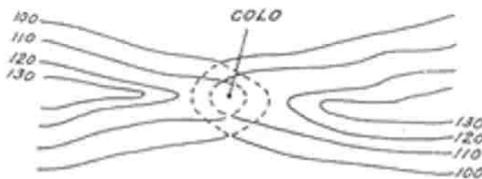
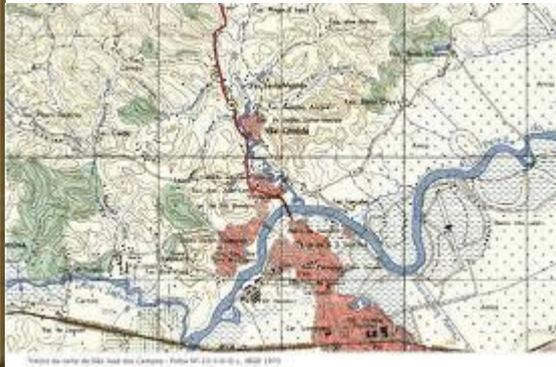




União dos Escoteiros do Brasil
Diretoria de Métodos Educativos
Equipe Nacional de Gestão de Adultos

Módulo de Aperfeiçoamento de Topografia e Orientação



UNIDADE DIDÁTICA 1: ESPACIALIDADE

O CAMINHO DE CASA

Como fazemos para chegar à nossa casa? Como sabemos o ponto do ônibus onde devemos descer, em que rua entrar à direita, em que porta entrar? Se cairmos de paraquedas, de olhos vendados, num certo lugar, como saberemos, ao tirar a venda, que estamos na Praça Sete de Setembro, em Belo Horizonte?

As respostas são várias: “É o 2º ponto depois da Praça Tiradentes”, “É em frente à padaria do Joaquim”, “O paraquedas ficou enganchado no ‘Pirulito’ e eu estou dependurado de frente para o Edifício Júlia Nunes Guerra”... Todos esses elementos são pontos de referência. Com base neles, podemos saber onde estamos, para onde vamos, se estamos no caminho certo.

Fazendo estas coisas, estamos, inconscientemente, praticando orientação e navegação. **Orientar-se é determinar com precisão onde se está** e, a partir daí, para onde se quer ir e qual o melhor caminho. **Navegar é deslocar-se orientadamente**, ou seja, caminhar sabendo com precisão onde se está e se o deslocamento se mantém na direção desejada.

Termos ligados à navegação estão muito presentes na linguagem cotidiana. Uma pessoa desorientada está desarvorada, sem saber o que fazer, sem objetivos (está sem o norte). Um desorientado também não sabe para onde ir, quais as suas prioridades, o que pode ou não fazer (está sem o oriente). *Orientar* alguém é indicar-lhe ações a executar, rumos a tomar, atitudes a assumir, dar-lhe referenciais. Como podemos ver, estes termos referem-se ao **norte**, para onde uma extremidade da bússola aponta e que é tomado como direção-base; e ao **oriente**, de onde surge o sol e que nos serve também como direção de referência ou ponto cardeal. Na antiga China, a direção-base era o sul (simplesmente a outra ponta da agulha magnética), mas a hegemonia das nações ocidentais do Hemisfério Norte se impôs às convenções cartográficas e à navegação. E o oriente é tomado como referência, mais do que o ocidente, por ser a direção por onde o

sol aparece, tornando as coisas visíveis para permitir saber onde se está e aonde se quer chegar.

Situar-nos no espaço é uma competência que, por milênios, esteve relacionada muito de perto à nossa própria capacidade de sobreviver. Perceber posições relativas (direita, esquerda, perto, longe, acima, abaixo, à frente, atrás), além de aplicar capacidade neural relativa ao nosso equilíbrio, possibilitando-nos ficar de pé, andar, correr, saltar, mudar de direção, era necessário na identificação de ameaças e no direcionamento do golpe sobre a caça. Além disso, sem orientação, como poderia nosso ancestral retornar à sua habitação ou evitar colocar-se no meio do campo inimigo?

A espacialidade, além desses requisitos de sobrevivência, identificando a posição do sol, das estrelas e dos objetos da superfície da Terra, está presente na prática da escrita (orientação da escrita/leitura, uso da superfície de gravação), nos trabalhos de engenharia, e até na hierarquização social (o lugar da maior autoridade, a precedência nos eventos) e na identificação fisionômica, que, no fim das contas, é a percepção de padrões de distribuição dos elementos visíveis no espaço do rosto do indivíduo. Segundo Howard Gardner, a espacialidade ocupa áreas específicas do cérebro e tem formas próprias de levantar, processar e solucionar problemas, constituindo uma inteligência no mesmo patamar da lingüística, musical, cinestésica, lógico-matemática, naturalista, intrapessoal ou interpessoal.

Baden-Powell, em sua vida militar, deslocando-se em territórios semi-selvagens (ou mesmo selvagens) do Império Britânico, pôde constatar que saber orientar-se, avaliar distâncias e mapear uma área podia fazer a diferença entre contar a história ou virar refeição de abutre: para ir de uma localidade à outra, para chegar a poços d'água, para evitar um local ocupado por forças hostis, para “de algum lugar no *veldt*” chegar a habitações humanas... Por isso, fez questão de que a qualificação em topografia, orientação e navegação fizesse parte do treinamento dos Scouts do Exército, dos membros da *South African Constabulary* e – pensando no futuro dos jovens como gestores do Império – do Movimento Escoteiro, como bem se vê no *Escotismo para rapazes*.

Percebendo, assim, a importância da espacialidade, vamos estabelecer maior intimidade com problemas que a envolvam e seu processamento, começando pelas formas de representação do espaço.

UNIDADE DIDÁTICA 2: CONCEITOS

SÍMBOLOS: MEDIADORES DO CONHECIMENTO

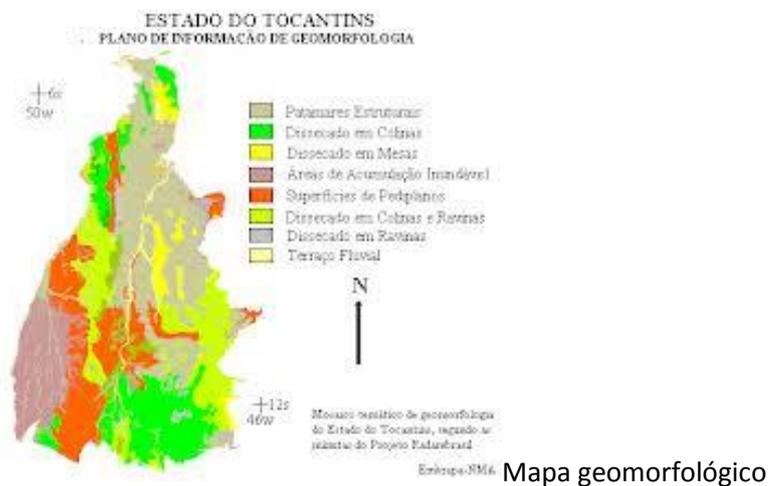
Nós, humanos, somos capazes de gerar conhecimento e transmitir esse conhecimento por meio de linguagens, uma das quais é a dos símbolos. Os símbolos são convencionados, podendo assemelhar-se mais ou menos ao que é representado. As formas de representação podem ser principalmente:

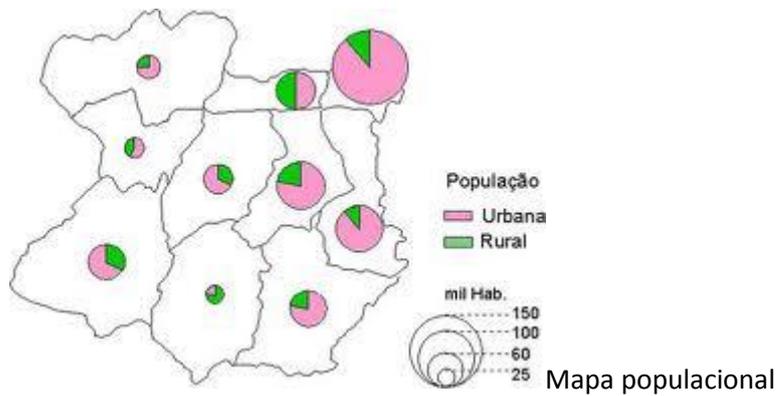
- ❖ **Objetais:** por objetos; uma estatueta da pessoa ou do animal-totem, ou um objeto ritual, como o cetro real ou o cálice eucarístico;
- ❖ **Pictóricas:** por meio de figuras, como pinturas rupestres, histórias em quadrinhos, ícones, plantas baixas ou croquis;
- ❖ **Sonoras:** meios e códigos de sinalização (como o Morse), ou *leitmotifs* (tema musical associado a um personagem), ou toques instrumentais (vozes de comando por corneta, ou toques indicativos de autoridade); ou
- ❖ **Gráficas:** letras e números.

Nossa atenção terá como foco principal as representações pictóricas e gráficas, valendo-nos particularmente dos **mapas**. Vejamos, então, alguns conceitos básicos.

MAPA: é a representação de uma série de dados. Um mapa administrativo, por exemplo, consiste em uma tabela (planilha) quantificada – pode-se citar um mapa de controle de estoques; ou então um mapa de processo, no qual se apresentam as várias etapas de um processo (este pode também ser representado pictoricamente por um fluxograma). No entanto, a ideia mais comum de mapa refere-se a ele como representação pictórica (por figuras) de uma área geográfica, de acordo com o aspecto que se queira destacar: divisão político-administrativa, densidade populacional, nichos ecológicos, atividade econômica, minerais existentes no terreno, tipo de rocha, ruas e atrações turísticas (caso dos mapas urbanos e turísticos, que geralmente não mostram as variações do terreno), rodovias e estradas vicinais (mapas rodoviários, que também geralmente não mostram as elevações e vales)... Sendo que essa figura procurará reproduzir as proporções entre as áreas que retrata, num tamanho manuseável pelo seu

intérprete e valendo-se de símbolos convencionados para, isoladamente ou combinados, informar o *que existe* naquela porção da Terra. Por se tratar de uma projeção plana e em escala, sempre será uma simplificação da realidade, com certo grau de inexatidão. A linguagem pela qual os mapas geográficos “falam” conosco é a **cartografia**. Graças a sinais padronizados, transmitem-se consistentemente informações sobre certa porção da Terra e os movimentos ou ações a serem feitas sobre ela (caso, por exemplo, das ordens de operações militares, indicando na carta a localização de forças amigas e inimigas, objetivos, eixos de progressão, rotas de apoio aéreo ou de evacuação, etc.).





CARTA TOPOGRÁFICA: tipo especial de mapa que dá mais ênfase ao aspecto morfológico do terreno, ou seja, a forma como o terreno se apresenta, com os seus acidentes naturais e artificiais (elevações, depressões, cursos d'água, edificações, estradas, por meio de sinais convencionais), de forma mensurável, mostrando as posições horizontais e verticais (indicadas pelas curvas de nível).



CARTA PLANIMÉTRICA: representa apenas a dimensão horizontal do terreno, omitindo os dados de relevo. O principal exemplo é o mapa urbano, que indica as ruas e suas posições relativas, mas não se é um vale ou uma elevação íngreme. Um mapa urbano, rodoviário ou turístico (planimétricos) usualmente omitirá sinais convencionais cartográficos, preferindo apresentar pictogramas (um pneu para indicar uma borracharia, um avião para indicar um aeródromo, uma chave de boca para indicar uma oficina) e ideogramas (a logomarca da rede de postos de combustível ao lado do pictograma da bomba), não necessariamente proporcionais à área representada na carta. Mapas planimétricos poderão, ou não, observar uma escala precisa, assim como reproduzir fielmente o traçado das ruas/estradas, ou ser apresentados de maneira esquemática simplificada (por exemplo, um mapa da rota rodoviária de São Paulo ao Rio de Janeiro pode ser apresentado em uma página como uma reta, tendo escritas as distâncias e posicionados símbolos indicando as principais cidades à margem da rodovia). Um símbolo

tempo médio de deslocamento entre uma localidade e outra, ventos dominantes nas várias épocas do ano e outros dados que pudessem ser considerados úteis.



Carta Pisana do Mediterrâneo e do Mar do Norte, finais do século XIII. É a mais antiga carta-portulano conhecida. Bibliothèque Nationale, Paris

9A

CARTA AERONÁUTICA: representa as principais variações de relevo presentes nos trechos de uma aerovia (canal por onde a aeronave faz a rota de um ponto a outro), particularmente as elevações mais notáveis, e as intervenções humanas (cidades, emissores rádio auxiliares de navegação com seus indicativos e frequências, aeródromos e a orientação de suas pistas), de ordem a permitir ao piloto orientar-se e navegar com segurança rumo ao seu destino.

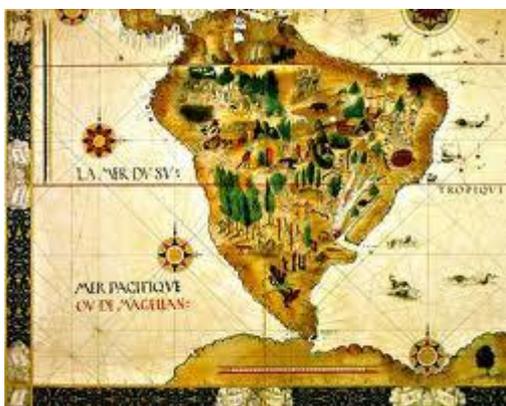


Carta aeronáutica de navegação visual

CROQUIS (pronuncia-se croquí): é o que se costuma chamar “mapinha”, ou “pré-mapa”; é um desenho rudimentar que procura “dar uma idéia geral” de uma área, para onde nos dirigimos. Como é feito de maneira expedita (muitas vezes num guardanapo de papel, ou outro recurso improvisado), não se pode esperar que observe rigorosamente as proporções dos elementos e espaços nele representados.

PLANTA: forma representativa que procura reproduzir, “visto de cima”, um traçado, seja de uma casa, de um bairro ou de uma cidade. No caso de um bairro ou cidade, costuma assemelhar-se à carta planimétrica, omitindo ou representando de maneira muito sucinta a conformação do terreno.

