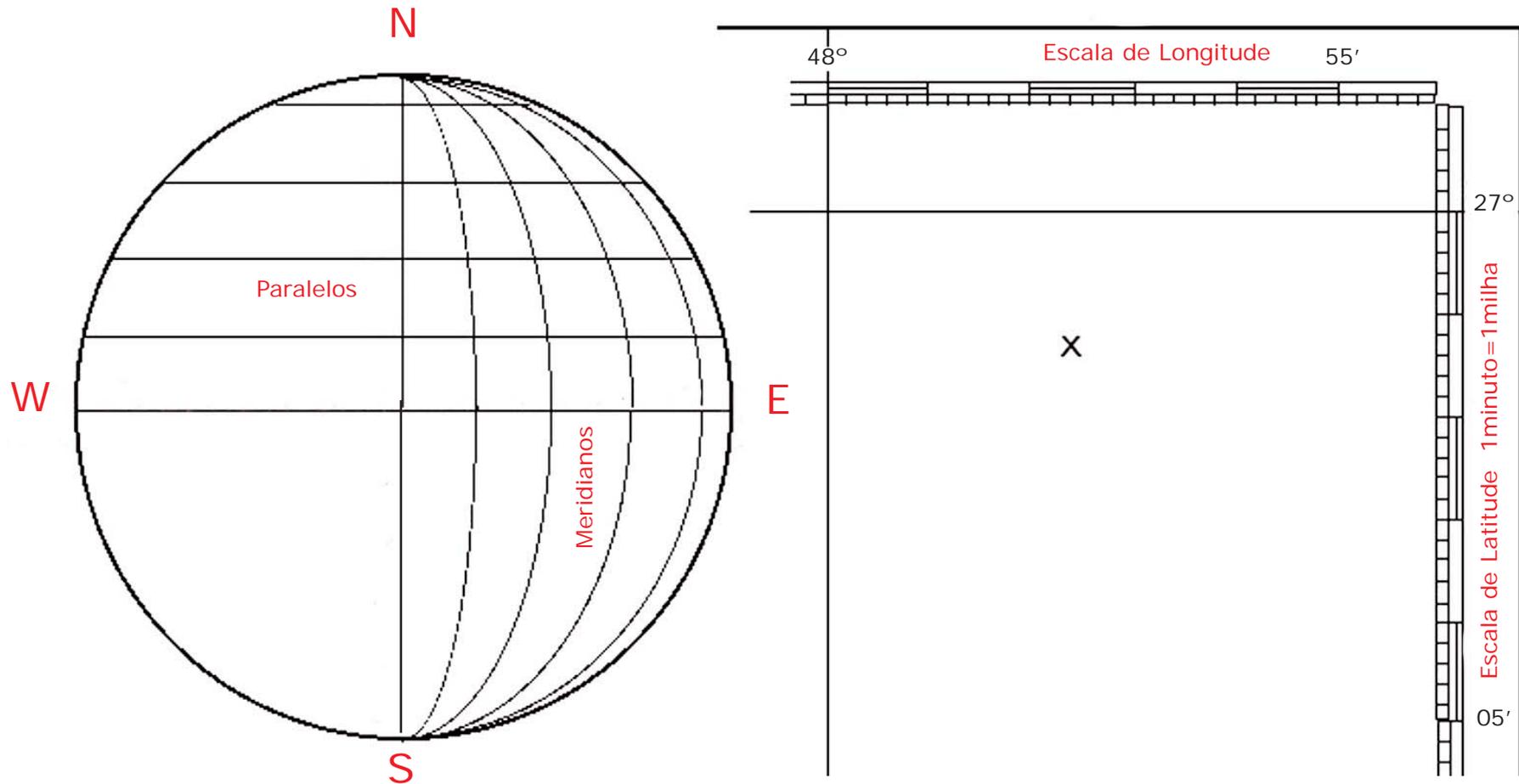
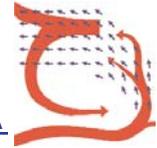
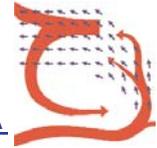


CURSO MESTRE DE IATES

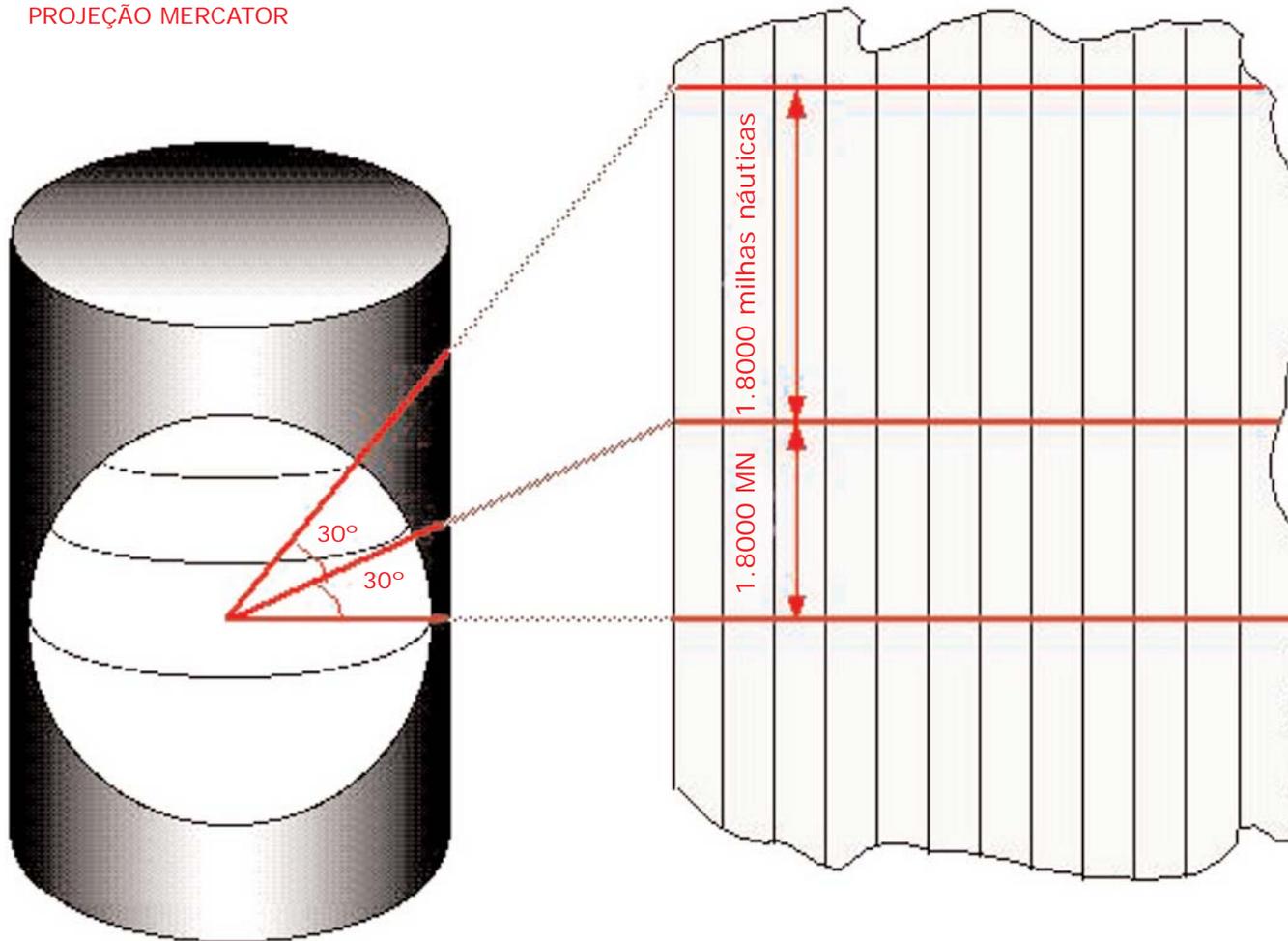


Os **Paralelos de Latitude** vão de 0° a 90° Norte ou Sul
 Os **Meridianos de Longitude** vão de 0° a 180° Leste ou Oeste
 O **Paralelo 0°** é o **Equador**
 O **Meridiano 0°** (referência) é o **Meridiano de Greewinch**

Numa carta náutica as **coordenadas do ponto**, isto é sua **latitude e longitude**, são retiradas das escalas de latitude e longitude encontradas nos lados da carta.
 Nas cartas de **Mercator** a escala de latitude nos fornece também a distância entre dois ponto.
Um minuto de latitude é igual à uma milha náutica.

