

Orientação

- ▶ Azimute
- ▶ Andando com a bússola
- ▶ Bússola Geográfica e de Geólogo
- ▶ Orientação pela estrelas
- ▶ Percurso de Gilwell
- ▶ Orientação pelo sol
- ▶ Um pouco da historia da bússola
- ▶ A rosa dos ventos
- ▶ Bússola prismatica
- ▶ Como Construir uma bússola
- ▶ Orienação pela lua
- ▶ Método da triangulação
- ▶ Orientação pelo relógio

Quem um dia tiver de desempenhar qualquer missão, onde seja necessário por à prova as suas faculdades de orientação, perder-se-á se não tiver aprendido convenientemente a orientar-se.

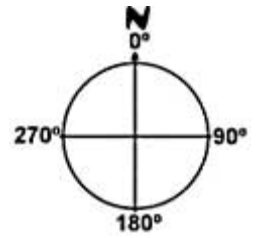
O que se pensará de quem no campo, no mar ou na cidade, não saiba que caminho tomar? Jamais nos devemos perder e se isso acontecer devemos estar preparados para resolver a situação, sabendo determinar sem hesitações a direção que devemos tomar.

Aprendamos pois, a orientar-nos:

Para se poderem definir direções com precisão é necessário que existam pontos de referência cuja posição seja invariável em qualquer lugar da terra. O movimento aparente do sol, permitiu aos homens a determinação desses pontos. O sol descreve todos os dias, aparentemente, um arco cujas extremidades cortam a linha do Horizonte visual em dois pontos. Esses pontos são o seu "nascimento" e o seu "ocaso". Se os unirmos obtém-se uma linha que passa pelo lugar onde nos encontramos. Se perpendicular a esta, definirmos nova linha com as mesmas características, isto é, cortando a linha do Horizonte e passando pelo lugar onde estamos, acham-se quatro direções e os pontos que definem estas quatro direções chamam-se "Pontos Cardeais".

AZIMUTE

Um azimute é uma direção definida em graus, variando de 0° a 360°. Existem outros sistemas de medida de azimutes, tais como o milésimo e o grado, mas o mais usado pelos Escoteiros é o **Grau**. A direção de 0° graus corresponde ao Norte, e aumenta no sentido direto dos ponteiros do relógio.



Há 3 tipos de azimutes a considerar:

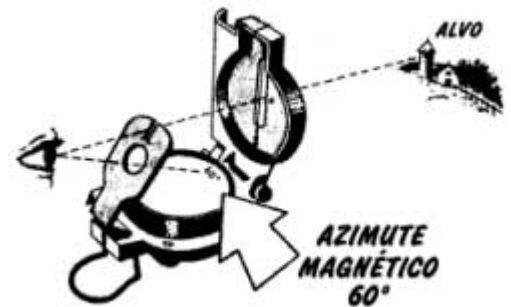
Azimute Magnético: quando medido a partir do Norte Magnético (indicado pela bússola);

Azimute Geográfico: quando medido a partir do Norte Geográfico (direção do Pólo Norte)

Azimute Cartográfico: quando medido a partir do Norte Cartográfico (direção das linhas verticais das quadrículas na carta).

Querendo-se determinar o azimute magnético de um alvo usando uma bússola há que, primeiro, alinhar a fenda de pontaria com a linha de pontaria e com o alvo. Depois deste alinhamento, espreita-se pela ocular para o mostrador e lê-se a medida junto ao ponto de referência.

Todo este processo deve ser feito sem deslocar a bússola, porque assim alteraria a medida. O polegar deve estar corretamente encaixado na respectiva argola, com o indicador dobrado debaixo da bússola, suportando-a numa posição nivelada.



COMO APONTAR UM AZIMUTE MAGNÉTICO

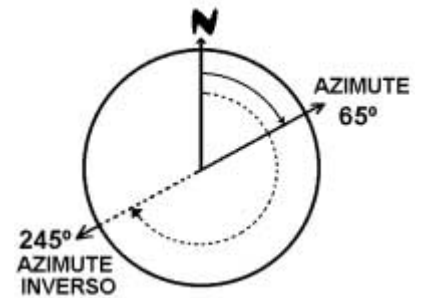
Querendo apontar um azimute magnético no terreno, para se seguir um percurso nessa direção, por exemplo, começa-se por rodar a bússola, constantemente nivelada, de modo a que o ponto de referência coincida com o azimute pretendido. Isto é feito mirando através da ocular para o mostrador. Uma vez que o ponto de referência esteja no azimute, espreita-se pela fenda de pontaria e pela linha de pontaria, fazendo coincidir as duas, e procura-se ao longe, um ponto do terreno que possa servir de referência. Caso não haja um bom ponto de referência no terreno, pode servir a vara de um Escoteiro que, entretanto, se deslocou para a frente do azimute e se colocou na sua direção.

Azimute Inverso

O Azimute Inverso é o azimute de direção oposta.

Por exemplo, o Azimute Inverso de 90° (Este) é o de 270° (Oeste).

Para o calcular basta somar ou subtrair 180° ao azimute em causa, consoante este é, respectivamente, menor ou maior do que 180°.

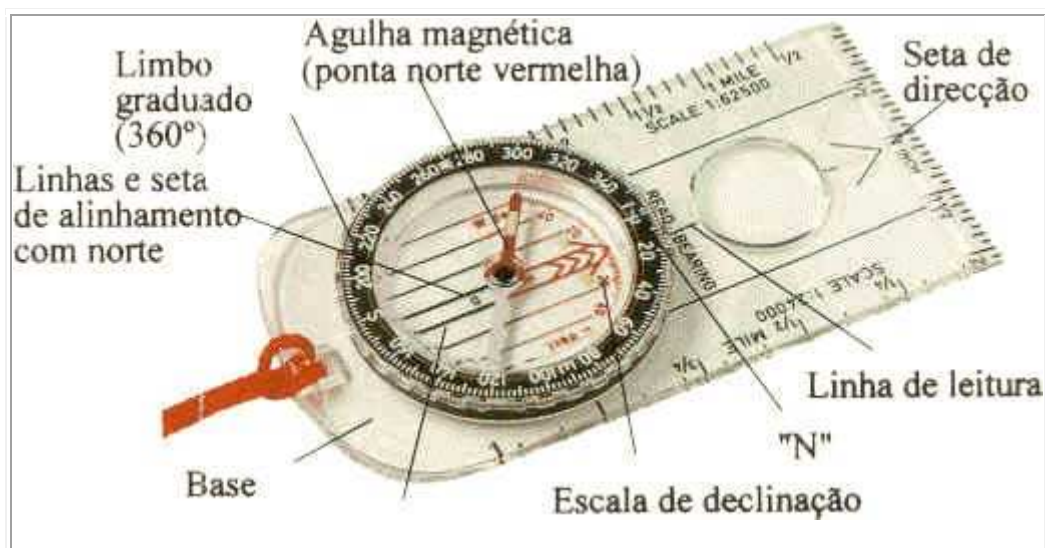


EXEMPLO DOS CÁLCULOS PARA CALCULAR O AZIMUTE INVERSO DE 65° E DE 310°

Azimute	Operação	Azimute Inverso
65°	como é inferior a 180° deve-se somar 180°	$65^\circ + 180^\circ = 245^\circ$
310°	como é superior a 180° deve-se subtrair 180°	$310^\circ - 180^\circ = 130^\circ$

Andando com a bússola

Componentes de uma Bússola Silva:

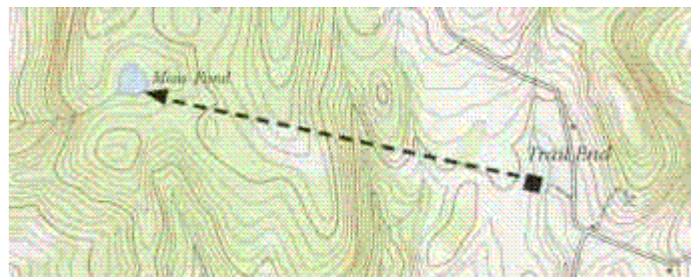


Uma bússola com bolhas de ar é uma bússola defeituosa!

Para usar a bússola com o mapa



- Antes de iniciar o deslocamento, coloque a bússola em cima do mapa, de forma que um dos seus lados fique a unir o ponto onde estamos (final de caminho) e o ponto para onde queremos ir. Com a seta de direção da bússola voltada para o ponto onde queremos ir.



- Rode o mostrador da bússola de modo a que as linhas que estão no seu interior, fiquem paralelas com os meridianos do mapa (o norte do mostrador tem que ficar virado para o norte do mapa).



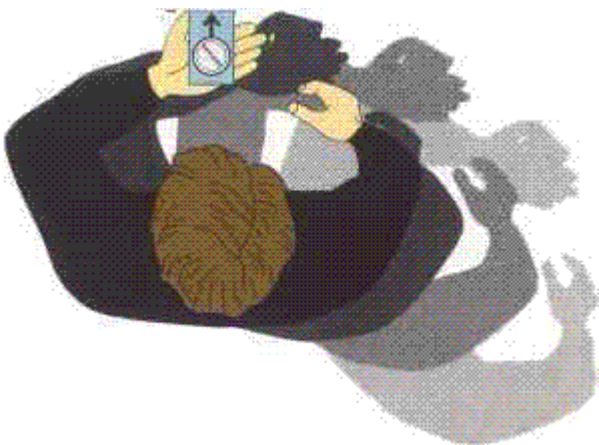
- Segure a bússola horizontalmente á sua frente e rode o seu corpo de modo a que a parte vermelha da agulha magnética fique coincidente com a seta que está desenhada no mostrador. Neste momento, a bússola está a apontar na direcção do seu destino (lago). Olhe em frente, fixe um elemento de referência que fique na linha do azimute e caminhe até lá. Repita este procedimento até chegar ao seu destino.