Geralmente, os mapas de áreas geográficas, cartas topográficas e plantas são feitos em escala, ou seja, procuram reproduzir na representação as proporções entre os elementos e espaços representados. Vejamos, então, o que é essa topografia à qual certos mapas se referem.



Mapa da América do Sul – Séc. XVI

TOPOGRAFIA

Conhecer o terreno é uma necessidade que se manifesta desde a Antiguidade, para o estabelecimento das habitações, para o comércio, para a guerra... Tal conhecimento nos permite saber se podemos transpor o terreno, qual o grau de dificuldade de travessia em certos trechos, quais são os pontos em que há estrangulamento da rota e possibilidade de emboscada, os locais próprios para pouso temporário ou instalação permanente (pela possibilidade de alagamento, salubridade ou defensabilidade), e também para distribuição de lotes e de fronteiras, as quais são geralmente balizadas por acidentes capitais – uma linha de crista, um rio... E como somos capazes de transmitir informações por meio de símbolos, não poderíamos deixar de desenvolver alguma forma de, por meio de símbolos, indicar “o que existe no terreno”. Essa necessidade fez nascer a TOPOGRAFIA.

TOPOGRAFIA (do grego: *topos*, lugar; *graphein*, escrita) é a arte de representar num plano uma determinada porção da superfície da Terra com as particularidades notáveis, naturais ou artificiais, do terreno. O plano em que é feita essa representação (bidimensional, uma folha de papel) é denominado **carta topográfica**.

Mas para que representar o terreno numa carta? Acontece que nem sempre a nossa memória guarda com perfeição um trajeto, especialmente se o local aonde vamos nos é desconhecido. Para que nos preparemos adequadamente para ir até lá, precisamos antecipar alguns dados, do tipo:

- ❖ Onde fica, em relação ao ponto em que estamos (pois tudo é uma questão de referencial)?
- ❖ Fica perto de onde (locais que possam servir como referência)?
- ❖ Qual a distância daqui até lá?
- ❖ Como é o acesso?
- ❖ O terreno tem muitas irregularidades ou trechos de progressão difícil?
- ❖ O que o local tem a oferecer como vantagens?
- ❖ Que riscos o local apresenta?

Desta maneira podemos selecionar com melhor probabilidade de acerto o meio de transporte a empregar, estimar o tempo de percurso, indicar o equipamento necessário, avaliar em que estado chegaremos lá, identificar os principais acidentes do terreno...

Acidentes do terreno não são colisões entre montanhas ou machucados nas árvores (apesar de uma queda d'água ser um acidente do terreno). Tal expressão designa as formas que introduzem alterações na continuidade do terreno: elevações, ravinas, obras de engenharia, cursos d'água, quedas d'água...

Acidentes capitais são aqueles que se destacam por alguma característica: o morro mais alto, as torres que são pontos de referência, uma ponte importante...

Acidentes críticos são aqueles que têm importância por afetarem a condição de uso/tráfego no terreno: *canyons*, desfiladeiros ou gargantas, pontes estreitas ou de limitada capacidade, pontos de estrada sujeitos a desbarrancamentos, vaus...

A reprodução dos acidentes do terreno pode ser feita não só na carta, mas também num modelo tridimensional em escala, no qual se poderia colocar os símbolos e convenções cartográficas. Um modelo assim pode reproduzir um trecho real do terreno ou ser feito de forma fictícia, com o fim de apresentar o máximo de formas. Pode ser confeccionado em papel-machê, ou em resina, ou em gesso, ou em cimento. É um recurso muito ilustrativo para ensinar topografia, para mostrar de maneira bem mais concreta a maneira como se fazem as cartas e como se leem os símbolos. O inconveniente é que tal modelo só pode ser usado em sede, pois é de difícil transporte (tamanho, peso e possibilidade de quebrar), o que o faz inviável para levar em atividades.

Uma forma de reproduzir o terreno em três dimensões, podendo variar a reprodução para cada área a ser usada é o chamado caixão de areia, no qual se faz essa representação em tamanho menor dos acidentes do terreno. Essa técnica é muito usada pelos militares na preparação para operações. Por ser a areia (ou terra) solta, pode ser facilmente reconfigurada, e essa réplica pode ser feita praticamente em qualquer lugar, bastando dispor de um espacinho com terra/areia que dê para fazer. Não vamos falar em dimensões precisas, do tipo “1m X 1m”, porque as variações de espaço disponível são muito grandes, variando de uma “caixinha de fósforos (ou dedal) de areia” até um picadeiro. Não se espera que o caixão de areia reproduza com exatidão as proporções, mas pelo menos que dê uma idéia aproximada da conformação do terreno.

À exceção do croquis e do caixão de areia, que geralmente são feitos com instrumentos de baixa precisão como o “olhômetro” e as mãos livres, as formas representativas procuram reproduzir o terreno em tamanho menor, guardando todavia as devidas proporções entre os elementos para que as referências que tiremos de sua leitura sejam as mais próximas daquilo que o terreno realmente nos apresenta. A isso chamamos representação em escala reduzida. Assim, obtemos mais um conceito fundamental, o de **escala**.

ESCALA é a razão entre uma medida na carta e sua equivalente no terreno. É indicada por um número fracionário e é obtida pela aplicação da fórmula:

$$E = \frac{d}{D}$$

onde E = escala da carta

d = distância medida na carta (distância gráfica)

D = distância real (no terreno)

Se uma carta nos é apresentada, por exemplo, em escala 1: 25.000, significa que para cada 1 mm que medimos na carta corresponde no terreno uma distância de 25.000 mm, ou seja, 25 m.

Assim, se numa carta em escala 1: 25.000 a distância em linha reta entre duas pontes é de 5 mm, a distância real será assim obtida:

$$E = \frac{d}{D} = \frac{1}{25.000} = \frac{5 \text{ mm}}{D} \quad \text{Portanto, } D = 5 \text{ mm} \times 25.000 = 125.000 \text{ mm} = 125 \text{ m}$$

Resultado final, D = 125 m

As cartas podem vir em escala:

- a) pequena: menor que ou igual a 1:600.000;
- b) média: entre 1:600.000 e 1:75.000; ou
- c) grande: maior que ou igual a 1:75.000.

Vimos que a escala é um número fracionário. Assim, lembrando que a fração é tão maior quanto menor for o número no seu denominador, deduzimos que quanto menor o número do denominador da escala, maior será a escala, ou seja, mais próxima do tamanho real. Trabalhar com cartas em escala maior nos traz principalmente duas vantagens:

- a) menor probabilidade de erro na determinação de distâncias e locação de pontos (numa carta 1:25.000, um erro de 1 mm é um erro de 25 m; numa

carta 1:100.000, é um erro de 100 m, que pode fazer *alguma* diferença quanto a chegar a um ponto de travessia de rio ou a um endereço);

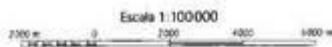
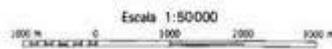
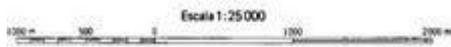
- b) maior riqueza de detalhes (tome como exemplo um modelo em miniatura de um automóvel: em escala 1:48, você poderá enxergar a marcação dos instrumentos do painel; em escala 1:144, três vezes menor, por muito favor poderão ser visíveis os mostradores, como pontinhos pretos).

E se temos em mãos uma carta cuja escala não conhecemos? O que fazer? Há alguns meios pelos quais podemos determinar essa escala.

1. Sabendo a distância real em linha reta (ou aproximadamente isso) entre dois pontos nítidos no terreno e na carta, medimos a distância gráfica entre os dois pontos e aplicamos diretamente a “formuleta”.
2. Se temos uma outra carta da mesma região, cuja escala é conhecida, podemos comparar as distâncias gráficas entre dois pontos nítidos (os mesmos para ambas as cartas, é claro!) nas cartas; a relação entre as escalas é proporcional. Ou então calcular o “D” da carta conhecida (afinal, é o mesmo para as duas) e jogá-lo na “formuleta” para calcular a escala da carta desconhecida.
3. Observando as curvas de nível, que serão explicadas mais adiante. Normalmente, trabalhamos com cartas 1: 25.000 ou 1:50.000, e nessas cartas a equidistância das curvas de nível costuma ser de 10 m para as cartas 1:25.000 e 20 m para as cartas 1:50.000. Assim, basta tomarmos os valores de duas curvas-mestras vizinhas e dividir por 5 (já que a curva-mestra aparece a cada 5 curvas de nível), obtendo-se o valor da equidistância das curvas de nível e permitindo verificar se é o caso de aplicar a relação já descrita entre a equidistância e a escala.
4. Se a carta apresenta as quadrículas numeradas, basta verificar a variação da numeração entre dois eixos consecutivos (normalmente, 1 ou 2 km, enfim, um valor inteiro em km), medir com a régua o lado da quadrícula e aplicar a “formuleta”.

A escala indicada por algarismos na forma fracionária é chamada *escala numérica*. A representada por linhas ou superfícies é denominada *escala gráfica*, e é usada para facilitar a determinação de uma distância ou área. A escala gráfica consiste de um quadrado (para medida de superfícies) ou de uma linha (para medida de distâncias). No caso da linha, ela é traçada com tamanho equivalente a um determinado número de

quilômetros. À esquerda do zero da escala, traça-se outro segmento equivalente a 1 km, e este segmento é dividido em 10 partes (cada uma equivalendo a 100 m). Na escala de área, faz-se um quadrado com lado equivalente a 1 km e divide-se em 100 partes (10 na horizontal, 10 na vertical), de forma que cada um desses quadrados menores tenha 100 m de lado (10.000 m²). Esta parte da escala gráfica, onde se encontram os submúltiplos, é chamada **talão** da escala gráfica.



Exemplos de talão

UNIDADE DIDÁTICA 3: CARTA TOPOGRÁFICA

Na UD sobre conceitos, vimos o conceito de carta topográfica e algumas noções sobre seus elementos principais. Vamos, agora, interpretar as informações que ela nos traz.

LENDO A CARTA

Podemos ler qualquer coisa, desde que dominemos o código. O código que utilizamos para leitura de cartas é constituído pelos símbolos e convenções cartográficas estabelecidos pelo Conselho Nacional de Geografia, seguindo normas internacionais.

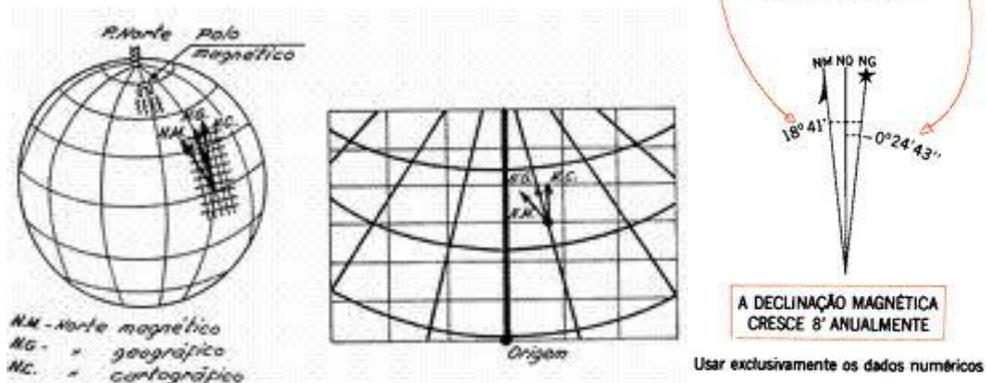
A folha da carta topográfica nos traz muitos elementos para facilitar a leitura. No topo, traz o nome da região abrangida; nos cantos, as coordenadas geográficas dos limites da carta; no pé da folha, a escala, o ano de edição (que nos permitirá atualizar a declinação magnética), equidistância das curvas de nível, principais símbolos cartográficos, folhas que se articulam com a nossa para que tenhamos uma visão do restante da região, localização da área abrangida pela carta no Estado e no País, as três direções-base e os ângulos entre elas...



Articulação de cartas topográficas.

Direção-base é aquela que serve como referência. As três direções-base são:

- Norte Verdadeiro ou Geográfico (NV ou NG): ponto de encontro dos meridianos terrestres.
- Norte Magnético: para onde indica a ponta N da agulha magnética da bússola.
- Norte de Quadrícula ou da carta (NQ ou NC): indicado pela parte superior das verticais das quadrículas.



BALDIM (MG)

O ângulo entre o NV e o NQ é chamado convergência de meridianos.

O ângulo entre o NV e o NM é chamado declinação magnética. Varia de lugar para lugar e de ano para ano. Pode ser para leste (NM à direita do NV) ou para oeste (NM à esquerda do NV).

O ângulo entre o NM e o NQ é chamado QM.

Todas as demais direções formam ângulo com um desses Nortes; se o ângulo tem por base o NV, é chamado azimute verdadeiro; se tem por base o NM, é chamado azimute magnético; se tem por base o NQ, é chamado lançamento.

Vejamos, agora, algo mais sobre as convenções cartográficas, nosso código para a leitura das cartas.

Em boa parte dos casos, as cartas estarão iluminadas, ou seja, coloridas, tornando mais fácil a caracterização dos acidentes do terreno. Se nossa carta estiver em preto-e-branco, procuraremos iluminar no mínimo a hidrografia. As cores básicas são:

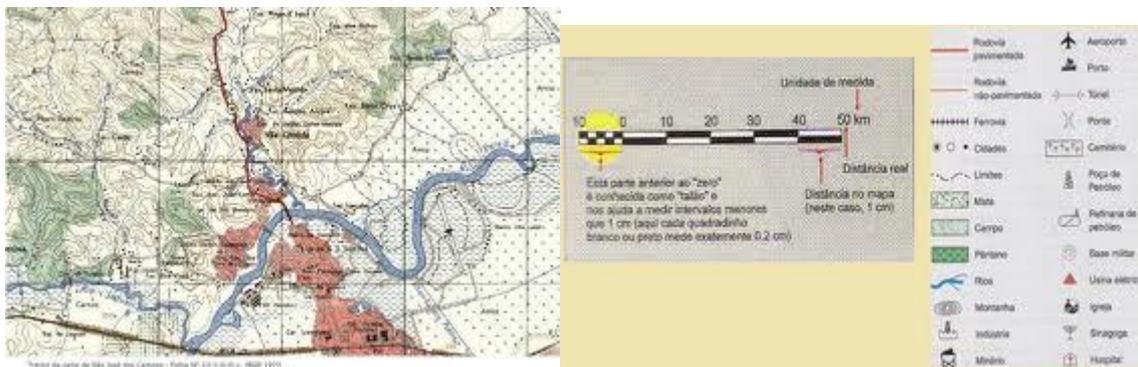
Azul: hidrografia: trajeto dos cursos d'água; representação de nascentes, poços, lagos, cisternas, bicas e terrenos encharcados.

