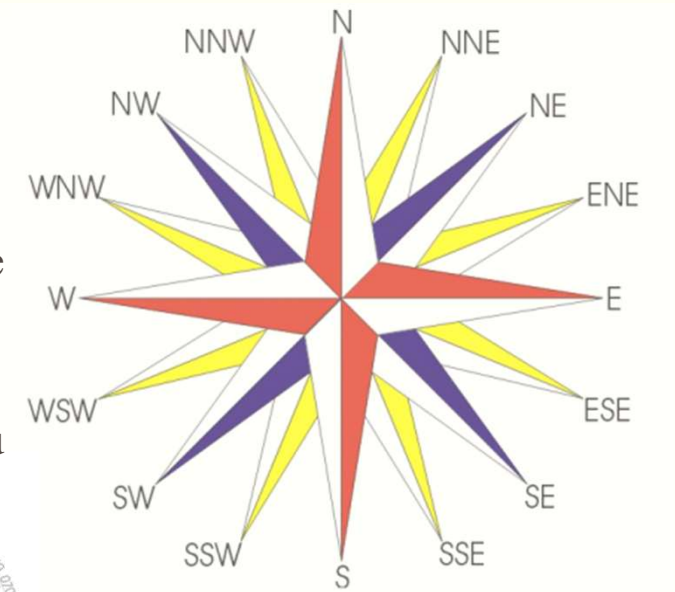
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Como se Orientar na Esfera Terrestre

### ✓ Rosa dos Ventos

- Conjunto formado pelos pontos cardeais, laterais e colaterais
- Também conhecida como **Rosa dos Rumos**, ou **Rosa Circular**
- Graduada de 0° a 360° graus



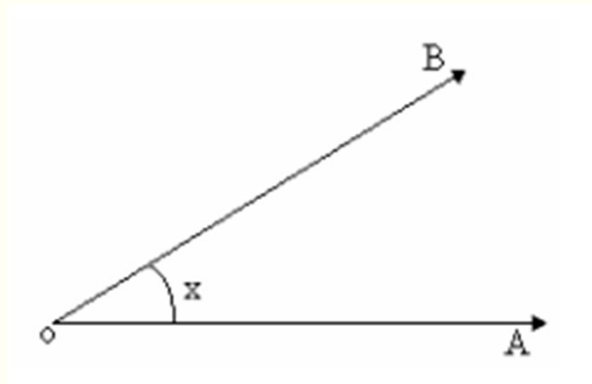
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Como se Orientar na Esfera Terrestre

- ✓ Medida Angular

- Abertura entre dois segmentos de reta



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Como se Orientar na Esfera Terrestre

### ✓ Medida Angular

- Pode ser fracionada
- O grau tem como submedida o minuto
- O minuto tem como submedida o segundo
- Exemplo:  $10^{\circ} 20' 45''$  (dez graus, vinte minutos, 45 segundos)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede:

1. Como se lê:  $10^{\circ} 23' 45''$ ?
2. Converta um 1,5 grau em grau e minutos.:
3. Converta  $2'. 25$  em minutos e segundos.?
4. Qual é o resultado da soma de dois ângulos que medem  $30^{\circ} 45' 20''$  e  $45^{\circ} 14' 40''$ ?
5. Qual é o resultado da subtração do ângulo de  $120^{\circ}$  menos o ângulo de  $35^{\circ} 24' 43''$ ?
6. Qual é o resultado da soma do ângulo de  $320^{\circ}$  mais o ângulo de  $130^{\circ}$ ?



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Coordenadas Geográficas

### ✓ Latitude

- Distância em graus compreendida entre o equador e o paralelo da posição que se quer definir.
- Contada de 00° (equador) até 90° para o norte (polo norte) ou para o sul (polo sul)
- Símbolo: letra grega  $\varphi$  (FI)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Coordenadas Geográficas

### ✓ Longitude

- Distância, em graus entre o meridiano de Greenwich – GW e o meridiano da posição que se quer definir.
- Contada de 000° (meridiano de Greenwich – GW) até 180° para Leste ou para Oeste
- Símbolo: letra grega  $\lambda$  (Lambda)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Unidades de Medida

### ✓ Distância

- Milha Náutica: menor distância entre dois pontos na superfície terrestre.
- Medida sobre o grande círculo que passa por dois pontos.
- Minuto de latitude, é igual a uma milha náutica.
- Uma milha náutica é igual a 1.852 metros



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Unidades de Medida

### ✓ Outras Unidades de Distância

<b>pé (ft)</b>	0.305 m	–	usado como medida de distância vertical.
<b>jarda (yd)</b>	0.915 m	–	usada como medida de distância horizontal.
<b>braça (fht)</b>	1.830 m	–	usada como medida de profundidade especificamente.



- A milha náutica é considerada para inúmeros fins de navegação como tendo 2.000 jardas.

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Unidades de Medida

### ✓ Velocidade

- Nó: velocidade desenvolvida pela embarcação em milhas por hora.
- Um nó é igual a embarcação ter percorrido 1.852 metros em uma hora.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Unidades de Tempo

✓ Hora

- **Singradura:** caminho percorrido por uma embarcação, em um determinado tempo.

$$T = \frac{D}{V}$$

**D = Distância**  
**V = Velocidade**  
**T = Tempo**



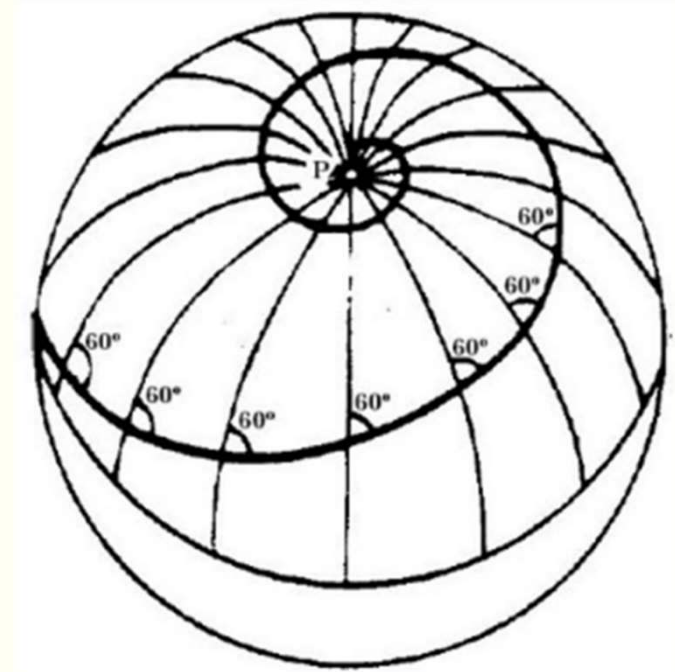
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Loxodromia X Ortodromia

### ✓ Loxodromia

- Palavra de origem grega, loxo que significa “direção constante” e dromos que significa “caminho.”
- Trajetória descrita na superfície terrestre que forma com todos os meridianos que cruza ângulos iguais.



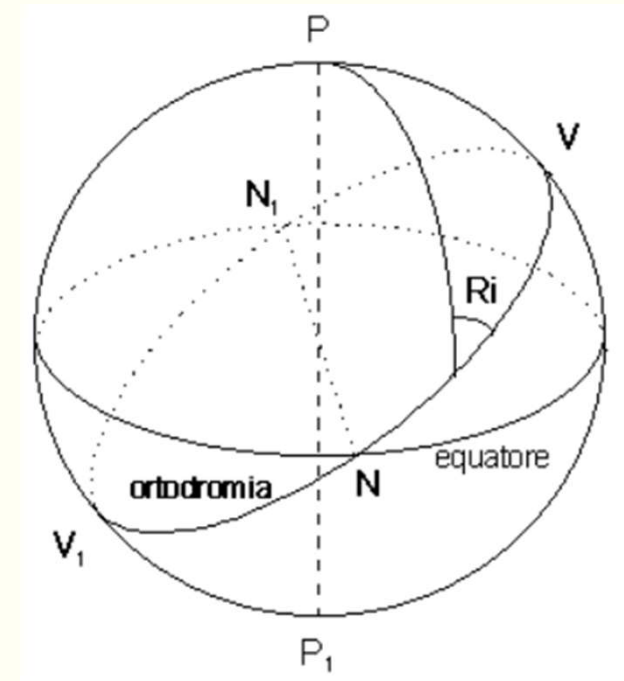
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Loxodromia X Ortodromia

### ✓ Ortodromia

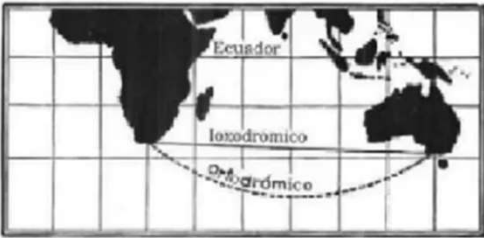
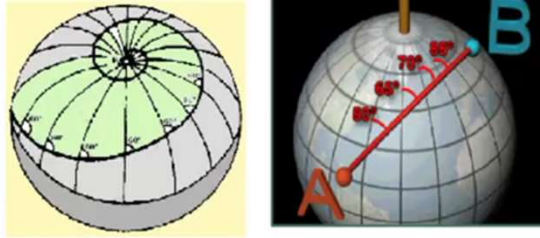
- Palavra de origem grega, ortho que significa “reto” e dromos que significa “caminho.”
- Se caracteriza por ser um segmento de um círculo máximo.



# Navegação Estimada e Costeira

## Loxodromia X Ortodromia

**LOXODROMIA E ORTODROMIA**

PLANO	GLOBO
	
LOXODROMIA - RETA ORTODROMIA - CURVA <b>APARENTE</b>	LOXODROMIA - CURVA ORTODROMIA - RETA <b>REAL</b>

---

**LOXODROMIA - RUMOS CONSTANTES**

**ORTODROMIA - RUMOS CORRIGIDOS**

00:00

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede:

1. A distância entre o ponto A e o ponto B é de 12,0 milhas. Sendo a velocidade da embarcação 8,0 nós, quando tempo levará a viagem de A para B?
2. Qual é a latitude do polo sul?
3. Defina o nó.
4. Quais são os dados necessários para se determinar a velocidade de uma embarcação?
5. A embarcação “CIAGA” navegava com a velocidade de 8 nós. Qual foi a distância percorrida após 5 horas de singradura?



# Cartas Náuticas



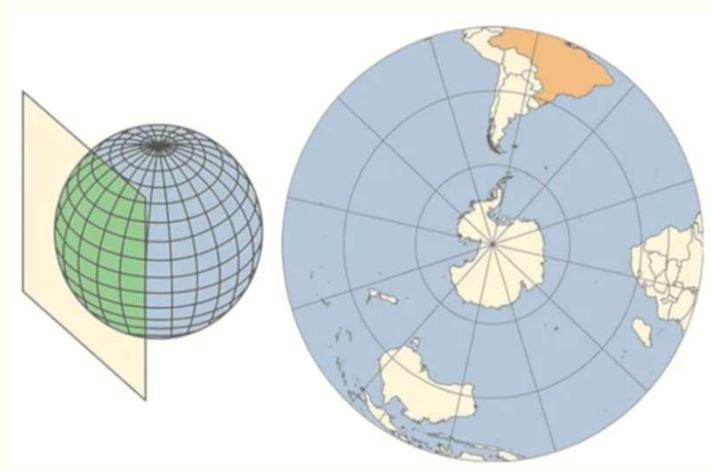
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Superfície de Projeção Azimutal (Plana)

- Representa a superfície esférica da Terra sobre uma superfície plana tocante ao globo
- As coordenadas geográficas formam círculos concêntricos.
- Utilizada para representar qualquer ponto da Terra, sendo mais comum a representação das regiões polares



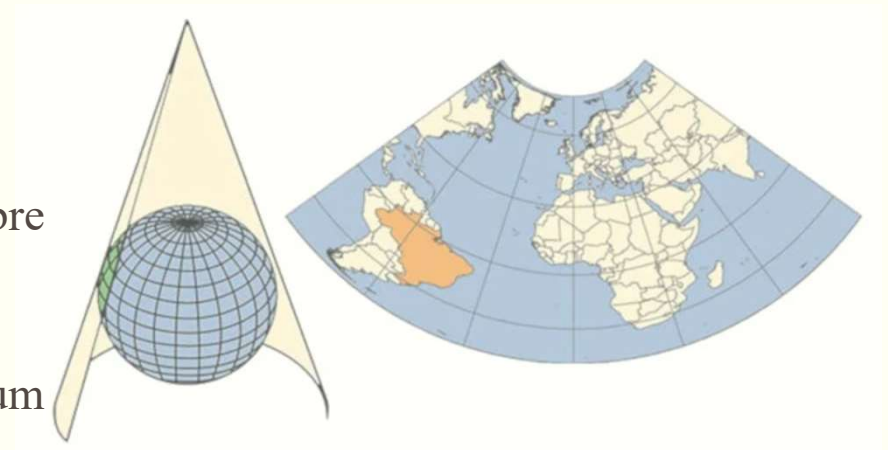
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Superfície de Projeção Cônica

- Representa a superfície esférica da Terra sobre um cone.
- As coordenadas geográficas originam-se de um único ponto.
- Os meridianos convergem para as regiões polares, e os paralelos formam arcos concêntricos.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Superfície de Projeção Cilíndrica

- Representa a superfície esférica da Terra sobre um cilindro.
- As coordenadas geográficas são representadas por linhas retas que se encontram em ângulos retos.
- À medida que se aproxima dos polos, as deformações aumentam, fazendo com que as regiões polares sejam exageradas em sua apresentação.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas



# Navegação Estimada e Costeira

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção de Mercator - Características

- Projeção, por desenvolvimento, cilíndrica, equatorial e conforme:
- **Cilíndrica:** a superfície de projeção é um cilindro,.
- **Equatorial:** o cilindro é tangente à superfície da Terra no equador.
- **Conforme:** não apresenta deformação dos ângulos em torno de qualquer ponto.



# Navegação Estimada e Costeira

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção de Mercator - Utilização

- A posição, distâncias e direções podem ser facilmente determinadas
- os paralelos, meridianos e rumos são representados por linhas retas

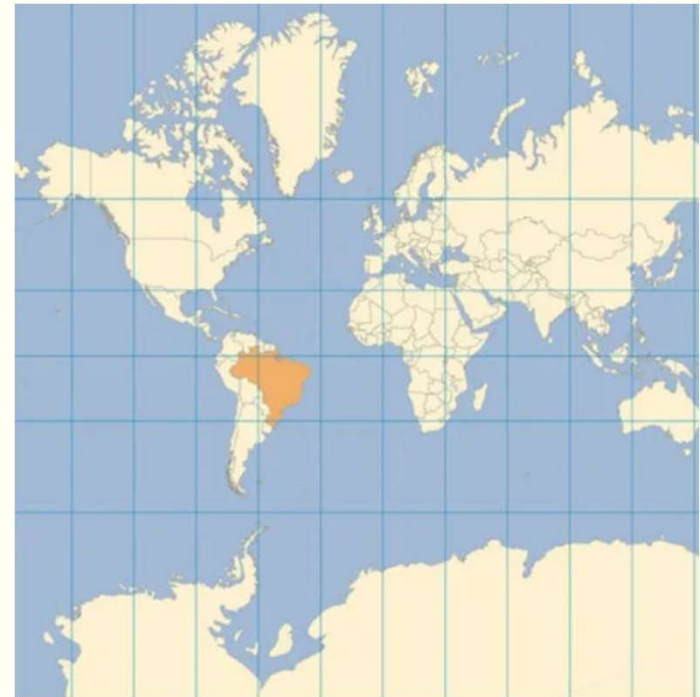


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

- ✓ Projeção de Mercator – Latitude Crescida
  - À medida que a latitude cresce, os paralelos vão se afastando entre si numa razão crescente, com os meridianos sofrendo aumentos na mesma proporção
  - Essa desigualdade de espaçamento entre os paralelos é que se denomina **latitude crescida**



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção de Mercator – Vantagens

- Meridianos e paralelos representados por linhas retas perpendiculares.
- Fácil identificar os pontos cardeais.
- Fácil plotar um ponto na carta, conhecendo-se sua latitude e longitude.
- Fácil determinar as coordenadas de qualquer ponto.
- Os ângulos medidos na superfície da Terra são representados por ângulos idênticos na carta
- Os rumos são representados por linhas retas.
- Facilidade de construção por meio de elementos retilíneos.



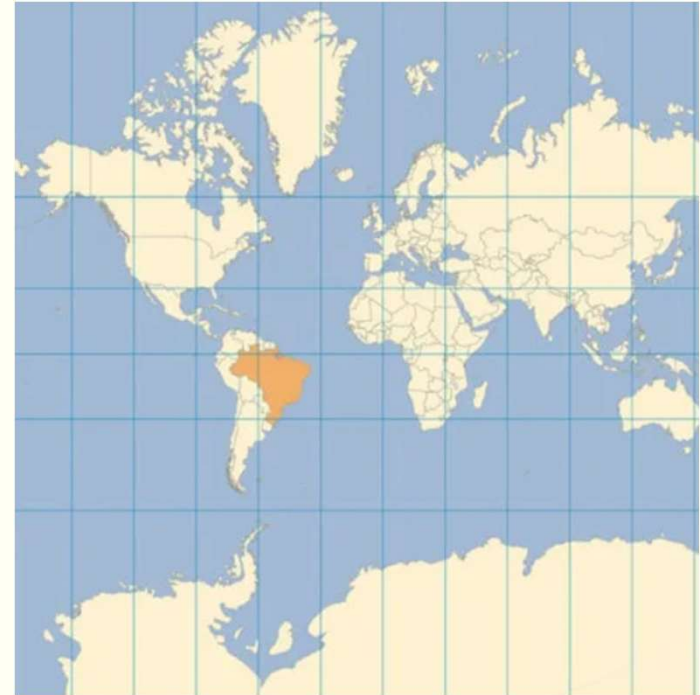
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção de Mercator – Limitações

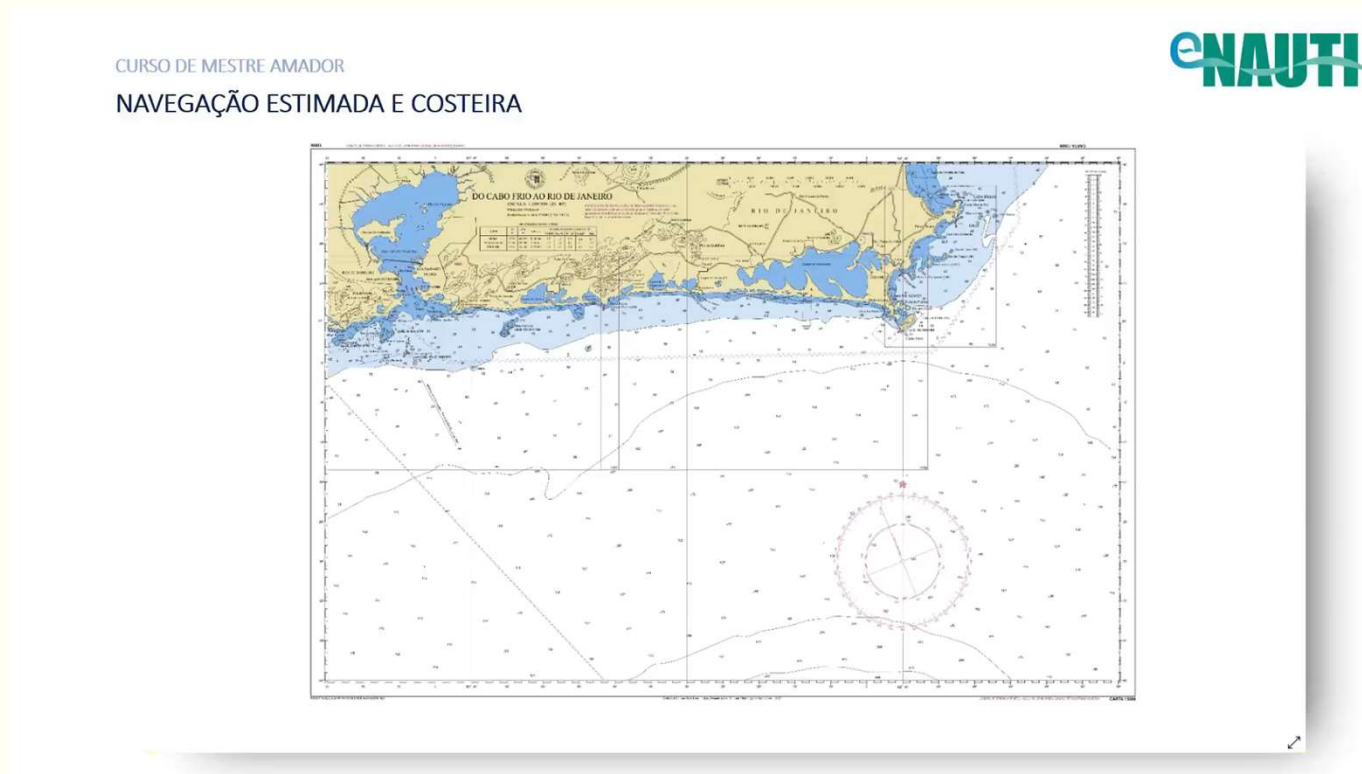
- Deformação excessiva nas altas latitudes.
- Impossibilidade de representação dos polos.
- Círculos máximos, exceto o equador e os meridianos, não são representados por linhas retas.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas



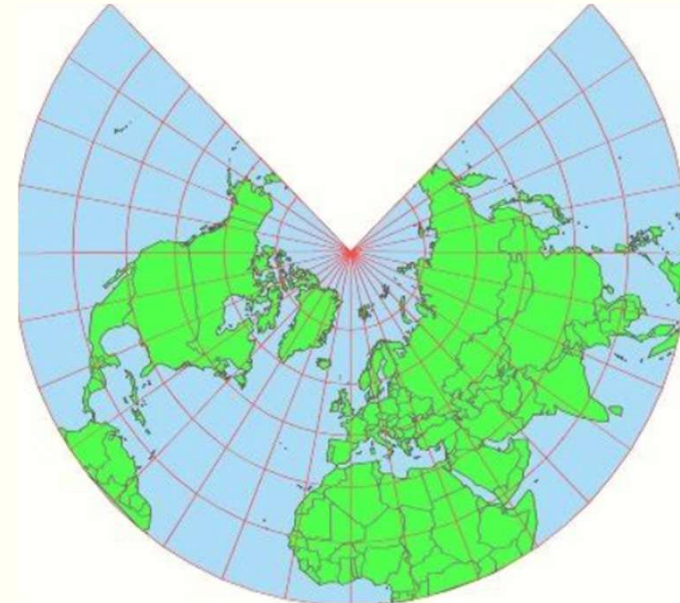
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção Lambert - Características

- Projeção, por desenvolvimento, cônica e conforme:
- **Cônica:** utiliza um cone para representar a superfície terrestre.
- **Conforme:** não apresenta deformação dos ângulos em torno de qualquer ponto.

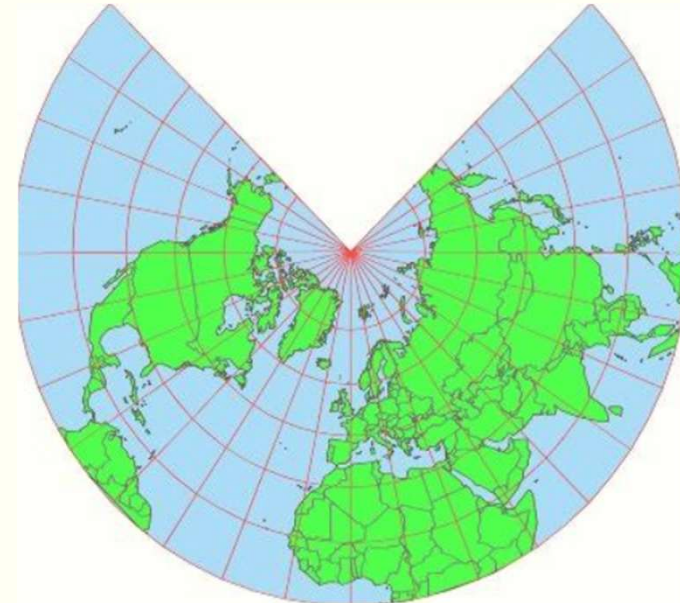


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

- ✓ Projeção Lambert - Utilização
  - Projeção oficial na Bélgica e na Estônia.



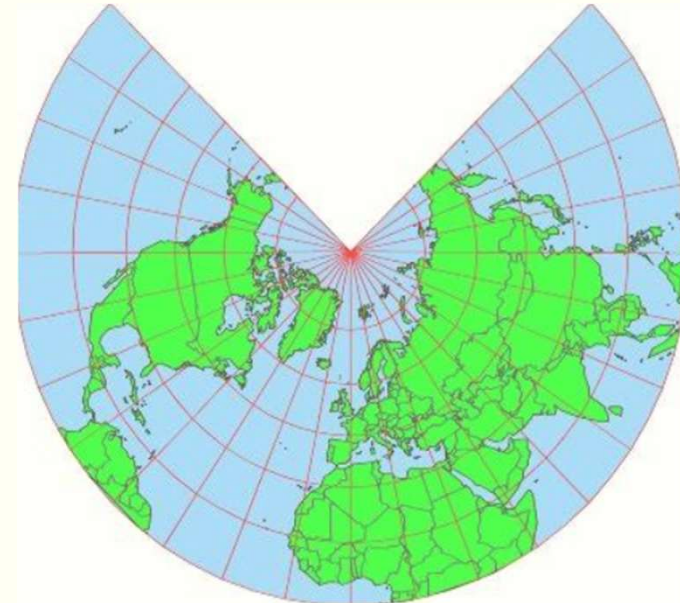
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção Lambert - Vantagens

- Escala de latitude constante
- Possibilita a medição da distância em qualquer meridiano
- Facilidade para plotagem de marcações radiogoniométricas
- Representa com grande precisão um círculo máximo
- Rota ortodômica



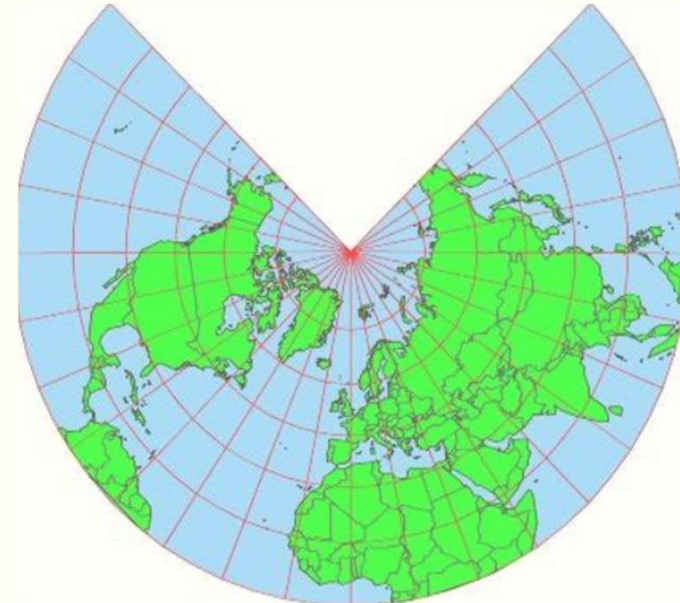
# ~~Navegação Estimada e Costeira~~

---

## Cartas Náuticas

### ✓ Projeção Lambert - Limitações

- Difícil construção
- Plotagem de coordenadas geográficas é mais difícil
- Rota loxodrômica é representada por uma curva
- Leitura na direção do meridiano da rota traçada
- Plotagem de posição não é tão simples quanto na Mercator



# Navegação Estimada e Costeira

## Carta Náutica de Mercator

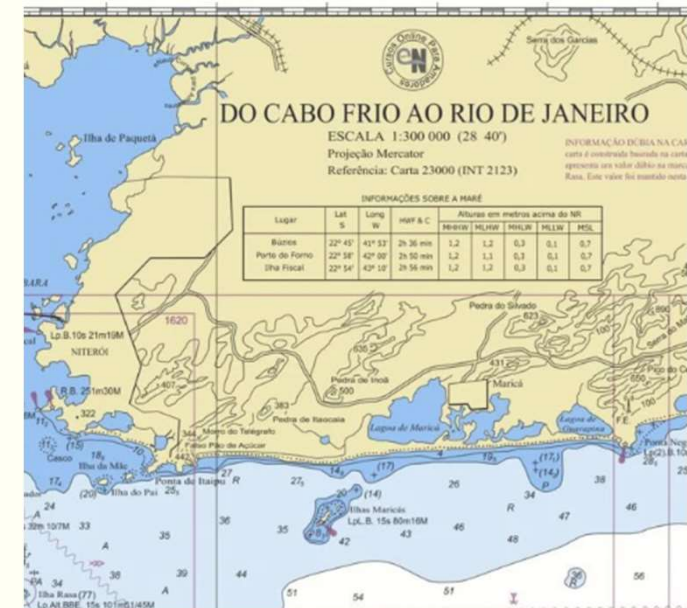
- ✓ Sistemas de projeção mais utilizado na confecção das cartas náuticas brasileiras e estrangeiras
- ✓ A posição, distâncias e direções podem ser facilmente determinadas
- ✓ Os paralelos, meridianos e rumos são representados por linhas retas



# Navegação Estimada e Costeira

## Escala das Cartas Náuticas

- ✓ A escala é a redução proporcional da realidade em relação ao plano.
- ✓ A escala e a precisão são diretamente proporcionais, ou seja, quanto maior a escala, maior é a precisão.
- ✓ As linhas que limitam as bordas das cartas são graduadas de acordo com a escala.



# Navegação Estimada e Costeira

## Escala das Cartas Náuticas

- ✓ Sendo a escala igual a 1:290961, lê-se da seguinte forma:
- ✓ “escala de um por duzentos e noventa mil novecentos sessenta e um”

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



# Navegação Estimada e Costeira

## Classificação das Cartas Náuticas

- ✓ Conforme as suas escalas, as cartas náuticas são classificadas em:

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



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Classificação das Cartas Náuticas

- ✓ Cartas Gerais
  - ✓ Abrangem um extenso trecho e que apresentam escala muito pequena
  - ✓ Utilizada para planejar grandes derrotas oceânicas

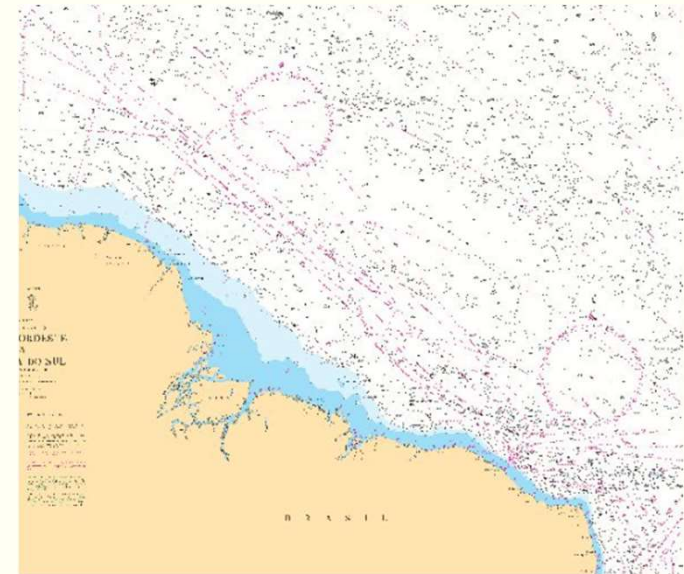


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Classificação das Cartas Náuticas

- ✓ Cartas de Trecho
  - ✓ Cartas de escala intermediária, representam, pequenos, médios ou grandes trechos
  - ✓ Destinam-se à navegação de travessias e cabotagem

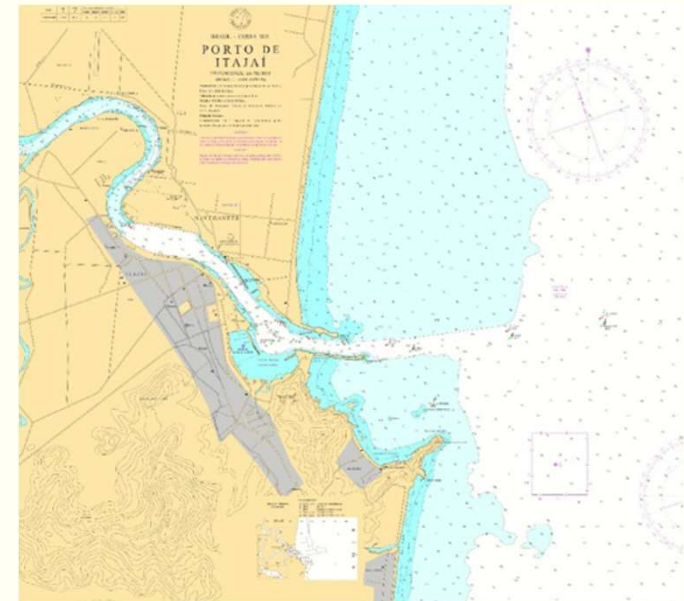


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Classificação das Cartas Náuticas

- ✓ Cartas Particulares
  - ✓ Cartas de grande escala
  - ✓ Utilizadas para a aproximação dos portos e em águas costeiras restritas



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Classificação das Cartas Náuticas

- ✓ Planos
  - ✓ Cartas de grande escala
  - ✓ Representam entrada de portos, baías, ancoradouros, canais, trechos de rios
  - ✓ São utilizadas para uma navegação que exija muitos detalhes e precisão.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN)

- ✓ Órgão da Marinha do Brasil incumbida de executar e controlar todo e qualquer levantamento hidrográfico em águas interiores ou em águas jurisdicionais brasileiras, sendo a edição de cartas náuticas atribuição exclusiva da DHN.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Auxiliares à Navegação

- ✓ Carta 12000
  - ✓ Contém todos os símbolos, abreviaturas e termos utilizados nas cartas náuticas, nacionais e internacionais.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Auxiliares à Navegação

- ✓ Carta 12001 – Fusos Horários
- ✓ Apresenta todos os fusos horários existentes na terra



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Auxiliares à Navegação

- ✓ Carta Piloto

- ✓ Apresenta informações meteorológicas e oceanográficas de fundamental importância para o navegante, tanto na fase de planejamento, como na de execução da derrota

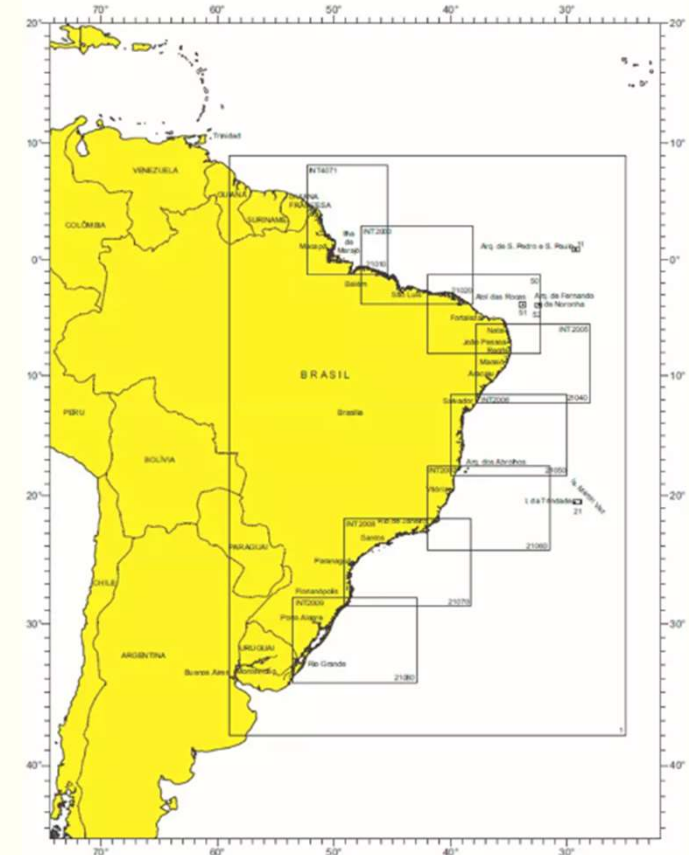


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Auxiliares à Navegação

- ✓ Carta 13003 – Plotar
- ✓ Carta utilizada para colocar a embarcação dentro do contexto da esfera terrestre

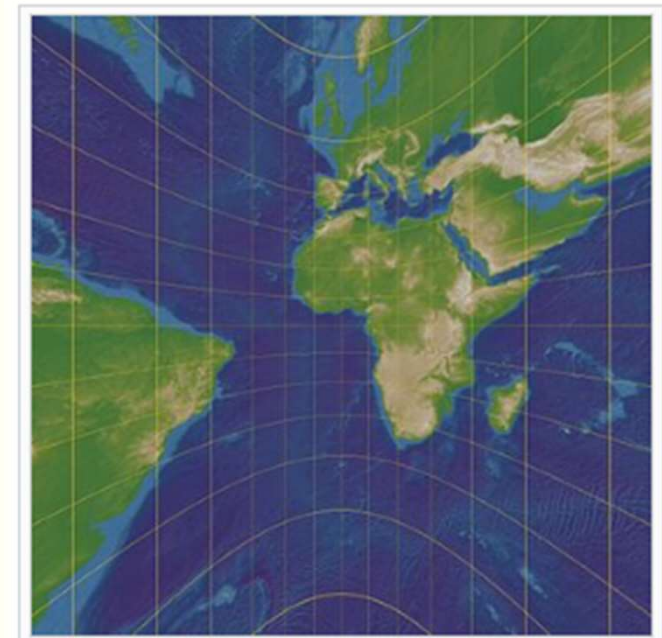


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Cartas Auxiliares à Navegação

- ✓ Carta Gnomônica
  - ✓ Empregada principalmente na construção de Cartas para Navegação Ortodrômica
  - ✓ A projeção não é equidistante; a escala só se mantém exata no ponto de tangência, variando rapidamente à medida que se afasta desse ponto
  - ✓ É a projeção de uma esfera sobre um plano tangente a partir do seu centro (Projeção Azimutal)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Atualização das Cartas Náuticas

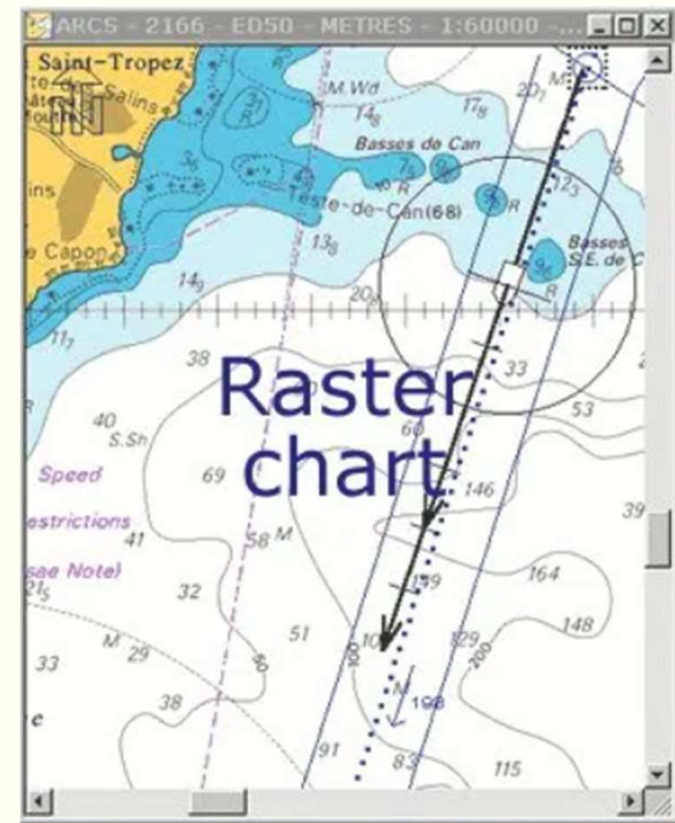
- ✓ As cartas existentes a bordo, sempre deverão estar atualizadas, observando os “avisos aos navegantes” e fazendo nelas as correções indicadas.



