
FUNDAMENTOS DE CARTOGRAFIA

Fontes:

- Curso de GPS e Cartografia Básica – Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento.

- Apostila Geodésia Geométrica – Antonio S. Silva / Joel G. Jr.

- Noções Básicas de Cartografia – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

- Princípios de Cartografia Básica – Volume 1 - Paul S. Anderson

- Apostila 1 Topografia - Maria Cecília Bonato Brandalize

1.0 INTRODUÇÃO AOS CONCEITOS CARTOGRÁFICOS

Os mapas sempre existiram, ou, pelo menos, o desejo de balizar o espaço sempre esteve presente na mente humana. A apreensão do meio ambiente e a elaboração de estruturas abstratas para representá-lo foram uma constante na da vida em sociedade desde os primórdios da humanidade até os nossos dias. Mas a história da cartografia teve início com o primeiro testemunho tangível de representação cartográfica (o fato de desenhar um mapa sobre o primeiro suporte disponível), dando existência concreta à antiga abstração.

Ao substituírem o espaço real por um espaço analógico (processo básico da cartografia), os homens adquiriram um domínio intelectual do universo que trouxe inumeráveis conseqüências. Os mapas precederam à escritura e a notação matemática em muitas sociedades, mas somente no século XIX foram associados às disciplinas modernas cujo conjunto constitui a cartografia. Mas isso não impede que os de épocas anteriores remontem às próprias raízes de nossa cultura.

O mapa autêntico mais antigo foi elaborado a cerca de 6000 a.C. Descoberto em 1963, durante uma escavação arqueológica em Çatal Höyük, na região centro-ocidental da Turquia, representa o povoado neolítico do mesmo nome. O traçado das ruas e casas, conforme os vestígios resgatados tinham ao fundo o vulcão Hasa Dag em erupção. Esse mapa primitivo guarda alguma semelhança com as plantas das cidades modernas, mas sua finalidade era totalmente distinta. O sítio em que foi encontrado era um santuário ou local sagrado, e ele foi criado como parte de um ato ritual, como um “produto de momento”, sem a intenção de ser preservado após o cumprimento do rito.

Somente há alguns anos mapa como os de Çatal Höyük, e gravações similares em rochas da África, da América, da Ásia e da Europa, começaram a ser estudados como uma categoria da pré-história cartográfica. Isto reflete não apenas as dificuldades para identificar mapas das sociedades primitivas, mas também a tendência na história da cartografia a tornar mais rígidos os cânones dos mapas consideráveis “aceitáveis”.

Os mapas eram considerados marcos significativos da evolução da humanidade; por conseqüência, aqueles que não indicassem algum progresso rumo à objetividade deixavam de ser seriamente estudados. Esmo alguns dos primeiros mapas produzidos pela cultura

européia, como os grandes planisférios da Idade Média Cristã, eram considerados indignos de atenção científica. Os mapas das culturas não Européias eram considerados ainda mais estranhos ao epicentro da cartografia. Estes mapas só recebiam certa atenção da parte dos historiadores ocidentais quando apresentavam alguma semelhança com os mapas europeus.

Nessa história comparada da cartografia, dava-se muita atenção aos aspectos matemáticos do traçado dos mapas, à codificação dos princípios metodológicos cartográficos, e ao surgimento de inovações técnicas, como planos quadriculados, escalas regulares, signos abstratos convencionais e até curvas de nível.

Partindo da convicção de que cada sociedade tem ou teve sua própria forma de perceber e de produzir imagens espaciais, chegamos a esta simples definição de mapa: “representação gráfica que facilita a compreensão espacial dos objetos, conceitos, condições, processos e fatos do mundo humano”. O motivo de uma definição tão ampla é facultar sua aplicação a todas as culturas de todos os tempos, e não apenas às da era moderna. Além disso, ao considerar os mapas uma forma de “saber” em geral, ao invés de meros produtos de uma prolongada difusão tecnológica a partir de um foco europeu, tal definição permite escrever uma história muito mais completa.