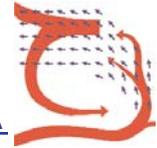


PROJEÇÃO MERCATOR



Na Projeção de Mercator **1 milha náutica é igual a 1 minuto de latitude.** Porém, como os paralelos de latitudes se distanciam entre si à medida que se afastam do Equador devemos medir as distâncias na **mesma latitude** em que estamos trabalhando.

A maior parte das cartas náuticas usam a Projeção de Mercator. Essa projeção representa o Globo terrestre através de linhas de longitudes e latitudes paralelas. Para manter a estabilidade da projeção os paralelos de latitude tem que ser mais distantes uns dos outros à medida que se afastam do Equador.



PROJEÇÃO GNOMÔMICAS

Projeção Gnomômicas são usadas próximo aos pólos. Nessas projeções os meridianos são representados por linhas retas convergentes nos pólos e os paralelos são curvos. Nessas cartas as rotas de **Círculos Máximos** são uma linha reta.

A intersecção de planos que passam pelo centro da Terra com sua superfície formam um **Círculo Máximo**. Rota de **Círculo Máximo** é a menor distância entre dois pontos na superfície do Planeta

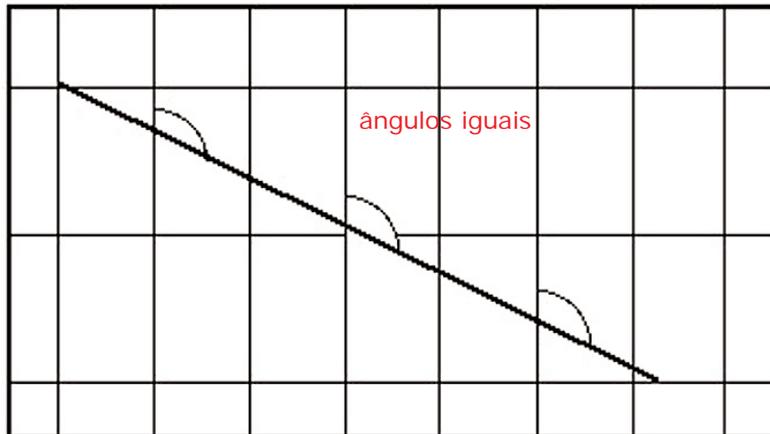
Rotas de Círculo Máximo são usadas em grandes travessias onde se pretende tirar vantagem da menor distância entre dois pontos na superfície da terra. As fórmulas para se calcular o rumo inicial e a distância de uma rota de círculo máximo são:

$$\text{Rumo inicial} = \tan^{-1} \left[\frac{\text{sen } d.\text{Long}}{(\cos \text{Lat}_1 \times \tan \text{Lat}_2) - (\text{sen } \text{Lat}_1 \times \cos d.\text{Long})} \right]$$

$$\text{Distância (mn)} = 60 \times \cos [(\text{sen } \text{Lat}_1 \times \text{sen } \text{Lat}_2) - (\cos \text{Lat}_1 \times \cos \text{Lat}_2 \times \cos d.\text{Long})]$$

Onde: Lat_1 = Latitude de partida; Lat_2 = Latitude de chegada e $d.\text{Long}$ = diferença de longitude

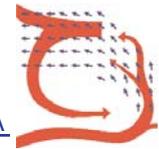
Se a Latitude de partida tiver nome contrário a Latitude de chegada então a Latitude de chegada é negativa



PROJEÇÃO MERCATOR



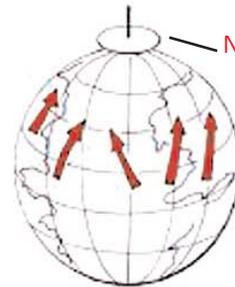
PROJEÇÃO GNOMOMICA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

É a diferença angular entre o NORTE VERDADEIRO (intersecção do eixo de rotação da Terra com a superfície do planeta) e o NORTE MAGNÉTICO (intersecção do eixo do campo magnético terrestre com a superfície do planeta). Como o campo magnético da terra não é constante o Norte magnético varia de local para local. A declinação magnética é mostrada nas rosas dos ventos das cartas náuticas

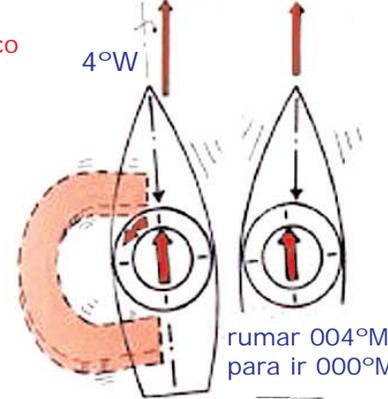
Norte verdadeiro



Norte magnético

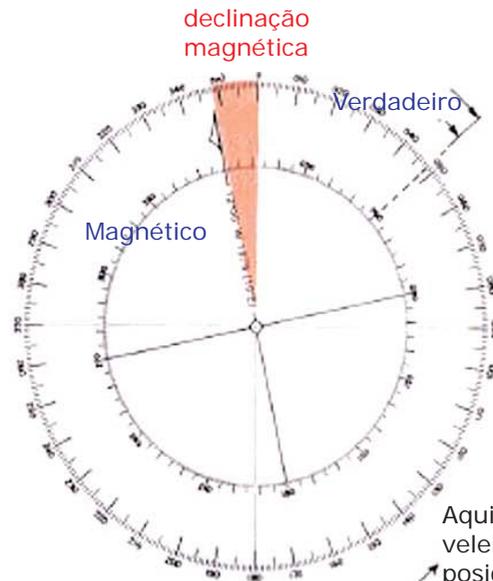
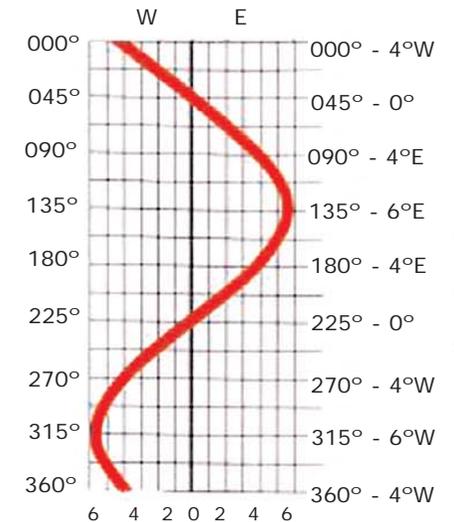
O Norte magnético local pode estar a oeste ou a leste do norte verdadeiro

Norte magnético



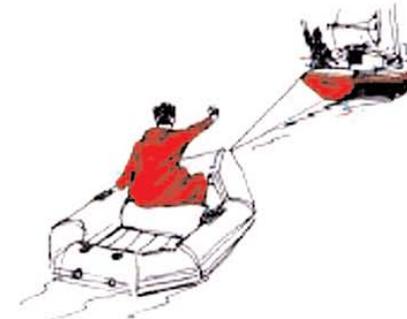
rumar 004°M para ir 000°M

Desvio da agulha é quanto os metais ferrosos de nosso barco afetam a agulha da bússola a desviando do norte magnético. Aqui o desvio da agulha é de 4°W, para navegar no rumo 014°M teremos que timonear 018°M.



