

Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia – IFCE – Sobral

Eixo de Controle e Processos Industriais

Curso: Técnico em mecatrônica

Disciplina: Mecânica Aplicada

## Escala

Prof. Edson Frota Pessoa

## Introdução

Existem peças que podem ser representadas no papel em tamanho real.



Mas, existem objetos, peças, animais, etc. que não podem ser representados em seu tamanho real.

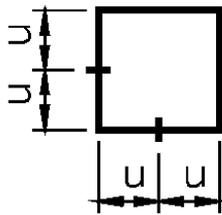
Alguns são muito grandes para caber numa folha de papel. Outros são tão pequenos, que se os reproduzíssemos em tamanho real seria impossível analisar seus detalhes.

Para resolver tais problemas, é necessário **reduzir ou ampliar** as representações destes objetos.

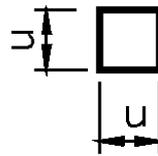
## Escala

A escala é uma forma de representação que mantém as proporções das medidas lineares do objeto representado.

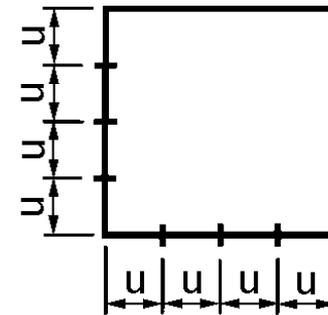
Nos desenhos em escala, as **medidas lineares** do objeto real ou são mantidas, ou então são aumentadas ou reduzidas **proporcionalmente**.



**Fig. A**



**Fig. B**



**Fig. C**

Cada lado de **B** é uma vez menor que cada lado correspondente de **A**.

Cada lado de **C** é igual a duas vezes cada lado correspondente de **A**.

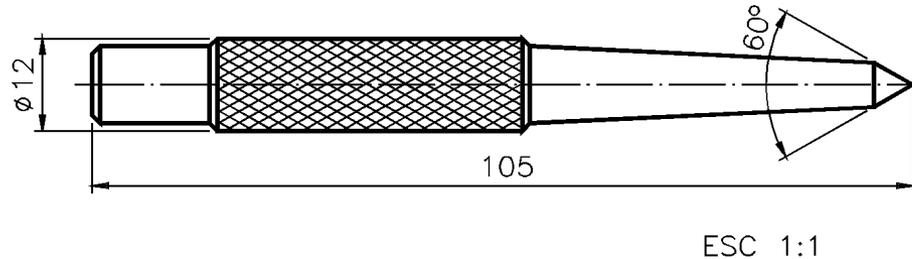
Então, podemos dizer que as Figuras **B** e **C** estão representadas em escala em relação a figura **A**.

Existem três tipos de escala: **natural**, de **redução** e de **ampliação**.

## Escala

### Escala natural

**Escala natural** é aquela em que o tamanho do desenho técnico é **igual** ao tamanho real da peça. Veja um desenho técnico em escala natural.



A indicação da escala do desenho é feita pela abreviatura da palavra escala: **ESC**, seguida de **dois numerais** separados por dois pontos.

O numeral à esquerda dos dois pontos representa as medidas do desenho técnico.

O numeral à direita dos dois pontos representa as medidas reais da peça.

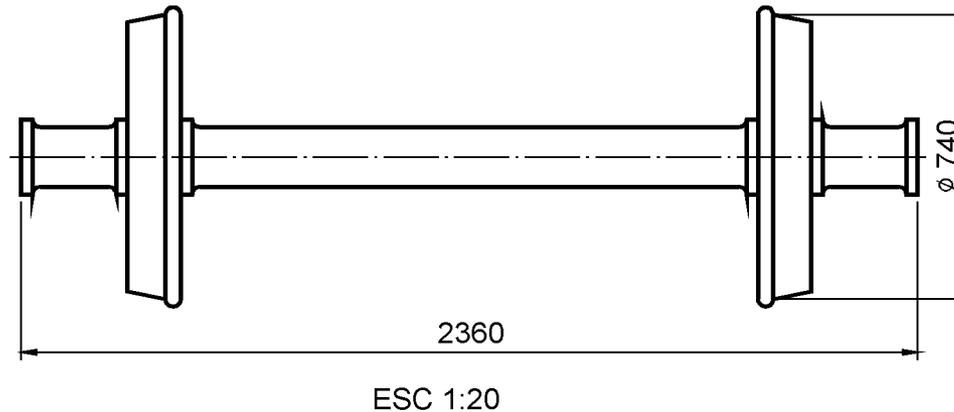
A relação entre o tamanho do desenho e o tamanho do objeto é de **1:1** (lê-se **um por um**).

	desenho	:	peça
natural	ESC 1	:	1
ampliação	ESC 2	:	1
redução	ESC 1	:	2

## Escala

### Escala de redução

**Escala de redução** é aquela em que o tamanho do desenho técnico é **menor** que o tamanho real da peça. Veja um desenho técnico em escala de redução.



As medidas deste desenho são vinte vezes menores que as medidas correspondentes do rodeiro de vagão real. A indicação da escala de redução também vem junto do desenho técnico.