2.0 CONCEITOS DE CARTOGRAFIA

O conceito da Cartografia, hoje aceito sem maiores contestações, foi estabelecido em 1966 pela Associação Cartográfica Internacional (ACI), e posteriormente, ratificado pela UNESCO, no mesmo ano: "A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e sócio-econômicos, bem como a sua utilização."

A Associação Cartográfica Internacional de Geografia, reunida em Londres, em 1964, veio pela primeira vez, estabelecer, em síntese, mas com precisão, o campo das atividades intimamente ligadas à cartografia: "Cartografia é o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, assim como a sua utilização".

O processo cartográfico, partindo da coleta de dados, envolve estudo, análise, composição e representação de observações, de fatos, fenômenos e dados pertinentes a diversos campos científicos associados à superfície terrestre e produzem produtos como: Globo, Atlas, Mapas, Cartas e Plantas.

O produto cartográfico é de grande importância, pois é o primeiro material a ser usado antes que outras ferramentas possam ser postas em prática. Serve de base para:

- Localização e Orientação Espacial
 - Obtenção de Informação Georreferenciada
 - Modelagem Digital de Terreno e Ortorectificação
 - Mapeamento Temático
 - Projetos Aplicados e Integrados por SIGs
-

2.1 CARTOGRAFIA TEMÁTICA

O objetivo da cartografia temática é representar, utilizando-se símbolos qualitativos e/ou quantitativos, fenômenos localizáveis de qualquer natureza sobre uma base de referência, geralmente um mapa topográfico, em quaisquer escala, em que sobre um fundo geográfico básico, são representados os fenômenos geográficos, geológicos, demográficos, econômicos, agrícolas etc., visando ao estudo, à análise e a pesquisa dos temas, no seu aspecto espacial, desta forma, torna-se difícil realizar uma classificação de todos os mapas temáticos possíveis, entretanto a seguir apresentamos três tipos divididos segundo o tipo de figura cartográfica, segundo a escala e segundo o conteúdo:

Segundo a figura cartográfica

1. Mapas propriamente ditos, construídos sobre uma quadrícula geométrica numa dada escala, segundo regras de localização (x,y) e de qualificação (z);
2. Cartogramas que realizam a representação de fenômenos geográficos mensuráveis sob a forma de figuras proporcionais localizadas num fundo cartográfico, eventualmente adaptado;
3. Cartodiagramas representação detalhada de fenômenos geográficos mensuráveis na forma de conjunto de diagramas, constituídos por elementos comparáveis, localizados num fundo cartográfico;

2.1.1 SEGUNDO A ESCALA

1. Mapas detalhados, não podendo possuir escala inferior a 1:100.000; descrevem superfícies relativamente restritas, geralmente são publicados em series que cobrem um território determinado;
2. Mapas regionais, possuindo escalas que variam entre 1:100.000 e 1:1.000.000, referentes a unidades geográficas ou administrativas de dimensão média, apresentam geralmente, um ou dois assuntos;
3. Mapas sinóticos ou mapas de conjunto, desenvolvidos em escala inferior a 1:1.000.000, publicados em folhas isoladas ou reagrupados em atlas temáticos.

2.1.2 SEGUNDO O CONTEÚDO

1. Mapas analíticos ou de referência, representam a extensão e a repartição de um dado fenômeno, de um grupo de fenômenos interligados ou de um aspecto particular de um fenômeno (mapas geológicos, hidrográficos, hipsométricos, etc.)

2. Mapas sintéticos ou de correlação, geralmente são mais complicados e integram os dados de vários mapas analíticos para expor as conseqüências daí decorrentes (mapas geomorfológicos detalhados, mapa de ocupação do solo, etc.)

A simbologia empregada na representação de tantos e diversificados assuntos é a mais variada que existe no âmbito da comunicação cartográfica.

Diferentemente da cartografia sistemática, onde a terceira dimensão expressa a cota do terreno, na cartografia temática conforme Martinelli (1991) esta terceira dimensão expressa e é explorada pelo tema, permitindo mostrar modulações de apenas um atributo. Assim a manifestação do tema pode se dar de forma linear, pontual ou zonal.