# Navegação Estimada e Costeira

## Cartas Eletrônicas – RASTER

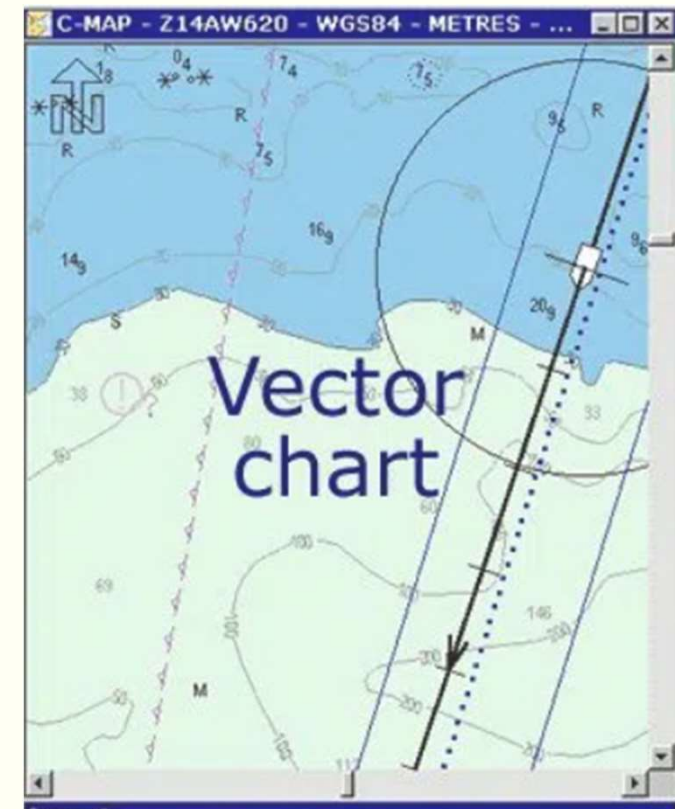
- ✓ Reprodução digital fiel das cartas tradicionais de papel, obtidas pelo sistema “scanner” ou pelo método “vetorial”
- ✓ Pelo sistema de “scanner” se produz a carta “RASTER”
- ✓ É uma reprodução da carta de papel, como uma operação de fotocópia, realizada de modo automático.
- ✓ A carta RASTER é mais simples a sua utilização e os pilotos possuem mais experiência nesse tipo de carta



# Navegação Estimada e Costeira

## Cartas Eletrônicas – CEN

- ✓ Pelo método “vetorial”, são produzidas as cartas tipo “CEN”
- ✓ A reprodução da carta de papel é feita como uma operação do tipo “decalque”
- ✓ Os arquivos da carta CEN são menores e mais versáteis que os da carta RASTER
- ✓ A IMO recomenda o formato de carta CEN, por estar de acordo com os seus padrões, e ser adequada para a utilização no sistema de passagem integrado - ECDIS



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema de Apresentação de carta eletrônica ECDIS

- ✓ Largamente usado com vários graus de sofisticação
- ✓ Quando integrados com a posição do navio, oriunda de um equipamento de posicionamento eletrônico ou da navegação estimada e imagem-radar
- ✓ Usa a tela do radar com forma de plotador ou carta eletrônica
- ✓ A derrota da embarcação pode ser vista movendo-se em tempo real



# Agulhas Náuticas

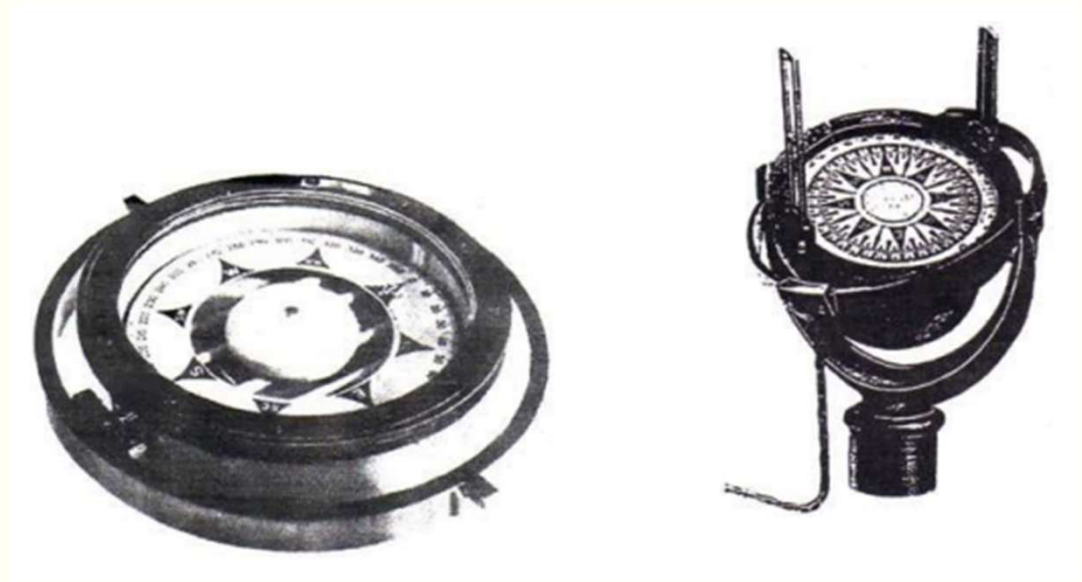


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipo de Agulhas Náuticas

- ✓ Agulhas Magnéticas
- ✓ Agulhas Giroscópicas



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipo de Agulhas Náuticas

- ✓ Agulha Magnética
  - ✓ Atendem as situações de emergência a bordo
  - ✓ Obtém sua força diretiva do campo magnético terrestre
  - ✓ As embarcações menores, com poucos recursos de energia elétrica, só existe a agulha magnética.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipo de Agulhas Náuticas

- ✓ Agulha Magnética
  - ✓ Agulha Padrão: instalada no tijupá, exposta ao tempo ficando assim, mais livre possível das influências dos ferros de bordo
  - ✓ Agulha de Governo: colocada no passadiço, logo por ante a vante da roda do leme



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipo de Agulhas Náuticas

- ✓ Agulha Giroscópica
  - ✓ Instrumento normalmente utilizado como fonte primária para obter as direções
  - ✓ Obtém sua força diretiva do movimento de rotação da Terra
  - ✓ Podem possuir uma série de repetidoras.
  - ✓ Agulha Mestre: Agulha que fornece as indicações que são repetidas em outros locais do navio.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Tipo de Agulhas Náuticas

- ✓ Diferenças das agulhas
  - ✓ Agulha Giroscópica: agulha eletrônica moderna, mais precisa e de fácil utilização.
  - ✓ Agulha Magnética: instrumento mais antigo da navegação. Viabilizou as grandes viagens dos descobrimentos
  - ✓ Muito eficaz devido à sua simplicidade
  - ✓ Seu funcionamento depende única e exclusivamente de um fenômeno natural: o magnetismo

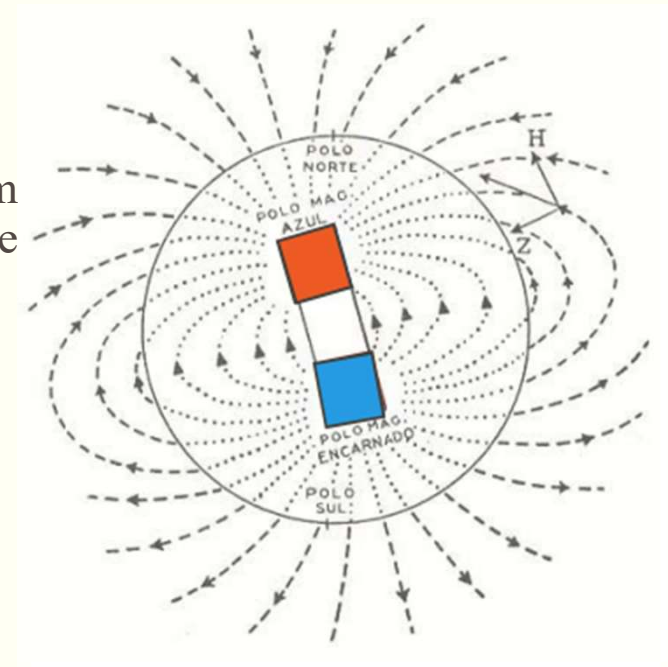


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Magnetismo

- ✓ Certos corpos têm a propriedade de atraírem e serem atraídos ou repelidos por outros corpos que se encontrem nas suas vizinhanças
- ✓ Ímãs ou Magnetos: minerais que possuem magnetismo

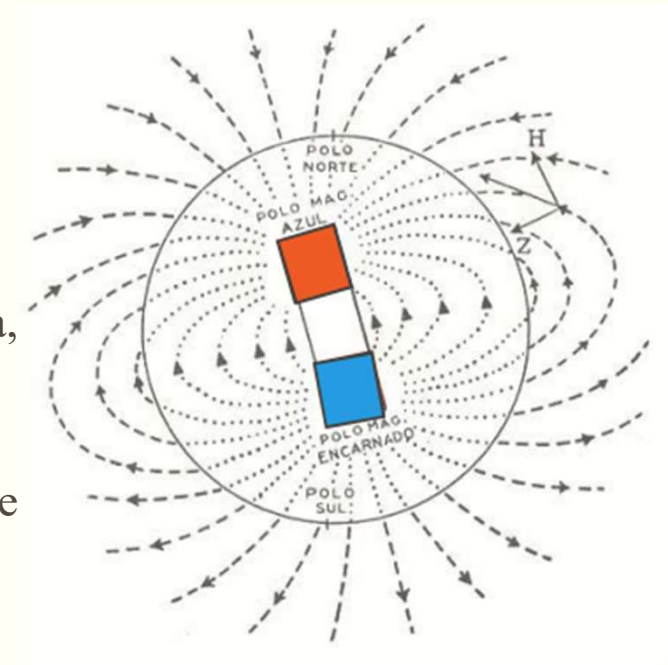


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Magnetismo - Ímãs

- ✓ Podem ser naturais ou artificiais:
  - ✓ Naturais – quando são encontrados na natureza, sem a interferência humana.
  - ✓ Artificiais – quando necessitam de tratamento de imantação para

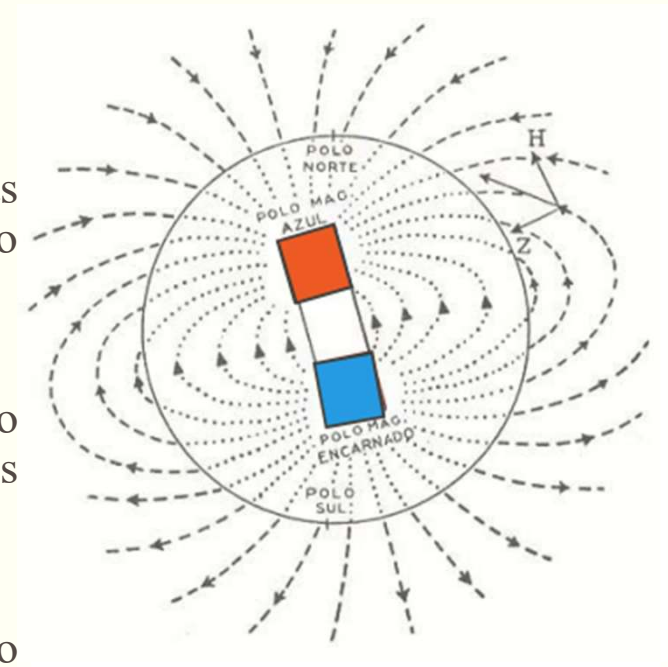


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Magnetismo - Ímãs

- ✓ A força máxima do ímã encontra-se próxima de suas extremidades, sendo denominadas polo positivo e polo negativo.
- ✓ Ao aproximar dele um outro ímã, haverá uma atração através dos polos contrários e vão se repelir através dos polos iguais
- ✓ Campo Magnético: área em volta do ímã, onde a ação magnética exerce influência. É formado por inúmeras linhas de força nas quais o magnetismo atua. As linhas de força vão de um polo a outro do ímã.

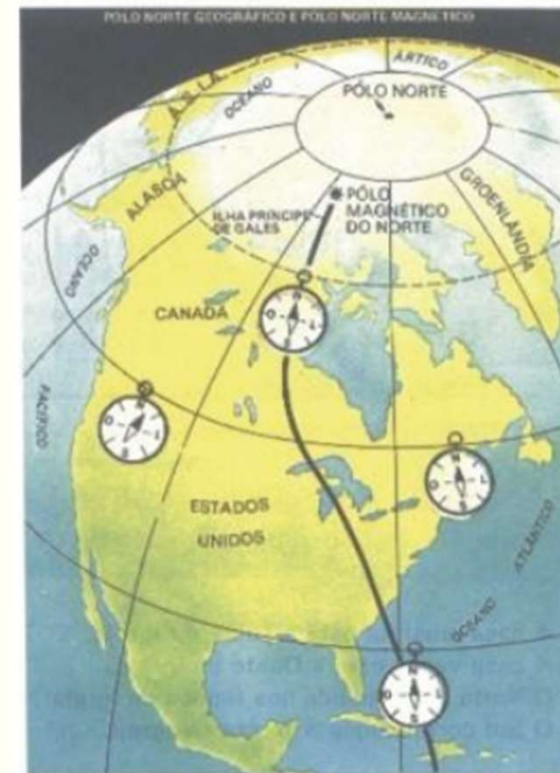


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Magnetismo - Terrestre

- ✓ A Terra comporta-se como um grande ímã, tendo no hemisfério **norte a polaridade negativa** (Polo Norte Magnético) e no hemisfério **sul a polaridade positiva** (Polo Sul Magnético)
- ✓ Os polos magnéticos da Terra **não** coincidem com os polos geográficos.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Magnetismo - Agulha Magnética

- ✓ Uma ou várias hastes de ferro imantadas e dispostas por baixo de um círculo graduado de  $0^{\circ}$  a  $360^{\circ}$ , denominado rosa dos ventos, suspensa por um estilete de forma a poder girar livremente dando indicações de direções em relação a uma referência na superfície da terra
- ✓ Possuem duas características: sensibilidade e estabilidade



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características - Agulha Magnética

- ✓ Sensibilidade: a agulha deve indicar as mínimas variações de rumo, essa é a característica da **agulha seca**
- ✓ Estabilidade: o rumo que a agulha indicar deve ser mantido a despeito de outros movimentos do navio: caturro, arfadas e balanços. A agulha que atende a essa característica é a **agulha líquida**



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características - Agulha Magnética

- ✓ Bitácula: base onde é instalada a cuba da agulha magnética com todos os seus componentes e sua suspensão. possui alojamento onde são colocados os ímãs ,e os compensadores externos cuja finalidade é permitir efetuar a **compensação da agulha**.

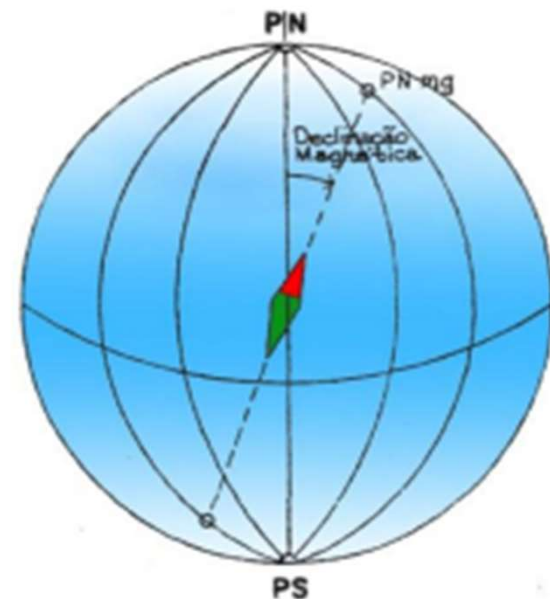


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Declinação Magnética

- ✓ Ângulo formado entre a direção do **norte verdadeiro** e do **norte magnético**, contado a partir do norte verdadeiro para leste (E) ou para oeste (W).
- ✓ Poderá ser Leste (E), ou seja, o meridiano magnético passar a direita do meridiano verdadeiro, ou ser Oeste (W), quando o meridiano magnético passar a esquerda do verdadeiro.
- ✓ O valor da declinação magnética de um determinado local é encontrado no **interior das rosas dos ventos** nas cartas náuticas e referidas a um determinado ano, assim como a sua variação anual.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características - Agulha Magnética

- ✓ Suspensão Cardan: dispositivo externo formado por dois anéis circulares concêntricos que giram entre os eixos perpendiculares entre si, e destina-se a **conservar a cuba sempre no plano horizontal** a despeito dos movimentos de balanço e caturro da embarcação.

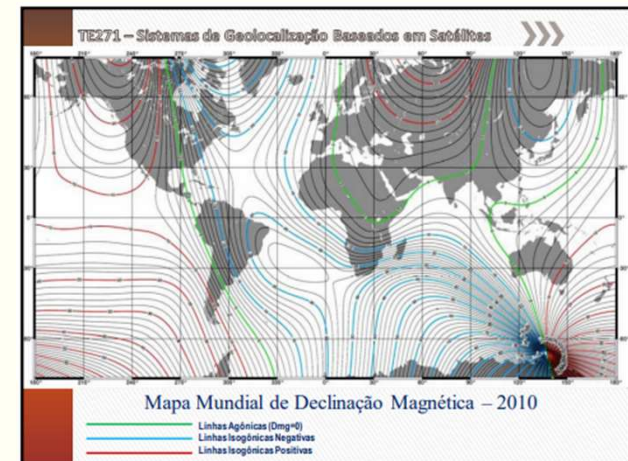


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Linhas Isogônicas e Linhas Agônicas

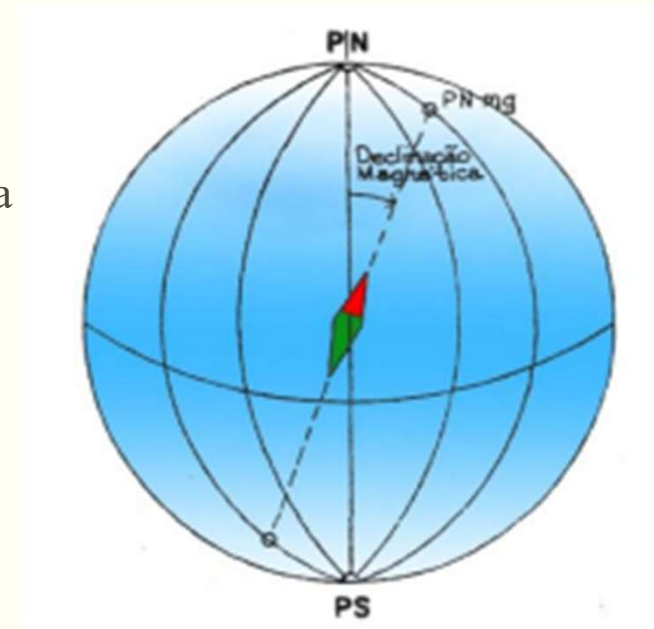
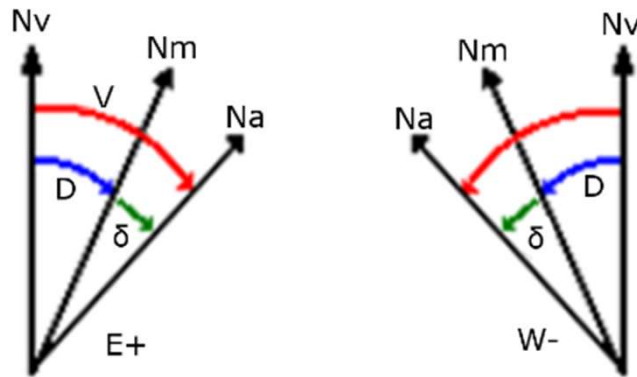
- ✓ Linhas Isogônicas: são linhas no mapa que conectam pontos de igual variação magnética. Indicam a direção corrigida para o norte magnético.
- ✓ Linhas Agônicas: são as linhas onde a variação magnética é zero, ou seja, a bússola aponta diretamente para o norte verdadeiro.
- ✓ As diferenças fundamentais entre elas estão na variação magnética: as isogônicas indicam a variação, enquanto as agônicas representam onde não há variação



# Navegação Estimada e Costeira

## Desvio da Agulha

- ✓ Ângulo formado entre a direção que a agulha deveria apontar e aquela que efetivamente aponta



- ✓ O desvio da agulha ( $da$ ) é uma variação que ocorre por influência dos ferros de bordo

# Navegação Estimada e Costeira

## Compensação da Agulha Magnética

- ✓ Certificado de Compensação da Agulha Magnética
  - ✓ Documento emitido por um profissional especializado, obrigatório a bordo que fornece a tabela ou curva de desvios da agulha
- ✓ Podemos afirmar que: o desvio da agulha (da) é o ângulo formado entre o norte magnético (Nmg) e o norte da agulha (Na), contado a partir do norte magnético para leste (E) ou para oeste (W)

CERTIFICADO DE COMPENSAÇÃO DE AGULHA MAGNÉTICA

NAVIO GUARÁ AGULHA  Padrão  Governo marca RITCHIE  
DATA: 12/07/90 modelo ES-1 número -  
LOCAL: RJ Depoente  ligado  desligado Diâmetro 15 cm Rosa -  
Cubo 19 cm

EXAME EFETUADO NA AGULHA

MÉTODOS UTILIZADOS

<input type="checkbox"/> Compensação com o Giro	SIM	NAO
<input type="checkbox"/> Alinhamento de Ból		
<input checked="" type="checkbox"/> Alinhamento		
<input type="checkbox"/> Defletor		

ESFERA DE BARLOW	X	
BARRA DE FLINDERS	X	
EXCENTRICIDADE		X
SENSIBILIDADE	X	
ESTABILIDADE	X	

TABELA DE DESVIOS				
Mag < Hmg	Desvio E	Hmg	Desvio W	Mag > Hmg
		000	2°	
	1°	045		
	3°	090		
		135	0°	
		180	3°	
		225	0°	
	3°	270		
	1°	315		

CURVA DE DESVIOS				
E		Hmg	W	
00	30	10	30	00
		045		
		090		
		135		
		180		
		225		
		270		
		315		

COMANDANTE [Assinatura] OFICIAL QUE COMPENSOU [Assinatura]

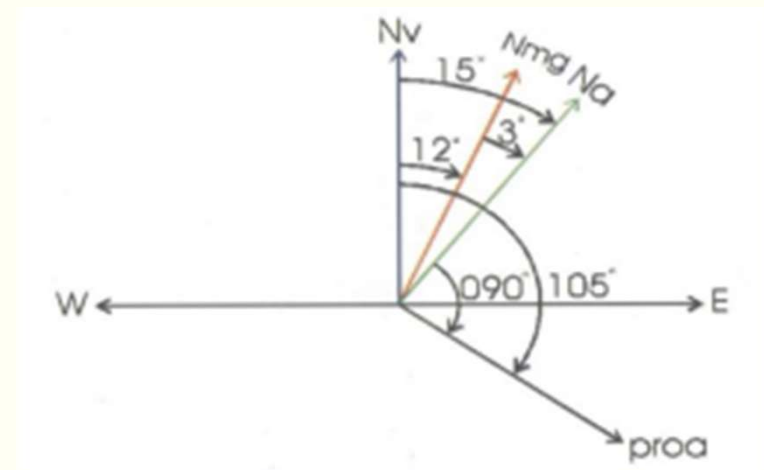
DHN-0108

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Variação Total da Agulha (VT)

- ✓ Soma algébrica das duas correções que têm de ser feitas a direção fornecida pela agulha magnética
  - ✓ Declinação Magnética (dm)
  - ✓ Desvio da Agulha (da)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede:

1. Quais são os dois tipos básicos de agulhas náuticas?
2. Por que a agulha magnética padrão de bordo é localizada no tijupá?
3. Por que a agulha magnética líquida é mais usada a bordo e qual é o tipo de líquido usado nela?
4. Por que o polo norte magnético não coincide com polo norte verdadeiro?
5. Como é conhecido o ângulo formado entre norte magnético e o norte da agulha?
6. Qual é a causa dos desvios da agulha magnética instalada a bordo?

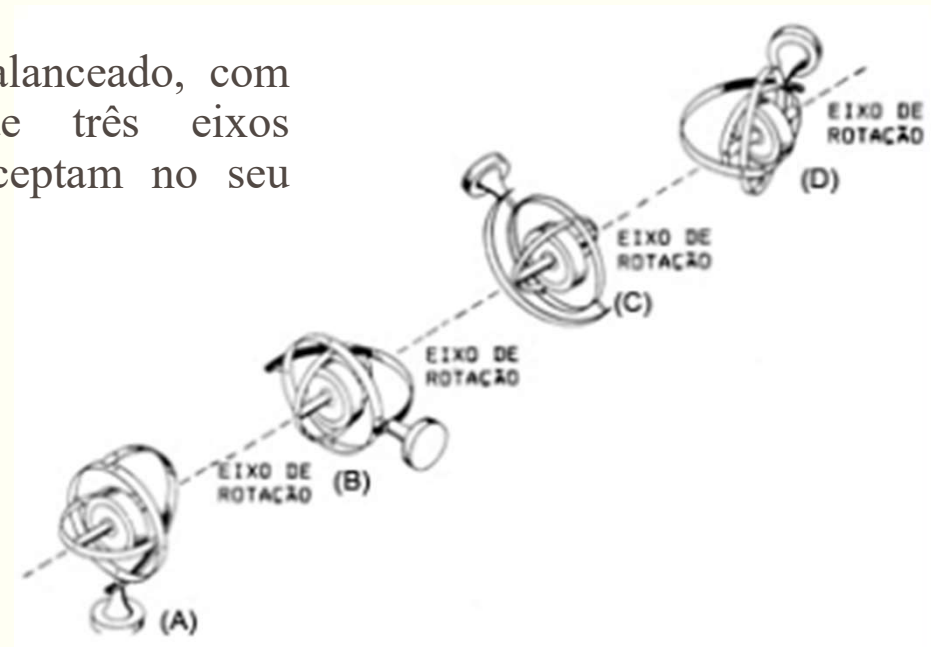


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Agulha Giroscópica

- ✓ Consiste em um rotor perfeitamente balanceado, com liberdade para girar em torno de três eixos perpendiculares entre si, que se interceptam no seu centro de gravidade.
- ✓ Eixo de rotação
- ✓ Eixo horizontal
- ✓ Eixo vertical

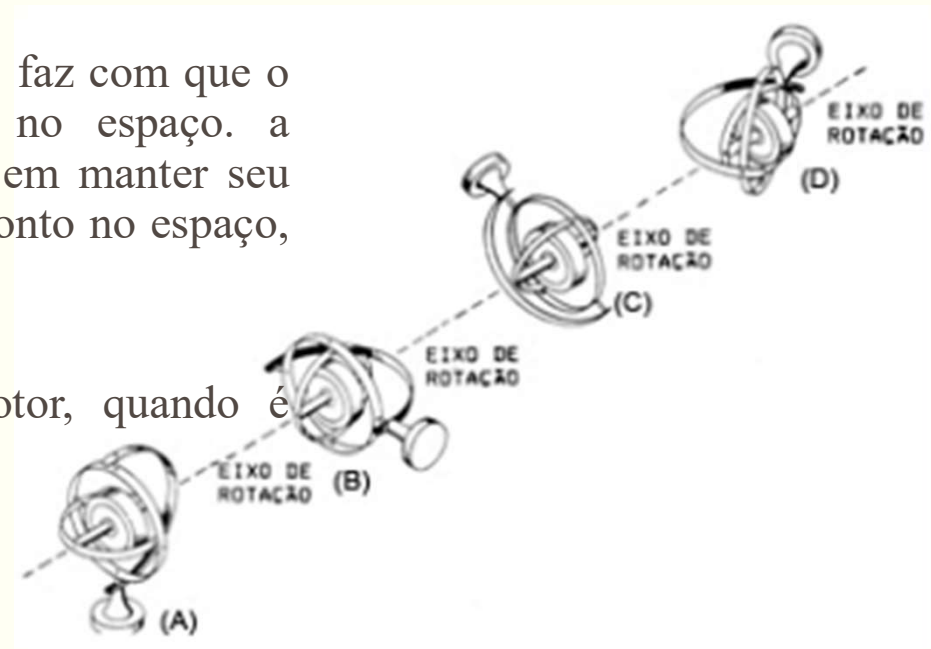


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Agulha Giroscópica

- ✓ Inércia giroscópica ou rigidez no espaço: faz com que o rotor tenda a conservar sua direção no espaço. a propriedade que o giroscópio livre tem em manter seu eixo apontado sempre para um mesmo ponto no espaço, a despeito dos movimentos de sua base
- ✓ Precessão: movimento resultante do rotor, quando é aplicada uma força que tende a alterar a direção do seu eixo de rotação



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Agulha Giroscópica - Utilização

- ✓ Dispõe de repetidoras convenientemente instaladas a bordo, para leitura de rumos e marcações.
- ✓ Uma repetidora é, basicamente, uma rosa graduada de 000° a 360°, que, por meio de servomecanismos eletrônicos, reproduz exatamente as leituras da mestra da agulha giroscópica
- ✓ A repetidora da giro é montada em um pedestal denominado **peloro**

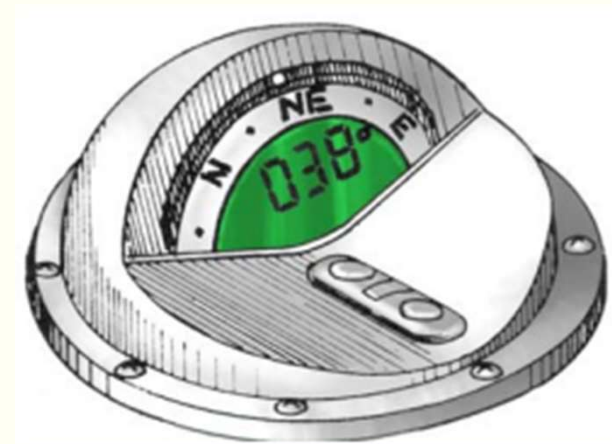


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Agulha Eletrônica - Fluxgate

- ✓ Agulha magnética que não utiliza a “rosa dos ventos” e sim sensores eletrônicos, que permitem uma leitura compatível com os modernos sistemas eletrônicos de navegação.
- ✓ possui um detector de entrada de fluxo (fluxgate) que emite um sinal elétrico cuja magnitude e fase são proporcionais à grandeza e direção do campo magnético atuando ao longo de seu eixo.
- ✓ A agulha possui uma antena de quadro, cujo sistema de bobinas se estabiliza na maior leitura, indicando assim a direção do campo magnético terrestre.



# Navegação Estimada e Costeira

---

<b>Agulha magnética</b>	
<b>Vantagens</b>	<b>Limitações</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— É um instrumento simples que opera independentemente de qualquer fonte de energia elétrica.</li><li>— Requer pouca (quase nenhuma) manutenção.</li><li>— Seu custo é relativamente baixo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Busca o norte magnético, em lugar do norte verdadeiro (ou geográfico).</li><li>— É afetado por material magnético ou equipamentos elétricos.</li><li>— Não é tão precisa e fácil de usar como a agulha giroscópica.</li><li>— Normalmente, suas informações não podem ser transmitidas com facilidade para outros sistemas.</li><li>— Uma agulha magnética é mais facilmente afetada por altas latitudes que uma agulha giroscópica.</li></ul>

# Navegação Estimada e Costeira

---

<b>Agulha giroscópica</b>	
<b>Vantagens</b>	<b>Limitações</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Aponta na direção do meridiano verdadeiro, em vez do meridiano magnético. É, portanto, independente do magnetismo terrestre e mais simples na sua utilização.</li><li>— Pode ser usada em latitude mais alta que a agulha magnética.</li><li>— Não é afetada pela presença de material magnético ou equipamentos elétricos.</li><li>— Pela facilidade e precisão na transmissão de dados, em comparação com a agulha magnética, o sinal da agulha giroscópica pode ser utilizada em repetidoras, equipamentos radar, equipamentos de navegação por satélite, registrador de rumos, piloto automático, etc.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Exige fonte constante de energia elétrica e é sensível às flutuações de energia.</li><li>— Está sujeita a avarias próprias de equipamentos complexos e requer uma manutenção adequada, feita por técnicos especializados.</li></ul>

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede:

1. Quais são as propriedades do giroscópio livre?
2. Quais são as forças que atuam sobre uma agulha magnética instalada a bordo?
3. Cite 3 vantagens da agulha giroscópica sobre magnética
4. Cite uma vantagem da agulha magnética sobre a giroscópica.
5. Qual é a finalidade da compensação da agulha magnética?



# Posição no Mar, Rumos, Marcações e Direções

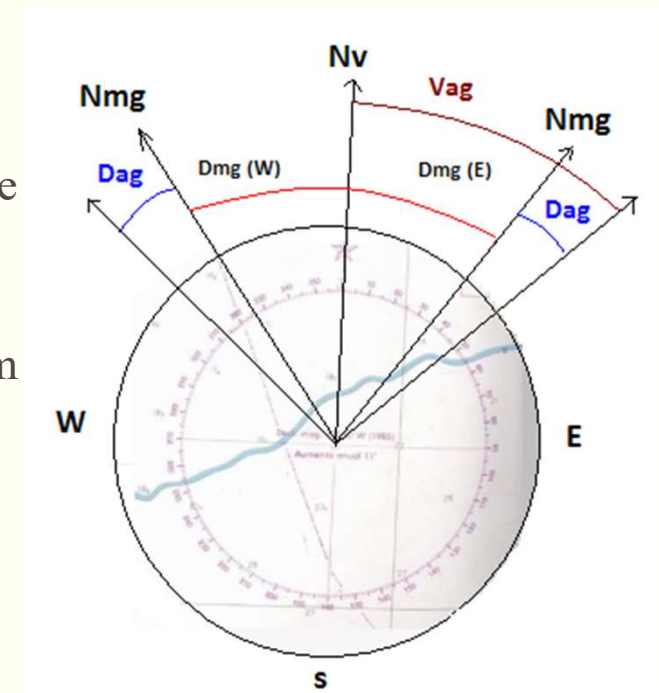


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Identificação de Rumos

- ✓ **Rumo**: ângulo horizontal medido entre uma direção de referência e a direção para a qual aponta proa do navio.
- ✓ **Proa**: é a direção para a qual o navio está apontando num determinado instante.

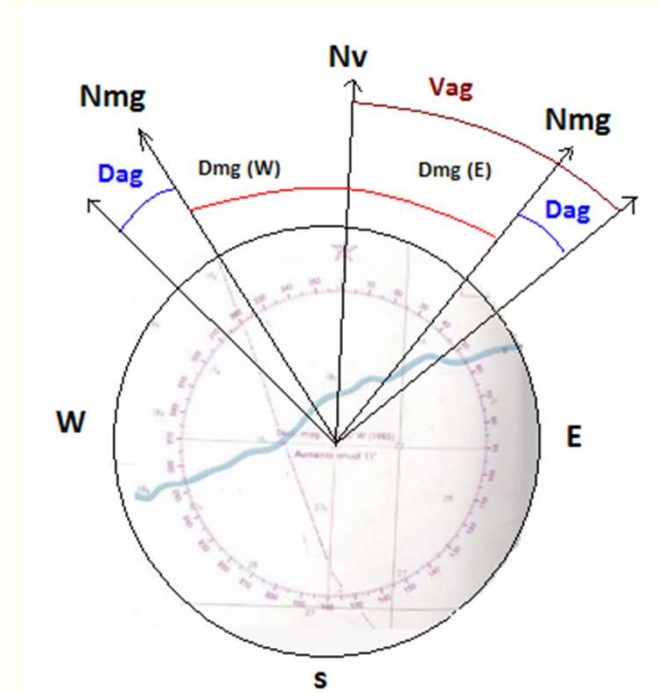


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Identificação de Rumos

- ✓ Norte Verdadeiro (ou Geográfico).
- ✓ Norte Magnético.
- ✓ Norte da Agulha.

