

**UFV - CCE - Departamento de Arquitetura e Urbanismo**  
**Setor de Representação Gráfica e Tecnologia**



**Notas de Aula**  
**Desenho Técnico**  
**Desenho Arquitetônico**

## 1. APRESENTAÇÃO

Estas Notas de Aula destinam-se aos alunos dos cursos da Universidade Federal de Viçosa que requerem conhecimentos de Desenho Técnico.

O material foi dividido em duas partes:

- Desenho Técnico, com conteúdo que apresentará os elementos básicos da representação gráfica, tais como o material básico e desenho, sua utilização, normas de representação, noções de projeções, vistas ortográficas, perspectiva isométrica, além das normas básicas de cotagem.
- Desenho Arquitetônico, onde serão estudados os elementos básicos da representação de um projeto arquitetônico

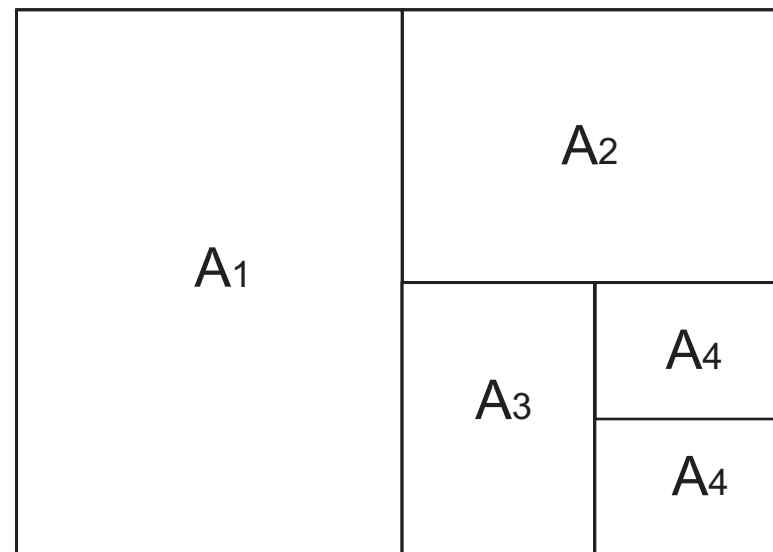
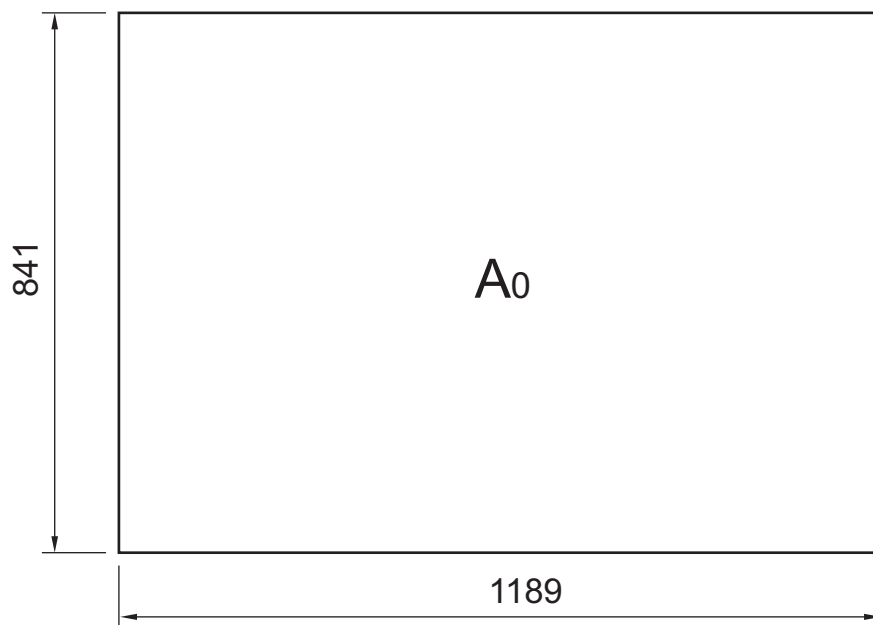
Luiz Fernando Reis

Emmanoel de Moraes Barreto

## 2. FORMATOS DE PAPEL

Os formatos de papel para a execução dos desenhos técnicos são padronizados. Eles são agrupados em séries, das quais a mais utilizada é a série DIN A (Deutsch Industrien Normen A), originária da Alemanha. A base desta série é o formato A<sub>0</sub>, constituído por um retângulo com as dimensões 841 mm x 1189 mm, que corresponde a, aproximadamente, 1m<sup>2</sup>.

