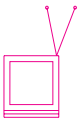


# Escalando os mapas



Nesta aula vamos aprender um pouco mais sobre os mapas como instrumento de **representação** dos lugares. Vamos aprender também que os mapas devem manter uma **relação** de tamanho entre o desenho e a realidade, isto é, devem ter uma **escala** precisa, para que possamos avaliar corretamente as distâncias a percorrer nos caminhos que traçamos.



Antônio conseguiu, com o guia da cidade, encontrar os endereços onde tem de entregar as cartas, e traçou alguns caminhos alternativos para o percurso que terá de cumprir durante o seu dia de trabalho. Antônio sabe que vai começar seu itinerário na praça Saenz Pena e concluí-lo no estádio do Maracanã. No entanto, não sabe se o caminho mais curto é pela avenida Maracanã ou pela rua Barão de Mesquita. Para resolver o problema, Antônio procura novamente a ajuda de Pedro.

Pedro explica que o mapa serve também para avaliar as distâncias entre os lugares. Para isso é necessário recorrer à escala do mapa, que expressa uma relação entre a distância real e aquela que está desenhada no mapa.

Com a ajuda de uma régua e usando o fator de escala do mapa, Pedro mostra que existe uma diferença de cerca de 100 metros entre os dois percursos, e que é importante saber usar a escala de um mapa para encontrar as distâncias reais e escolher o melhor caminho entre os lugares.



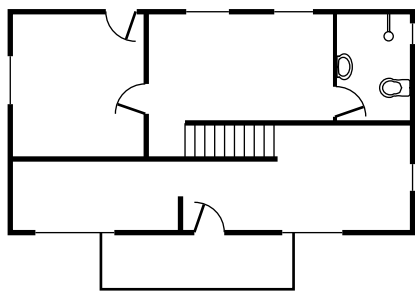
A **escala cartográfica** é um dos elementos básicos do mapa. O mapa é uma representação dos lugares. Toda representação mantém uma certa **relação de tamanho** (proporção) com o objeto representado. Uma escala mostra a proporção que existe entre o mundo real e sua representação no papel. Um mapa pode ser milhares ou até milhões de vezes menor que o lugar representado. Com um simples olhar, não há como sabermos a proporção com que o mapa foi desenhado. Por isso usamos a escala.

Vamos tomar um exemplo simples. Quando um mestre de obras localiza uma casa a ser construída em determinado terreno, ele usa o desenho feito por um arquiteto, que mostra a disposição da casa no interior do terreno. Esse desenho, chamado de planta de construção, geralmente é feito na proporção de

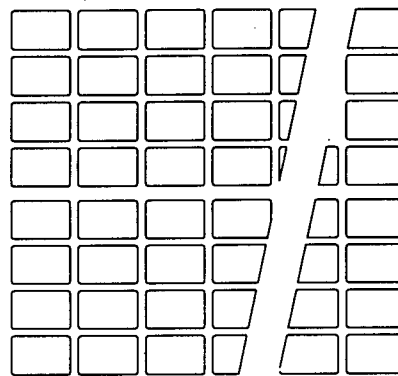
1 para 50, ou seja, 1 centímetro no desenho vale 50 centímetros no terreno. Assim, conhecendo a relação dos números que existe entre o desenho e o mundo real, o pedreiro sabe quanto mede cada parede que vai levantar na obra.

Existem duas maneiras básicas de indicar a proporção usada para manter a relação entre um mapa e o mundo real que ele representa. A primeira é a **escala numérica**, descrita como uma fração na qual o numerador mostra uma unidade de medida do mapa e o denominador diz quantas vezes essa medida vale na realidade.

Uma escala numérica de 1:30.000 significa que uma unidade de medida no mapa representa 30.000 unidades de medida na realidade. Essas unidades de medidas podem ser milímetros, centímetros ou polegadas. Não importa a unidade, desde que respeitemos a regra de que as medidas reais também estão expressas em milímetros, centímetros ou polegadas, respectivamente.