060° magnético
048° verdadeiro

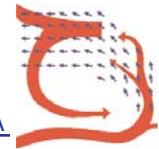
Aqui temos um veleiro marcando sua posição em relação a uma ponta bem demarcada na carta náutica. A **marcação magnética** é de 060° em 1979 e de 056°30' em 2000, porém a **marcação verdadeira** será sempre de 048°



Encontrando o rumo a seguir

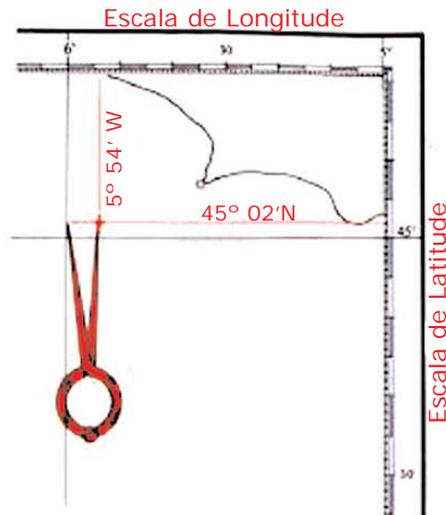
Rumo verdadeiro (da carta) 060°(T)
Declinação magnética (carta) 9°W
Rumo magnético 069°(M)
Desvio da agulha (do gráfico) 2°E
Rumo a seguir na bússola 067°(A)

Uma maneira de checar a bússola de seu barco é comparar medidas tomadas com uma alidade em um bote inflável longe de quaisquer influências magnéticas. Estas influências podem ter suas causa variando desde uma simples lata de cerveja ou por um volume grande de metal como a quilha da embarcação.



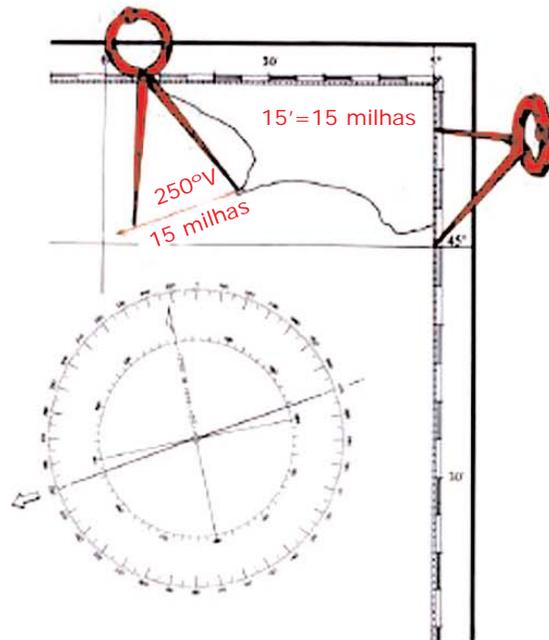
LATITUDE E LONGITUDE

Ex: Latitude $45^{\circ}02'$ Norte
 Longitude $05^{\circ}54'$ Oeste
 Com um instrumento adequado, trace uma linha desde a latitude $45^{\circ}02'$ N (escala nos lados da carta). Nessa linha marque a longitude $05^{\circ}54'$ W, você poderá usar tanto o compasso ou traçar uma outra linha desde a escala de longitude (escala superior e inferior da carta).



MARCAÇÃO E DISTÂNCIA

Uma outra maneira de plotar a posição é utilizando-se uma marcação desde um ponto notável na carta e a distância até este.
 Trace uma linha desde o ponto notável na carta, por exemplo 250° verdadeiro, utilizando a rosa dos ventos e a régua de paralelas.
 Obtenha a distância (de 15 milhas náuticas por exemplo) utilizando-se a escala de latitude ($1mn = 1'$ latitude).
 Coloque essa distância na reta traçada desde o ponto, usando um compasso.

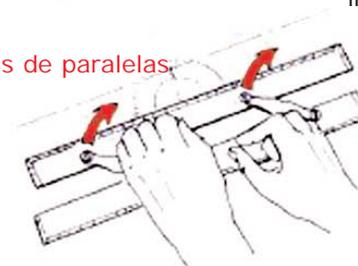


Trabalhando com cartas náuticas

Os instrumentos necessários para navegação usando-se cartas náuticas são: um lapis mole (**2b**) para que possamos apagar as linhas sem deixar marcas na carta; um compasso para transferirmos as distâncias e uma régua ou esquadros para transferirmos os ângulos



Reguas de paralelas



Reguas rolantes

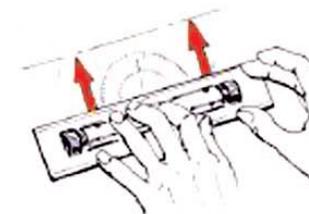
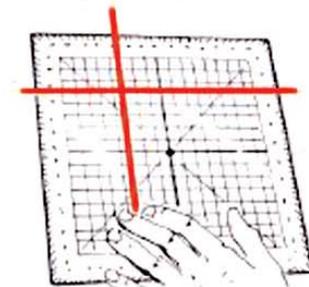
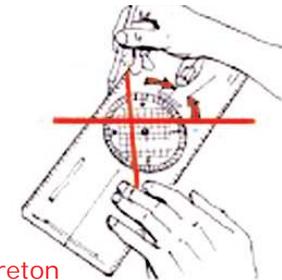


Diagrama Douglas Protractor

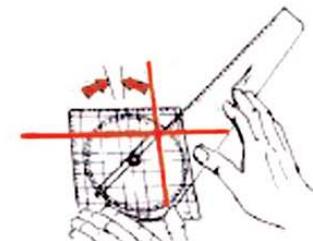


Régua paralela e régua rolante dem transferir ângulos desde as rosas dos ventos impressas nas cartas. Régua rolante são legais na mesa da sala de jantar, quase inúteis num veleiro.

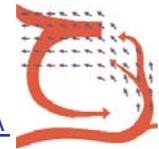


Ploter Breton

Existem vários tipos de "plotters" e "diagramas" que podem ser úteis em condições de tempo e mar desfavoráveis. Alguns desses instrumentos toleram regulagem para declinação magnética. Isto quer dizer que quando alinharmos o instrumento na carta o ângulo medido já esta na forma magnética.



Ploter Hurst



TERMOS DE NAVEGAÇÃO

RUMO é a direção na qual queremos ir. Rumo verdadeiro (Rv), Rumo magnético (Rm) e Rumo da agulha (Rag).



