

Atendimento via  
**WhatsApp**  
(84) 99130-7398



**APOSTILA PREPARATÓRIA  
PARA O EXAME DE  
MESTRE-AMADOR.  
OBTENÇÃO DA HABILITAÇÃO  
PARA CONDUZIR  
EMBARCAÇÕES NA  
ATIVIDADE DE ESPORTE E  
RECREIO, NOS LIMITES DA  
NAVEGAÇÃO COSTEIRA.**

2ª Edição – Janeiro de 2019

**IMPORTANTE:**

Esta edição da Apostila tem como base os assuntos relacionados no programa constante do Anexo 5-A da Norma da Autoridade Marítima (NORMAM-03/DPC), atualizada pela Portaria nº 401, de 19 de dezembro de 2018, para o exame de habilitação na categoria de Mestre-Amador, com o diferencial de sintetizar o programa e a relação das disciplinas sugeridas pela Marinha do Brasil, com foco específico no conteúdo para a citada categoria.

MESTRE-AMADOR

INDIAN OCEAN

NEW ZEALAND

AUSTRALIA

## ÍNDICE

➤ <b>Unidade 1</b> - Fundamentos da Navegação	01
➤ <b>Unidade 2</b> - Cartas Náuticas	11
➤ <b>Unidade 3</b> - Publicações de Auxílio à Navegação	23
➤ <b>Unidade 4</b> - Instrumentos de Auxílio à Navegação	33
➤ <b>Unidade 5</b> - Radar e GPS	45
➤ <b>Unidade 6</b> - Noções de Funcionamento da EPIRB	61
➤ <b>Unidade 7</b> - Noções de Estabilidade	65
➤ <b>Unidade 8</b> - Meteorologia	73
➤ <b>Unidade 9</b> - Navegação e Balizamento (RIPEAM)	90
➤ <b>Unidade 10</b> - Sobrevivência no Mar	104
➤ <b>Unidade 11</b> - Navegando com Agulhas Magnéticas	114
➤ <b>Unidade 12</b> - Rumos e Marcações	121
➤ <b>Unidade 13</b> - Posição no Mar	129

**Carta Especial para Instrução 13006:**

➤ Disponível em: <http://www.portaldoamador.com.br/downloads/>

## Unidade 1:

Nesta unidade, você terá uma visão geral dos diferentes tipos e métodos de navegação; a forma da Terra; pontos cardeais; conhecerá as principais linhas, pontos e planos da esfera terrestre; aprenderá sobre o sistema de coordenadas geográficas; verá as unidades de medidas usadas na navegação, e entenderá sobre as diferenças entre Loxodromia e Ortodromia.

## Navegação



## Tipos e Métodos de Navegação



## Atenção!

- Os conceitos e definições apresentados nesta unidade para navegação em águas restritas, costeira e oceânica, tem como referência a Norma da Autoridade Marítima para Amadores (NORMAM-03/DPC).

## Pontos Notáveis

- São pontos conhecidos devidamente representados nas Cartas Náuticas, tais como, pontas, cabos, ilhas, faróis etc. Na navegação costeira, devemos utilizar sempre pontos notáveis em terra.

## Águas rasas

- a expressão "águas rasas", se refere ao lugar em que a água é pouco profunda.

## Nauta

- Aquele que navega; navegador, marinheiro.

Que navegar, além de ciência, é uma arte, todos os bons navegantes já sabem. Eis aqui a definição universal de navegação: "Navegação é a ciência e a arte de conduzir uma embarcação de um ponto a outro da superfície da Terra com segurança". Para tal o navegante considera informações sobre cartografia, meteorologia, auxílios à navegação, sistemas de posicionamento, perigos existentes e outros.

Basicamente, quanto à distância em que se navega da costa ou obstáculo mais próximo, a navegação pode ser de três tipos principais:

**Águas Restritas:** também denominada **Navegação Interior** é aquela que se pratica em águas consideradas abrigadas, tais como no interior de portos, baías, canais, rios, lagos e lagoas. É, também a navegação utilizada próximo à costa (ou perigo mais próximo) a menos de 3 milhas náuticas de terra. É o tipo de navegação que exige maior precisão. (*Veleiro Motonauta e Arrais-Amador*).