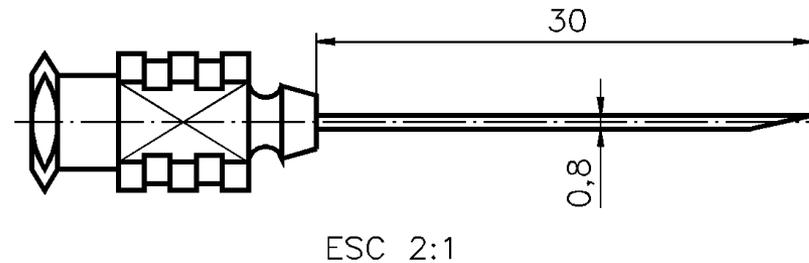
Na indicação da escala de redução o numeral à esquerda dos dois pontos é sempre 1. O numeral à direita é sempre maior que 1.

No desenho acima o objeto foi representado na escala de 1:20 (que se lê: um por vinte).

## Escala

### Escala de ampliação

**Escala de ampliação** é aquela em que o tamanho do desenho técnico é **maior** que o tamanho real da peça. Veja o desenho técnico de uma agulha de injeção em escala de ampliação.



As dimensões deste desenho são duas vezes maiores que as dimensões correspondentes da agulha de injeção real. Este desenho foi feito na escala **2:1** (lê-se: **dois por um**).

Neste caso, o numeral da esquerda, que representa as medidas do desenho técnico, é maior que **1**. O numeral da direita é sempre **1** e representa as medidas reais da peça.

## Escola

### Escola de ampliação

**Escola de ampliação** é aquela em que o tamanho do desenho técnico é **maior** que o tamanho real da peça. Veja o desenho técnico de uma agulha de injeção em escala de ampliação.

CATEGORIA	ESCALAS RECOMENDADAS		
<b>Escalas de ampliação</b>	20 : 1	50 : 1	10 : 1
	2 : 1	5 : 1	
<b>Escala Natural</b>	1 : 1		
<b>Escala de redução</b>	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 5	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1 000
	1 : 2 000	1 : 5 000	1 : 10 000

## Escalímetro

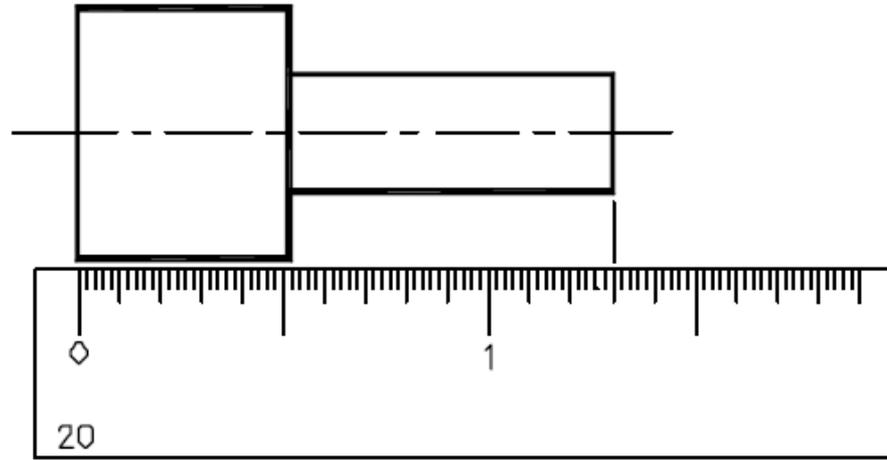
### Utilização do escalímetro

- Identificar visualmente se o desenho foi reduzido, ampliado ou está representado na escala natural.
- As indicações de escala existentes nos escalímetros vendidos no comércio só contêm escala de **redução** – 1:2; 1:2,5; 1:50; 1:100; 1:75; 1:125, etc
- Todos os escalímetros existentes no sistema ISO são baseados no **metro**.

## Escalímetro

### Leitura com Escalas de redução

Tome como exemplo a peça abaixo *que foi redigida numa escala de 1:20.*, uma leitura com um escalímetro 1:20 deve ser realizada da seguinte forma:



1º Determinar quanto vale a menor divisão do escalímetro: verifique quantas divisões existem de **0 a 1m** (existe escalímetro indicando de 0 a 10m, e de 0 a 100m, deve-se proceder da mesma forma), neste caso existem **50 divisões**, logo cada divisão vale **0,02 metros**, (no de 0 a 10 valeria 0,2 m e no de 0 a 100 valeria 2m).

2º Contamos quantas divisões existem de zero até o final da peça, no exemplo abaixo são **65 divisões**,

3º A dimensão real da peça é **1,3 metros** que é resultado do produto de **65 (número de divisões no escalímetro do início ao final da peça)** vezes **0,02 metros (valor da menor divisão deste escalímetro)**.



$$\frac{5}{1} = \frac{100}{20} = 100 \frac{1}{20} \text{ ou } \frac{1}{\frac{20}{100}}$$

isto quer dizer que a **dimensão gráfica de um desenho redigido nesta escala é 100 vezes maior do que quando redigido na escala de 1:20** ou que sua **dimensão real é 100 vezes menor do que quando redigida numa escala de 1:20**.

Como cada divisão da escala de **1:20 vale 0,02 metros**, *Item 1.6.2.1, isto quer dizer, que cada divisão na nova escala passará a valer 100 vezes menos!!!, isto é valerá 0,0002 metros. Neste caso a dimensão real da peça*

abaixo que foi redigida numa escala de 5:1 seria **0,013 metros (13 mm) que é resultado do produto de 65 (número de divisões no escalímetro do início ao final da peça) vezes 0,0002 metros**.