Preto: nomenclatura, ferrovias, linhas de transmissão, contornos (planimetria em geral), edificações; quando temos uma concentração maior de edificações, constituindo uma área urbana, esta é colorida de rosa, com o traçado apenas das ruas principais.

Verde: vegetação: bosques, macegas, mangues e culturas (geralmente com a indicação de qual o produto: café, cana, eucalipto, etc.).

Vermelho: rodovias.

Castanho: curvas de nível e indicações de altitude.



LOCALIDADE	ALTIMETRIA	REDE VIÁRIA	REDE FERROVIÁRIA
<ul style="list-style-type: none"> Área urbana Sede de Município Povoado Sede de propriedade rural Linha Escola Cemitério Marcas terrestres 	<ul style="list-style-type: none"> Curva de nível mestra Curva de nível intermediária Ponto cotado Represa, Barragem Curso d'água permanente 	<ul style="list-style-type: none"> Estrada pavimentada Estrada sem pavimento Caminho Ferovia 	<ul style="list-style-type: none"> Ferrovias Federais Duplidade Ferrovias Federais em Duplidade Ferrovias Federais Pavimentadas Ferrovias Federais em Pavedimento Ferrovias Federais Intermediadas Ferrovias Federais em Lato Natural Ferrovias Federais Planajadas Ferrovias Estaduais Pavimentadas Ferrovias Estaduais em Pavedimento Ferrovias Estaduais Duplidade Ferrovias Estaduais Intermediadas Ferrovias Estaduais em Lato Natural Ferrovias Estaduais Planajadas

SÍMBOLOS CONVENCIONAIS
 Nota: todos os pontos são cotados em metros e a altura acima do nível do mar.

VIAS DE ORGANIZAÇÃO	Elementos de Hidrografia
<ul style="list-style-type: none"> Autopista Estrada pavimentada Estrada sem pavimento Estrada em terra Caminho Ponto de parada Estação de trem Estação de metrô Estação de ônibus Estação de trem Estação de metrô Estação de ônibus 	<ul style="list-style-type: none"> Curso d'água permanente Curso d'água intermitente Curso d'água sazonal

Amostras de convenções cartográficas

Curvas de nível são linhas cujos pontos estão todos num mesmo nível de altitude (nunca é demais lembrar que altitude é a distância vertical entre um ponto e o nível do

mar, e altura é a distância vertical entre um ponto e determinado nível do terreno). Isso é bem visível quando se planta café numa encosta: os pés ficam dispostos em fileiras, cada fileira num nível, num “degrau”. Como se cortássemos a elevação em camadas. Para a representação gráfica, agimos de forma similar. “Cortamos” a elevação a intervalos verticais regulares (e como essa distância vertical entre as curvas é mantida constante, chamamo-la equidistância) e fazemos uma projeção como se olhássemos de cima. Assim, as curvas de nível mostram a variação altimétrica, o “movimento” do terreno em suas formas salientes e reentrantes. As formas salientes constituem o terreno elevado, com vertentes, tendo no divisor de águas uma crista ou linha de festo. As formas reentrantes são os coletores de águas: concavidades no terreno em forma de calha, como as ravinas e os vales (menos notáveis como calha do que as ravinas devido às suas maiores dimensões), ou de bacia (depressões), com uma linha de nível mais baixa denominada linha de fundo, linha de águas ou talvegue (do alemão *thal* – vale e *weg* – caminho; talvegue = caminho do vale). O talvegue é a linha mais baixa numa concavidade, ou a parte do leito de um rio em que a água corre com maior velocidade.

Como saber, observando as curvas de nível, se o terreno é mais plano ou mais íngreme? Dado que a distância vertical entre duas curvas é constante numa mesma carta, o que varia é a distância horizontal. Assim, quanto mais próximas entre si estiverem as curvas, mais acentuada a inclinação que elas representam. Duas curvas de nível em regra não se cortam. há casos especiais de perfis do terreno, em que as curvas chegam a tocar-se, até se sobreporem. Nestes casos, suprime-se as curvas de nível e substitui-se por um sinal convencional designado ESCARPADO. O caso em que as curvas poderiam cruzar-se seria quando na elevação se produzisse um teto ou abóbada; mas, como as cartas nos dão simplesmente o terreno “visto de cima”, e não em raio-X, os tetos entram também na categoria “escarpado”.

Uma curva de nível ao atravessar uma linha de água sofre uma inflexão, cuja curva se volta para montante.

Uma curva de nível nunca corta uma linha de água em mais de um ponto. Caso contrário a linha de água teria a mesma cota em mais do que um ponto. Uma situação

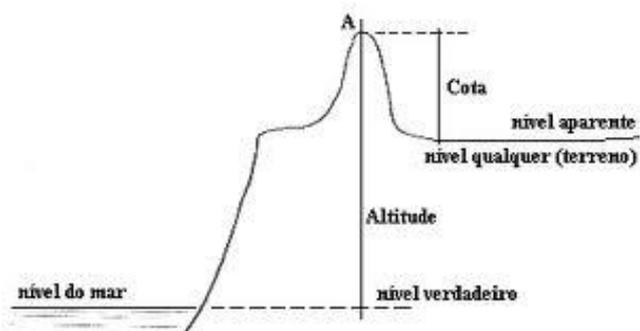
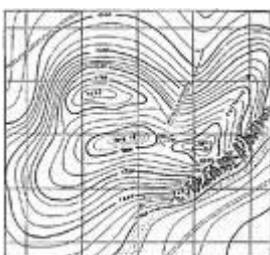
como essa caracterizaria uma represa ou bacia, dificilmente encontrável como obra da natureza.

Conforme as leis do modelado apresentadas mais adiante, não existe interrupção na continuidade das linhas de fecho ou dos talwegues. Em consequência, uma curva de nível nunca se interrompe dentro dos limites do desenho da carta.

Como saber as altitudes do terreno representado na carta? Observemos as curvas de nível. A cada 5 curvas, uma delas é grafada com mais força e apresenta uma numeração, que é a da altitude, em metros, dos pontos compreendidos naquela curva. Essa curva grafada com mais força chama-se **curva-mestra** (também chamada curva-índice). Já falamos anteriormente da importância da curva-mestra para determinarmos a eqüidistância quando ela não for informada no pé da folha da carta.

Geralmente, quando as sucessivas curvas de nível vão representando cotas mais altas e vão formando uma figura convexa de área cada vez menor, isso indica tratar-se de uma elevação.

Numa elevação aparece um “X” com numeração ao lado? É o ponto mais alto, a cota da elevação; os algarismos indicam a altitude em metros.



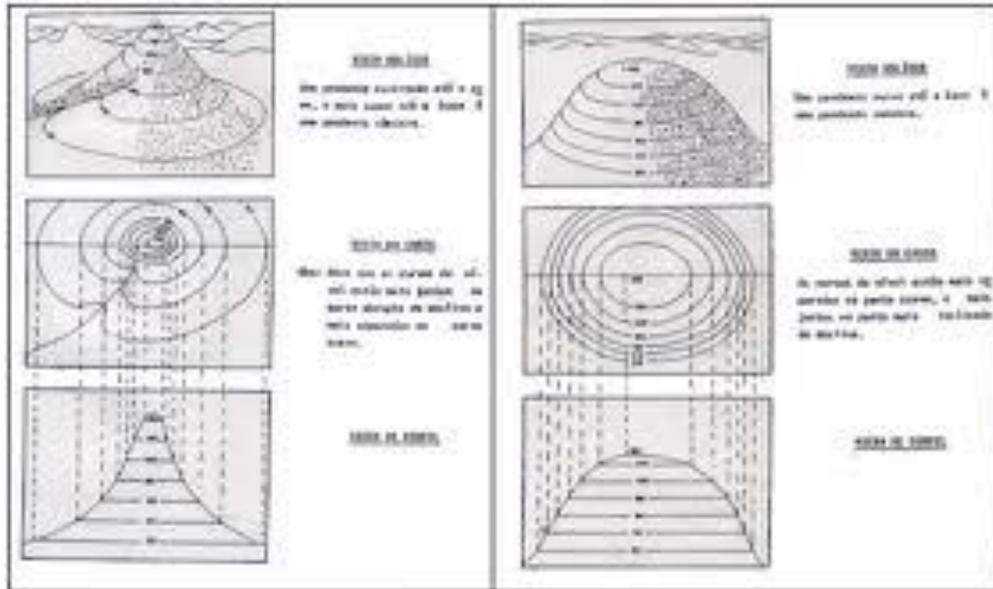
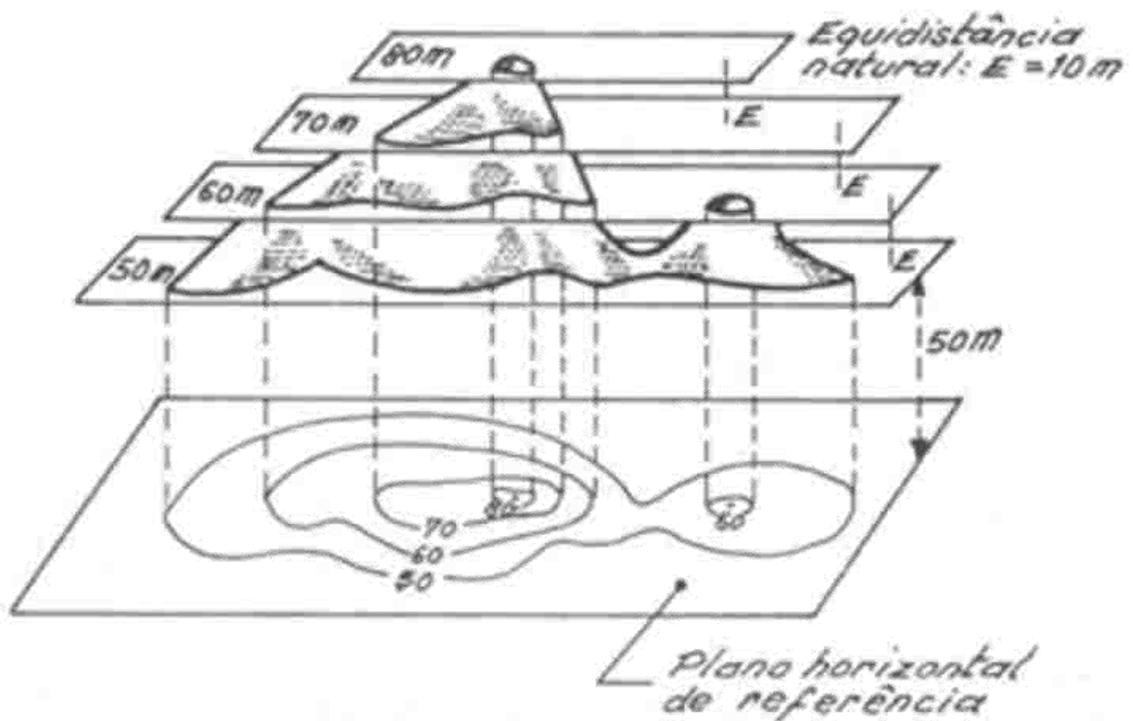


fig.3.14 -Formação côncava

fig.3.15 -Formação convexa



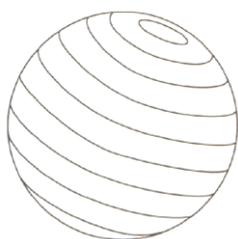
LOCAÇÃO DE PONTOS NA CARTA

Este é um assunto de particular importância, pois envolve não apenas a nossa própria orientação, como a determinação do nosso local de destino e o planejamento de nosso itinerário.

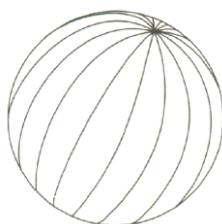
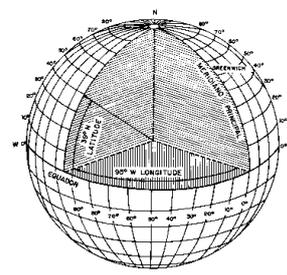
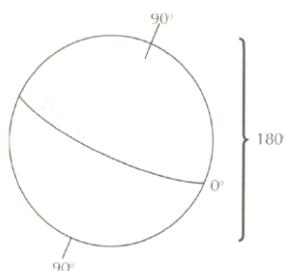
Há vários processos para locação de pontos. Os mais comuns são a locação por coordenadas geográficas e por coordenadas retangulares.

LOCAÇÃO POR COORDENADAS GEOGRÁFICAS

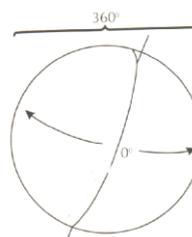
As coordenadas geográficas são expressas em graus, minutos e segundos, tendo por base o Equador (latitude) e o Meridiano de Greenwich (longitude). As latitudes vão de 0 a 90 graus (norte ou sul), sendo que a latitude 90° corresponde a um pólo da Terra. A longitude é estabelecida no eixo leste-oeste, tendo como zero o meridiano de Greenwich e indo de 0 a 180°, sendo que o meridiano 180° é a chamada Linha Internacional da Data, onde se fecham os fusos horários de +12 h e -12h em relação a Greenwich. Para termos uma idéia de como ela diferencia a marcação do tempo, o ataque japonês a Pearl Harbor, em 1941, para quem estava em Pearl Harbor (a leste da Linha) foi em 7 de dezembro, e para quem estava no Japão (a oeste da Linha) foi em 8 de dezembro. Em *A volta ao mundo em 80 dias*, de Júlio Verne, viajar para leste fez que Phileas Fogg ganhasse um dia na viagem.