**Costeira:** é a navegação que se faz ao longo da costa, entre portos nacionais e estrangeiros, dentro dos limites de visibilidade da costa, à vista de terra, não excedendo a 20 milhas náuticas. Na navegação costeira a posição da embarcação é determinada visualmente, tomando-se por referências, **pontos notáveis** em terra, tais como: pontas, ilhas, faróis, torres, edificações etc. (*Mestre-Amador*).

**Oceânica:** é definida como sem restrições, isto é, aquela realizada fora dos limites de visibilidade da costa, além das 20 milhas náuticas, e sem outros limites estabelecidos. É caracterizada quando a embarcação navega suficientemente afastada de terra e áreas de tráfego nas quais os perigos de **águas rasas** e de abaloamentos são relativamente pequenos. (*Capitão-Amador*).

Em qualquer um dos tipos de navegação, o **nauta** utiliza-se de um ou mais **métodos** para determinar a posição da embarcação no mar. Os principais são:

**Astronômica:** método em que o navegante determina a posição da embarcação pela observação dos astros (*Sol, Lua, planetas e estrelas*). Normalmente, só é utilizada em alto-mar (*na navegação oceânica*).

**Visual:** método que tem por princípio determinar o rumo ou rota da embarcação com base em pontos notáveis em terra ou na costa (utiliza referências visíveis), valendo-se de acidentes naturais e artificiais, tais como: pontas, ilhas, faróis, torres etc. (*comum em navegação costeira*).

**Importante:**

- Não há dúvidas que dos três tipos primários de navegação: oceânica, costeira e em águas restritas, está última exigirá do navegante maior atenção e cuidado na precisão do cumprimento da **derrota**, por envolver a proximidade de perigos à navegação.

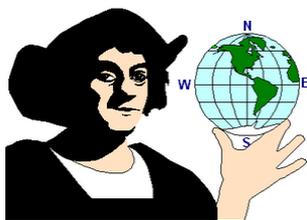
**Derrota**

- Rumo ou direção que segue um navio em viagem.

**Eletrônica:** método que tem por princípio obter a posição da embarcação com auxílio de equipamentos eletrônicos, tais como radar, radiogoniômetro, GPS e outros.

**Estimada:** método aproximado de navegação. Pode ser à vista de terra ou não. Neste método o princípio é calcular a posição da embarcação em função de outra posição já conhecida do navegante, utilizando-se o **rumo**, a **velocidade** no mar e o intervalo de **tempo** entre as posições.

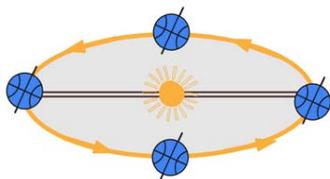
Antes de aprofundar no estudo da navegação propriamente dita, torna-se necessário conhecer a forma da superfície terrestre, uma vez que o **problema da navegação** diz respeito a sua representação num plano.

**Forma da Terra**

Algumas civilizações antigas acreditavam que a Terra era plana; os gregos, porém, já imaginavam que a Terra era redonda. Chegaram a essa constatação graças a simples observações. Quando uma embarcação se afastava da costa, primeiro sumia o casco e só depois as velas. Os exploradores descreviam mudanças de posição das estrelas no céu, conforme viajavam para o norte ou para o sul. E, a observação dos eclipses lunares mostra que a sombra da Terra projetada na superfície da Lua é sempre esférica.

Hoje, após centenas de novos estudos, sabe-se que a forma da Terra não é a de uma esfera perfeita e sim a de **esferóide** (ou **geóide**) achatada nos polos devido ao movimento de **rotação** ao redor de seus eixos, porém para fins de navegação, sua forma é considerada **esférica**, que possui **centro** e **círculos** na superfície como **linhas imaginárias**.

Essas linhas imaginárias cruzam a superfície terrestre em dois sentidos: umas, no sentido leste-oeste (E-W - horizontal); outras no sentido norte-sul (N-S - vertical). E estão divididas, basicamente, em **paralelos e meridianos**.

**Movimentos da Terra**

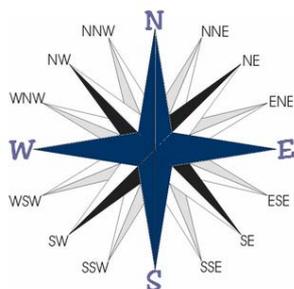
Dois são os movimentos mais importantes da Terra:

**Rotação:** é o movimento que a Terra faz ao girar em torno de seu próprio eixo. Esse movimento é realizado de **oeste para leste** e tem a duração aproximada de 24 horas. Esse movimento é o responsável pela sucessão dos dias e das noites.