USAR A BÚSSOLA SEM MAPA DE ORIENTAÇÃO

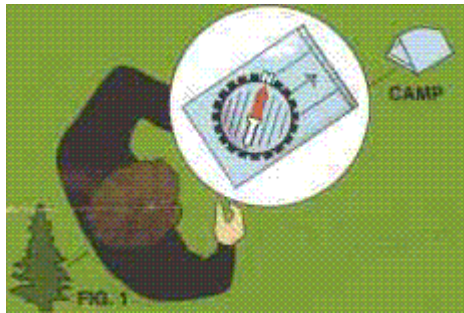
Determinar um azimute



- Seleccione um ponto de referência na direcção em que pretende seguir, aponte a bússola na sua direcção, mantendo-a horizontal.



- Determine o valor do azimute rodando o mostrador da bússola, de modo que a seta nele desenhada fique coincidente com a parte vermelha da agulha magnética.

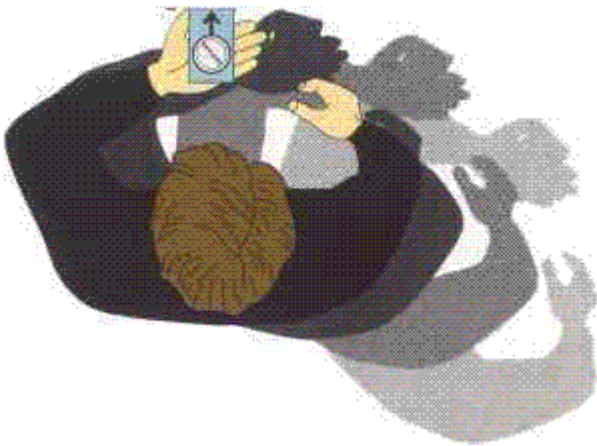


- Mantendo a agulha magnética coincidente com o norte do mostrador, avance na direção indicada pela bússola. Repita este procedimento até chegar ao destino.

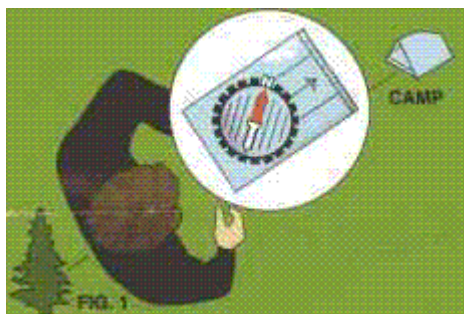
Quando lhe for dado um azimute



- Se lhe é dado um azimute em graus, rode o mostrador da bússola de modo que se esse valor fique virado para a linha de referência. Segure a bússola horizontalmente à sua frente, com a linha de direção a apontar para a frente.

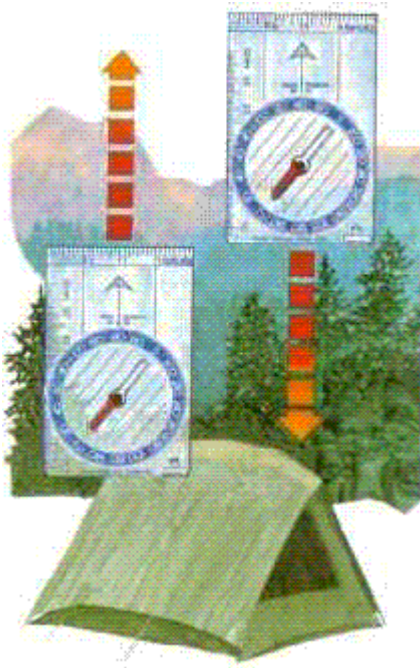


- Rode o seu corpo até que a ponta vermelha da agulha magnética esteja alinhada com o norte do mostrador. Está virado na direção do deslocamento.



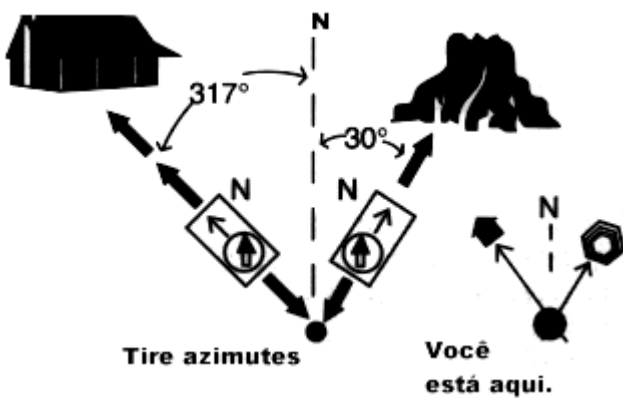
- Escolha um ponto de referência na linha do azimute e siga até ele. Repita este procedimento até chegar ao seu destino.

Encontrar o caminho de regresso



- Para regressar ao seu ponto de partida, volte a seta de direção da bússola para si e rode o corpo de forma que a agulha magnética fique coincidente com a seta do mostrador.
- Escolha o elemento de referência à sua frente e caminhe até ele. Repita este procedimento até chegar ao seu ponto de partida.

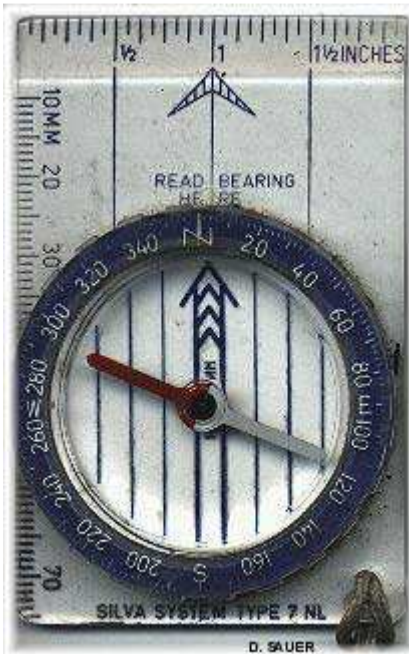
Onde estou eu ?



- Nunca esteve nesta parte da floresta e não sabe exatamente onde se encontra. Para determinar a sua posição escolha dois pontos de referencia e localize-os no mapa. De seguida aponte a bússola na direção de um deles e rode o mostrador de modo a que a parte vermelha da agulha magnética aponte para o norte nele existente. Leia o valor do azimuth na linha de leitura. Coloque a sua bússola em cima do mapa e utilizando o elemento escolhido como fulcro, rode a bússola de modo a que agulha magnética fique coincidente com a seta do mostrador. Trace uma linha, a partir do elemento escolhido, ao longo da bússola. Repita este procedimento com o segundo elemento. A sua posição é definida pelo cruzamento das duas linhas.

Bússolas geográficas e de geólogo

Bússola Geográfica



A bússola geográfica é indicada para atividades como jornadas com mapa. Normalmente ela possui uma base em acrílico transparente, que vem com régua e graduações gravadas na base de acrílico. Com isso, fica fácil fazer a orientação da bússola, diretamente no mapa, e calcular distâncias e prolongamento de direções.

Normalmente uma bússola geográfica mede ângulos horizontais, normalmente o Azimute. Algumas possuem também a graduação em quadrantes para medir também o Rumor.

Aqui ao lado, vemos a clássica bússola Silva, que acabou sendo o padrão a ser seguido por inúmeros fabricantes.

			
Elite da Brunton	Outback da Brunton Bússola geográfica eletrônica.	Eclipse da Brunton	Combinign da Brunton

A bússola de Geólogo

A bússola de Geólogo é um aparelho usado para atividades de campo mais técnicas como: Geologia, Engenharia Civil, Geomorfologia e Espeleologia.

Ela é a combinação de vários aparelhos: bússola, clinômetro, prumo, nível.

Uma bússola sempre aponta para o Pólo Norte?

Respostas corretas poderiam ser: Sim! ; Nem sempre!; Quase nunca!

Depende apenas de qual Norte estamos falando, de que bússola temos, e de onde estamos. Vamos entender?

A bússola eletrônica de um GPS e alguns modelos de bússolas eletrônicas, (se assim configuradas) podem apontar para o Norte, pois elas podem se orientar por uma rede de satélites. Já as bússolas magnéticas (e uma boa parte das eletrônicas), não. Aliás, antes disso, devemos entender que existem mais de um Norte.

- 1. **Norte Verdadeiro (TN)** - Posição geográfica da interseção do eixo de rotação da terra, com a superfície no hemisfério Norte. Este é o Norte Geográfico.
- 2. **Norte Astronômico (AN)** – Aponta para a estrela Polar visível no hemisfério Norte. Tem um desvio de aproximadamente 0.7° em relação ao Norte Verdadeiro
- 3. **Norte Magnético (MN)** – Ponto de convergência das linhas do campo magnético da terra. Tem um desvio de 10° para Leste.
- 4. **Norte da Bússola (CN)** – É a direção da reta tangente à linha do campo magnético da localidade. Complicado? Bem a explicação mais simples, é a seguinte, As linhas de um campo magnético são curvas, como naqueles ímãs dos livros de segundo grau. Mas para piorar, no caso da Terra, elas são tortas, e a agulha da bússola se mantém alinhada com esta linha de campo. Os erros podem variar de 0 até algo perto de 35° , muda com a latitude, longitude, altitude, e com a ocorrência de anomalias magnéticas. (???) Calma, vamos entender isso logo adiante.

Uma dúvida sobre polaridade

Se a Física ensina que em magnetismo pólos iguais se repelem, como é que a ponta Norte da agulha aponta para o Pólo Norte? Será que os pólos da terra tem nome trocado, ou são os pólos da agulha que tem os nomes trocados? Nenhum dos dois. Por convenção, foi chamado de Pólo Norte Magnético aquele que ficava perto do Pólo Norte Geográfico. A agulha da bússola é um magneto, e por convenção, leva o nome de Norte a extremidade de um magneto que aponta para o Norte. Tudo claro agora?

Para fins de cartografia e orientação, qual o Norte interessa?