Latitude: os paralelos



Longitude: os meridianos



Normalmente, as latitudes e longitudes dos limites da área abrangida pela carta vêm expressas nos cantos da carta. De posse desses dados, para locar um ponto, usa-se interpolação. Atualmente, existem equipamentos como o GPS (*Global Positioning System*), que, por meio de dados recebidos de satélites, permite ao usuário determinar com precisão as coordenadas do ponto em que se encontra, as do seu objetivo e, mesmo,

rotas para chegar a ele. Mas é conveniente saber fazer a interpolação, que, no fim das contas, é uma aplicação da regra de três, fazendo a correspondência da distância linear com a variação em graus, minutos e segundos, pois o GPS nem sempre estará disponível – é caro, depende de baterias, depende do sinal do satélite... Um exemplo de designação de um ponto por coordenadas geográficas é a sede da Fazenda Índia, no município de Brumadinho, que fica nas coordenadas $20^{\circ}07'30''S - 44^{\circ}02'30''W$. Convém lembrar que os minutos e segundos vão de 0 a 59, pois 60' perfazem um grau, e 60'' perfazem um minuto.

LOCAÇÃO POR COORDENADAS RETANGULARES, OU COORDENADAS PLANAS

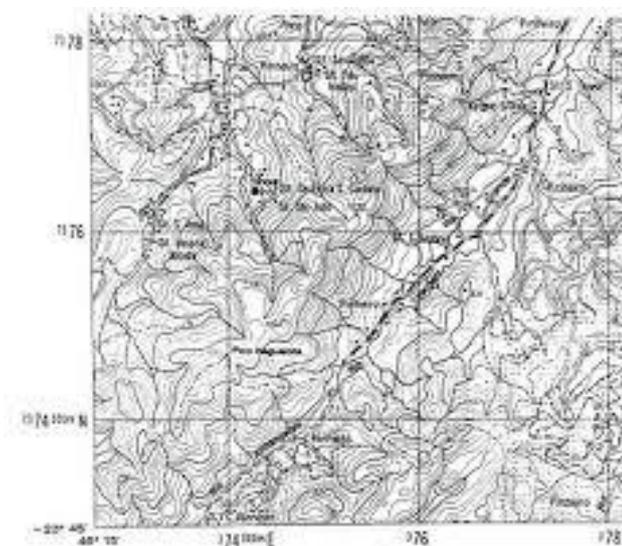
Este sistema é o mais usado, por sua relativa simplicidade. Quem se lembra dos exercícios de Matemática envolvendo coordenadas no plano cartesiano e já lidou com o “Guia 4 Rodas” já estará familiarizado com este método.

No “Guia 4 Rodas”, tem-se a planta do Centro de BH, e queremos encontrar o Palácio das Artes; na indicação diz “XC 10”; seguiremos uma linha a partir do “X”, outra a partir do “C” e, nas imediações do ponto de encontro dessas linhas, procuraremos o logradouro identificado com o número 10.

Na locação por coordenadas retangulares, o processo é similar; é uma aplicação direta da locação de pontos no plano cartesiano de eixos ortogonais.

Observaremos que a carta topográfica geralmente se apresenta quadriculada, ou seja, dividida em quadrículas, e que as linhas que formam essas quadrículas são numeradas, crescendo a numeração da esquerda para a direita (como no eixo das abscissas) e de baixo para cima (como no eixo das ordenadas). No plano cartesiano, o ponto origem ou zero situa-se no canto inferior esquerdo (considerando apenas o primeiro quadrante, em que todos os valores são positivos). De maneira similar, a quadrícula será indicada pela numeração das linhas que se cruzam em seu canto inferior esquerdo. Por que isso? Porque todas as medidas tiradas dentro da quadrícula terão

como ponto inicial esses dois eixos. As linhas horizontais da quadriculação, cuja numeração, como já dissemos, cresce de baixo para cima como se fossem unidades no eixo das ordenadas, têm sua origem (ou zero) no Pólo Sul; o espaço de uma linha para outra sempre expressará um número inteiro de quilômetros (normalmente, um ou dois). As linhas verticais, que equivalem às unidades no eixo das abscissas, têm sua origem no fuso horário mais próximo a oeste. No caso de Minas Gerais, o zero é o fuso horário de Brasília (designado pela letra “P”). Assim, o ponto origem da quadriculação Q(558-7500) é um ponto que se situa 558 km a leste do fuso horário P e 7500 km ao norte do Pólo Sul. Na carta, vemos que os dois últimos algarismos costumam ser grafados em tamanho maior; normalmente, designamos a quadriculação apenas por eles. Assim, a indicação usual da quadriculação do nosso exemplo é Q(58-00).



Quadriculas e coordenadas

Muito bem, já sabemos indicar uma quadriculação. No entanto, podemos localizar com mais precisão um ponto dentro da quadriculação. Tomemos, por exemplo, ainda na quadriculação Q(58-00), uma escola. Medimos, com a régua, a distância do eixo 58 (origem para o x na quadriculação) à escola e convertemos, aplicando a “formuleta”, para o valor real. De maneira análoga procedemos na medida vertical, partindo do eixo 00 (origem para o y na quadriculação). Suponhamos que no nosso exemplo a carta esteja na escala 1:25.000, a distância do eixo 58 à escola é 12 mm e a distância do eixo 00 à escola é 25 mm. Feita a conversão, temos os valores respectivos de 300 m e 625 m. A localização da escola em questão será Q(58300-00625), por coordenadas retangulares métricas.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DISTÂNCIAS

Inicialmente, reportamo-nos ao que foi apresentado páginas atrás sobre o cálculo usando a escala.

O curvímetro é um instrumento que pode ajudar no cálculo de distâncias por permitir seguir, com sua roda dentada, uma estrada, e dar aproximadamente a distância horizontal; outra possibilidade, sem o curvímetro, é colocar um pedaço de linha sobre o caminho e depois medi-lo, jogando então o valor obtido na “formuleta”.

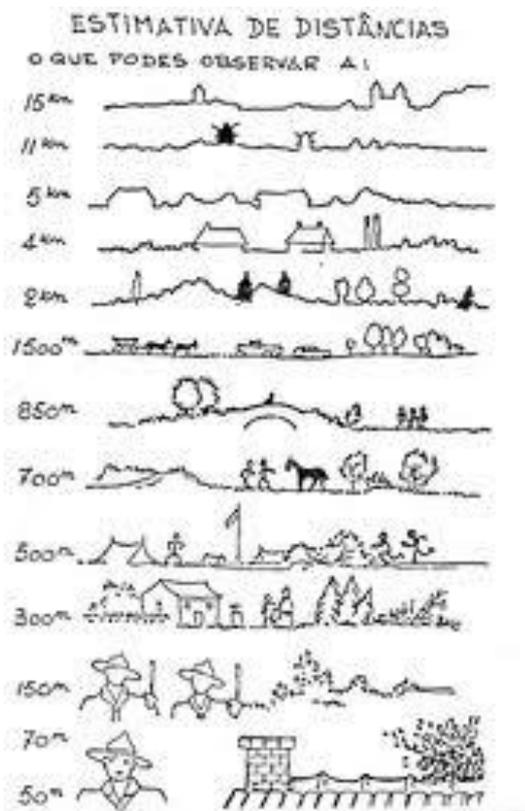
Estas distâncias obtidas são apenas as horizontais. Para aferir o esforço (tempo de deslocamento), deve-se fazer ainda o somatório das subidas e descidas, que será mostrado mais adiante.

Já foi mencionado, também, como medidor de distância percorrida, o passo duplo aferido.

A avaliação expedita de distâncias pode ser útil na determinação de um obstáculo a transpor, ou de uma distância de segurança, ou da altura/comprimento de uma antena, ou do tamanho de um meio a construir ou instalar.

Na maior parte dos casos, a avaliação de distâncias é uma aplicação prática para a geometria estudada na escola, notadamente semelhança de triângulos. Um exemplo é a determinação da largura de um rio. Procure na margem oposta um ponto de referência próximo à água (X), e em frente a ele marque um ponto A . numa linha perpendicular a AX , marque os pontos B e C , sendo que o segmento BC deve ser igual à metade de AB . Numa perpendicular à linha AC (ou seja, paralela a AX), determine um ponto D a partir do qual se trace uma linha que, passando por B , o ligue a X . O dobro da distância CD será a largura do rio.

Há, também, alguns parâmetros de visualização para estimar distâncias, conforme a figura abaixo.



Fonte: internet (Corpo Nacional de Escutas – Portugal)

Na estimativa de distâncias, alguns fatores podem intervir para fazer nossa avaliação variar para mais ou para menos.

- ❖ Tendemos a considerar as distâncias como maiores: ao amanhecer; ao anoitecer; quando o objetivo não é iluminado; quando tem um fundo sombrio e sua cor quase se confunde com ele; quando está imóvel ou é visível somente em parte; quando se olha de cima para baixo.
- ❖ Tendemos a considerar as distâncias como menores: quando o tempo está claro; quando o objetivo é iluminado, está em movimento ou sua cor contrasta nitidamente com a do fundo; quando se olha de baixo para cima ou na posição deitado.

CÁLCULO DE DESLOCAMENTO EM PERCURSOS A PÉ

Com base em estudos feitos por entidades internacionais, a ABNT estabeleceu a Norma NBR 15505-2 – Turismo com atividades de caminhada (Parte 2: classificação de percursos), na qual a classificação de um percurso a pé toma em conta os trechos de terreno em desnível (subidas e descidas).

A estimativa do esforço requerido é obtida utilizando o índice de esforço para caminhada em percursos de turismo, que é calculado considerando-se uma pessoa adulta, não-esportista e com bagagem leve, nas condições típicas de realização de caminhadas, com acréscimos decorrentes das condições do terreno e dos desníveis do percurso. O índice de esforço para caminhada em percursos de turismo deve ser expresso em horas.

O tempo real para concluir o percurso pode variar em função de diversos fatores, como o condicionamento físico do indivíduo, clima, ritmo de marcha e velocidade média (lembrando que a velocidade de marcha de um grupo é a do mais lento de seus integrantes), paradas, carga e outros limitadores que possam se fazer presentes.

O índice de esforço para caminhada em percursos de turismo é calculado, para trechos horizontais, a partir do cálculo do tempo de deslocamento horizontal obtido, dividindo-se a distância percorrida por uma velocidade média na horizontal conforme a fórmula abaixo:

$$Th = Dp / Vh$$

onde

Th é o tempo de deslocamento na horizontal, expresso em horas (h);

Dp é a distância percorrida no trecho, expresso em quilômetros (km);

Vh é a velocidade média na horizontal, expresso em quilômetros por hora (km/h).

As velocidades médias na horizontal a serem tomadas como parâmetro são as apresentadas abaixo:

a) piso fácil (por exemplo, estradas e pistas): 5 km/h;

b) piso moderado (por exemplo, trilhas, caminhos lisos e prados): 4 km/h;

c) piso difícil (por exemplo, caminhos ruins, pedregosos e leitos de rios): 3 km/h.

A influência do desnível é levada em conta calculando-se o tempo adicional devido aos desníveis (subidas ou descidas). Esse tempo representa um esforço adicional. É calculado utilizando-se o desnível dividido por uma velocidade vertical padrão, conforme abaixo.

SUBIDA (aclive)	400 metros por hora (m/h)
DESCIDA (declive)	600 metros por hora (m/h)

Esses tempos adicionais para cada trecho devem ser calculados usando as fórmulas abaixo:

$$\text{Subida: } T_s = D / V_s$$

$$\text{Descida: } T_d = D / V_d$$

onde

D é o desnível, expresso em metros (m);

V_s é a velocidade de deslocamento vertical em auge, expresso em metros por hora (m/h);

V_d é a velocidade de deslocamento vertical em declive, expresso em metros por horas (m/h);

T_s é o tempo na subida, expresso em horas (h);

T_d é o tempo na descida, expresso em horas (h).

Ainda que o ponto de início e o de fim de um trecho estejam no mesmo nível, a existência de subidas e descidas devem implicar em tempos que serão **somados** ao tempo de deslocamento na horizontal.

Em cada trecho, deve ser calculado o acréscimo correspondente às subidas independentemente do acréscimo correspondente às descidas. O tempo correspondente aos desníveis é a soma do tempo correspondente às subidas com o correspondente às descidas.

Assim, para a análise do percurso deve-se somar os tempos correspondentes a cada trecho, o de deslocamento na horizontal e o dos desníveis, dando o tempo total previsível para o trecho.

UNIDADE DIDÁTICA 4: INSTRUMENTOS USADOS EM TOPOGRAFIA E ORIENTAÇÃO

Trena - para medir distâncias no terreno.



Hodômetro - mede a distância percorrida, em carros, bicicletas e outros veículos sobre



rodas.

Telêmetro - aparelho dotado de um visor graduado pelo qual se pode determinar a distância do ponto onde se está até um outro, ou de um display no qual aparece a distância medida por raio laser.



Podômetro ou Passômetro - registra a quantidade de passos dada por um andarilho, permitindo-lhe determinar a distância percorrida (quando tem o passo aferido).



Binóculo - através das graduações do visor, pode ser empregado como um telêmetro simples.



Transferidor - permite determinar ângulos; valioso auxiliar junto ao esquadro na determinação de coordenadas geográficas.

Esquadro e Régua Milimetrada - permitem determinar uma distância em linha reta na carta, permitindo o cálculo da distância real.

Escalímetro - espécie de régua que permite obter com maior rapidez valores correspondentes às distâncias encontradas na carta, por apresentar em suas faces medidas já convertidas para valores reais em diversas escalas.