A história das representações temáticas tem início com uma predominância dos enfoques essencialmente qualitativos, tipológicos. A abaixo apresenta um exemplo de mapa temático representando a classe solos.

2.2 CARTOGRAFIA DIGITAL

Com o desenvolvimento da informática, surgiu uma nova modalidade de mapeamento, através da utilização de computadores, o que, de uma certa forma, viria a revolucionar a cartografia tradicional. Devido a este novo panorama, após a década de 60 e principalmente na década de 70, surgiram novos conceitos, como os termos CAD (*Computer Aided Design*), CAM (*Computer Aided Mapping*), AM/FM (*Automated Mapping/Facility Management*), que nada mais são do que sistemas voltados para a transformação do mapa analógico para o meio digital, transformando uma base cartográfica impressa em papel, em uma base cartográfica magnética.

Detalhando um pouco mais, um CAD, pode ser entendido como sistemas de desenho auxiliado por computador, que apesar de não serem *softwares* específicos para a cartografia, é basicamente o principal meio de conversão analógico/digital de mapas. Os sistemas de mapeamento assistido por computador (CAM), partem da tecnologia CAD, diferenciando destes no fato de os dados neste sistema serem organizados em níveis

(*layer*), possuindo ainda a capacidade de georreferenciar os elementos da realidade física. Os *softwares* do tipo AM/FM, também partem da tecnologia CAD. Estes sistemas trabalham com a noção de rede, sendo capazes de identificá-las, preservando suas interseções, gerando arquivos separados com as relações de conectividade, que descrevem a geometria do sistema. Outra importante característica destes sistemas são os arquivos de dados alfanuméricos, que são ligados aos arquivos gráficos. Estes arquivos descrevem as características dos componentes do sistema ou rede tais como, tamanho, capacidade, entre outras informações (KORTE, 1994).

O processo evolutivo da cartografia digital saltou para um patamar superior na medida que foram desenvolvidos os sistemas de gerenciamento de banco de dados, que serão descritos posteriormente, tornando possível a ligação da base cartográfica digital ao banco de dados descritivo, surgindo assim os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

O DVP (Digital Video Plotter), lançado no Brasil em outubro de 93, é a mais recente novidade da Cartografia Digital. O sistema possui um programa com funções idênticas as de um restituidor analítico, mas trabalha com imagens digitais, podem estas ser obtidas através de câmaras digitais ou capturada via scanner.

O DVP, baseado em PC, deverá revolucionar a técnica de obtenção e atualização de mapas digitais, simplificando operações e reduzindo custos. Outro processo existe para geração de produtos cartográficos digitais que é a digitalização. A digitalização não é propriamente um processo de obtenção de bases cartográficas, e sim de conversão de dados analógicos em dados digitais. Portanto, pressupõe-se a existência de bases cartográficas convencionais (mapas impressões) que serão convertidas para meios digitais por dois métodos, a digitalização vetorial ou a digitalização raster.

A digitalização vetorial consiste em transportarem-se os dados representados num mapa de linhas para um computador, mediante a utilização de mesas digitalizadoras e programas computacionais capazes de efetuarem esta operação. As mesas digitalizadoras são periféricos eletrônicos compostos de uma malha metálica, tal como uma tela de arame, e um cursor dotado de um solenóide em seu centro geométrico. O seu funcionamento baseia-se no registro das posições ocupadas pelo cursor em relação a esta malha.

A digitalização raster, também converte informações analógicas, contidas num mapa de linhas, em digitais. As diferenças com o método vetorial, situam-se no periférico utilizado,

um scanner, que executa a digitalização de forma automática, e as imagens obtidas estão sob a forma raster.

3.0 DIFERENÇA ENTRE MAPA, CARTA E PLANTA:

3.1 MAPA

Representação dos aspetos geográficos-naturais ou artificiais da Terra destinada a fins culturais, ilustrativos ou científicos.

Definição do **Dicionário Cartográfico** (Oliveira, 1980, pag 233) Mapa 1.