Sem dúvida, o Norte Verdadeiro ou seja o Geográfico. Por convenção, o alinhamento vertical dos mapas aponta sempre para o Norte Verdadeiro.

Declinação Magnética

Para que uma bússola possa apontar para o Norte Verdadeiro, é necessário fazer uma correção em seu círculo graduado. O valor em graus desta correção, é chamada "Declinação Magnética".

Porquê declinação e não inclinação? Simples, quem criou o termo foram pessoas do hemisfério norte, onde o campo magnético desvia-se Oeste, e por isso deve-se subtrair-se do Azimute alguns graus para fazer a correção. Por isso eles declinam a medida. Nós aqui acrescentamos alguns graus ao Azimute, mas (sempre querendo concordar com os primos do Norte), usamos o mesmo termo "declinar".

Vale a pena o trabalho de declinar a bússola?

A tabela abaixo mostra a diferença em graus entre o Norte Verdadeiro e a Direção apontada pela bússola. Esta diferença é a declinação a ser aplicada para diferentes regiões do globo. É comum, e errado pensar que a declinação é a diferença entre o Norte Verdadeiro e o Norte Magnético. Se fosse assim, ela seria constante para qualquer lugar do planeta.

Localidade	Coordenadas	Declinação
Sydney - Austrália	34.0°S 151.5°E	13 °E
Anchorage - USA	61.5°N 150.0°W	23 °E
Buenos Aires - Argentina	34.5°S 058.0°W	06 °W
Montreal - Canadá	45.5°N 073.5°W	16 °W
Los Angeles - USA	34.0°N 118.5°W	14 °E
Perth - Austrália	32.0°S 116.0°E	02 °W
Rio de Janeiro - Brasil	23.0°S 043.0°W	21 °W
São Petersburgo - Rússia	60.0°N 030.5°E	08 °E
Ostrov, Bennetta, New Siberian Islands	77.0°N 148.0°E	11 °W

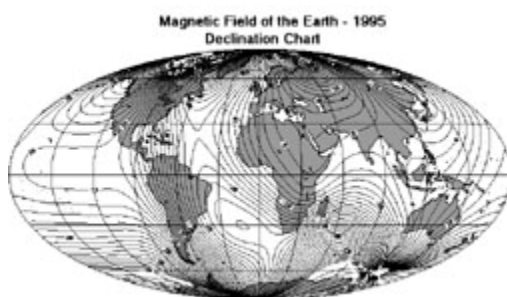
* Usando o modelo IGRF95 para a data de 1998, ignorando as anomalias.

Ok, só não entendi a legenda da tabela!

De tempos em tempos, são levantados dados de campo, e feitos modelos matemáticos que calculam a declinação para uma localidade em um determinado ano. O IGRF95 é o modelo hoje em vigor. Esta tabela foi obtida segundo cálculos deste modelo.

Ótimo,... mas e as "Anomalias" ?

O campo magnético da terra não é fruto apenas da "materiais ferromagnéticos" que a constituem. Ele é gerado principalmente por correntes subterrâneas de magma complexas, formando vórtices, e cada um destes vórtices (redemoinhos de larva) provocam a formação de um dipolo magnético. Estes dipolos tem intensidade diferente, orientação diferente, e são variáveis ao longo do tempo. Além disso, o Vento Solar interfere deformando o campo magnético da terra. Como se não bastasse, ainda podem existir depósitos de minérios ferromagnéticos que também influem localmente. No geral, o campo é relativamente bem orientado, mas em alguns lugares (Ex: Triângulo das Bermudas), este erro é enorme e relativamente dinâmico. A tabela acima, apresenta medidas genéricas, e não se responsabiliza por anomalias locais. Ficou claro!?



A carta ao lado, mostra através de curvas isogônicas, qual a declinação magnética em cada ponto do globo.

Por exemplo, a linha de valor -28° que passa sobre o sertão do nordeste brasileiro, indica que ao usar a bússola em qualquer ponto na proximidade desta linha, a bússola deverá ser declinada em 28° para Oeste. Beleza?!

Mas a minha caminhada não é na Sibéria. Como saber a declinação correta?

Antigamente (Para mim, até o início do ano de 2000), nós consultávamos aqueles mapas atualizadíssimos do IBGE ou do Exército e na legenda, aparecia a seguintes inscrição:

Declinação Magnética $19^\circ W$ que cresce 1° por ano na direção Oeste. Aí você deveria ver a data de reimpressão do mapa (Não a data de edição), calculava quantos anos o mapa tinha (Alguns podem ter a sua idade!), aí chega a algo como $24^\circ W$.

Hoje, você visita um site da internet onde existe uma interface onde você informa Lat / Log e o ano para o qual você quer a declinação. Eu uso o [Canadian Geomagnetic Reference Field \(CGRF\)](#)

Fazendo uma consulta para a região de Brasília, para o ano de 2001, a resposta é a seguinte:

Canadian Geomagnetic Reference Field (CGRF)

REQUESTED:

The magnetic declination in 2001 at Latitude $-16^{\circ} 00' N$ Longitude $48^{\circ} 00' W$

CALCULATED:

The magnetic declination in 2001 at Latitude $-16^{\circ} 00' N$ Longitude $48^{\circ} 00' W$:
 $19^{\circ} 46' W$

Ah! Lembre-se que se sua latitude é Sul, então ela deve ser informada em valores negativos ($-16^{\circ} S$).

Veja que os dados de declinação magnética das cartas mais antigas, podem usar um modelo ultrapassado, e o pressuposto de evolução constante da declinação pode não ter se mantido.

Aí, você resolveu economizar uma grana e comprar sua bússola no exterior...

Cuidado! Principalmente com as bússolas de geólogo, pois com estas, queremos e esperamos que sejam precisas. Saiba que uma bússola tem que ser balanceada para a latitude onde ela vai trabalhar

Quando eu comprei a minha, a loja me alertou disso (por verem que era uma encomenda internacional), e pediram as coordenadas aproximadas de onde iria usar a bússola. Aí eles remeteram para o fabricante (Brunton), para que eles calibrassem a agulha.

Lembre-se que as linhas do campo magnético exercem uma força sobre a agulha. Se você estiver próximo ao equador, estas linhas de campo serão tangentes ao Equador, e com sentido $S \rightarrow N$. A medida que você se aproxima do pólo, elas tendem a ser mais verticais "entrando" na terra. Isso faz com que a ponta Norte da agulha tenda a mergulhar, e ela passa a não deslizar livremente sobre o eixo. Na fábrica, eles colocam um peso na ponta Sul (no nosso caso), para que ela fique equilibrada. A intensidade deste peso depende da sua latitude. Se não fizer isso, a agulha não vai ficar equilibrada sobre o eixo central.

Bússolas geográficas, são mais baratas, e são construídas para funcionarem mais ou menos bem entre os trópicos.

Ok, já sei que tenho que calibrar e declinar a bússola, e que correção aplicar. Mas como é que se declina a bússola?

As bússolas Brunton mais antigas e baratas, bem como a maioria das geográficas, possuem o vidro móvel, ou uma escala interna móvel independente da escala azimutal. Devemos apenas girar este vidro ou a escala interna ou o vidro, até que faça o ângulo desejado com o Norte. Este tipo de solução, por falta de alinhamento, dificulta a leitura de rumos.

As bússolas Brunton mais modernas, bem como as Silva 15 (Ranger), Suunto MC-1, e Nexus N15 possuem um parafuso de ajuste. Este parafuso de ajuste, ligado a um sistema de engrenagem, faz o disco de azimute girar, ou então um fundo de acrílico girar. Isto

facilita muito, pois as linhas meridianas marcadas no disco de acrílico podem ser alinhadas com os meridianos do mapa.

Conclusão: Se for comprar uma bússola, certifique-se de que ela tenha o parafuso para ajuste de declinação.

Usando a bússola para orientar um mapa

As próximas instruções, devem se possível serem seguidas com um mapa e a bússola em mãos. Vai facilitar muito o entendimento do texto.



A função mais básica de uma bússola em uma caminhada, é orientar corretamente o mapa. Imagine você estar em campo, em uma região monótona, onde não existem pontos de referências de destaque. Lá está você com um mapa na mão, e até consegue identificar qual sua posição no mapa, e qual também consegue identificar no mapa o ponto em que quer chegar.

Legal, mas o mapa deve estar em que direção? De ponta pra cima, de cabeça pra baixo, inclinado??? Para saber como orientar o mapa, você precisa da posição do Norte Geográfico. Por convenção, as linhas verticais do mapa coincidem com a direção Norte-Sul, e o Norte (Geográfico) é a direção do topo do mapa. Portanto, para orientar o mapa, precisamos da direção do Norte Geográfico, ou seja, de uma bússola que o indique.

Para isso, coloque o mapa em uma superfície plana, pegue a sua bússola já declinada e coloque sobre o mapa. Na figura acima, temos uma bússola geográfica, declinada em aproximadamente $14^{\circ}W$. As linhas paralelas que estão dentro do disco graduado, sempre ficam apontando para o N do disco graduado. Faça com que estas linhas fiquem paralelas aos meridianos (linhas verticais do mapa). Agora gire o mapa, com a bússola repousada sobre ele até que a ponta N da agulha (vermelha), esteja concordando com a seta grande vermelha gravada sobre o acrílico, acima do disco graduado da bússola. Neste ponto, o mapa estará orientado. A direção de qualquer ponto sobre o mapa, será a direção que você deverá tomar no terreno.