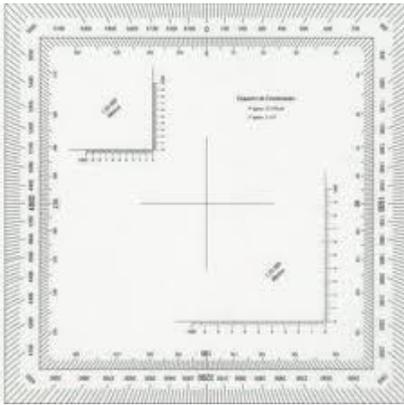


Curvímetro - instrumento que permite obter com razoável grau de precisão distâncias na carta; consiste de uma roda dentada que corre sobre a carta e de um visor dotado de um ponteiro (ou tela de cristal líquido), ponteiro este cujo movimento está associado à roda dentada e que indica no visor a distância percorrida.

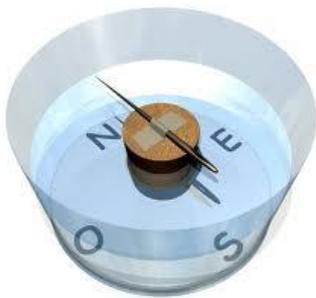


Esquadro de Locação (Esq Loc) - espécie de esquadro, geralmente feito em acetato transparente para sobreposição à carta, que permite determinar com maior rapidez a

locação de pontos por coordenadas retangulares, por ter, de forma similar ao escalímetro, valores já convertidos para distâncias reais nas escalas a serem utilizadas.



Bússola - instrumento usado para medida de ângulos horizontais e orientação. Baseia-se numa agulha imantada, que aponta sempre para uma certa direção que se convencionou chamar Norte Magnético.



GPS, ou Global Positioning System – equipamento eletrônico que se vale da troca de sinais com satélites para determinar posição, montar rotas e navegar.



BÚSSOLA

A bússola, primeiramente usada pelos chineses e depois difundida na Europa, de onde seu uso se espalhou pelo mundo, consiste basicamente numa agulha magnetizada, cujas pontas se alinham com os polos magnéticos da Terra – e para que se alinhem, a agulha deve estar livre para girar sobre um eixo vertical. Por convenção, a extremidade da agulha que tem destaque é a que aponta para o polo norte magnético. As demais direções, quando angularmente apresentadas (azimutes), tomam por zero o norte magnético.

Há diversos tipos de bússola, para vários fins, umas mais rudimentares, outras mais complexas, existindo até mesmo aquelas que lhe dão o azimute digitalmente. Na prática da orientação e navegação terrestre, você não precisa de nada muito complexo – só de algo que lhe dê uma leitura razoável da direção. Aquelas bússolas de camelô, ou de chaveirinho, ou naquelas simpáticas caixinhas redondas com uma rosa-dos-ventos pintada no fundo não lhe serão de grande valia. A única coisa que indicam, razoavelmente, é o norte magnético, mas para navegação azimutal sua utilidade é pouquíssima.

Para orientação e navegação, é preciso ter uma leitura precisa dos azimutes – o que você só terá com uma bússola que tenha o limbo devidamente graduado. Você pode lidar, basicamente, com dois tipos de bússola:

- a) De limbo fixo, na qual o limbo (onde fica a graduação) se move solidariamente à agulha e, portanto, o indicador do azimute fica no estojo que a envolve.



- b) De limbo móvel, na qual o limbo se move independentemente da agulha; a caixa da agulha e o limbo geralmente são instalados sobre uma régua, que

pode ser facilmente colocada sobre a carta e na qual fica o indicador do azimute. Este é o tipo de bússola mais usado na corrida de orientação.



Para orientar-se com uma bússola de limbo móvel, aponta-se a sua seta de navegação (indicador do azimute) para o ponto desejado; gira-se o limbo até que a seta da graduação (identificada com N) coincida com a ponta vermelha da agulha; a numeração do limbo que coincidir com a seta de navegação é o azimute magnético do ponto em que se está até o designado como objetivo.

O limbo de uma bússola pode ser graduado em sentido NOSE (Norte-Oeste-Sul-Este, anti-horário) ou NESO (Norte-Este-Sul-Oeste, ou horário). O azimute 090, independentemente de ser NESO ou NOSE, sempre será o leste. As bússolas NOSE são mais encontradas em veículos – carros, barcos ou aeronaves, no painel; isso porque nestes casos, como o instrumento fica na horizontal, a leitura é feita de um ângulo raso, e não de cima como nas bússolas de mão. Nas bússolas de mão (de limbo fixo ou móvel), que são as mais usadas em orientação e navegação terrestre e a pé, **a graduação NESO é a adotada mundialmente como padrão.**



Nas duas primeiras imagens, bússola NOSE, de bordo (limbo fixo), e NESO, de mão (limbo móvel).

A bússola tem como limitação a sua sujeição a interferência eletromagnética, que pode desviar a agulha. Fontes emissoras de sinais eletromagnéticos ou grandes massas metálicas podem interferir: linhas de força e alta tensão (60 m), linhas telegráficas (20 m),

radiotransmissores (depende da potência, mas recomenda-se pelo menos 20 m de distância da antena), cercas de arame (10 m), estruturas metálicas (30 m), carros e caminhões (20 m), telefones celulares (5 m).

Deve-se evitar expor a bússola prolongadamente ao sol, pois o aquecimento do líquido na caixa pode levar à formação de bolhas. Por ser um instrumento óptico, deve-se evitar mantê-la em ambiente úmido, bem como preservá-la contra pancadas.

UNIDADE DIDÁTICA 5: AZIMUTE

AZIMUTE, RUMO E LANÇAMENTO

Definimos **azimute** como sendo o ângulo entre a direção que desejamos seguir e o Norte; é medido em graus, no sentido horário, de 000 a 359; o mais empregado é o azimute magnético. **Contra-azimute** é a direção oposta à do azimute, ou seja, o azimute acrescido de 180°.

Temos ainda um conceito adicional, o de **rumo**, mais usado em aviação. Rumo é o menor ângulo horizontal que uma direção forma com a direção N-S magnética. São referidos aos quadrantes NE - SE - NW - SW e variam de 0° a 90° tendo sempre como base o eixo N-S. Representa-se pela grandeza numérica do ângulo formado pela direção com o eixo N-S, seguida do quadrante respectivo.

RELAÇÃO ENTRE RUMO E AZIMUTE MAGNÉTICO

- a) quadrante NE: $Az\ M = R$. Exemplo: $Az\ M\ 020 = R\ 020\ NE$
- b) quadrante SE: $Az\ M = 180 - R$. Exemplo: $Az\ M\ 140 = R\ 040\ SE$
- c) quadrante SW: $Az\ M = 180 + R$. Exemplo: $Az\ M\ 235 = R\ 055\ SW$
- d) quadrante NW: $Az\ M = 360 - R$. Exemplo: $Az\ M\ 310 = R\ 050\ NW$

Para determinar o azimute que seguiremos, fazemos o seguinte: apontamos a seta da caixa ou visamos através da janela de visada na direção desejada. Se a bússola é de limbo fixo (limbo é onde está a graduação), ou seja, o limbo é solidário à agulha, a leitura do azimute é dada pela numeração que o índice aponta no limbo. Se a bússola é de limbo móvel, gira-se o limbo até que o “N” coincida com a ponta vermelha da agulha, e o índice apontará a numeração correspondente ao azimute, com base no qual navegaremos.

Para manter nosso deslocamento mais ou menos num mesmo eixo, executamos lanços de um ponto nítido do terreno para outro (estabelecendo-o como referência para

o azimute), ou usamos o “homem-ponta”, indivíduo que destacamos à frente e a quem damos indicações para que fique na direção do nosso azimute; damos um lanço até ele, e destacamo-lo novamente à frente. No deslocamento por azimutes, podemos precisar contornar um obstáculo, como um buraco ou um lago. Nesse caso, tiramos um azimute para o desvio, deslocamo-nos até onde possamos contornar o obstáculo (medindo a distância), seguimos nosso azimute original até ultrapassarmos o obstáculo e retornamos a mesma distância do desvio usando o contra-azimute do desvio; voltamos, então, ao nosso primitivo eixo de progressão.

UNIDADE DIDÁTICA 6: PROCESSOS EXPEDITOS DE ORIENTAÇÃO

Nem sempre dispomos de instrumentos como o GPS ou a bússola para nos orientarmos. Nem por isso ficaremos totalmente sem rumo e desamparados, existem processos que, apesar de rudimentares e de menor precisão, podem nos colocar mais ou menos no bom caminho.

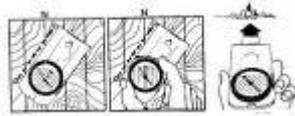
Podemos orientar-nos pelo Sol e pela Lua, que nascem aproximadamente a leste e põem-se aproximadamente a oeste. Um relógio de sol pode ajudar-nos a ter uma noção, não apenas do tempo, como também da posição relativa do sol no período (inclusive se ele passa ao sul ou ao norte, ao meio-dia). Na maior parte do Hemisfério Norte, o Sol ao meio-dia passa ao sul, e na maior parte do Hemisfério Sul o Sol ao meio-dia passa ao norte.

Podemos orientar-nos mais precisamente do que pelo nascer e pôr do Sol usando um relógio. Em Belo Horizonte, com exceção do período de 24 de novembro a 24 de janeiro, o Sol passa ao norte. Essa variação, com período maior ou menor, acontece nas latitudes entre o Equador e o Trópico (o período com o Sol ao sul é tanto menor quanto mais perto do Trópico de Capricórnio).

Para nos orientarmos usando o Sol e o relógio, Baden-Powell explica no *Escotismo para rapazes*, tendo como referência o Hemisfério Norte. O conceito fundamental que devemos ter em mente é que bissetriz é uma linha que divide um ângulo ao meio. Assim, apontamos para o Sol o “12” do mostrador do relógio; como estamos no Hemisfério Sul, a bissetriz do ângulo formado entre o ponteiro das horas e o “12” indicará o Norte Verdadeiro. Se estivermos no período em que o Sol passa ao sul, a bissetriz a ser tomada será a do ângulo oposto do mencionado (ou seja, o ângulo obtuso entre o “12” e o ponteiro das horas). Exemplificando: às 8 horas da manhã, aponte o “12” para o Sol. A bissetriz do ângulo entre o ponteiro das horas (que estará no “8”) e o “12” será uma linha que passa pelo centro do mostrador e pelo “10”, e que lhe indicará o Norte. E se o relógio de pulso for digital? Você terá de imaginar como apareceria a hora no relógio de ponteiros.

A Lua crescente tem o formato de um “C” com as pontas voltadas para leste, e a minguante tem o formato de um “D” com as pontas voltadas para oeste.

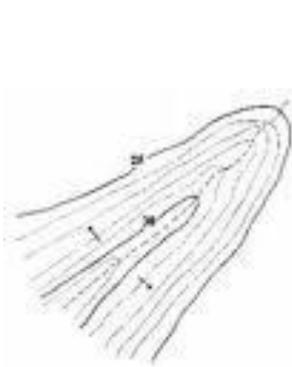
Outra possibilidade é pelo limo: usualmente, o lado mais úmido em vegetais ou pedras é aquele no qual aparece limo ou musgo; é o lado menos exposto ao Sol, portanto, no nosso caso seria o sul.



UNIDADE DIDÁTICA 7: GIRO DO HORIZONTE E NAVEGAÇÃO TERRESTRE

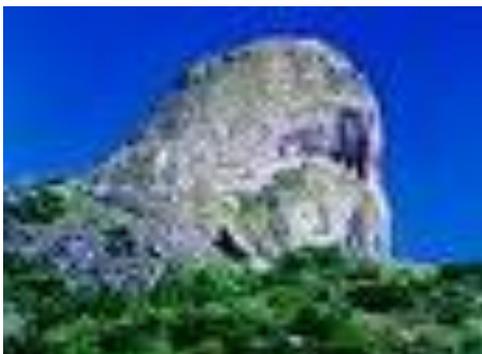
FORMAS DO TERRENO

Espigão: uma projeção alongada e íngreme, como um nariz (assemelha-se à letra “A”).



Espigão do Soprassasso, nos Apeninos

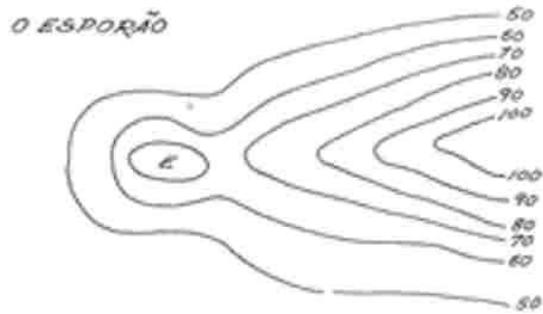
Garupa (encosta convexa, assemelha-se à anca de um animal).



Mamelão (geralmente aparece isolado, sua declividade regular em toda a volta o faz semelhante a um seio ou mama, daí o nome).



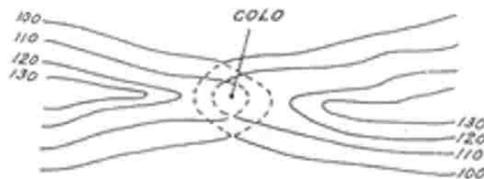
Esporão (muitas vezes, aparece associado à colina; apresenta-se como um pico).



Colina (forma alongada, de encostas suaves).



