



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.

3ª Edição – 21 de dezembro de 2022

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 63, de 22 de setembro de 2022, 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

É importante alertar que nossas apostilas recebem numeração única e senha exclusiva, e são personalizadas ao comprador (*canto inferior esquerdo*). Dessa forma, após receber o material, você somente poderá fazer uso para o seu aprendizado e para preparar-se para o exame à categoria de Mestre-Amador, não estando autorizado a revendê-lo, nem distribuí-lo sob qualquer forma.

Se você baixou este material de outro site na Internet ou alguém repassou este material para você, saiba que estará fazendo uso de uma cópia pirata e pirataria é crime. Se você identificar que este material está sendo utilizado por outra empresa ou está sendo distribuído em outro site, por favor, denuncie para nós pelo email contato.portaldoamador@hotmail.com.

PROCESSO DE HABILITAÇÃO

Para se submeter ao exame de Mestre-Amador, o candidato deverá ser habilitado na categoria de Arrais-Amador. Dirigir-se à Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência mais próxima, portando a seguinte documentação:

1. Cópia da Carteira de Arrais-Amador;
2. Cópia autenticada da Carteira de Identidade e do CPF;
3. Atestado médico, emitido há menos de 01 ano, fornecido por qualquer profissional médico (com carimbo do CRM), que comprove bom estado psicofísico (físico, auditivo, mental e visual), incluindo limitações caso existam. **O atestado médico é dispensável para os candidatos que apresentarem sua Carteira Nacional de Habilitação (CNH), dentro da validade;**
4. Cópia do comprovante de residência (conta de água luz ou telefone), expedido no prazo máximo de 90 dias, em nome do interessado ou declaração de próprio punho de endereço; e
5. Taxa de Inscrição (GRU cobrança). Preencha e imprima a GRU acessando o endereço eletrônico: <http://www3.dpc.mar.mil.br/scam/emitgruscam/>

AGENDE SUA PROVA

Na internet, na página da DPC, em: <https://sistemas.dpc.mar.mil.br/sisap/agendamento/#>, campo "Selecione a organização militar em que deseja ser atendido e veja as opções disponíveis" ► opção "Agendamento para Único CPF/CNPJ".

EXAME DE HABILITAÇÃO

O exame para Mestre-Amador constará de uma prova escrita, constituída de 40 questões do tipo múltipla escolha. O candidato será considerado aprovado com 50% ou mais de acertos. A duração da prova será de 2 horas. Para a realização da prova o candidato deverá portar o protocolo de inscrição, documento oficial de identificação, caneta esferográfica azul ou preta.

- **Material utilizado para o trabalho na carta náutica:** Par de esquadros, Compasso, Régua de paralelas, Lápis ou lapiseira, transferidor e eventualmente uma calculadora.

RECOMENDAÇÃO DO AUTOR

Embora a Marinha do Brasil, não exija Curso Prático para Mestre-Amador, recomenda-se que o interessado procure uma escola náutica ou um amigo que possa lhe dar umas aulas práticas, de forma que o candidato sinta-se seguro na hora de pilotar embarcações na navegação costeira. ***Lembre-se: a Segurança no Mar é de imensa importância, pois o comandante ou piloto do barco é o responsável pela vida de seus tripulantes, familiares e amigos, bem como de seu bem maior, sua própria vida.***

Capitão-Tenente (RM1-AA) Evangelista da Silva
(Arte, criação, desenvolvimento e atualização).

ÍNDICE

➤ Unidade 1 - Fundamentos da Navegação	01
➤ Unidade 2 - Cartas Náuticas	10
➤ Unidade 3 - Publicações de Auxílio à Navegação	22
➤ Unidade 4 - Instrumentos de Auxílio à Navegação	32
➤ Unidade 5 - Radar e GPS	44
➤ Unidade 6 - Noções de Funcionamento da EPIRB	62
➤ Unidade 7 - Noções de Estabilidade	66
➤ Unidade 8 - Meteorologia	74
➤ Unidade 9 - Navegação e Balizamento (RIPEAM)	91
➤ Unidade 10 - Sobrevivência no Mar	105
➤ Unidade 11 - Navegando com Agulhas Magnéticas	115
➤ Unidade 12 - Rumos e Marcações	122
➤ Unidade 13 - Posição no Mar	129

Carta Especial para Instrução 13006:

➤ Disponível na área dos Simulados: Acesse a aba “Material Complementar”.