Escala: 1:200



Escala: 1:10.000

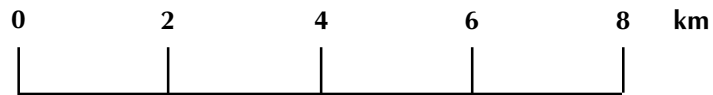
Portanto, se encontramos uma rua que mede 4 centímetros em um mapa de 1:30.000 (geralmente nos mapas se substitui o travessão da fração por dois pontos), sabemos que essa rua tem na realidade 120.000 centímetros ( $4 \times 30.000$ ), que correspondem a 1.200 metros ou 1,2 quilômetro.

Quando utilizamos uma escala numérica para obter a correta informação sobre a distância entre dois lugares. É muito importante observar que:

- Passo 1** - A unidade de medida que usamos para ser a distância no mapa deve ser a mesma que irá aparecer na distância real. Por exemplo: se você usou centímetros para a distância no mapa, deverá indicar a distância real também em centímetros.
- Passo 2** - Para encontrar a distância real multiplica-se o valor encontrado no mapa pelo número indicado pela escala.
- Passo 3** - Assim, se encontramos mais ou menos 10 cm entre Rio e São Paulo num mapa de 1:5.000.000, sabemos que, em linha reta, a distância real entre as duas cidades é de 50.000.000 cm.
- Passo 4** - Uma vez feito o cálculo, pode-se reduzir o valor encontrado para a unidade de medida mais adequada à finalidade de nosso trabalho. Portanto, os 50.000.000 cm podem se transformar em 500.000 m ou em 500 km.

A segunda maneira de mostrar a proporção entre o desenho de um mapa e o mundo real é a **escala gráfica**. A escala gráfica é uma linha graduada na qual as marcas que indicam as distâncias estão escritas com os valores observados na realidade. Desse modo, num mapa de 1:5.000.000, 1 cm na escala gráfica está assinalado como 50 km.

Ou seja: em um mapa que possui a proporção de 1 para 200.000, cada centímetro é marcado na escala gráfica como 200.000 cm (que é igual a, 2 quilômetros), e assim sucessivamente, conforme mostra a figura abaixo.



Assim, para encontrar a distância em linha reta entre dois pontos desenhados no mapa utilizando a escala gráfica, basta marcar os pontos em uma tira de papel e aproximá-la da linha graduada, que geralmente está na parte inferior do mapa, lendo diretamente o valor que existe no mundo real.

Cada tipo de escala possui suas vantagens e desvantagens; um bom mapa geralmente apresenta as duas. A escala numérica é de fácil padronização e se presta bem para cálculos repetidos, como é o caso do tamanho das paredes de uma casa em uma planta de construção.

A escala numérica serve também para determinar a distância entre dois povoados ou a área de uma plantação representadas em uma **carta topográfica**, que é um mapa detalhado dos lugares (em grego, *topos* significa lugar) feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou pelo Serviço Geográfico do Exército, com muitas informações importantes sobre os municípios brasileiros.



Parte de uma carta topográfica do IBGE.

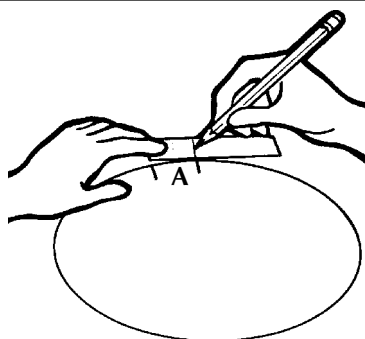
A carta topográfica também apresenta uma escala gráfica, cuja principal vantagem é facilitar a **redução** ou **ampliação** do tamanho do mapa, sem perder sua proporção com o mundo real. Isso é fácil de compreender: a escala gráfica está desenhada no mapa como uma reta, e é ampliada ou reduzida junto com ele.

Assim, se um dia precisarmos reduzir ou ampliar um mapa em uma copiadora, sem perder a proporção com as distâncias reais, é imprescindível que ele tenha uma escala gráfica desenhada.