Na Terra, esse dia tem, aproximadamente, 24 horas (mais precisamente: 23 horas, 56 minutos e 4 segundos).

**Translação:** é o movimento que a Terra executa ao redor do Sol no sentido **oeste para leste** e dura 365 dias, cinco horas e 49 minutos e dois segundos. Esse movimento é o responsável pelas estações do ano.

## Pontos Cardeais e suas Subdivisões



### Atenção!

- Nas cartas náuticas representamos estas direções em forma de um círculo graduado de 0° a 360°. Este círculo é chamado de **rosa dos ventos**.

- No mostrador de uma bússola (agulha náutica) aparece o conjunto composto dos **pontos cardeais, colaterais e subcolaterais** que formarão a rosa dos ventos. Em ambos os casos, a rosa dos ventos fornece ao navegante as direções que ele precisa para executar a navegação. Assim, a compreensão desses pontos é de fundamental importância para aqueles que desejam utilizar, por exemplo, uma bússola, uma carta náutica, o GPS etc.

A rosa dos ventos corresponde a uma representação dos principais pontos de direção: cardeais, colaterais e os subcolaterais:

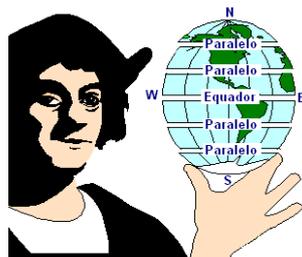
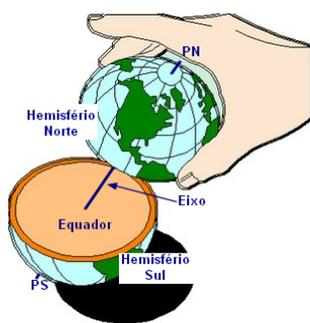
**Pontos cardeais:** os pontos cardeais são pontos de referência. Os pontos norte (N) e sul (S) têm como referência os polos norte e sul, o leste (E) tem como referência o lado em que o Sol “nasce” e o oeste (W) tem como referência o lado onde o Sol “se põe”.

**Pontos colaterais:** são os pontos intermediários situados entre os pontos cardeais: nordeste (NE), sudeste (SE), sudoeste (SW) noroeste (NW).

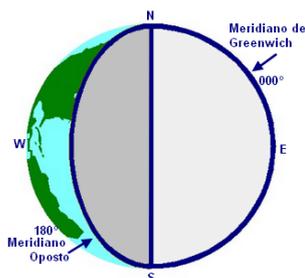
**Pontos subcolaterais:** estão localizados nas posições intermediárias aos pontos cardeais e colaterais. Foram estabelecidos oito pontos subcolaterais que se encontram no intervalo de um ponto cardinal e um colateral: norte-nordeste (NNE), este-nordeste (ENE), este-sudeste (ESE), sul-sudeste (SSE), sul-sudoeste (SSW), oeste-sudoeste (WSW), oeste-noroeste (WNW) e norte-noroeste (NNW).

Os **pontos cardeais, colaterais e subcolaterais** formam a rosa dos ventos, também conhecida como **rosa de rumos** ou **rosa circular**. Para permitir a navegação em qualquer direção, é que a rosa dos ventos, apresenta-se na carta náutica graduada de 000° a 360° no sentido horário (sentido de rotação que acompanha o movimento dos ponteiros do relógio), tendo o 000° para cima e alinhado com a direção Norte.