Representação gráfica, em geral uma superfície plana e numa determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da superfície da Terra, ou de um planeta ou satélite. As posições dos acidentes devem ser precisas, de acordo, geralmente, com um sistema de coordenadas. Serve igualmente para denominar parte ou toda a superfície da esfera celeste.

O mapa, portanto, pode ou não ter carácter científico especializado e é frequentemente, construído em escala pequena, cobrindo um território mais ou menos extenso.

3.2 CARTA

Representação precisa da Terra, permitindo a medição de distâncias, direcções e a localização de pontos.

Definição do **Dicionário Cartográfico**: (Oliveira, 1980, pag 57):

Carta. Representação dos aspetos naturais e artificiais da Terra, destinada a fins práticos da atividade humana, principalmente a avaliação precisa das distâncias, direcções e a localização geográfica de pontos, áreas e detalhes; representação plana, geralmente em média ou grande escala, de uma superfície da Terra, subdividida em folhas, de forma sistemática, obedecendo um plano nacional ou internacional.

Nome tradicionalmente empregado na designação do documento cartográfico de âmbito naval. É empregado no Brasil, também como sinónimo de mapa em muitos casos. Assim, a carta é comumente considerada como uma representação similar ao mapa, mas de

caráter especializado construído com uma finalidade específica e geralmente em escala média ou grande; De 1:1.000.000 ou maior.

A definição de carta como “mapa de alta precisão” chama a atenção para diferença entre **precisão cartográfica** e **conteúdo cartográfico**. A precisão depende das normas de posição planimétrica e altimétrica que determinam onde cada acidente está localizado na carta. Desta forma, ela reflete o controle aplicado na confe

ção de mapas e cartas e não depende da qualidade de detalhes do mapa, o que faz parte do conteúdo. O conteúdo está altamente condicionado pela escala e pela época da confecção. Aliás, uma carta topográfica com apenas três pequenas ilhas tem muita precisão e pouco conteúdo, enquanto um mapa de uma área urbana feita por foto-interpretação não restituída pode ter pouca precisão (portanto não é uma carta) e muito conteúdo. O tema também tem influência. Por exemplo, uma rua, construída depois da confecção da carta topográfica não diminui a precisão dessa, mas afeta o seu conteúdo, que fica um pouco desatualizado.

3.3 PLANTA

Definição do **Dicionário Cartográfico**: (Oliveira, 1993, pág. 426):

Representação Cartográfica, geralmente escala grande, destinada a fornecer informações muito detalhadas, visando, por exemplo, ao cadastro urbano, a certos fins econômico-sociais, militares etc.

A Planta é uma carta regular representando uma superfície de extensão suficientemente restrita para que sua curvatura possa ser desprezada e que, por isso, a escala possa ser considerada como constante. Escalas 1:10.000 ou maiores.

4.0 OS MAPAS SEGUNDO SEUS OBJETIVOS

De acordo com o tipo de usuário para qual foram elaborados, os mapas podem ser gerais, especiais e temáticos.

4.1 MAPAS GERAIS

Um mapa geral é aquele que atende a uma gama imensa e indeterminada de usuários. Um exemplo, deste tipo de mapa, é o mapa do IBGE na escala de 1:5.000.000, representando o território brasileiro, limitado por todos os países vizinhos, o Oceano Atlântico, etc., contendo através de linhas limítrofes e cores, todos os estados e territórios além das principais informações físicas e culturais como rios, serras, ilhas, cabos, cidades importantes, algumas vilas, estradas, etc.

Como se vê, é um mapa de orientação ou informações generalizadas, mas absolutamente insuficiente para muitas e determinadas necessidades. As consultas feitas sobre um mapa geral têm que ser igualmente generalizadas. Se quisermos medir com acrescentar ou diminuir vários quilômetros em relação à distância real.