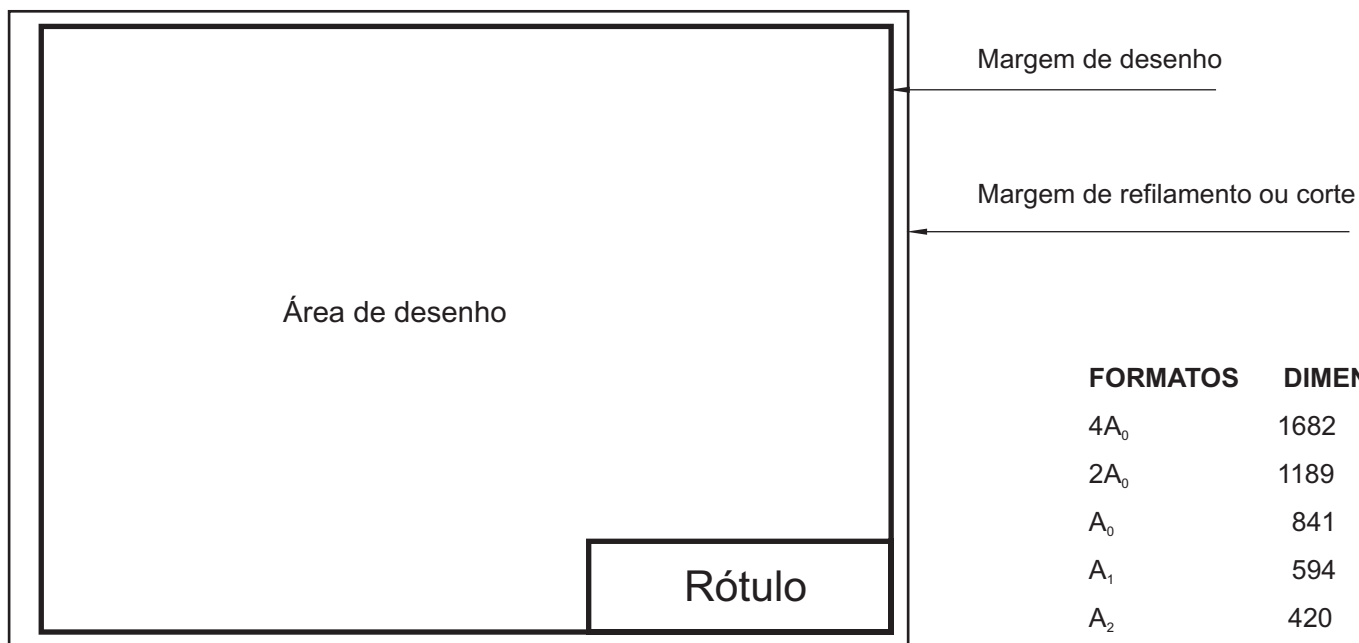
Os demais formatos são obtidos pela bipartição do Formato A<sub>0</sub>, conforme mostra a figura abaixo.



Um formato é sempre delimitado por duas margens:

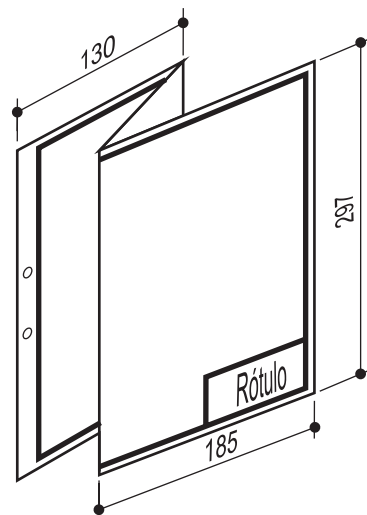
- a) Margem de refilamento, que corresponde ao limite do formato, ou seja, é a margem de corte da folha correspondente ao formato;
- b) Margem de desenho, que delimita a área útil do formato, onde é realizada a representação gráfica.

A margem esquerda de qualquer formato é sempre de 25 mm, com o objetivo de facilitar o arquivamento de cópias do desenho.  
A demais margens podem variar, segundo o formato de papel, conforme mostra o quadro abaixo:

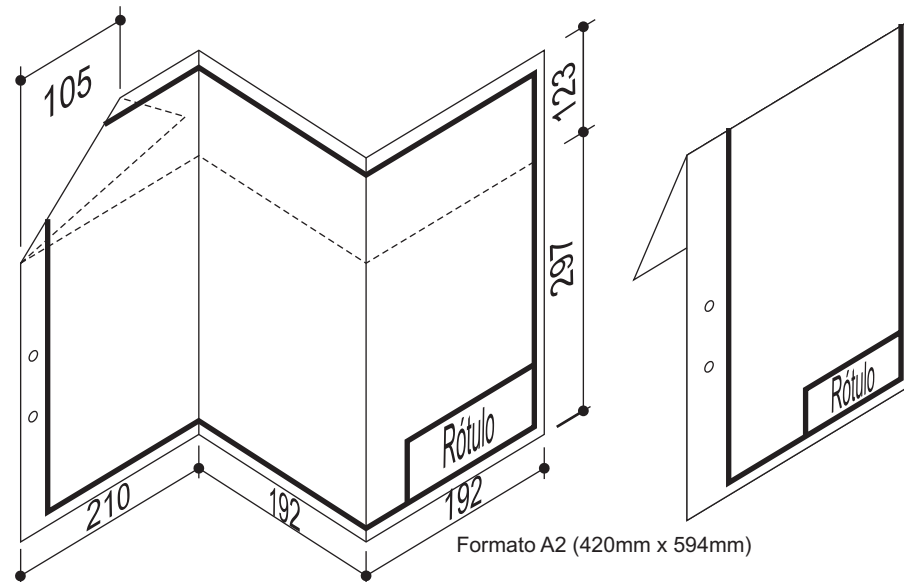


FORMATOS	DIMENSÕES		MARGENS
4A <sub>0</sub>	1682	2378	20
2A <sub>0</sub>	1189	1682	15
A <sub>0</sub>	841	1189	10
A <sub>1</sub>	594	841	10
A <sub>2</sub>	420	594	10
A <sub>3</sub>	297	420	10
A <sub>4</sub>	210	297	5
A <sub>5</sub>	148	210	5
A <sub>6</sub>	105	148	5