## Principais Linhas, Pontos e Planos da Esfera Terrestre

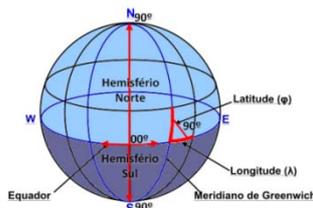


A linha imaginária, em torno da qual a Terra executa seu movimento de rotação, é chamada de eixo (ou **eixo terrestre** ou **eixo polar**). Aos lugares formados pela interseção do eixo polar com a superfície terrestre chamamos de **polos**. Ao extremo norte temos o **Polo Norte (PN)** e ao extremo Sul temos o **Polo Sul (PS)**. Se cortarmos a esfera terrestre por um plano horizontal que passa pelo centro da Terra (semelhante a dividir uma laranja em duas partes iguais) teremos um **círculo máximo**. Esse círculo aparece nas cartas náuticas como uma linha horizontal na latitude 0°, e é chamado de **equador**. Conhecido também como Equador Terrestre, o equador é definido como o círculo máximo horizontal da esfera terrestre perpendicular ao eixo polar e equidistante de ambos os polos, que divide a Terra em dois hemisférios chamados **Norte (N)**, acima do Equador, e **Sul (S)**, abaixo do Equador. A partir do equador (que está na latitude 0°) são contados 90° para Norte e 90° para Sul. Agora, se cortarmos a esfera terrestre por um plano horizontal que não passa pelo centro da Terra (semelhante a dividir uma laranja em duas ou mais partes desiguais), as seções resultantes serão os **círculos menores**. Esses círculos aparecem nas cartas náuticas como linhas horizontais e são chamados de **paralelos**. Dessa forma, podemos afirmar que paralelos são cada um dos círculos menores da superfície terrestre paralelos ao equador e, seus raios são sempre menores que o do Equador. A partir do



#### Meridiano de Greenwich

- O Meridiano de Greenwich possui esse nome porque é o meridiano que passa sobre um observatório astronômico localizado na cidade de Greenwich (Inglaterra). É o meridiano de Greenwich que divide a Terra em dois hemisférios Leste (E) e Oeste (W).



Os meridianos e os paralelos se cruzam num ângulo de 90°.

equador, na posição de zero grau (0°), os paralelos servem para determinar as **latitudes dos lugares** (de um determinado ponto). **Meridianos** são os círculos máximos verticais da esfera terrestre, limitados pelos polos (vão do polo norte ao polo sul). Passam por ambos os polos da Terra, e cruzam-se entre si nestes pontos (semelhante aos gomos de uma laranja). Os meridianos de referência são o **Meridiano de Greenwich**, também chamado meridiano de origem, meridiano zero ou primeiro meridiano, serve de referência para a contagem das longitudes. As longitudes assumem valores entre 000° e 180° para Leste (E) ou para Oeste (W), a partir do Meridiano de Greenwich. Por outro lado, temos o meridiano 180° ou **Antimeridiano** que é o meridiano que está oposto 180° ao meridiano de Greenwich.

#### RESUMO

- O **Equador** é o círculo máximo da esfera terrestre, que a divide em dois hemisférios, Norte e Sul. A linha do equador é equidistante em relação aos polos Norte e Sul da Terra e serve de referência para traçar paralelos. É a partir do Equador que se determinam as latitudes, isto é, à distância em graus de qualquer ponto da superfície terrestre em relação à Linha do Equador. As latitudes apresentam variação de zero a 90° para o Norte ou para o Sul.
- Os **paralelos** são linhas perpendiculares aos meridianos, que cruzam a Terra no sentido leste-oeste, ou seja, navegando-se sobre um paralelo, o rumo é Leste ou Oeste. Eles determinam a latitude, também expressa em graus, e nos indica a distância entre um local no planisfério e a linha do equador. Temos infinitos paralelos de latitude, sendo que o Equador é um único paralelo (círculo máximo), todos os outros são círculos menores. Os paralelos mantêm entre si um mesmo afastamento para Leste ou Oeste.
- Os **meridianos** são círculos máximos da esfera terrestre que cortam a Terra no sentido longitudinal, de um polo ao outro do globo, e a divide em dois hemisférios, Leste e Oeste. Os meridianos nos indicam a longitude, que é a distância expressa em graus entre um local na carta náutica e o meridiano de Greenwich.
- O **meridiano de Greenwich** ganhou esse nome por passar pela cidade de Greenwich, na Inglaterra. A partir dele, as distâncias são contadas de zero a 180°, tanto para Leste quanto para Oeste. A longitude de um lugar é a sua distância até o meridiano de Greenwich. Adota-se o meridiano de Greenwich como origem de contagem das longitudes.

## As Coordenadas Geográficas

As coordenadas geográficas foram desenvolvidas para dar mais segurança ao navegante e principalmente, para permitir que se registrasse em mapas e cartas a exata localização dos pontos de destino e as rotas que levavam até eles.

Qualquer posição sobre a superfície da Terra é determinada pelas Coordenadas Geográficas, expressas em graus (°), minutos (′), e segundos (″), que utilizam como referência a linha do equador e o meridiano de Greenwich, e são chamados de **Latitude** e **Longitude**.

**Latitude ou Latitude do Lugar**

- A diferença em minutos, sobre um meridiano, entre o equador e um ponto, nos fornece a latitude do lugar.