Rumo da agulha

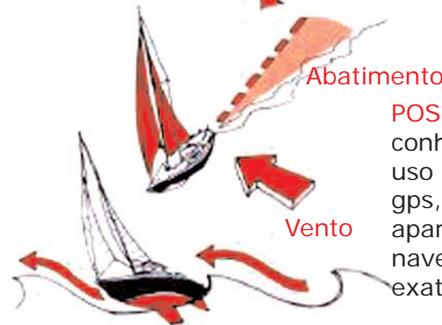
PROA é a direção em que o barco está apontando. Idealmente a proa deveria ser igual ao rumo. O timoneiro deve ficar atento para perceber a diferença entre a **PROA** e o **RUMO** a seguir, para poder fazer as correções



INTENSIDADE E DIREÇÃO DAS CORRENTES
A direção da corrente é a direção em para onde ela corre, a intensidade da corrente é a velocidade com a qual a água se move nessa direção. Se estivermos a deriva numa corrente de 1,2 nós de intensidade com direção 230°V, moveremos em uma hora 1,2 milhas náuticas no rumo 230°V.



ABATIMENTO é quanto nós estamos "soprados" para o lado pelo vento. É bastante difícil estimar o abatimento, muitos velejadores assumem abatimentos de 3° a 5° baseados em experiências anteriores. Em ventos fortes podemos sofrer abatimentos de até 15°



CURSO SOBRE A ÁGUA é o caminho que nós estamos fazendo em relação a água, levado em conta o abatimento.



Símbolo a ser desenhado na carta

CURSO SOBRE O FUNDO é o caminho que nós estamos fazendo em relação ao fundo do mar.



Símbolo a ser desenhado na carta



POSIÇÃO BURRA é a posição calculada levando-se em conta o rumo seguido (proa) e a distância navegada (velocidade da embarcação em um certo período de tempo). Não leva em conta as correntes nem o abatimento



POSIÇÃO ESTIMADA é calculada usando-se o rumo e a distância percorrida desde uma posição conhecida, com correções para abatimento e corrente.

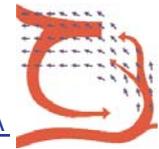


POSIÇÃO OBTIDA é quando conhecemos nossa posição através do uso de nossa bússola, alidade, radar, gps, profundímetro, ou qualquer outro aparelho ou sistema de ajuda à navegação que nos permita saber com exatidão aonde estamos.



△ Símbolo

⊙ Símbolo



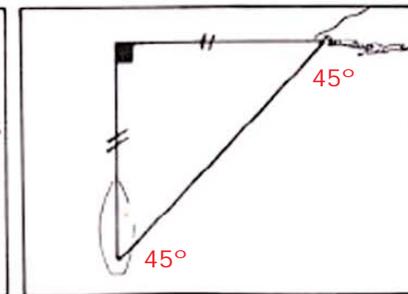
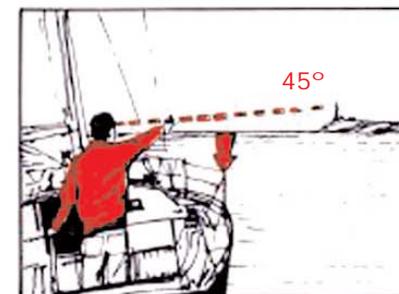
<p>OBTENDO A POSIÇÃO</p> <p>Para obter nossa posição precisamos de três, objetos mapeados</p>	<p>Usando a alidade marque cada um dos objetos e anote essa marcação</p>
<p>Trace a marcação do objeto usando a rosa dos ventos e uma régua de paralelas.</p>	<p>Faça o mesmo para os outros objetos</p>
<p>As marcações irão se encontrar em um triângulo de posição.</p>	<p>Como as marcações não são exatas, é aconselhável que alarguemos o triângulo de posição</p>
<p>Se os objetos marcados formam ângulos agudos entre si, a incerteza da posição aumenta.</p>	<p>Poderemos utilizar edifícios ou falésias, centro de baías ou topos de morros. Boias fornecem marcações mais acuradas porém podem ter se movido do local mapeado</p>

Quando só temos um objeto identificável usamos o **método de marcações sucessivas**
 Às 1200 marcamos o faról e preenchemos o log book
 Às 1300 marcamos o faról e preenchemos o log book

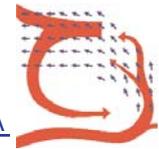
Calcularemos nossa posição a partir de qualquer ponto da linha **A**, descontando corrente e abatimento. **Traçamos uma linha paralela a A** a partir desse ponto até cortar **B**. Essa é a nossa posição no momento 1300

Esta será uma posição aproximada por vários fatores: **Marcações, Velocidade, Rumo, Corrente, etc...**

Mas é melhor que nada



Anote no logbook quando um objeto marcar 45° desde sua proa (marcação relativa). Quando esse mesmo objeto estiver no seu través (marcação relativa = 90°) a distância percorrida (considerando a corrente) será igual a distância desde o objeto.

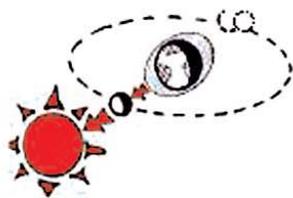


MARÉS



MARÉ DE SIZIGIA

As marés são governadas pela força de gravidade do Sol e da Lua. Quando o Sol e a Lua estão alinhados temos a maré de **sizígia**, e quando eles fazem um ângulo reto temos a maré de **quadratura**. As mudanças ocorrem a cada sete dias e a Lua leva em torno de 28 dias para orbitar a Terra



MARÉ DE QUADRATURA

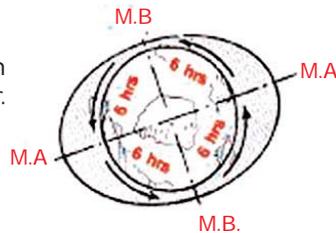


Aqui a combinação de forças forma uma variação de marés menor, com baixa-mar e préamar moderadas.

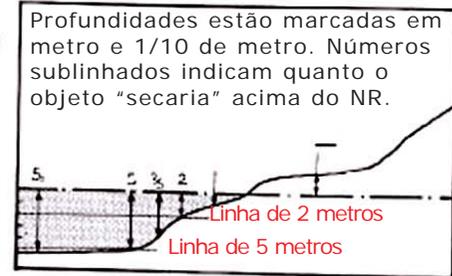
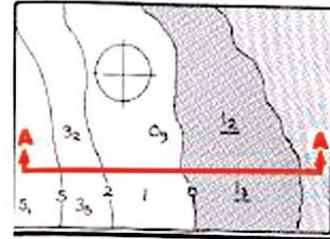
A combinação da força de atração gravitacional causa aqui uma maior variação de marés com préamar altas e baixa-mar baixas.



A corcunda de maré alta ocorre simultaneamente em dois lados do globo. Assim cada dia temos duas préamar e duas baixa-mar. Nas marés de sizígia temos correntes de marés fortes e nas marés de quadraturas correntes mais fracas

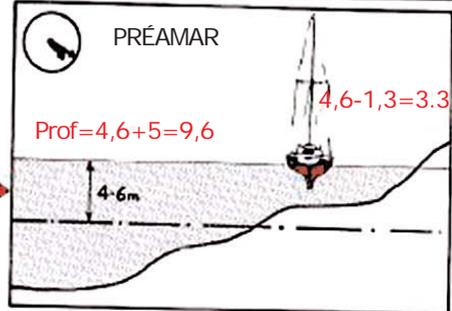


VENTOS FORTES PODEM "SEGURAR" OU "EMPURRAR" A MARÉ

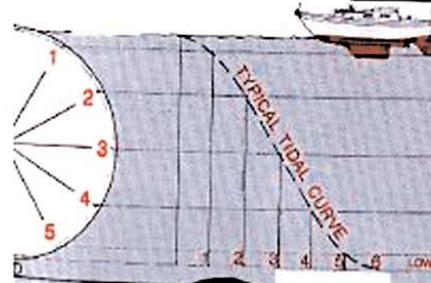
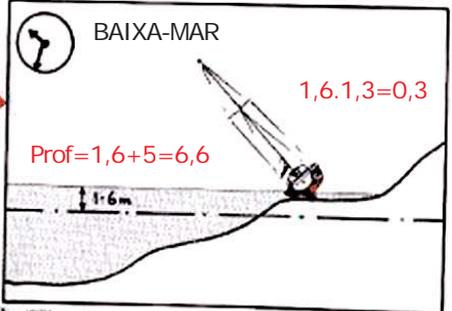