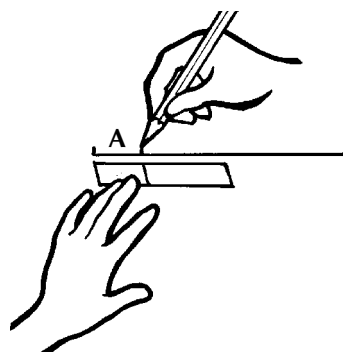
Muitas informações importantes podem ser obtidas a partir de um mapa, principalmente os mapas de grande escala: são aqueles que tem o denominador menor que 100.000, como as cartas topográficas do IBGE. Mas é preciso ter muito cuidado quando se levantam distâncias em um mapa. Um erro de 1 milímetro num desenho de escala numérica de 1:100.000 representa uma diferença de 100 metros na realidade. Quanto maior o denominador, maior também é o erro que podemos ter nas medições.

É fácil fazer medições em um mapa quando os dois pontos são separados por uma linha reta, como nos quarteirões de uma cidade. Mas, quando temos de medir linhas curvas, como uma estrada que sobe a serra, a coisa é um pouco mais complicada. Os engenheiros, que tem de traçar os caminhos com precisão, empregam um instrumento específico para isso: o **curvímetro** ou medidor de curvas.

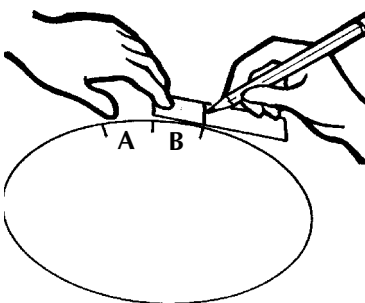
O curvímetro funciona como um relógio de um só ponteiro: ele vai indicando as medidas reais quando é deslocado sobre as curvas de um mapa. Quando não dispomos de um curvímetro, a melhor maneira de medir distâncias em curva é utilizar uma tira de papel e ir marcando nela pontos sucessivos, à medida que acompanhamos o traçado da curva.



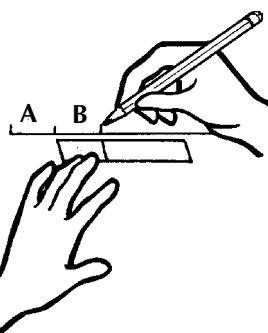
1. Marcar na tira de papel a distância A.



2. Transferir a distância A para uma linha reta.



3. Marcar na tira de papel a distância B.

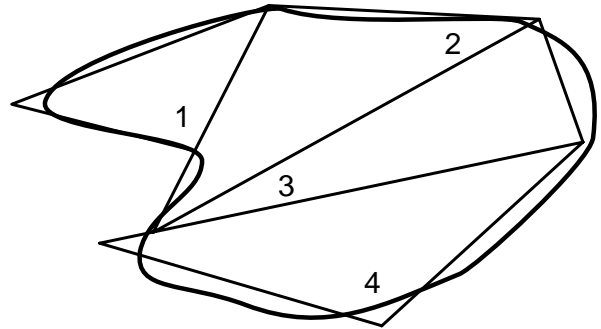


4. Transferir a distância B para a linha reta, ao lado da distância A.

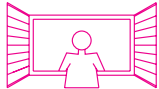
5. Repetir a operação até que toda a área tenha sido transformada em reta.

Medindo distâncias em um mapa, é possível também encontrar o perímetro e a área de qualquer lugar plano. O problema é que as figuras que representam os lugares aparecem nos mapas, geralmente, como polígonos irregulares. A maneira mais fácil de calcular a superfície desses polígonos é com um **planímetro**, que é um instrumento formado por dois braços articulados que, ao ser deslocado ao longo da figura desenhada, encontra o valor real da área do lugar.

Quando desejamos encontrar a área de uma figura irregular e não dispomos de um planímetro, a única maneira é dividi-la em polígonos regulares menores, como triângulos, quadrados ou retângulos, e ir somando as áreas de cada um, sem esquecer de fazer os cálculos das proporções segundo a escala.



Hoje, com a aplicação dos computadores na elaboração de mapas, as medições que antes demoravam muito tempo para ser realizadas são facilmente calculadas com o uso da cartografia digital, que é a representação do mundo real com desenhos feitos com programas especiais de computação. Cada vez mais, os mapas estão sendo feitos dessa forma; a escala, porém, continuará a ser a maneira de garantir a correta proporção entre o mapa e a realidade que ele representa.