**Longitude ou Longitude do Lugar**

- A diferença em minutos, sobre um paralelo, entre um meridiano qualquer e o meridiano de Greenwich.

**Valores Angulares**

- **Graus (°), minutos (') e segundos (")**  
 - **Latitude:** Os graus inteiros de **latitude**, os minutos e segundos são sempre informados com **dois algarismos**.

**Exemplo:** Lat. 29° 58' 03"S

- **Longitude:** Os graus inteiros de **longitude** são sempre informados com **três algarismos**, e os minutos e segundos com dois algarismos:

**Exemplo:** Long. 050° 04' 07"W

**Atenção!**

- Os minutos e segundos de latitude e de longitude não podem ultrapassar de 59.

**Por exemplo:****Errado:**

Lat. 29° 57' 63"

Long. 050° 03' 67"W

**Certo:**

Lat. 29° 58' 03"S

Long. 050° 04' 07"W

**Latitude:** é o ângulo ou arco de meridiano formado, no centro da Terra, a partir do equador, até o paralelo do lugar, variando de 00° a 90°, para norte ou sul. Por convenção, a Latitude de um lugar é representada pela letra grega  $\phi$  - "Phi" ou a abreviatura "Lat.". A diferença em minutos, sobre um meridiano, entre o equador, nos fornece a *latitude de um lugar* ou *latitude de um ponto*.

**Longitude:** é o ângulo, formado no polo, pelo meridiano do lugar, e o meridiano de Greenwich. Ou seja, é a distância entre um meridiano qualquer e o meridiano de Greenwich (partindo do meridiano de Greenwich ao ponto considerado). As longitudes assumem valores entre 000° no meridiano de Greenwich a 180° no meridiano oposto (antimeridiano), no sentido leste (E) ou oeste (W). Por convenção, a longitude de um lugar é representada pela letra grega  $\lambda$  - "Lambda" ou a abreviatura "Long.".

**RESUMO**

- **Meridianos e paralelos** são muito úteis para que determinemos as coordenadas geográficas.

- As coordenadas de um ponto, são **latitude e longitude**.

- Por meio dos meridianos podemos determinar a longitude, que é o ângulo formado entre o meridiano de Greenwich e o meridiano do lugar que queremos localizar.

- A longitude, do meridiano de Greenwich, é de 000°. Já a longitude, do antimeridiano, é de 180°. Assim, a longitude vai do zero grau no meridiano de Greenwich até os 180°, onde está o antimeridiano. Mas ela deve ser identificada de acordo com o seu sentido, Leste ou Oeste de Greenwich.

- A latitude é identificada com auxílio dos paralelos, sendo o ângulo formado pelo paralelo inicial, que é o equador, e o paralelo do lugar que se quer localizar.

- A latitude é contada, a partir do equador, variando de 00° aos 90°, Norte ou Sul nos polos. Assim, a latitude é o arco de meridiano, compreendido entre o equador e o paralelo do lugar que se quer localizar.

- Um ponto geográfico na superfície da Terra. Isto é, o cruzamento de um paralelo com um meridiano, é informado através das coordenadas geográficas de latitude e longitude, nesta ordem, sendo que a latitude é medida sobre um arco de meridiano e a longitude é medida sobre um arco de paralelo.

- Todos os pontos geográficos sobre a linha de um mesmo paralelo terão a mesma latitude.

- Todos os pontos geográficos sobre um mesmo meridiano terão a mesma longitude.

- Na informação sobre as coordenadas, sempre se indica primeiro a latitude e depois a longitude.

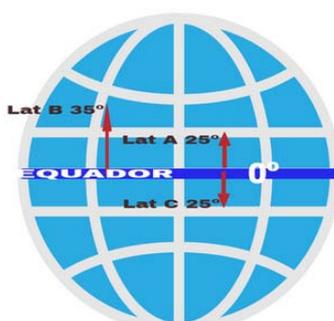
Veja na sequência alguns cálculos envolvendo latitudes e longitudes, essenciais na arte de navegar.

Acompanhe a explicação analisando as figuras, para facilitar o entendimento:



Diferença de latitude

- Observe que o resultado da diferença de latitude não tem denominação Norte (N) ou Sul (S).



Latitude Média entre dois lugares

- Observe que o resultado da Latitude Média conserva a letra do hemisfério e no caso de hemisférios diferentes conserva a letra da latitude de maior valor absoluto.