Unidade 1:

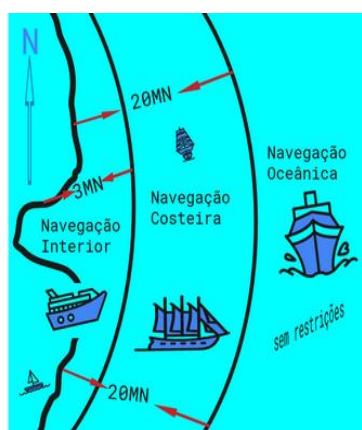
Nesta unidade, você terá uma visão geral dos diferentes tipos e métodos de navegação; a forma da Terra; pontos cardeais; conhecerá as principais linhas, pontos e planos da esfera terrestre; aprenderá sobre o sistema de coordenadas geográficas; verá as unidades de medidas usadas na navegação, e entenderá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

Navegação



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.

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.

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, 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, esta última exigirá do navegante maior atenção e cuidado na precisão do cumprimento da **derrota**, por envolver a proximidade de perigos à navegação.

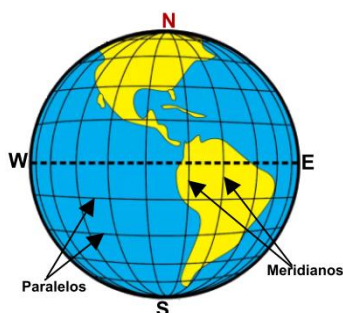
Derrota

- 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 pelo navegante, utilizando-se o *rumo*, a *velocidade no mar* e o intervalo de *tempo* entre as posições.

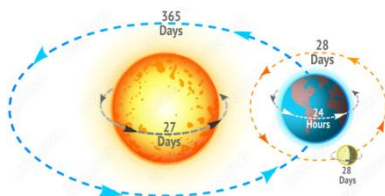
Antes de aprofundar no estudo da navegação propriamente dita, torna-se necessário conhecer a forma da superfície terrestre, uma vez que o **problema da navegação** diz respeito a sua representação num plano.

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

Leste: onde o Sol nasce

Oeste: onde o Sol se põe.

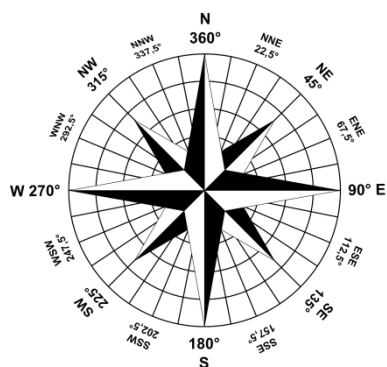
Dois são os movimentos mais importantes da Terra

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. É o movimento responsável pela sucessão dos dias e das noites.

Na Terra, o 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.

A rosa dos ventos – Os pontos cardeais e suas subdivisões



Rosa dos ventos com os pontos cardeais, colaterais e subcolaterais.

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

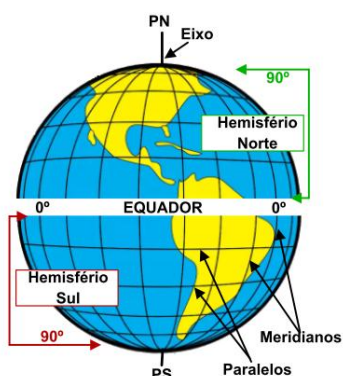
Pontos cardeais: os pontos cardeais são pontos de referência. Os pontos norte (N) e sul (S) têm como referência os polos norte e sul, o leste (E) tem como referência o lado em que o Sol “nasce” e o oeste (W) tem como referência o lado onde o Sol “se põe”.

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).

Para permitir a navegação em qualquer direção, é que a **rosa dos ventos**, também denominada pelos navegantes como *rosa de rumos* ou *rosa circular*, apresenta-se na carta náutica graduada de 000° a 360° no sentido horário, tendo o 000° para cima e alinhado com a direção Norte.