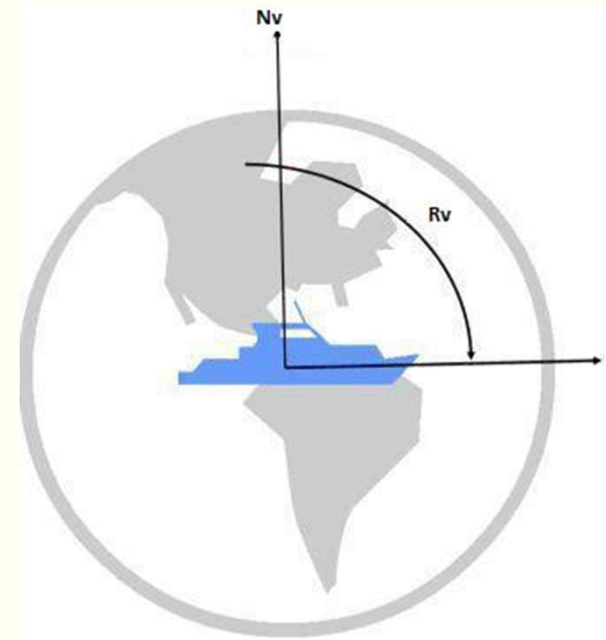


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Identificação de Rumos

- ✓ Rumo verdadeiro (Rv): quando se refere à direção de movimento da embarcação tendo como referência o Norte verdadeiro - Nv

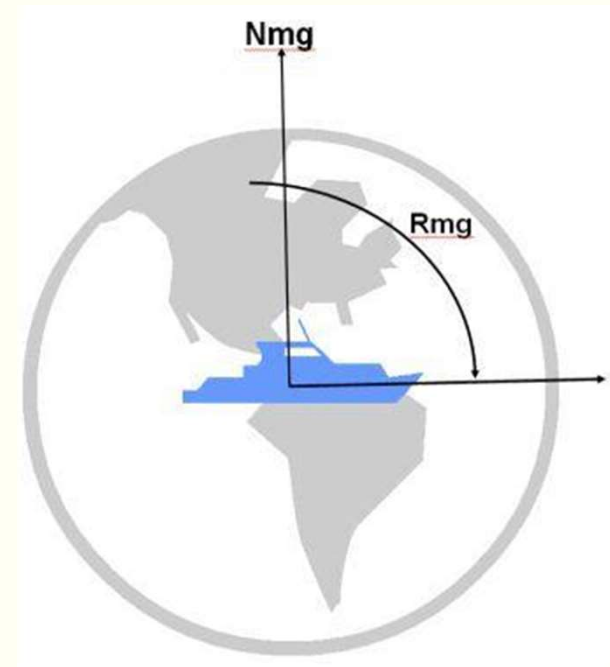


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Identificação de Rumos

- ✓ Rumo magnético (Rmg) – quando se refere à direção de movimento da embarcação tendo como referência o Norte magnético - Nmg

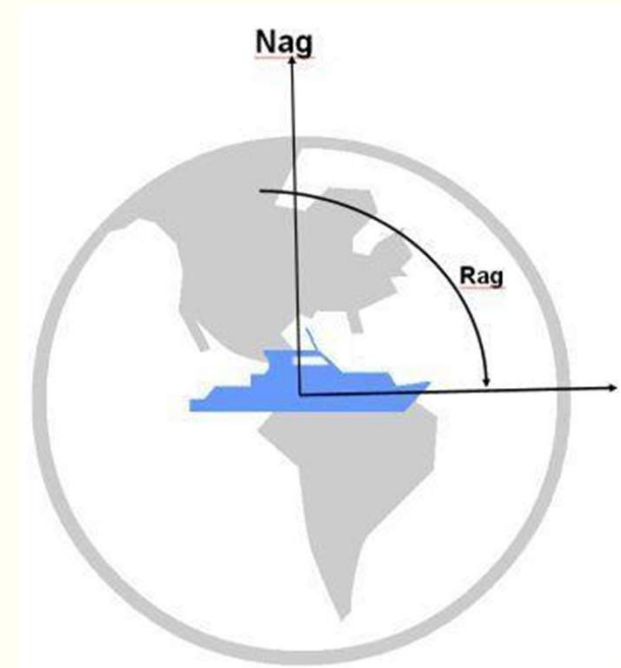


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Identificação de Rumos

- ✓ Rumo da agulha ( $R_a$ ) – quando se refere à direção do movimento da embarcação tendo como referência o Norte da agulha –  $N_a$

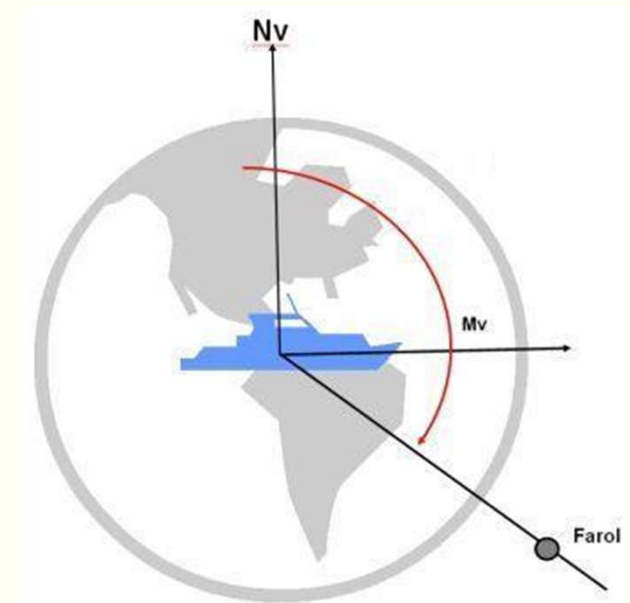


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Identificação de Rumos

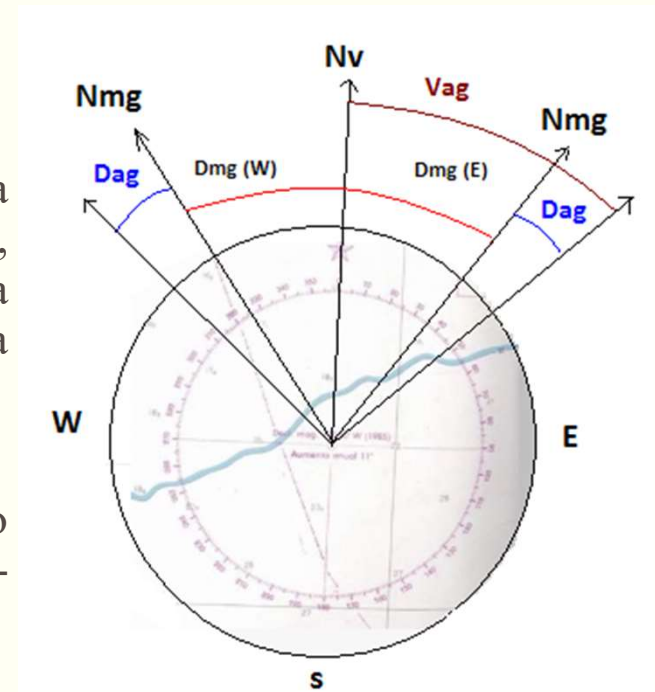
- ✓ Rumos Práticos: quando está navegando em rios, canais e águas restritas é comum o navegante orientar-se por referências de terra para manter-se safo de perigos



# Navegação Estimada e Costeira

## Identificação de Rumos

- ✓ Atenção: navegando-se com uma direção fornecida pela agulha magnética, portanto, um Rumo da agulha ( $R_a$ ), transforma-se este rumo em Rumo verdadeiro ( $R_v$ ), para poder traçá-lo na carta e verificar o caminho da embarcação.
- ✓ O navegante sempre precisará converter Rumo verdadeiro ( $R_v$ ) para Rumo da agulha ( $R_a$ ) ou vice-versa.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marcações

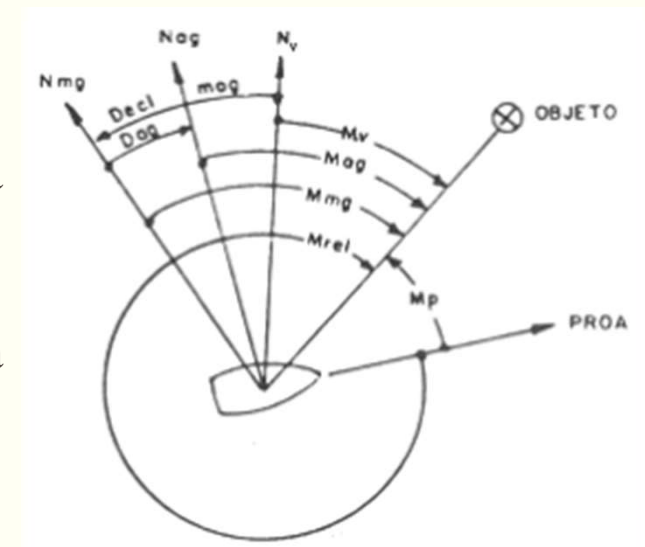
- ✓ Ângulo horizontal entre a linha que une o navio a um objeto e uma determinada direção de referência, medido a partir da direção dessa referência.
- ✓ Ato de marcar a direção de um ponto notável, com a ajuda de um instrumento de marcar.
- ✓ Para obtenção de marcações, instala-se sobre a repetidora um círculo azimutal, ou alidade



# Navegação Estimada e Costeira

## Marcações

- ✓ Ato de marcar a direção de um ponto notável, com a ajuda de um instrumento de marcar.
- ✓ Para obtenção de marcações, instala-se sobre a repetidora um círculo azimutal, ou alidade



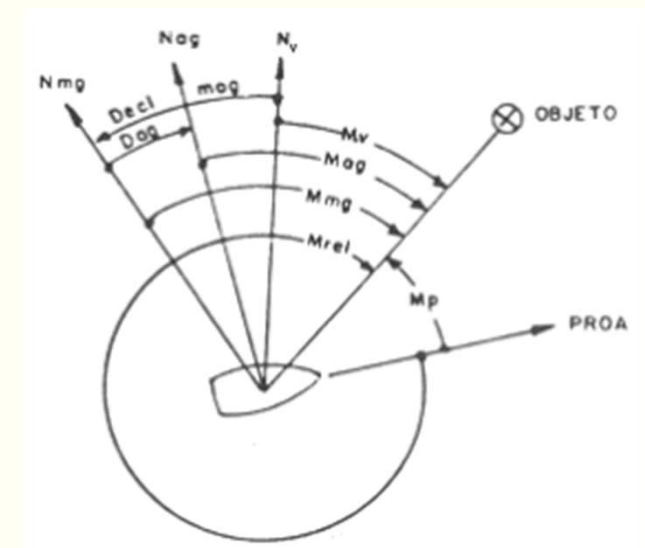
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Direções de Referência

- ✓ Norte Verdadeiro (ou Geográfico) ( $N_v$ );
- ✓ Norte Magnético ( $N_{mg}$ );
- ✓ Norte da Agulha ( $N_a$ );
- ✓ Proa de Navio.

A marcação, como qualquer outra direção, tem sempre como referência um norte, ou a proa.

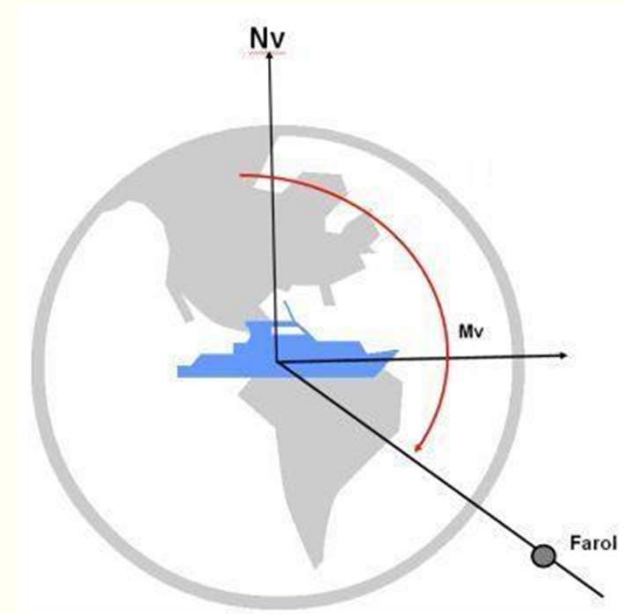


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Direções de Referência

- ✓ Marcação verdadeira (Mv) – quando se refere à direção de um ponto notável tendo como referência o Norte verdadeiro – Nv
- ✓ É definida como o ângulo entre o norte verdadeiro e a linha que une o navio ao objeto marcado, medido de 000° a 360°, a partir de norte verdadeiro no sentido horário

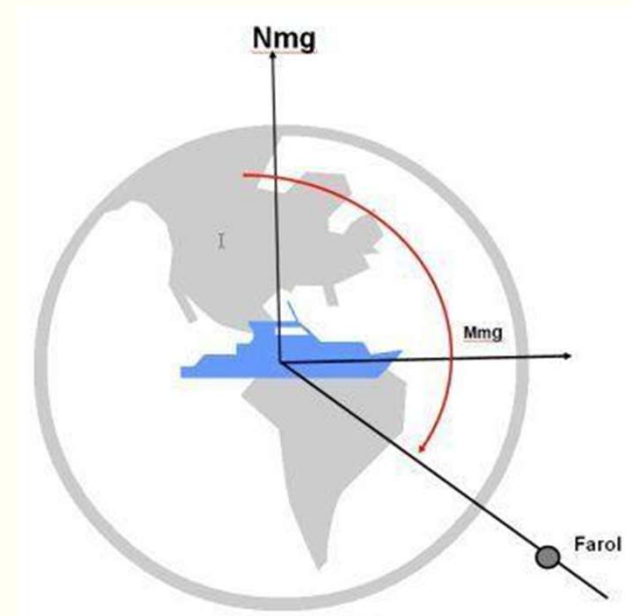


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Direções de Referência

- ✓ Marcação magnética (Mmg) – quando se refere à direção de um ponto notável tendo como referência o Norte magnético – Nmg
- ✓ É definida como o ângulo entre o norte magnético e a linha que une o navio ao objeto marcado, medido a partir do norte magnético, de  $000^{\circ}$  a  $360^{\circ}$  no sentido horário.

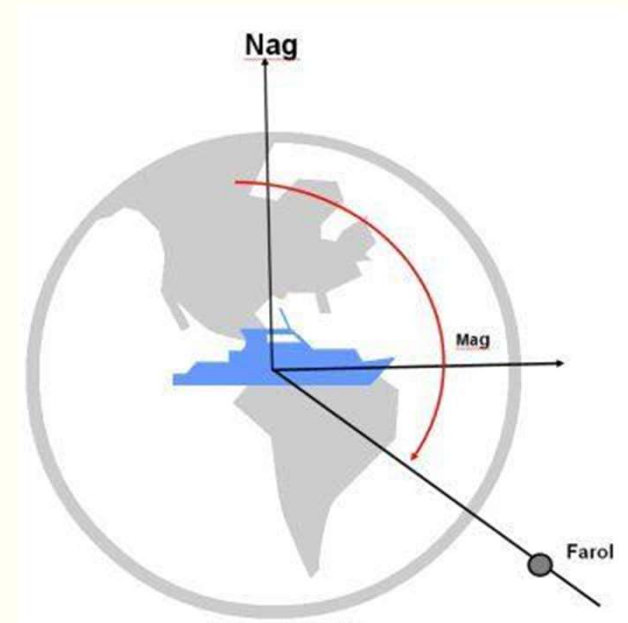


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Direções de Referência

- ✓ Marcação da agulha (Ma) – quando se refere à direção de um ponto notável tendo como referência o Norte da agulha – Na
- ✓ É definida como o ângulo entre o Norte da Agulha e a linha que une o navio ao objeto marcado, medido de 000° a 360°, no sentido horário, a partir do norte da agulha

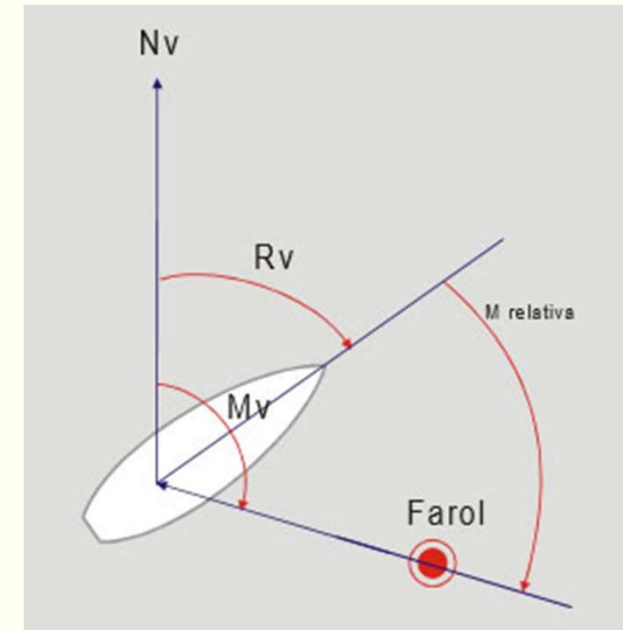


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Direções de Referência

- ✓ Marcação relativa ( $M_r$ ): é definida como o ângulo horizontal entre a proa e a linha que une o navio ao objeto marcado, medido de  $000^\circ$  a  $360^\circ$ , no sentido horário, a partir da proa do navio

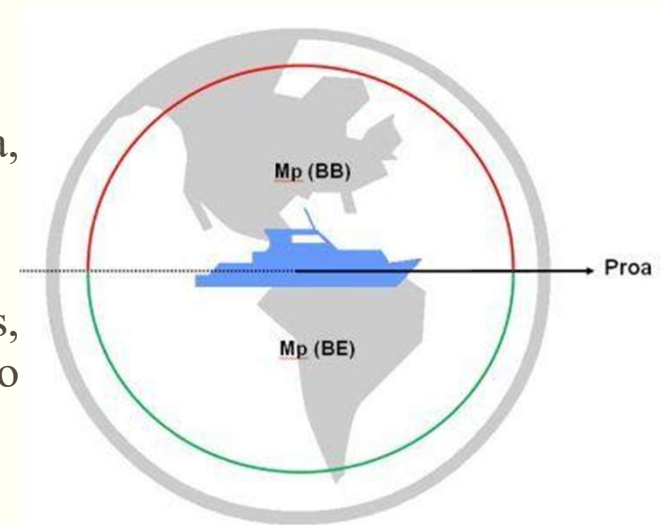


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Direções de Referência

- ✓ Marcação Polar ( $M_p$ ), assim como a marcação relativa, utiliza a proa da embarcação como referência
- ✓ É contada da proa até a popa, para cada um dos bordos, isto é,  $180^\circ$  para Boreste (BE) ou  $180^\circ$  para Bombordo (BB).



# Navegação Estimada e Costeira

---

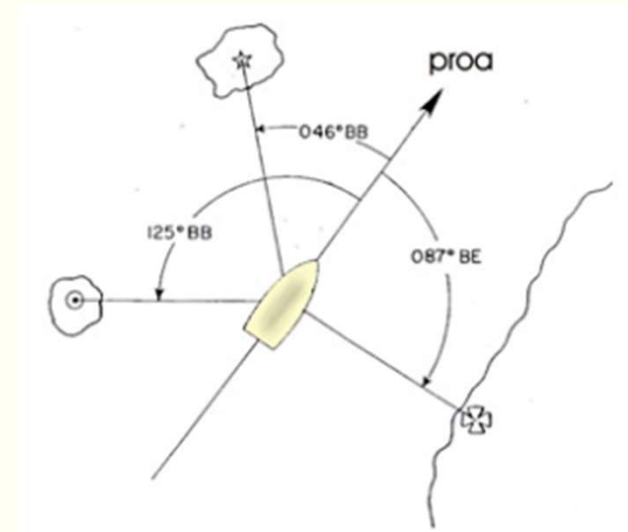
## Direções de Referência

- ✓ Sempre que a Marcação Polar for Boreste ela será igual à Marcação Relativa.

➤  $M_p \text{ BE} = M_r$

- ✓ Sempre que a Marcação Polar for Bombordo, ela será igual a  $360^\circ$  menos a marcação Relativa.

➤  $M_p \text{ BB} = 360 - M_r$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede:

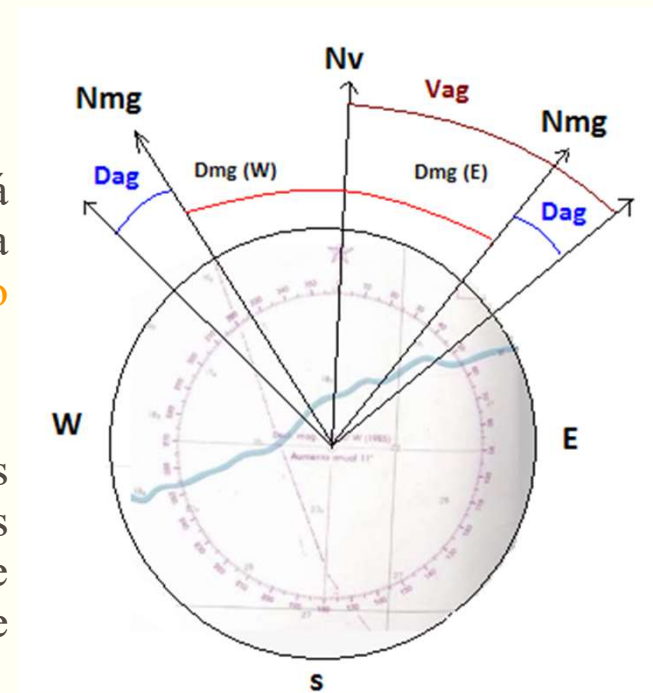
1. A qual norte se refere o rumo quando se utiliza uma agulha magnética com desvio?
2. O que é uma marcação relativa?
3. Defina “Marcação Polar”.
4. Defina Rumor.
5. Qual é a diferença entre Marcação Relativa e Marcação Verdadeira?



# Navegação Estimada e Costeira

## Conversão de Rumos

- ✓ 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**.
- ✓ Nesses casos, você 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

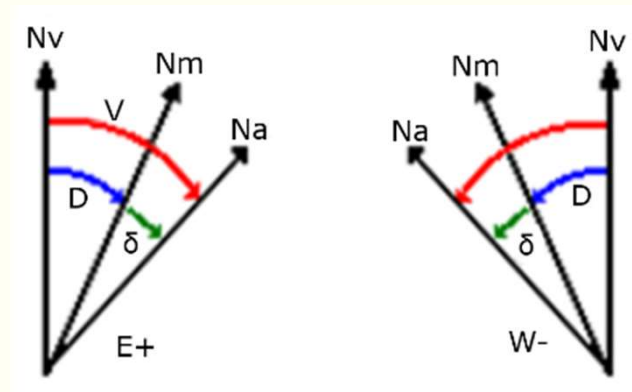


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Rumos

- ✓ **Declinação magnética** (dm) – 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)
- ✓ Variação Total (VT) – soma algébrica dos valores da declinação magnética e do desvio da agulha.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Rumos

- ✓ A conversão de rumos se restringe a somar ou subtrair a declinação magnética e o desvio da agulha ao rumo dado. conforme o caso.
- ✓ 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**.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Rumos

- ✓ Método gráfico – consiste em construir um **calunga**, ou seja, um desenho, começando com o Norte verdadeiro –  $N_v$ .
- ✓ Em seguida, aplica-se a declinação magnética –  $dm$  e desenha-se o Norte magnético –  $N_{mg}$ .
- ✓ Logo após, aplica-se o desvio da agulha –  $da$ , e desenha-se o Norte da agulha –  $N_a$ .
- ✓ Depois, é só visualizar o desenho e somar ou subtrair o que for necessário para a conversão de rumo desejado.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Rumos

- ✓ Método algébrico – consiste em uma soma algébrica das correções ( $da$  e  $dm$ ) ao rumo da agulha ( $Ra$ ) determinando, desta forma, o rumo verdadeiro –  $Rv$  e vice-versa.
- ✓ É necessário estabelecer que os  $da$ ,  $dm$  e  $VT$  para leste sejam positivos (+) e, quando forem para oeste, sejam considerados negativos (-).

$$Ra = Rv \pm VT$$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede utilizando primeiramente o método algébrico e depois utilize método de calunga, e verifique os resultados:

1. O mestre de um rebocador, planejando sua derrota, traçou um rumo na carta que corresponde a  $130^\circ$  verdadeiros. Sabe-se que, na área onde vai navegar, a declinação magnética (dm) é de  $25^\circ W$  e o desvio da agulha (da), para esta proa, é de  $5^\circ W$ .

Qual é o rumo da agulha necessário para que possa navegar no rumo verdadeiro traçado?

Primeiro organize os dados:

$$Rv = 130^\circ \quad dm = 25^\circ W (-) \quad da = 5^\circ W (-)$$

$$Ra = ?$$

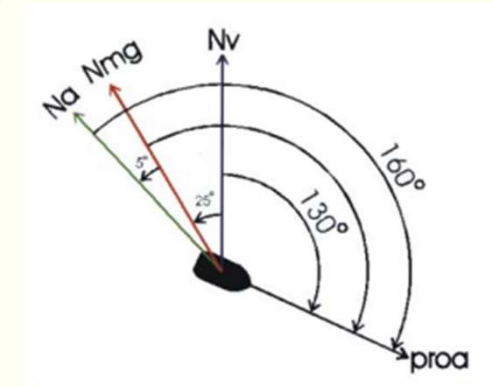
$$VT = dm \pm da \text{ logo:}$$

$$VT = -25^\circ + (-5^\circ) = -30^\circ = 30^\circ W (+).$$

$$Ra = Rv \pm VT$$

$$Ra = 130^\circ + 30^\circ$$

$$Ra = 160^\circ$$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede utilizando primeiramente o método algébrico e depois utilize método de calunga, e verifique os resultados:

2. O patrão de um barco de pesca, ao retornar para terra após uma faina no mar, governava sua embarcação com um rumo da agulha – Ra de 250°.

Qual é o rumo verdadeiro – Rv, que ele está navegando e que deve estar traçado na carta, sabendo-se que nesta área a declinação magnética é de 25°E, e o desvio de sua agulha para esta proa é de 5°W?

Primeiro organize os dados:

Ra = 250° dm = 25° E (+) da = 5°W (-)

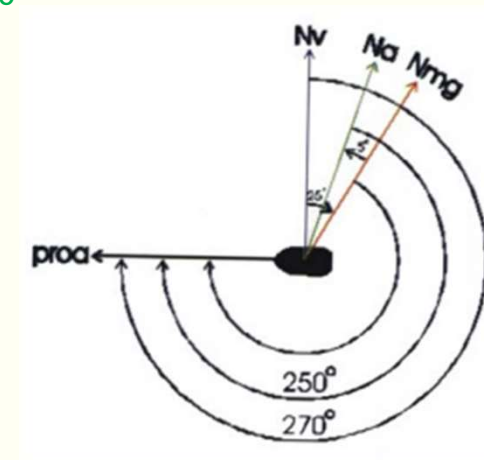
VT = 25° + (- 5°) VT = 20°E (+)

Rv = ?

Aplicando a fórmula:  $Rv = Ra \pm VT$

$Rv = 250^\circ + 20^\circ$

$Rv = 270^\circ$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Marcações

- ✓ A conversão de marcações segue as mesmas regras da conversão de rumos.
- ✓ Podemos fazer por dois métodos distintos:
  - ✓ Método gráfico, desenhando o calunga,
  - ✓ Método algébrico.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Marcações

- ✓ Método gráfico –desenha-se o  $N_v$ , aplica-se a  $dm$  a partir do  $N_v$  e desenha-se o  $N_{mg}$ ; em seguida aplica-se o  $da$  a partir do  $N_{mg}$  e desenha-se o  $N_a$ .
- ✓ Basta desenhar a seta da marcação, que poderá ter como referência um norte ou o próprio rumo (proa da embarcação)
- ✓ Caso a marcação tenha como referência a proa, é preciso desenhar a seta referente ao rumo



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Conversão de Marcações

- ✓ Método algébrico – segue as mesmas regras estipuladas para a conversão de rumos,
- ✓ Estabelece o sinal negativo (-) para, quando o da, a dm e a VT forem oeste, e o sinal (+) quando forem leste

$$Mv = Ma \pm VT$$

$$Mv = Rv + Mr$$

$$Mv = Rv + Mp \text{ (BE)}$$

$$Mv = Rv - Mp \text{ (BB)}$$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede utilizando primeiramente o método algébrico e depois utilize método de calunga, e verifique os resultados:

1. O mestre de um empurrador, que transportava um comboio de três chatas, navegava com o  $Rv = 040^\circ$  e às 20horas, marcou aos  $270^\circ$  o farolete Bailique, com a sua agulha magnética de bordo.

Qual é a marcação verdadeira –  $Mv$  correspondente, para que o Mestre possa traçá-la na carta, sabendo-se que a  $dm$  nesta área é de  $19^\circ W$  e o  $da$  para esta proa é de  $4^\circ E$ ?

Primeiro organize os dados:

$$Rv = 040^\circ \quad Ma = 270^\circ$$

$$dm = 19^\circ W (-) \quad da = 4^\circ E (+)$$

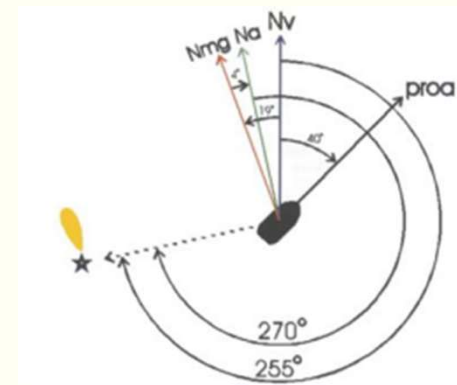
$$Mv = ?$$

Aplicando a fórmula:

$$Mv = Ma \pm dm \pm da$$

$$Mv = 270^\circ + (- 19^\circ) + 4^\circ = 270^\circ - 15^\circ$$

$$\text{Logo, } Mv = 255^\circ$$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede utilizando primeiramente o método algébrico e depois utilize método de calunga, e verifique os resultados:

1. O mestre de um empurrador, que transportava um comboio de três chatas, navegava com o  $Rv = 040^\circ$  e às 20horas, marcou aos  $270^\circ$  o farolete Bailique, com a sua agulha magnética de bordo.

Qual é a marcação verdadeira –  $Mv$  correspondente, para que o Mestre possa traçá-la na carta, sabendo-se que a  $dm$  nesta área é de  $19^\circ W$  e o  $da$  para esta proa é de  $4^\circ E$ ?

Qual é o Rumo verdadeiro ( $Rv$ ) em que o navio navega?

Primeiro organize os dados:

$$Ra = 025^\circ \quad Mr = 090^\circ$$

$$dm = 21^\circ W (-) \quad da = 4^\circ W (-)$$

$$Rv = ? \quad Mv = ?$$

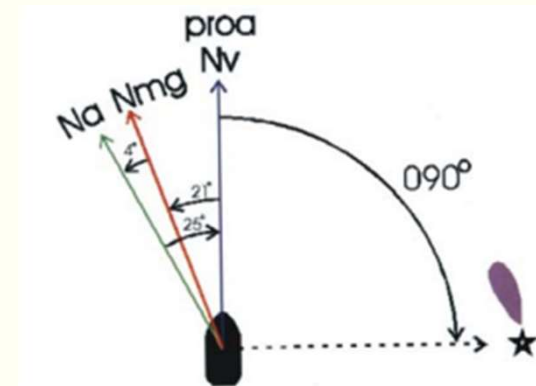
$$Rv = Ra \pm dm \pm da$$

$$Rv = 025^\circ + (-21^\circ) + (-4^\circ)$$

$$Rv = 025^\circ - 25 = 000^\circ$$

$$Mv = Mr + Rv$$

$$Mv = 000^\circ + 090^\circ \quad Mv = 090^\circ$$



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Linhas de Posição

- ✓ Lugar geométrico de todas as posições que o navio pode ocupar, tendo efetuado certa observação, em um determinado instante
- ✓ Principais Linhas de Posição (LDP) utilizadas na navegação costeira e em águas restritas:
  - ✓ Reta de marcação;
  - ✓ Reta de alinhamento;
  - ✓ Circunferência de igual distância;
  - ✓ Linha de igual profundidade (isobatimétricas)

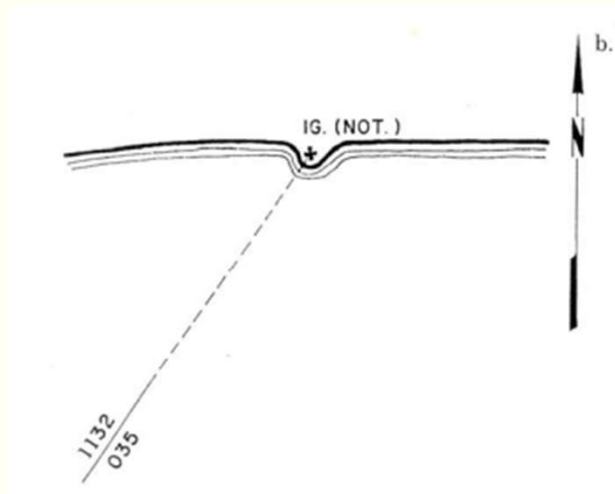


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Linhas de Posição

- ✓ Reta de marcação: É a mais utilizada em navegação costeira e em águas restritas

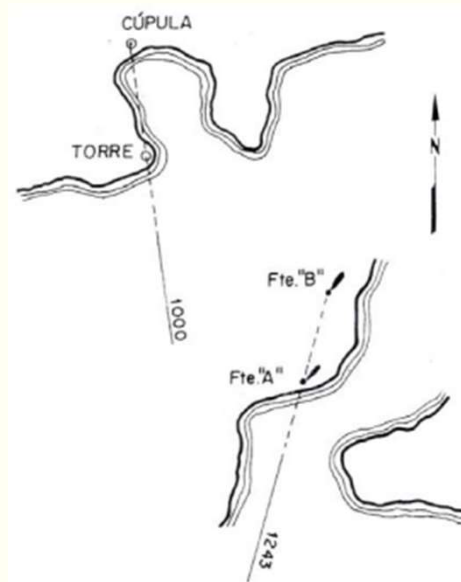


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Linhas de Posição

- ✓ Reta de alinhamento: linha na qual o observador pode ver dois objetos identificáveis na mesma marcação.
- ✓ LDP de maior precisão e não necessita de nenhum instrumento para ser obtida, sendo determinada por observação visual direta, a olho nu

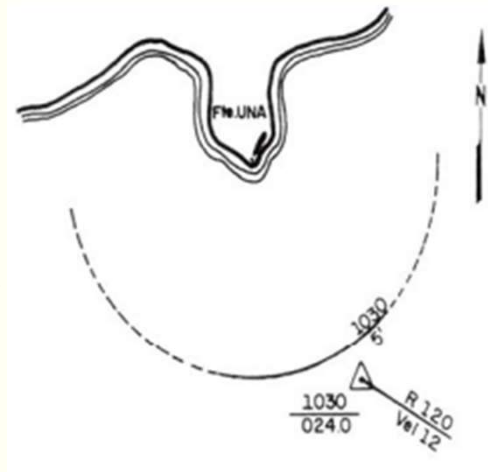


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Linhas de Posição

- ✓ Circunferência de Igual Distância: são linhas de posição, já que em um dos pontos do círculo, e somente um, está a posição da embarcação
- ✓ Traça-se na carta a LDP de igual distância com o compasso centrado no objeto (ajustado na escala de latitudes, com uma abertura igual à distância medida)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Linhas de Posição

- ✓ Linha de Igual Profundidade: quando é medida uma profundidade a bordo, fica definida uma linha de posição, pois se pode dizer que o navio estará em algum ponto da isobática (linha de igual profundidade) correspondente à profundidade obtida

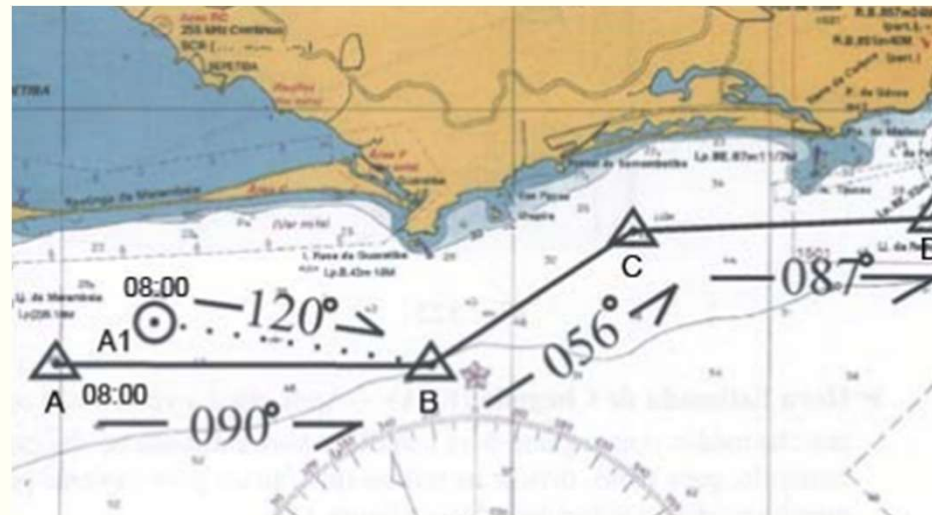


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Derrota

- ✓ Conjunto de rumos que uma embarcação deve percorrer para se deslocar entre um ponto “A” para um ponto “B”

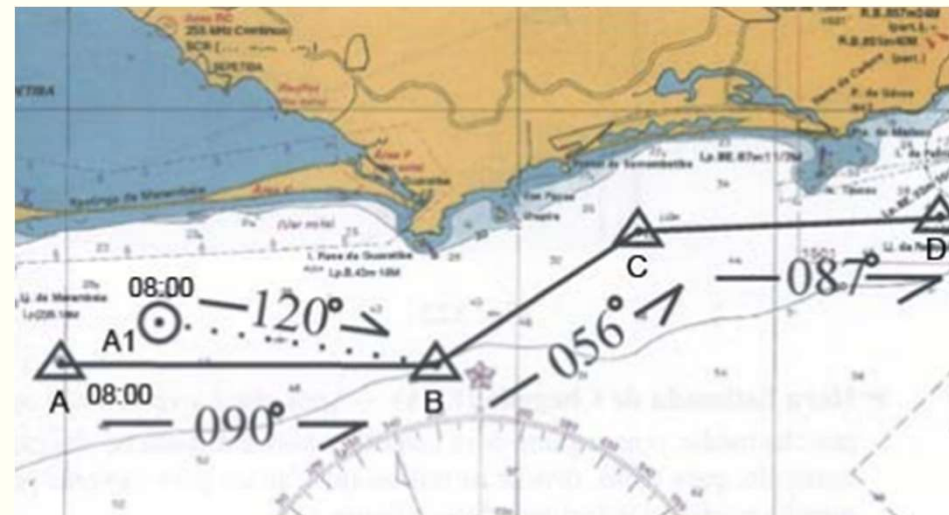


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Planejamento da Derrota

- ✓ Se faz traçando-se a derrota nas cartas gerais e de grande escala, que devem estar atualizadas, e compõe-se de cinco pontos distintos:
- ✓ Ponto de Partida
- ✓ Ponto de Chegada
- ✓ Rumos a Navegar
- ✓ Pontos de Mudança de Rumos
- ✓ Distância a Navegar

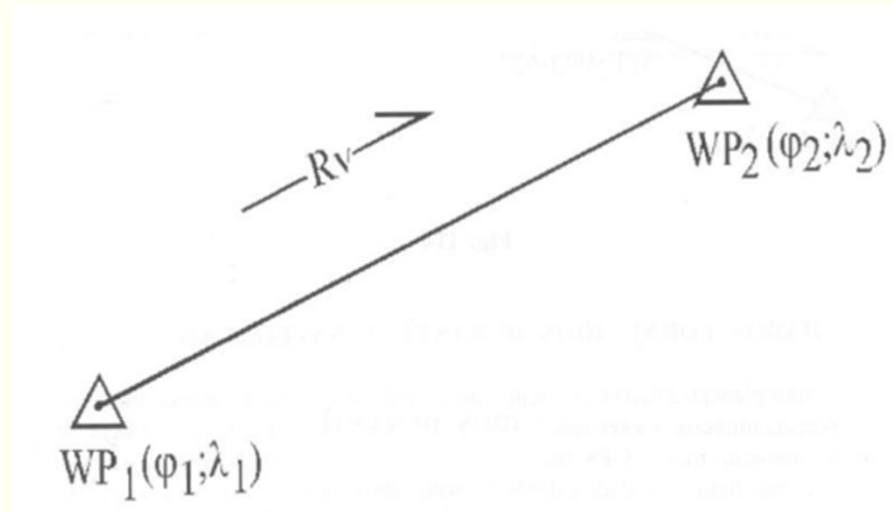


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Derrota Simples

- ✓ Quando a navegação a ser executada é composta de apenas um rumo

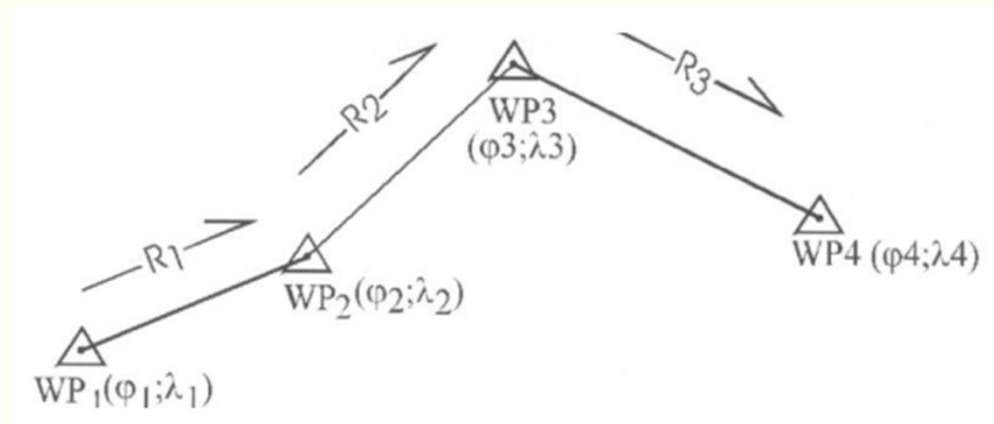


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Derrota Composta

- ✓ Quando a navegação a ser executada é composta de dois ou mais rumos

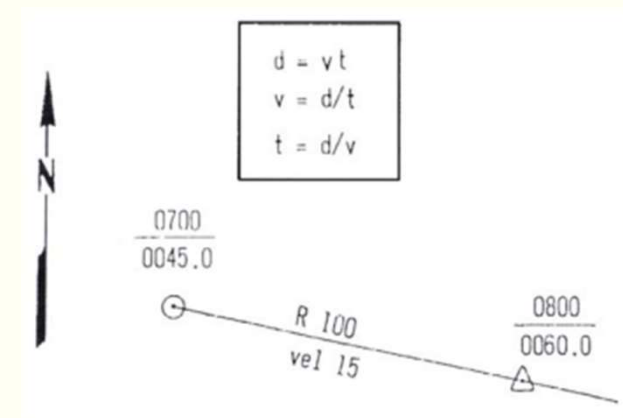


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Técnicas e Regras da Navegação

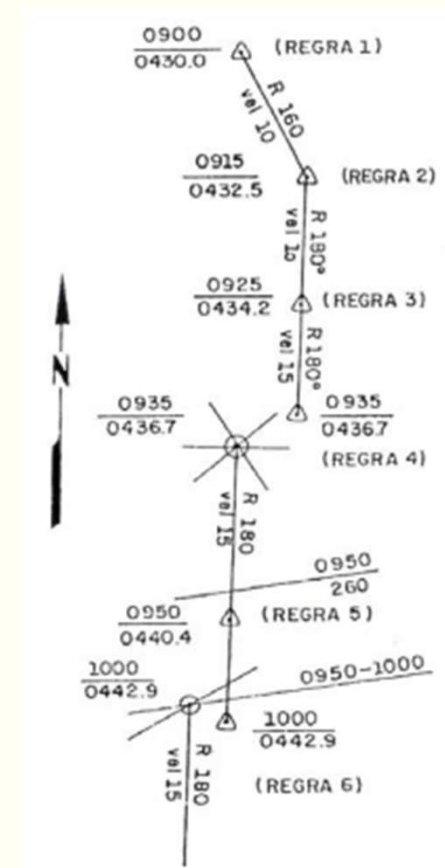
- ✓ Navegação estimada é o processo de determinar graficamente a posição aproximada do navio.
- ✓ Recorre-se somente às características do seu movimento, aplicando-se a última posição conhecida plotada na carta, um vetor, ou uma série de vetores, representado todos os rumos verdadeiros e velocidades



# Navegação Estimada e Costeira

## Regras para a Navegação

- ✓ Uma posição estimada deve ser plotada:
  - ✓ Nas horas inteiras (e nas meias horas);
  - ✓ A cada mudança de rumo;
  - ✓ A cada mudança de velocidade;
  - ✓ Para o instante em que se obtém uma posição determinada;
  - ✓ Para o instante em que se obtém uma única linha de posição;
- ✓ Uma nova linha de rumo e uma nova plotagem estimada devem ser originadas de cada posição determinada obtida e plotada na carta.