Diferença de Longitude

- Observe que o resultado da diferença de longitude, também não tem denominação Leste (E) ou Oeste (W).

### Diferença de Latitude (ou caminho em latitude)

É a distância angular, tomada ao longo de um meridiano qualquer, entre os paralelos que passam por dois pontos determinados.

No cálculo da diferença de latitude, somamos as duas latitudes quando estas estiverem em hemisférios diferentes (N-S) e subtraímos as duas latitudes quando estas estiverem no mesmo hemisfério (N-N ou S-S).

#### Ex: 1 (DLat de hemisférios diferentes, soma-se)

Dados: Lat. B = 25°N / Lat. C = 25°S

Solução: DLat = Lat. B + Lat. C ► 25°N + 25°S = 50°

#### Ex: 2 (DLat de mesmo hemisfério, subtrai-se)

Dados: Lat. A = 50°N / Lat. B = 25°N

Solução: DLat = Lat. A - Lat. B ► 50°N - 25°N = 25°

### Latitude Média entre dois lugares

É a latitude do paralelo médio entre dois pontos de latitudes diferentes.

No cálculo da latitude média, somamos as duas latitudes e dividimos o resultado por dois, quando estas estiverem no mesmo hemisfério (N-N ou S-S), conservando a letra e subtraímos as latitudes quando estas estiverem em hemisférios diferentes (N-S), e dividimos o resultado por dois, atribuindo a letra da denominação da latitude de maior valor absoluto.

#### Ex: 1 (LatM de mesmo hemisfério, soma-se e divide por 2)

Dados: Lat. A = 25°N / Lat. B = 35°N

Solução: LatM = [Lat. A + Lat. B] : 2 ► 25°N + 35°N = 60° : 2 = 30°N

#### Ex: 2 (LatM hemisférios diferentes, subtrai e divide por 2)

Dados: Lat. B = 35°N / Lat. C = 25°S

Solução: LatM = [Lat. B - Lat. C] : 2 ► 35°N - 25°S = 10° : 2 = 5°N

### Diferença de Longitude (ou Caminho em Longitude)

É a distância angular, tomada no equador, entre os meridianos que passam por dois pontos determinados.

O cálculo da diferença de longitude é similar ao da diferença de latitude, ou seja, somamos as duas longitudes, quando estas estiverem em hemisférios diferentes (W-E), e subtraímos as duas longitudes, quando estas estiverem no mesmo hemisfério (W-W ou E-E). A exceção é quando as longitudes estiverem em hemisférios diferentes e a soma ultrapassa os 180°. Nesse caso, subtrai-se a soma de 360° e o resultado será a diferença de longitude.

#### Ex: 1 (DLong de hemisférios diferentes, soma-se)

Dados: Long. A = 025°W / Long. C = 025°E

Solução: DLong = Long. A + Long. C ► 025°W + 025°E = 050°

#### Ex: 2 (DLong de mesmo hemisfério, subtrai-se)

Dados: Long. A = 025°W / Long. B = 050°W

Solução: DLong = Long. A - Long. B ► 025°W - 050°W = 025°

**Ex: 3 (DLong quando o resultado ultrapassa os 180°)**

Dados: Long. D = 120°W / Long. E = 160°E

Solução: DLong = Long. D + Long. E ► 120°W + 160°E = 280°

Em princípio realizamos a soma das duas longitudes, porém este arco de equador é o maior, e a diferença de longitude é medida do arco menor. Então, faremos ainda mais uma operação:

Solução: DLong = 360° - 280° = 080°

**Longitude Média entre dois lugares**

É a longitude do meridiano médio entre dois pontos.

No cálculo da longitude média, acha-se o resultado pela semissoma das longitudes, quando estas estiverem no mesmo hemisfério e divide-se por dois.

Longitude média entre hemisférios diferentes, cuja soma seja menor que 180°, achamos pela semidiferença das longitudes, dando o nome do maior valor absoluto. Se o resultado for maior que 180°, somamos as longitudes e diminuimos de 360°, depois dividimos o resultado por dois e somamos a longitude de menor valor absoluto, considerando o seu sinal.