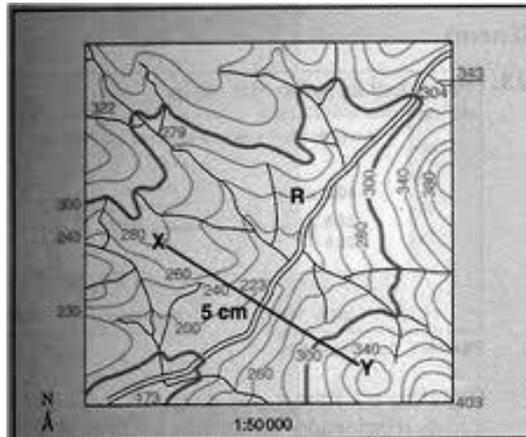
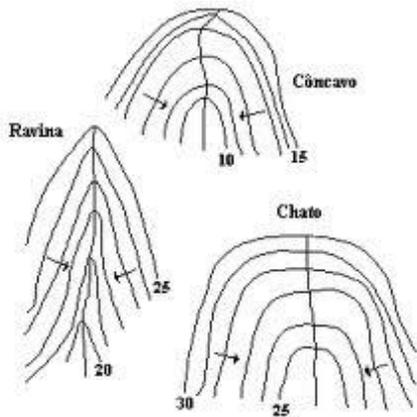
Colo: pequeno espaço mais baixo entre duas colinas, nome dado por analogia ao colo feminino (espaço entre os seios).



Platô, chapada ou meseta (elevação que tem o topo achatado como uma mesa).



Ravina (coletor de águas, assemelha-se à letra “V”). As ravinas muitas vezes abrigarão pequenos cursos d’água, que, juntando-se no vale, alimentarão um rio principal.

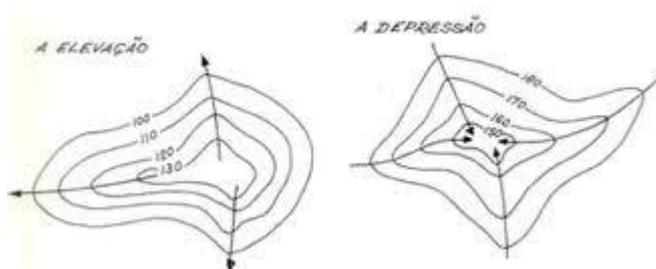


A ravina que serve de leito a um curso d'água temporário (não estamos falando de ocasionais enxurradas, mas de rios que fluem durante a estação das águas, comuns no semiárido) recebe um nome peculiar do árabe: *oued* (pronuncia-se uêd) ou *wadi* (pronuncia-se uádi).



Exemplos de *oued*

A depressão aparece como se fosse uma elevação ao contrário, com as curvas de nível fechando-se, mas em altitudes cada vez menores.

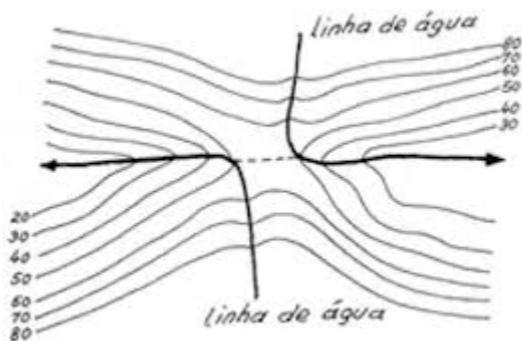


LEIS DO MODELADO

O cartógrafo francês Brisson, analisando elementos constantes no terreno, produziu diversos postulados que se tornaram conhecidos como leis do modelado. Vejamos algumas delas.

- Qualquer talvegue (linha de fundo) comunica com outro talvegue, e o conjunto duma mesma bacia forma uma árvore cujo tronco é o curso de água principal.
- Qualquer linha de festo (linha de crista, divisor de águas) está ligada a outra linha de festo, de maneira tal que, todas as linhas de festo dum continente, ou duma ilha formam um só feixe, com a forma duma árvore sem tronco, em que cada ramo separa dois outros ramos constituídos por talvegues.
- As linhas de festo (linhas de cumeada, ou linhas de crista) enquadram o terreno, sendo que os talvegues no mesmo lado de uma linha de festo ligam-se em uma declividade contínua até o mar. Portanto, de um ponto do terreno é possível descer-se ininterruptamente pelo talvegue até chegar ao mar.
- O declive dum curso d'água cresce de forma contínua, da foz até à nascente.
- Se num mesmo plano forem traçados os perfis dum curso d'água e dos seus afluentes, a curva perfil do curso d'água principal envolve as dos seus afluentes.
- O ângulo formado pela direção de dois talvegues no ponto de reunião, é geralmente inferior a um ângulo reto. A confluência apresenta normalmente uma inflexão do curso d'água principal, em direção ao seu afluente.
- Quando duas linhas de água descendo paralelamente do cume duma montanha, infletem em direções opostas, a linha que junta os cotovelos indica a depressão mais profunda entre as duas vertentes e portanto a existência dum colo.
- Quando uma linha de água apresenta sinuosidade, a margem situada do lado da convexidade (lado de fora da curva) tem comandamento sobre a outra, e à sinuosidade duma linha de água, corresponde numa margem uma elevação e na oposta um vale.
- Quando uma linha de água forma um cotovelo e a margem situada do lado da convexidade é mais escarpada do que a outra, a parte horizontal do fundo do vale é mais estreita junto da margem escarpada que na outra.

- Quando uma linha de água se divide em ramos sinuosos, formando ilhas irregulares, pode-se concluir que o vale é largo e o talvegue pouco acidentado ou sensivelmente horizontal.
- Havendo um único braço e quase retilíneo, o vale é estreito e o talvegue muito pronunciado e de grande inclinação longitudinal.
- Se dois cursos d'água estão em níveis diferentes, a linha de festo que os separa, está mais próxima do mais elevado.
- A linha de festo que separa dois cursos d'água eleva-se quando estes se afastam e desce quando se aproximam. A um máximo de distância entre os dois cursos d'água corresponde geralmente um esporão. A um mínimo de distância entre os cursos d'água corresponde em geral um colo.
- Quando nascem dois talvegues dum e doutro lado duma linha de festo, esta geralmente baixa, formando um colo.
- Quando uma linha de festo muda de direção, destaca-se aproximadamente na região oposta ao ângulo formado, um contraforte, que pode ser muito curto, mas que existe sempre.
- Qualquer linha de água está compreendida entre duas linhas de festo, que desde a origem até à foz, se vão afastando à medida que descem, diminuindo o seu declive.
- Quando duas linhas de água se encontram, a linha de festo da elevação que as separa, está sensivelmente no prolongamento do curso de água resultante.
- Quando muitas linhas de água partem dum ponto central e seguem direções diversas, há sempre na sua origem comum, um ponto culminante.
- Quando duas linhas de água, depois de caminharem em sentido inverso, mudam de direção, o ponto mais baixo da linha de festo que as separa encontra-se sobre a linha que une os dois cotovelos. Se uma só dessas linhas de água muda de direção, a parte mais baixa do festo, encontra-se entre a perpendicular tirada do cotovelo, sobre a direção da outra linha de água.



As vertentes têm a forma duma superfície com a dupla curvatura, convexa na parte superior e côncava na parte inferior. Esta dupla curvatura é evidenciada por duas linhas de mudança de declive, em que a superior é sensivelmente paralela à linha de festo e a inferior é sensivelmente paralela à linha do talvegue.

Uma parte dos talwegues está exatamente representada nas cartas pelos respectivos cursos d'água, linhas importantes de planimetria facilmente identificáveis. Contudo existem numerosos vales, nos quais não correm cursos d'água. Nesses vales, o traçado dos talwegues deduz-se através do desenho das curvas de nível, pois estas mudam de direção nos talwegues, desenhando uma espécie de cotovelo, cuja ponta está dirigida para montante, isto é, para a origem.

Existe sempre uma linha de festo:

- entre dois talwegues;
- em cada um dos ângulos formados pelos confluentes dos talwegues.

Nas linhas de festo as curvas de nível mudam de direção, formando uma espécie de cotovelo, cuja ponta está dirigida no sentido dos declives descendentes. Enquanto na pesquisa dos talwegues é necessário ir até os detalhes, para as linhas de festo basta marcar as mais importantes, para se ter uma ideia da forma geral do terreno.

As vertentes ou encostas de uma colina, não têm em geral um declive uniforme. As linhas que unem os pontos onde o declive do terreno muda bruscamente,

chamam-se linhas de mudança de declive. Nas cartas essa mudança de declive é acusada pela variação de distância que sofrem as curvas de nível entre si.

ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO

Dissemos anteriormente que orientar-se é determinar onde se está, onde se quer chegar, quais os caminhos possíveis e qual o melhor caminho. Orientar-se é importante? Sim, mas se não aplicarmos o processo que daí decorre, que é a navegação, nenhuma terá sido a serventia, pois dificilmente chegaremos ao local desejado.

Para nossa orientação usando a carta ou o croquis, podemos usar a bússola (colocando o norte da quadrícula mais ou menos alinhado com a agulha da bússola ou, para maior precisão, calculando o ângulo QM) e identificar acidentes nítidos da carta com acidentes nítidos do terreno ou apenas, sem a ação complementar da bússola, identificar os acidentes capitais da carta com os do terreno. Essa identificação do terreno ao redor com a carta é denominada “giro do horizonte”. Determinado o nosso “ponto de estação”, ou seja, onde estamos, e com a carta devidamente orientada, podemos nos situar melhor no espaço. Fazendo a leitura do terreno por meio do giro do horizonte, podemos identificar locais perigosos, acessos e rotas de escape, os melhores locais para pouso e a distribuição das instalações em campo de modo a atender à segurança e à funcionalidade. Essa correspondência da leitura da carta com o terreno é feita, de modo sumário, durante o deslocamento, de modo a podermos seguir os pontos ou linhas de referência.

Para determinar nossa rota, usando a carta e a bússola, fazemos o seguinte: orientando a carta, determinamos o azimute até o próximo ponto nítido identificável, e navegamos aliando a técnica azimutal, já mencionada noutra Unidade Didática, ao balizamento pela correspondência entre pontos nítidos na carta e no terreno.

Navegando pela carta ou pelo croquis, vamos simplesmente acompanhando os acidentes representados com os do terreno, mantendo assim nosso deslocamento orientado. Um macete usado pelos competidores de corrida de orientação é ir deslizando

o dedo pela carta, acompanhando o itinerário na medida do deslocamento, balizando-se pelos pontos notáveis. As sequências de acidentes do terreno que acompanham a direção geral de nossa rota (trilhas, rios, rodovias, vales, linhas de transmissão) são chamadas *linhas de referência*, e os acidentes do terreno que cruzam a rota são chamados *linhas de segurança*, e são as balizas que indicam *até quando seguir determinada direção* (siga a Avenida Afonso Pena até a Praça Tiradentes e entre à direita, subindo a Avenida Brasil até a Praça da Liberdade).

Em competições de corrida de orientação, na maior parte das vezes o melhor itinerário não é uma linha reta. Selecionamos um “ponto de ataque”, ou seja, um ponto próximo do prisma (o prisma é o objetivo em cada trecho do percurso) a partir do qual possamos tirar um azimute que vá “bater em cima” do prisma, e navegamos pelo caminho que achamos melhor até o ponto de ataque. Do ponto de ataque ao prisma, a distância não será grande e, se necessário, poderemos sem grande sacrifício “atracancar” (na gíria de orientação, “atracancar” é atravessar diretamente, “levar no peito” os obstáculos) pelo mato em linha reta até o objetivo. A reta pode ser a menor distância entre dois pontos, mas não será necessariamente o melhor caminho – a menos que você seja capaz de voar.

Se queremos transmitir a outra pessoa informações sobre um certo trajeto, comumente elaboramos um croquis. Se estamos indo ao local pela primeira vez e temos de fornecer as informações a outras pessoas, à medida que nos deslocamos vamos registrando os pontos de referência do trajeto (os fixos, naturalmente; circo, parque de diversões ambulante, carrinho de cachorro-quente ou rebanho bovino definitivamente **NÃO** servem como identificação); se queremos maior precisão, podemos fornecer as distâncias entre os pontos.

Sugestão de atividade: ao menos uma vez, experimente navegar com uma carta topográfica ou mesmo um mapa rodoviário ou planta da cidade, acompanhando com o dedo na folha o desenrolar do trajeto. É, no mínimo, um passatempo diferente numa viagem; num passeio turístico, permitir-lhe-á montar um itinerário de visitas mais adequado.

Uma pergunta que sempre é feita pelo neófito nos mistérios da Orientação: “Se eu estou em pleno Deserto do Saara ou Floresta Amazônica, sem carta, sem bússola, o que eu faço?” Execute duas operações. 1ª: sente-se; 2ª: chore. Brincadeira: existe saída. O fato é que se você não tem referenciais, você pode até ter instrumentos, mas fica “um pouco” difícil você se orientar e navegar. No caso do Saara, se você seguir sempre para o norte e não morrer de desidratação ou alguma outra coisa, “um dia” você chega ao Mediterrâneo e pode procurar habitações humanas na orla marítima. Na Amazônia, se os bichos, a fome, a sede e o terreno deixarem, você pode chegar a algum rio ou ao Atlântico... O procedimento geralmente aplicado quando você se perde em área não habitada pelo homem e você não tem por perto alguma coisa como uma estrada é, primeiro, procurar conhecer o que há ao seu redor a partir de um ponto elevado do terreno; depois, se nada for encontrado que lhe sirva como referência, buscar acompanhar os cursos d’água, pois normalmente as moradias humanas concentram-se nas proximidades dos rios.

UNIDADE DIDÁTICA 8: ORIENTAÇÃO NOTURNA

OUVIR ESTRELAS OU LER ESTRELAS

O primeiro conhecimento básico de orientação noturna já foi mencionado noutra UD: a lua nasce aproximadamente a leste e põe-se aproximadamente a oeste; em sua fase crescente, tem o formato de um “C” com as pontas para leste, e na minguante tem o formato de um “D” com as pontas para oeste.

Na história, a astronomia se desenvolveu como conhecimento de grande valia para a orientação e navegação, principalmente no mar, e, em terra, também na agricultura. Conhecer o ciclo dos planetas e estrelas permitia identificar os períodos propícios para plantio e colheita, a estação das inundações ou das neves.

Não precisamos ser poetas para ouvir estrelas, nem astrônomos para nos valermos do auxílio que as estrelas podem prestar em nossa orientação. De acordo com a época do ano e a hora da noite, certas constelações, mais facilmente identificáveis, podem ajudar a identificar alguma direção-base. A Estrela Polar e a constelação da Ursa Maior são os exemplos clássicos de orientação estelar no Hemisfério Norte.