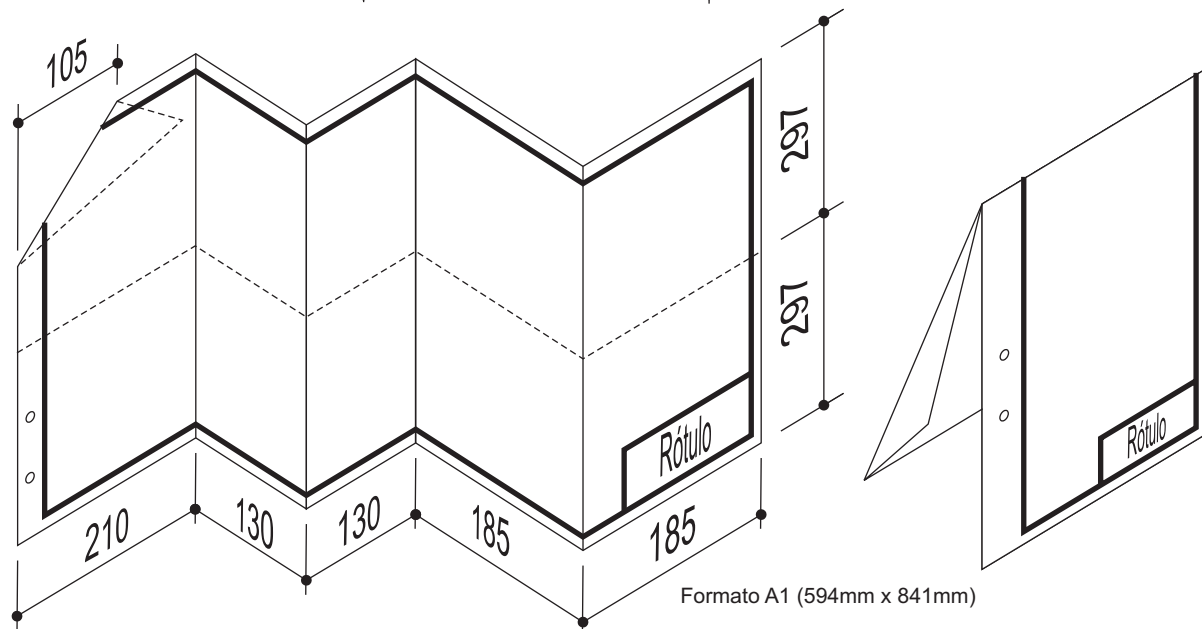
Para arquivamento, o formato utilizado é o A4. Portanto, todo formato depois de dobrado deverá adotar as dimensões deste formato, conforme mostram os exemplos a seguir:



Formato A3 (297mmx420mm)



Formato A2 (420mm x 594mm)



Formato A1 (594mm x 841mm)

### 3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A meta de todo profissional é a obtenção de um desenho rápido e preciso, capaz de fornecer todas as informações necessárias à concretização de seu projeto. O desenho original, feito à lápis, servirá de base para a reprodução à tinta, ou através de cópias obtidas mecanicamente.

Para a perfeita execução de um desenho são necessários instrumentos de precisão, para isso estes devem ser de boa qualidade, limpos e bem conservados.

Constituem o conjunto básico de instrumentos e acessórios:

- Lápis ou lapiseira;
- Borracha;
- Par de esquadros
- Régua "T", ou régua paralela;
- Compasso;
- Escalímetro;
- Transferidor;
- Prancheta.

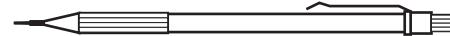
As pontas dos lápis ou das lapiseiras devem estar sempre preparadas de forma conveniente, de modo a permitir uma perfeita execução do desenho.

Tanto para os grafites dos lápis quanto para aqueles das lapiseiras, também denominados de minas, a escolha correta da dureza ou maciez das mesmas influenciarão diretamente na qualidade final do desenho.

As figuras abaixo mostram os instrumentos mais utilizados.



Lápis



Lapiseira

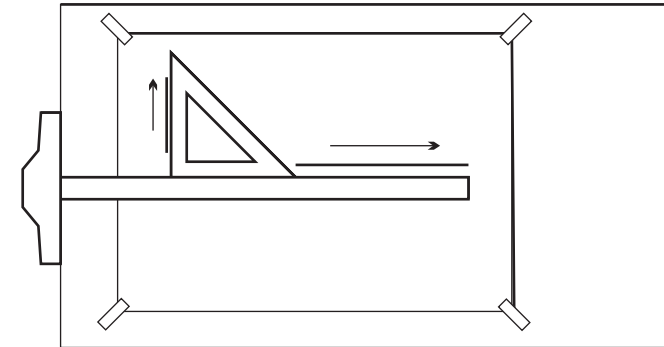
Para os esboços iniciais e enquadramentos, recomenda-se o uso dos grafites da linha H, que permitem que os traços realizados com eles sejam apagados sem sujar ou destruir o papel.

São eles H, 2H, 3H, etc. Para os traços definitivos, que fazem parte dos desenhos que poderão ser copiados e/ou utilizados na execução dos projetos, deverão ser utilizados os grafites da série B, mais macios e escuros, tais como: B, 2B, 3B. Existem, ainda, dois tipos de grafites intermediários: HB, macio e ligeiramente escuro e F, claro e ligeiramente duro.

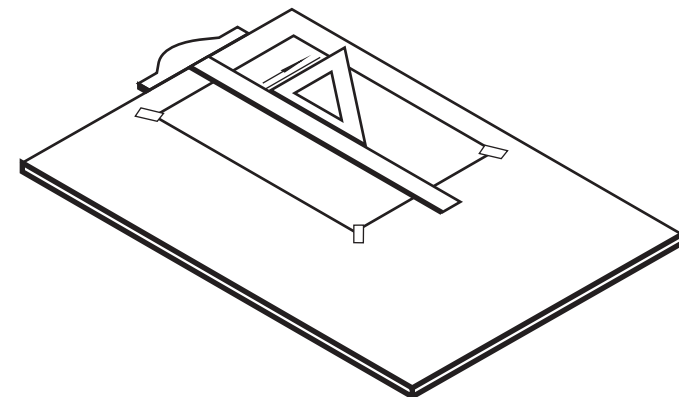
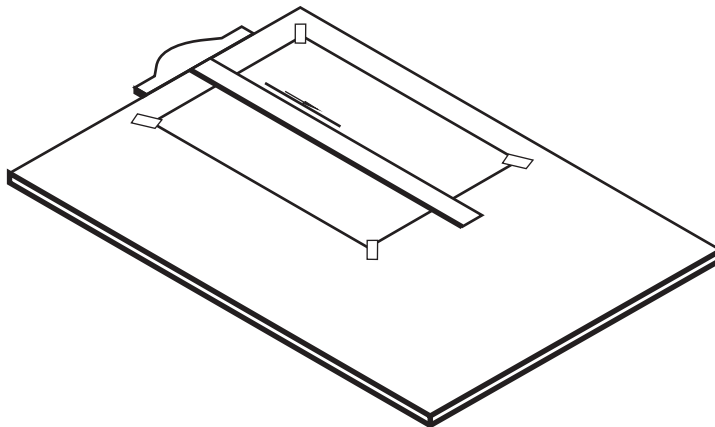
Durante a elaboração do desenho, as pontas dos lápis ou lapiseiras devem apoiar-se diretamente sobre a face do esquadro ou régua (T ou paralela) e serem giradas lentamente, para garantir um traçado uniforme.