**Ex: 1 (LongM - mesmo hemisfério, soma-se e divide por 2)**

Dados: Long. A = 025°W / Long. B = 40°W

Solução: LongM = [Long. A + Long. B] : 2 ► 25°W + 40°W : 2 = 32,5°W

**Ex: 2 (LongM - hemisférios diferentes, subtrai-se e divide por 2)**

Dados: Long. B = 040°W / Long. C = 025°E

Solução: LongM = [Long. B - Long. C] : 2 ► 040°W - 025°E = 015° : 2 = 7,5°W

**Ex: 3 (LongM - quando o resultado ultrapassa os 180°)**

Dados: Long. D = 120°W / Long. E = 130°E

Solução: LongM = Long. D + Long. E ► 120°W + 130°E = 250°

- Como o resultado ultrapassou os 180°, está não é a correta diferença de longitude. Então, faremos mais uma operação:

LongM = 360° - 250° = 110° : 2 = 55°

Somaremos agora, o resultado com a menor longitude:

LongM = 120° + 55° = **175°W**

## Unidades de Medidas Usadas na Navegação

**Milha Náutica**

- 1 milha náutica corresponde a 1 minuto da circunferência terrestre na altura da Linha do Equador, ou seja, se pegarmos a circunferência da Terra e dividirmos por 360°, e dividirmos o resultado por 60 minutos, teremos o valor de 1.852 metros, que corresponde a 1 milha náutica (internacionalmente conhecida como 1 NM).

São três as unidades básicas de medidas usadas na navegação: distância, velocidade e tempo.

**Distância:** a distância, no mar, é medida em **milhas náuticas** ou milha marítima.

A milha marítima equivale ao comprimento de um minuto do arco de círculo máximo (um minuto de latitude) do globo terrestre, fixada por Acordo Internacional (1929) como o valor padrão 1.852m, no sistema métrico.

**Velocidade:** a velocidade, no mar, é medida em **NÓ**. O **nó** é a velocidade de uma milha náutica percorrida em uma hora, ou seja, a relação entre espaço e tempo.

Nó – Unidade de medida de velocidade, equivalente a uma milha por hora. [um (1) nó equivale a 1,852 km/h]

**Tempo:** o tempo é medido em horas. Uma hora tem 60 minutos, e cada minuto tem 60 segundos.

**Atenção!**

1 NM = 1852m, equivale a 1 minuto de latitude.

1 grau equivale a 60 minutos = 1 hora.

1 minuto equivale a 60 segundos.

**Outras medidas usadas na navegação, derivadas do sistema inglês:**

- **Pé (Ft)** - é a unidade de *comprimento ou altura*, é igual a 0,33 do metro.

- **Jarda (Yd)** - é a *unidade de distância*, é igual a 0,915 do metro.

- **Braça (Fht)** - antiga unidade de medida de profundidade, é igual a 1,830 do metro.

- **Polegada (")** - unidade de medida de comprimento antiga, é igual a 0,0254 metro

**Na Internet:**

- Aprenda como calcular distâncias, acesse: [pt.wikihow.com/Calcular-uma-Distância](http://pt.wikihow.com/Calcular-uma-Distância).

**Ortodromia e Loxodromia****Ortodromia / Loxodromia**

- O caminho mais curto entre dois pontos sobre o globo é um arco de círculo máximo, uma **ortodromia**. Numa carta de Mercator esse caminho corresponde a uma curva. Nessa carta as linhas retas são chamadas **loxodromias**, curvas de direção cardeal constante.

**Ortodromia ► linha curva**

- É a menor distância entre dois pontos na superfície da terra.

**Loxodromia ► linha reta**

- "linha de rumo", ou seja, um caminho que segue sempre a mesma direção cardeal.

Comumente, usa-se a **regra do triângulo** para calcular a **distância**, a **velocidade** e o **tempo** percorrido por uma embarcação.

**EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO**

**01** - A distância entre o ponto A e o ponto B é de 12,0 milhas. Sendo a velocidade da embarcação é de 8,0 **Nós**, quanto tempo levará a viagem do ponto A para o B?

**Resposta:** Usando a fórmula da figura ao lado Temos:

$T = D : V \rightarrow T = 12,0 : 8,0 = 1,5h$ . Nesse caso, temos que converter os décimos de hora em minutos, assim  $1,5h = 01h30min$ .

**02** - Se uma embarcação navegou 640 milhas em 65 horas e 18 minutos, logo sua velocidade média foi de 9,8 nós.

**Resposta:** Usando a fórmula:

$V = D : T \rightarrow V = 640 : 65,18 = 9,8189$  nós.

