

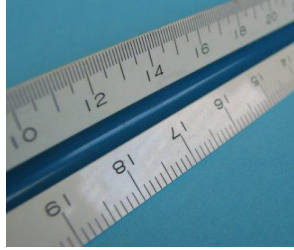
# AULA 2

**PROGRAMA DA AULA:**

Noções de escala e NBR 8196 – Emprego de escalas

Noções de Projeção ortográfica e planificação

Exercícios de aplicação



Escalimetro. Disponível em: <[http://2.bp.blogspot.com/\\_TnA9ywpAKz8/TKg99tkbqI/AAAAAAAAABY/wP4AKSzo\\_98/s1600/escalimetro.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_TnA9ywpAKz8/TKg99tkbqI/AAAAAAAAABY/wP4AKSzo_98/s1600/escalimetro.jpg)>. Acesso em 13 fev. 2011.

## AULA | 2a Escala

## Escala

A necessidade de se fazer uso de uma **escala** surge quando os projetistas passam a elaborar o projeto de suas obras longe dos canteiros de construção ou das indústrias, ou seja, quando a **concepção precede a obra construída ou à materialização de um objeto**.

Na elaboração do projeto de um futuro objeto, o projetista terá que necessariamente **representar** este objeto. Devido à **impossibilidade** e/ou à inadequabilidade física de se **representar** um determinado objeto em suas **dimensões reais**, utilizamos **uma relação proporcional**.

Este termo aqui usado no seu sentido matemático, converterá situações reais para dimensões compatíveis com as limitações do sistema de representação que se pretenda utilizar.

## Definição de Escala

É a proporção existente entre uma medida real e a medida de sua representação no desenho.

### NECESSIDADE DAS ESCALAS

Necessitamos da utilização das escalas para a representação de medidas reais em tamanhos de desenhos maiores ou menores que os tamanhos reais.

De acordo com a definição da NBR 8196 (Norma Brasileira - Emprego de escalas em desenho técnico: procedimentos):

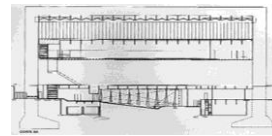
**Escala** : relação da dimensão linear de um elemento e/ou um objeto apresentado no desenho original para a dimensão real do mesmo e/ou do próprio objeto.

## Escala

Necessitamos da utilização das escalas para a representação de medidas reais em tamanhos de desenhos maiores ou menores que os tamanhos reais.

**Escala** : relação da dimensão linear de um elemento e/ou um objeto apresentado no desenho original para a dimensão real do mesmo e/ou do próprio objeto.

1:50 (01cm do desenho | 50cm do real)



Disponível em: <<http://www.amanz.net/web-arch-mag.com/6/rey/secc01.jpg>>. Acesso em: 09 jan. 2011.

### DESENHO x MEDIDA REAL

ESCALA = MEDIDA DO DESENHO / MEDIDA REAL



Disponível em: <<http://sp.steampunk.com.br/wp-content/uploads/2010/01/IMASP.jpg>>. Acesso em: 09 jan. 2011.

## Classificação das Escalas

### 1. Escala de redução:

A representação do desenho é menor que a dimensão real. É utilizada na maior parte dos desenhos, em plantas, mapas, fotografias.

### 2. Escala de ampliação:

A representação do desenho é maior que a dimensão real. É utilizada para a representação de detalhes de peças muito pequenas.

### 3. Escala natural:

A representação do desenho é igual à dimensão real. As medidas são transportadas para o desenho sem alterações. É utilizada para a representação de pequenas peças e objetos.

## Tipos de Escalas

### 1. ESCALAS NUMÉRICAS:

A representação é informada pela proporção entre as dimensões reais e as dimensões do desenho, através da razão entre as medidas.

É utilizada principalmente em desenhos, projetos e representações de figuras.

1:100 ou 1 / 100 ou  $\frac{1}{100}$

### 2. ESCALAS GRÁFICAS:

A representação é informada por meio de uma figura que indica o tamanho que uma determinada medida do desenho corresponde à medida real.

É utilizada basicamente em mapas e também em figuras.