Principais Linhas, Pontos e Planos da Esfera Terrestre



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

Equador

- Círculo máximo da esfera terrestre, que a divide em dois hemisférios: Norte e Sul.

DEFINIÇÕES:

Eixo: é a linha imaginária em torno da qual a Terra executa o seu movimento de rotação.

Polos: são os pontos em que o eixo de rotação intercepta a esfera terrestre: Ao extremo norte temos o **Polo Norte (PN)** e ao extremo Sul temos o **Polo Sul (PS)**.

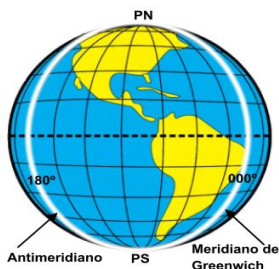
Círculo Máximo: é a linha que resulta da interseção de um plano que contenha o centro da terra, com a superfície terrestre. Esse círculo aparece nas cartas náuticas como uma linha horizontal na latitude 0°, e é chamado de **equador**.

Equador: 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.

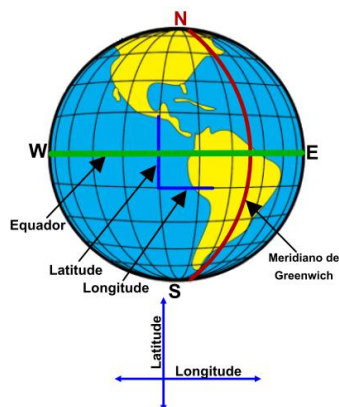
Círculo Menor: é qualquer outro círculo da esfera terrestre que não contenha o centro da terra. Esses círculos aparecem nas cartas náuticas como linhas horizontais e são chamados de **paralelos**.

Paralelos: são círculos cujos planos são paralelos ao equador. Os paralelos servem para determinar as **latitudes dos lugares** (de um determinado ponto).

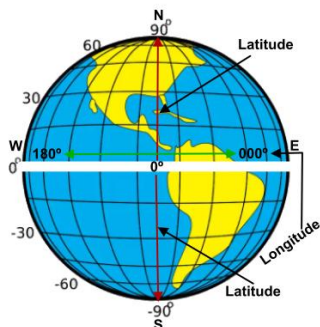
Meridianos: são os círculos máximos verticais da esfera terrestre, limitados pelos polos (vão do polo norte ao polo sul). Passam por ambos os polos da Terra, e cruzam-se entre si nestes pontos.



Coordenadas Geográficas



- 1° grau é igual a 60 minutos e
- 1 (um) minuto é igual a 60 segundos.
- [1° = 60' e 1' = 60"]



Valores Angulares - Graus (°), minutos (') e segundos ("):

- **Latitude:** Os graus inteiros de latitude, os minutos e segundos são sempre informados com dois algarismos ► 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 ► Long. 050° 04' 07"W

Atenção!

- Os minutos e segundos de latitude e de longitude não podem passar 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

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.

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.

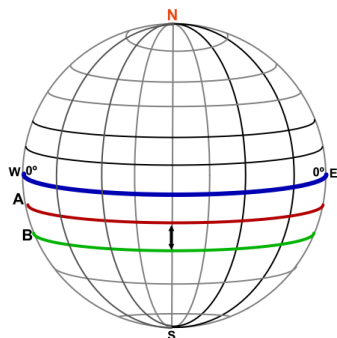
Qualquer posição sobre a superfície da Terra é determinada pelas Coordenadas Geográficas, expressas em graus (°), minutos ('), e segundos ("), que utilizam como referência a linha do equador e o meridiano de Greenwich, e são chamados de **Latitude e Longitude**.

Latitude: 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 ϕ - "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 λ - "Lambda" ou a abreviatura "Long.".