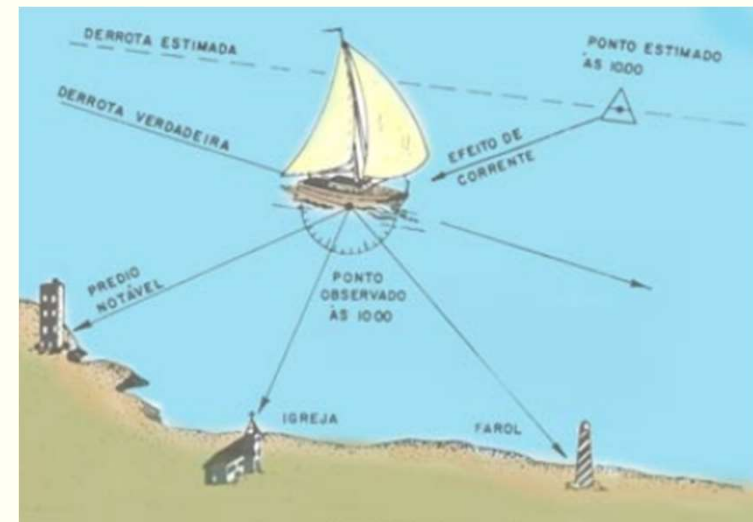


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Fatores que Influenciam a Posição do Navio

- ✓ Alguns Fatores podem influenciar a posição de um navio:
  - ✓ Correntes oceânicas;
  - ✓ Correntes de maré;
  - ✓ Ventos;
  - ✓ Estado do mar;
  - ✓ Imprecisão no governo da embarcação;
  - ✓ Indeterminação do desvio da agulha;
  - ✓ Erros de odômetro ou do velocímetro;
  - ✓ “Obras vivas” com excesso de incrustações;
  - ✓ Condições de trim não usuais e banda.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Métodos práticos de determinação de distâncias

### ✓ Método da régua graduada

- ✓ Estender o braço na horizontal, segurar a régua verticalmente na direção do objeto visado e verificar qual o comprimento na régua que cobre o objeto visado.
- ✓ A distância do olho do observador à régua pode ser facilmente conhecida. Com a altitude conhecida do objeto visado, calcula-se a distância ao objeto, conforme mostrado abaixo.

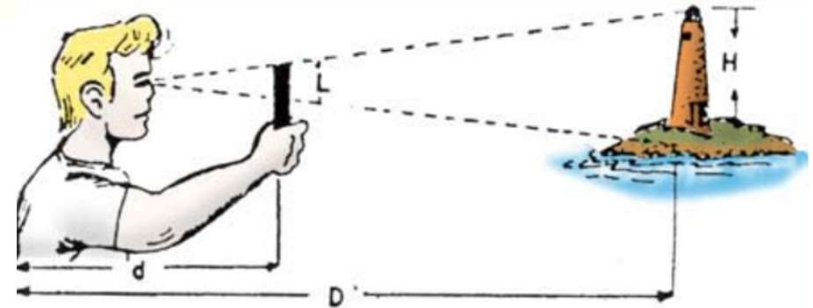
$$D = \frac{d \times H}{1852 \times L}$$

**D** – distância do observador ao ponto notável em milhas;

**H** – elevação do ponto notável em metros;

**d** – comprimento do braço do observador em centímetros (converter para metro);

**L** – medida da imagem do ponto notável em centímetros, lida, na régua (converter para metro).

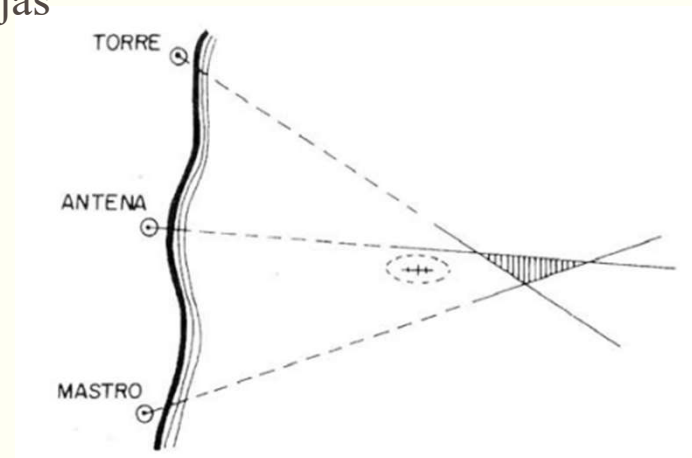


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Triângulo de Incerteza

- ✓ Quando se tomam três retas de marcações e elas não se cruzam em um ponto, gera-se um triângulo de incerteza cujas principais causas são:
  - ✓ Não simultaneidade das marcações;
  - ✓ Erros na observação de uma ou mais marcações;
  - ✓ Desvio da agulha não detectado ou de valor errado;
  - ✓ Erro na identificação dos objetos marcados;
  - ✓ Erro de plotagem;
  - ✓ Erro na carta (erro na representação cartográfica: pontos mal posicionados).

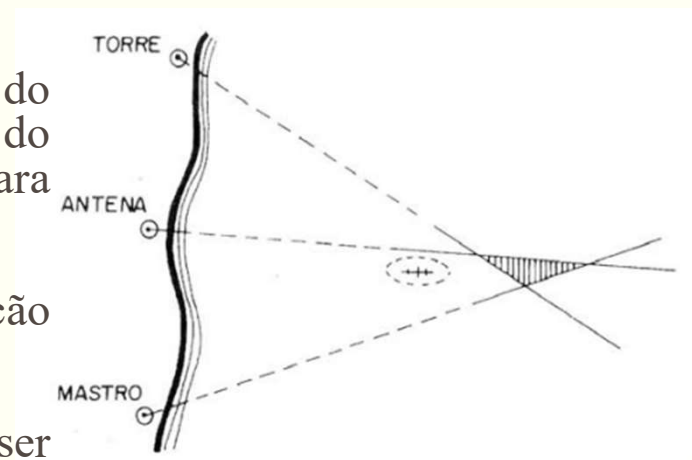


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Triângulo de Incerteza

- ✓ Se o triângulo de incerteza for **pequeno**: adota-se o seu centro para a posição do navio;
- ✓ Se estiver **próximo de um perigo**: adota-se para a posição do navio a interseção (vértice do triângulo) mais próxima do perigo e obtém-se outra posição imediatamente, para confirmação;
- ✓ Se o triângulo de incerteza for **grande**, abandona-se a posição e determina-se outra imediatamente;
- ✓ Se a posição for obtida por interseção de **4 LDPS**, poderá ser gerado um quadrilátero de incerteza, e o procedimento adotado deve ser idêntico ao acima descrito.

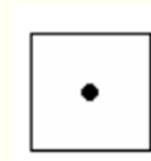
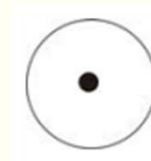


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Simbologias das posições

- ✓ Posição estimada, posição sem precisão, determinada através de valores de rumo, velocidade e tempo estimados de acordo com as características da embarcação e das condições de navegação.
- ✓ Posição observada, posição confiável, determinada através de marcações visuais ou por outros meios que possam determinar a posição com precisão.
- ✓ Posição radar, determinada através de marcações e distâncias pelo radar. Posição confiável



# Sinalização Náutica e Balizamento



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sinalização Náutica e Balizamento

- ✓ Sistema de Referência;
- ✓ Sistema de Balizamento;



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema de Referência

- ✓ Composto por faróis, faroletes e barcas-faróis;
- ✓ Têm como principal objetivo destacar pontos notáveis, como cabos, ilhas, etc.
- ✓ Servem como referência para a navegação.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema de Referência

- ✓ Farol - Toda armação ou coluna fixada em pedras ou no fundo, instalada em portos, canais etc., com luz de alcance superior a 10 milhas.
- ✓ Farolete - Construção menor do que um farol e possui luz com alcance inferior a 10 milhas.
- ✓ Radiofarol - Faróis que emitem sinais codificados em Morse e, através deles, podem ser feitas marcações, determinando-se a posição da embarcação.
- ✓ Barca-Farol - Embarcações de pequeno porte, com características próprias, na qual é construído um farol. Colocadas onde não se possa instalar um farol



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema de Balizamento

- ✓ Composto por boias e balizas, usadas de forma combinada ou não;
- ✓ Determinam limites, delimitam um canal navegável, indicam um perigo isolado ou uma área perigosa, nas barras de portos baías, rios, lagos e lagoas.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema de Balizamento

- ✓ Boias - Dispositivos flutuantes com características próprias. Pode ser luminosos ou cegos, sendo são presas ao fundo do mar por poitas.
- ✓ Balizas - Hastes de ferro ou cimento armado que não exibem luz. Possuem características próprias para sua identificação.

Atenção: As boias e as balizas possuem características físicas padronizadas, isto é, para cada formato e cor de uma boia ou baliza corresponde um significado.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Caracterização dos Sinais

- ✓ Durante o dia:
  - ✓ Pela forma e pela cor (padrão de pintura) de sua estrutura;
  - ✓ Pela forma e cor da marca e tope exibida (boia e balizas);
  - ✓ Pelo som emitido ou pelo sinal radioelétrico transmitido (quando houver);
  - ✓ Alguns sinais de auxílio à navegação exibem, mesmo no período diurno, luzes de alta intensidade que permitem sua identificação.
  - ✓ Pela numeração ou letras (sinais laterais)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Caracterização dos Sinais

- ✓ Durante a noite:
  - ✓ Pelas luzes exibidas (cor e ritmo de apresentação);
  - ✓ Pelo som omitido ou sinal radioelétrico transmitido. (quando houver);



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características Físicas dos Sinais

- ✓ Cada farol ou farolete apresenta um formato de construção e pintura que o caracteriza e o identifica durante o dia.
- ✓ As características físicas de cada um dos sinais, construídos ao longo da costa, rios e lagos brasileiros, encontram-se registradas em uma publicação chamada **Lista de Faróis**.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características Luminosas dos Sinais





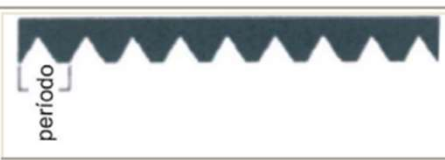
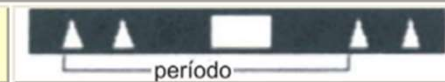
- ✓ Forma de identificação de faróis, faroletes e também das boias de luz, no período noturno.
- ✓ Como faróis, faroletes e boias não têm características luminosas padronizadas, é necessário que o navegante saiba **interpretar** as abreviaturas que estão registradas nas cartas náuticas, próximo da posição geográfica onde se encontra o farol, farolete ou boia de luz, as quais correspondem à característica luminosa emitida por aquela sinalização.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Abreviatura do Tipo de Luz

Lp → Lampejo Lp. B	
Oc → Ocultação Oc. E.	
F → Fixa	
Iso → Isofásica Iso. A	
R → Rápida R. B.	
Mo → Código Morse (2) B. + LpL. B.	



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características Luminosas dos Sinais

- ✓ **Abreviatura da Cor da Luz** - refere-se à cor da luz apresentada na característica luminosa da sinalização.

<b>E</b>	→	Encarnada	<b>A</b>	→	Amarela
<b>B</b>	→	Branca			
<b>V</b>	→	Verde	<b>Az</b>	→	Azul

- ✓ **Abreviatura do Período** - corresponde ao tempo, normalmente, em segundos, em que perdura a característica luminosa, ou seja, o tempo da emissão (luz) e do eclipse (apagada).



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Características Luminosas dos Sinais

- ✓ **Abreviatura da Altitude** - refere-se à altura, em relação ao nível do mar ou rio, em que está situada a emissão de luz do farol ou farolete. A medida é em metros (m).

125 m → 125 metros

- ✓ **Abreviatura do Alcance Geográfico** - refere-se ao alcance geográfico, em milhas náuticas, da luz emitida pelo farol, farolete ou boia luminosa. A abreviatura de milhas náuticas, neste caso, é a letra maiúscula M.

15 M → Alcance geográfico de 15 milhas náuticas.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes de Auxílio à Navegação

- ✓ **Características** - é a aparência pela qual as luzes são identificadas, obtida pela combinação de seus principais aspectos, **ritmo** e **cor**.
  - ✓ **O ritmo** - Formado por uma determinada sequência de emissões luminosas e eclipses, de durações específicas e regularmente repetidas.
  - ✓ **A cor** - Pode ser branca ou de cor (encarnada, verde, amarela ou âmbar).



# Navegação Estimada e Costeira

---

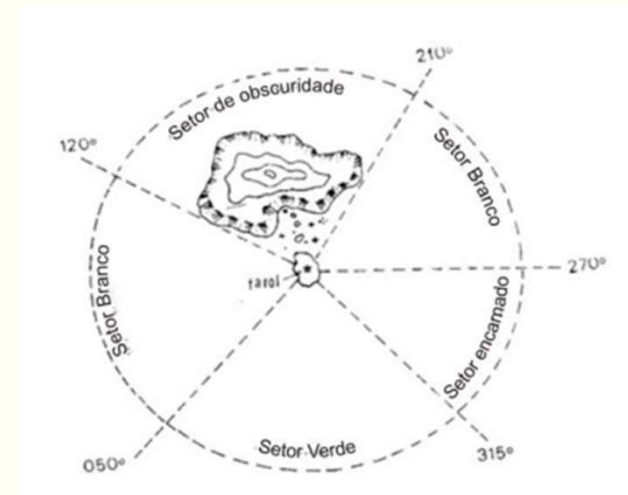
## Setor de Visibilidade

- ✓ 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.

## Alcance

Também chamado de “alcance geográfico”, é indicado na carta, em milhas.

- ✓ É calculado em função da altitude do farol, em relação ao nível do mar e de uma elevação de 5 metros para o observador, também sobre o nível do mar



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Balizamento Marítimo – IALA B







# Navegação Estimada e Costeira

## Balizamento Marítimo – IALA B








**BALIZAMENTO - REGIÃO "B"**

**LATERAIS**

			
BOMBORDO		BORESTE	ESPECIAL
LUZ VERDE		LUZ ENCARNADA	LUZ AMARELA

**PERIGO ISOLADO**  
Ex. PEDRA

**ÁGUAS SEGURAS**

						
		N	S	W	E	
		CARDINAIS				
		LUZ BRANCA LAMPEJO RÁPIDO MUITO RÁPIDO				

**DIA: COR, FORMATO E NÚMERO**

**NOITE: LUZ E CARACTERÍSTICA**

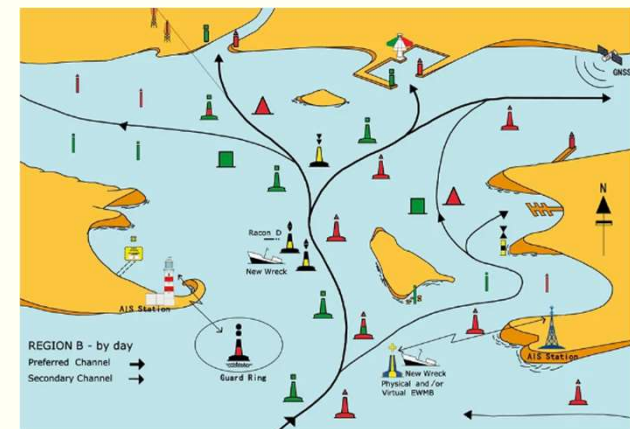
00:00

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sinais Laterais

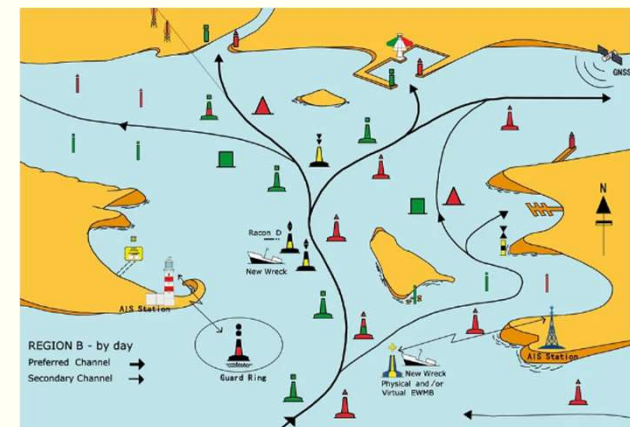
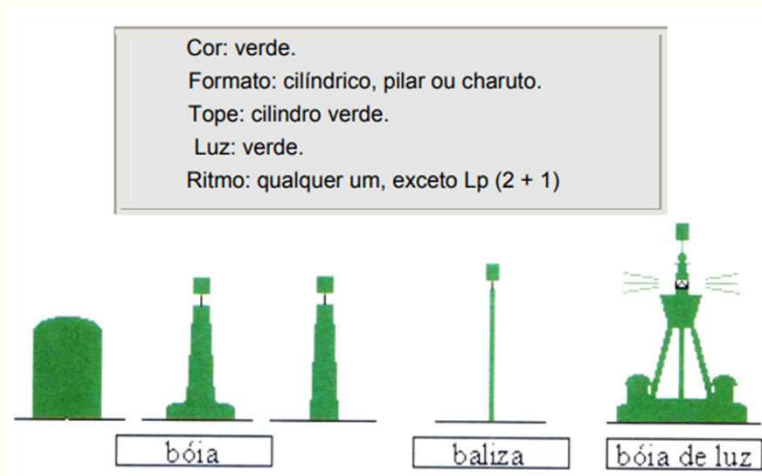
- ✓ Sinais utilizados em canais, entradas de portos e rios, e indicam bombordo e boreste da rota a ser seguida. Onde um canal se bifurca, um sinal lateral modificado pode ser usado para indicar a via preferencial.
- ✓ Os sinais laterais são compostos por quatro categorias (bóias e balizas).



# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Laterais - Bombordo

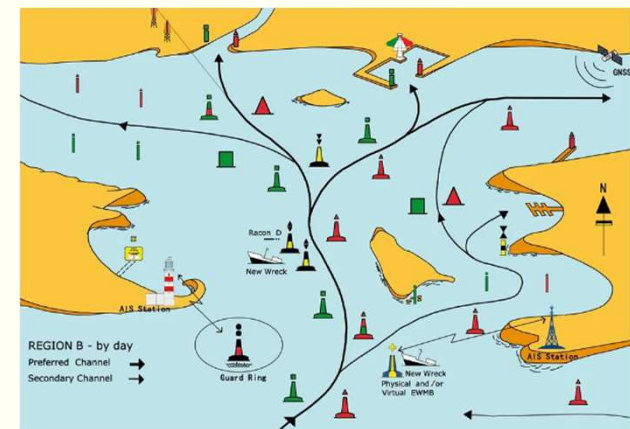
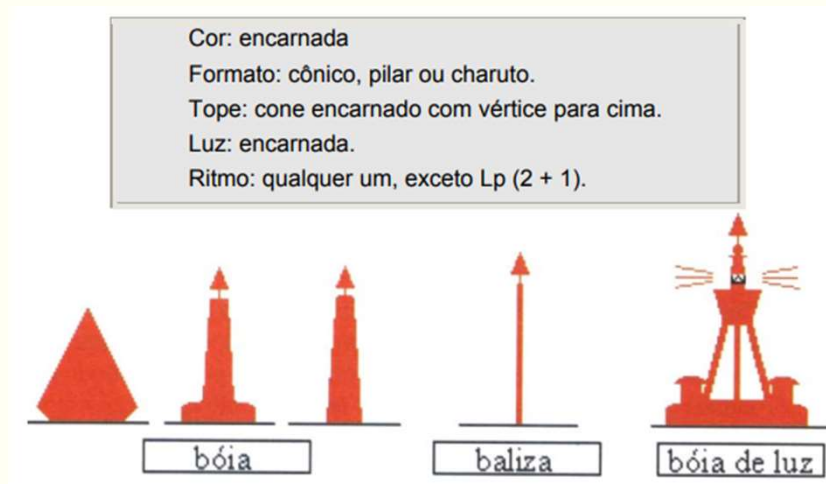
- ✓ Deve ser deixado por bombordo de quem entra nos portos ou rios. As boias ou balizas são numeradas, sua numeração é par e cresce da barra para o porto (do mar para a terra).



# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Laterais - Boreste

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

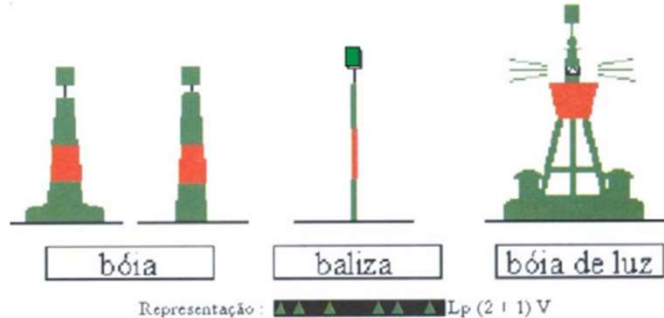


# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Laterais – Canal Preferencial a Boreste

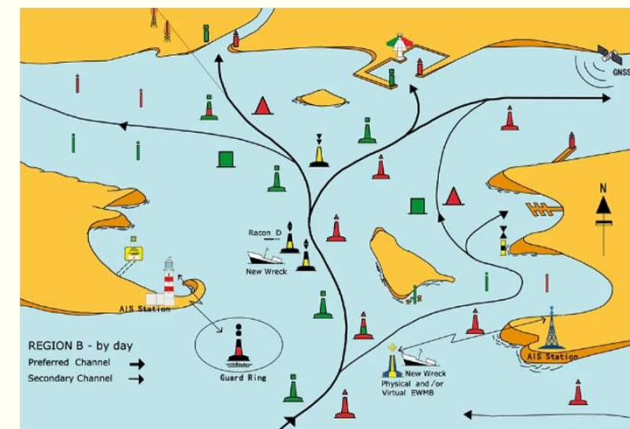
- ✓ Quando um canal se bifurca e o canal preferencial é a boreste, o sinal lateral de bombordo, modificado, pode ser usado.

Cor: verde com uma faixa larga horizontal encarnada.  
Formato: cilíndrico, pilar ou charuto.  
Tope: cilindro verde.  
Luz: verde.  
Ritmo: Lp (2 + 1)



bóia      baliza      bóia de luz

Representação: ▲▲▲▲▲ Lp (2 + 1) V

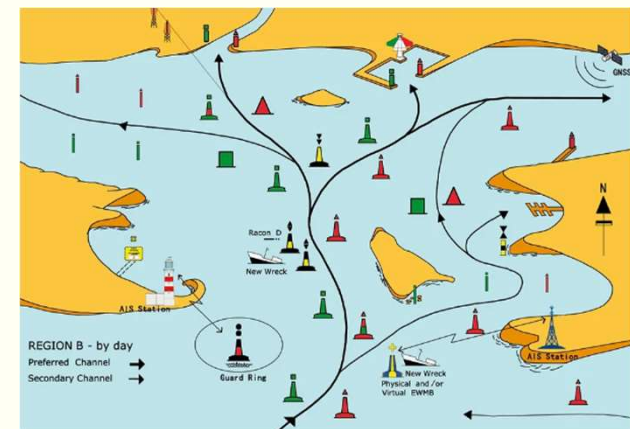
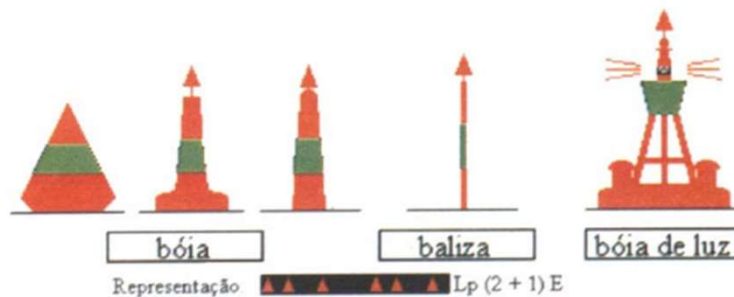


# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Laterais – Canal Preferencial a Bombordo

- ✓ Quando um canal se bifurca e o canal preferencial é a bombordo, o sinal lateral de boreste, modificado, pode ser usado.

Cor: encarnada com uma faixa larga horizontal verde.  
Formato: cônico, pilar ou charuto.  
Tope: cone encarnado com vértice para cima.  
Luz: encarnada  
Ritmo: Lp (2 + 1)



# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Perigo Isolado

- ✓ São sinais utilizados para indicar ao navegante um perigo isolado de tamanho limitado, cercado por águas navegáveis.

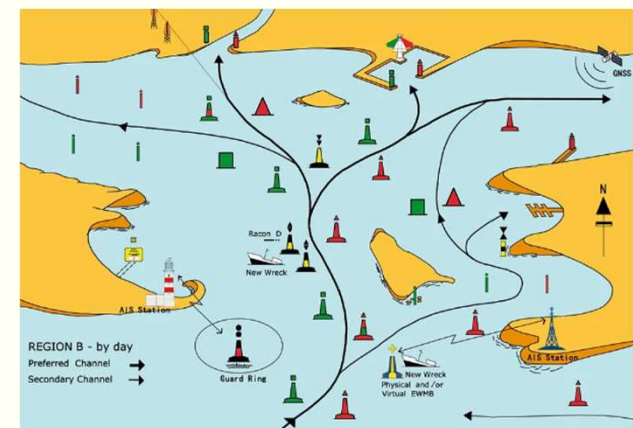
Cor: preta com uma ou mais faixas largas horizontais encarnadas.

Topo: duas esferas pretas, uma sobre a outra.

Formato: pilar ou charuto.

Luz: Branca.

Ritmo: Lp (2) B

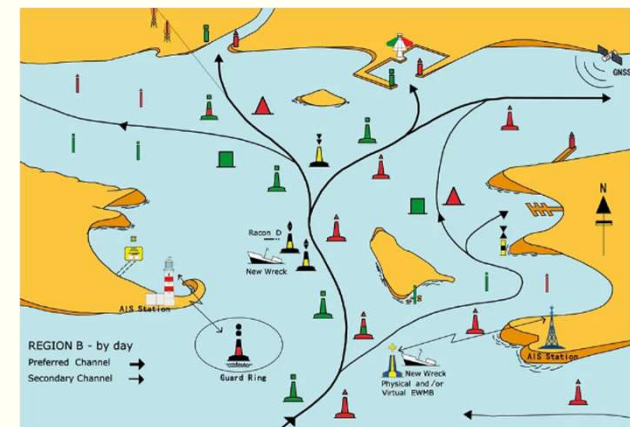


# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Águas Seguras

- ✓ São sinais que indicam que, em torno de sua posição, as águas são navegáveis e seguras.

Cor: faixas verticais encarnadas branca.  
Tope: uma esfera encarnada.  
Formato: esférico; pilar ou charuto.  
Luz: branca.  
Ritmo: Iso. B, Oc. B, LpL. 10<sup>s</sup> ou Mo (A)



# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Especiais

- ✓ São sinais utilizados para indicar uma área especial, que tenha sido especificada em carta náutica ou em outro documento náutico apropriado. Os sinais geralmente não têm o objetivo de orientar a navegação, mas sim o de indicar ao navegante uma área onde ocorram exercícios militares, dragagem, tubulação submarina e outras, onde se requer maior atenção e cuidado.

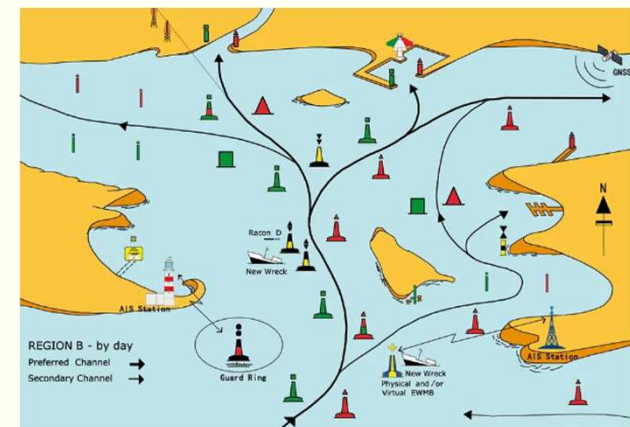
Cor: amarela.

Formato: opcional, mas sem conflitar com outros sinais.

Tope: um "X" amarelo..

Luz: amarela

Ritmo: qualquer um, diferindo dos ritmos dos sinais cardinais, perigo isolado ou águas seguras.

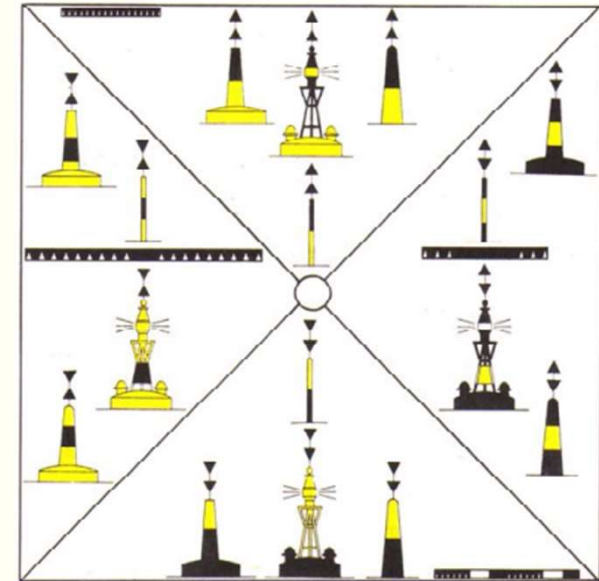


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sinais Cardinais

- ✓ São empregados para indicar o setor onde as águas são navegáveis. E como o próprio nome está dizendo os sinais cardinais são: Norte, Sul, Leste e Oeste.
- ✓ A principal utilização destes sinais consiste em:
  - ✓ Indicar que as águas mais profundas estão no quadrante designado pelo sinal;
  - ✓ Indicar o quadrante seguro em que o sinal deve ser deixado para ultrapassar um perigo;
  - ✓ Chamar a atenção para um ponto notável num canal tal como uma mudança de direção, uma junção, uma bifurcação ou o fim de um baixio.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Novos Perigos

- ✓ Usado para descrever obstruções recentemente descobertas e ainda não indicadas em carta e documento náuticos. Os novos perigos incluem obstruções como bancos de areias, rochas ou perigos resultantes da ação do homem, tais como cascos soçobrados.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Exercícios de Fixação:

Com base no que você estudou, responda ao que se pede:

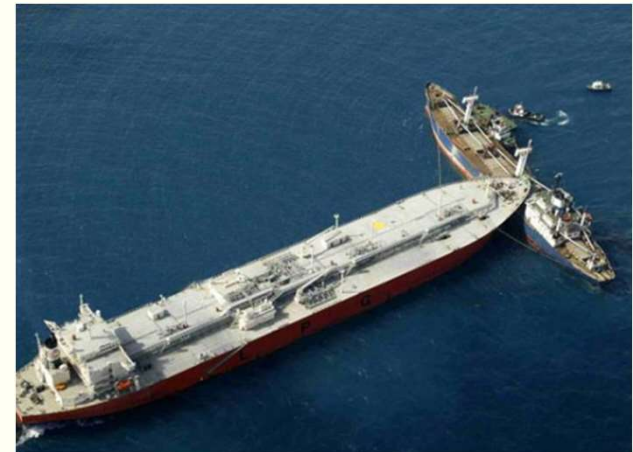
1. Como se identifica, de dia, um sinal de balizamento?
2. Ao entrar num porto nacional, por qual bordo do navio deve ser deixada a boia de cor verde?
3. O que indicam os sinais cardinais?
4. Como se sabe qual é o tipo de balizamento adotado por um determinado país?
5. Qual é o sistema de balizamento adotado no Brasil?
6. Descreva uma boia de “perigo isolado”.
7. Como podemos identificar um sinal luminoso durante a noite?



## Navegação Estimada e Costeira

---

# RIPEAM /72



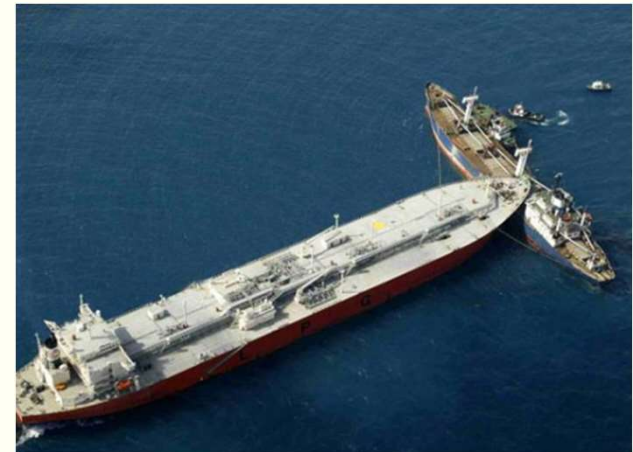
# Navegação Estimada e Costeira

---

## RIPEAM /72

### Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar

- ✓ Conjunto de regras que prescreve como deveremos conduzir a embarcação na presença de outras, bem como, informá-las de nossas intenções ou ações, por sinais de apito, por luzes ou por marcas diurnas, de maneira que possamos desenvolver manobras corretas e seguras, afastando assim o perigo da colisão entre duas ou mais embarcações.

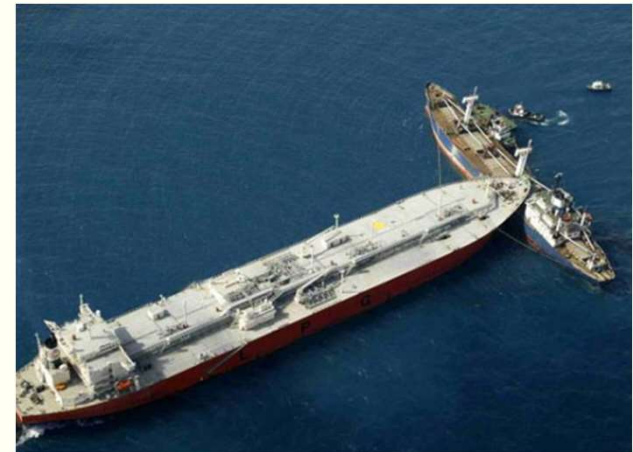


# Navegação Estimada e Costeira

---

## 38 Regras

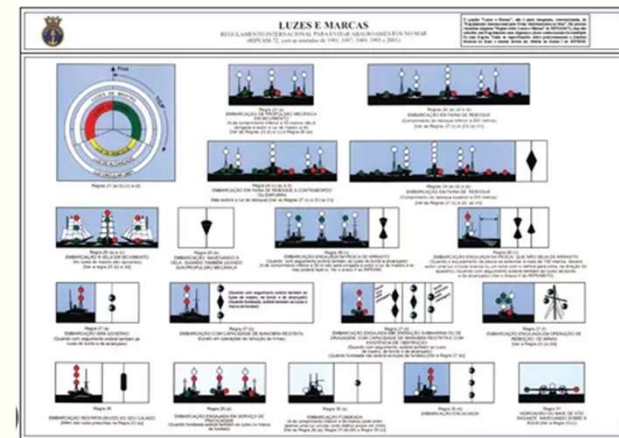
- ✓ Regiões onde se aplicam as Responsabilidades e Definições gerais;
- ✓ Regras de Governo e de Navegação;
- ✓ Luzes e Marcas;
- ✓ Sinais Sonoros e Luminosos;
- ✓ Isenções;
- ✓ Sinais de Perigo e Necessidade de Auxílio; e
- ✓ Procedimentos para Evitar Riscos de Abalroamento.



# Navegação Estimada e Costeira

## Regiões onde se aplicam as Responsabilidades

- ✓ Aplica-se a todas as embarcações em mar aberto e em todas as águas a este ligadas, navegadas por navios de alto-mar.
- ✓ Ao interpretar e cumprir as regras do RIPEAM, deverão ser levadas em conta todos os perigos à navegação e de colisão e todas as circunstâncias especiais, inclusive as limitações das embarcações envolvidas, os quais poderão tornar o afastamento destas regras necessário para evitar um perigo imediato



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

- ✓ A velocidade de segurança é função:
  - ✓ Do grau de visibilidade
  - ✓ Da densidade do tráfego local
  - ✓ Da capacidade de manobra e distância de parada da embarcação
  - ✓ À noite, da presença de luzes
  - ✓ Do estado do mar, do vento e das correntes
  - ✓ Da proximidade de perigos à navegação
  - ✓ Do calado da embarcação em relação à profundidade local
  - ✓ Quando com radar, de suas possibilidades e limitações.



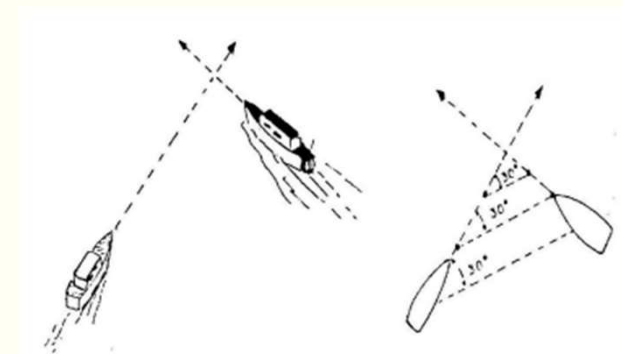
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

### ✓ Manobras para Evitar Colisão :

- ✓ Manobra franca e positiva, o que normalmente, significa dizer, altere o rumo de maneira ampla. Varie a velocidade para mais ou para menos de maneira sensível.
- ✓ Manobra com bastante antecedência. nunca espere o último momento.
- ✓ Se necessário, pare suas máquinas, ou mesmo, inverta-as para cortar seu seguimento.



