

ESCALAS

Segundo define a Norma de Representação de Projetos de Arquitetura (NBR 06492: 1994), escala é a “*Relação dimensional entre a representação de um objeto no desenho e suas dimensões reais*” – ou seja, é uma relação numérica entre as medidas do desenho e do objeto.

A ABNT fixa “as condições exigíveis para o emprego de escalas e suas designações em desenhos técnicos” através da NBR 8196, de dezembro de 1999 (02 páginas): desenho técnico - emprego de escalas.

UTILIZAÇÃO

23

Dependendo das dimensões e da complexibilidade do objeto desenhado (do número de informações a serem representadas e das dimensões do objeto em questão), muitas vezes o desenho não apresenta as mesmas dimensões do objeto, embora mantenha a proporção e o formato do objeto original. Esta situação é claramente entendida quando se fala em mapas: é impossível desenhar o mapa de uma cidade no tamanho real, assim como é muito difícil descrever e detalhar as medidas de um parafuso na escala natural. Para facilitar a representação de objetos muito grandes e/ou muito complexos, adota-se o uso das escalas em desenho técnico.

Existe, basicamente, três tipos de escala¹:

- a) ESCALA 1:1, para escala natural;
- b) ESCALA X:1, para escala de ampliação ($X > 1$);
- c) ESCALA 1:X, para escala de redução ($X > 1$).

ESCALAS DE AMPLIAÇÃO

Quando o objeto a ser representado for muito pequeno, este deverá ser ampliado. Em arquitetura normalmente empregam-se as escalas de redução, uma vez que as medidas reais geralmente são grandes.

Na representação através de desenhos executados em escala de ampliação, as dimensões do desenho aumentam numa proporção definida em relação às dimensões reais das peças.

2:1; 5:1; 10:1

Na escala 5:1, significa dizer que 5 unidades (milímetros, centímetros, metros...) no desenho correspondem a 1 unidade (mesma unidade - milímetros, centímetros, metros...) na peça real.

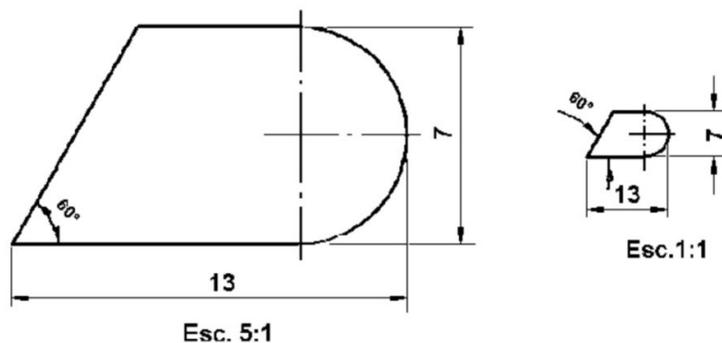


Figura 33: Exemplo extraído da apostila: Vieira, Prof. Carlos Antonio. **Desenho de Desenho II.** Capítulo II: Normas para Desenho Técnico. **CIDADE: ESCOLA, 2003. P.????**

¹ NBR 8196:1999 (p.2)

ESCALA NATURAL

Um objeto está representado na escala real quando o desenho apresenta exatamente as mesmas dimensões do objeto.

ESCALAS DE REDUÇÃO

Quando o objeto a ser representado for muito grande, não podendo ser desenhado no tamanho natural, deve-se reduzir.

Na representação através de desenhos executados em escala de redução, as dimensões do desenho se reduzem numa proporção definida em relação às dimensões reais das peças.

1 : 2; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 20; 1 : 50; 1 : 100; 1:1000...

Na escala 1 : 2, significa que 1mm no desenho corresponde a 2mm na peça real.

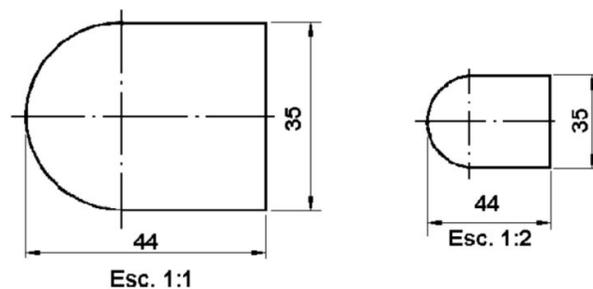


Figura 34: Exemplo extraído da apostila: Vieira, Prof. Carlos Antonio. **Desenho de Desenho II**. Capítulo II: Normas para Desenho Técnico. CIDADE: ESCOLA, 2003. P.????

MODO DE ESPECIFICAR

Segundo a NBR 8196:99, a “*designação completa de uma escala deve consistir na palavra “ESCALA”, seguida da indicação da relação*”.

Esta mesma Norma ainda admite a abreviação da palavra “ESCALA” na forma “ESC.”

A designação da escala geralmente é feita através de uma proporção, em que, pelo menos, um dos termos é 1, conforme ilustra a figura abaixo:

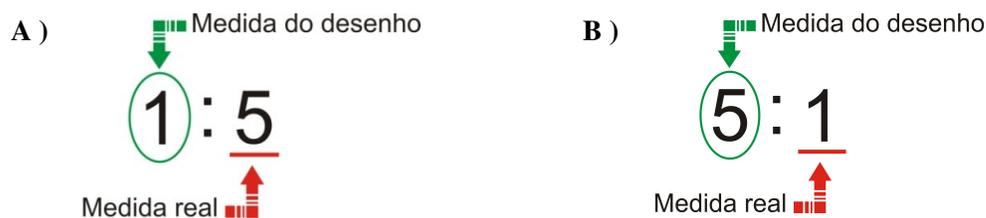


Figura 35: Representações numéricas de escala.