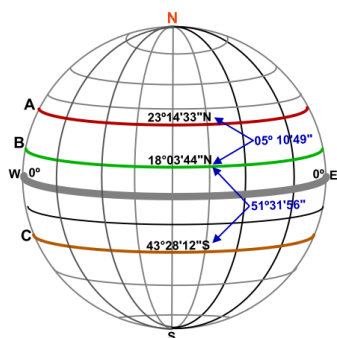
RESUMO

Nesta etapa, você aprendeu que, para que cada ponto da superfície da Terra possa ser localizado num mapa ou carta, foi necessária a criação de um sistema de linhas imaginárias chamado de "coordenadas geográficas" e que a coordenada de um determinado ponto da superfície da Terra é obtida pela interseção de um meridiano e um paralelo. Os paralelos são linhas paralelas ao Equador, enquanto meridianas são linhas imaginárias que dão a volta na Terra, passando pelos polos. Vimos, ainda, que esse sistema referencial de localização terrestre é baseado em valores angulares expressos em graus, minutos e segundos de latitude (paralelos) e em graus, minutos e segundos de longitude (meridianos). Definimos a latitude – afastamento, medido em graus, da Linha do Equador a um ponto qualquer da superfície terrestre, a qual vai de 00° a 90° para o Norte ou Sul – e longitude – afastamento, medido em graus, do Meridiano de Greenwich a um ponto qualquer da superfície terrestre, indo de 000° a 180° para Leste ou Oeste.



Diferença de Latitude (DLA)

- Entre dois pontos, é a diferença angular entre dois paralelos ou o arco de meridiano entre dois paralelos quaisquer.



Questões de Prova

1. A diferença de latitude, entre dois lugares, no mesmo meridiano: é a distância entre os dois lugares.
2. A diferença em minutos, sobre um meridiano, entre o equador e um ponto, nos fornece: a latitude do lugar.

Alguns problemas de navegação exigem cálculos envolvendo latitudes e longitudes de dois pontos, essenciais na arte de navegar, os quais serão apresentados a seguir, em forma de exercícios de fixação:

Diferença de Latitude (DLA)

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

No cálculo da DLA, devemos seguir as seguintes regras:

MESMO HEMISFÉRIO (SUBTRAIR)

- a) Se as latitudes estiverem no **mesmo hemisfério** (N-N) ou (S-S), **subtraímos** uma da outra.

Exemplo 1

Dados: Lat. A = 23°14'33"N | Lat. B = 18°03'44"N
 Fórmula: DLA = Lat. A - Lat. B
 Solução: 23°14'33"N
 - 18°03'44"N

 05°10'49"

HEMISFÉRIOS DIFERENTES (SOMAR)

- b) Se as latitudes estiverem em **hemisférios diferentes** (N-S) ou (S-N), **somamos** as duas latitudes.

Exemplo 2

Dados: Lat. B = 18°03'44"N | Lat. C = 43°28'12"S
 Fórmula: DLA = Lat. C + Lat. D
 Solução: 18°03'44"N
 + 43°28'12"S

 51°31'56"

É importante observar que não é necessário colocar a letra do hemisfério, pois aqui está se tratando apenas da diferença entre dois paralelos.

Diferença de Longitude (DLO)

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

No cálculo da DLO, devemos seguir as seguintes regras:

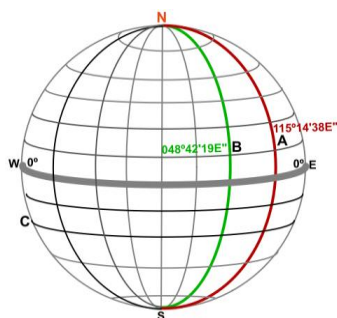
MESMO HEMISFÉRIO (SUBTRAIR)

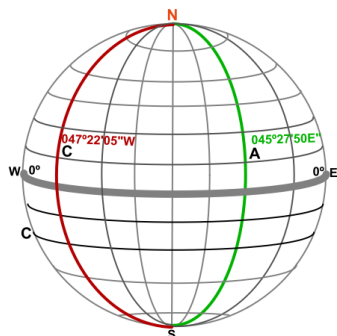
- a) Se as longitudes estiverem no **mesmo hemisfério** (W-W) ou (E-E), **subtraímos** uma da outra.