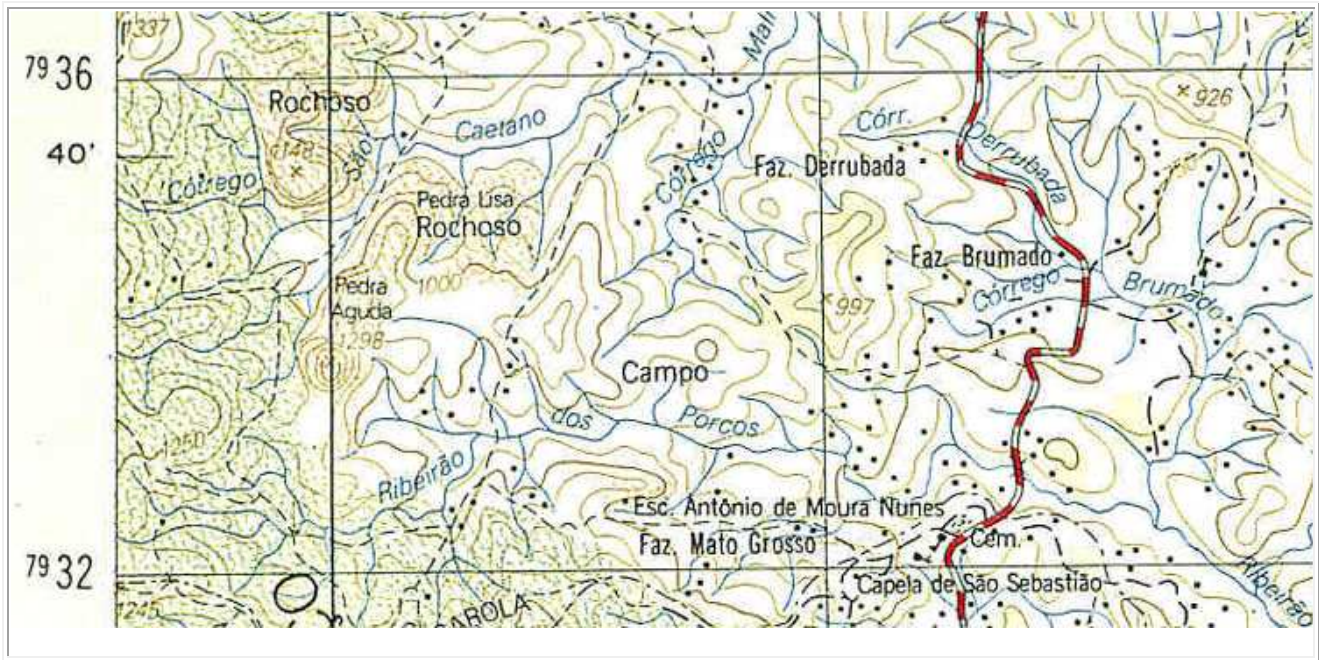


Usando a bússola de geólogo, o processo é semelhante. Repouse a bússola declinada sobre o mapa, fazendo o eixo longitudinal dela (da lingüeta) coincidir com o meridiano. Então gire o mapa até que a ponta "N" da agulha coincida com o Zero da escala. Neste ponto o mapa estará orientado. Na figura ao lado, temos a bússola declinada de $19^{\circ}W$, e o mapa deve ainda ser girado para a esquerda até que a agulha "N" coincida com o Zero da escala.

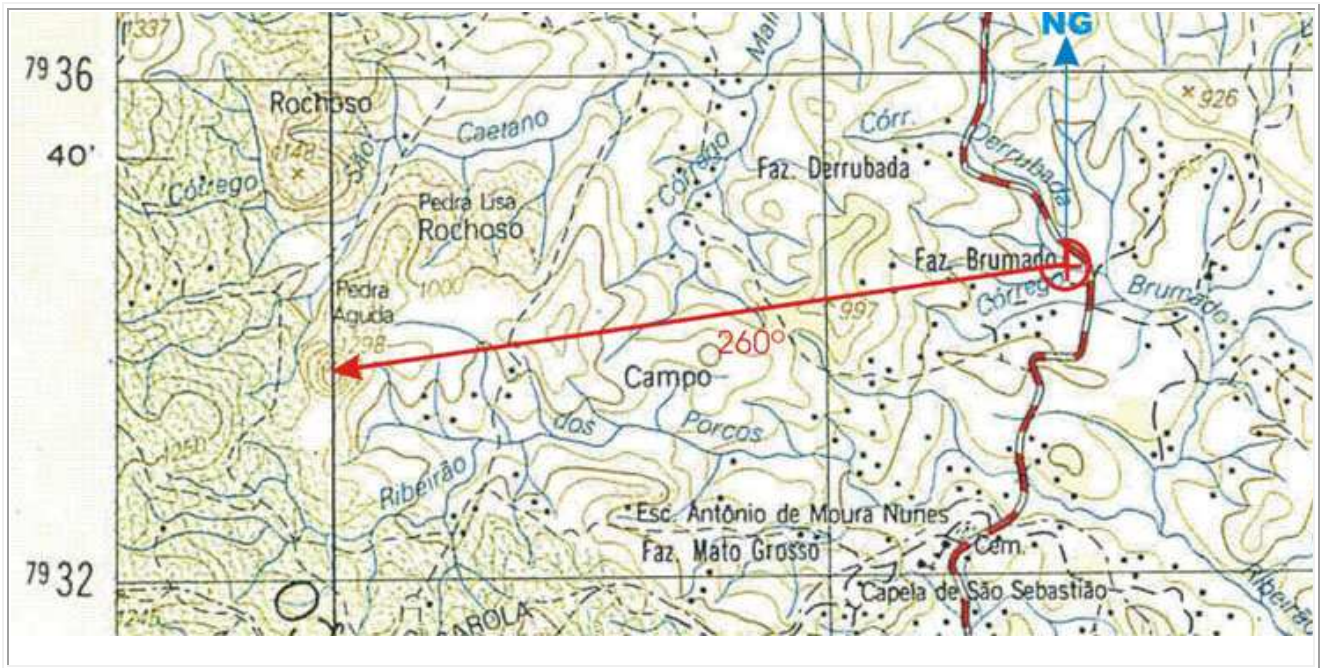
Extraindo uma direção para caminhar

É normal você identificar sua posição, orientar o mapa, e visar um ponto que você quer atingir. Neste caso, você vai querer saber qual a direção (Azimute) em que você deve caminhar para ir direto ao ponto.

Para isso, antes de orientar o mapa, identifique no mapa sua posição atual e seu ponto de destino. No mapa abaixo, imagine que você está na Faz. Brumado (pertinho da estrada), e quer caminhar até o pico da Pedra Aguda.



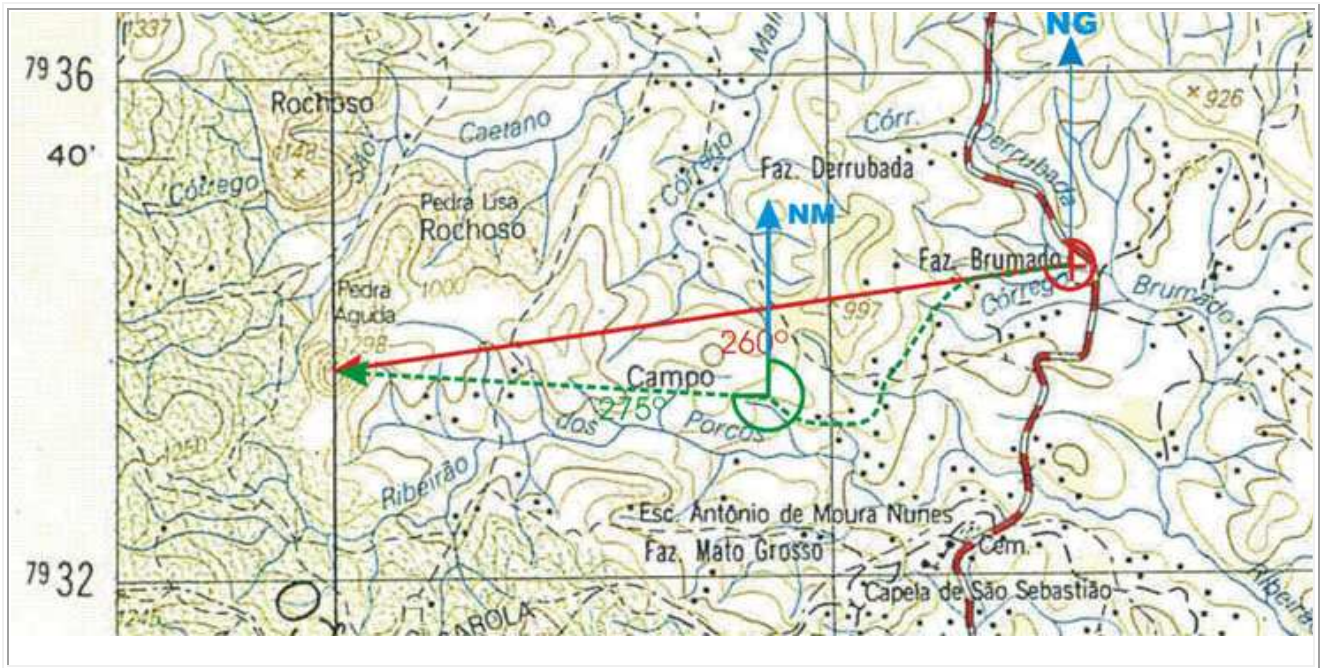
Achou? Legal! Use a régua de acrílico da bússola, e com um lápis, faça um traço que una estes pontos (traço vermelho). Se achar necessário, trace uma reta paralela ao meridiano, pois esta indica a direção norte no mapa (traço azul). Coloque a bússola sobre o mapa, de preferência, com o eixo central sobre a sua posição atual. Gire o mapa até que ele esteja corretamente orientado (até que a ponta "N" da agulha coincida com o Zero da escala).



Olhando o ponto onde a linha que você riscou (linha vermelha), intercepta o círculo graduado da bússola, você poderá ver a direção a ser tomada (260° com o Norte, medido no sentido horário). Agora, agora guarde o mapa, e com a bússola na mão, gire a bússola até que a agulha "N" aponte para o ângulo 260° no círculo graduado. Neste ponto, a lingüeta (mira) da bússola, estará apontando para o Pico da Pedra Aguda. À medida do possível, caminhe nesta direção, sempre de olho na bússola. Se estiver com a bússola geográfica, siga na direção apontada pela **seta vermelha** gravada no acrílico.