0m 40m 80m 120m

## Representação das escalas numéricas

Como a proporção que indica o valor da escala é uma relação entre duas medidas de comprimento, a grandeza da escala é adimensional, ou seja, não tem unidade.

1. Escala de redução:  $1:50$  ou  $1/50$  ou  $\frac{1}{50}$

2. Escala de ampliação:  $50:1$  ou  $50/1$  ou  $\frac{50}{1}$  ou  $\frac{1}{0,02}$

3. Escala natural:  $1:1$  ou  $1/1$  ou  $\frac{1}{1}$

## Representação das escalas gráficas

Na escala 1:4.000, 1cm = 4.000cm, ou seja 1cm=40m

0m 40m




Depois, amplia-se um pouco mais, até uns 3, 5 ou 10cm.

0m 40m 80m 120m



Em seguida, é recomendável a execução do talão, utilizando o comprimento da primeira medida de referência com subdivisões menores que as das medidas de referência. Veja o exemplo do talão com uma escala de 1:30.000

100 50 0 100 200 300 metros



## Aplicações das Escalas

Planta de edificações	1:50
Planta de edifícios maiores	1:100 e 1:200
Planta de arruamentos e loteamentos urbanos	1:500 e 1:1.000
Planta de propriedades rurais	1:1.000, 1:2.000 e 1:5.000
Planta cadastral	1:5.000, 1:10.000 e 1:25.000
Cartas de municípios	1:50.000 e 1:100.000
Mapas	1:200.000 a 1:10.000.000

## Regras para utilização das escalas

- 1) Qualquer que seja a escala usada, ela deve ser anotada de modo evidente no desenho
- 2) Quando o desenho for feito com mais de uma escala, todas devem constar de modo a não deixar dúvidas.
- 3) Nas escalas escritas sob a forma x:y, o primeiro número x se refere às dimensões do desenho e o segundo, y, as dimensões do objeto representado.
- 4) Os valores indicados nas cotas, qualquer que seja a escala, devem ser aqueles que representem a medida real do objeto. O que deve mudar são as dimensões do desenho e não as do objeto.
- 5) Não mudam para desenho em escala os valores de ângulos.

## Escalímetros

O escalímetro é um instrumento de desenho técnico utilizado para desenhar objetos em escala ou facilitar a leitura das medidas de desenhos representados em escala. Podem ser planos ou triangulares.

### Escalímetros Triangulares

É um instrumento na forma de um prisma triangular que possui 6 réguas com diferentes escalas. É utilizado para medir e conceber desenhos em escalas ampliadas ou reduzidas.



### Escalímetros Planos

É um instrumento com várias lâminas com diferentes réguas de graduação em cada um dos lados das lâminas, sendo essas lâminas presas por uma das extremidades, que permite a movimentação de cada uma delas separadamente, de forma a poder ser utilizada independente das demais. É utilizado principalmente para medir desenhos, em escalas ampliadas ou reduzidas.



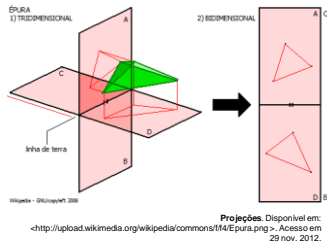
## Referências bibliográficas

- CHING, Francis. D. K. Proporcão e escala. In: \_\_\_\_\_. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. [4. tiragem]. São Paulo: Martins Fontes, 2005. p.313-317.
- CONSALEZ, Lorenzo. La escala de representación. In: \_\_\_\_\_. **Maquetas: la representación del espacio em el proyecto arquitectónico**. (4. tirada). Barcelona: Gustavo Gili, 2008. p.9-10.
- FARRELLY, Lorraine. Escala de las maquetas. In: \_\_\_\_\_. **Técnicas de representación: fundamentos de arquitectura**. Barcelona: Promopress, 2008. p.128-131.
- MILLS, Criss B. Escala. In: \_\_\_\_\_. **Projetando com maquetes: um guia para a construção e o uso de maquetes como ferramenta de projeto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. p.62-64.
- MONTENEGRO, Gildo A. Escalas numéricas e gráficas. In: \_\_\_\_\_. **Desenho arquitetônico**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. p.33-36.
- BARKI, José et al. **Introdução ao estudo da forma arquitetônica**. Rio de Janeiro: UFRJ, [ca. 2008]. Caderno Didático.