A carta mostra a menor maré que iremos encontrar e nas tábuas de maré temos a altura da coluna d'água sobre esse nível (NR- nível de redução)

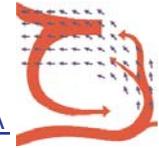
1982	
6 0420	4.6
1033	1.6
F 1641	4.6
2308	1.2



1982	
6 0420	4.6
1033	1.6
F 1641	4.6
2308	1.2



Como as marés não variam uniformemente durante o período em que enchem e vazam, constroem-se **curvas de marés** para que possamos calcular a altura da maré com exatidão em qualquer momento. Aqui vemos uma curva típica mostrando a maré vazando num período de seis horas

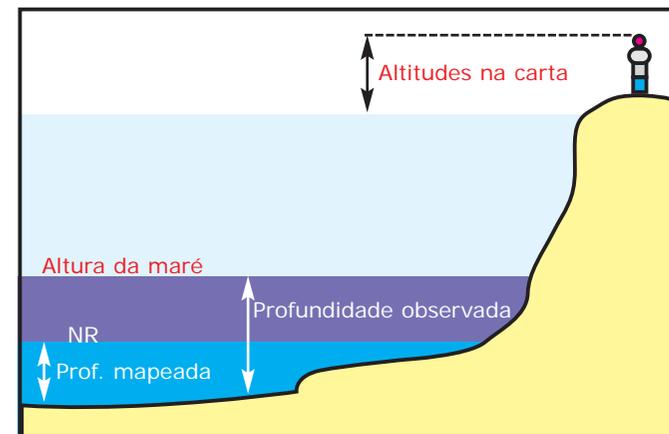
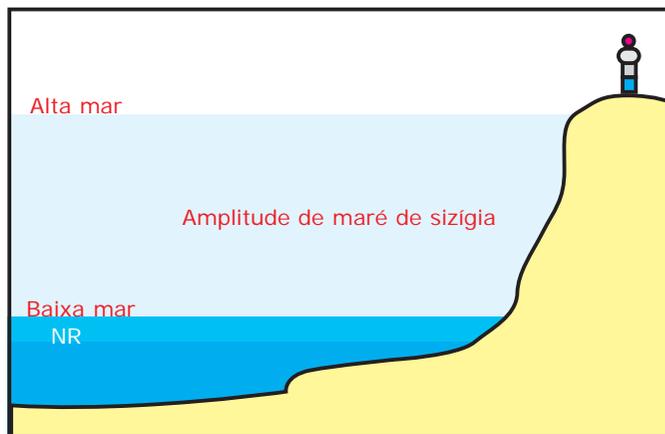
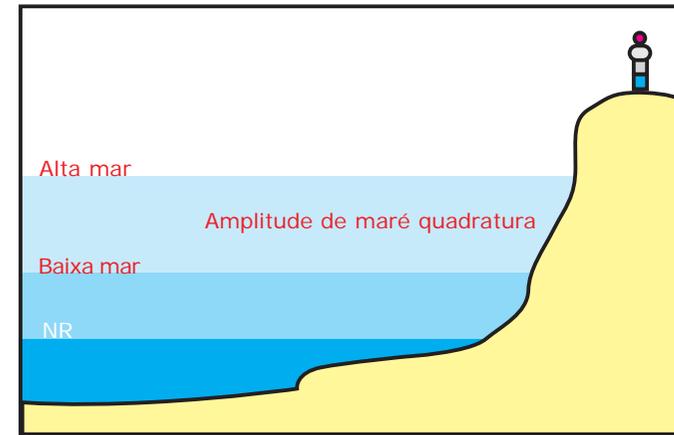
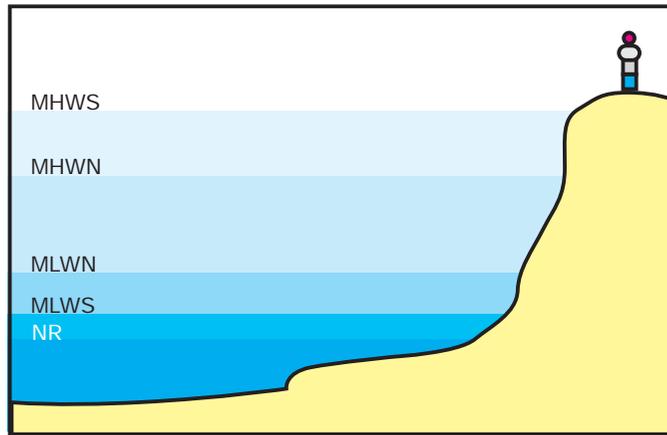


MHWS - Mean High Water Spring é a média das préamar de sizígia.

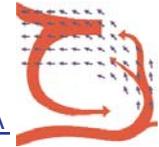
MHWN - Mean High Water Neaps é a média das préamar de quadratura.

MLWS - Mean Low Water Spring é a média das baixamar de sizígia

MLWN - Mean Low Water Neaps é a média das baixamar de quadratura

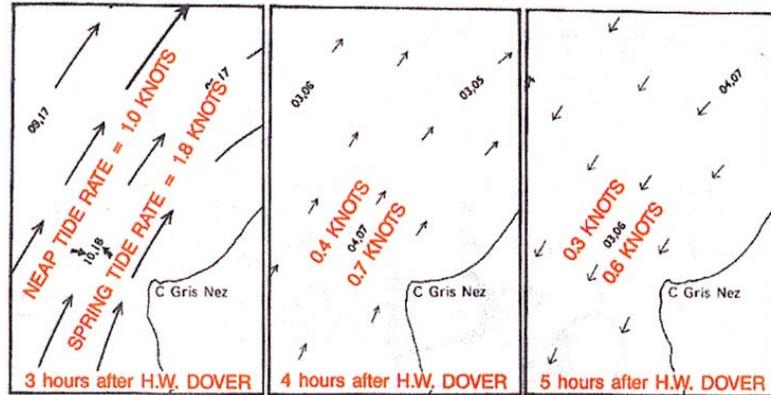


A **altura de maré** é sempre medida desde o **NR**. As profundidades mapeadas nas cartas náuticas são medidas desde o **NR** até o **fundo do mar** e as profundidades observada no momento é a soma da profundidade cartografada mais a altura de maré. As **altitudes** nas cartas náuticas tais como altura de faróis ou pontes são medidas desde a **MHWS**.



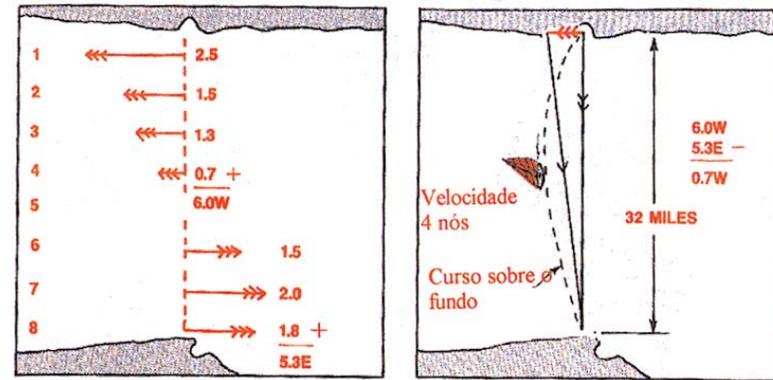
CORRENTES DE MARÉS

Os atlas de correntes de marés (acima) usam uma folha separada para cada hora de ambos os lados da préamar. Fornece uma visão melhor do câmbio da maré porem as direções tem que ser obtidas com um transferidor.