Acontece que a bússola (que é parente do GPS), adora indicar o pior caminho. Com isso, você de vez em quando, vai ter que sair da direção correta para desviar de algum obstáculo (morro, pântano, espinheiro, abismo, etc.) Ao fazer um desvio significativo, ou depois de caminhar um bocado, você deve reavaliar a direção. Veja que a direção era correta, para quem estava lá na sede da Fazenda.

No nosso exemplo, tem um morro no caminho (aquele cujo pico está na cota de 997m). Claro que você desviou, provavelmente pela esquerda. Quando você optou por fazer este desvio, você deverá novamente reavaliar a direção. Veja no mapa abaixo, o caminho pontilhado verde, é o que você caminhou, e a reta verde, é sua nova direção.



Vemos agora que o Azimute deixa de ser 260° para 275° . Ah! desculpe a mancada, a reta que indica o norte está traz o nome NM (Norte Magnético), quando na verdade é o NG (Norte Geográfico). :-)

Acho que agora ficou claro, porque muita gente se perde navegando com bússola. A direção tem que ser constantemente reavaliada!

Veja que talvez não fosse necessário, visto que o Pico da Pedra Aguda deve ser bem visível, e está próximo (cerca de 4km). Mas ele poderia ser uma depressão, um encontro de rios, uma caverna, ou qualquer outro ponto menos evidente.

Encontre o norte com as estrelas

Orientação sem bússola

Utilizando a natureza para orientação

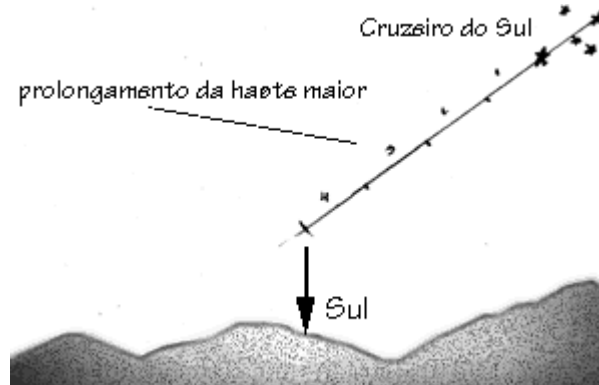
Algumas vezes, geralmente devido a imprevistos e/ou acidentes, nos deparamos com a necessidade de nos orientar sem a bússola. Outras vezes, pode ser mais rápido olhar para os elementos e determinar os pontos cardeais, sem ter que sacar a bússola e esperar a sua agulha estabilizar, o que, dependendo do modelo utilizado, pode demorar um pouco.

A natureza, sobretudo os corpos celestes, proporcionam os parâmetros necessários para orientação e navegação. Veja abaixo algumas técnicas:



As Estrelas

- O Cruzeiro do Sul: À noite, no hemisfério sul é um dos melhores auxílios para orientação. Pegue a distância do eixo maior da cruz formada, aumente cerca de 4 vezes. Dessa forma encontrará onde o *SUL* se localiza.



- Ao olhar para o céu as estrelas apresentam um movimento no firmamento.

Se as estrelas:

Caírem diante de si, você estará olhando para o Oeste

Subirem diante de si, você estará olhando para Leste

Girarem para sua direita: estará olhando para o Sul

Girarem para sua esquerda: estará olhando para o Norte.



- No hemisfério Norte, a constelação utilizada é a Ursa Menor, cuja estrela Polar indica precisamente o *NORTE*.



PERCURSO DE GILWELL

Trata-se de conseguir dados relativos a um percorrido e passá-lo para o papel, traçando o esboço cartográfico. Partindo de um ponto chamado estação inicial, deveras seguir uma estrada anotando os detalhes de interesse o azimute e medindo as distancias.

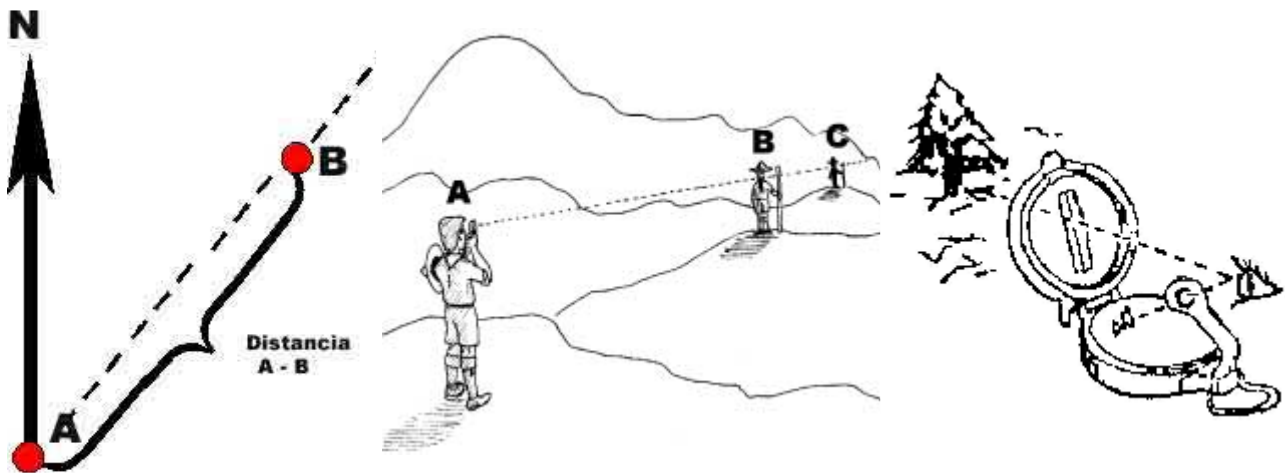
Material necessário:

Prancheta, lápis, borracha, régua, transferidor, papel quadriculado, e bússola prismática.

ANOTAÇÕES

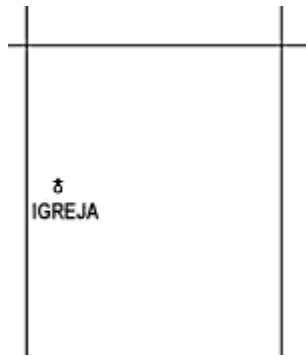
Pegue uma folha de papel pautado divida em colunas como no modelo Modelo de planilha de estações

Ao iniciar o itinerário, comece as anotações na parte inferior da folha em seções relativas a cada segmento de reta = a-b.

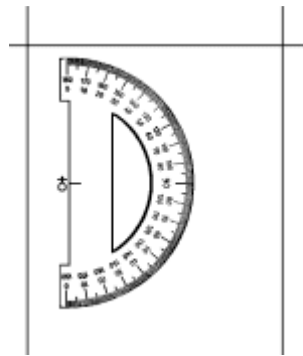


Para marcar um azimute numa carta, basta usares um transferidor. Coloca-se a base do transferidor (linha 0° - 180°) paralela às linhas verticais das quadrículas da carta e o ponto de referência sobre o ponto a partir do qual pretendemos traçar o azimute. De seguida faz-se uma marca na carta mesmo junto ao ponto de graduação do transferidor correspondente ao ângulo do azimute que pretendemos traçar. Por fim, traçamos uma linha a unir o nosso ponto de partida e a marca do azimute.

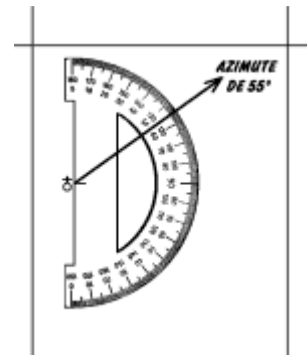
Exemplo para marcar um azimute de 55° a partir de uma Igreja



A Igreja, a partir da qual se pretende marcar um azimute de 55°



O transferidor alinhado com as linhas verticais das quadriculas, e com o ponto de referência sobre a igreja.



ESTAÇÃO

Ê cada parada que faz para tirar novo azimute marque com uma letra ou numero cada estação.

PASSOS

Numero de passos duplos dados entre uma estação e outra. Na 1º estação como é o ponto de partida, marque zero.

METROS

Distancia em metros entre estações. A conversão de passos em metros deve ser feita na volta da jornada. Como um percurso sempre e realizado em dois, deve-se anotar quem foi que contou os passos.

OBSERVAÇÕES

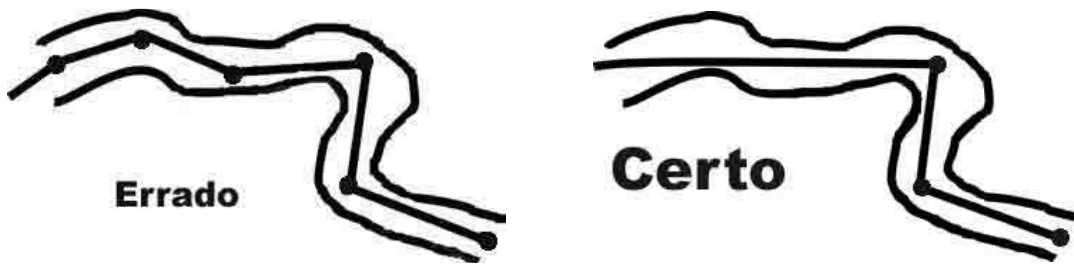
Anote os pontos de interesse que estão a sua direita ou esquerda na respectiva coluna. Devera ser anotado os pontos fixos, como casas, igrejas, fabricas, comércios, lagos, rios, pontes, vegetação, etc. Muito importante anotações de bifurcações, cruzamentos, entradas de sítios. Caso encontre uma ponte de referencias e queira marcar a distancia, é só fazer uma estação.