4.2 MAPAS ESPECIAIS

Em oposição aos mapas gerais, são feitos os mapas especiais para grupos de usuários muito distintos entre si, e, na realidade, cada mapa especial, concebido para atender uma determinada faixa técnica ou científica, é, via de regra, muito específico e sumamente técnico, não oferecendo, a outras áreas científicas ou técnicas, nenhuma utilidade, salvo as devidas exceções. Destina-se à representação de fatos, dados ou fenômenos típicos, tendo, deste modo, que se cingir, rigidamente, aos métodos, especificações técnicas e objetivos do assunto ou atividade a que está ligado. Uma carta náutica, por exemplo, precaríssima em relação à representação terrestre ou continental, é, por outro lado, minuciosa quanto à representação de profundidade, de bancos de areia, recifes, faróis, etc. É que este mapa destina-se exclusivamente à segurança da navegação.

4.3 MAPAS TEMÁTICOS

Trata-se de documentos em quaisquer escalas em que, sobre um fundo geográfico básico, são representados os fenômenos geográficos, geológicos, demográficos, econômicos, agrícolas, etc., visando ao estudo, à análise e à pesquisa dos temas, no seu aspecto especial. A simbologia empregada na representação de tantos e diversificados assuntos é a mais variada que existe no âmbito da comunicação cartográfica, uma vez que na variação de tantos temas a salientar, suas formas de expressão podem ser qualitativas ou quantitativas.

5.0 SIMBOLOGIA CARTOGRÁFICA

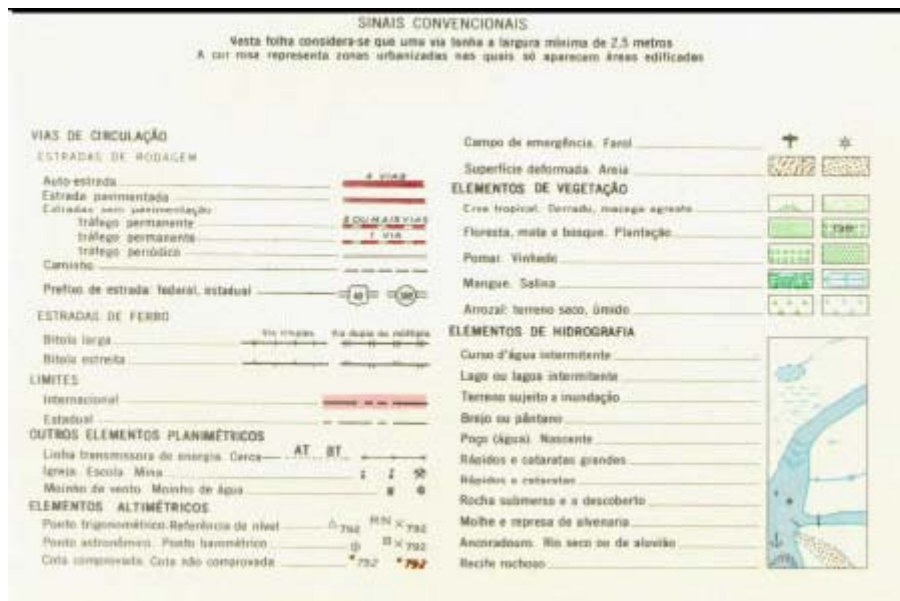
Um mapa, sob o ponto de vista gráfico, nada mais é do que um conjunto de sinais e de cores que traduz as mensagens, para as quais foi executado. Os objetos cartografados, materiais ou conceituais, são transcritos através de grafismo ou símbolos, que são relacionados na legenda do mapa.

De acordo com suas características específicas, os símbolos dividem-se nas seguintes categorias:

1. Sinais convencionais são esquemas centrados em posição real, que permitem identificar um objeto cuja superfície é demasiado pequena na escala, para que possa ser tratada na projeção;
 2. Sinais simbólicos são signos evocadores, localizados ou cuja posição é facilmente determinável;
 3. Os pictogramas são símbolos figurativos facilmente reconhecíveis;
 4. Os ideogramas são pictogramas representativos de um conceito ou de uma idéia;
 5. Um símbolo regular é uma estrutura constituída pela repetição regular de um elemento gráfico sobre uma superfície delimitada; e
 6. Um símbolo proporcional é um símbolo quantitativo cuja dimensão varia com o valor do fenômeno representado.
-