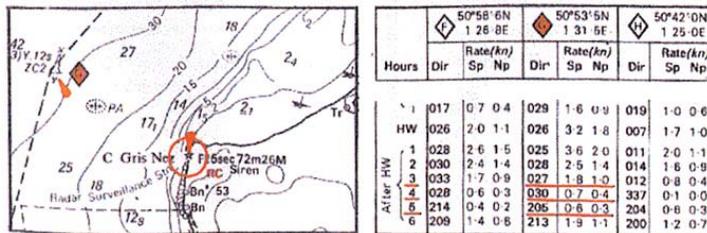


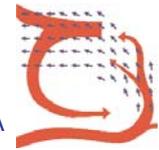
Quando atravessando um canal com correntes opostas:

1. Meça a distância a ser percorrida (32 milhas)
2. Estime a velocidade do barco (4 nós).
3. Calcule tempo para a travessia (8 hs)
4. Some todas as correntes de marés para essas oito horas
5. Plote o resultado (0.7W)
6. Com o transferidor marque a distância navegada (4nós x 8hs)
7. Compute abatimento pelo vento e declinação magnética.



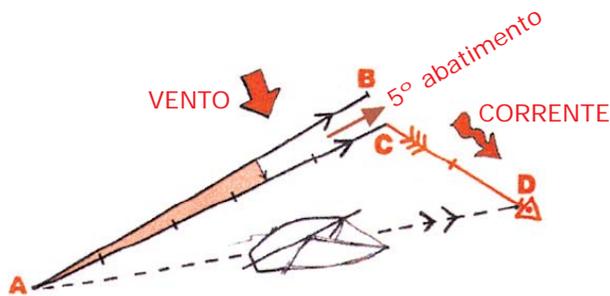
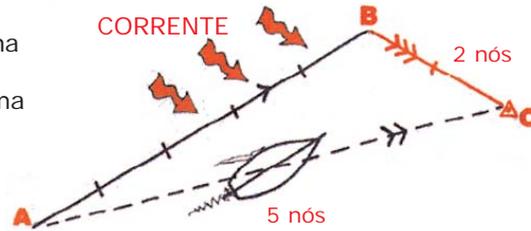
Os losangos de marés (abaixo) obtidos nas cartas fornecem a direção em relação ao Norte verdadeiro e as velocidades para as correntes de sizigia e quadratura.





OBTENDO A POSIÇÃO ESTIMADA

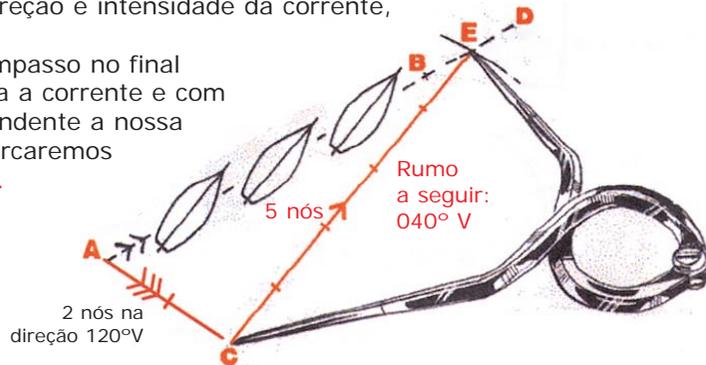
Se nós motorarmos de **A** para **B** na velocidade de 5 nós, no rumo 045°V, e sob a influência de uma corrente de 2 nós, na direção de 120°V, terminariamos em **C**. Esta será a nossa posição estimada.



Se nós velejarmos de **A** para **B**, o vento nos empurrará levemente fora de rumo, por exemplo 5° (abatimento). A corrente também nos empurrará e terminaremos nossa navegação em **D**. Esta também será nossa posição estimada.

PARA ACHAR O RUMO A SEGUIR para ir diretamente de **A** até **B** nós teremos que primeiramente traçar uma linha **A-D** na direção em que queremos ir. Marcaremos então a direção e intensidade da corrente, desde o ponto **A**.

Colocaremos nosso compasso no final da linha que representa a corrente e com uma abertura correspondente a nossa velocidade (5 nós), marcaremos um ponto na linha **A-D**.



A linha resultante **C-E**, quando transferida de volta para a rosa dos ventos, nos dará o rumo a seguir. Nós devemos fazer a correção para abatimento se necessário, e se quisermos o rumo magnético devemos descontar a declinação.

FONTES DE LINHA DE POSIÇÃO

Numa navegação prudente devemos utilizar várias e diferentes linhas de posição, inclusive como um modo de checar a precisão de nossos instrumentos de navegação eletrônica.

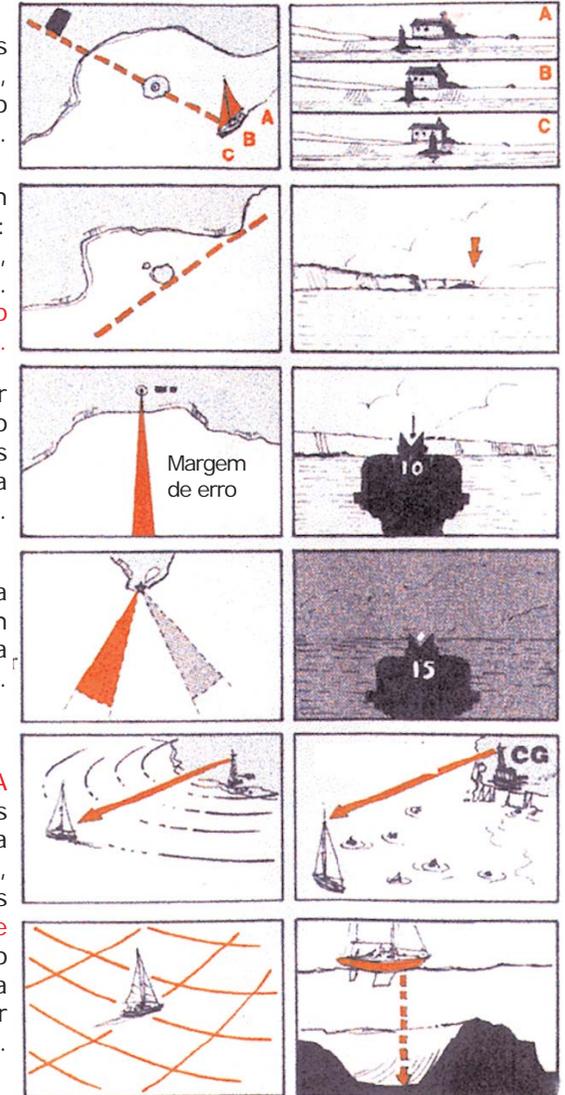
TRÂNSITO: Quando avistamos dois objetos da carta alinhados, temos uma linha de posição bastante confiável.