ESBOÇO

Esboço (ou mapa) Em um papel quadriculado, desenhe em um dos lados, seguindo as linhas verticais, uma seta com a letra "N" na parte superior. Isso determinara que todas as linhas verticais estão na posição norte-sul. Escolha na folha um ponto de partida que será a estação 0. Com o vértice de um transferidor dobre o ponto inicial e o raio de 0° em cima ou paralelo a linha

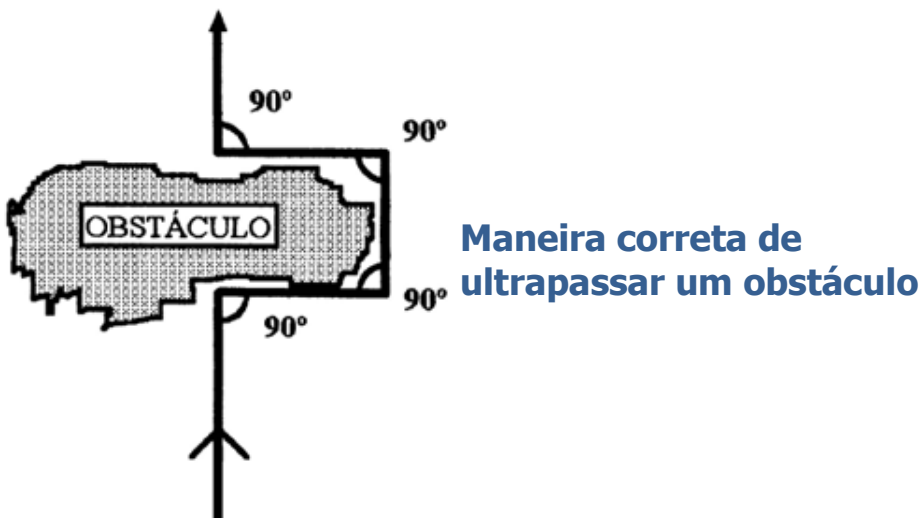
vertical, que marcamos o numero de graus que foi tomado n ns jornada (azimute) .Escolha agora a escala que farás o mapa e demarque a distancia na direção determinada anteriormente. Já temos a distancia entre a estação A e B. na estação B temos outra anotação referente ao azimute com o auxilio do transferidor fazemos novo rumo no mapa como o anterior, deste modo marcamos todo o itinerário. Agora desenhamos todos os símbolos conforme as anotações. Ê também anotamos a escala que foi utilizada para confeccionar o esboço cartográfico.

Fig. 1



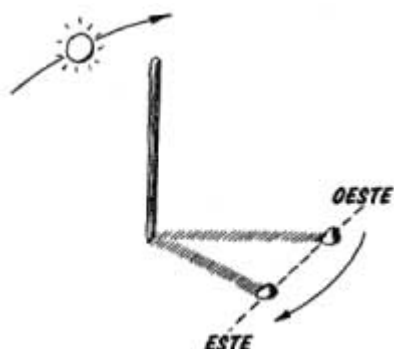
clique para pegar

<u>Convencões topográficas</u>	<u>Modelo de mapa</u>	<u>Modelo de planilha de estações</u>
--	---------------------------------------	---



Orientação pelo sol

ORIENTAÇÃO PELO MÉTODO DA SOMBRA DA VARA

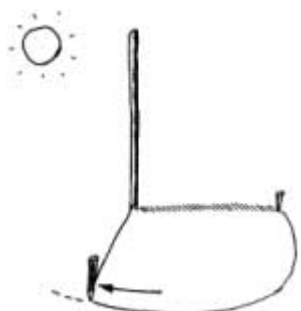


Este método não oferece uma precisão exata, devendo ser aplicado ou de manhã ou de tarde. Para a vara, não é necessário que seja uma vara propriamente. De fato, este método permite que seja usado qualquer ramo, direito ou torto, ou até mesmo usar a sombra de um ramo de uma árvore, uma vez que apenas interessa a sombra da ponta do objeto que estamos a usar.

Assim, começa-se por marcar no chão, com uma pedra, uma estaca ou uma cruz, o local onde está a ponta da sombra da vara. Ao fim de algum tempo, a sombra moveu-se, e voltamos a marcar do mesmo modo a ponta da sombra da vara. Se unirmos as duas marcas, obtemos uma linha que define a direção Este-Oeste.

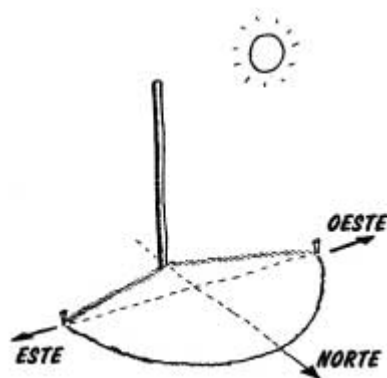
O tempo que demora a obter um deslocamento da sombra (bastam alguns centímetros) depende também do comprimento da vara. Assim, uma vara de 1m de comprimento leva cerca de 15 min a proporcionar um deslocamento da sombra suficiente para se aplicar este método.

ORIENTAÇÃO PELO MÉTODO DAS SOMBRAS IGUAIS

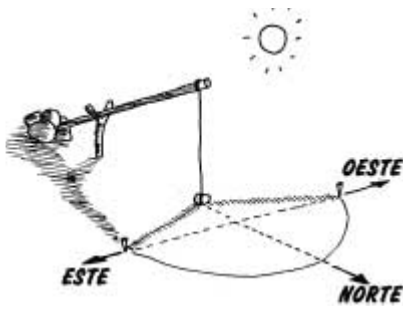


Este método é muito mais preciso do que o anterior, mas é mais exigente na sua execução. A hora ideal para o aplicar é por volta do meio-dia solar e a vara a usar deve ficar completamente vertical e proporcionar pelo menos 30cm de sombra.

Começa-se por marcar, com uma pedra ou uma estaca, a ponta da sombra da vara. Com uma espia atada a uma estaca e a outra ponta atada à vara, desenha-se um arco cujo centro é a vara e raio igual ao comprimento da sombra inicial marcada, tal como na figura da esquerda.



Com o passar do tempo, a sombra vai-se encurtando e deslocando, mas a partir de certa altura volta a aumentar o seu comprimento e acaba por chegar até ao arco que foi desenhado no chão. Marca-se então o local onde incide a ponta da sombra. Unindo as duas marcas, obtemos uma linha que define a direção Este-Oeste, tal como na figura da esquerda. Uma vez que a vara está exatamente à mesma distância entre as duas marcas, é fácil traçar então a linha da direção Sul-Norte.



Usando um ramo com ponta bifurcada, uma vara ou ramo e algumas pedras, monta-se um sistema como o da figura à esquerda. As pedras ajudam a segurar a vara. Dependurando da ponta da vara um fio com uma pedra atada na ponta, obtém-se uma espécie de fio de prumo que garante assim termos uma linha exatamente vertical, tal como se exige neste método.



1) O Sol

- O Sol nasce no *LESTE* e se põe no *OESTE*.

- No hemisfério sul , ao meio-dia em ponto (ou 13:00h no horário de verão), o Sol projetada a sombra precisamente para o *SUL*.

No hemisfério Norte (ex: Europa) o inverso ocorre, e o Sol projetada as sombras para o *NORTE*. Próximo à linha do equador, o sol projetada a sombra diretamente para baixo, não servindo como localização.

A ROSA DOS VENTOS



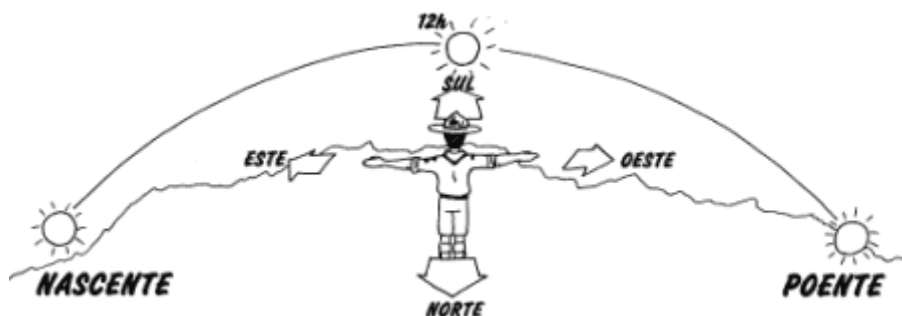
Todo o Escoteiro deve saber orientar-se no campo.

O primeiro passo para o domínio das técnicas de orientação é o conhecimento da **Rosa dos Ventos**.

A Rosa dos Ventos é constituída por 4 **Pontos Cardeais**, 4 **Pontos Colaterais** e 8 **Pontos Sub-Colaterais**.

O MOVIMENTO DO SOL

O sol nasce aproximadamente a Este e põe-se a Oeste, encontrando-se a Sul ao meio-dia solar. A hora legal (dos relógios) está adiantada em relação à hora solar: no Inverno está adiantada cerca de 36 minutos, enquanto que no verão a diferença passa para cerca de 1h36m.



PONTOS CARDEAIS

PONTO CARDEAL	OUTROS NOMES	AZIMUTE	DESCRIÇÃO
NORTE	setentrião	0°	ponto fundamental a que se referem normalmente as direcções
SUL	meridião; meio-dia	180°	ao meio-dia solar o sol encontra-se a Sul do observador
ESTE	leste; levante; oriente; nascente	90°	direcção de onde nasce o sol
OESTE	poente; ocidente; ocaso	270°	direcção onde o sol se põe; também aparece como W ("West")

PONTOS COLATERAIS

NE	Nordeste	45°
SE	Sueste	135°
SO	Sudoeste	225°
NO	Noroeste	315°

PONTOS SUB-COLATERAIS

NNE	Nor-Nordeste	22,5°
ENE	Lés-Nordeste	67,5°
ESE	Lés-Sueste	112,5°
SSE	Su-Sueste	157,5°
SSO	Su-Sudoeste	202,5°
OSO	Oés-Sudoeste	247,5°
ONO	Oés-Noroeste	292,5°
NNO	Nor-Noroeste	337,5°

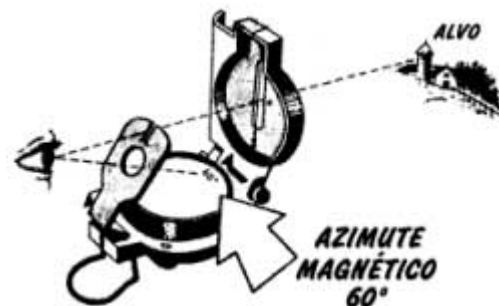
BÚSSOLA PRISMÁTICA

MODO DE SEGURAR NUMA BÚSSOLA

Ao usares a bússola, debes sempre colocá-la o mais na horizontal possível. Se fizeres leituras com a bússola inclinada estarás a cometer erros.