5.1 INFORMAÇÕES DE LEGENDA

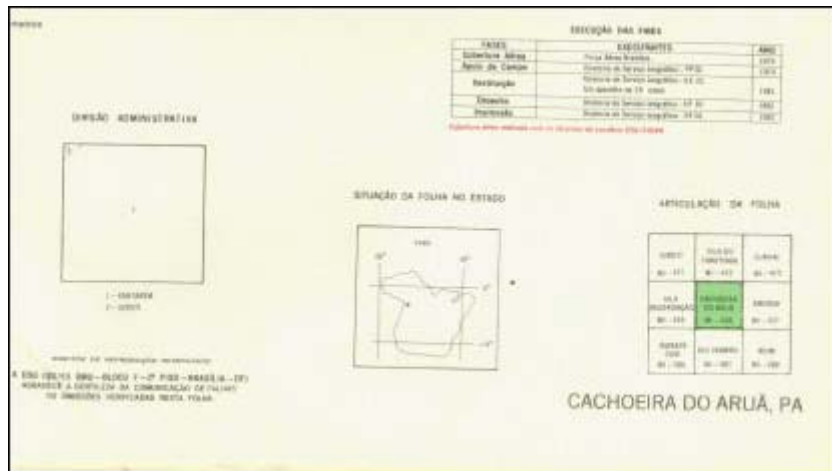
A legenda é à parte de um mapa que possui todos os símbolos e cores convencionais e suas respectivas explicações, sendo esta encimada pelo termo "convenção". Nas figuras abaixo podemos visualizar exemplos de legendas utilizadas.



Exemplo de Informações Gráficas Contidas na Legenda de um Mapa



Exemplo de Informações Gráficas Contidas na Legenda de um Mapa

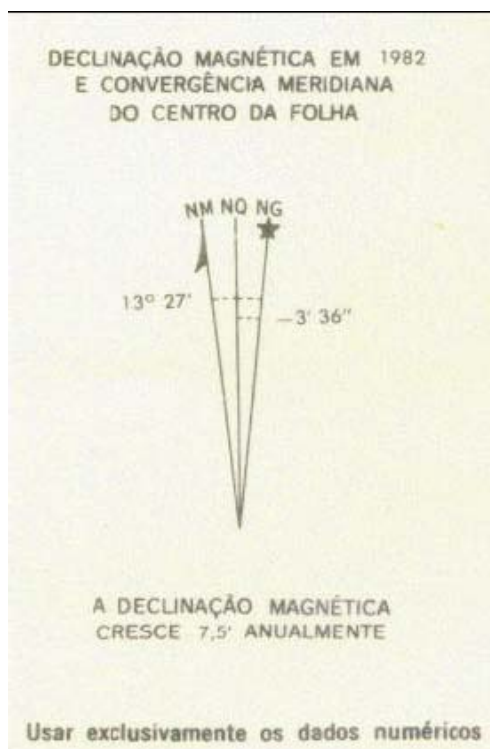


Exemplo de Informações Gráficas Contidas na Legenda de um Mapa

5.1.1 Diagrama de orientação

A maioria dos mapas de série apresenta informações de direção, referenciadas ao:

1. Norte verdadeiro ou geográfico
2. Norte magnético
3. Norte da quadrícula



O ângulo formado pela direção do norte magnético com a do norte verdadeiro, tendo como vértice um ponto qualquer do terreno, é chamado de declinação magnética.

O ângulo formado pela direção do norte da quadrícula com a do norte verdadeiro, tendo como vértice um ponto qualquer do terreno, é chamado convergência meridiana.

Tanto a convergência meridiana como a declinação magnética, variam de ponto para ponto, sobre a superfície terrestre.

6.0 OS MAPAS SEGUNDO A ESCALA

Conforme a escala em que são construídas, as cartas podem ser divididas em três categorias: escala grande, média e pequena.

As **cadastrais** são exemplos de cartas produzidas em escalas grandes (geralmente, 1:1.000, 1:5.000, em alguns casos, 1:10.000). Como exemplo de cartas em escala média podemos destacar as Cartas **Topográficas**, elaboradas nas escalas que variam de 1:25.000 até 1:250.000. Finalmente, como cartas em pequena escala, exemplificamos as Cartas **Geográficas**, geralmente elaboradas em escalas de 1:500.000 ou menores.