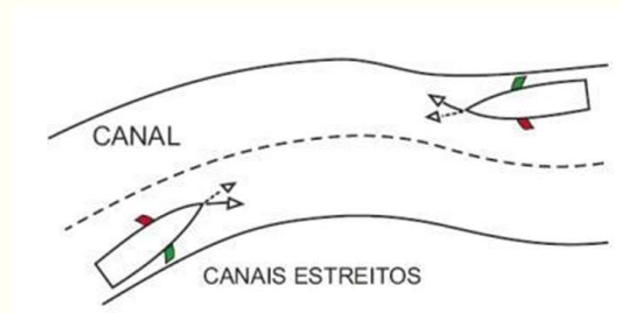
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

### ✓ Navegando em Canais Estreitos:

- ✓ Procure se manter tão próximo quanto possível e seguro da margem a seu boreste.
- ✓ Embarcação de menos de 20 metros ou a vela ou de pesca não deverão atrapalhar a passagem de qualquer outra embarcação.
- ✓ Cuidado para quando cruzar um canal ou via de acesso, não atrapalhar outras embarcações.
- ✓ Quando for ultrapassar use o apito e espere a resposta da outra embarcação.
- ✓ Manobre com cuidado e segurança.
- ✓ Em curvas use o sinal apropriado de apito. Tenha atenção e cuidados redobrados.
- ✓ Só fundeie em canais estreitos se assim as circunstâncias exigirem.



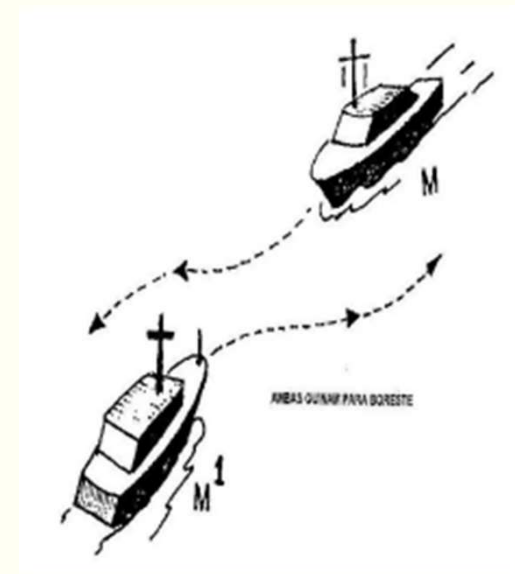
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:

- ✓ Roda a Roda – Duas embarcações se aproximando em rumos diretamente opostos em condições que envolvem risco de colisão, cada uma deverá guinar para boreste, de forma que a passagem se dê por bombordo uma da outra.



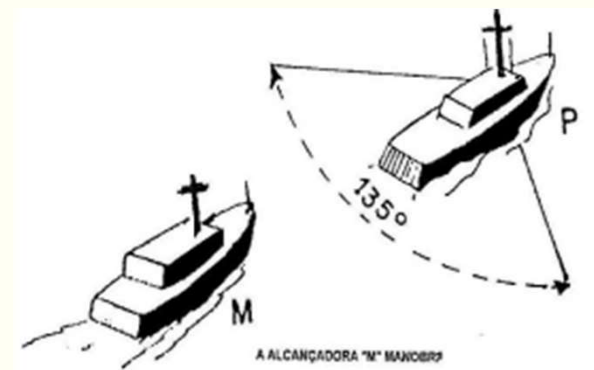
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

### ✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:

- ✓ Ultrapassagem – Toda embarcação que esteja ultrapassando outra deverá manter-se fora do caminho dessa outra.
- ✓ Considera-se ultrapassagem toda embarcação que se aproximar de outra vinda de uma direção de mais de  $22^{\circ}.5$  para ré do través dessa última.



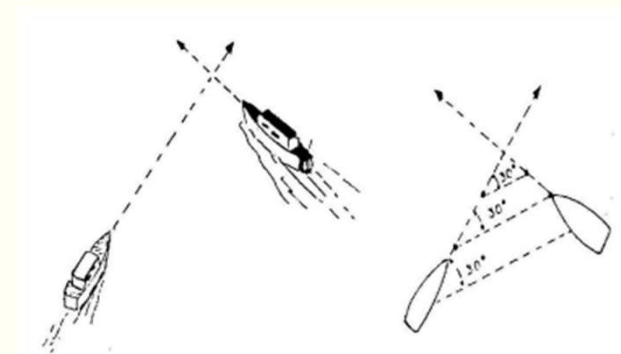
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:

- ✓ Rumos Cruzados – Quando duas embarcações a propulsão mecânica navegam em rumos que se cruzam em situação que envolve risco de colisão, a embarcação que avistar a outra por boreste deverá se manter fora do caminho dessa e, tanto quanto possível, evitará cruzar sua proa.



# Navegação Estimada e Costeira

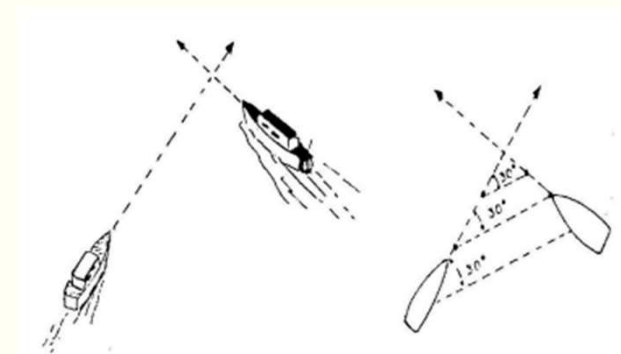
---

## Regras de Governo e de Navegação

✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:

✓ Manobrada e Privilegiada – Em qualquer situação uma embarcação é a manobrada e a outra é a privilegiada.

Atenção - Mesmo que você seja a privilegiada, se houver risco de colisão e lhe parecer que a manobrada não manobrou apropriadamente, manobre você mesmo.




# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

- ✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:
- ✓ Responsabilidade entre Embarcações


EMBARCAÇÕES A PROPULSÃO MECÂNICA MANTÉM-SE FORA DO CAMINHO DE EMBARCAÇÕES:	
	SEM GOVERNO CAPACIDADE DE MANOBRA RESTRITA ENGAJADA NA PESCA VELA

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

- ✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:
- ✓ Responsabilidade entre Embarcações

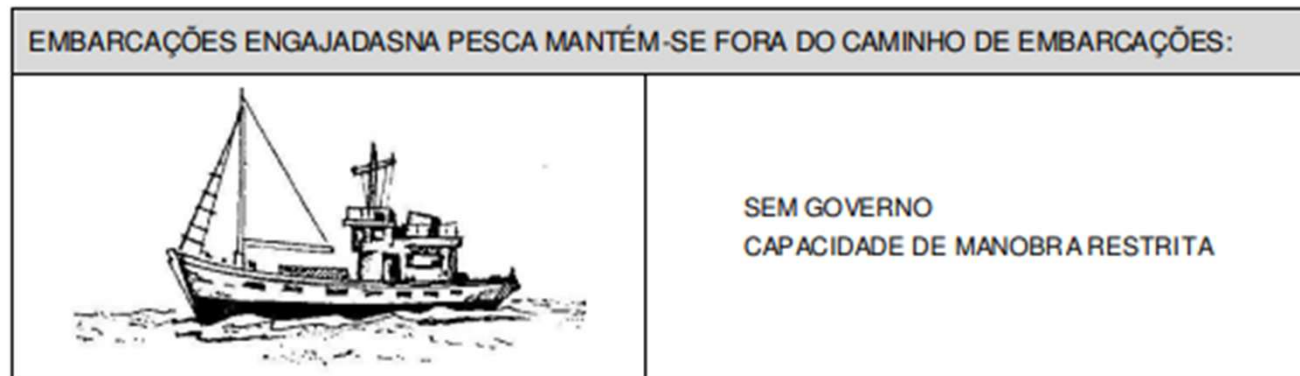
EMBARCAÇÕES DE VELA MANTÉM-SE FORA DO CAMINHO DE EMBARCAÇÕES:	
	SEM GOVERNO CAPACIDADE DE MANOBRA RESTRITA ENGAJADA NA PESCA

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

- ✓ Condução de Embarcações no Visual uma da Outra:
- ✓ Responsabilidade entre Embarcações



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

- ✓ Condução de Embarcações em Visibilidade Restrita:
  - ✓ Navegue com uma velocidade prudente
  - ✓ Tenha máquinas prontas a manobrar imediatamente
  - ✓ Redobre a vigilância visual / auditiva
  - ✓ Operando radar calcule sempre que detectar outra embarcação se há risco de colisão.
  - ✓ Em caso de necessidade quebre o seguimento parando sua embarcação
  - ✓ Navegue com extrema cautela até que passe o perigo de colisão.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Regras de Governo e de Navegação

- ✓ Condução de Embarcações em Visibilidade Restrita:
  - ✓ Evite guinar para BB se outra embarcação está no setor de ante-a-vante do través, exceto se ela for alcançada em uma ultrapassagem.
  - ✓ Evite guinar em direção a outra embarcação que se encontra no setor de través para ré.

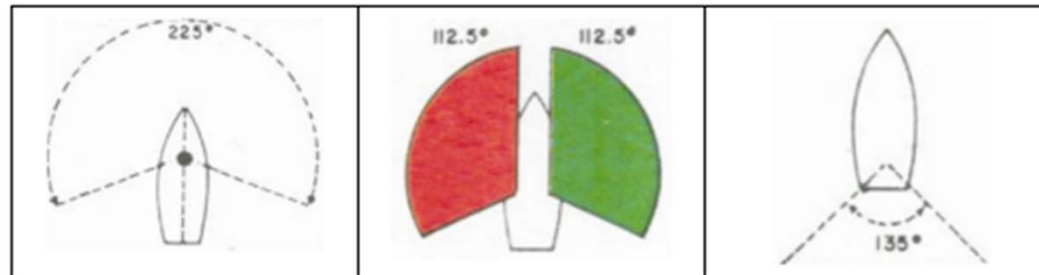


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

LUZES OU FARÓIS DE NAVEGAÇÃO		
LUZ DE MASTRO	LUZES DE BORDO	LUZ DE ALCANÇADO
Luz branca contínua, sobre a linha de meio navio, visível num setor de $225^{\circ}$ .	Luz verde BE - Luz encarnada BB, contínua, visível em setores de $112,5$ de cada bordo.	Luz branca contínua tão próxima quanto possível da popa. Visível num setor de $135^{\circ}$ .

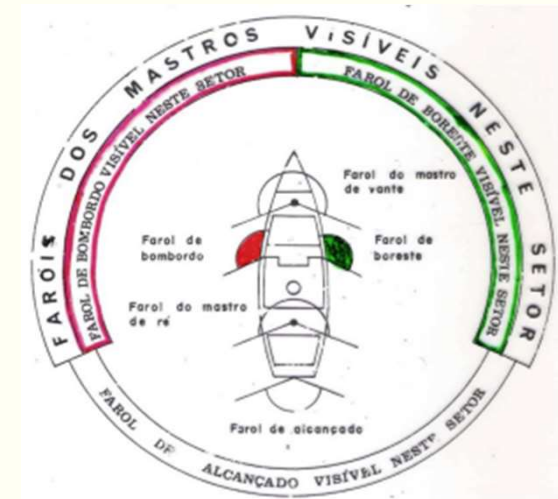


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

- ✓ Embarcações de Propulsão Mecânica em Movimento
  - ✓ Luz de mastro a vante.
  - ✓ Luz de mastro a ré mais alta que a vante (com menos de 50 metros não é obrigada).
  - ✓ Luzes de bordos.
  - ✓ Luz de alcançado.



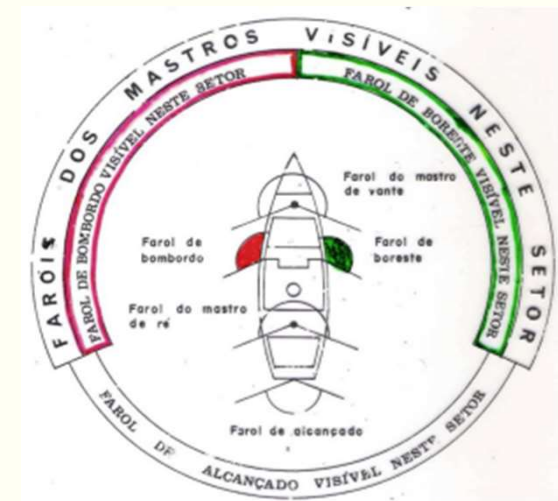
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Atenção:

- ✓ Quando operando sem calado exibe ainda luz circular intermitente amarela.
- ✓ Embarcação de propulsão mecânica menor de 12m poderá exibir apenas uma luz circular branca e as luzes de bordos.
- ✓ Inferior a 7m e velocidade máxima até 7 nós poderá exibir só uma luz circular branca e se possível as luzes de bordos.
- ✓ Submarinos quando navegando, além das luzes normais devem exibir uma luz circular âmbar com três “flashes” de 1 seg. cada um, seguindo de três segundos de escuridão.

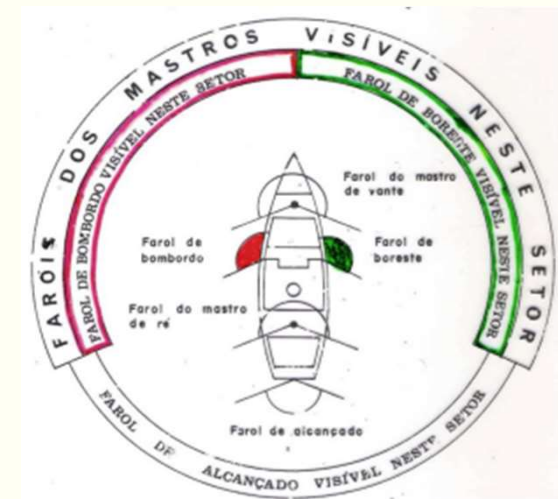


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

- ✓ Reboque e Empurra:
  - ✓ Comprimento de reboque inferior a 200m
  - ✓ 2 luzes verticais de mastro a vante;
  - ✓ Luz de alcançado;
  - ✓ Luzes de bordo;
  - ✓ Luz de reboque (amarela) acima da de alcançado.



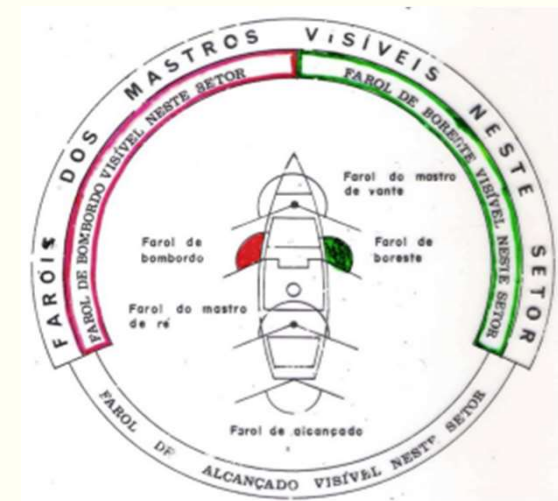
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Reboque e Empurra:

- ✓ Comprimento de reboque superior a 200m
- ✓ 3 luzes verticais de mastro a vante;
- ✓ Todas as outras como no comprimento de reboque inferior a 200m.



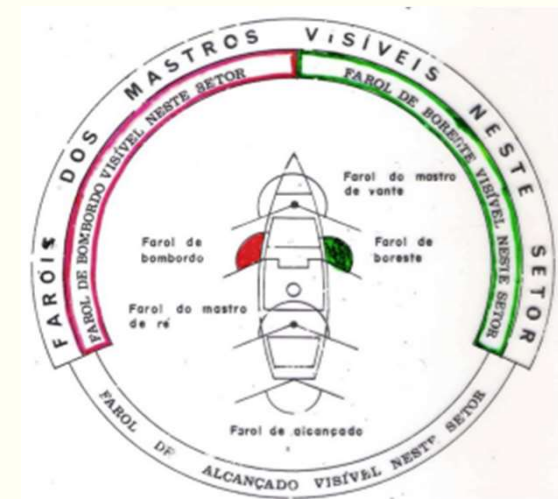
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Reboque e Empurra:

- ✓ Embarcação empurrando ou rebocando a contrabordo
- ✓ As mesmas luzes dos casos anteriores exceto a luz amarela de reboque.
- ✓ Se for incapaz de se desviar do seu rumo deve também exibir as luzes de embarcação com capacidade de manobra restrita.



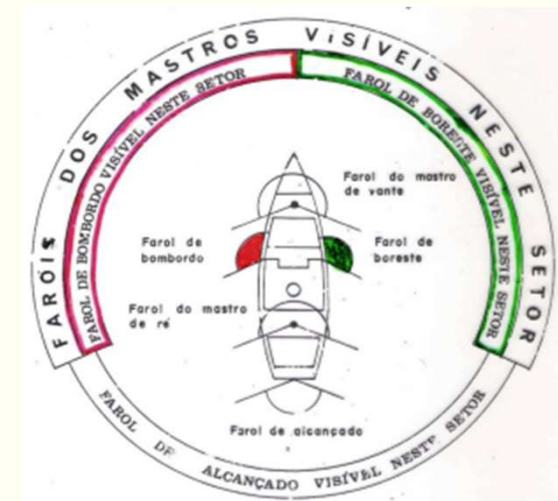
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Reboque e Empurra:

- ✓ Rebocando e empurrando ou rebocando a contrabordo
- ✓ As mesmas luzes dos casos anteriores como adequado.
- ✓ Se for incapaz de se desviar do seu rumo deve também exibir as luzes de embarcação com capacidade de manobra restrita.



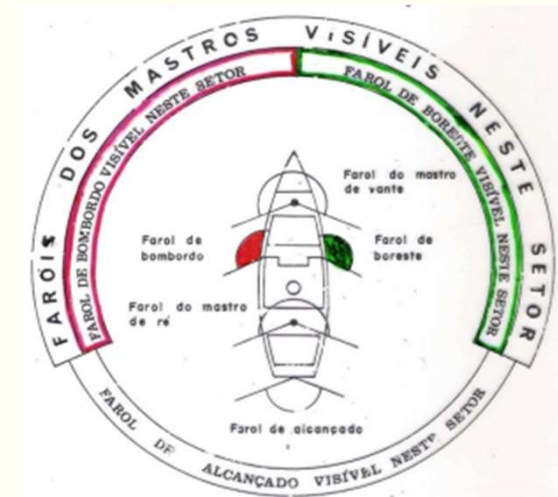
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Marca de Reboque:

- ✓ Quando o comprimento de reboque for superior a 200m, usar a marca onde melhor possa ser vista.
- ✓ O rebocado, durante o dia, deve usar a marca sempre que possível, independente do comprimento de reboque.
- ✓ A marca de embarcação com capacidade de manobra restrita deve acompanhar a marca de reboque se a embarcação for incapaz de se desviar do seu rumo.



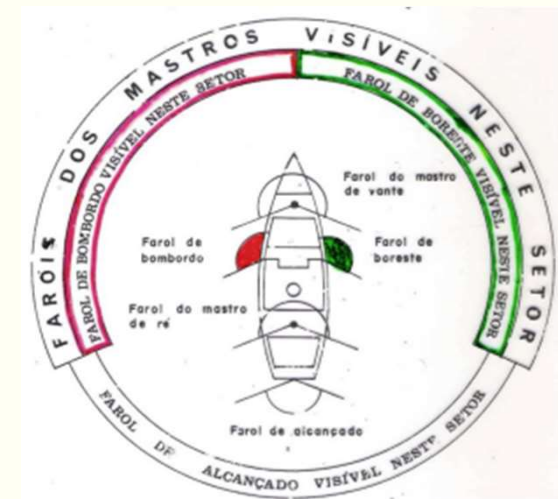
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Atenção:

- ✓ Quando uma embarcação empurradora e uma empurrada estão rigidamente ligadas entre si, formando uma unidade integrada, elas devem ser consideradas como uma só embarcação de propulsão mecânica.
- ✓ A embarcação ou objeto rebocado à noite, deve exibir luzes de bordos e de alcançado.
- ✓ Quando uma embarcação ou objeto rebocado não puder exibir as luzes prescritas, deve-se procurar iluminar a embarcação ou objeto rebocado.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Pesca de Arrastão:

- ✓ 2 luzes circulares dispostas em linha vertical sendo a superior verde e a inferior branca;
- ✓ 1 luz branca de mastro por ante-a-ré e acima da luz verde (maior de 50m);
- ✓ Quando com seguimento usa luzes de bordo e de alcançado.

### ✓ Marcas:

- ✓ 2 cones unidos pelo vértice; se menor de 20m poderá exibir um cesto



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

- ✓ Pesca não de Arrastão:
  - ✓ 2 luzes circulares dispostas em linha vertical sendo a superior encarnada e a inferior branca;
  - ✓ Quando com seguimento usar luzes de bordo e de alcançado;
  - ✓ Se o equipamento tiver mais de 150m (horizontalmente), uma luz circular branca na direção do equipamento.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

### ✓ Marcas:

- ✓ Se o comprimento do equipamento for menor de 150m:
- ✓ 2 cones unidos pelos vértice;
- ✓ Barco menor de 20m exibir um cesto.
- ✓ Quando o comprimento for maior de 150m usar como marca adicional um cone com o vértice para cima, na direção do equipamento.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

- ✓ Embarcação sem governo:
  - ✓ Exibir 2 luzes circulares encarnadas dispostas em linha vertical.
  - ✓ Com seguimento usar luzes de bordo e de alcançado.

- ✓ Marca:

- ✓ 2 esferas (de dia)



# Navegação Estimada e Costeira

---

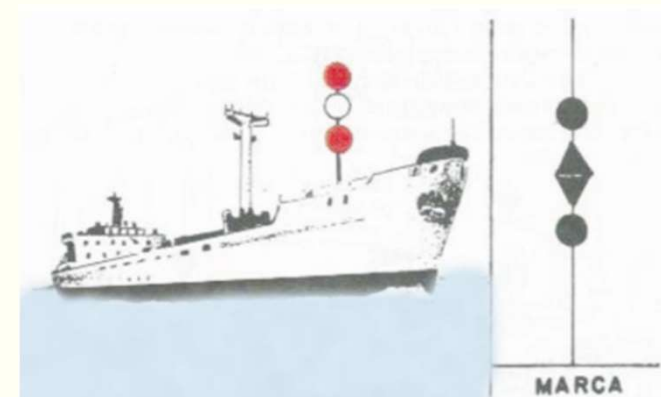
## Luzes e Marcas

### ✓ Embarcação com Capacidade de Manobra Restrita:

- ✓ Exibir 3 luzes circulares verticalmente;
- ✓ A superior e a inferior encarnadas e a do meio branca.
- ✓ Com seguimento usar luzes de bordo e de alcançado.

### ✓ Marca:

- ✓ 2 esferas separadas por 2 cones unidos pela base (de dia).

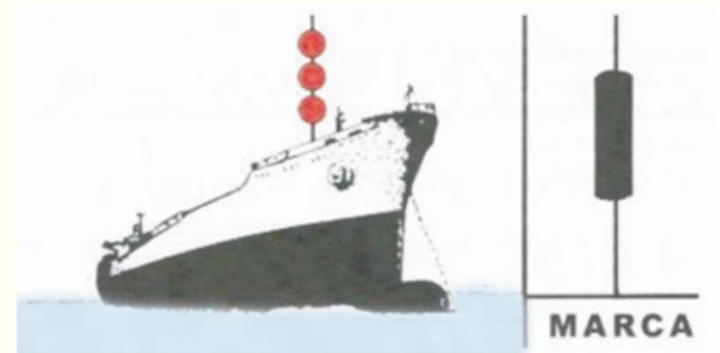


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

- ✓ Embarcação Restrita Devido ao seu Calado:
  - ✓ Deve usar as luzes de bordo, de mastro e de alcançado previstas para embarcações.
  - ✓ Pode exibir três luzes circulares encarnadas verticalmente, onde melhor possam ser vistas.
- ✓ Marca:
  - ✓ Um cilindro.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Luzes e Marcas

- ✓ Embarcação Fundeada:
  - ✓ Na parte de vante, luz circular branca.
  - ✓ Na parte da ré, luz circular branca (mais baixa que a de vante).
  - ✓ As embarcações menores de 50m podem exibir apenas uma luz circular branca onde melhor possa ser vista.

- ✓ Marca:

- ✓ Uma esfera na parte de vante.



# Navegação Estimada e Costeira

---









## Sinais Sonoros e Luminosos

Definições	Sinais de apito + Sinais Luminosos	Definições
Apito curto ❖ duração aproximada de 1 segundo.	Qualquer embarcação pode suplementar os sinais de apito das regras 34 (a) e 34 (d) com sinais luminosos.	Lampejo ❖ duração de cerca de 1 segundo.
Apito longo ❖ duração de 4 a 6 segundos.		Intervalo de tempo entre cada lampejo ❖ cerca de 1 segundo.
		Intervalo de tempo entre sinais sucessivos ❖ não deve ser inferior a 10 segundos.

# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Sonoros e Luminosos

✓ Sinais de Manobra e Sinais de Advertência:

 1 apito curto 1 lampejo curto ESTOU GUINANDO PARA BORESTE	 2 apitos curtos 2 lampejos curtos ESTOU GUINANDO PARA BOMBORDO	 3 apitos curtos 3 lampejos curtos ESTOU DANDO ATRÁS
 2 apitos longos e 1 apito curto Teciono ultrapassá-lo por seu boreste.	 2 apitos longos e 2 apitos curtos Teciono ultrapassá-la por seu bombordo.	 1 apito longo, 1 curto, 1 longo e 1 curto Concordo com sua ultrapassagem.
Ultrapassagem em um canal estreito ou via de acesso.		
 5 apitos curtos. 5 lampejos curtos e rápidos.	 1 apito longo	
Quando uma embarcação não consegue entender as intenções de manobra da outra.	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.	











# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Sonoros e Luminosos

### ✓ Sinais Sonoros em Visibilidade Restrita:

#### Atenção:

Uma embarcação de comprimento inferior a 12m não é obrigada a emitir os sinais supramencionados, mas se não o fizer deve emitir outros sinais sonoros eficazes, a intervalos não superiores a 2 minutos.

 <p>1 apito longo em intervalos não superior a 2 minutos Embarcação de propulsão mecânica com seguimento</p>	 <p>2 apitos longos sucessivos em intervalos não superior a 2 minutos Embarcação de propulsão mecânica sob máquinas, mas parada e sem seguimento.</p>	
 <p>1 apito longo seguido de 2 apitos curtos em intervalos não superior a 2 minutos Embarcação sem governo devido a seu calado, a vela, engajada na pesca, com capacidade de manobra restrita, rebocando ou empurrando. (Em lugar dos sinais prescritos na regra 35 (a) ou 35 (b))</p>	 <p>1 apito longo e 3 apitos curtos. Embarcação rebocada.</p>	
 <p>Toques rápidos de sino durante cerca de 5 segundos, em intervalos não superiores a 1 minuto Embarcação de comprimento inferior a 100 metros, fundeada</p>	 <p>Toque de sino a vante, seguido de toque de gongo a ré (ambos durante cerca de 5 segundos), a intervalos não superiores a 1 minuto</p>	 <p>1 apito curto, 1 longo e 1 curto. Embarcação fundeada, indicando sua posição e advertindo uma embarcação que se aproxima quanto à possibilidade de uma colisão (além do toque de sino ou toques de sino e gongo).</p>
 <p>3 baladas distintas</p>	 <p>Toque de sino e, se determinado, o gongo, como prescrito na Regra 35 (f). Embarcação encalhada.</p>	 <p>4 apitos curtos Sinal de identificação de embarcação engajada em serviço de praticagem (além dos demais sinais previstos).</p>

# Navegação Estimada e Costeira

## Sinais Sonoros e Luminosos

✓ Sinais de Perigo:

		
Foguete luminoso com paraquedas ou tocha manual exibindo luz encarnada.	Fumaça de cor alaranjada.	Radiofaróis de emergência indicadores de posição.
		
Corrente de água	Pedaço de lona de cor laranja com um círculo e um quadrado pretos (para identificação aérea).	É proibido o uso ou a 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.

		
Sinal explosivo em intervalos de um minuto	SINO APITO BUZINA Toque contínuo de qualquer aparelho de sinalização de cerração	Foguetes ou granadas lançando estrelas encanadas em intervalos curtos
		
Código internacional de Sinais Bandeiras NC.	Movimentos lentos para cima e para baixo com os braços esticados para o lados.	Bandeira quadrada (de qualquer cor) tendo acima ou abaixo uma esfera ou qualquer coisa semelhante a uma esfera.
		
A palavra MAYDAY emitida por radiotelefonia.	Chamas a bordo da embarcação (latão com alcatrão, óleo, etc.)	SOS, emitido por qualquer método de sinalização inclusive telegrafia

# Navegação Estimada e Costeira

---



Navegação Estimada e Costeira

---

# Sistemas de Auxílio à Navegação



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Indicadores de Direção

- ✓ Agulhas de bordo
  - ✓ Magnética
  - ✓ Giroscópica
  - ✓ Eletrônica



Servem de referência para o rumo ou uma marcação

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Indicadores de Velocidade

- ✓ Odômetro
  - ✓ Superfície
  - ✓ Fundo
  - ✓ Eletromagnético
  - ✓ Doppler



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Indicadores de Velocidade

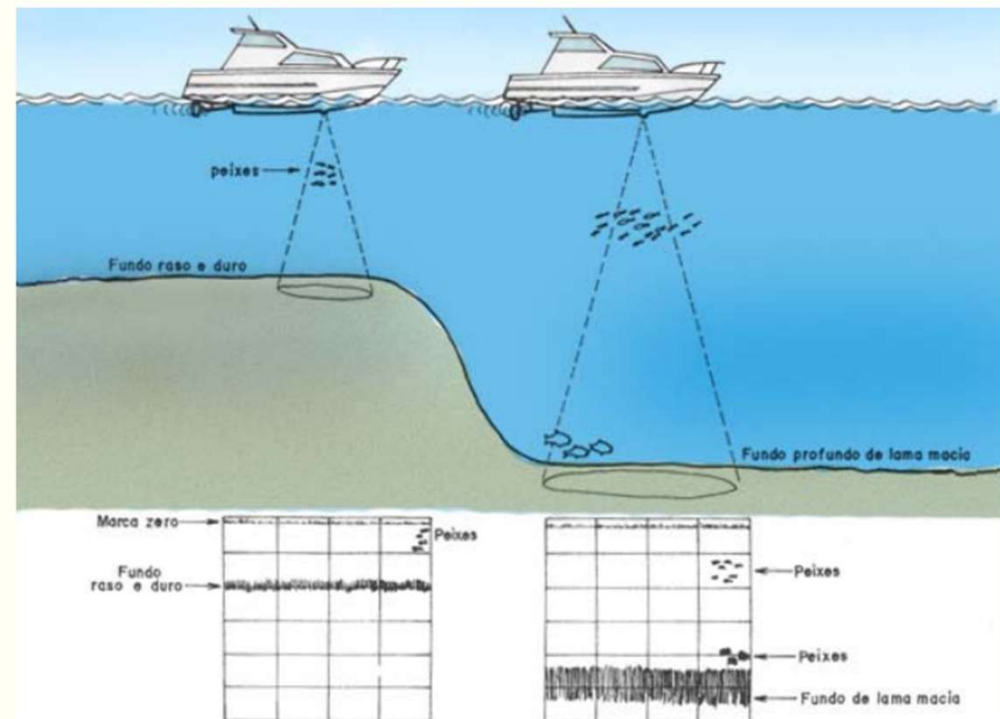
- ✓ Processo Prático de Determinação de Velocidade

$$\text{Veloc. (em nós)} = \frac{2 \times \text{Comprimento da embarcação (em metros)}}{\text{tempo (em segundos)}}$$

# Navegação Estimada e Costeira

## Indicadores de Profundidade

- ✓ Prumo de Mão
- ✓ Ecobatímetro
  - ✓ Limitações do Ecobatímetro
    - ✓ Fundo de Pedra
    - ✓ Fundo de Areia



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Indicadores de Velocidade

- ✓ Odômetro
  - ✓ Superfície
  - ✓ Fundo
  - ✓ Eletromagnético
  - ✓ Doppler



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos que Aumentam o Poder de Visão

- ✓ Binóculos
  - ✓ A potência de um binóculo é o número de vezes que o objeto visado é aumentado. Por exemplo, os binóculos de bordo são quase sempre 7x50, o que significa que aumentam sete vezes os objetos visados.
- ✓ Lunetas



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos Meteorológicos

- ✓ Instrumentos para medir o vento
  - ✓ Anemômetro: mede a intensidade ou velocidade do vento
  - ✓ Anemoscópio: identifica a direção do vento

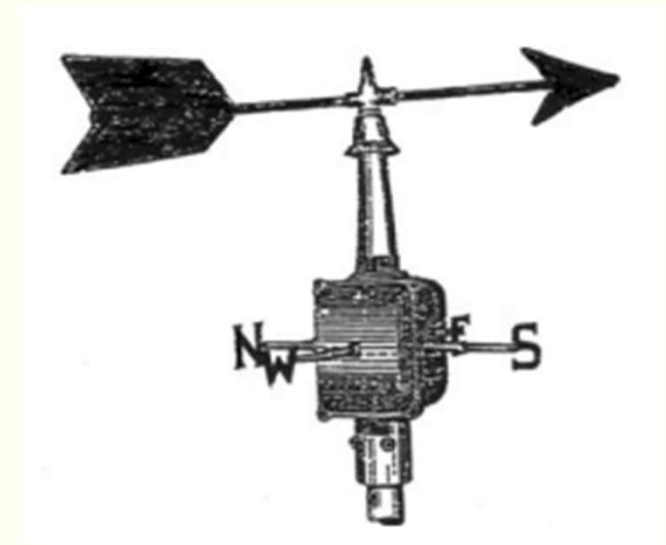


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos Meteorológicos

- ✓ Instrumentos para medir o vento
  - ✓ Vento Aparente
  - ✓ Vento Real





# Navegação Estimada e Costeira

## Escala Belfort

- ✓ É uma escala classificatória da intensidade do vento, proposta pelo Almirante inglês BEAUFORT (1774-1857).
- ✓ Classifica o vento em 13 níveis (de zero a 12) e associa a força do vento ao estado do mar

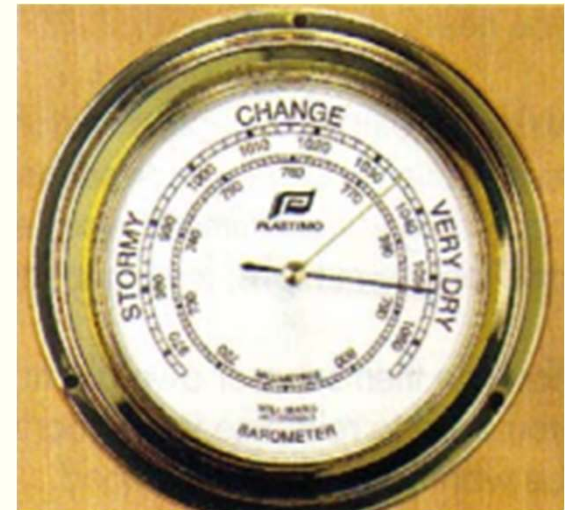
Força	Descrição	Velocidade Média do Vento			Estado do Mar
		nós	km/h	m/s	
0	Calmaria	< 1	< 1	< 0,3	Mar espelhado
1	Bafagem	1 a 3	1 a 5	0,3 a 1,5	Algumas rugosidades
2	Aragem (leve brisa)	4 a 6	6 a 11	1,6 a 3,3	Pequenas ondulações
3	Fraço	7 a 10	12 a 19	3,4 a 5,4	Ondulações e alguns carneiros
4	Moderado	11 a 16	20 a 28	5,5 a 7,9	Pequenas vagas, carneiros frequentes
5	Fresco	17 a 21	29 a 38	8,0 a 10,7	Vagas moderadas, carneiros, borrifos
6	Muito fresco	22 a 27	39 a 49	10,8 a 13,8	Grandes vagas, cristas espumosas brancas, borrifos
7	Forte	28 a 33	50 a 61	13,9 a 17,1	Vagalhões pequenos com espuma em faixas
8	Muito forte	34 a 40	62 a 74	17,2 a 20,7	Vagalhões moderados com espuma em faixas definidas
9	Duro	41 a 47	75 a 88	20,8 a 24,4	Vagalhões grandes a enorme e excepcionais, visibilidade reduzida a seriamente afetada
10	Muito duro	48 a 55	89 a 102	24,5 a 28,4	
11	Tempestuoso	56 a 63	103 a 117	28,5 a 32,6	
12	Furacão	>=64	>=118	>=32,7	

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos para Medir a Pressão Atmosférica

- ✓ Barômetros
  - ✓ Utilizados na medição da pressão atmosférica
    - ✓ Aneróides
      - ✓ Constam de uma série de câmaras metálicas ocas, que se deformam pela ação da pressão
    - ✓ De mercúrio
      - ✓ Dispõem de um tubo vertical de vidro contendo mercúrio



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos para Medir a Temperatura

- ✓ Termômetro



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos para Medir a Umidade Relativa do Ar

- ✓ Higrômetro e Psicrômetro

- ✓ 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



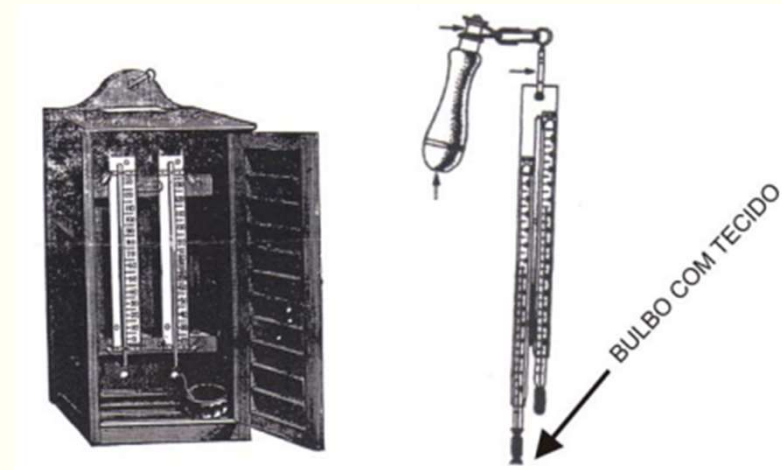
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Instrumentos para Medir a Umidade Relativa do Ar

### ✓ Higrômetro e Psicrômetro

- ✓ A diferença entre o higrômetro e o psicrômetro é que o higrômetro é fixo, instalado numa caixa situada do lado externo do passadiço, enquanto o psicrômetro é portátil.