## AULA 2a | FOLHA DE EXERCÍCIO

### TEMA DOS EXERCÍCIOS: ESCALAS

1. Quais os tipos de escalas existentes?
2. O lado de um quadrado 20cm de lado desenhado em escala natural deverá ter quantos centímetros?
3. O desenho (em escala de 1:50) de uma sala de uma casa, em formato retangular, medindo 8m x 5m, deverá ter quantos centímetros? E em milímetros?
4. Quantos centímetros tem o lado de um quadrado desenhado das escalas abaixo, no qual está inscrito um círculo com raio de 20cm? Escalas: 1:100, 1:50, 1:20, 1:5 e 1:1.
5. Um mesmo objeto foi desenhado nas seguintes escalas:  
1:200, 2:1, 1:50, 1:10 e 1:100.  
Em qual escala se obteve o menor desenho? E o maior desenho?
6. Um retângulo foi desenhado, na escala de 1:500, medindo 6cm x 10cm. Na realidade, quantos metros mede esse retângulo?
7. Qual a maior escala, dentre as apresentadas a seguir, que podemos utilizar para que a planta de uma casa que mede 18m x 20m seja representada em uma folha A4? Escalas: 100:1, 50:1, 1:50, 1:75, 1:100, 1:125, 1:500 ou 1:1000.



**AULA 02b**  
**Noções de Projeções ortográficas**

**Sobre a Geometria Descritiva (GD):**

Enquanto a **Perspectiva** mostra os objetos como parecem ser à nossa vista, em **três dimensões**, a **Geometria Descritiva** possibilita a representação dos objetos como eles realmente são, através de um desenho descritivo, em **duas dimensões**.

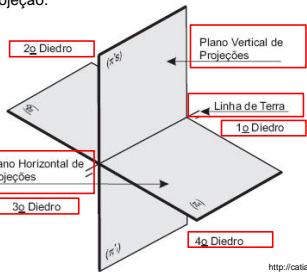
A **Geometria Descritiva** surgiu no **século XVII**. É uma ciência que estuda os métodos de representação gráfica das figuras espaciais sobre os planos de projeção.

**Resolve problemas como:** construção de vistas, obtenção das verdadeiras grandezas de cada face do objeto e também a construção de protótipos do objeto representado.

A geometria descritiva foi criada por **Gaspard Monge**.

**PLANO DE PROJEÇÃO**  
é o plano sobre o qual se projeta uma figura.

São dois os planos fundamentais de projeção, perpendiculares entre si: O **plano horizontal** de projeção, e o **plano frontal** ou **vertical** de projeção.

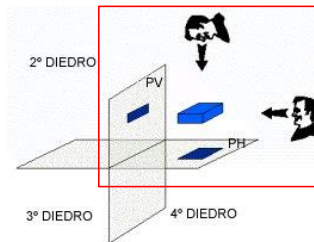


A reta interseção dos dois planos de projeção é chamada **linha de terra**, formando-se no espaço quatro diedros.

<http://casiagd.blogspot.com/2011/05/blog-post.html>

**PROJEÇÃO Cilíndrico-ortogonal**

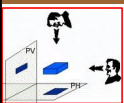
A ideia original do método de Monge é situar os objetos no **1º diedro**. Esse procedimento, tomado exclusivo para a obtenção de vistas ortográficas, é o mais usado no Brasil.



Na representação dos desenhos de arquitetura, trabalhamos com a **projeção cilíndrico-ortogonal**, ou apenas **ortogonal**.

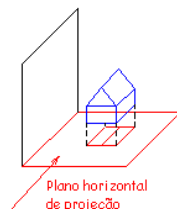
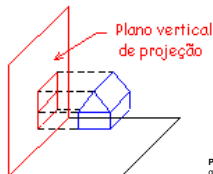
Observador é um ponto improprio, situado ao infinito e as projetantes [visuais] são perpendiculares ao plano de projeção.