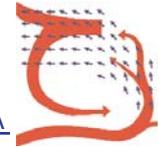
Trânsito pode ser encontrado em vários pontos, alinhando-se: igrejas, torres, antenas, prédios, pontas de terras e ilhas, etc... **Devenos tomar bastante cuidado na identificação correta do objeto.**

MARCAÇÃO MAGNÉTICA pode ser obtida desde qualquer objeto mapeado que possamos identificar. Deve se permitir uma margem de erro.

FARÓIS fornecem uma boa linha de posição quando mudam de cor ou quando fazemos uma marcação de sua posição.

NAVEGAÇÃO ELETRÔNICA Existem diversos instrumentos eletrônicos que nos ajudam na navegação. Desde o famoso **GPS**, passando pelo **RADAR**, os sistemas **DECCA**, **LORAN** e **SATNAV**, o antigo RDF (radio direction finder) e até nossa velha amiga **SONDA** pode nos ajudar em acharmos nossa posição.



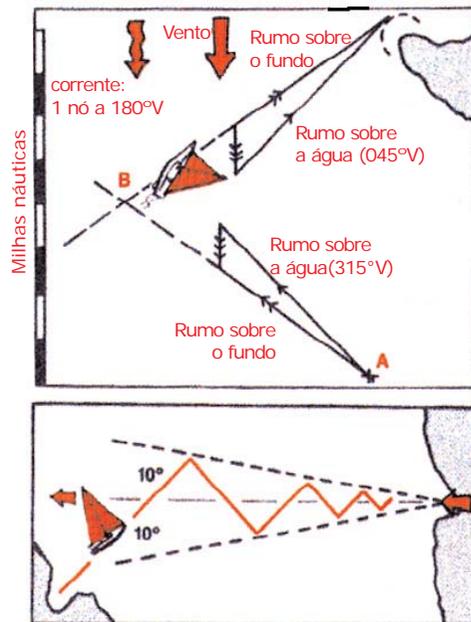


Determinando o rumo

Estamos em A e queremos saber quando podemos dar o bordo para livrar a ponta de 1/2 milha:

Desenhamos um círculo de raio = 1/2mn em volta da ponta e marcamos um rumo a 45° do vento (caso seja essa a orça ideal de nosso barco.). Medimos cinco milhas para a velocidade do barco e marcamos uma milha que é a velocidade da corrente na (direção 180°V). Marcamos o rumo sobre o fundo com uma reta extendida.

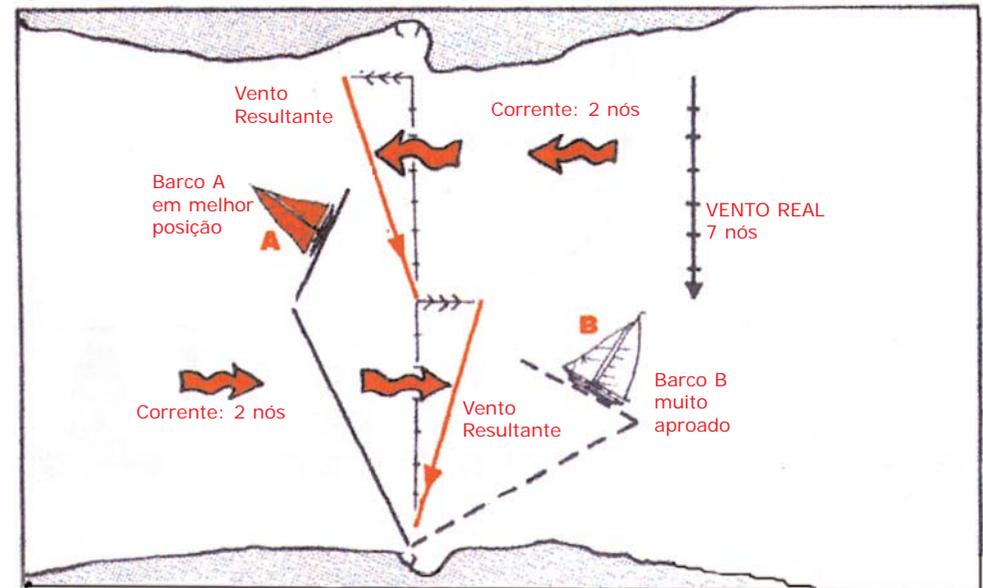
Calculamos o rumo sobre o fundo desde o ponto A e traçamos uma reta extendida. O encontro dos dois rumos sobre o fundo B será o lugar de embarcar. Nossa velocidade sobre o fundo é de 4.25mn portanto deveremos embarcar em 1h40min.



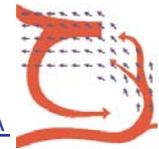
No contravento

Se nosso destino é exatamente contra o vento uma das melhores opções é se manter dentro de um limite de 10° da linha do vento para podermos nos beneficiarmos de qualquer mudança no vento.

Se tivermos de compensar para uma mudança na maré, deveremos deixar que a maré nos empurre para barlavento (como o barco A fez).

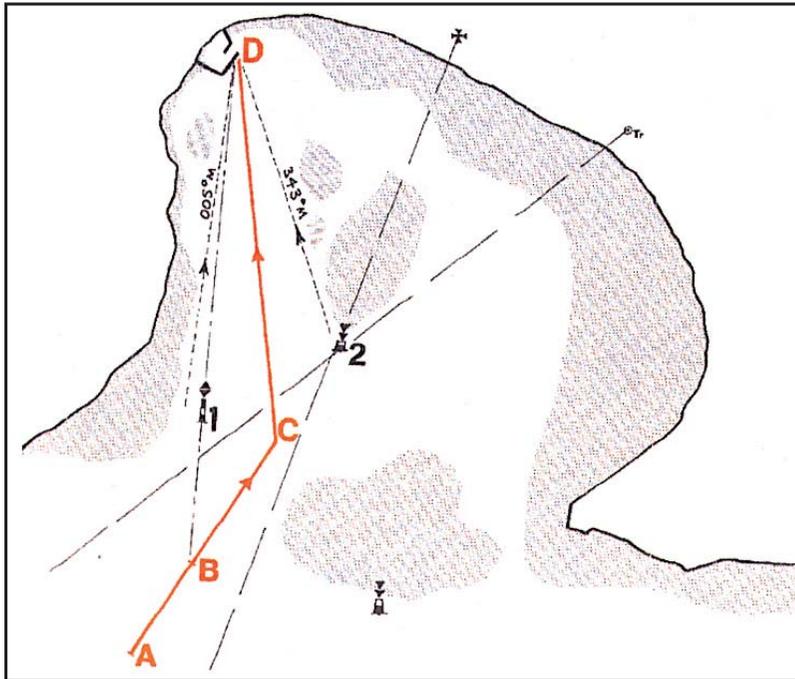


Não devemos menosprezar os efeitos das correntes de marés em hipótese alguma, mesmo em nosso navegar habitual.



NAVEGANDO EM ÁGUAS CONFINADAS

Navegar em águas confinadas é uma arte, dificilmente teremos tempo para plotar uma posição e deveremos utilizar outros métodos para nos mantermos em águas seguras.



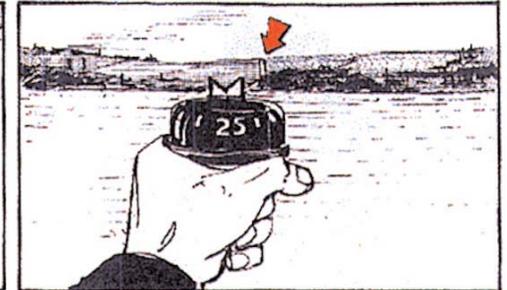
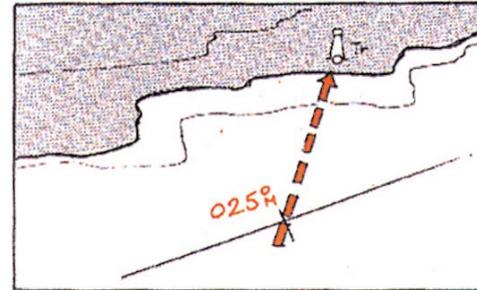
DESDE A - Boia 2 marcando 018°M nos dá uma **linha de posição** através dos bancos.