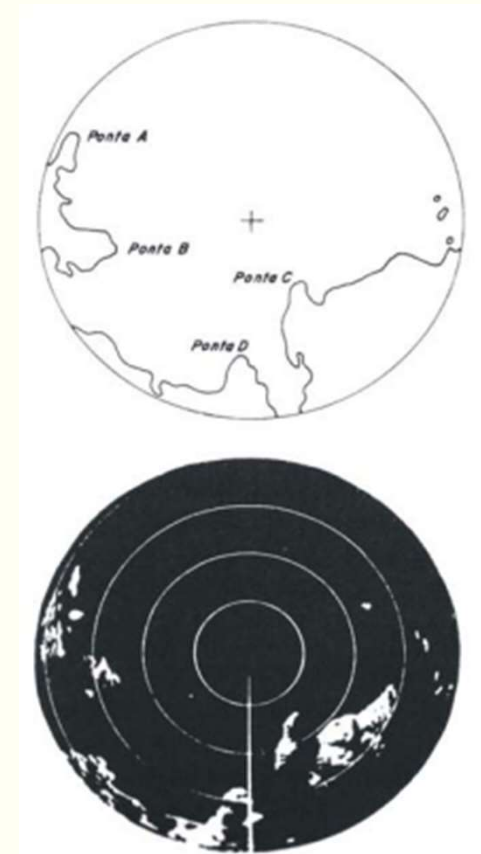


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Equipamentos Indicadores de Distâncias no Mar

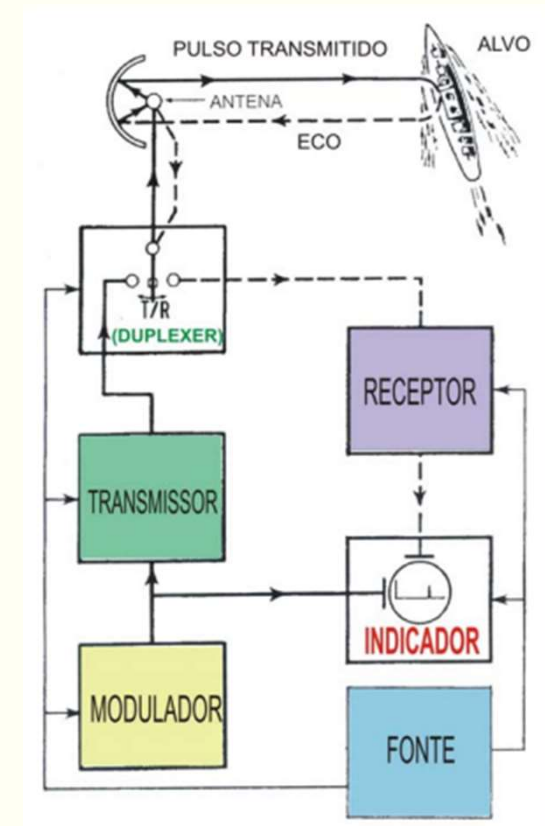
- ✓ Radar - Radio Detection And Range
  - ✓ Usa a reflexão de ondas de rádio para detectar objetos. É capaz de transmitir ondas de frequência muito elevada, em pulsos de curta duração, e medir o intervalo de tempo entre a transmissão do pulso e a recepção do eco.



# Navegação Estimada e Costeira

## Componentes de um Sistema de Radar Básico

- ✓ Fonte
- ✓ Modulador
- ✓ Transmissor
- ✓ Sistema de Antena
- ✓ Receptor
- ✓ Indicador



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Movimentos do Radar

- ✓ Verdadeiro:
  - ✓ O navio se movimenta na tela, os alvos se movem com rumo e velocidade reais, a terra é fixa.
  
- ✓ Relativo:
  - ✓ O navio fica parado no centro da tela, os alvos se movem com rumo e velocidade relativos, a terra se move em relação ao rumo e à velocidade do nosso navio.





# Navegação Estimada e Costeira

---

## Limitações do Radar

- ✓ Limitação de alcance mínimo:
  - ✓ É a mínima distância radar-alvo dentro da qual esse último é apresentado na tela do indicador, sem ser confundido com o borrão no centro desta tela.
- ✓ Limitação de alcance máximo:
  - ✓ É a distância máxima em que o radar consegue obter os alvos.







# Navegação Estimada e Costeira

## Equipamentos Indicadores de Distâncias no Mar

- ✓ Racon - Radar Transponder Beacon
  - ✓ É um auxílio à navegação radar ativo, geralmente instalado em um farol, farolete, boia ou barca-farol, que, quando excitado por um radar de navegação, automaticamente retorna um sinal distinto, que aparece na tela do radar, proporcionando identificação positiva do alvo e possibilitando a leitura precisa de sua marcação e distância radar



# Navegação Estimada e Costeira

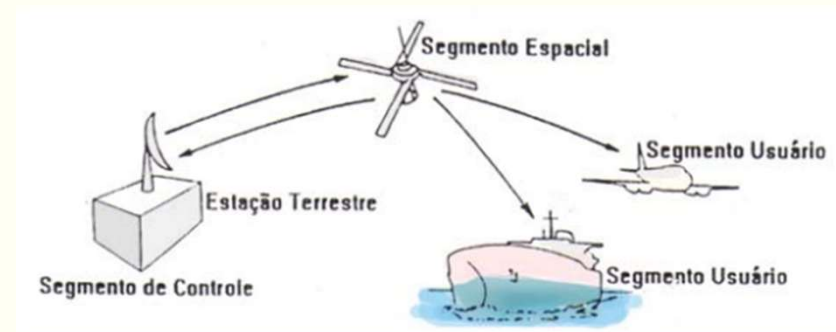
---

## Sistemas de Navegação por Satélite - GPS

✓ GPS - Acrônimo de Global Positioning System. Ele é um sistema de navegação altamente preciso.

✓ O sistema é constituído por três partes principais:

- ✓ Segmento espacial (satélites);
- ✓ Segmento terrestre (monitoramento e controle); e
- ✓ Segmento usuário (receptores de bordo).

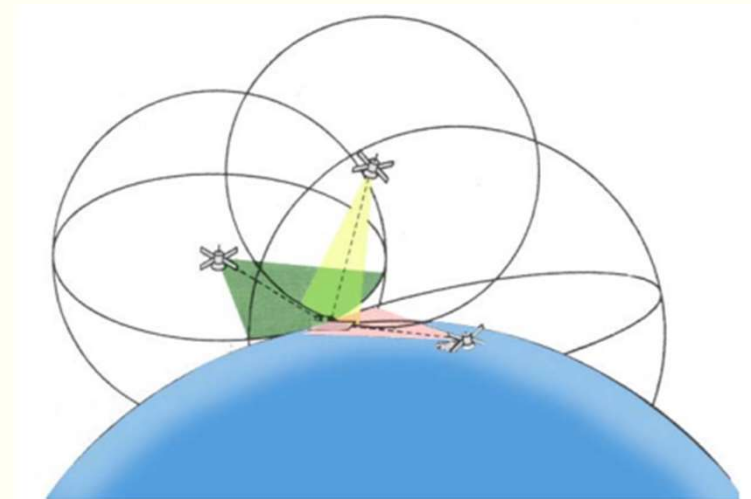


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistemas de Navegação por Satélite - GPS

- ✓ Determina continuamente a sua posição, através do recebimento das informações de três (ou quatro) satélites que estejam visíveis (acima do horizonte da antena de equipamento).



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistemas de Navegação por Satélite - GPS

### ✓ Almanaque

- ✓ Para que o receptor GPS de bordo possa operar, é necessário que tenha em sua memória um almanaque com todas as informações sobre os satélites, que são seus dados orbitais.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistemas de Navegação por Satélite - GPS

- ✓ Funções
- ✓ Determinação da velocidade do navio em relação ao fundo;
- ✓ Determinação exata da hora;
- ✓ Possibilidade de inserir, os pontos da derrota (way points) e programar toda a travessia através dela;
- ✓ Possibilidade de determinar o ETA aos diversos pontos da derrota e se o navio está atrasado ou adiantado em relação ao programado;
- ✓ Fornecimento das correções de rumo e velocidade a serem efetuados para



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistemas de Navegação por Satélite - GPS

- ✓ Funções
- ✓ Compensar dos efeitos de mar, vento, corrente, etc. que atuam sobre o navio (correção do abatimento);
- ✓ Determina com precisão a posição de queda de “Homem ao Mar” através de um botão próprio, (M.O.B) facilitando o recolhimento do mesmo;
- ✓ Permite o fundeio de precisão, e dispara alarme no caso do navio “garrar” ou se afastar da posição de fundeio mais do que o programado; e
- ✓ Permite recuperar derrotas anteriores para eventuais análises ou reutilização etc.

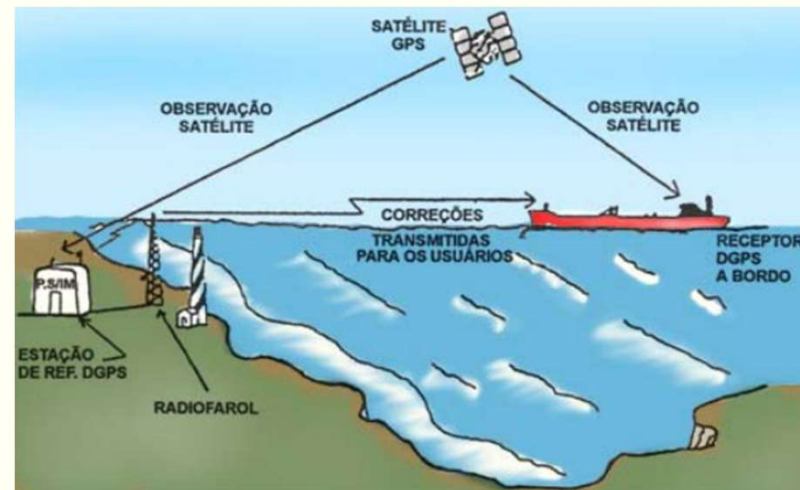


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistemas de Navegação por Satélite - DGPS

- ✓ DGPS – Diferencial GPS - uma das mais sofisticadas formas de navegação GPS, permitindo medidas muito precisas. O DGPS baseia-se nos sinais transmitidos a partir de uma estação fixa, em terra, de posição bem definida. Mais utilizado para aproximações do porto, mas pode ser bem utilizado até 250 milhas da terra.

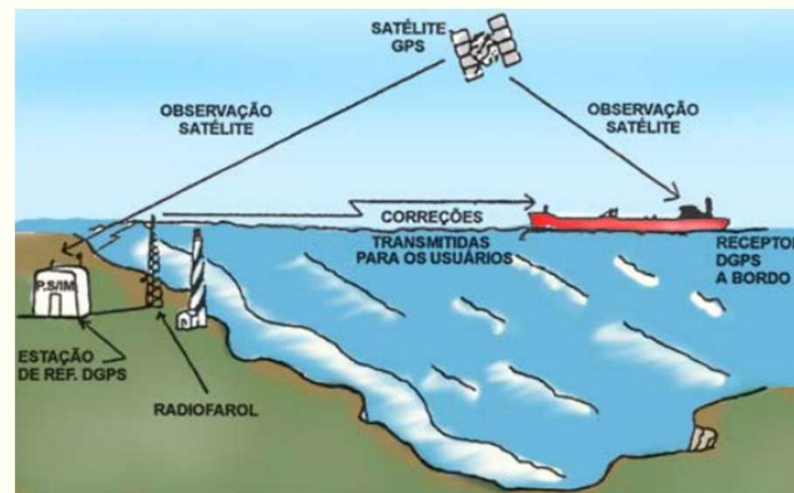


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Rede de Estações de Referência DGPS no Brasil

- ✓ Destinada à transmissão de sinais de correção diferencial, emprega alguns dos radiofaróis marítimos e cobrem toda a costa do Brasil. O objetivo desta rede é fornecer, gratuitamente, a um número ilimitado de usuários um meio de corrigir alguns dos principais erros de posicionamento observados no GPS.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Equipamentos Receptores do GPS

- ✓ O equipamento GPS recebe do sistema, basicamente, três informações: latitude, longitude e altitude onde se encontra o navegante. Além de receptor do sistema, o GPS também é um processador de dados que, recebendo continuamente os três dados acima citados, processa-os podendo fornecer outros dados adicionais, como velocidade da embarcação, rumo a ser seguido para chegar ao ponto desejado e outros.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Preparação do equipamento GPS

- ✓ Ao ligar o aparelho, é necessário inserir algumas informações para que, quando receba um sinal dos satélites, possa decodificá-lo de forma a fornecer os dados corretamente:
- ✓ Hora Local
- ✓ Datum (referência cartográfica da projeção da carta, no equipamento GPS)
- ✓ Sistema Náutico (Marítimo ou Aéreo)

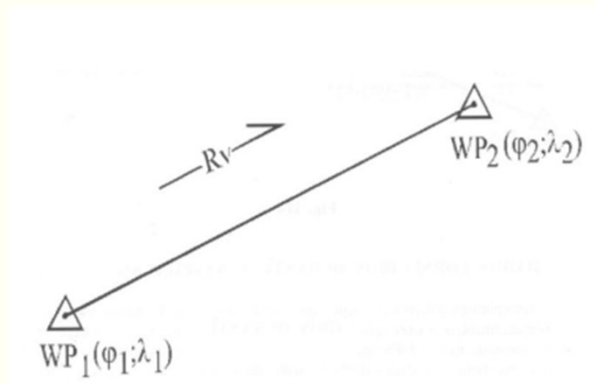


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Programação para a Navegação

- ✓ Quando a navegação a ser executada é composta de apenas um rumo (derrota simples), a programação para a navegação, neste caso, consistirá em inserir as coordenadas do ponto de partida e do ponto de chegada, na função *waypoint* (WPT ou WP), e acionar, em seguida a tecla ir para (*Go To*). Desta forma, o GPS fornecerá o Rumo Verdadeiro (*Desired Track* – DTK) a ser navegado, assim como a distância a ser navegada (*Along Distance Track* – ATD).

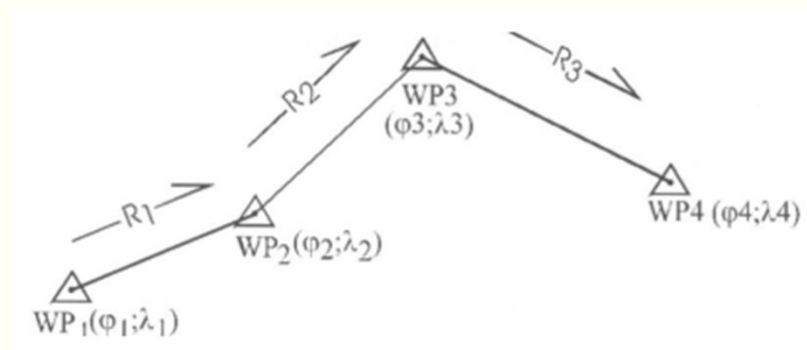


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Programação para a Navegação

- ✓ Quando a navegação a ser executada é composta por mais de um rumo (derrota composta), a programação da navegação consistirá em inserir as coordenadas de todos os pontos de mudança de rumo e do ponto de chegada, na função *waypoint* (WPT ou WP). Para cada coordenada inserida, o GPS batizará com um número de *waypoint*, de forma que o ponto de chegada será o último *waypoint*. Acionando a tecla ir para (*Go To*), o GPS fornecerá os Rumos (DTK) e Distâncias (ATD) entre os WPT.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Dados Fornecidos Durante a Navegação

- ✓ Velocidade
- ✓ Rumo de Fundo
- ✓ Abatimento
- ✓ Rumo a Navegar
- ✓ Rumo a Navegar levando em consideração corrente e vento
- ✓ Hora Estimada de Chegada (ETA)
- ✓ Duração de Travessia até um *waypoint*



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Siglas mais comuns usadas no GPS:

- ✓ TTG = Duração da travessia (*Time To Go*) até um determinado ponto (WP)
- ✓ ATD = Distância a ser navegada – planejada – (*Along Track Distance*)
- ✓ ROUTE = Derrota inserida no GPS
- ✓ COG = Rumo no fundo (*Course Over Ground*)
- ✓ SOG = Velocidade no fundo (*Speed Over Ground*)
- ✓ DTK = Rumo desejado na superfície
- ✓ XTE = Erro no rumo (*Cross Track Error*)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Siglas mais comuns usadas no GPS:

- ✓ CTS = Rumo a navegar (corrigido) (*Course to Steer*)
- ✓ BRG = Direção em graus para o destino (*Bearing*)
- ✓ RNG ou DTG = Distância para o destino (*Range ou Distance To Go*)
- ✓ ETE = Duração estimada da travessia (*Estimated Time of Enroute*)
- ✓ ETA = Hora estimada de chegada (*Estimated Time of Arrival*)
- ✓ DMG = Distância realmente navegada (*Distance Made Good*)
- ✓ MOB = Homem ao mar (*Man Over Board*)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Siglas mais comuns usadas no GPS:

- ✓ GOTO = Ir para o ponto .... (*Go To...*)
- ✓ WPT ou WP = Ponto da derrota (*Way Point*)
- ✓ CMG = Rumo realmente navegado (*Course Made Good*) corrigido do efeito abatimento
- ✓ SOA = Velocidade de avanço – planejada – (*Speed of Advance*)
- ✓ PLOTTER = traçador de derrota
- ✓ LAND MARK = Pontos de derrota (o mesmo que WP)
- ✓ NO GO AREA = Área a ser evitada

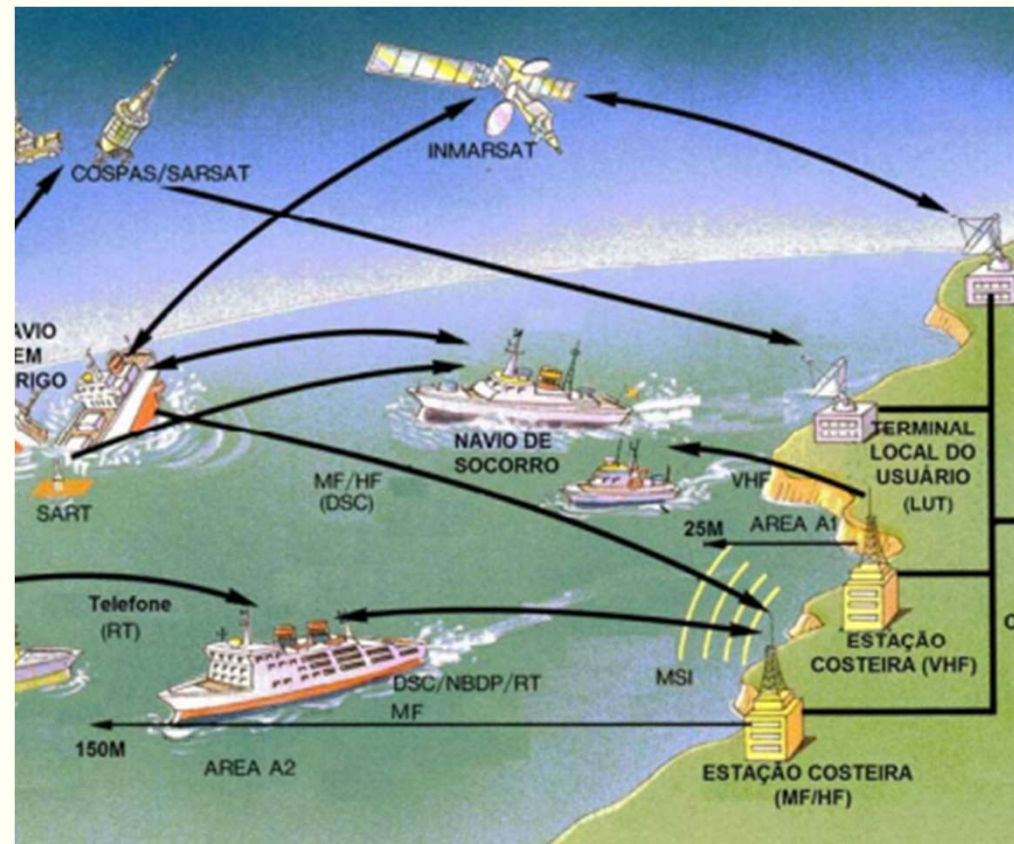


# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema Global de Socorro e Segurança

✓ O GMDSS (*Global Maritime Distress and Safety System*) é um moderno sistema de comunicações eletrônicas, desenvolvido pela IMO e que desempenha um importante papel na segurança do pessoal no mar, bem como nas operações coordenadas de busca e salvamento.

✓ Emprega comunicações digitais por satélite, em substituição ao sistema convencional de radiotelegrafia Morse.

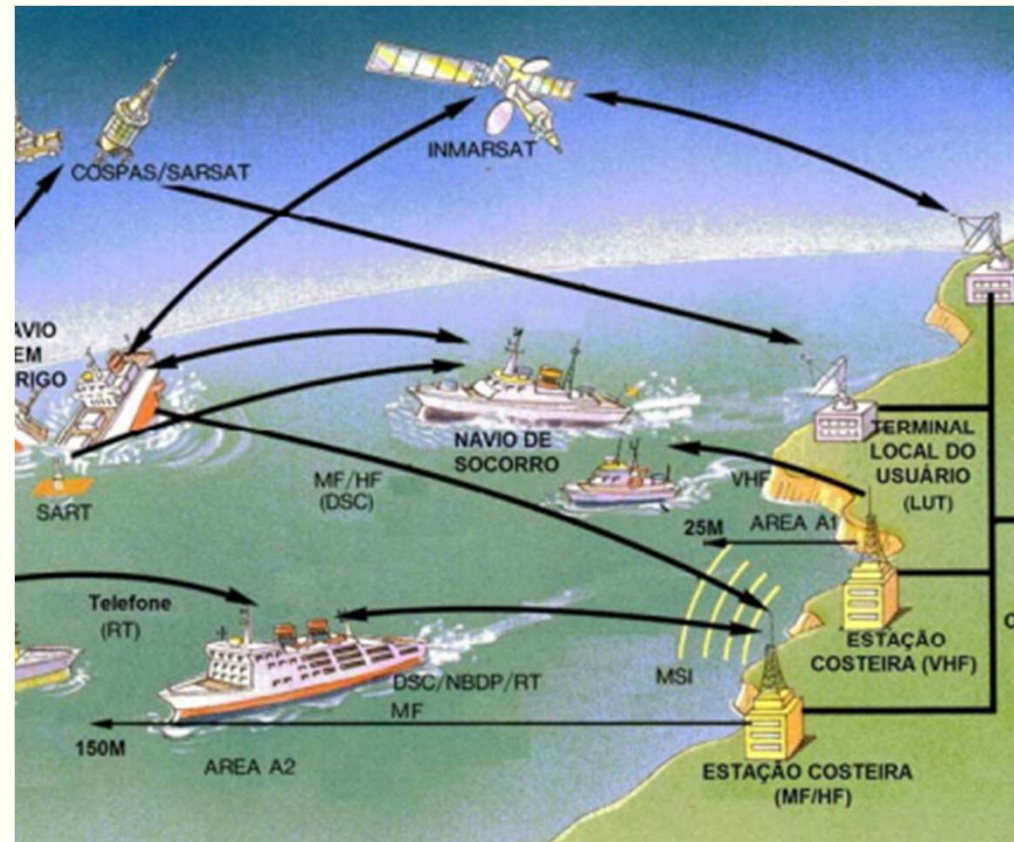


# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema Global de Socorro e Segurança

✓ Para a total cobertura pelo GMDSS, os mares do globo são divididos em quatro áreas de operações dos navios, como se segue:

✓ **Área A1** – Dentro do alcance de estações costeiras VHF (até cerca de 25 milhas da Costa) na qual um alerta DSC contínuo esteja disponível (média frequência).

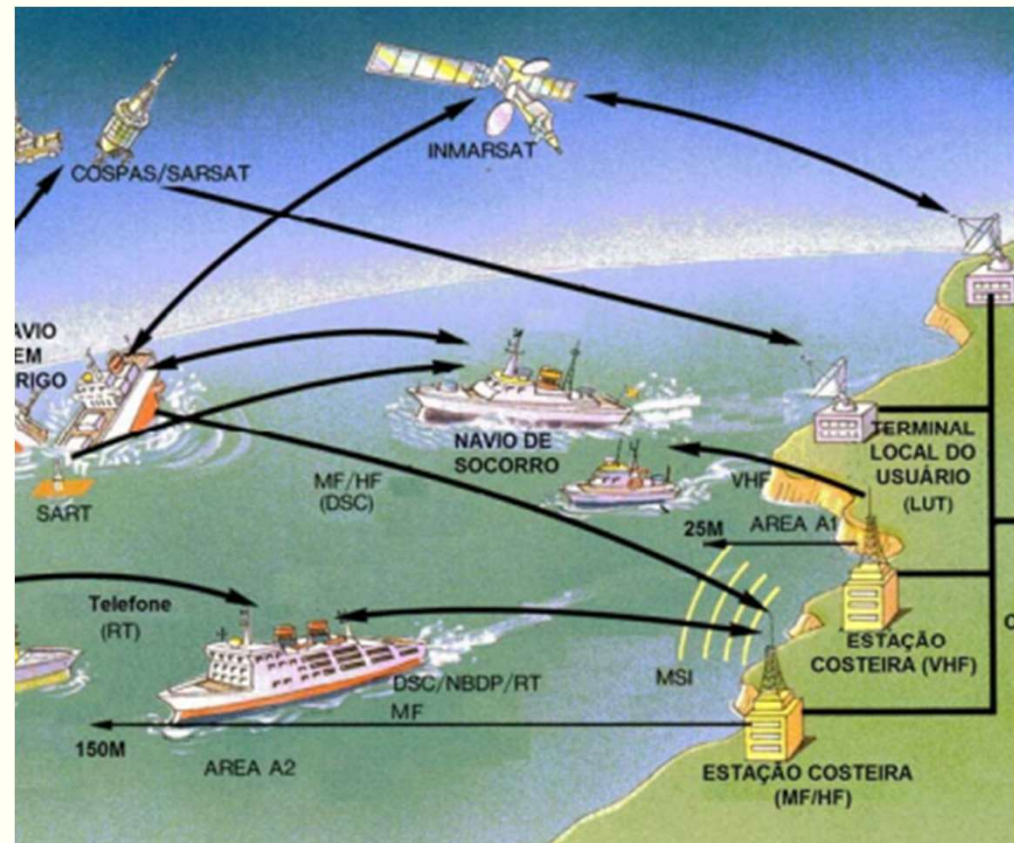


# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema Global de Socorro e Segurança

✓ Para a total cobertura pelo GMDSS, os mares do globo são divididos em quatro áreas de operações dos navios, como se segue:

✓ Área A2 – Dentro do alcance de estações costeiras, MF (até cerca de 150 milhas da costa), na qual um alerta DSC (chamada seletiva digital) continua esteja disponível.

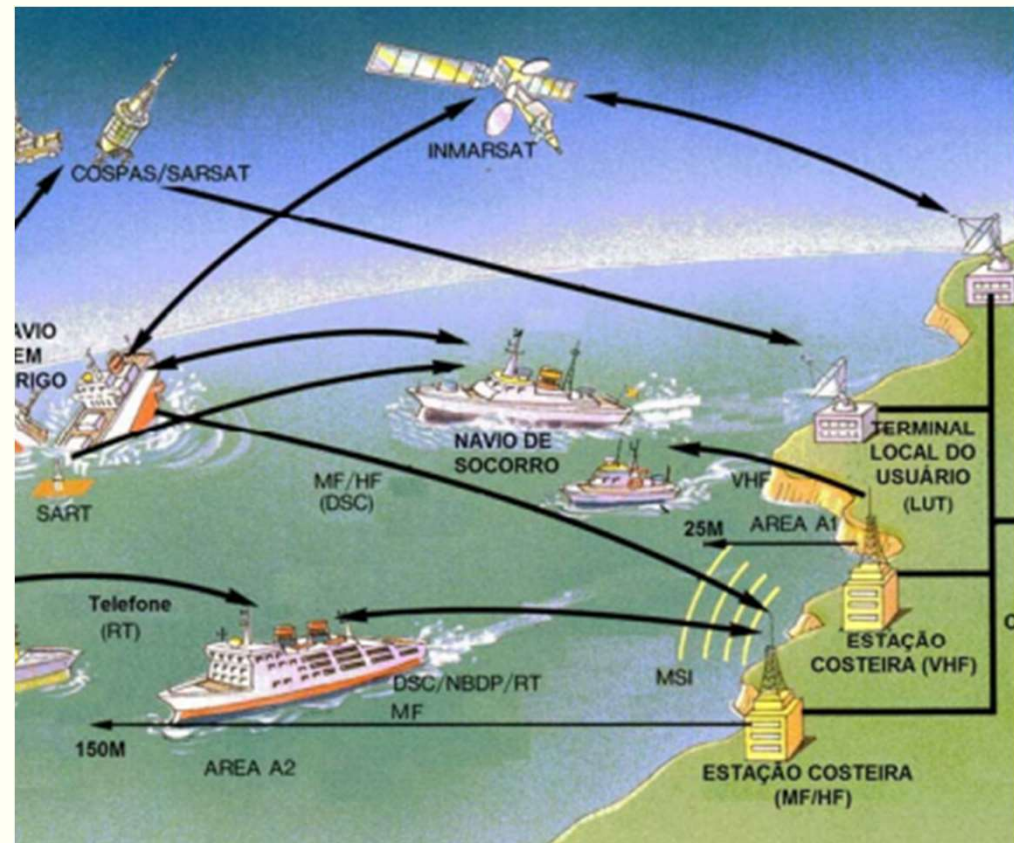


# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema Global de Socorro e Segurança

✓ Para a total cobertura pelo GMDSS, os mares do globo são divididos em quatro áreas de operações dos navios, como se segue:

✓ Área A3 – Dentro do alcance do serviço das estações costeiras HF (mais de 150 milhas da costa) e do satélite INMARSAT, cuja cobertura abrange todo o globo, exceto as regiões polares e na qual um alerta DSC contínuo esteja disponível.

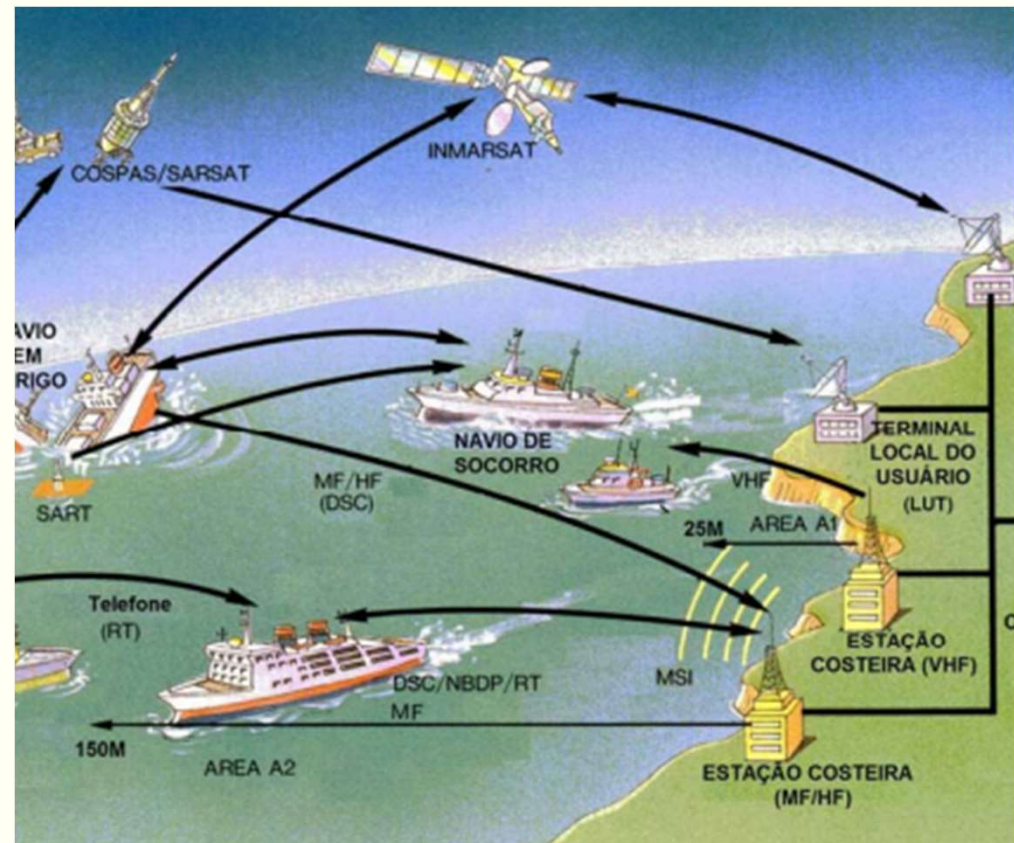


# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema Global de Socorro e Segurança

✓ Para a total cobertura pelo GMDSS, os mares do globo são divididos em quatro áreas de operações dos navios, como se segue:

✓ Área A4 – Fora das áreas A1, A2 e A3.

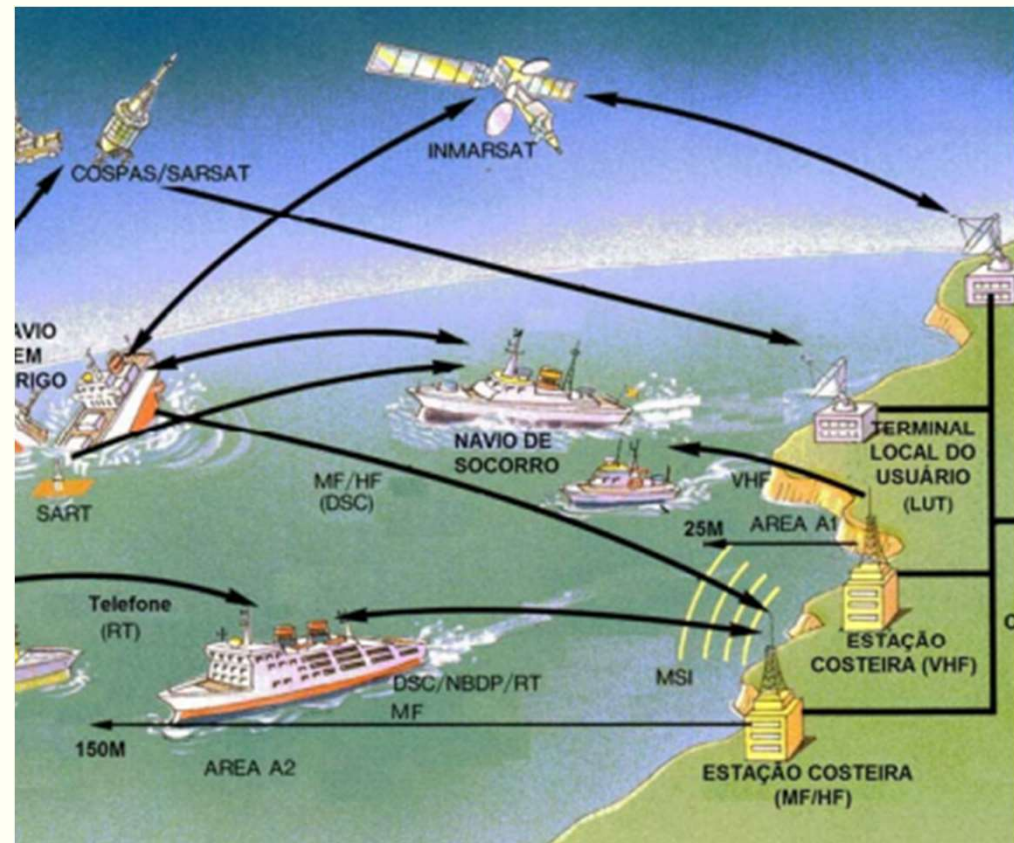




# Navegação Estimada e Costeira

Atenção:

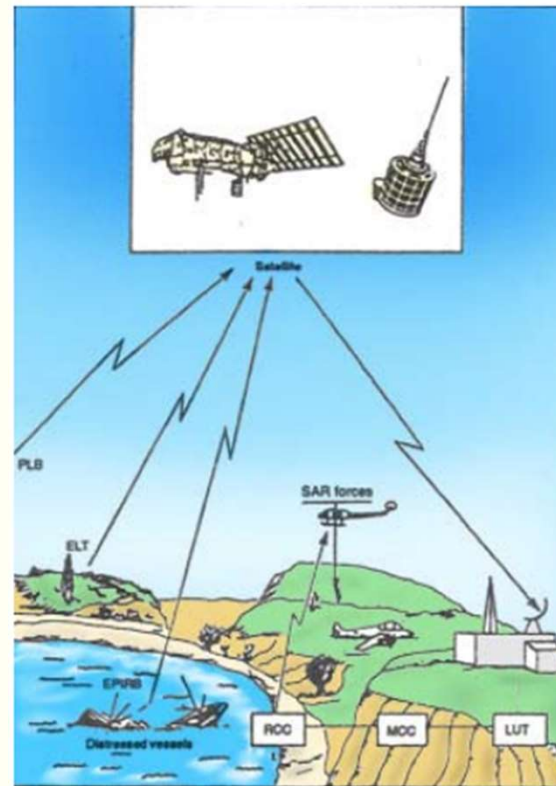
✓ De acordo com as prescrições contidas no capítulo IV da Convenção SOLAS, todos os navios de passageiros e os navios de carga com mais de 300 toneladas de arqueação bruta, engajados em viagens internacionais devem ser dotados, obrigatoriamente, dos equipamentos do sistema GMDSS.



# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema COSPAS – SARSAT

- ✓ Coleta mensagens de socorro transmitidas por navios ou por EPIRBs.
- ✓ EPIRB - (*Emergency Position - Indicating Radio Beacon*) ou rádio baliza indicadora de posição em emergência, para uso marítimo

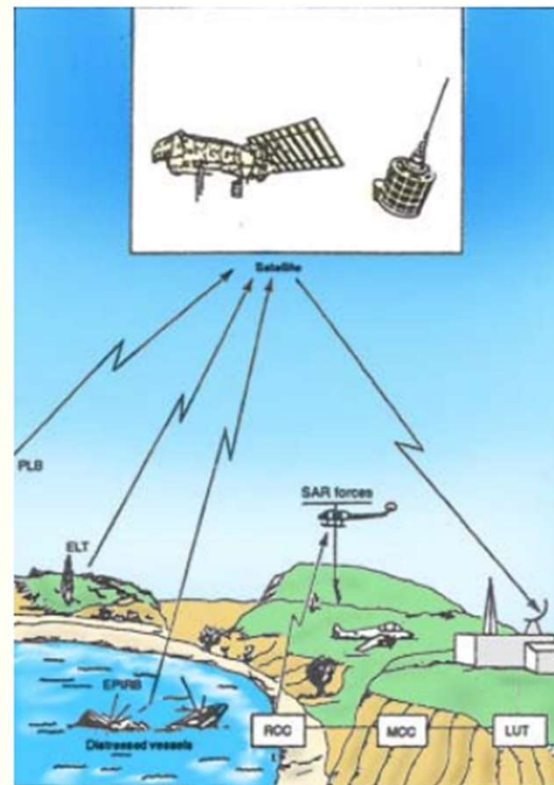


<b>ELT</b>	Emergency Locator Transmitter
<b>EPIRB</b>	Emergency Position-Indicating Radio Beacon
<b>LUT</b>	Local User Terminal
<b>MCC</b>	Mission Control Centre
<b>RCC</b>	Rescue Co-Ordination Centre
<b>SAR</b>	Search and Rescue
<b>PLB</b>	Personal Locator Beacon

# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema COSPAS – SARSAT

- ✓ ELT - (*Emergency Locator Transmitter*) ou transmissor-localizador de emergência, para uso em aeronaves; e
- ✓ PLB - (*Personal Locator Beacon*) ou baliza localizadora pessoal, para uso terrestre.