Na expressão “A” o primeiro termo se refere ao tamanho do desenho e o segundo faz referência às dimensões do objeto => neste caso, o desenho será cinco vezes menor que o objeto representado. Já na expressão “B”, o desenho será cinco vezes maior.

Apesar da NBR 8196:99 ser bastante clara e não mencionar outra possibilidade da representação de escala, a designação sob forma de fração é legitimada pela norma de arquitetura (NBR 06492: 1994), que no item 5.1.3.3, comentando a respeito da escolha da escala para representação de projetos, menciona a escala “**1/100**”.



Figura 36: Representação numérica de escala.

Tais diferenças devem ser atribuídas à origem destas Normas: a NBR 8196:99 foi criada pelo ABNT/CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos e pelo CE-04:022.01 - Comissão de Estudo de Desenho Técnico Geral e de Mecânica, enquanto a Norma de Arquitetura foi criada por CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil e pelo CE-02:002.34 - Comissão de Estudo de Execução de Desenhos de Arquitetura.

25

APLICAÇÃO PRÁTICA

Determine a escala de plotagem de um dado desenho, visto que a medida real do terreno é igual a 35 metros e a medida prevista para o desenho, no papel, seja de 35cm.

Resolução:

Se a escala numérica é dada pela expressão $1/E = d/D$, onde:

E = escala desejada
d = medida do desenho
D = medida real

A medida real (D) é igual a 35 metros e a medida no papel (d) é igual a 35 cm.

Rta: $1/E = 0,35/35$ **E = 1:100**

ESCOLHA DA ESCALA

Segundo a Norma, a escolha da escala de um desenho deve ser baseada tanto na complexidade do elemento a ser representado, como na finalidade da representação. E, *“em todos os casos, a escala selecionada deve ser suficiente para permitir uma interpretação fácil e clara da informação representada”* (NBR 8196:99, p.02).

Assim, as condições básicas na escolha da escala são:

- O tamanho do objeto a representar
- As dimensões do papel disponível
- A clareza e a precisão do desenho (especificidades referentes às informações transmitidas)

A NBR 6492:94 faz uma ressalva com relação à escala de desenho: *“Na escolha da escala, deve-se sempre ter em mente a futura redução do desenho”*. Naturalmente isso era bastante importante quando as reproduções eram feitas por meio de fotocópias e microfilmagens. Todavia, nos dias atuais, quando os desenhos são digitalizados e impressos na escala desejada, essa ressalva ainda é conveniente, sobretudo no que diz respeito a alturas de textos.

ESCALAS USUAIS ²

² Texto baseado na apostila do prof. dr. Edison Roberto Poleti. Cursos Superiores de Tecnologia. Centro Superior de Educação Tecnológica. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. 2003.

Cada ramo de atividade, em virtude das especificidades dos projetos, apresenta determinadas escalas ditas *usuais*. A Norma de arquitetura, por exemplo, define como usuais as escalas “1/2; 1/5; 1/10; 1/20; 1/25; 1/50; 1/75; 1/100; 1/200; 1/250 e 1/500.” (NBR6492:94, p.13). A relação abaixo ilustra alguns exemplos de escalas de redução bastante utilizadas:

Construção Civil	1:25; 1:50, 1:100, 1:200
Obras de Engenharia	1:500, 1:1.000, 1:2.000
Plantas de Cidades	1:2.000, 1:5.000, 1:10.000
Cartas do IBGE	1:10.000, 1:25.000, 1:50.000
Mapas	1:100.000,1:10.000.000

Muitas vezes as escalas são definidas por normas específicas, como acontece com a NBR 6492:1994, que no item 5.3.3 recomenda a escala mínima para representação de projeto em arquitetura: “*deve ser igual ou superior a 1/100 na representação da edificação*”. E, embora admita maiores reduções, ressalta: “*De acordo com o porte do programa, podem ser utilizadas escalas menores, com ampliações setoriais.*” (NBR 6492: 1994, p.06) Diante do aparecimento de uma exigência não mencionada na regra geral, o desenhista deve respeitar a Norma específica, ou seja, na representação de projetos desse tipo a escala escolhida deve ser igual ou maior que 1/100.

Deste modo, fica evidente a importância do desenhista além de conhecer as normas gerais de desenho técnico, também se manter atualizado com relação ao surgimento de normas específicas, que é uma tendência atual.

ESCALAS GRÁFICAS ³

É a representação gráfica da escala numérica. Ela controla as variações que ocorrem nas ampliações, reduções, dilatação do papel etc, mantendo sempre a mesma proporcionalidade.

Conceitos:

$$D = U/E \text{ e } d = D/10 \quad \text{onde :} \quad \begin{cases} D = \text{Divisão Principal (cm)} \\ E = \text{Escala da planta (1:1.000)} \\ U = \text{Unidade escolhida (km, m, cm etc)} \\ d = \text{talão de escala (espaço inicial da escala } \div 10 \text{ pares)} \end{cases}$$

Exemplo:

$$E = 1:1.000, \quad D = 1 \text{ cm} \dots\dots\dots U = 10 \text{ m e } d = 1 \text{ mm}$$

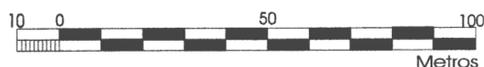


Figura 37: Representação de uma escala gráfica. Ilustração da autora.

³ Texto baseado na apostila do prof. dr. Edison Roberto Poleti. Cursos Superiores de Tecnologia. Centro Superior de Educação Tecnológica. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. 2003.