EM B - A Cabeça do **quebra mar** esta em trânsito com a **boia 1** e deve marcar 001°M. Isto nos dará uma identificação positiva do quebra mar.

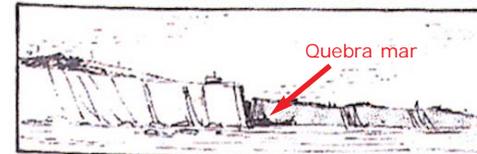
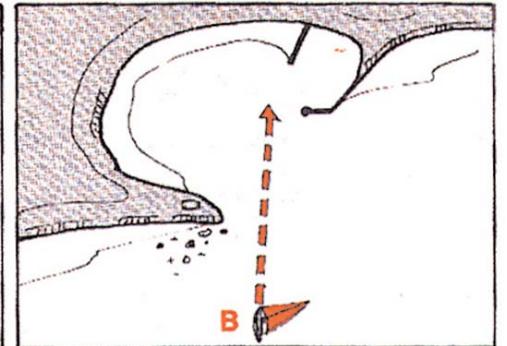
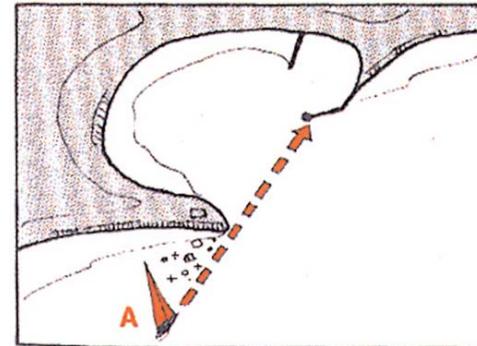
ENTRE A e C - Os Alinhamentos **Igreja-boia 2** e **torre-boia 2** nos dão os limites das águas seguras caso necessitamos deixar o rumo a seguir (018°M).

EM C - Devemos alterar curso quando o quebra mar marcar **355°M**, rumando em sua direção

ENTRE C e D - As marcações quebramar-boia 2 (**343°M**) e quebramar-boia 1 (**005°M**) nos dão os limites de águas seguras.



Nem sempre é fácil encontrar o ponto notável que estamos procurando. Uma marcação aproximada na carta náutica e a alidade podem nos ajudar nessa tarefa.

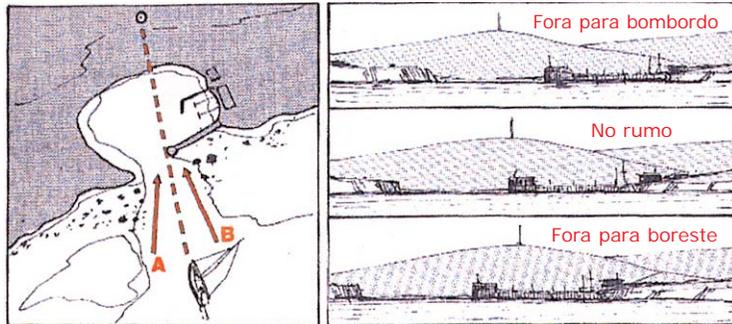
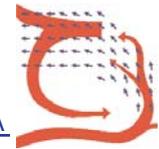


VISTA DESDE A

Na carta náutica podemos ver que se o penhasco e o fim do quebra mar estiverem alinhados estaremos rumando para as rochas.

VISTA DESDE B

Assim, desde que o penhasco e o quebra mar estejam separados ou "abertos" estaremos em águas seguras.



Estaremos no rumo do porto quando o fim do pier estiver alinhado com a torre. Torre e pier em **alinhamento**.

Se estivermos fora do rumo para bombordo teremos a vista de **A**. Se estivermos fora do rumo para boreste teremos a vista de **B**.

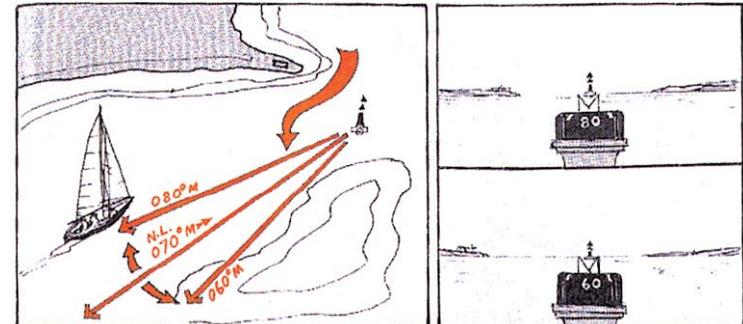


Alinhamentos podem ser obtidos com quaisquer objetos mapeado, aqui temos como exemplo uma boia e uma chaminé

Um alinhamento associado a uma marcação nos dará uma boa posição. A marcação do Faról é obtida quando a boia e a chaminé estiverem alinhadas e então transferida para a carta..

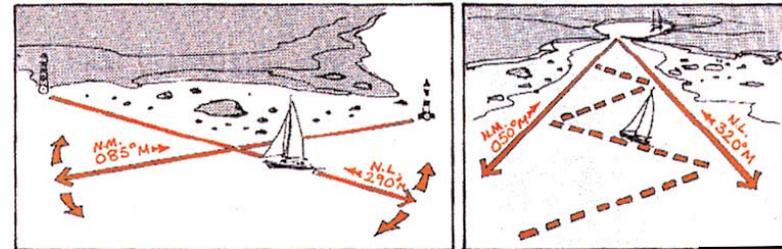


Se o único ponto notável está a ré temos de fazer marcação pela popa. Melhor é usar uma alidade para checar se estamos no rumo desejado.



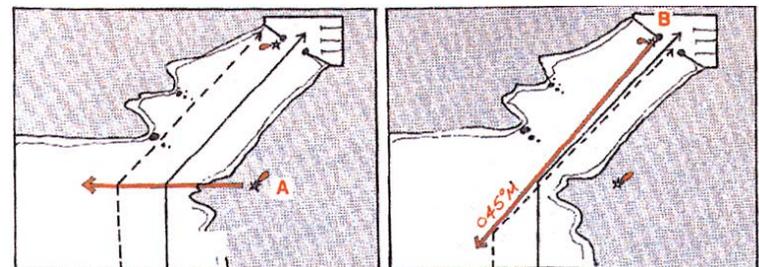
Uma marcação maior que 070°M em nossa alidade nos deixará em águas seguras.

080°M é seguro, 060°M estamos em águas pouco profundas.



Podemos utilizar duas marcações de perigo ao mesmo tempo. Uma pela proa (no caso maior que 290°M) e outra pela popa (menor que 085°M).

O cone acima nos dá a maior área de navegação possível. Marcações maiores que 050°M e menores que 320°M são perigosas.



Se escolhermos mudar o rumo quando o faról **A** estiver em nosso travéz, e se estivermos fora do curso estimado, podemos ficar muito próximos das pedras. O melhor seria mudar o rumo usando um objeto mais próximo do nosso objetivo, por exemplo quando o faról **B** marcar 045°M.