<b>ELT</b>	Emergency Locator Transmitter
<b>EPIRB</b>	Emergency Position-Indicating Radio Beacon
<b>LUT</b>	Local User Terminal
<b>MCC</b>	Mission Control Centre
<b>RCC</b>	Rescue Co-Ordination Centre
<b>SAR</b>	Search and Rescue
<b>PLB</b>	Personal Locator Beacon

# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema COSPAS – SARSAT

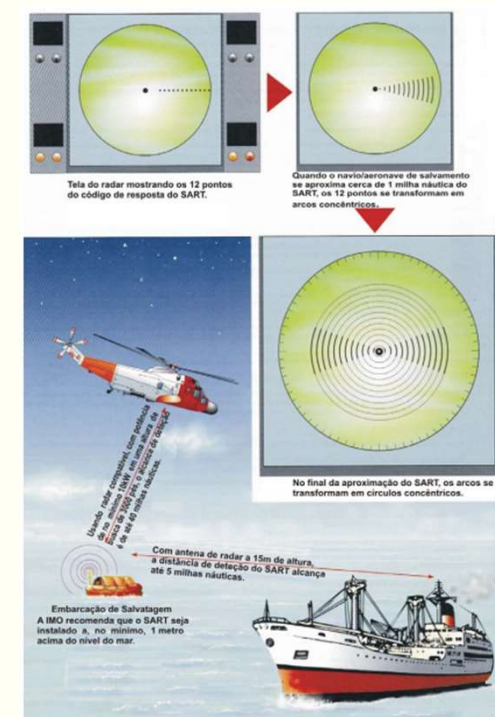
- ✓ EPIRB - (*Emergency Position - Indicating Radio Beacon*)
- ✓ Consiste na transmissão automática pelo EPIRB, com flutuação livre, de um sinal de socorro que, recebido pelos satélites COSPAS-SARSAT ou INMARSAT, é encaminhado às estações terrestres, que acionam o Sistema de Busca e Salvamento (SAR) adequado



# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema SART (“Search and Rescue Transponder”)

- ✓ Equipamento respondedor radar que se constitui no principal recurso do GMDSS para localizar embarcações de sobrevivência.
- ✓ O SART é ativado automaticamente ao receber os sinais de radar (em 9 GHz) das unidades de busca e salvamento e responde, emitindo um sinal com 12 pontos padrão que aparecerão na tela do radar da unidade de salvamento como se fosse uma linha de marcação. Ao se aproximar do SART (a menos de 5 milhas), a linha com os 12 pontos tende a se expandir em arcos e quando a 1 milha apresenta-se como círculos concêntricos em torno do SART.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema Navtex

- ✓ Sistema de comunicações telex que permite o recebimento automático a bordo de mensagens MSI (Informações de Segurança Marítima), transmitidas por estações costeiras, em frequência pré-estabelecida, cujo alcance atinge cerca de 400 milhas da costa.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema INMARSAT

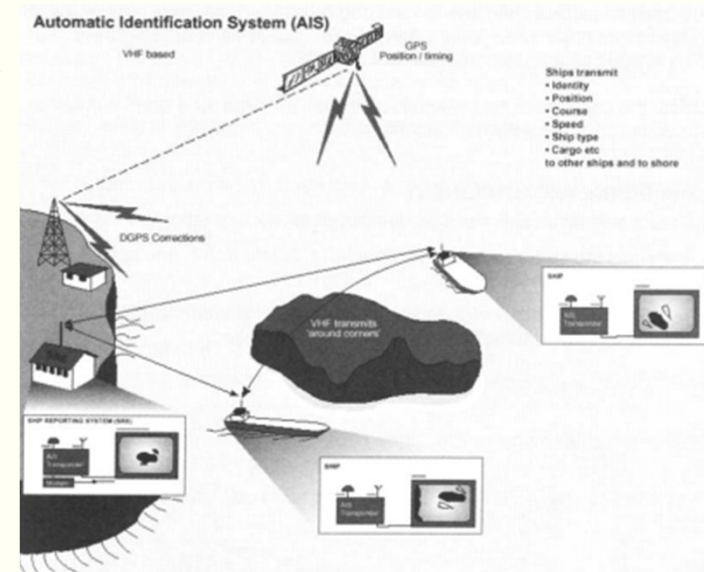
- ✓ O sistema INMARSAT emprega quatro satélites geoestacionários, provendo as estações com recursos de alerta de socorro e a capacidade para estabelecer comunicações por radioteleimpressão e radiotelefonia.
- ✓ O navio pode transmitir automaticamente uma mensagem de socorro com informações básicas: identificação do navio, posição, hora do pedido de socorro e a natureza do socorro.



# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema AIS (*Automatic Identification System*)

- ✓ É um rádio 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

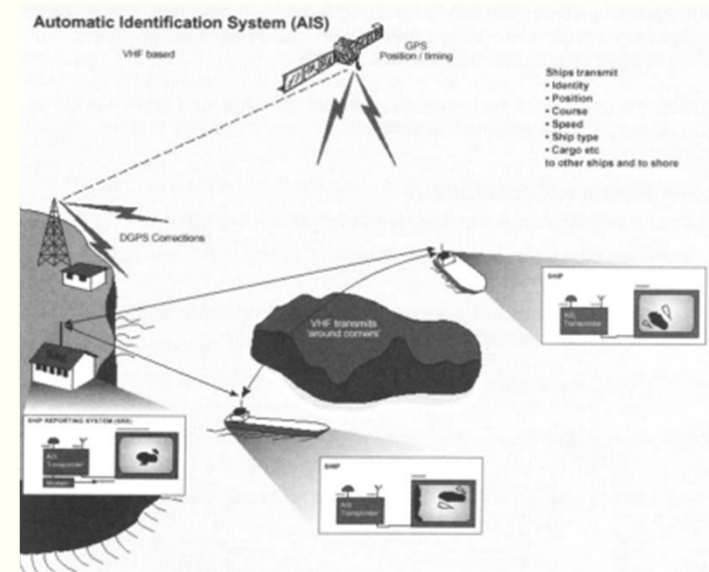


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Propósitos do Sistema AIS

- ✓ Identificar navios;
- ✓ Acompanhar a trajetória de outros navios;
- ✓ Simplificar e promover a troca de informações;
- ✓ Proporcionar informações adicionais para evitar colisões;
- ✓ Reduzir as comunicações por voz quando usando os sistemas
- ✓ Obrigatórios de controle de navios (*ships reports systems*).

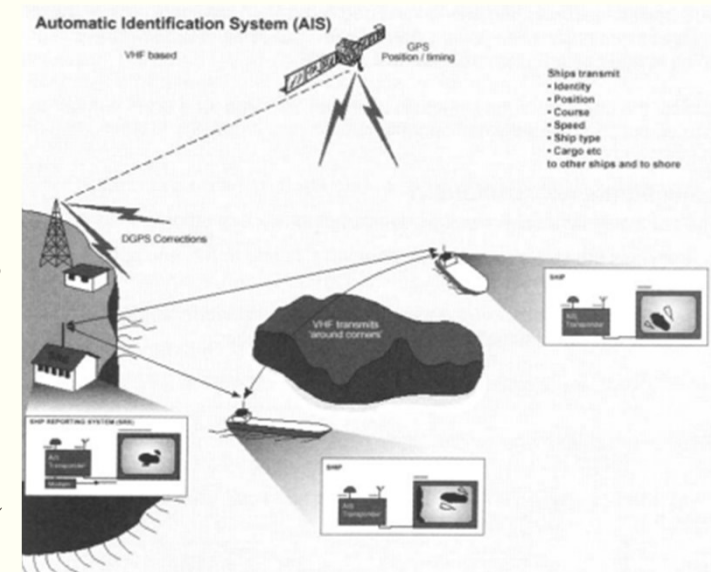


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Benefícios do Sistema AIS

- ✓ Informações altamente precisas;
- ✓ Apresenta as informações em tempo quase real;
- ✓ Capacidade de apresentar instantaneamente as alterações de rumo dos alvos;
- ✓ Não está sujeito a confundir alvos (*target swamp*);
- ✓ Não está sujeito a perder o alvo por interferência (*clutter*);
- ✓ Não está sujeita a perder o alvo devido às rápidas manobras;

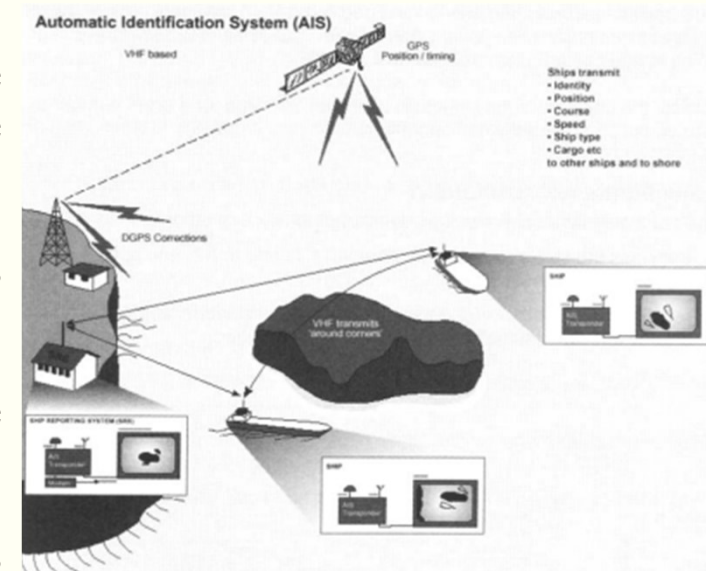


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Benefícios do Sistema AIS

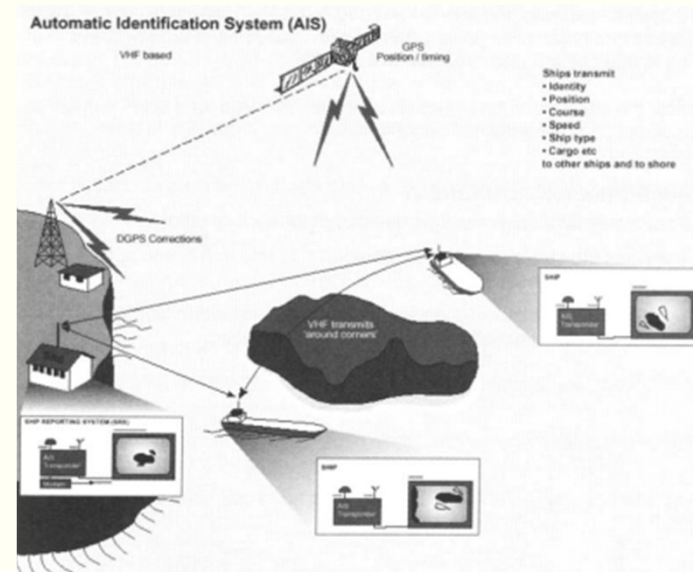
- ✓ Permite “olhar” além das curvas em um canal ou atrás de uma ilha num arquipélago, para detectar a presença de outros navios e identificá-los;
- ✓ Prever a exata posição de um encontro com outros navios em um rio ou em um arquipélago;
- ✓ Saber para qual porto ou atracadouro um navio está se dirigindo;
- ✓ Saber o calado e o comprimento de um navio nas proximidades; e
- ✓ Identificar um “ferry” deixado o atracadouro em um rio.



# Navegação Estimada e Costeira

## Sistema AIS e o SOLAS

- ✓ De acordo com o SOLAS, capítulo V, regra 19, a partir de 31/12/2004, todos os navios novos com arqueação bruta igual ou superior a 300 toneladas engajados em viagens internacionais, navios de carga com arqueação bruta igual ou superior a 500 AB não engajados em viagens internacionais, e todos os navios de passageiros, de qualquer tonelagem e tamanho, devem ser equipados com Sistema Automático de Identificação – AIS.

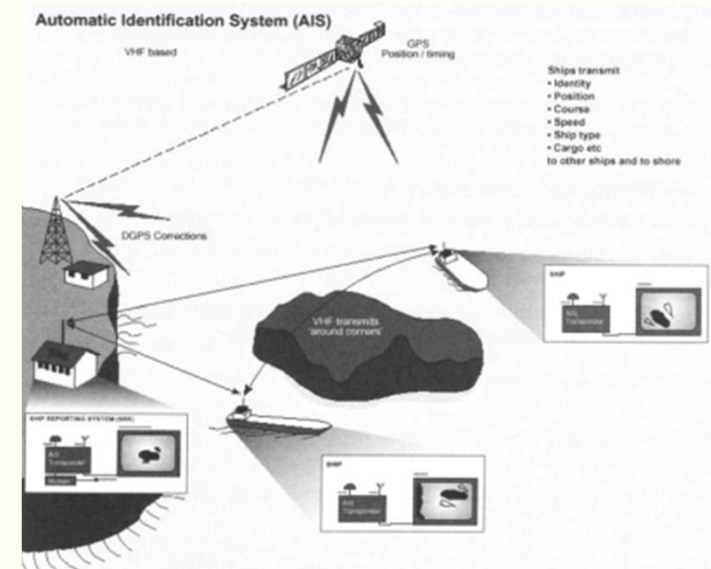


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Informações Fornecidas pelo Sistema AIS

- ✓ Informações fixas ou estáticas.
- ✓ Informações dinâmicas.
- ✓ Relatório de viagem.
- ✓ Mensagens curtas de segurança



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema VTS (*Vessel Traffic Services*)

- ✓ Sistema de manipulação e administração de informações através da coleta, avaliação e disseminação dos dados selecionados.
- ✓ Seu objetivo é organizar o tráfego, prevenindo o desenvolvimento de situações perigosas e otimizando a utilização das vias de acesso.
- ✓ Será implantado quando a administração do porto julgar conveniente, em função do volume de tráfego e de riscos envolvidos, que o justifiquem (regra 12 do capítulo V do SOLAS).



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema VDR (*Voyage Data Recorders*)

- ✓ Recurso para a manutenção de arquivos de forma segura e que possam ser recuperados para fornecer informações relativas à posição, movimentos, status físicos, comando e controle da embarcação antes e depois de um acidente.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Sistema VDR (*Voyage Data Recorders*)

- ✓ Todos os navios de passageiros e navios RoRo de qualquer porte, e outros navios que não de passageiros de 3000 toneladas ou mais, engajados em viagens internacionais devem possuir o VDR instalado a bordo (SOLAS - regra 20, capítulo V)



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Função Principal do Sistema VDR

- ✓ Aquisição e gravação dos dados pré-selecionados incluindo parâmetros de navegação (rumo, velocidade e posição), parâmetro da praça de máquina (motores, ordens para leme e respostas), parâmetros de segurança (alarmes principais, aberturas no casco, estanqueidade, portas corta fogo e esforços no casco); conversas no passadiço, comunicações em VHF; dados do radar. Os dados mais recentes apagam os mais antigos. O VDR deve ser capaz de operar durante o período de duas horas no caso de falha de energia elétrica.



## Navegação Estimada e Costeira

---

# Publicações de Auxílio à Navegação



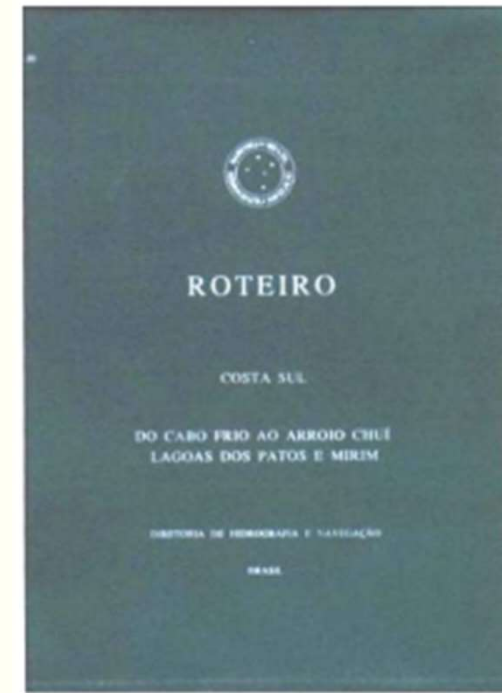
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Roteiro

- ✓ Complementa e detalha 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,
  - ✓ Ventos predominantes,
  - ✓ Correntes oceânicas,
  - ✓ Fundeadouros,
  - ✓ Profundidades das barras e canais,
  - ✓ Áreas proibidas, etc..



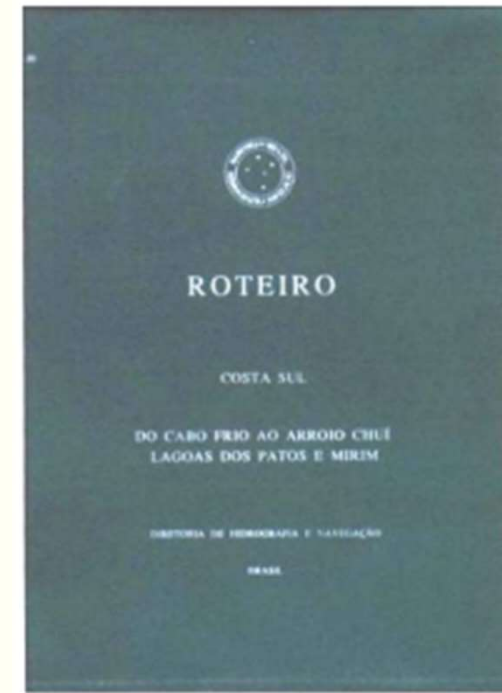
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Roteiro

- ✓ O Roteiro do Brasil está dividido em quatro volumes:
  - ✓ **Costa Norte** – da baía do Oiapoque ao cabo Calcanhar, rios Amazonas, Jari e Trombetas e Pará;
  - ✓ **Costa Leste** – do cabo Calcanhar ao cabo Frio e ilhas Oceânicas;
  - ✓ **Costa Sul** – do cabo Frio ao Arroio Chuí, Lagoas dos Patos e Mirim; e
  - ✓ **Rio Paraguai** – da Ilha Ita Piru ao Porto de Cárceres.



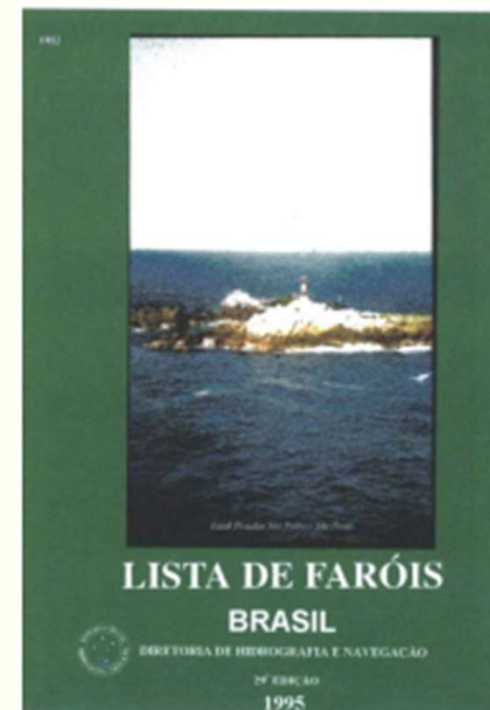
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Lista de Faróis

- ✓ Publicação de auxílio à navegação, que contém todos os detalhes sobre luzes, descrição de faróis, aero faróis, boias de luz e sinais de cerração, informando características das luzes, alcances, setores de visibilidade, sistema de balizamento marítimo IALA, etc.
- ✓ No começo da Lista, há uma Tabela de alcance Geográfico, em que se entra com a altitude do farol e a elevação do observador, achando-se a distância entre os dois.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Tábuas das Marés

- ✓ São tábuas anuais, 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 possibilita a determinação das alturas de marés em um instante dado, através de cálculos especiais.



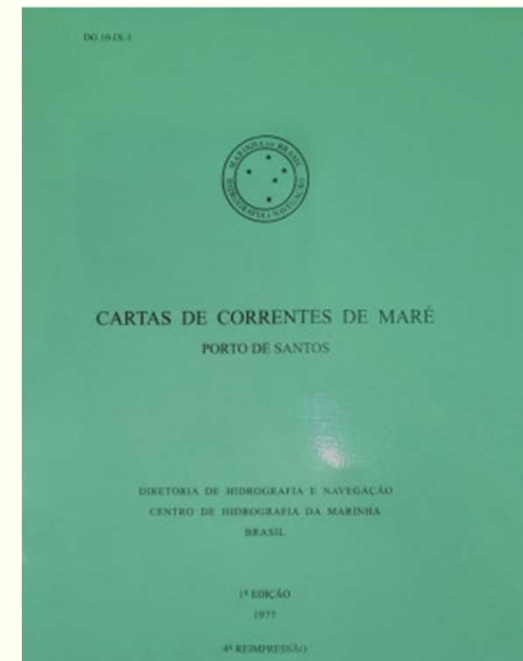
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Cartas de Correntes

- ✓ Apresentam os elementos da corrente de maré para diversos locais da costa brasileira.
- ✓ Prediz o ciclo, a direção e velocidade da corrente de maré em uma região, a determinada hora, com base nas horas da preamar e baixa-mar de um ponto de referência.
- ✓ Analisa a influência da corrente e no quanto ela pode aumentar ou reduzir a velocidade do navio, afetando a hora do ETA.



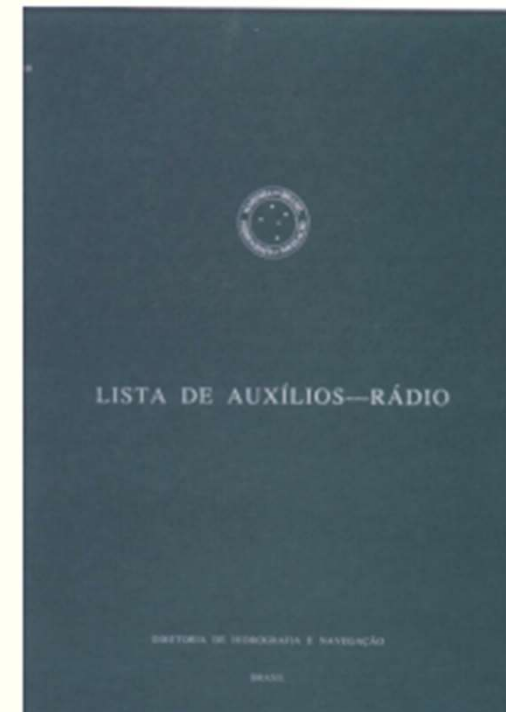
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Lista de Auxílios Rádios

- ✓ Apresenta a maioria das informações referentes aos serviços radiotelegráfico prestados pelas estações costeiras necessárias ao navegante.



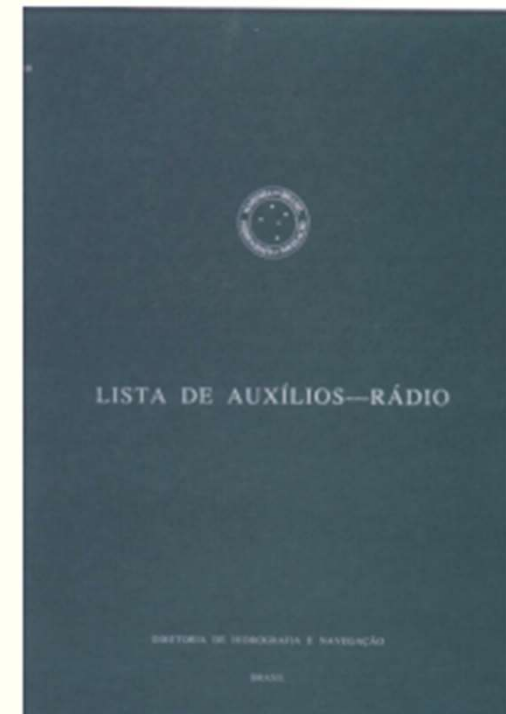
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Lista de Auxílios Rádios

- ✓ A Lista de Auxílio Rádio é dividida em nove capítulos:
  - ✓ Introdução – apresenta a finalidade e a organização da publicação.
  - ✓ Radiogoniometria – apresenta informações referentes ao rádio goniômetro, sua utilização, assim como as estações radiogoniométricas.
  - ✓ Sinais Horários – apresenta informações das estações que transmitem sinais horários.



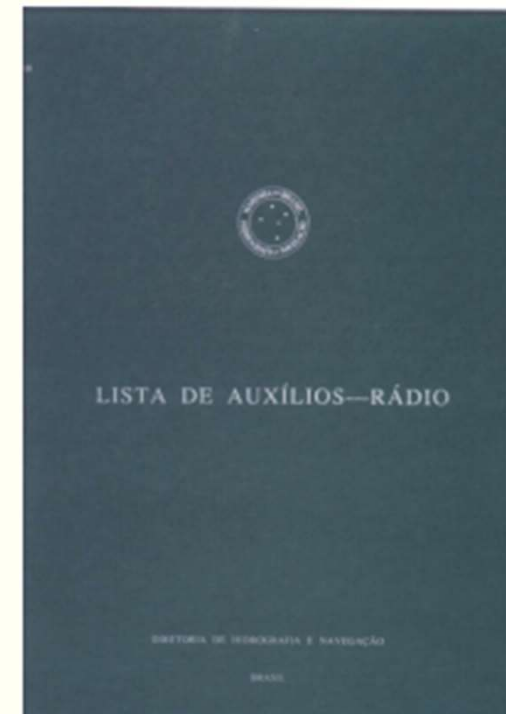
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Lista de Auxílios Rádios

- ✓ Serviços Radiometeorológicos – apresenta informações sobre o serviço e as estações que transmitem boletim de previsão meteorológica.
- ✓ Aviso aos Navegantes – apresenta informações referentes ao serviço global de aviso rádio aos navegantes.
- ✓ Transponder – Radar (RACON) – apresenta o princípio de funcionamento e as estações RACON na costa do Brasil.



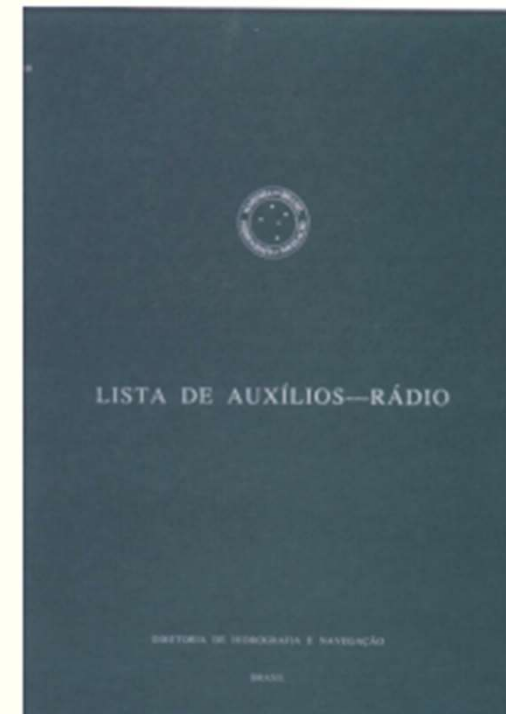
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Lista de Auxílios Rádios

- ✓ Comunicações de Perigo e Segurança – apresenta informações e procedimentos referentes às mensagens de perigo e segurança.
- ✓ Apoio Costeiro – apresenta toda a rede de estações de apoio costeiro, com características e serviços.
- ✓ Sistema de Navegação Eletrônica – apresenta algumas informações a respeito de equipamentos e sistemas.

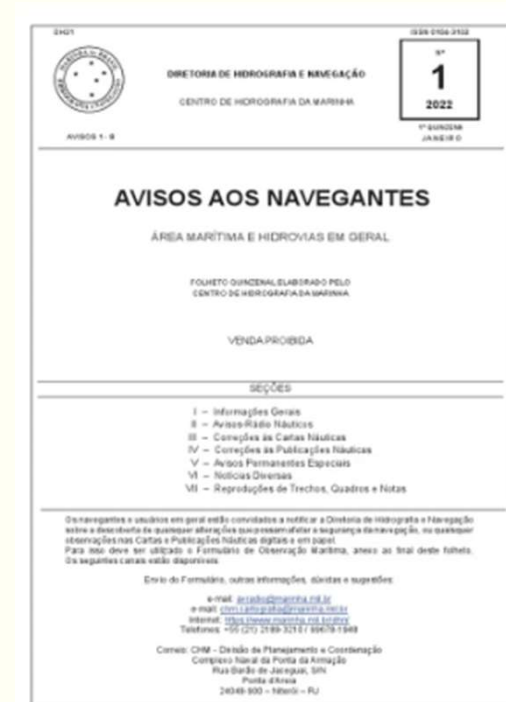


# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

- ✓ Folheto quinzenal elaborado pela DHN, onde são divulgadas 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.



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso 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.



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

✓ Em função do propósito a que se destinam os Avisos são classificados em:

✓ **Avisos Rádio Náuticos** – São aqueles com informações que, devido à urgência que se deseja com que cheguem aos navegantes, são transmitidos via rádio e / ou via satélite. os Avisos-Rádios Náuticos são classificados em: **Avisos de Área**, **Avisos Costeiros** e **Avisos Locais**.



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

- ✓ **Avisos Rádio de Área** (L. Curso) – Fornecem informações sobre a área oceânica sob a responsabilidade do Brasil cuja divulgação seja fundamental para a navegação de longo curso. Estes Avisos ao serem irradiados serão precedidos da expressão NAVAREA
- ✓ **NAVAREA** - áreas geográficas marítimas nas quais governos específicos são responsáveis pela transmissão de avisos de navegação, a área geográfica do Brasil é a “V”



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

- ✓ Avisos Rádio Costeiros – (cabotagem) – fornecem informações que interessam à navegação de cabotagem, praticada na área oceânica numa faixa entre 3 e 50 milhas náuticas da costa, ou em uma faixa de 700 milhas náuticas entorno da NAVAREA V.



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

- ✓ Avisos Rádio Locais (porto) – fornecem informações de interesse restrito a navegação praticada em áreas litorâneas até 3 milhas da costa, no interior de portos, seus canais de acesso e em vias navegáveis interiores onde, normalmente os navios somente navegam com auxílio de práticos locais.



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

✓ Os avisos podem ser:

- ✓ Temporário - correções nas cartas náuticas de natureza transitória
- ✓ Preliminar - se destina a antecipar informações de correções nas cartas náuticas e que, posteriormente, serão objeto de Avisos Permanentes



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

✓ Os avisos podem ser:

- ✓ Permanente - correções definitivas nas cartas náuticas.
- ✓ Permanente Especial - embora não altere as cartas náuticas, se destina a divulgar informações gerais de caráter permanente importantes para os navegantes



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Aviso aos Navegantes

✓ Os avisos podem ser:

- ✓ Permanente - correções definitivas nas cartas náuticas.
- ✓ Permanente Especial - embora não altere as cartas náuticas, se destina a divulgar informações gerais de caráter permanente importantes para os navegantes



# Navegação Estimada e Costeira

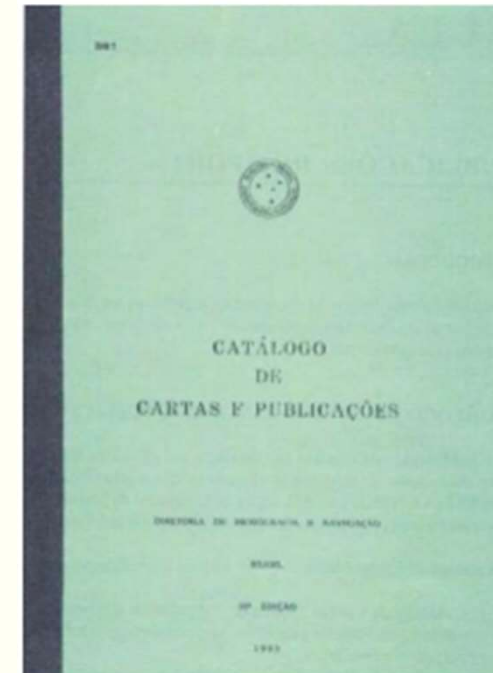
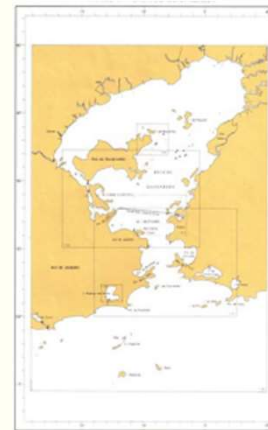
---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Catálogo de Cartas Náuticas e Publicações

✓ Catálogo que relaciona todas as cartas náuticas e publicações de auxílio à navegação editadas pela DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação), dividido em duas partes:

- ✓ Catálogo de Cartas Náuticas.
- ✓ Catálogo de Publicações.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Carta 12000

- ✓ Relaciona todos os símbolos, abreviaturas e termos utilizados nas cartas náuticas.
- ✓ 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.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Almanaque Náutico

- ✓ Publicação anual da DHN, é indispensável na Navegação Astronômica. Fornece elementos essenciais para obtenção da posição utilizando o Sol, a Lua, os 4 planetas (Vênus, Marte, Júpiter e Saturno) e as 57 estrelas usadas em Navegação Astronômica.
- ✓ Apresenta informações sobre nascer e pôr do Sol e da Lua, passagem meridiana do Sol, da Lua e dos 4 planetas acima citados, hora e duração dos crepúsculos, tábuas da estrela Polar, elementos para correção de alturas observadas com o sextante, dados sobre hora legal e fusos horários, cartas celestes, e outras.



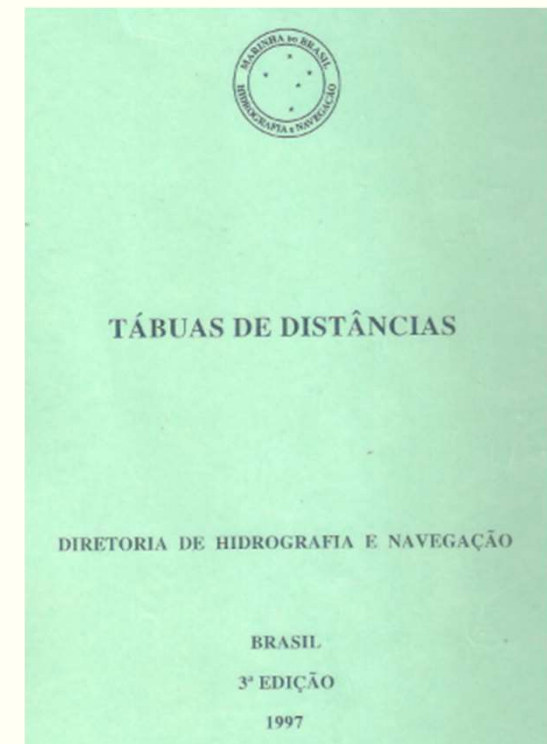
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Tabelas e Tábuas de Navegação

- ✓ São coletâneas de diversas Tabelas e Tábuas que facilitam os trabalhos do navegante (Ex: tábuas de distâncias, tábua de ponto...), sendo sua utilização opcional.
- ✓ Exemplo de utilidade: com as tábuas de distâncias, é possível avaliar o tempo de viagem e com isso estimar a quantidade de rancho, água potável, combustível, e outras necessárias para a viagem, e avaliar a relação entre porte operacional e porte líquido



# Navegação Estimada e Costeira

## Publicações de Auxílio à Navegação

### Código Internacional de Sinais - Sinalização por Bandeiras

- ✓ Tem como objetivo prover meios e significados de comunicação essencialmente relacionados a segurança de navegação e de pessoas, especialmente quando há barreiras e dificuldades entre idiomas distintos.
- ✓ DCI - Composto por 26 bandeiras alfabéticas, 10 numéricas, 3 substitutas e um galhardete de código ou reconhecimento. Todas as bandeiras alfabéticas, excetuando-se a letra "R", significam uma mensagem distinta. Admite-se a combinação de umas bandeiras com as outras sendo lidas do topo para a base.

INTERNATIONAL FLAGS AND PENNANTS							
ALPHABET FLAGS			NUMERAL PENNANTS				
Aita		Kilo		Unicom		1	
Bravo		Lima		Victor		2	
Charlie		Mike		Whiskey		3	
Delta		November		Xray		4	
Echo		Oscar		Yankee		5	
Foxtrot		Papa		Zulu		6	
Golf		Quebec		SUBSTITUTES		7	
Hotel		Romeo		1st Substitut		8	
India		Sierra		2nd Substitut		9	
Juliett		Tango		3rd Substitut		0	
					CODE	0	

# Navegação Estimada e Costeira

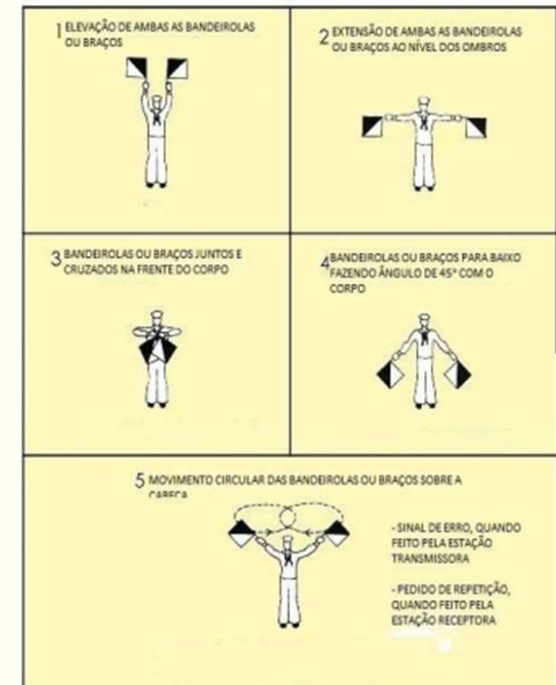
## Publicações de Auxílio à Navegação

### Código Internacional de Sinais - Sinalização Morse

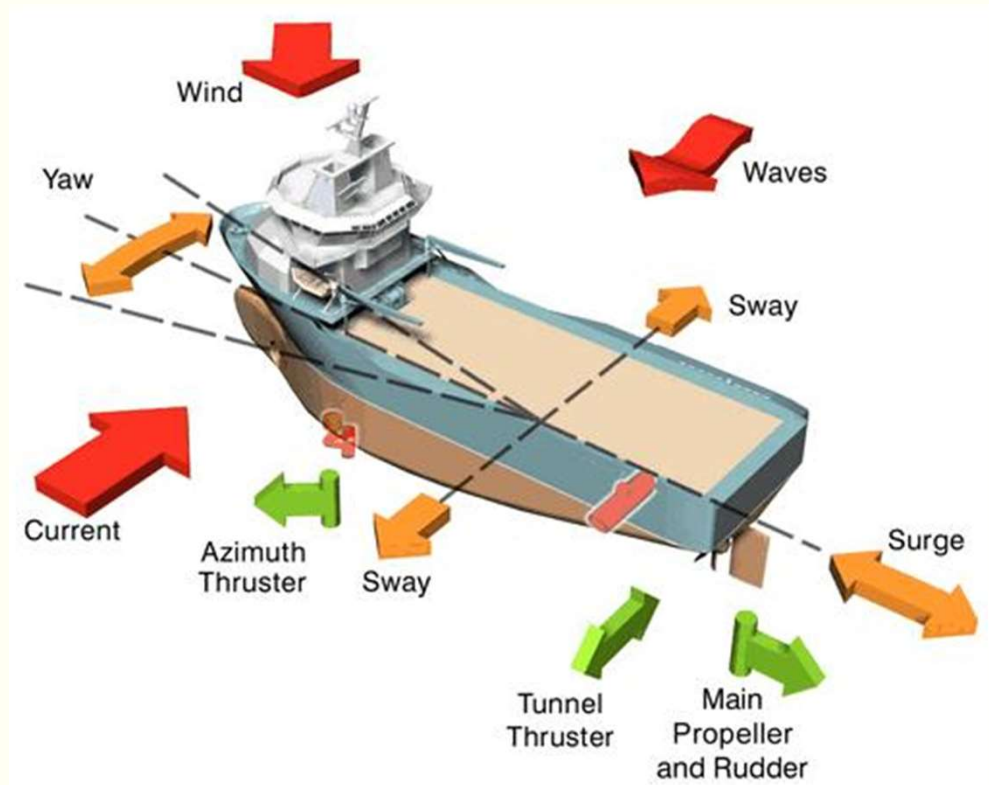
- ✓ Para este método ambos os braços deverão ser usados pelo operador, todavia, nos casos em que seja difícil ou mesmo impossível, os sinais poderão ser feitos com um braço somente. Todas as mensagens deverão ser encerradas com o sinal de fim de transmissão AR (ALFA ROMEO)

SÍMBOLO MORSE			
A	•-•	G	--•
B	---••	H	•••••
C	--•••	I	••
CH	----	L	•----
D	---••	K	-•-
E	•	L	•---•
F	•••••	M	--
		N	--•
		Ñ	---••
		O	---
		P	•---•
		Q	---•-
		R	•---•
		S	•••
		T	-
		U	••-
		V	••••-
		W	•---
		X	---••-
		Y	-•---
		Z	---••
1	•----	5	•••••
2	••---	6	--•••
3	•••--	7	---•••
4	••••-	8	----••
		9	-----•
		0	-----

TABELA DE SINAIS MORSE PARA TRANSMISSÃO COM OS BRAÇOS COM OU SEM BANDEIROLAS



# Efeitos da Corrente

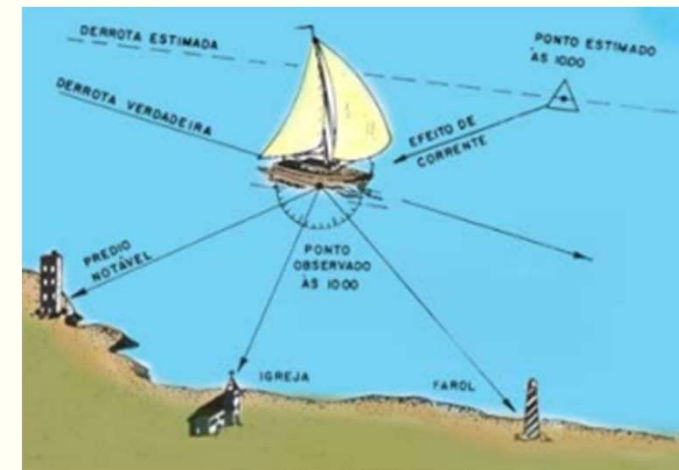


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

- ✓ Na prática, todos os fatores que fazem com que a embarcação se desvie de sua derrota são chamados de efeitos da corrente:
  - ✓ Correntes oceânicas;
  - ✓ Correntes de maré;
  - ✓ Ventos;
  - ✓ Estado do mar;
  - ✓ Imprecisão no governo da embarcação (mau governo);
  - ✓ Indeterminação do desvio da agulha;
  - ✓ Erros de odômetro ou do velocímetro;
  - ✓ “Obras vivas” com excesso de incrustações; e
  - ✓ Condições de trim não usuais e banda.