## O Engenho Santa Fé

*O Santa Fé ficava encravado no engenho de meu avô. As terras do Santa Rosa andavam léguas e léguas de norte a sul. O velho José Paulino tinha este gosto: o de perder de vista os seus domínios. Gostava de descansar os olhos em horizontes que fossem seus. Tudo o que tinha era para comprar terras e mais terras. Herdara o Santa Rosa pequeno, e fizera dele um reino, rompendo os seus limites pela compra de propriedades anexas. Acompanhava o Paraíba com as várzeas extensas e entrava caatinga adentro. Ia encontrar as divisas de Pernambuco nos tabuleiros de Pedra de Fogo. Tinha mais de três léguas de extrema a extrema. E não contente de seu engenho possuía mais oito, comprados com os lucros da cana e do algodão. Os grandes dias de sua vida, lhe davam as escrituras de compra, os **bilhetes de siza** que pagava, os bens de raiz que lhe caíam nas mãos. Tinha para mais de quatro mil almas debaixo de sua proteção. Senhor feudal ele foi, mas os seus párias não traziam a servidão como um ultraje. O Santa Fé, porém, resistira a essa sua fome de latifúndios. Sempre que via aqueles condados na geografia, espremidos entre grandes países, me lembrava do Santa Fé. Santa Rosa crescera ao seu lado, fora ganhar outras posses contornando as suas encostas. Ele não aumentara um palmo nem um palmo diminuía. Os seus marcos de pedra estavam ali nos mesmos lugares de que falavam os papéis.*

LINS DO RÊGO, José – *Menino de Engenho*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 8ª edição, 1965, pág. 75-76.

**Atenção!** O menino compara a situação do engenho Santa Fé, que existia no Estado da Paraíba e era cercado pelas terras do engenho Santa Rosa, com situação dos pequenos territórios (chamados condados) no meio de grandes países que ele vê em um mapa, nas aulas de Geografia. Ao estabelecer essa relação de tamanho entre o mundo real e o mapa, o menino de engenho, sem saber, está utilizando uma escala imaginária.

Nesta aula vimos a importância da **escala** como elemento básico do mapa. A escala permite manter a **proporção** entre o mundo real e sua **representação** no mapa.

A utilização correta da escala permite medir com precisão a distância real entre dois pontos de referência e encontrar a área dos lugares representados em um mapa.

A escala pode ser apresentada de duas formas: a **escala numérica** e a **escala gráfica**. A primeira é mais indicada para cálculos repetidos; a segunda é mais adequada para ampliações e reduções.

Existem instrumentos, como o **curvímeter** e o **planímetro**, que nos ajudam a realizar medições precisas de linhas curvas e de superfícies de polígonos irregulares em um mapa.



### Exercício 1

Explique, com suas palavras, por que a escala de um mapa é um elemento importante para encontrarmos a distância entre dois pontos de referência no mundo real.

### Exercício 2

Qual das formas de mostrar a escala é reduzida ou ampliada de acordo com o desenho de um mapa? Explique por quê.

### Exercício 3

Aponte a afirmativa errada:

- A escala de um mapa é uma relação de medidas entre o desenho e o mundo real.
- O planímetro é usado para medir polígonos irregulares em um mapa.
- O desenho de uma estrada num mapa de escala de 1:50.000 é menor do que o desenho da mesma estrada num mapa de escala de 1:100.000.
- A escala numérica se presta melhor para cálculos repetidos de distâncias em um mapa.

### Exercício 4

Com base no texto de **Uma janela para o mundo**, desenhe um mapa imaginário, que mostre o tamanho e a posição do engenho Santa Fé em relação ao engenho Santa Rosa.

### Exercício 5

Utilizando o atlas geográfico e uma régua, encontre a distância real, em linha reta, entre Belo Horizonte e as seguintes cidades:

- Brasília ..... km
- Salvador ..... km
- São Paulo ..... km
- João Pessoa ..... km