Para nós, no Hemisfério Sul, a forma mais fácil de orientação noturna, que independe de profundos conhecimentos astronômicos, é pelo Cruzeiro do Sul, visível durante quase o ano inteiro. **Prolongando-se a constelação no sentido do topo para o pé da cruz quatro vezes e meia, encontraremos o sul geográfico.** Mesmo que num dado horário de certa época do ano o Cruzeiro do Sul não esteja visível, conhecer a posição de alguma outra constelação (fácil de identificar) relativa a ele pode nos dar uma razoável aproximação da direção-base que queremos. O Cruzeiro do Sul, apesar de sua forma muito característica, tem próximo a ele duas estrelas muito brilhantes que ajudam a encontrá-lo: Rigil e Hadar, que pertencem à constelação do Centauro (em forma de foice, quase circundando o Cruzeiro).

A leste do Cruzeiro do Sul, pode-se identificar Escorpião, e a oeste, Órion (cujo cinturão é composto pelas “Três Marias”); o Cruzeiro fica mais ou menos a dois terços da distância entre Órion e Escorpião em nosso campo visual.

Para observar adequadamente as estrelas, convém termos o mínimo possível de outras fontes de luz que possam nos ofuscar (faróis, lampiões, iluminação urbana, lua cheia); por isso é que os períodos próximos da lua nova são os melhores para observar estrelas. Por outro lado, a lua cheia empresta melhores condições de enxergar o que existe no terreno, possibilitando-nos navegar identificando pontos de referência.

UNIDADE DIDÁTICA 9: PERCURSO DE GILWELL – ESBOÇO DE ITINERÁRIO

O percurso de Gilwell, prática prevista no cumprimento de etapas de ar livre na execução de uma jornada, é uma forma estruturada do que se chama esboço de itinerário. Caracteriza-se pela indicação meticulosa dos azimutes e distâncias e pela representação dos acidentes capitais e pontos notáveis do terreno.

A jornada é uma etapa importante, não apenas pela sua aplicação de técnicas mateiras e de orientação, mas também pelo seu simbolismo. Pode ser considerada a experiência maior da vida escoteira, materializando o espírito de aventura do jovem; como num rito de iniciação, é um momento no qual ele vai *caminhar com as próprias pernas*, tendo de tomar suas próprias decisões e prover seus próprios meios de sustento, conforto e deslocamento; pernoitará não apenas fora de casa e numa barraca ou abrigo, mas também sem um grupo maior (Patrulha ou Tropa); é uma *prova pessoal*: de autoconfiança, de lealdade, de companheirismo (a jornada é feita em dupla; não se vai ao campo sozinho), de responsabilidade, de capacidade física e intelectual, de determinação e perseverança, de valores espirituais. É o coroamento de todo um trabalho formativo por que passou no Ramo Escoteiro/Sênior, e exige uma preparação técnica, espiritual, física e material do jovem.

A preparação envolve ações como: seleção de material (peso, volume e utilidade); seleção de alimentos (balanceamento nutricional, quantidade, peso, volume, conservação, facilidade de preparo, resíduos); estabelecimento da rota, do fundo de cena e elaboração da lista de tarefas (a cargo do Chefe).

A execução envolverá a leitura de cartas topográficas, orientação e navegação; técnicas de campismo; habilidades de cozinha; sanitarismo em campo; sociabilidade, pelo contato que terá de ser feito com os habitantes da região; segurança (inclusive pela visita inopinada do Chefe – **visita**, não infiltração).

Além da navegação propriamente dita, o jovem ao executar a jornada executará alguma(s) outra(s) tarefas: fazer o esboço de itinerário (percurso de Gilwell) de um

determinado trecho; fazer o perfil topográfico de certa(s) área(s); uma pesquisa sobre atividades econômicas no local visitado; identificação de problemas ambientais; condição socioeconômica dos habitantes; seleção de locais para atividades; coleta e posterior classificação de amostras vegetais/minerais; várias outras possibilidades.

Após a jornada, vem o relatório, com a consolidação das tarefas cumpridas e a organização e estruturação do percurso de Gilwell. E é para ele que agora voltaremos nossa atenção.

Conforme ensina o Ch Floriano de Paula, a partir de um ponto previamente estabelecido como o inicial, segue-se o trajeto coletando os dados para o mapeamento. O Chefe Floriano recomenda dividir a folha verticalmente em duas partes: na da esquerda, as anotações (azimute, direção relativa e distância); na da direita, croquis e desenhos. Noutra folha, registra-se o quadro-horário e as ocorrências de cada etapa do trajeto.

Os azimutes são tomados logo no início do deslocamento, e a cada mudança de direção; graças ao passo duplo aferido, marca-se também a distância percorrida. À medida que se vai fazendo a progressão, vão sendo registrados os azimutes, distância percorrida e pontos de referência no terreno (por descrição e/ou por desenhos), com sua posição relativa. Naturalmente, como este processo de tomada de dados é feito pelo indivíduo enquanto em trânsito entre dois pontos, nesta etapa não se faz a reprodução do terreno em escala, mas anotam-se as distâncias e dimensões aproximadas e características peculiares (formato da curva da estrada, altura/declividade da barranca de rio sobre o qual há uma ponte, formato de elevação nítida, etc.). Geralmente, o percurso de Gilwell tem uma distância predeterminada, usualmente marcada por dois pontos destacados no terreno como início e término.

Após o trabalho de coleta no terreno, a segunda etapa é a montagem do esboço de itinerário, agora em escala e usando sinais convencionais para indicar as formas e acidentes do terreno.

Como se pode perceber, o percurso de Gilwell é um processo sistemático de levantar dados de um itinerário para prover uma informação com maior grau de precisão que um rudimentar croquis.

UNIDADE DIDÁTICA 10: GPS (*GLOBAL POSITIONING SYSTEM*)

A diferença fundamental entre a bússola e o GPS é que a bússola lhe dá uma direção; o GPS lhe dá uma localização (atual ou futura).

Os GPS podem ser portáteis ou veiculares, nos quais se pode alimentar a memória com itinerários. Seu funcionamento baseia-se na troca de informações com satélites, que informam as coordenadas em que você se encontra, as do local onde pretende chegar, a distância entre um ponto e outro, a altitude... No caso de o GPS ter sido carregado com mapas rodoviários, mostrará entroncamentos e ruas. Essa precisão é muito boa para percorrer estradas e ruas, desde que estejam na memória do aparelho, e para dar a sua localização em terra ou no mar – importante no caso de você precisar orientar um barco ou aeronave para resgatá-lo.

Mas o GPS não nos mostra o que há no terreno: obstáculos, pontos de apoio, rotas para chegar ao destino sem “varar” pelo mato ou sem cair na pirambeira – estes dados a carta topográfica nos dá. Existem outros recursos de imagem por satélite que podem ser associados ao emprego do GPS, mostrando “o que há no terreno”, com visão fotográfica do alto, só que isso exigirá de você conhecer (ou determinar) as distâncias – e as imagens continuam a não lhe dar a noção dos desníveis do terreno.

Outra desvantagem do GPS é depender de a antena do aparelho “enxergar” a do satélite – o que, muitas vezes, em cavernas, ou em mata fechada, ou num *canyon* ou grotta, ou com muitas nuvens/interferência atmosférica, fica difícil. Além disso, é sujeito a um problema típico de equipamentos elétricos/eletrônicos portáteis: a bateria descarregar-se.

É um ótimo aliado, que complementa, mas jamais será capaz de substituir seu cérebro e a habilidade de orientar-se e navegar.

Como vantagens, ele lhe dá sua localização atual precisa e indica a distância e direção de sua localização futura.

UNIDADE DIDÁTICA 11: CORRIDA DE ORIENTAÇÃO

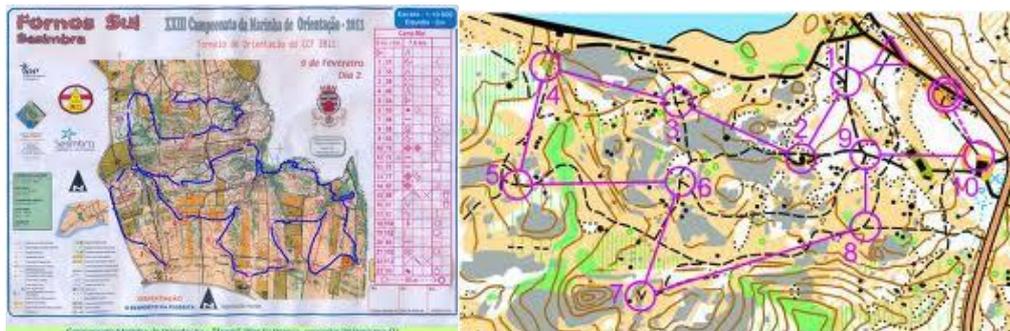
UM ESPORTE PARA O CORPO E PARA A MENTE

A corrida de orientação foi constituída como esporte, em 1918, pela iniciativa de um militar sueco (Major Ernst Killander, 1882-1958), que era também Chefe Escoteiro (na foto, 1º à esquerda). Tornou-se o esporte nacional da Suécia (passou a fazer parte dos currículos escolares em 1942), onde há numerosos percursos em áreas urbanas e parques, assim como no campo. Chegou ao Brasil na década de 1970, tendo os militares como seus grandes incentivadores, devido à sua aplicabilidade operacional. Expandiu-se para o mundo civil, sendo cadeira dos cursos de Educação Física em várias universidades.



Um percurso de orientação consiste, basicamente, em uma série de pontos (nos quais se situa um prisma e um marcador), que devem ser percorridos pela pessoa que se orienta e navega usando uma carta topográfica e uma bússola, dentro de um dado intervalo de tempo.

A carta de competições de orientação já é fornecida magneticamente declinada, de modo que o orientador só precise se preocupar com os azimutes diretamente indicados pela bússola, sem precisar fazer descontos para o norte de quadrícula.

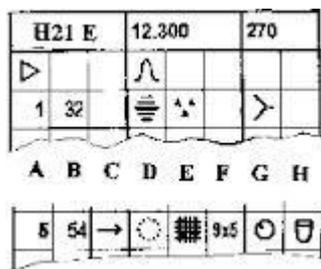


É um esporte que exige:

- condicionamento físico para atender às necessidades de velocidade e resistência, por se tratar de percorrer distâncias longas, em terreno variado, contra o relógio;
- capacidade de processar lógico-matematicamente, para cálculo das distâncias e observância da sequência dos pontos;
- capacidade de processar espacialmente, para interpretação da carta e seleção de rotas;
- o exercício de atributos como decisão (que exige coragem e acarreta responsabilidade), disciplina, perseverança, lealdade e objetividade.

Apesar de a corrida de orientação ser contra o relógio, não basta ser o melhor corredor, já que a prova exige a capacidade mental de concentrar-se, orientar-se, calcular, selecionar rotas e navegar.

Numa competição, os participantes não saem todos juntos como numa corrida comum; são liberados a intervalos regulares, de modo a cada um fazer a sua prova, evitando “encarneirar (seguir, acompanhar)” no outro competidor. Devem, então, percorrer a pista na sequência dos pontos, identificados por prismas nas cores laranja e branco e medindo 30cm X 30cm. Em cada prisma, encontra-se um marcador (mais usualmente, um picotador de papel, com formato diferente para cada ponto), com o qual o competidor marcará o ponto em seu cartão de controle. A classificação na prova será dada pelo menor tempo de conclusão. O tempo limite da prova é de duas horas, e aqueles participantes que não a concluírem nesse tempo são desclassificados.



Cartão de controle e prisma

Para controlar seu deslocamento, os competidores geralmente têm seu passo aferido, ou seja, têm a noção de quantos passos duplos em média dão para percorrer

100m, usando esse parâmetro para saber as distâncias que vão percorrendo no trajeto entre um ponto e outro.

Existe uma variação, que é o rali, prova que acrescenta ao trabalho de orientação o quesito regularidade na execução do trajeto. A pé ou em veículos previamente determinados, os participantes devem fazer o percurso passando pelos pontos de controle num tempo preestabelecido; chegar antes ou depois desse prazo acarreta penalidade.

UNIDADE DIDÁTICA 12: PRÁTICA DE PERCURSO DE ORIENTAÇÃO E ESBOÇO DE ITINERÁRIO

UNIDADE DIDÁTICA 13: ORIENTAÇÃO URBANA E MOTORIZADA

A orientação na cidade obedece a princípios similares aos do campo, com peculiaridades do ambiente urbano (ruas, semáforos, veículos, parques e praças). Pode ser feita usando um mapa urbano (com a desvantagem de não mostrar o tipo de terreno) ou com uma carta topográfica (com a desvantagem de não indicar os nomes das ruas). Um percurso pode ser montado tanto em um parque (com a vantagem de não ter de disputar espaço com os carros) como nas ruas (com a vantagem de ir a pontos definidos onde alguma tarefa pode ser feita). Pode ser feito, também, valendo-se de transportes coletivos (o orientador deve identificar seus locais de embarque e desembarque navegando como se estivesse a pé).

A orientação motorizada pode ser feita em rodovias ou em estradas vicinais; seu exemplo mais típico são os ralis motorizados, dos quais o mais famoso é o Paris-Dakar, que, de 1978 a 2007, ocorria anualmente atravessando o deserto do Saara, com percursos de 8.000 a 14.000 km. De 2008 em diante, o evento mudou a área de realização para outros desertos (por exemplo, o Atacama), devido à falta de segurança em regiões saarianas que seriam atravessadas no rali. É a maior prova *off-road* do mundo, na qual põem-se à prova a resistência de humanos e veículos, a capacidade de navegação e a regularidade no percurso.

UNIDADE DIDÁTICA 14: PAPEL PEDAGÓGICO E DE SERVIÇO DA ORIENTAÇÃO

PARA QUE SERVE TOPOGRAFIA/ORIENTAÇÃO?