Quanto às borrachas, existem diversos tipos, um para cada uso específico. No desenho a lápis os traços duros devem ser apagados com borrachas duras e os macios com borrachas macias.

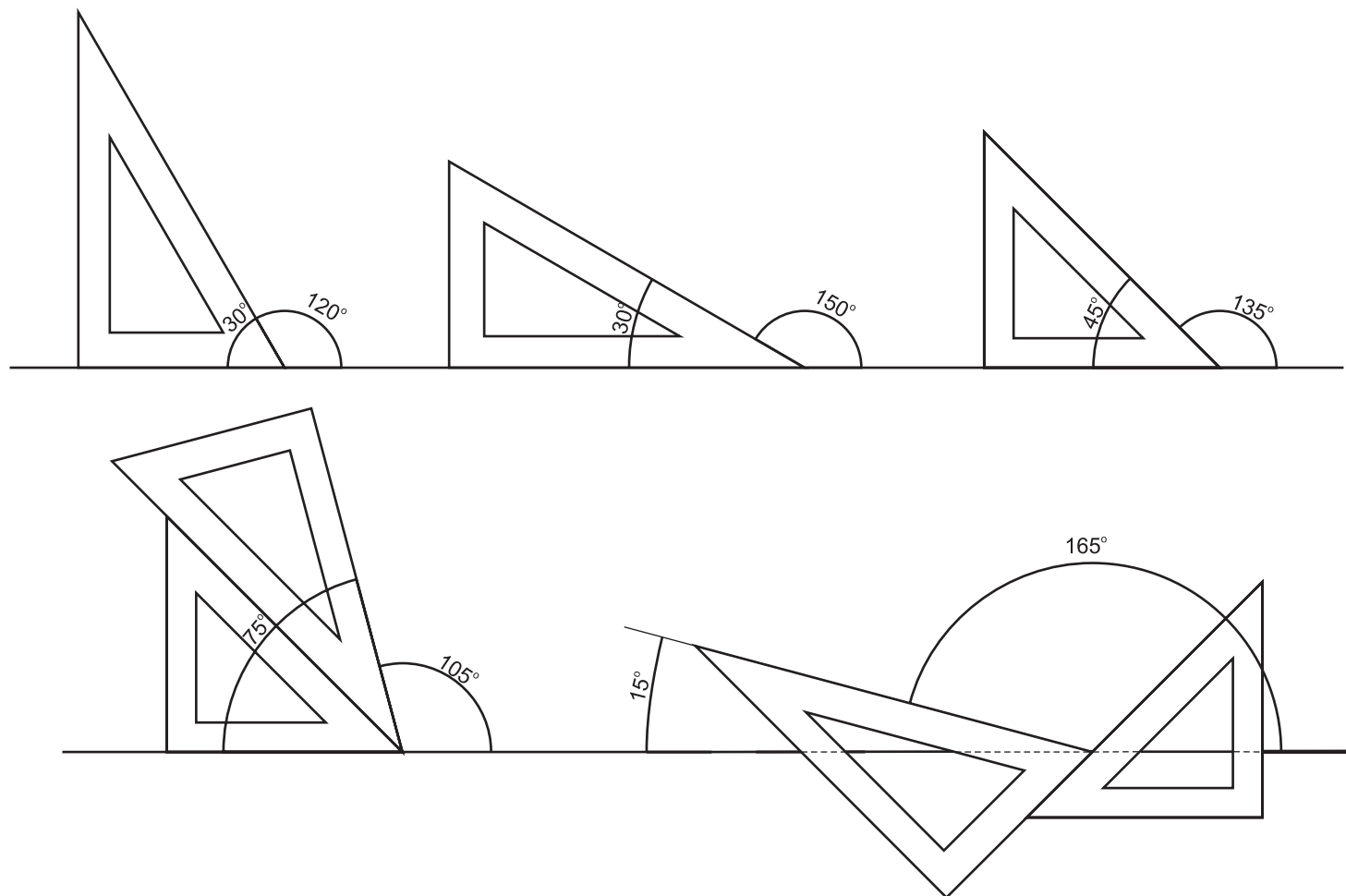
A régua T é utilizada sobre mesas de desenho conhecidas como pranchetas, de forma quadrada ou retangular, na obtenção de linhas horizontais. Este instrumento possui duas partes: cabeçote, que deve estar sempre encostado na borda lateral esquerda da prancheta e corpo, utilizado para o traçado de horizontais e como apoio para os esquadros no traçado de linhas verticais e inclinadas.



As linhas verticais e inclinadas são desenhadas com os esquadros apoiados na régua T, conforme mostrado na figura a seguir.



A combinação dos dois esquadros possibilita o traçado de linhas com as mais diversas inclinações, conforme mostrado na página a seguir.

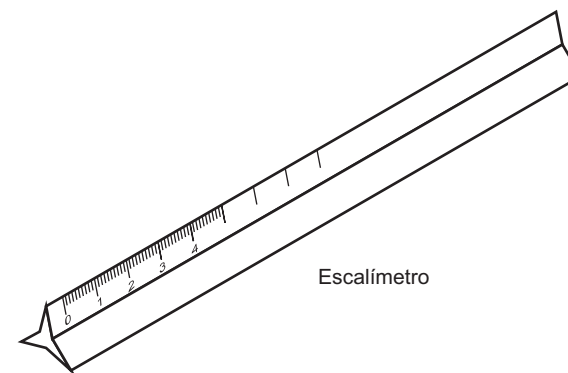


O compasso é utilizado para o traçado de circunferências, assim como arcos de circunferências. Após o ajuste da abertura do arco a ser traçado, apóia-se a ponta seca no centro do mesmo e determina-se o arco, qual seja a sua abertura de uma só vez, no sentido horário.