De forma simplificada, os mapas, segundo a escala podem ser classificados em:

Plantas cadastrais – Escala variando de 1:200 à 1:10.000

Cartas Topográficas – de 1:10.000 à 1:25.000 (ou até 1:100.000)

Cartas Corográficas – de 1:25.000 à 1:100.000 (cartas regionais, estaduais ou de um país)

Cartas Geográficas – de 1:100.000 à 1:5.000.000

Mapas Mundi – de 1:5.000.000 à ... (Mapas Mundi ou Atlas)

6.1 ESCALAS

Escala é a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real.

Duas figuras semelhantes têm ângulos iguais dois a dois e lados homólogos proporcionais. Verifica-se, portanto, que será sempre possível, através do desenho geométrico obter-se figuras semelhantes às do terreno.

Sejam:

D = um comprimento tomado no terreno, que se denominará distância real natural.

d = um comprimento homólogo no desenho, denominado distância prática.

Como as linhas do terreno e as do desenho são homólogas, o desenho que representa o terreno é uma Figura semelhante à dele, logo, a razão ou relação de semelhança é a seguinte:

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

A esta relação denomina-se ESCALA. Assim:

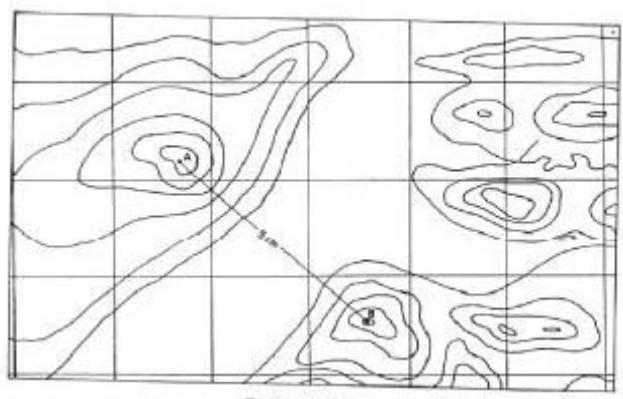
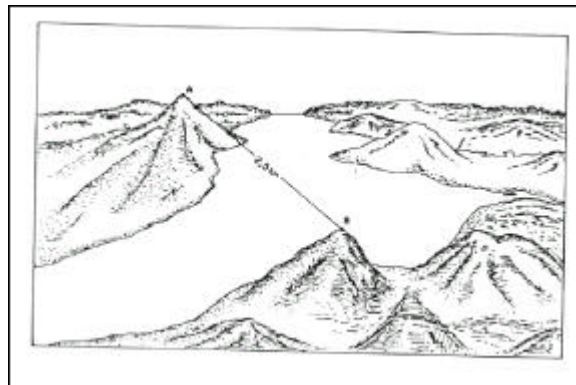
Escala é definida como a relação existente entre as dimensões das linhas de um desenho e as suas homólogas. A relação d/D pode ser maior, igual ou menor que a unidade, dando lugar à classificação das escalas quanto a sua natureza, em três categorias:

- Na 1ª, ter-se-á **d > D**.
- Na 2ª, ter-se-á **d = D**.
- Na 3ª categoria, que é a usada em Cartografia, a distância gráfica é menor que a real, ou seja, **d < D**.

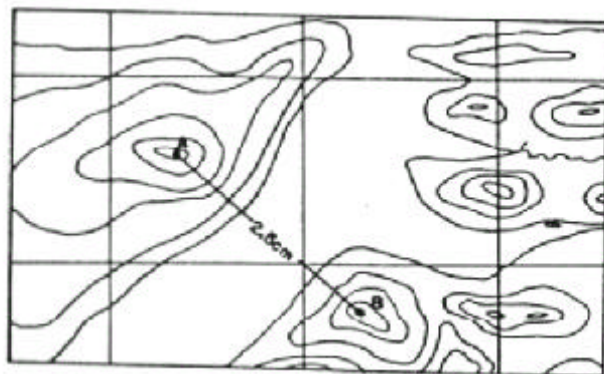
É a escala de projeção menor, empregada para reduções, em que as dimensões no desenho são menores que as naturais ou do modelo.