O polegar deve estar corretamente encaixado na respectiva argola, com o indicador dobrado debaixo da bússola, suportando-a numa posição nivelada.

NOMENCLATURA DE UMA BÚSSOLA



Nunca se devem fazer leituras com a bússola perto de objetos metálicos ou de circuitos elétricos. Assim, podes ver no quadro abaixo exemplos de objetos e respectivas distâncias que deves respeitar quando quiseres fazer uma leitura da tua bússola.

DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE UTILIZAÇÃO DA BÚSSOLA

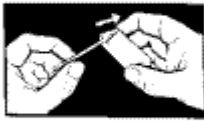
OBJETO	DISTÂNCIA
linhas de alta tensão	60 m
caminhão	20 m
fios telefônicos	10 m
arame farpado	10 m
carro	10 m
machado	1,5 m
tacho	1 m

Como construir uma bússola...

Uma bússola consiste apenas num pedaço de metal magnetizado que, se estiver pendurado, ou puder rodar, apontará para o Norte Magnético.



Um pedaço de metal ferroso (uma agulha de costura, é o ideal) esfregado repetidamente, na mesma direção num pano de lã, ficará magnetizado e, se for suspenso, pode apontar para o norte.



Magnetizar a agulha com um ímã será mais eficaz; raspa a agulha suavemente de uma ponta à outra, sempre na mesma direção.



Suspende a agulha numa linha, de forma a ficar equilibrada... A agulha deverá, então, apontar para o Norte.

A agulha magnetizada também pode ser utilizada sobre um pedaço de papel ou folha colocado a boiar num pouco de água.



Construa sua própria bússola!

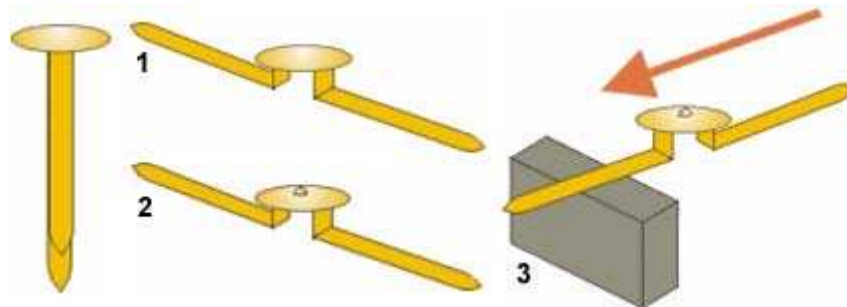
Você pode fabricar esse instrumento de orientação com materiais simples e baratos

Que tal construir você mesmo sua própria bússola? Esse instrumento já era usado há cinco séculos pelos navegadores para se localizar nos oceanos! Pois você pode construir uma bússola com materiais simples e baratos. A agulha de uma bússola nada mais é do que um pequeno ímã que gira sobre um eixo. Assim, para construir uma, você precisa, em primeiro lugar, produzir esse pequeno ímã. Depois, é só montá-lo sobre um apoio, de forma que possa girar livremente.

Do que você precisa:

- um ímã em barra (desses usados para fechar portas de armário, por exemplo, facilmente encontrado em lojas de ferragens ou de materiais para construção);
- grampo metálico daqueles usados para fechar pastas (*veja as figuras*);
- martelo;
- um prego;
- uma rolha;
- uma agulha.

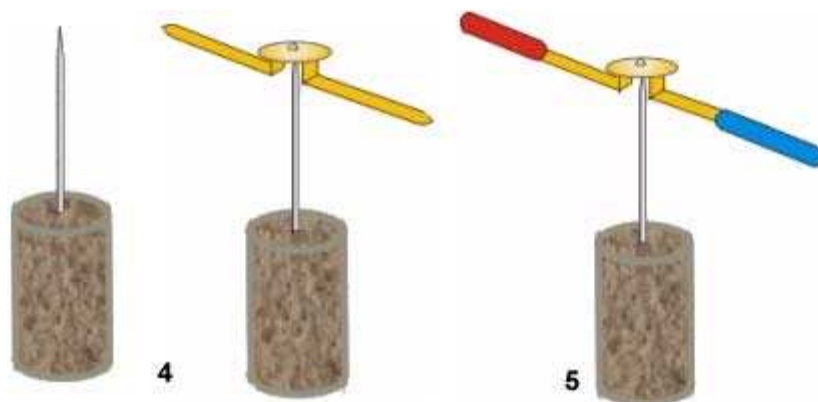
Como fazer:



1) Abra o grampo e dobre suas hastes.

2) Usando o prego e o martelo, faça uma pequena saliência na parte central da cabeça do grampo. O ponteiro da bússola está quase pronto. Agora, só falta imantá-lo.

3) Quando esfregamos um arame ou uma barrinha de aço ou de ferro sobre um ímã, obtemos novos ímãs. Portanto, pegue o ímã que você adquiriu e esfregue o grampo contra a lateral dele, tomando muito cuidado para não fazer movimentos de ida e volta durante o processo: esfregue o grampo somente em um sentido. Repita algumas vezes esse movimento e, pronto, o grampo estará imantado e, seu ponteiro, pronto.



4) Para fazer a base da bússola, enfie a agulha na rolha, deixando a ponta para cima. Equilibre o grampo sobre a ponta da agulha.

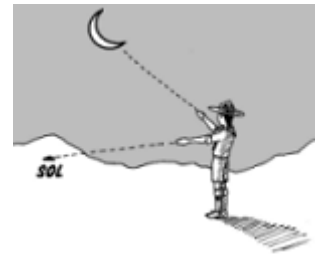
5) Pode acontecer de o grampo não ficar perfeitamente equilibrado. Para resolver esse problema, você pode enfiar pedacinhos de canudos de refresco nas pontas do grampo, até que o equilíbrio seja atingido.

6) Falta testar a bússola: aproxime o ímã de uma das extremidades do ponteiro. Se tudo estiver certo, ela deve ser atraída por um dos pólos do ímã e repelida pelo outro. Se isso ocorrer, sua montagem está em ordem. Agora, afaste da bússola tanto o ímã como outros objetos metálicos: ela deverá funcionar como qualquer outra, ou seja, indicando a direção Norte-Sul.

ORIENTAÇÃO PELA LUA

Tal como o sol, a Lua nasce a Leste, só que a hora a que nasce depende da sua fase.

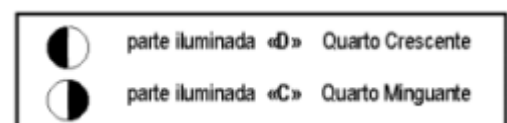
A Fase da Lua depende da posição do sol. A parte da Lua que está iluminada indica a direção onde se encontra o sol.



Lua

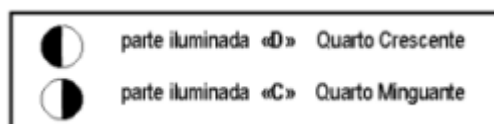
- Se a Lua nascer Antes do Sol, o lado iluminado indicará o *OESTE*;
se a Lua nascer Depois do Sol, o lado iluminado indicará o *LESTE*;
se a Lua nascer ao mesmo tempo que o Sol, veremos uma Lua Cheia.

- Se estiver uma Lua Crescente, trace uma linha (mentalmente) entre as extremidades da lua. No ponto mais próximo do horizonte, encontraremos, no hemisfério sul, o *SUL*. No hemisfério norte, o oposto ocorre.



Uma vez descoberto os pontos cardeais, a orientação deverá se utilizar de pontos de referência para navegação.

Para saber se a a face iluminada da Lua está a crescer (a caminho da Lua Cheia), ou a minguar (a caminho da Lua Nova), basta seguir o dizer popular de que «a Lua é mentirosa». Assim, se a face iluminada parecer um «D» (de decrescer) então está a crescer. Se parecer um «C» (de crescer) então está a decrescer ou (minguar).



Quadro com a direção da Lua em função da sua Fase e da Hora

HORA									
12h	SE	E	NE	N	NO	O	SÓ	S	
15h	S	SE	E	NE	N	NO	O	SO	
18h	SO	S	SE	E	NE	N	NO	O	
21h	O	SO	S	SE	E	NE	N	NO	
24h	NO	O	SO	S	SE	E	NE	N	
3h	N	NO	O	SO	S	SE	E	NE	
6h	NE	N	NO	O	SO	S	SE	E	
9h	E	NE	N	NO	O	SO	S	SE	

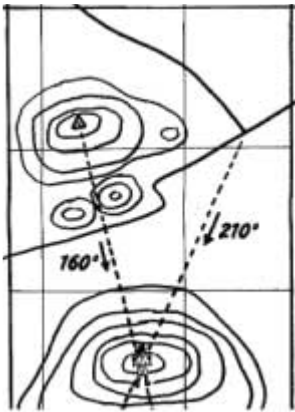
MÉTODO DA TRIANGULAÇÃO PARA DETERMINAR A NOSSA POSIÇÃO NUMA CARTA

Este método permite-nos localizar, com bastante precisão, a nossa posição numa carta.