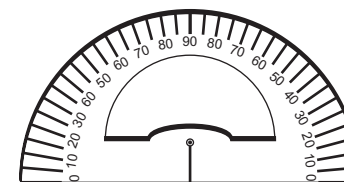
Compasso

O escalímetro é constituído por um conjunto de escalas gráficas, determinadas a partir de escalas numéricas e desenhadas sobre um suporte triangular.



Escalímetro

O transferidor é utilizado para a medição e marcação de ângulos.



Transferidor

#### 4. CALIGRAFIA TÉCNICA

As legendas e as anotações constantes das pranchas de desenho técnico devem ser realizadas com caligrafia específica, denominada de caligrafia técnica. Para isso são empregadas letras de traçado simples, que devem ser desenhadas no sentido vertical ou inclinado, neste caso, com uma inclinação de 65° a 75° com as linhas horizontais.

A	A
B	B
C	C
D	D
E	E
F	F
G	G
H	H
I	I
J	J
K	K
L	L
M	M

N	N
O	O
P	P
Q	Q
R	R
S	S
T	T
U	U
V	V
W	W
X	X
Y	Y
Z	Z

a	a
b	b
c	c
d	d
e	e
f	f
g	g
h	h
i	i
j	j
k	k
l	l
m	m

n	n
o	o
p	p
q	q
r	r
s	s
t	t
u	u
v	v
w	w
x	x
y	y
z	z

O rótulo ou etiqueta tem por objetivo identificar todos os elementos constantes de uma prancha de desenho. Preenchido com letras e números segundo o formato da caligrafia técnica deve conter informações tais como o nome do proprietário, endereço, escalas dos desenhos, data, identificação e registro profissional do projetista, nome do responsável pelo desenho, número da prancha, etc.







0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9





DISCIPLINA			
NOME			MATRÍCULA
TURMA	TRABALHO PRÁTICO	ESCALA	DATA

DISCIPLINA			
<b>ARQ 100 - DESENHO TÉCNICO I</b>			
NOME			MATRÍCULA
ORISWALDO HACHURADO			184B339
TURMA	TRABALHO PRÁTICO	ESCALA	DATA
1B	1182	1 : 250	12/03/2005

Quanto aos tipos de linhas e suas espessuras estarão subordinados aos seus respectivos usos e isto dependerá do que se deseja representar. O quadro a seguir ilustra o que NBR 8403 recomenda. O uso indevido das linhas, seja quanto ao tipo ou quanto a espessura levará a erros de leitura e interpretação, o que poderá causar sérios prejuízos à execução de projetos de qualquer natureza.

**Tipos de Linhas no Desenho Técnico ( NBR 8403 - março de 1984 - ABNT)**

Linha	Denominação	Aplicação Geral
	Contínua larga	Arestas visíveis Contornos visíveis
	Contínua estreita	Arestas visíveis Contornos visíveis
 	Contínua estreita a mão livre  Contínua estreita em ziguezague	Limites de vistas ou cortes parciais  linha destina-se a desenhos confeccionados por máquinas
 	Tracejada larga  Tracejada estreita	Arestas e contornos não visíveis

Linha	Denominação	Aplicação Geral
	Traço e ponto estreita	Linhas de centro Linhas de trajetória Simetria
	Traço e ponto estreita, larga nas extremidades e mudanças de direção	Planos de cortes
	Traço e ponto larga	Indicação de linhas ou superfícies especiais
	Traço dois pontos estreita	Contornos de peças adjacentes Posição limite de peças móveis Linhas de centro de gravidade cantos antes da conformação detalhes situados antes do plano de corte

## 5. ESCALAS

### 5.1. Definição

Escala é a relação de proporcionalidade entre um objeto e sua representação gráfica, ou seja, o seu desenho.

### 5.2. Tipos de Escalas

As escalas são divididas em dois tipos:

#### a) Escala Numérica

É a escala expressa através de uma relação do tipo  $\frac{D}{R} = \frac{x}{y}$ , onde:

“D”, representa as dimensões do desenho;

“R”, representa as dimensões do objeto real.

As escalas numéricas se subdividem em:

#### I. Escala Natural:

$$\frac{D}{R} = \frac{1}{1}$$

onde uma unidade do desenho, corresponde a uma unidade do objeto real;

#### II. Escala de Ampliação:

$$\frac{D}{R} = \frac{x}{1}$$

, onde “x” unidades do desenho, correspondem a uma unidade do objeto real;

#### III. Escala de Redução:

$$\frac{D}{R} = \frac{1}{y}$$

onde uma unidade do desenho, corresponde a “y” unidades do objeto real.

O tipo de escala numérica a ser adotada dependerá, principalmente:

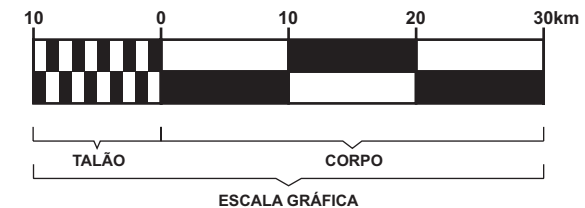
I. do tamanho do objeto real, a ser representado;

II. da relação entre o tamanho do objeto real a ser representado e o espaço disponível para tal representação;

III. se a representação do objeto real apresenta, de forma legível, todos os elementos necessários à perfeita leitura e interpretação do dito objeto, para o que se fizer necessário.

#### b) Escala Gráfica

As escalas gráficas são obtidas a partir de uma escala numérica. Elas são representadas conforme desenho abaixo, com as respectivas subdivisões.



O talão da escala gráfica será sempre desenhado à esquerda do corpo e corresponderá a uma fração do corpo da escala subdividida em dez partes iguais. Por sua vez, o corpo da escala gráfica será composto por tantas frações quanto forem necessárias.