Exemplo 1

Dados: Long. A = 115°14'38"E | Long. B = 048°42'19"E
 Fórmula: DLO = Long. A - Long. B
 Solução: 115°14'38"E
 - 048°42'19"E

 066°32'19"



**Diferença de Longitude (DLO)**

- Entre dois pontos, é o ângulo entre dois meridianos, **obtido pelo MENOR arco de equador** que os liga.

Nota:

- O cálculo da Diferença de Longitude se assemelha ao da Diferença de Latitude, ou seja, subtraímos as longitudes de mesmo hemisfério e somamos as de hemisférios diferentes. A exceção é quando a soma das longitudes ultrapassa os 180°, como vimos no exemplo 3.

Relembrando:

- 1° (grau) equivale a 60' (minutos).
- 1' (minuto) equivale a 60" (segundos).

Questão de prova:

- Para um observador situado, num ponto A, da superfície terrestre, com longitude 080°32'E, e outro observador, situado num ponto B, com longitude 120°40'W, a diferença de longitude (DLO) entre esses observadores será de:

Caderno de exercícios - Questão 31

HEMISFÉRIOS DIFERENTES (SOMAR)

b) Se as longitudes estiverem em **hemisférios diferentes** (W-E) ou (E-W), **somamos** as duas longitudes, **desde que o resultado da soma não ultrapasse os 180°**.

Exemplo 2

Dados: Long. A = 045°27'50"E | Long. C = 047°22'05"W

Fórmula: DLO = Long. A + Long. C

Solução: 045°27'50"E

+ 047°22'05"W

092°49'55"

HEMISFÉRIOS DIFERENTES (COM RESULTADO MAIOR QUE 180°)

c) Se as longitudes estiverem em **hemisférios diferentes** (W-E) ou (E-W), **e a soma ultrapasse os 180°**. Nesse caso, somamos as duas longitudes e subtraímos de 360°.

Exemplo 3

Dados: Long. A = 145°17'43"E | Long. B = 097°31'15"W

Fórmula: DLO = Long. A + Long. B

Solução: 145°17'43"E

+ 097°31'15"W

242°48'58"

Como o resultado passou de 180°, esta não é a correta DLO, pois este arco de equador é o maior e a DLO é medida pelo arco menor.

- Para o cálculo, 360° deverá ser escrito com seus minutos e segundos, assim: 359°59'60", de onde deverá ser subtraída a longitude com seus graus, minutos e segundos:

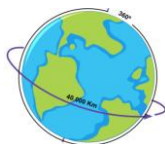
Assim, devemos fazer mais uma operação:

Solução: 359°59'60"E

- 242°48'58"W

117°11'02"

Unidades de Medidas Usadas na Navegação

**Como foi estabelecida a milha náutica?**

- Sabendo-se que o planeta Terra possui 360° de

circunferência e que uma volta inteira na Terra corresponde a uma distância de 40.000 Km, se dividiu esse valor pela circunferência da esfera (40.000 Km / 360°), o resultado encontrado foi de 111,11 Km que é igual a 1° grau. Sabendo-se que 1° é igual a 60 minutos de arco, dividiu-se 111,11 por 60. O valor resultante é a milha marítima, ou 1,8518 metros. Por convenção internacional, esse valor foi arredondado para 1.852 metros.

Para o navegante, é de fundamental importância saber a distância que ele está de terra, a fim de assegurar uma navegação segura e correta, possibilitando também, determinar a posição da sua embarcação.

Principais unidades de medidas usadas na navegação: **distância, velocidade e tempo.**

Distância: em navegação, a unidade que representa a distância no mar é a **milha náutica** ou milha marítima, cujo valor é de 1.852 metros.

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

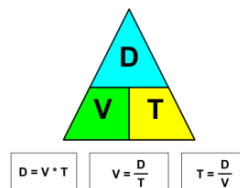
Velocidade: em navegação, a unidade de velocidade utilizada é o **NÓ**. O **nó** corresponde à velocidade de 1 milha náutica percorrida em uma hora.

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

Tempo: em navegação, a unidade de tempo é representado por **hora : minuto : segundo**. Como sabemos, uma hora tem 60 minutos, e cada minuto tem 60 segundos.