A primeira aplicação pedagógica que nos pode ocorrer é no desenvolvimento da espacialidade: as noções de perto, longe, direita, esquerda, acima, abaixo, reconhecimento de características visuais e posições relativas são conexos ao uso de nossa inteligência espacial, parte do bom funcionamento de nosso aparato neurológico (a espacialidade se reflete em nosso equilíbrio corporal e em nossos deslocamentos).

Pode permitir, também, a construção de competências lógicas, pelo encadeamento de ideias no planejamento: estabelecer objetivos (local de destino), meios para alcançá-los (análise de alternativas) e pontos de referência para balizar o trajeto/controlar a consecução das etapas (metas, objetivos intermediários).

Além da objetividade no planejamento e execução, a prática da orientação favorece o desenvolvimento de atributos como:

- coragem (para decidir e para enfrentar as possíveis adversidades do caminho);
- decisão (definir o que se vai fazer, o rumo que se vai tomar);
- responsabilidade (assumir as consequências da decisão);
- perseverança (prosseguir no trajeto, apesar do cansaço e das dificuldades);
- determinação (buscar o objetivo);
- autopreservação (selecionar o caminho que traga menos risco e melhor rendimento físico e uso do tempo);
- lealdade (no cumprimento das regras);
- autoconfiança e independência (resolver os problemas com seus próprios recursos).

A Topografia, encerrando conteúdos que se referem diretamente ao espaço geográfico, encontra sua primeira aplicação na forma como o homem pode utilizar esse espaço. A conformação do terreno, condicionando sua utilização pelo homem (ocupação

e disputa, atividade econômica, sacralização e modificação), condiciona o processo histórico, pois toda ação humana se desenvolve num espaço geográfico. O conhecimento da Topografia, assim, permite ao homem uma melhor compreensão de sua situação no espaço e de como se desenrolam os acontecimentos nesse espaço, construindo a História.

Além de História e Geografia, o conhecimento de Topografia permite, ainda, aplicar na prática outros conteúdos vistos na vida escolar, dos quais podemos citar alguns exemplos:

- ❖ Matemática: já demonstramos a aplicação de proporções, regra de três, coordenadas no plano cartesiano, uso de ângulos, projeções, trigonometria (especialmente na avaliação de distâncias).
- ❖ Ciências: magnetismo, mecânica (deslocamento da água sempre buscando a parte mais baixa do terreno).
- ❖ Línguas: regiões que são mais acessíveis entre si apresentam hábitos e falares mais parecidos.

Outra aplicação prática se refere à seleção de rotas e, sendo o caso, de locais de instalação: se as partes altas do terreno tendem a ser mais ventosas, as partes baixas recebem o ar frio. A água sempre desce, portanto as ravinas, os vales e as baixadas são lugares por onde passa a correnteza ou onde a água se acumulará, o que significa serem desaconselháveis para se instalar ou para estar em caso de tromba d'água. Por outro lado, encostas muito íngremes são mais passíveis de deslizamentos. Assim, estas considerações se aplicam inclusive na escolha da sua casa.

O entendimento da dinâmica do terreno é de grande valia em estudos ambientais e ações de conservacionismo, pois permite fazer projeções sobre exposição a radiação e ventos, bem como sobre transporte de materiais pela água (enxurradas e rios) e locais de depósito desses materiais transportados, para análise das possibilidades de contaminação por efluentes, desagregação de terrenos e outras. Tal compreensão pode contribuir na prestação do serviço, identificando rotas de escape e zonas de reunião em caso de calamidades, locais em que pode ser necessário construir meios de transposição, áreas próprias para o pouso e decolagem de aeronaves...

Descobrir outras aplicações ligadas ao conhecimento escolar e, principalmente, à vida prática, é um instigante desafio a que cada um pode se lançar. Pense nisto.

ANEXO A: JOGOS ENVOLVENDO TOPOGRAFIA, ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO

DESANDAR O CAMINHO (BOTO VELHO, p.64): De olhos vendados os escoteiros são guiados num trajeto com variações de rumo, tais como: 20 passos para N, 80 para SO, 15 para E, etc., o que será anotado por cada um. Chegando ao ponto final, os escoteiros, orientando-se pelo sol ou pela bússola, procurarão desandar o caminho percorrido. Vence o que mais se aproximar do ponto de partida.

LEVANTAMENTO ESCOTEIRO (BOTO VELHO, p.66): Logo que o acampamento esteja instalado, entrega-se a cada monitor uma folha de papel na qual a região que compreende o acampamento (num raio de 1 a 2 km) está ligeiramente esboçada. Os monitores enviam seus escoteiros em todas as direções e estes devem observar os arredores e fazer um relatório do que observaram. Calcando-se nesses relatórios, completar o esboço. Eles podem ir a um ponto de onde se tenha comando da região e, lá, fazer o esboço topográfico, usando, tanto quanto possível, os símbolos e convenções padrão.

CROQUIS DE MEMÓRIA (BOTO VELHO, p.68). Sair a andar na região do acampamento e, de retorno, solicitar às Patrulhas que façam um esboço topográfico da área percorrida.

KIM NA CARTA (BOTO VELHO, p.68): Em uma carta, toma-se uma quadrícula ou marca-se um pequeno trecho, que os escoteiros devem observar. Após uma observação ligeira, de 1 a 3 minutos, cada um faz uma relação dos sinais convencionais que encontrou tendo adiante a sua significação.

PERCURSO DE ORIENTAÇÃO: Marcar determinados pontos numa carta topográfica, constituindo um trajeto. Em cada ponto, deve haver algo que a Patrulha trará como comprovante de que “esteve lá”. O percurso pode começar e terminar na área de acampamento.

CAIXÃO DE AREIA: Dada uma carta topográfica, a Patrulha deve reproduzir os acidentes do terreno indicado em um caixão de areia; pode ser aprimorado com a colocação dos símbolos ou maquetes dos elementos presentes no terreno. Variação: fazer o caixão de areia reproduzindo o terreno no qual se encontram.

CAIXINHA DE FÓSFOROS DE AREIA: Fazer o “caixão de areia” numa caixa de fósforos. Variação: fazer o menor “caixão de areia” possível (quem sabe um “dedal de areia”?).

ORIENTAÇÃO URBANA: Fazer um percurso de orientação na cidade, seja num parque, seja nas ruas. Pode ser acrescido do cumprimento de tarefas nos pontos, como por exemplo o croquis dos principais elementos no terreno em cada ponto.

PERCURSO DE GILWELL NO ÔNIBUS: Num trajeto a bordo de ônibus urbano, fazer o esboço de itinerário, com os azimutes e pontos capitais.

MAPEAMENTO URBANO: fazer o esboço topográfico de uma determinada área na cidade, ou do trajeto de casa até a sede do Grupo Escoteiro.

CAÇA AO TESOURO POR BÚSSOLA: Pode ser dado um percurso de orientação ou, em cada ponto sucessivamente alcançado, vão sendo dados azimute e distância para o próximo ponto (podendo haver também tarefas a cumprir ou mensagens a decifrar), até chegar ao “tesouro”.

KIM DE NAVEGAÇÃO MOTORIZADA: Dado o roteiro a percorrer, identificar nas localidades marcadas o máximo de particularidades que sirvam como auxílio à navegação e listá-las, indicando suas posições relativas.

REVEZAMENTO IDA E VOLTA (MORENO, p.381): Monta-se o percurso, radialmente, com tantos pontos de controle quantos são os membros da Patrulha, e o ponto de partida/chegada é o centro. No primeiro ponto de controle, fica um bastão ou bandeirola. Ao ser dado o apito, o primeiro corredor vai ao ponto de controle 1, pega a bandeirola e a leva ao ponto 2; deixa-a lá e retorna ao ponto inicial. Quando ele chega, o segundo parte para o ponto 2, e leva a bandeirola ao ponto 3, retornando; e assim, sucessivamente, até que o último corredor vá ao último ponto e traga a bandeirola de volta. Se for feito com duas Patrulhas, pode-se fazer que uma faça o percurso em sentido oposto à outra; com quatro Patrulhas, será preciso montar dois percursos, feitos cada um num sentido por uma Patrulha.

PIQUE BANDEIRA (MORENO, p.379): Os percursos serão montados em dois campos, com os pontos de controle em número igual ou superior ao efetivo de jogadores. Os dois grupos largarão simultaneamente, devendo trazer todas as bandeirolas deixadas nos pontos de controle no menor tempo.

Elaboraram o presente material:

Ch IM Blair de Miranda Mendes – RMG (Geógrafo, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática)

Ch IM Fernando Antônio Lucas Camargo – RMG (Pedagogo, Mestre em Educação)

Ch IM Vilmar Augusto dos Santos – RMG (Agrimensor)

Ch IM Miguel Augusto Najjar de Moraes – RMG (Engenheiro Civil)

FONTES DE CONSULTA

- BRASIL. MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. **Manual de Campanha C 21-26 - Leitura de cartas e fotografias aéreas**, 2ª Edição. Estado-Maior do Exército, 1980.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. **Manual de Campanha C 21-74 – Instrução individual para o combate**, 2ª Edição. Estado-Maior do Exército, 1986.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. **Manual de Orientação da Escola de Educação Física do Exército**. Brasília: EGGCF, s/d.
- BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma NBR 15505-2 – Turismo com atividades de caminhada (Parte 2: classificação de percursos), 2008.
- ACZEL, Amir D. **Bússola: a invenção que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2002.
- BADEN-POWELL, Robert Stephenson Smyth. **Escotismo para rapazes**. Curitiba: Editora Escoteira, 2006.
- BECK, Sérgio. **O livro de orientação do excursionista perdido**. Edição do autor, 2001.
- _____. **O livro de aventura do excursionista decidido**. Edição do autor, 2001.
- _____. **Convite à aventura**, 3.ed. Edição do autor, 2004.
- _____. **O livro de estrelas do excursionista sonhador**. Edição do autor, 2001.
- BOTO VELHO (Carlos Proença Gomes). **Livro de jogos: contendo 200 jogos para escoteiros e lobinhos**, 4.ed. Rio de Janeiro: Editora Escoteira, s/d.
- BROTTTO, Fábio Otuzi. **Jogos cooperativos: se o importante é competir, o fundamental é cooperar!** Santos: Projeto Cooperação, 1997.
- CAMARGO, Fernando Antônio Lucas. **Apostila de topografia**. Trabalho acadêmico da disciplina Fundamentos Metodológicos do Ensino de Ciências. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG, 1993 (não publicado).
- _____. **Topografia**. Unidade Didática do Curso de Adestramento Técnico do Ar. União dos Escoteiros do Brasil – Região de São Paulo, 1991.
- CAMARGO, Fernando Antônio Lucas; MORAES, Miguel Augusto Najar de. **Jogando para a segurança: jogos para treinamento em segurança do trabalho**. São Paulo: Nelpa, 2010.
- CAMPBELL, Linda. **Ensino e aprendizagem por meio das inteligências múltiplas**, 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- CIVITATE, Hector. **505 jogos cooperativos e competitivos**, 2.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.
- CORREIA, Marcos Miranda. **Trabalhando com jogos cooperativos**. Campinas: Papirus, 2006.
- DE PAULA, Francisco Floriano. **Geografia da história**. Belo Horizonte, UFMG, 1973.
- _____. **Para ser Escoteiro de 1ª Classe**, 3.ed. Rio de Janeiro: Editora Escoteira, 1974.
- DEACOVE, Jim. **Manual de jogos cooperativos**. Santos: Projeto Cooperação, 2002.
- GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.
- _____. **Intelligence reframed: multiple intelligences for the 21st Century**. New York: Basic Books, 1999.
- GILCRAFT. **Jogos de sede**. Brasília: Editora Escoteira, s/d.
- GUILLEN, E. **Manual de jogos**. São Paulo: Flamboyant, 1962.
- HECKE, Luiz Gilmar. **Manual de orientação**, 2.ed. Curitiba: Editora Escoteira, 2008.
- JACQUIN, Guy. **A educação pelo jogo**. São Paulo: Flamboyant, 1960.
- JOLY, Fernand. **A cartografia**, 12.ed. Campinas: Papirus, 1990.

- KIPLING, Rudyard. **Kim**, 8.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972.
- MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Christe. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- MACMANNERS, Hugh. **Manual Terra de vida ao ar livre** (edição especial da Revista Terra). São Paulo: Editora Abril, s/d.
- MAMEDE, Leonor Aparecida Sabbado. **Vida mateira**. Edição da autora, s/d.
- MARCELLINO, Nelson Carvalho (org.). **Lazer e recreação: repertório de atividades por fases da vida**. Campinas: Papirus, 2006.
- _____. **Lazer e recreação: repertório de atividades por ambientes**. Campinas: Papirus, 2007.
- _____. **Repertório de atividades de recreação e lazer**, 3.ed. Campinas, Papirus, 2005.
- MIRANDA, Simão de. **101 atividades recreativas para grupos em viagens de turismo**, 2.ed. Campinas: Papirus, 2003.
- MORENO, Guilherme. **Recreação, 1000 com acessórios**, 5.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2007.
- PANZERA, Arjuna Casteli. **Planetas e estrelas: um guia prático de carta celeste**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- PASINI, Carlos Giovanni Delevati. **Corrida de orientação: esporte e ferramenta pedagógica para o ensino**. Três Corações: Gráfica Excelsior, 2004.
- PASSINI, Elza Yasuko. **Alfabetização cartográfica e o livro didático: uma análise crítica**. Belo Horizonte: Editora Lê, 1994.
- PÉREZ, Paz; ASENJO, Ignacio. **Manual del mochilero: aprender a viajar a tu aire**. Madrid: Desnivel, 1999.
- REQUIÃO, Cristiano. **Manual do excursionista**. São Paulo: Nobel, 1990.
- ROQUE, Carlos Roberto. **Topografia, orientação e avaliação**. Belo Horizonte: Edição do autor, s/d.
- SOALHEIRO, Bárbara. **Como fazíamos sem...** São Paulo: Panda Books, 2006.
- SILVA, Renato Ignácio da. **Amazônia, paraíso e inferno!**, 3.ed. Itaquaquecetuba: RENIG, s/d.
- VARELLA, Paulo Gomes. **Reconhecimento do céu**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993.