As escalas gráficas aparecem normalmente em mapas e visam facilitar a compreensão, por parte do leigo, de dimensões de elementos que sofreram grandes reduções, como neste caso.

Toda escala gráfica sempre deverá estar acompanhada da escala numérica que lhe deu origem.

Exemplos:

Escala Numérica

- Dado um terreno com as dimensões 45,00m de frente por 80,00m de fundos, determinar a escala para que o seu desenho caiba em um formato A2.

Obs. Descontar as margens do formato

Escala Gráfica

- Construir uma escala gráfica a partir de uma escala numérica = 1:2000.

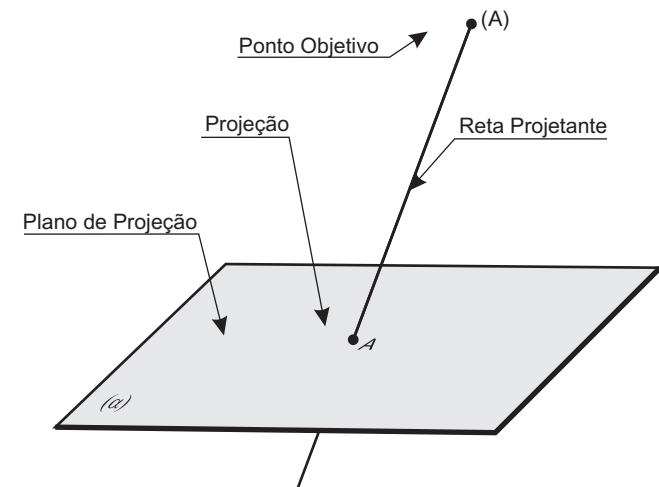
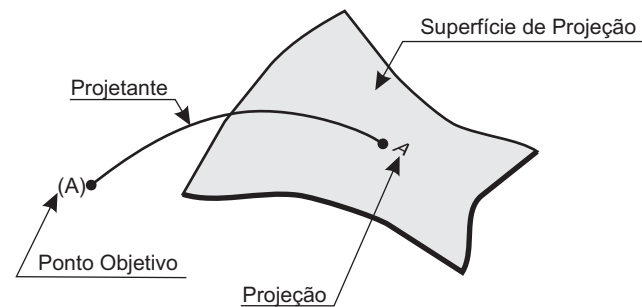
Obs.: O corpo da escala deverá conter divisões de 40 em 40 metros. O talão deverá conter 10 divisões (equivalente a 4 metros).

## 6. SISTEMAS DE PROJEÇÕES

A transposição de entes do espaço para superfícies bidimensionais é denominada de projeção.

A figura abaixo representa um Sistema de Projeções, onde:

- . (A) é o Ponto Objetivo em posição original no espaço;
- . A trajetória do ponto (A) até sua interseção com a Superfície de Projeção ( $\alpha$ ) é denominada de projetante de (A);
- . A superfície de projeção é onde se determinam as projeções dos Pontos Objetivos
- . A interseção da Projetante com a Superfície de Projeção é denominada de projeção de (A)



No Desenho Técnico, as representações são feitas utilizando-se um sistema de projeções denominado de Sistema de Projeções reta-plano.

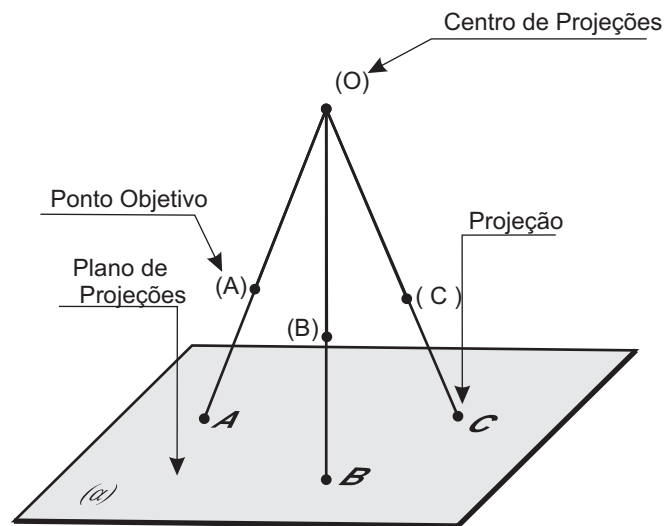
A figura à direita representa este sistema, onde a Projetante é uma reta, denominada de reta projetante e a Superfície de Projeção é um Plano, denominado de plano de projeções ( $\alpha$ ).

Os sistemas de projeções reta-plano são divididos em dois grupos:

Sistema de Projeções Cônicas;

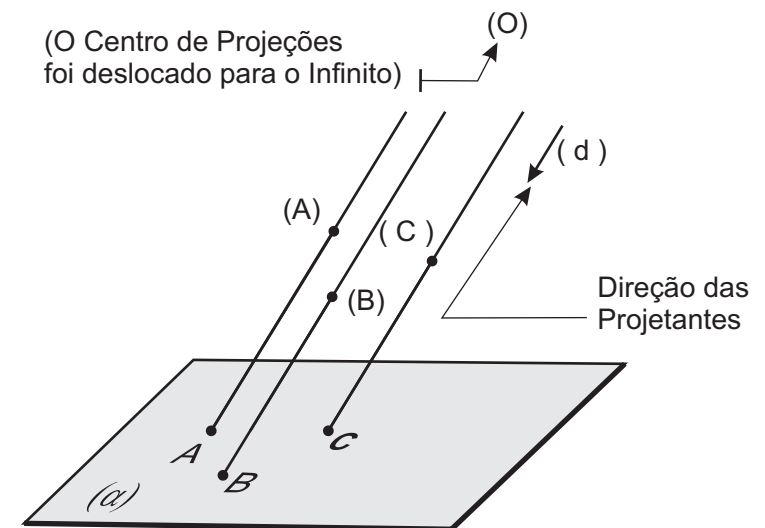
Sistema de Projeções Cilíndricas

A figura abaixo apresenta o Sistema de Projeções Cônicas. Esta denominação se dá por estar o Centro de Projeções (também denominado de Pólo de Projeções), Ponto Objetivo de onde se originam as projetantes, a uma distância finita do Plano de Projeções.