Exemplo:

Representação de um mesmo tema (distância) em diferentes escalas;



1/50.000




1/100.000



1/250.000

6.2 TIPOS DE ESCALA

- Escala Gráfica
- Escala nominal ou equivalente
- Escala Numérica

Escala Gráfica	
Escala Nominal ou Equivalente	1 cm = 1 km
Escala Numérica	1:100,000

6.2.1 ESCALA NUMÉRICA

As escalas numéricas figuram-se por frações, cujos denominadores representam as dimensões naturais e os numeradores as que lhes correspondem no mapa. É indicada da seguinte forma: 1:50.000 ou 1/50.000. Esta escala indica que uma unidade de medida no mapa equivale a 50.000 unidades da mesma medida sobre o terreno. Assim 1 cm no mapa corresponde a 50.000 cm no terreno, ou seja, 1 cm no mapa representa 500 m do terreno. Um mapa será tanto maior quanto menor for o denominador da escala. Assim, a escala 1:25.000 é maior que 1:50.000.

6.2.2 ESCALA GRÁFICA

A escala gráfica é um segmento de reta dividido de modo a permitir a medida de distância na carta. Assim, por exemplo, a escala indica qual a distância, na carta equivalente a 1 km. Este tipo de escala permite visualizar, de modo facilmente apreensível, as dimensões dos objetos figurados na carta. O uso da escala gráfica tem vantagem sobre o de outros tipos, pois será reduzida ou ampliada juntamente com a carta, através, de métodos xerográficos e fotográficos, podendo-se sempre saber a escala do documento com o qual se está trabalhando.

6.3 DETERMINAÇÃO DE ESCALA

A determinação da escala omitida em uma carta, só pode ser feita quando se conhecer a distância natural entre dois pontos. Depois de se fixar na carta os dois pontos, deve-se medir a distância gráfica que os separa e dividir a distância conhecida no terreno pela distância gráfica, deve-se ter o cuidado de utilizar a mesma unidade de medida. O quociente representa, representará o denominador da escala. Exemplo: a distância entre duas cidades é de 12 km no terreno. Na carta, a distância entre elas é de 0,06 m. A escala será achada dividindo-se 12 000 m por 0,06 m. Assim a escala da carta será de 1 :200 000.

6.4 PRECISÃO GRÁFICA

É a menor grandeza medida no terreno, capaz de ser representada em desenho na mencionada Escala.

Menor comprimento gráfico que se pode representar em um desenho:

~ 0,2 mm (erro admissível)

7.0 ÁREAS AFINS DA CARTOGRAFIA

- **Topografia:** a palavra "Topografia" deriva das palavras gregas "topos" (lugar) e "graphen" (descrever), o que significa, a *descrição exata e minuciosa de um lugar*. (DOMINGUES, 1979) e tem como finalidade determinar o *contorno, dimensão e posição*

relativa de uma *porção limitada* da superfície terrestre, do fundo dos mares ou do interior de minas, *desconsiderando* a curvatura resultante da esfericidade da Terra. Compete ainda à Topografia, a locação, no terreno, de projetos elaborados de Engenharia. (DOMINGUES, 1979).

- **Geodésia:** é a ciência que estuda o conjunto de métodos e procedimentos adotados para definir a forma e dimensão da terra, estabelecendo referenciais adequados e contribuindo para a elaboração de mapas.

Diferença entre Geodésia e Topografia: a Topografia é muitas vezes confundida com a Geodésia pois se utilizam dos mesmos equipamentos e praticamente dos mesmos métodos para o mapeamento da superfície terrestre. Porém, enquanto a **Topografia** tem por finalidade mapear uma *pequena porção* daquela superfície, a **Geodésia**, tem por finalidade, mapear *grandes porções* desta mesma superfície, levando em consideração as *deformações* devido à sua esfericidade.