Segue-se um exemplo de como utilizar este método. Começa-se por identificar, no terreno e na carta, **dois pontos à vista**. Neste caso escolheu-se um **marco geodésico** e um **cruzamento**, pois ambos estão à vista do observador e são facilmente identificáveis na carta através dos seus símbolos.

De seguida, com a bússola determinam-se os azimutes dos dois pontos, 340° e 30° , respectivamente para o marco geodésico e para o cruzamento.





Conhecidos os azimutes, passamos a calcular os azimutes inversos respectivos: **160°** é o azimute inverso de 340° e **210°** o de 30°.

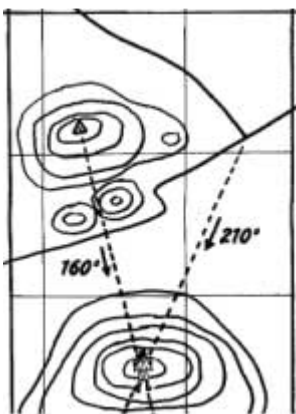
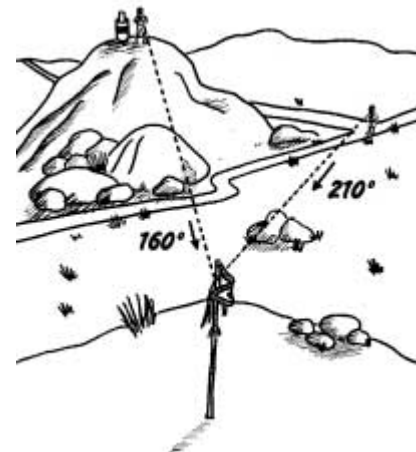
Na carta, e com o auxílio de um transferidor, traçam-se os azimutes inversos a partir de cada um dos pontos (160° para o marco geodésico e 210° para o cruzamento).

O ponto onde as linhas dos dois azimutes inversos se cruzam corresponde à nossa localização.

MÉTODO DA TRIANGULAÇÃO PARA IDENTIFICAR UM PONTO DO TERRENO NA CARTA

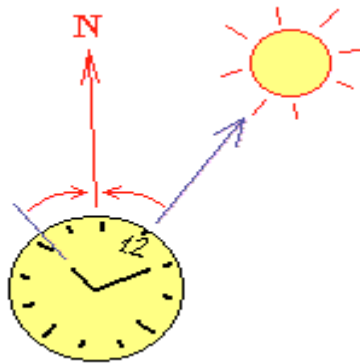
Este método permite-nos, com bastante precisão, identificar um determinado ponto do terreno à nossa frente na carta.

O seguinte exemplo usa a mesma localização que o anterior. Desta vez, pretende-se localizar na carta o ponto onde está o Totem de Patrulha.



É preciso que um escoteiro vá até aos dois pontos com uma bússola e meça os azimutes desses pontos para o Totem. Depois disso, não é preciso calcular os azimutes inversos, porque basta usar os mesmos azimutes para traçar as linhas na carta

Usando um relógio analógico.



09:05

Este é um método bastante prático e serve para nos orientarmos rapidamente numa situação de emergência, por exemplo.

O único instrumento necessário é um relógio analógico (aquele de pontezinhos) e o Sol.

1 - Aponte a linha vertical do seu relógio (ou seja, aponte as 12 horas) para o Sol.

2 - Verifique a posição do ponteiro das horas e calcule a metade da distância dele para as 12 horas. Pronto, esta é a orientação norte-sul.

Resta saber qual é o norte e qual é o sul. sabendo em que hemisfério estás, o Sol geralmente está na direção oposta, isto é, para quem está no hemisfério sul o Sol estará para o norte e vice-versa. Exceto para regiões próximas do equador onde o Sol oscila de norte a sul durante as estações do ano (neste caso use o primeiro método).

Como funciona este método?

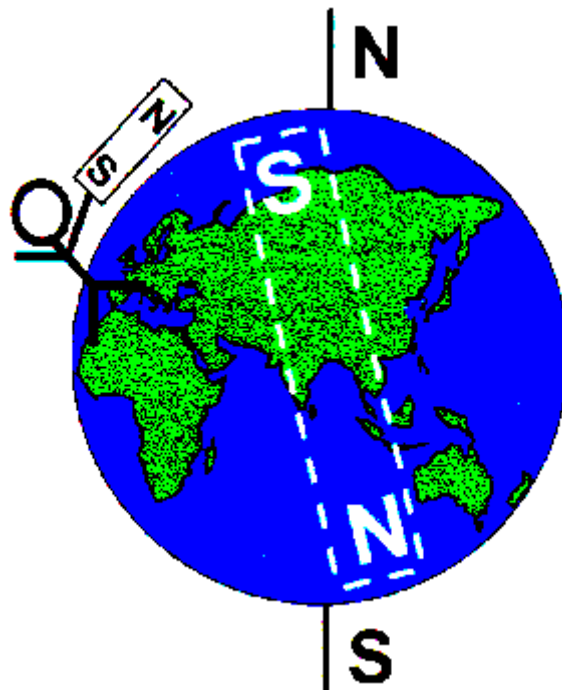
Sabemos que o ponteiro das horas de um relógio dá duas voltas completas por dia (12 horas cada volta). Por outro lado a Terra dá apenas uma volta por dia. Quando usamos a metade da distância do ponteiro das horas até a posição das 12 horas estamos simulando um ponteiro virtual que gira com a metade da velocidade do ponteiro das horas, isto é, uma volta a cada 24 horas. Assim este ponteiro virtual que gira no sentido contrário do movimento aparente do Sol no céu fica estacionário em relação a Terra, ou apontando sempre para a mesma direção, a direção norte-sul.

P.S.: se você tem um relógio digital não desanime, podes usar o método acima lembrando qual seria a posição do ponteiro das horas e fazendo o mesmo cálculo.

UM POUCO DA HISTORIA DA BÚSSOLA MAGNÉTICA



Uma bússola pode ser descrita, em poucas palavras, como um pequeno imã em forma de agulha que gira sobre uma rosa-dos-ventos. Afastada de qualquer imã, é um eficiente instrumento de orientação, uma vez que aponta sempre para o pólo norte terrestre. Quando sob a ação de um imã colocado em suas proximidades, aponta para a resultante da composição dos dois campos, o terrestre e o do imã. Se o último está muito perto, então passa a predominar sobre o campo terrestre e a bússola praticamente "sente" somente a presença do campo criado pelo magneto.



A primeira referência clara à bússola encontra-se numa enciclopédia chinesa elaborada em 1040 da era cristã, em que se descreve a fabricação de agulhas magnéticas. É provável que o aparelho tenha sido usado inicialmente não como auxiliar de navegação, mas como recurso mágico para prever acontecimentos futuros.

Originalmente a bússola chinesa compunha-se de um pedaço de magnetita (óxido de ferro magnético), escavado em forma de colher e colocado a flutuar na água. Influenciada pelo campo magnético terrestre, a magnetita flutuante tomava sempre a mesma direção ao longo do eixo norte-sul.

Como o tempo, os chineses aprenderam a magnetizar o ferro, friccionando-o com magnetita ou aquecendo-o e deixando-o imóvel até esfriar.

O primeiro registro de uso de bússola no mar encontra-se num relatório chinês de 1115 d.C. A primeira bússola de navegação possuía um ponteiro em formato de peixe, equilibrado sobre um eixo vertical. Tratava-se, contudo, de um instrumento bastante inadequado, útil apenas para navegação em mares muito calmos.

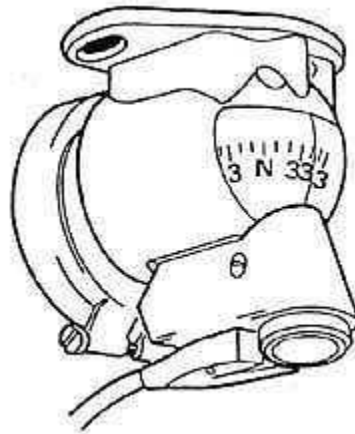
É difícil determinar como a bússola foi introduzida na Europa e nos países islâmicos. No final do século XIII, o instrumento era amplamente utilizado em todo o continente europeu.

Por volta de 1300, introduziram-se dois aperfeiçoamentos importantes na forma original do instrumento. O primeiro consistiu na colocação da bússola em argolas de sustentação. Estas eram compostas de anéis concêntricos de latão, articulados de tal modo que, quando o navio balançava, a bússola permanecia na posição vertical.

A segunda inovação foi a introdução da rosa-dos-ventos, assinalada com quatro pontos cardeais e suas subdivisões. Antes da adoção desse equipamento, a agulha só podia ser utilizada como simples controle da direção tomada pelo navio. A rosa-dos-ventos permitia ao navegante demarcar com precisão e controlar continuamente o curso do timoneiro.

Durante o século XIX, à medida que os armadores navais passavam a usar mais ferro na construção, as embarcações se perdiam devido à interferência magnética da estrutura na agulha. A solução para esse problema consistiu em instalar no suporte da bússola um sistema de compensação por conjuntos separados de ímãs e blocos de ferro doce.

As bússolas montadas em base fixa, como as utilizadas em agrimensura, são muito simples embora de alta precisão. Um ímã suspenso num pivô com visor pode ser incorporado a um teodolito para medir os ângulos horizontal e vertical.



A bússola giroscópica depende da propriedade de um giroscópio para funcionar. Nesse tipo de bússola, o giroscópio é alinhado ao longo do eixo norte-sul e mantém este alinhamento à medida que o navio ou avião muda a sua direção devido à sua inércia rotacional. A bússola giroscópica não é afetada pelos componentes metálicos do veículo e aponta na direção do norte verdadeiro e não na direção do norte magnético. Na maioria dos navios a bússola giroscópica substituiu a bússola magnética na navegação e é um equipamento padrão virtualmente em todos os aviões.