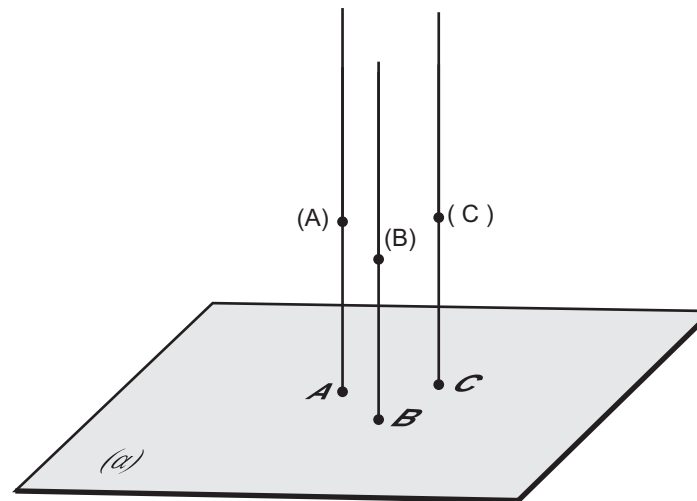
O Sistema de Projeções Cilíndricas, caracterizado por estar o Centro de Projeções a uma distância infinita do Plano de Projeções, o que faz com que as projetantes tenham uma única direção (d), é subdividido em dois sub-grupos, segundo a direção das projetantes.

A figura abaixo mostra o Sistema de Projeções Cilíndricas Oblíquas, onde a direção das projetantes é oblíqua ao ao Plano ( $\alpha$ ). O ângulo de incidência das projetantes, neste caso será qualquer um, diferente de  $0^\circ$ ,  $90^\circ$  e  $180^\circ$ .



Por fim, a figura a seguir mostra o Sistema de Projeções Cilíndricas Ortogonais, onde assim como no caso anterior, o Centro de Projeções está a uma distância infinita do Plano de Projeções. Isto faz com que as projetantes tenham uma única direção (d), a qual, neste caso específico, é ortogonal ao Plano (a). Dessa forma, o ângulo de incidência das projetantes será, neste caso de  $90^\circ$ .

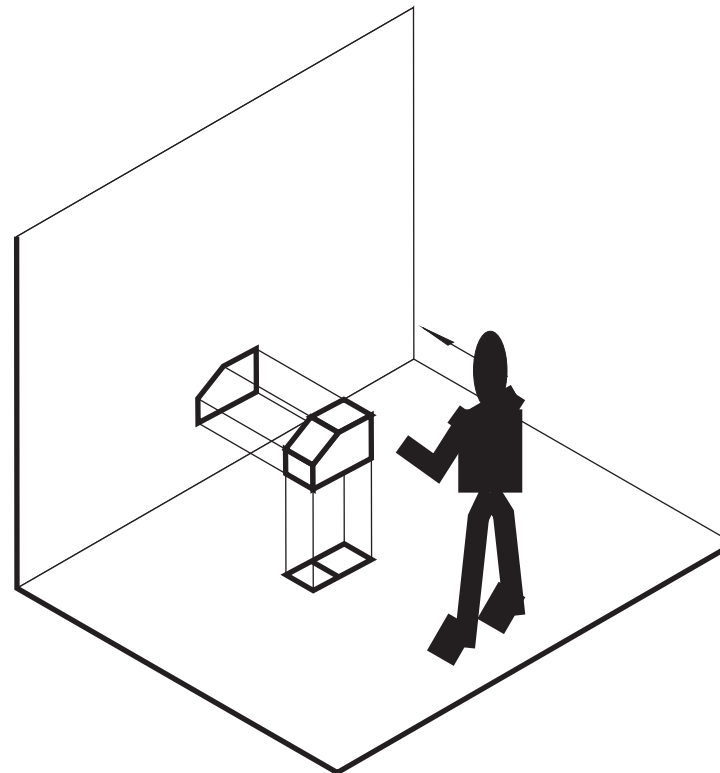
O Sistema de Projeções Cilíndricas Ortogonais é mais comumente conhecido com Sistema de Projeções Ortogonais, ou simplesmente Projeções Ortogonais. Este Sistema será utilizado pela Geometria Descritiva, ou Sistema Mongeano de Projeções. Sua utilização é a base para a representação para o Desenho Técnico (Desenho Mecânico, Desenho Topográfico e Desenho Arquitetônico).



## 7. VISTAS ORTOGRÁFICAS

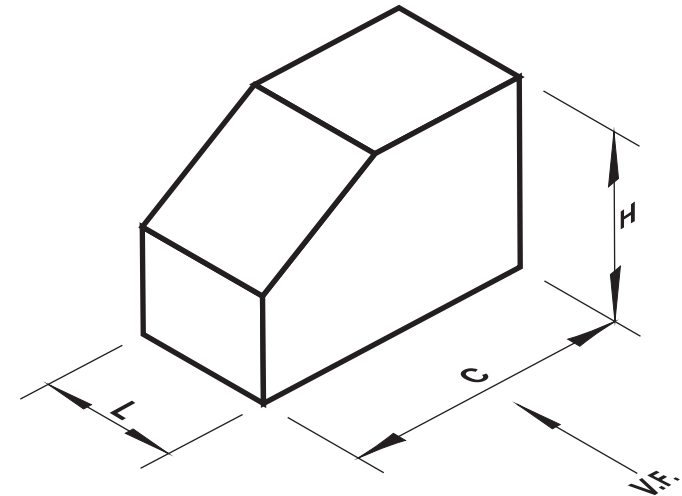
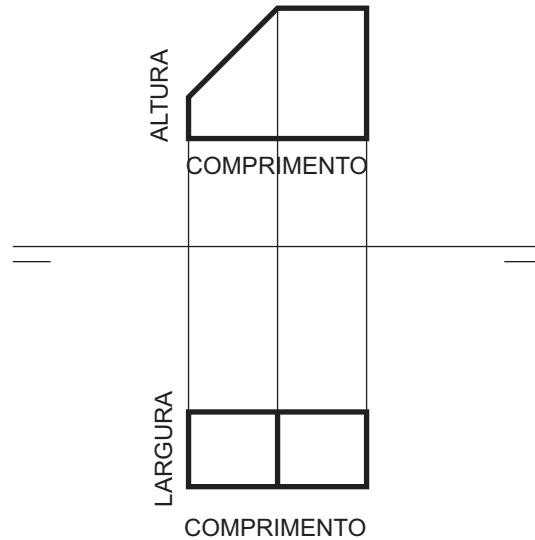
Como definido pela Geometria Descritiva, a representação de um objeto do espaço fica bem caracterizada quando se tem, pelo menos suas projeções sobre dois planos ortogonais.