Regra do triângulo:

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

**Na Internet:**

- Aprenda como calcular distâncias, acesse:
pt.wikihow.com/Calcular-uma-Distância.

$$\begin{array}{c} 1,5h \\ \downarrow \\ 0,5 \times 60 = 30 \\ \downarrow \\ T = 1h30min \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 65,18h \\ \downarrow \\ 18 / 60 = 0,3 \\ \downarrow \\ T = 65,3 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 2 \text{ dias } 20h \text{ } 30min \\ \downarrow \\ 48h \text{ } 20h \text{ } 30min \\ \downarrow \\ 30 / 60 = 0,5 \\ \downarrow \\ T = 68,5 \end{array}$$

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

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

Resposta: Usando a fórmula, 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 é o mesmo que $1h + 0,5 = 1h + (0,5 \times 60) = \mathbf{01h30min}$.

02 - Se uma embarcação navegou 640 milhas em 65 horas e 18 minutos, qual a sua velocidade média?

Resposta: Primeiro vamos converter os minutos em décimos de hora:

$$65h + 18 \rightarrow 65h + (18 / 60) = 65,3h.$$

$$\text{Usando a fórmula: } V = D : T \rightarrow V = 640 / 65,3 = \mathbf{9,8 \text{ nós.}}$$

03 - A embarcação "SEACAT I" navegava com a velocidade de 12,2 nós. Qual a distância percorrida após 2 dias, 20 horas e 30 minutos (2dias20h30min)?

Resposta:

Primeiro temos que converter os dias em horas:

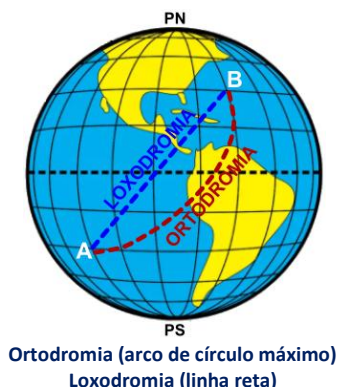
$$2 \text{ dias } 20h \text{ } 30min \rightarrow 48h + 20h + 30min$$

Depois converter os minutos em décimos de hora:

$$30 / 60 = 0,5h \rightarrow t = 48h + 20h + 0,5 = 68,5h$$

Usando a fórmula:

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

Ortodromia e Loxodromia

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:

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. É assim, a menor distância entre dois pontos na superfície da Terra.

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.

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.

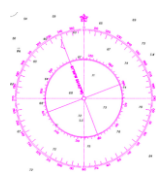
Loxodromia:

- É a navegação feita, em arco de círculo menor, de um ponto a outro da superfície terrestre, formando ângulos iguais com os meridianos.

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**.

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.

Atenção!

1 milha náutica = 1852m, equivale a 1 minuto de latitude.

1 grau equivale a 60 minutos = 1 hora.

1 minuto equivale a 60 segundos.

Outras unidades de distância 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.

Atenção!

- 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**.

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.

Distância entre dois lugares: a diferença de latitude, entre dois lugares, no mesmo hemisfério é a *distância entre dois lugares*.

Enfiamento: é o alinhamento de dois pontos bem definidos em terra. Se um observador vê dois objetos em linha então ele estará sobre a direção que os une. Então, diz-se que os objetos estarão enfiados.

Jarda: no sistema inglês, é a unidade de medida, equivalente 1/2000 da milha.

Latitude Média: é a latitude do paralelo médio entre dois pontos de latitudes diferentes.

Longitude Média: é a longitude do meridiano médio entre dois pontos.

Meridiano Terrestre: é o círculo máximo da esfera terrestre, que passa pelos polos.

Milha: (milha náutica ou marítima) Unidade empregada para medida de distâncias, equivalente ao comprimento de um minuto de arco de círculo máximo do globo terrestre.

Parabéns por ter concluído esta unidade.

Verifique seus conhecimentos, realizando os Simulados Online.

Acesse o site e selecione “Por Disciplina”: Navegação Estimada e Costeira 1

Saiba mais

Você pode saber mais sobre os assuntos estudados nesta unidade consultando os seguintes endereços eletrônicos:

