

ESCALA MATEMÁTICA

Texto: Iran Carlos Stalliviere Corrêa-IG/UFRGS - Fevereiro/2024

A Escala é a relação matemática entre o comprimento ou a distância medida sobre um mapa e a sua medida real na superfície terrestre. Esta razão é adimensional já que relaciona quantidades físicas idênticas de mesma unidade.

As escalas são muito utilizadas na representação de mapas na geologia e geografia, onde ganham o nome de escala cartográfica.

Por exemplo, se um mapa apresenta a escala 1:500, significa que 1 cm no mapa é equivalente a 500 cm na área real.

O que é Escala Matemática?

A Escala é o resultado da razão que há entre medidas proporcionais. Ela é uma constante que nos permite comparar as medidas de uma grandeza real com a sua representação em uma figura ou desenho.

As distâncias representadas em miniaturas, esculturas, mapas, cartas, plantas e maquetes são apenas a representação de uma grandeza do mundo real. Para manter a proporção entre o real e a representação que se deseja fazer, utiliza-se uma razão matemática bem simples, chamada escala.

O que é Razão e Proporção?

Vamos supor que uma parede de um prédio mede 20 m como grandeza real e está representada em uma maquete com o

comprimento de 1,5 m, enquanto que uma árvore mede 3 m como grandeza real e está representada na mesma maquete com 0,1 m.

Se compararmos a relação que existe entre a árvore e a parede, ela será a mesma, seja na maquete ou na vida real, vejamos:

$20 \text{ m (parede real)} / 2 \text{ m (árvore real)} = 10$
ou seja, a árvore é 10 vezes menor que a parede, na realidade.

$2 \text{ m (parede maquete)} / 0,2 \text{ m (árvore maquete)} = 10$
ou seja, a árvore permanece 10 vezes menor que a parede na representação.

Isso ocorre porque mesmo sendo representadas em outra dimensão (real ou representativa) a razão de proporcionalidade permaneceu a mesma, ao se fazer a transformação da grandeza real na representação:

$20 \text{ m (parede real)} / 2 \text{ m (parede maquete)} = 10$
 $2 \text{ m (árvore real)} / 0,2 \text{ m (árvore maquete)} = 10$

Assim, a proporção é manter as coisas equidistantes entre si, ainda que se amplie o objeto ou o diminua. A razão é a divisão que se faz entre a grandeza real e sua representação, para averiguar de quanto foi essa mudança.

Mas o que a escala tem a ver com isso?

Ela é justamente a fórmula que irá representar todos esses dados.

Como calcular Escala? Veja a Equação

Uma escala se apresenta sempre pelo número 1 seguido de dois pontos e um número específico depois. Dessa forma:

1:100 ou 1:350 ou 1:4500

A forma como lemos isso é:

1:100 - 1 unidade na representação equivale a 100 unidades na realidade.

1:350 - 1 unidade na representação equivale a 350 unidades na realidade.

1:4500 - 1 unidade na representação equivale a 4500 unidades na realidade.

Sempre o primeiro número refere-se a grandeza no desenho e o segundo a sua equivalência na vida real.

Assim, lembrando do significado de razão, pode-se dizer que os dois pontos indicam uma divisão, e teremos a seguinte equação:

$$\text{Escala} = \text{medida do desenho} / \text{medida real}$$

Como vimos, podemos escrever em forma de fração, e daí vem a explicação do primeiro número ser o 1, porque faz-se uma simplificação. Mas se você vir algo como 3:7 não se preocupe, o modo como se faz a leitura é sempre o mesmo.

Por fim, é importante ressaltar que nunca se apresenta unidade para uma escala. A escala apresentada, seja 1:250, 1:300 ou outras não tem unidade. Pode-se interpretar uma escala de 1:2500, na medida de um comprimento de um terreno, como sendo a representação de uma medida de 1 m no mapa corresponderá 2500 m no terreno, ou 1 cm no mapa corresponderá a 2500 cm no terreno ou ainda que 1 mm no mapa corresponderá a 2500 mm no terreno. Desta maneira tanto faz utilizar m, cm ou mm na interpretação pois todos eles representarão no final a mesma distância em valor real ou de mapa. Mas, se a escala mostrar o primeiro número com uma unidade em centímetros e o segundo em metros, precisamos fazer a conversão de tudo para a mesma unidade, não podemos utilizar unidades diferentes em uma escala.

Se tivermos uma escala que apresente a seguinte representação:

1cm:45km isso na realidade é o mesmo que 1:4.500.000

Exemplos de cálculos resolvidos

1. Vamos supor que se tenha um mapa em que sua escala seja a seguinte 1 cm: 200 km. Como foi dito, lemos essa escala da seguinte maneira: um centímetro no mapa, está para duzentos quilômetros, no campo, ou seja, cada centímetro de distância no mapa corresponde a duzentos quilômetros na grandeza real.

Se utilizarmos uma régua e medirmos a distância entre duas cidades nesse mapa, e obtermos 5 cm, poderemos calcular qual a distância real entre estas duas cidades. Para isso, basta fazer uma regra de três.

1 cm – 200 km

5 cm – x km

x=1000 km

Desta maneira, percebemos que a distância real entre as cidades é de 1000 km.

2. Um escultor quer representar uma maçã que mede 8 cm de altura, mas na hora de fazer a sua escultura, resolveu fazer uma miniatura desta maçã, com 2 cm de altura. Qual foi a escala que o artista utilizou.

Aqui, basta aplicar a equação:

Escala= medida real/medida em minhatura

Escala = $8/2 = 4$

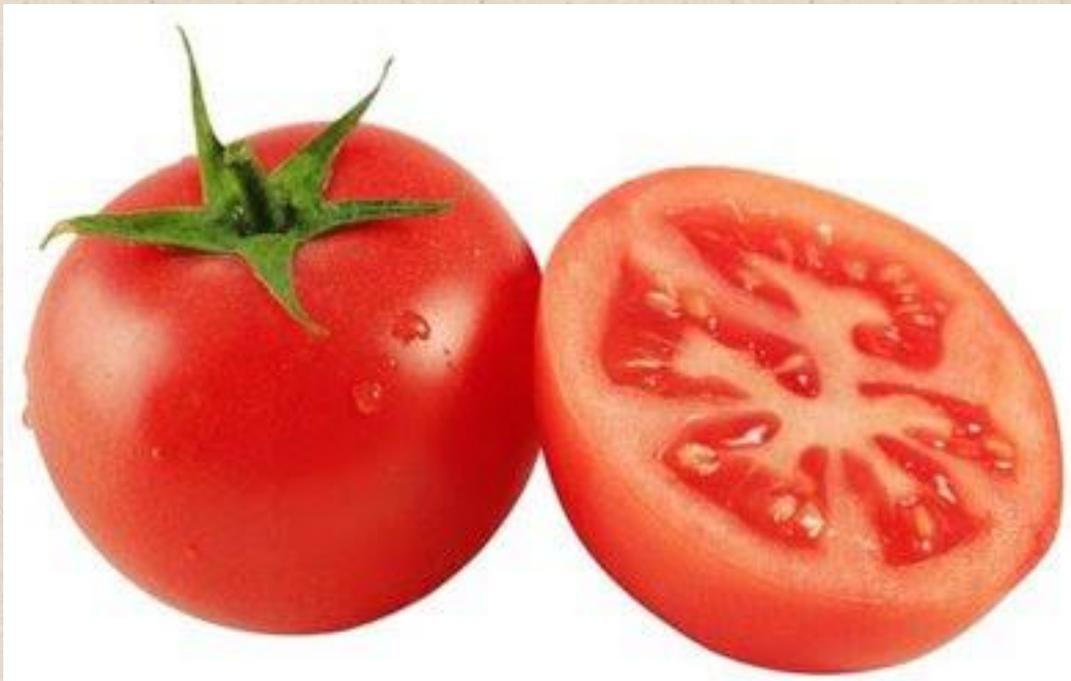
Logo a escala foi de 1:4

Tipos de Escala Matemática

Existem alguns tipos de escala dependendo de como fica o desenho final de sua representação ou de qual o contexto em que é aplicada.

Escala natural

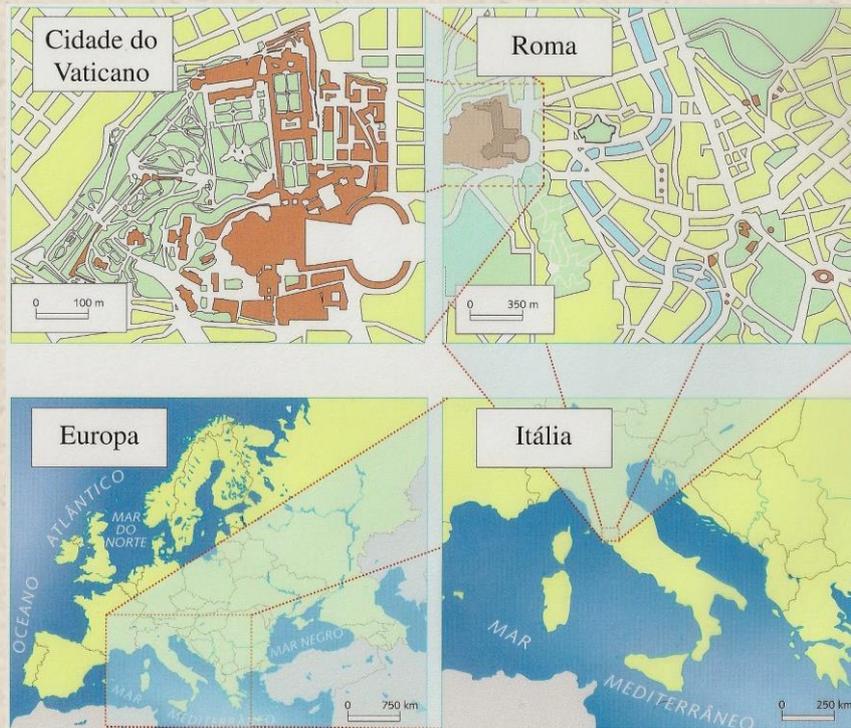
É aquela representada numericamente como 1:1 ou 1/1. Ela só acontece quando o tamanho do objeto real é igual ao da representação.



Desenho de um tomate em escala natural (1:1)

Escala reduzida

Ocorre quando queremos diminuir a representação do objeto real. É a mais utilizada nos mapas e a que trabalhamos nos exemplos acima e na maioria das questões. Exemplos: 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:500, 1:1000, 1:5000, 1:20000.



Mapa mostrando variação de escalas conforme a representação. O mapa da Cidade do Vaticano apresenta escala maior que o mapa da Europa

Escala ampliada

Ocorre quando queremos ampliar a representação do objeto real. É usada para mostrar detalhes mínimos de determinada área, como imagens de microscópio. Exemplos: 50:1, 100:1, 400:1, 1000:1.



Amostra obtida através de microscópio eletrônico. A barra branca, na parte inferior direita, mede 10 μm. A escala pode ser representada como 10:1

Escala cartográfica ou geográfica

As escalas estão diretamente ligadas aos estudos da Geologia e Geografia para a construção de mapas e na Engenharia e na Arquitetura para confecção de maquetes e plantas. Além disso, na Navegação Marítima e Aérea e nas táticas militares também.

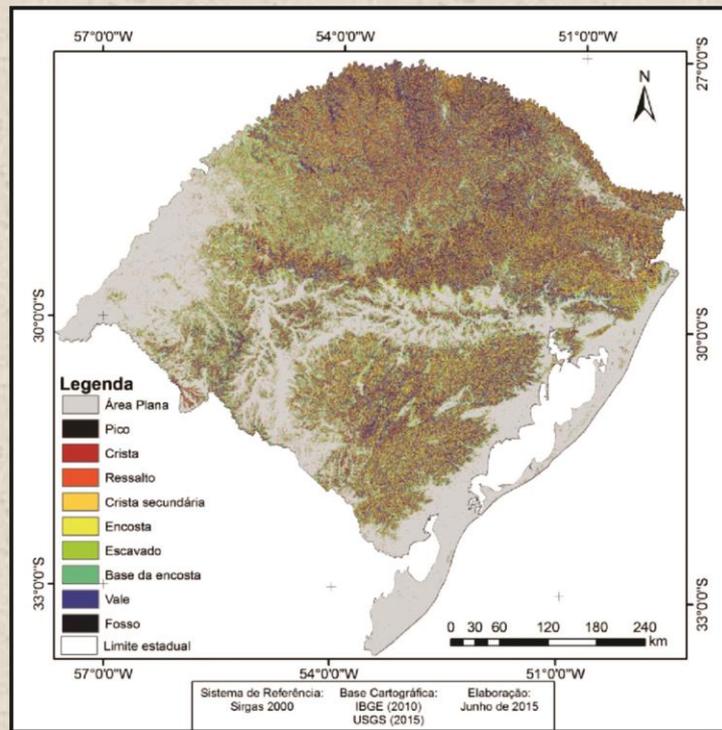
Mas, toda vez que falarmos em mapas, a escala ganhará a denominação de cartográfica, pois a ciência que estuda mapas se chama cartografia. O seu cálculo se mantém exatamente o mesmo!



Mapa do Brasil com escala numérica

Escala Gráfica

É aquela em que não existe a fórmula com os dois pontos, mas um desenho gráfico de uma régua indicando a medida que aquela distância ali marcada vale. É muito comum em mapas.



Mapa do Rio Grande do Sul com escala gráfica

Escala grande e pequena

Como se trata de uma divisão, quando queremos comparar qual escala é maior ou menor que a outra, precisamos ter um raciocínio inverso!

Dizemos que uma escala é pequena quando os números do denominador da fração, são maiores. Isso acontece porque quanto maior for o denominador da divisão, menor o resultado. Consequentemente, o objeto representado fica pequeno. Ex: 1:1000

Dizemos que uma escala é grande quando os seus números são menores. Isso acontece porque quanto menor for o denominador, maior o resultado. Assim, o objeto representado não fica tão pequeno. Ex: 1:10

O QUE É

MINIATURA DE CARRO EM ESCALA

Tamanho real do carro: 4,9 metros



Escala 1:18 - aprox. 27,2cm



Escala 1:24 - aprox. 20,4cm



Escala 1:32 - aprox. 15,3cm



Escala 1:43 - aprox. 11,3cm

Reprodução permitida somente se citado o site www.machinecult.com.br

*Escalas variadas na representação de um automóvel.
(fonte: www.machinecult.com.br)*

MACHINE
CULT.