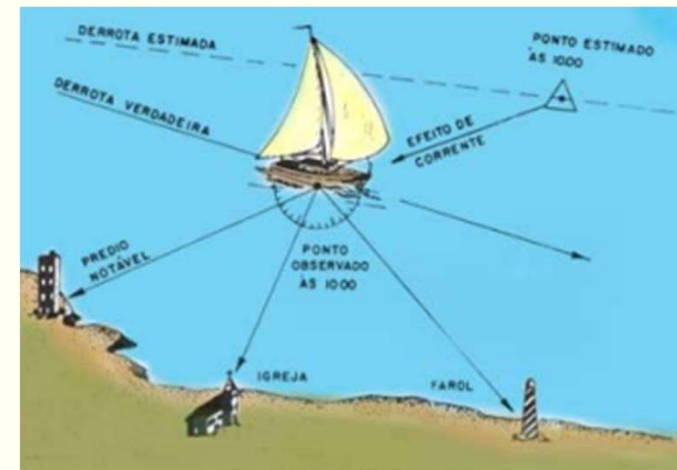
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

### ✓ Correntes Oceânicas

- ✓ Os mares e os oceanos não se mantêm estáticos ou parados. Suas águas se movimentam e circulam como rios sem margens. A essa movimentação das águas dá-se o nome de correntes.
- ✓ As correntes são provocadas pela ação dos ventos, pela rotação da Terra combinada com a inércia das águas e ainda pelo movimento interno das águas provocado pela diferença de temperatura e densidade existente no seio da massa líquida.



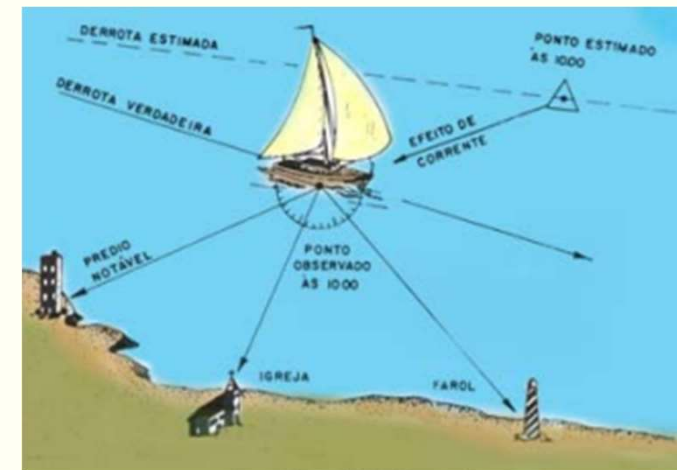
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

### ✓ Correntes Maré

- ✓ São produzidas pelo fenômeno das marés e comportam-se de maneira idêntica às correntes oceânicas superficiais.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

### ✓ Ventos

- ✓ É o ar em movimento. As diferenças de pressões atmosféricas resultantes das diferenças de temperatura das massas de ar é que provocam os ventos.
- ✓ Os ventos, agindo sobre nossa embarcação, farão com que ela se desvie da derrota planejada.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

- ✓ Estado do Mar
  - ✓ A intensidade do vento reinante em determinado local está intimamente ligada ao estado do mar nesse local.
  - ✓ Como regra geral, quanto mais forte for o vento, mais encrespado estará o mar e, portanto, mais difícil será para a embarcação seguir uma direção e uma velocidade na superfície



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

- ✓ Imprecisão no governo da embarcação
  - ✓ Um mau timoneiro poderá causar o mesmo efeito sobre a nossa derrota que uma corrente.
  - ✓ Um zigzague constante, além de diminuir a velocidade da embarcação em relação ao rumo a ser seguido, poderá afastá-lo dele.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

### ✓ Determinação da Corrente

- ✓ Consiste em comparar a posição estimada com a posição observada da embarcação para um mesmo instante.
- ✓ Plotadas na carta a posição estimada e a posição observada, determinam-se o rumo e sua velocidade da corrente:



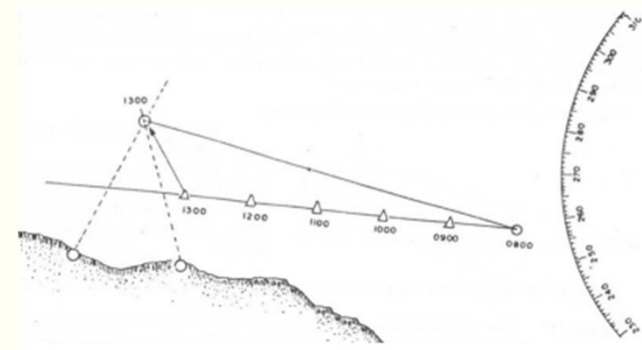
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

### ✓ Determinação da Corrente

- ✓ **Rumo:** basta unir a posição estimada à posição observada e, com o auxílio de uma régua paralela, ler o rumo na rosa mais próxima, no sentido da posição estimada para a posição observada.
- ✓ **Velocidade:** basta tomar a distância entre as duas posições e, com o auxílio de um compasso, ler o valor dessa medida na escala das latitudes, dividindo-se o valor da leitura pelo número de horas navegadas.



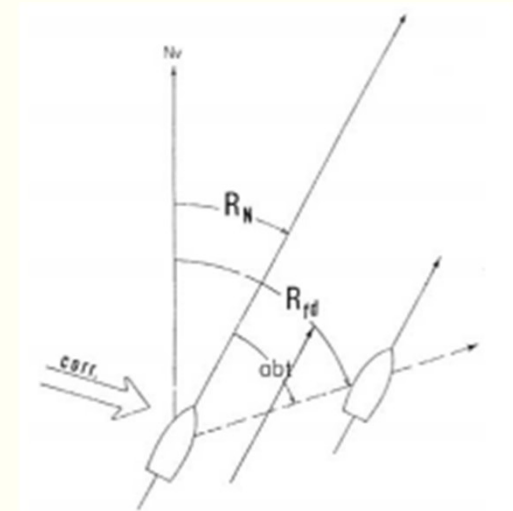
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

### ✓ Abatimento

- ✓ É o ângulo entre o rumo na superfície ( $R_N$ ) e o rumo no fundo ( $R_{fd}$ ). Será contado para BE ou para BB, a partir do rumo na superfície.
- ✓ Representa a diferença entre o rumo planejado ( $R_N$ ), que se deseja seguir, e o rumo que o navio realmente seguiu ( $R_{fd}$ ), em função da corrente.

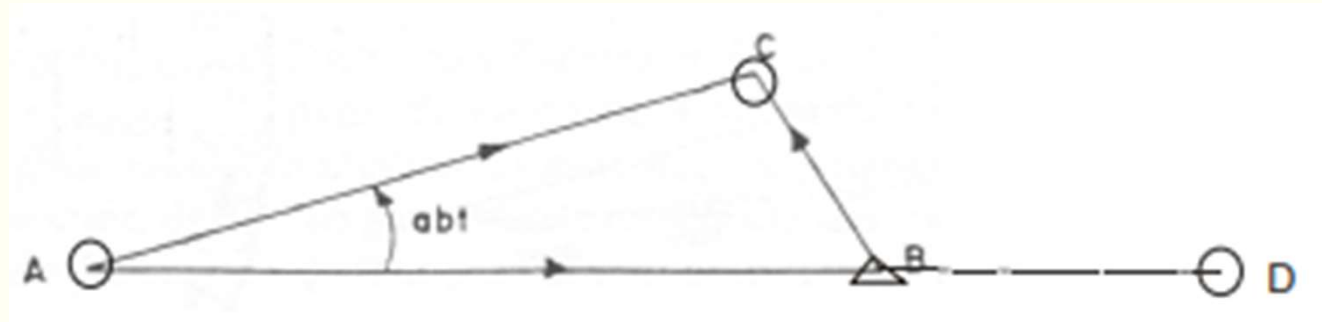


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

- ✓ Determinação do abatimento e sua correção
- ✓ A partir da posição observada (C), observamos um abatimento no rumo do navio. Para acertar o rumo, podemos ligar a posição observada atual ao ponto de destino final (D), será determinado um novo rumo para alcançá-lo.

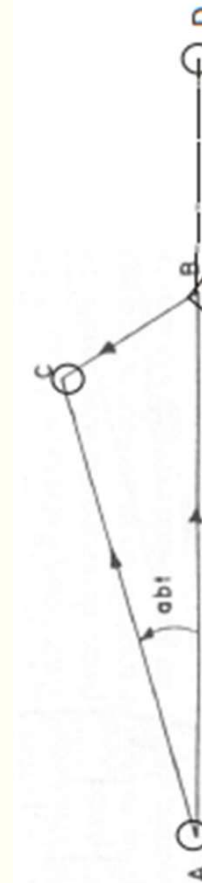


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Efeitos da Corrente

- ✓ Determinação do abatimento e sua correção
  - ✓ Entretanto, caso a corrente existente permaneça atuando, produzirá também novo abatimento no novo rumo.
  - ✓ Para eliminar o efeito da corrente, o oficial de quarto deverá aplicar ao novo rumo a ser seguido, a partir da posição observada atual, uma correção de valor idêntico ao do abatimento, porém em sentido contrário ao dele.
  - ✓ Portanto, se ocorrer, por exemplo, um abatimento de  $10^\circ$  BB, deve ser aplicada ao novo rumo desejado uma correção de  $10^\circ$  BE.



# Marés



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marés

### ✓ Conceito

- ✓ O movimento rítmico do nível das águas, é uma função periódica do tempo e pode ser representado segundo dois eixos ortogonais:
  - ✓ Preamar (PM) – Maior altura que alcançam as águas em uma oscilação.
  - ✓ Baixa-mar – Menor altura que alcançam as águas em uma oscilação.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marés

### ✓ Marés de Sizígia

- ✓ As forças de atração da lua e do sol se somam duas vezes em cada lunação (intervalo de tempo entre duas conjunções ou oposições da lua).
- ✓ Ocorre por ocasião da lua nova e lua cheia, produzindo preamar muito alta e baixa-mar muito baixa



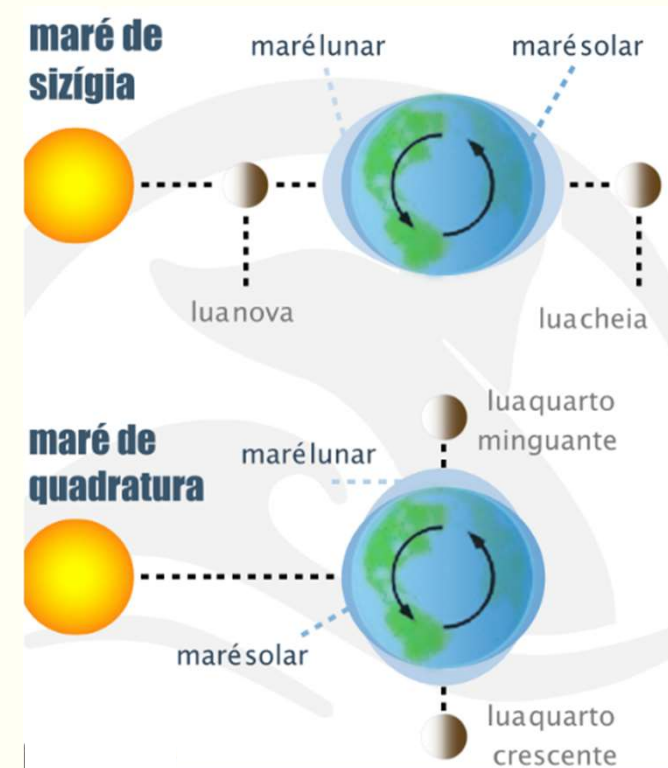
# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marés

### ✓ Marés de Quadratura

- ✓ As forças de atração da lua e do sol se opõem duas vezes em cada lunação (intervalo de tempo entre duas conjunções ou oposições da lua).
- ✓ Ocorre por ocasião do quarto crescente da lua e quarto minguante da lua, produzindo preamar mais baixa e baixa-mar mais alta



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marés

### ✓ Conceitos

- ✓ Amplitude da maré – Distância vertical entre uma preamar e uma baixa-mar consecutivas
- ✓ Enchente – Intervalo de tempo durante o qual o nível do mar se eleva
- ✓ Vazante – Intervalo de tempo, durante o qual o nível do mar baixa



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marés

### ✓ Conceitos

- ✓ Estofo da maré – Período durante o qual o nível do mar fica praticamente estacionado. Pode ser estofo de enchente ou estofo de vazante.
- ✓ Ciclo da maré – Período de tempo entre uma preamar e uma baixa-mar que se segue.
- ✓ Altura da maré – Distância vertical entre o nível do mar em um determinado instante e o nível de redução.

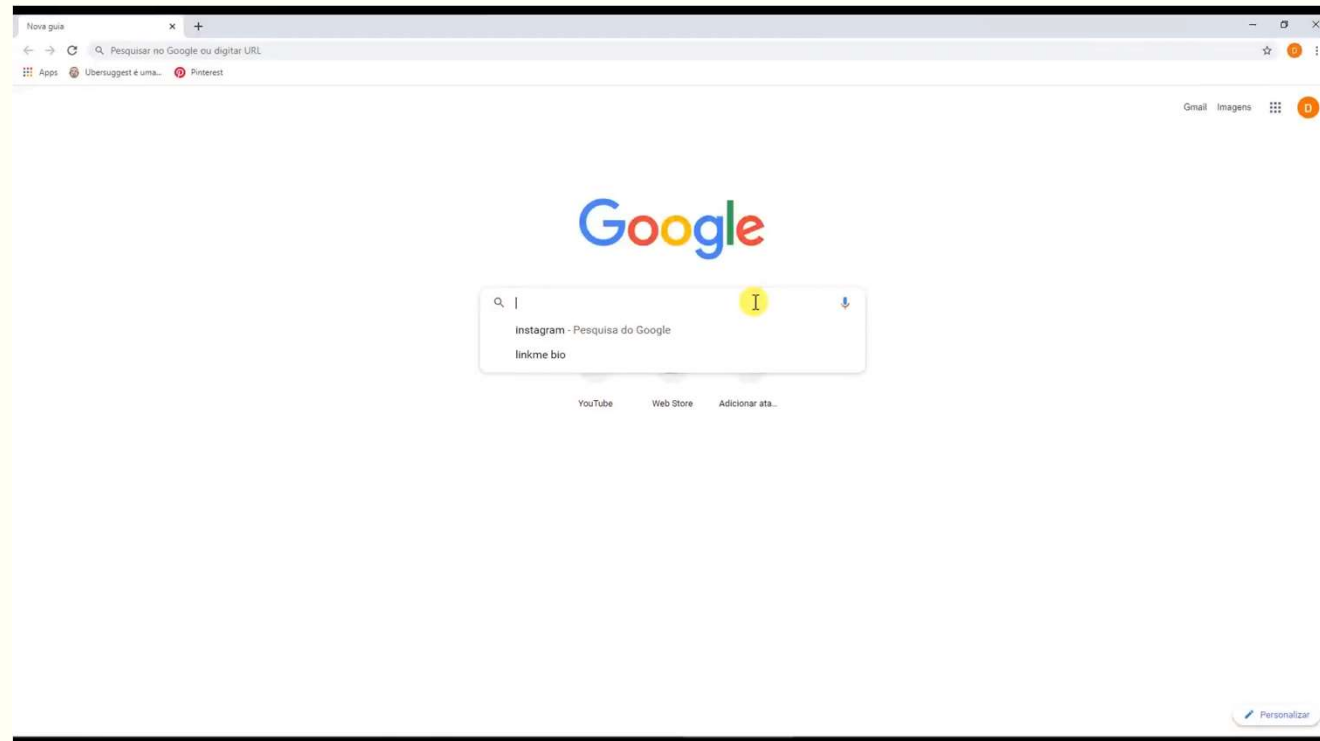
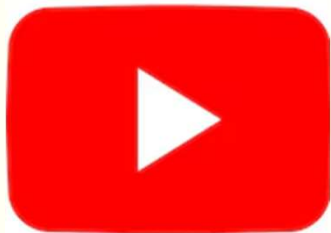


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Marés

✓ Tábua de Marés



# Navegação Estimada e Costeira

## Marés

### ✓ Tábua de Marés

Centro de  
**Hidrografia da Marinha**  
MARINHA DO BRASIL

Fale Conosco

INÍCIO / TÁBUAS DE MARÉ

**INSTITUCIONAL**

- Carta de Serviços ao Usuário
- Diretor
- Heráldica
- Histórico
- Legislação
- Missão
- Visão de Futuro

**OCEANOGRAFIA OPERACIONAL**

- GOOS-Brasil
- Formulário QBS

**INTERCÂMBIO DE DADOS MARINHOS**

- Banco Nacional de Dados Oceanográficos
- Infraestrutura de Dados Espaciais Marinhos
- Acesso a Dados e Produtos
- Envio de Dados e metadados

### Tábuas de Maré

Para a correta visualização das Tábuas de Maré, instale o estilo de fonte em anexo. [Download](#).  
Manual de instalação: [Download](#)

[Acesso mapa](#)

Alagoas			
TÍTULO	TÁBUAS	LOCALIZAÇÃO	
PORTO DE MACEIÓ - 2024		Latitude: 9° 40' 60" S Longitude: 35° 43' 30" W	Alagoas

Amapá			
TÍTULO	TÁBUAS	LOCALIZAÇÃO	
IGARAPÉ GRANDE DO CURUÁ - 2024		Latitude: 0° 45' 48" N Longitude: 50° 7' 0.012" W	Amapá
PORTO DE SANTANA - CIA.DOCAS DE SANTANA - 2024		Latitude: 0° 3' 42" S Longitude: 51° 10' 5.988" W	Amapá

# Navegação Estimada e Costeira

## Marés

### ✓ Tábua de Marés

		Junho			
		HORA ALT (m)		HORA ALT (m)	
01 SAB	0513 0.5	17	0551 0.4		
	1038 1.0	SEG	1136 1.0		
	1734 0.2	SEG	1828 0.4		
02 DOM	0004 1.0	18	0000 1.0		
	0606 0.4	TER	0636 0.3		
	1147 1.1	TER	1234 1.1		
	1832 0.3		1915 0.4		
03 SEG	0013 1.0	19	0041 1.0		
	0656 0.3	QUA	0717 0.3		
	1234 1.2	QUA	1321 1.2		
	1926 0.3		2002 0.4		
04 TER	0039 1.1	20	0119 1.1		
	0743 0.2	QUI	0800 0.2		
	1317 1.2	QUI	1408 1.3		
	2017 0.3		2049 0.4		
05 QUA	0109 1.1	21	0200 1.1		
	0826 0.2	SEX	0845 0.1		
	1400 1.3	SEX	1453 1.3		
	2106 0.4		2134 0.4		
06 QUI	0149 1.1	22	0238 1.1		
	0909 0.1	SAB	0928 0.1		
	1443 1.3	SAB	1534 1.3		
	2154 0.5		2219 0.4		

132

PORTO DO RIO DE JANEIRO - ILHA FISCAL (ESTADO DO RIO DE JANEIRO) - 2024  
 Latitude 22° 53' 8.5" S Longitude 043° 10' 0" W Fuso +03.0 hora  
 CIMA 25 Componentes Nível Médio 0.73 m Carta 1515

Maio		Junho		Julho		Agosto	
HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)
01	0400 0.6	17	0513 0.5	01	0541 0.4	17	0608 0.4
	0713 0.8		1021 0.9		1236 1.0		1408 1.1
	1554 0.3	SEX	1738 0.4	01	1815 0.4	17	2000 0.5
	2345 1.0		2345 1.0		2300 0.9		2019 0.4
02	0009 1.1	18	0056 0.5	02	0638 0.3	18	0638 0.3
	0502 0.6	SAB	1128 1.0		1230 1.1	18	0700 0.3
	1123 0.8		1810 0.3		1915 0.5	18	1341 1.2
	1700 0.2		1700 0.2		2358 1.0	18	2043 0.5
03	0039 1.1	19	0011 1.1	03	0728 0.2	19	0117 1.0
	0504 0.5	DOM	0632 0.4		1321 1.1	19	0748 0.1
	1156 1.0		1213 1.1		2008 0.5	19	1423 1.3
	1800 0.1		1800 0.3		2359 0.4	19	2113 0.5
04	0058 1.2	20	0043 1.1	04	0728 0.2	20	0117 1.0
	0609 0.4	SEG	0706 0.3		1321 1.1	20	0748 0.1
	1230 1.1		1258 1.2		2008 0.5	20	1423 1.3
	1854 0.1		1839 0.3		2358 1.0	20	2059 0.4
05	0113 1.2	21	0111 1.2	05	0740 0.1	21	0238 1.2
	0721 0.3	TER	0743 0.2		1321 1.1	21	0748 0.1
	1302 1.3		1324 1.3		2008 0.5	21	1423 1.3
	1945 0.1		2017 0.3		2358 1.0	21	2113 0.5
06	0126 1.2	22	0145 1.2	06	0713 1.2	22	0311 1.2
	0802 0.2	QUA	0817 0.2		1321 1.1	22	0748 0.1
	1326 1.3		1409 1.3		2008 0.5	22	1423 1.3
	2004 0.1		2008 0.3		2358 1.0	22	2234 0.4
07	0151 1.2	23	0212 1.2	07	0713 1.2	23	0311 1.2
	0845 0.2	QUI	0854 0.1		1321 1.1	23	0748 0.1
	1411 1.4		1449 1.3		2008 0.5	23	1423 1.3
	2119 0.2		2141 0.4		2358 1.0	23	2234 0.4
08	0215 1.2	24	0249 1.2	08	0713 1.2	24	0311 1.2
	0824 0.2	SEG	0834 0.1		1321 1.1	24	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	24	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	24	2234 0.4
09	0249 1.2	25	0319 1.1	09	0713 1.2	25	0311 1.2
	0824 0.2	SAB	0834 0.1		1321 1.1	25	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	25	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	25	2234 0.4
10	0319 1.2	26	0356 1.1	10	0713 1.2	26	0311 1.2
	0824 0.2	SEG	0834 0.1		1321 1.1	26	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	26	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	26	2234 0.4
11	0356 1.1	27	0411 0.6	11	0713 1.2	27	0311 1.2
	0824 0.2	QUI	0834 0.1		1321 1.1	27	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	27	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	27	2234 0.4
12	0430 1.1	28	0511 1.0	12	0713 1.2	28	0311 1.2
	0824 0.2	DOM	0834 0.1		1321 1.1	28	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	28	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	28	2234 0.4
13	0516 0.6	29	0515 0.6	13	0713 1.2	29	0311 1.2
	0824 0.2	QUA	0834 0.1		1321 1.1	29	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	29	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	29	2234 0.4
14	0538 0.8	30	0519 0.6	14	0713 1.2	30	0311 1.2
	0824 0.2	TER	0834 0.1		1321 1.1	30	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	30	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	30	2234 0.4
15	0541 0.7	31	0449 0.5	15	0713 1.2	31	0311 1.2
	0824 0.2	SEG	0834 0.1		1321 1.1	31	0748 0.1
	1453 1.4		1526 1.3		2008 0.5	31	1423 1.3
	2204 0.3		2224 0.4		2358 1.0	31	2234 0.4

DG6-61

Original

# Navegação de Segurança



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Planejamento da derrota
  - ✓ Efetuar um estudo prévio, detalhado, da derrota que deseja seguir, utilizando, as principais cartas náuticas da área em que vai transitar e as publicações de auxílio à navegação (roteiro, lista de faróis, lista de auxílio-rádio, tábua das marés, carta-piloto, cartas de correntes de marés, etc.).



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Planejamento da derrota
  - ✓ O plano de viagem dá o suporte necessário para o oficial de quarto assegurar que o navio faça uma navegação segura de ponto a ponto, entre o porto de saída e o de chegada.
  - ✓ As cartas náuticas devem ficar dispostas na ordem de uso ao longo da derrota, assim como as cartas de aproximação, de grande escala, de locais intermediários adjacentes, também devem estar separadas para o caso de uma eventual necessidade.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Planejamento da derrota
  - ✓ O oficial encarregado desse planejamento deve visar à elaboração de um plano de viagem cujas etapas das linhas de rumo mantenham uma margem de segurança adequada às características do navio, levando em conta:
    - ✓ Segurança do meio ambiente;
    - ✓ Possibilidade de avaria no motor principal, ou da máquina do leme em um determinado local da derrota;



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Levantamento dos dados hidrográficos das cartas de navegação ao longo de toda a derrota, identificando e delineando as áreas a serem evitadas (*no-go areas*);
- ✓ Disponibilidade e confiabilidade dos auxílios à navegação, alvos e marcas fixas na costa, faróis, pontos notáveis identificados pelo radar que possibilitem a determinação da posição do navio ao longo da derrota;
- ✓ Traçar os rumos pretendidos nas cartas náuticas de modo que os perigos à navegação sejam deixados tão distantes quanto seja razoável em termos de segurança;



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Identificar e marcar nas cartas náuticas os pontos de não-retorno (*abortion points*) na derrota;
- ✓ Identificar e plotar, onde necessário, as paralelas indexadas (*parallel indexing*);
- ✓ Identificar e marcar, onde aplicável, os pontos para mudança de rumos (*wheel-over position*);
- ✓ Marcar nas cartas náuticas o ponto de mudança de carta e eventuais perigos na próxima carta; e



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Avaliar os principais elementos do plano de viagem como:
  - ✓ Velocidade segura em cada trecho;
  - ✓ Alterações de velocidade necessárias para adequar o horário de passagem em trechos onde haja restrição à navegação noturna ou restrição de maré;
  - ✓ Posições onde é exigida a mudança no regime de máquinas;
  - ✓ Pontos de alteração de rumo (*way-points*);



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Profundidade abaixo da quilha em áreas críticas, considerando o efeito “*squat*”;
- ✓ Pontos onde a precisão da posição é crítica, e quais devem ser os métodos a serem utilizados para determinar a posição; e
- ✓ Ações a serem tomadas quando houver a necessidade de se desviar do plano de viagem, numa situação de emergência.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ O plano de viagem deve incorporar os seguintes detalhes:
  - ✓ O traçado do rumo verdadeiro para cada pernada do percurso;
  - ✓ A distância de cada pernada;
  - ✓ Qualquer variação de velocidade requerida ao longo da derrota;



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ Ponto de não-retorno/cancelamento de manobra em pontos críticos da derrota;
- ✓ Ponto para mudança de rumo, quando requerido;
- ✓ Curva de raio constante de cada alteração de rumo, quando requerido; e
- ✓ Margem de segurança máxima em cada pernada do rumo , quando requerido.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ O Planejamento da derrota oceânica deve ser elaborado:
  - ✓ Em cartas de pequena escala, consultando informações sobre as correntes oceânicas, ventos, limite da presença de iceberg e outras;
  - ✓ Consultando a carta das zonas de linhas de carga e verificando se a conformidade com as suas regras está sendo cumprida; e
  - ✓ Consultando a carta das rotas oceânicas.



# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

- ✓ A análise das previsões meteorológicas:
  - ✓ A presença de gelo ou nevoeiro nas altas latitudes ao Norte e ao Sul;
  - ✓ O aproveitamento das correntes oceânicas;
  - ✓ Os requisitos sobre água de lastro podem exigir uma mudança na rota; e
  - ✓ A presença de atividades sazonais de tempestades tropicais.

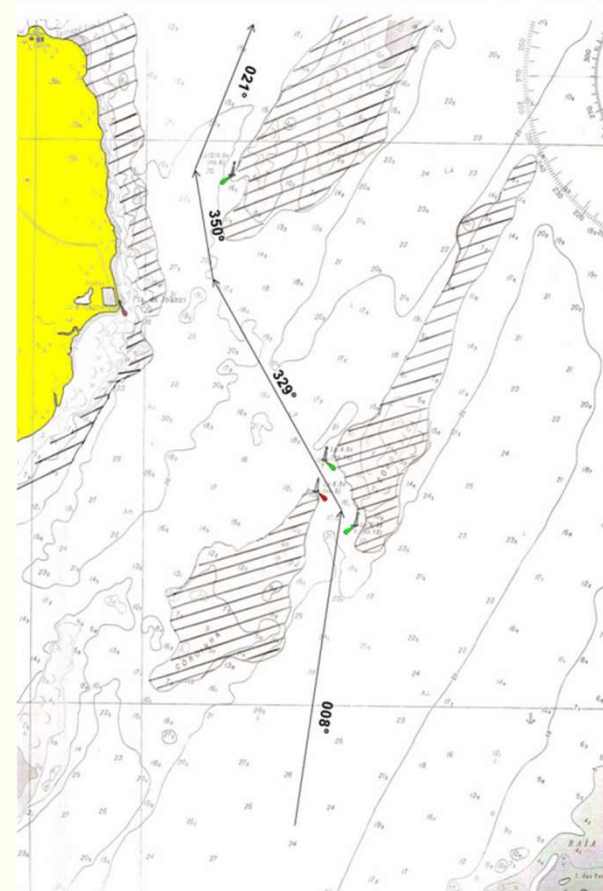


# Navegação Estimada e Costeira

---

## Navegação de Segurança

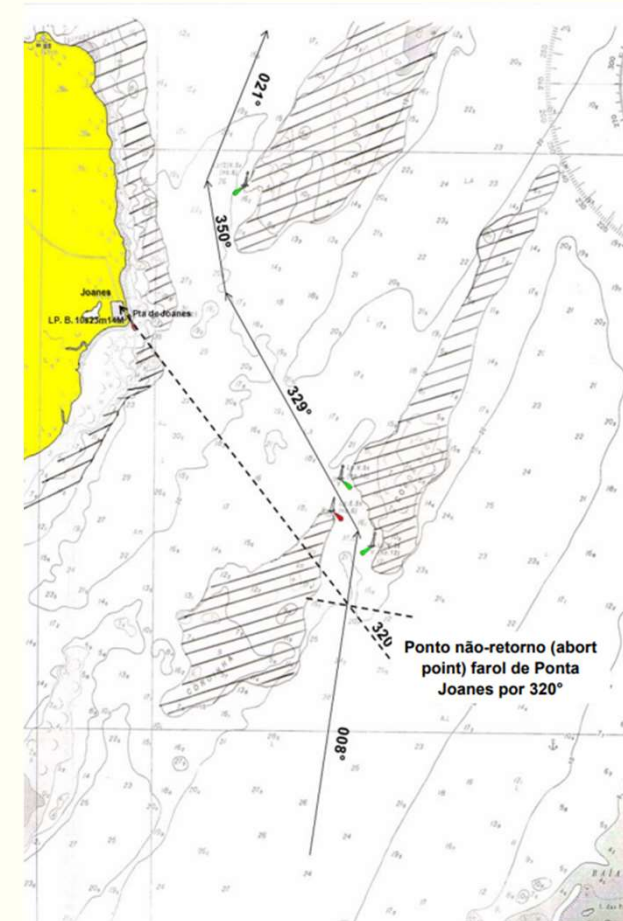
- ✓ Áreas a serem evitadas (*no-go areas*)
  - ✓ São áreas cuja profundidade seja menor que a soma do calado do navio com a profundidade mínima a ser mantida abaixo da quilha; essas áreas devem ser marcadas e destacadas na carta de navegação para serem facilmente identificadas como áreas em que o navio não pode navegar, considerando-se uma margem de segurança para a situação de calado máximo, altura da maré, efeito “*squat*” e profundidade mínima a ser mantida abaixo da quilha.



# Navegação Estimada e Costeira

## Navegação de Segurança

- ✓ Ponto de não-retorno (*abortion point*)
  - ✓ Na navegação em águas restritas, o navio pode trafegar em áreas onde não há outra opção de manobra por meios próprios a não ser seguir em frente. A essa posição ou área é dado o nome de “ponto de não-retorno”.
  - ✓ Essa informação deve ser considerada no planejamento e marcada nas cartas de navegação. São situações, por vezes momentâneas, que ocorrem normalmente nas entradas e saídas dos portos, mas que também podem ocorrer em canais, estreitos e áreas de grande incidência de tráfego.

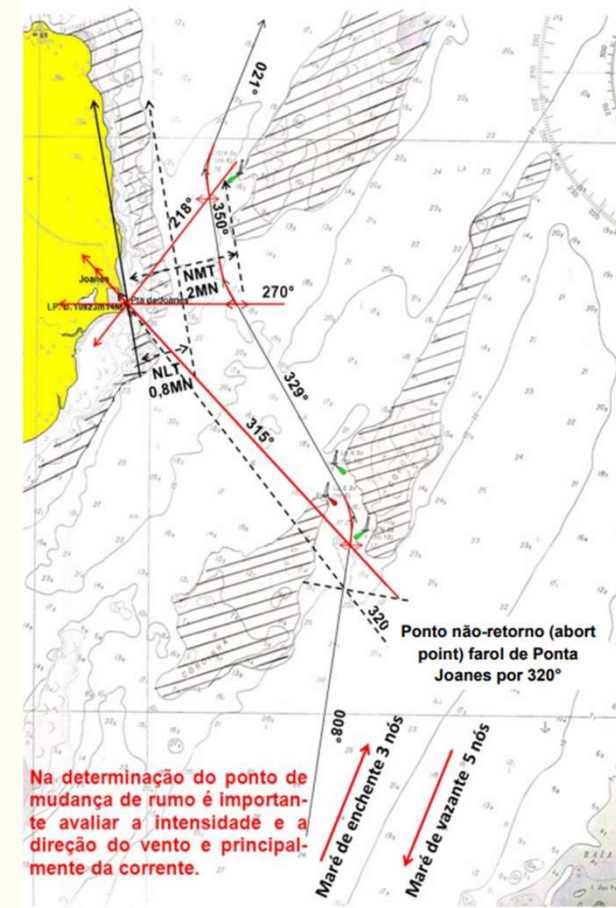




# Navegação Estimada e Costeira

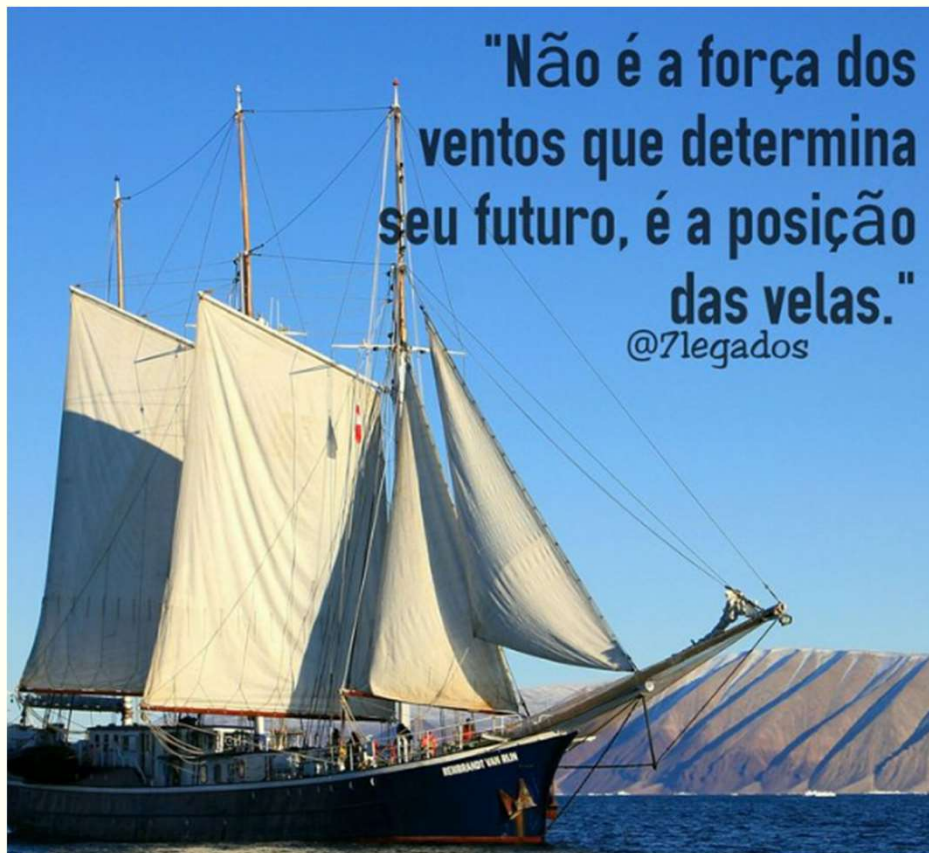
## Navegação de Segurança

- ✓ Ponto para mudança de rumo (*Wheel over position*)
  - ✓ Nas cartas náuticas de pequena escala usadas na navegação de longo curso, as mudanças de rumo nos WP não têm a mesma importância que as mudanças de rumo efetuadas na navegação em águas restritas.
  - ✓ Na navegação em águas restritas, em cartas de grande escala, que abrangem pequenas áreas, as margens de segurança requerem que o rumo comece a ser alterado antes do próximo WP ser alcançado, em virtude do caimento do navio, em função de seu seguimento, para o bordo oposto ao da mudança de rumo.



## Navegação Estimada e Costeira

---



Obrigado!