**03** - Sendo a velocidade média de 12,2 nós, e a duração da viagem de 2 dias, 20 horas e 30 minutos (2dias20h30m), então a distância navegada será de 835,70 milhas.

Para facilitar, Primeiro vamos converter os dias em horas:

2 dias = 48h ►  $48h + 20h + 30m = 68h30m = 68,5h$

**Resposta:** Usando a fórmula:

$D = V \times T \rightarrow D = 12,2 \times 68,5 = 835,70$  milhas.

Em um deslocamento entre dois pontos na superfície terrestre o navegante planejará sua trajetória verificando as posições que irá ocupar. A **derrota** planejada será função do processo de navegação disponível e sempre poderá ser feita por meio de duas linhas de rumos, a saber:

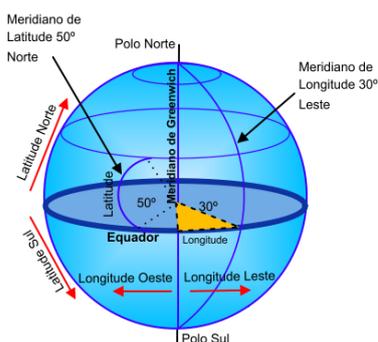
**Ortodromia:** originada das palavras ortho "reto" e dromos "caminho", esta derrota se caracteriza por ser o menor segmento de um círculo máximo que passa por dois pontos determinados.

**Loxodromia:** loxo significa "direção constante" e dromos significa "caminho". Também chamada **linha de rumo**, loxodromia é a linha que faz sempre o mesmo ângulo com todos os meridianos, ou seja, é a linha que intercepta os vários meridianos seguindo um ângulo constante (ângulos iguais). Ela se apresenta como uma espiral que tende para o Polo.

Embora a menor distância entre dois pontos na superfície terrestre seja percorrida numa **derrota ortodromica**, a navegação sobre uma ortodromia, é de difícil marcação nas cartas, tendo em vista que o ângulo entre a curva e os sucessivos meridianos que ela atravessa varia em cada meridiano atravessado – essa é uma desvantagem da ortodromia. Assim, quando se pretende navegar de um ponto a outro na superfície terrestre, pela dificuldade em se traçar uma derrota ortodromica, é sempre mais conveniente navegar por uma **loxodromia**, isto é, por uma **Linha de Rumo**, indicada pela agulha, na qual a direção da proa da embarcação corte todos os meridianos sob um mesmo ângulo – essa é uma vantagem da loxodromia em relação à ortodromia.

**RESUMO**

- A menor distância que liga dois pontos da superfície terrestre, será percorrida numa derrota **ortodrômica (linha curva)**.
- A navegação feita, em arco de círculo menor, de um ponto a outro da superfície terrestre, formando ângulos iguais com os meridianos, chamamos de **loxodromia**.
- uma milha náutica corresponde a 1.852m.

**Glossário****Rosa dos Ventos**

- A rosa dos ventos mais completa, com 32 pontos, já se faziam presentes em mapas portulanos no século XIV, que eram mapas utilizados pelos grandes navegadores europeus. Inicialmente, ela tinha outros formatos, sendo que a sua composição atual em forma de rosa é creditada aos portugueses colonizadores.

Termos empregados e não especificamente definidos no corpo desta unidade:

**Agulha** - Geralmente em forma de seta, é a parte da bússola que indica a direção dos pontos cardeais, Norte, Sul, Leste e Oeste e suas subdivisões.

**Apartamento** - É a distância entre dois meridianos, medida num determinado paralelo de latitude e expressa em medida linear, ou seja, é a distância percorrida no sentido leste e oeste, quando se navega de um ponto a outro da superfície terrestre em um mesmo paralelo. Apartamento exprime a distância do navio entre os portos ou costas.

**Apartamento, dos dois lugares** - A diferença de longitude, entre dois lugares, na latitude de 00, é igual ao *apartamento, dos dois lugares*.

**Caminho em latitude** - É a distância angular, tomada ao longo de um meridiano qualquer, entre os paralelos que passam por dois pontos determinados.

**Caminho em longitude** - É a distância angular, tomada no equador, entre os meridianos que passam por dois pontos determinados.

**Derrota** - Linha traçada em uma carta de navegação que uma embarcação deve seguir para se deslocar com segurança de um lugar para outro. Rumo ou direção que segue um navio em viagem.

Essa é a amostra da Apostila.

COMPRAR POR R\$ 45,00