<http://www4.faac.unesp.br/pesquisa/hypergeo/monge.htm>



**PLANO HORIZONTAL DE PROJEÇÃO:** nele incidem os raios projetantes verticais, neste plano aparece a **projeção horizontal do objeto**, que é também chamada de **vista superior**.

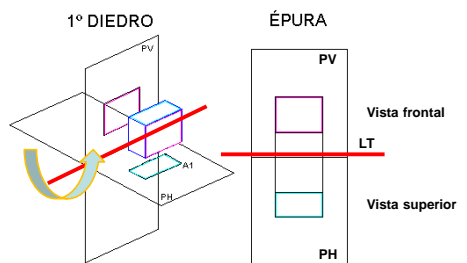
**PLANO VERTICAL DE PROJEÇÃO:** nele incidem os raios projetantes horizontais, neste plano aparece a **projeção vertical do objeto**, também chamada de **vista frontal**.



**Planos de projeção.** Disponível em: <http://www.mat.uel.br/geometria/geome/portuuese/portalgd-4l.htm>. Acesso em 29 nov. 2012.

**Representação BIDIMENSIONAL do objeto**

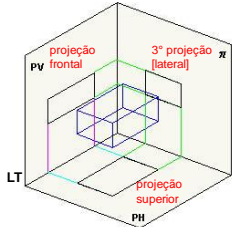
O recurso do método de Monge para se chegar a um único plano é o **rebatimento** de um plano de projeção sobre o outro, ou seja, a **rotação em torno da Linha de Terra**.



<http://www4.faac.unesp.br/pesquisa/hypergeo/monge.htm>

### 3º PLANO DE PROJEÇÃO

Para a representação de objetos mais complexos é necessário aumentar o número de planos. De início, institui-se o plano lateral de projeção, de modo que, além de se ter o objeto visto de cima e de frente, ele também seja visto de lado, em 3ª projeção.



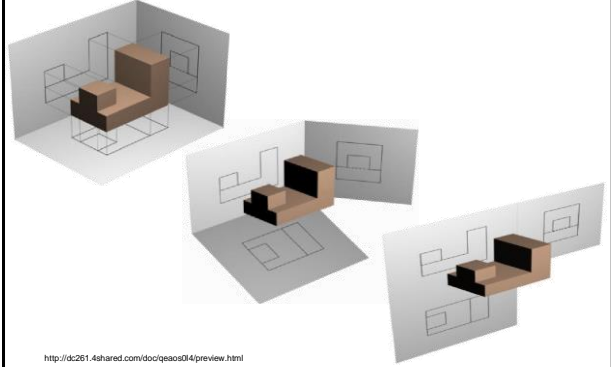
Plano lateral de projeção

A 3ª projeção é, por convenção, a projeção lateral com o sentido de observação da esquerda para a direita.

Em **Desenho Técnico**, chama-se **vista lateral esquerda**.

<http://www4.faac.unesp.br/pesquisa/typergo/monge.htm>

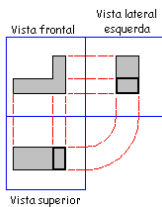
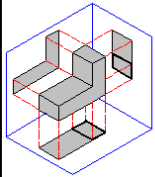
### Rebatimentos dos PLANOS DE PROJEÇÃO



<http://dc:261.4shared.com/doc/qeas034/preview.html>

### VISTAS ORTOGRÁFICAS

As imagens sobre os planos de projeção denominam-se **vistas ortográficas**.



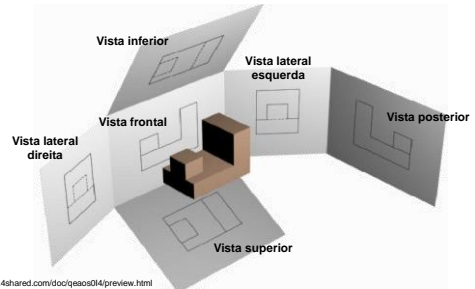
[http://www.geocities.ws/rd\\_recife/ortografal.html](http://www.geocities.ws/rd_recife/ortografal.html)

**Três tipos de vistas ortográficas:** principais, auxiliares e seccionais.

- 1. vistas principais** são obtidas quando se projeta um objeto ortogonalmente aos planos de projeção;
- 2. vistas auxiliares** são obtidas quando se faz a mudança de planos de projeção;
- 3. vistas seccionais [cortes]** são obtidas quando se supõe um objeto cortado por um plano secante;

### SEIS VISTAS ORTOGRÁFICAS

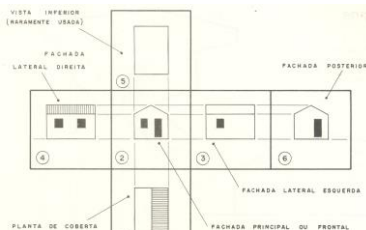
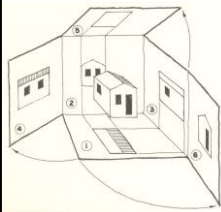
As **três vistas principais**: frontal, superior e lateral esquerda; podem eventualmente não representar adequadamente a forma de objetos mais complexos. Nesse caso, pode-se aumentar o número de vistas para seis.



<http://dc:261.4shared.com/doc/qeas034/preview.html>

### Desenhos fundamentais do projeto arquitetônico

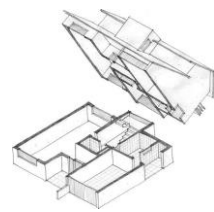
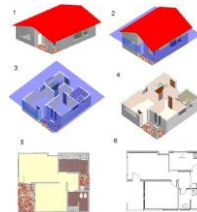
As vistas em **planta**, **corte** e **elevação** são desenhos arquitetônicos fundamentais e ortográficos por natureza.



### Planta baixa

É o desenho obtido pelo corte horizontal a uma altura de aproximadamente 1,50m do piso. A parte superior é retirada e representa-se a vista da parte inferior.

A representação da vista da parte superior é chamada de **planta de teto**.

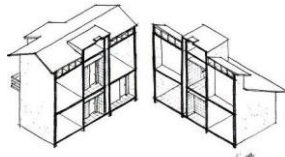


Processo de desenho da planta baixa (SCALCO, 2004, p. 1) - Disponível em: <<http://www.es.if.edu.br/softmat/projetos/secoesdepisma/figura1.jpg>>. Acesso em 13 fev. 2011.

Processo de desenho da planta baixa (REZENDE; GRANOTTI, 2007, p. 6) - Disponível em: <<http://www.es.if.edu.br/softmat/projetos/secoesdepisma/figura2.jpg>>. Acesso em 13 fev. 2011.

### Cortes

Os cortes são complementares à planta baixa, pois revelam as informações relativas às alturas. São cortes verticais e podem ser localizados em qualquer posição, de modo a representar os elementos internos que se queira evidenciar.



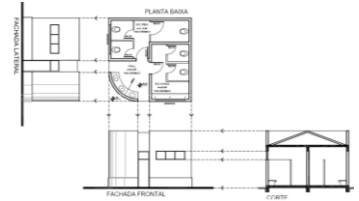
Corte (REZENDE; GRANSOTTO, 2007, p. 8). Disponível em: <<http://www.es.fgf.edu.br/portal/projetos/eleticos/edreima/figura3.jpg>>. Acesso em 13 fev. 2011.

A direção do corte também deverá ser escolhida dependendo de cada caso.

A quantidade de cortes varia em cada projeto, de acordo com a sua complexidade.

### Fachadas

É um dos desenhos bastante simples, correspondendo às vistas externas da construção. A fachada tem um grande destaque na apresentação do projeto.



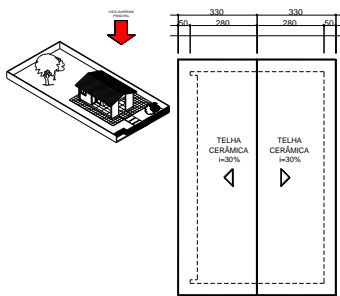
Fachadas. Disponível em: <<http://www.ceset.unicamp.br/~marcus/ST%20103/AULA%2009%20FACHADA.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2011.



Fachadas. Disponível em: <<http://www.ceset.unicamp.br/~marcus/ST%20103/AULA%2009%20FACHADA.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2011.

### Planta de cobertura

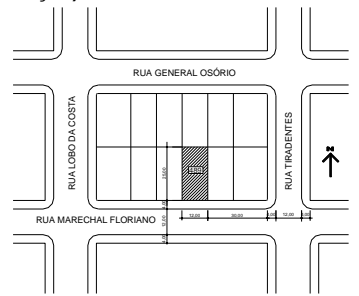
É um dos desenhos mais simples, correspondendo à vista superior da construção. Esta planta representa o tipo de fechamento (telha ou outro) a ser utilizado.



Planta de cobertura. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/professores/betina/Dessenho%20topografia%20completa%20-%20desenho%201.docx>>. Acesso em 13 fev. 2011.

### Planta de situação (locação)

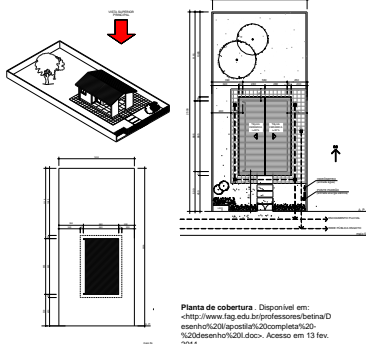
É um desenho esquemático, onde são dadas informações sobre terreno e construção como um todo. É um desenho obtido a partir da vista superior do lote em que se localiza a construção. São acrescentadas informações sobre lotes e construções próximas.



Planta de cobertura. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/professores/betina/Dessenho%20topografia%20completa%20-%20desenho%201.docx>>. Acesso em 13 fev. 2011.

### Planta de implantação

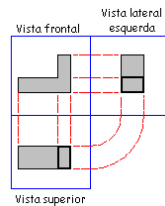
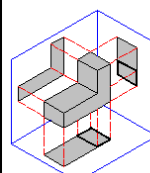
É uma vista ortográfica principal superior esquemática, abrangendo o terreno e o seu interior, que tem a finalidade de identificar o formato, as dimensões e a localização da construção dentro do terreno para o qual está projetada.



Planta de cobertura. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/professores/betina/Dessenho%20topografia%20completa%20-%20desenho%201.docx>>. Acesso em 13 fev. 2011.

A planta de implantação pode conter a planta de cobertura.

### A posição dos desenhos em função do rebatimento dos planos



Represente as três vistas ortográficas principais dos objetos apresentados;

Atente para o posicionamento das imagens, em função do rebatimento dos planos de projeção. O mesmo ocorre para o posicionamento das imagens do desenho técnico arquitetônico.

[http://www.geocities.ws/rd\\_rectle/ortogonal.html](http://www.geocities.ws/rd_rectle/ortogonal.html)

### Referências bibliográficas

FERREIRA, Patrícia. Definição dos desenhos. In: \_\_\_\_\_. **Desenho de arquitetura**. 2. ed. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2008. p.11-20.

MONTENEGRO, Gildo A. As etapas do desenho . In: \_\_\_\_\_. **Desenho arquitetônico**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. p.76-88.

PEREIRA, Aldemar A. **Geometria Descritiva 1**. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.



## AULA 2b | FOLHA DE EXERCÍCIO

### TEMA DOS EXERCÍCIOS: PROJEÇÕES ORTOGRÁFICAS

1. Pegue a sua caixa de pasta de dente e nomeie os 8 pontos dos vértices.
2. Agora, represente, nesta folha, em escala 1:2, as vistas Frontal, Superior e Lateral Esquerda da caixa de pasta de dente. Lembre-se de posicionar corretamente as vistas sobre o papel, considerando que a caixa está no primeiro diedro. Nomeie todos os pontos.
3. Por fim, planifique, em uma folha de papel A3, a caixa de pasta de dente. Nomeie todos os pontos.