No Brasil, adota-se como referência, os objetos representados no primeiro diedro.



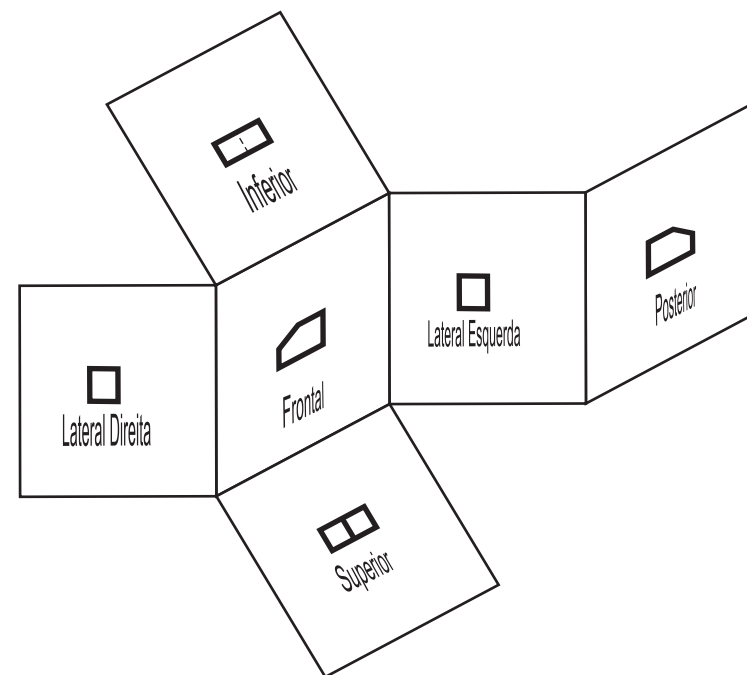
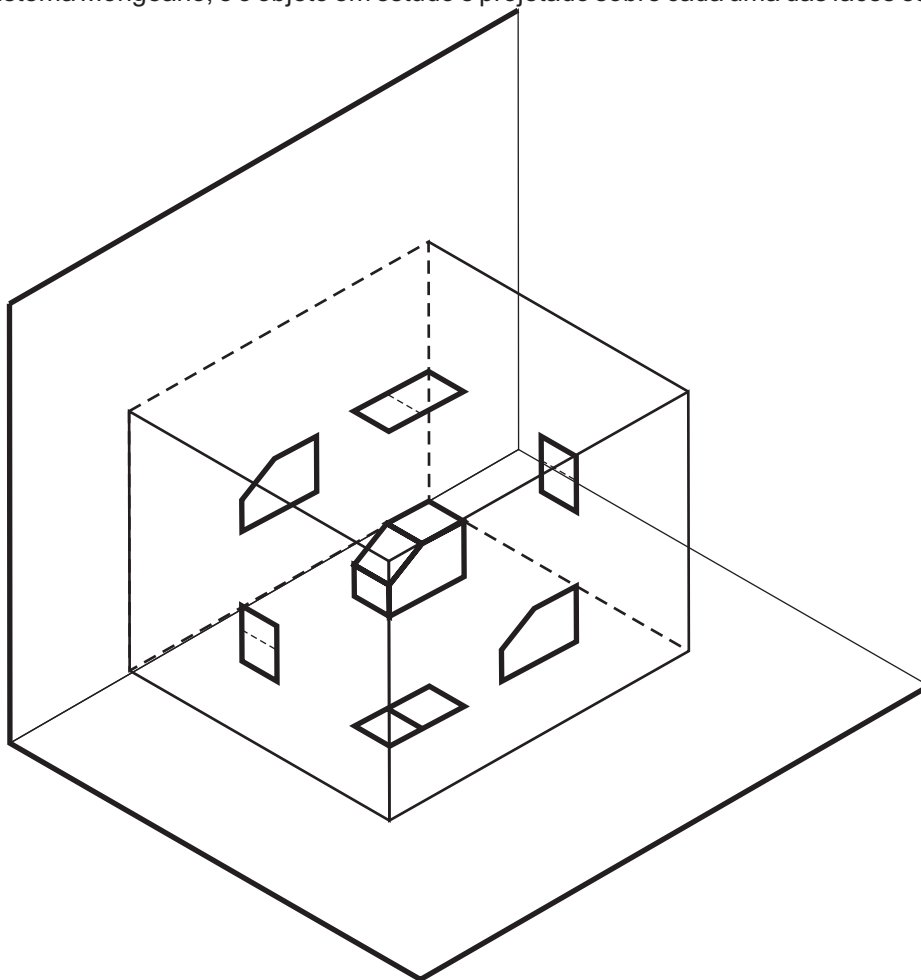
## Anotações

## Apresentação



Por outro lado, cada projeção, seja a horizontal, seja a vertical, apresentam duas das dimensões do objeto em estudo. Assim, a partir da épura da figura anterior, observa-se que a projeção horizontal mostra o comprimento e a profundidade do objeto, enquanto que a projeção vertical apresenta a profundidade e a altura do mesmo. Trabalhadas conjuntamente, as duas projeções são capazes de apresentar todas as dimensões do objeto em questão.

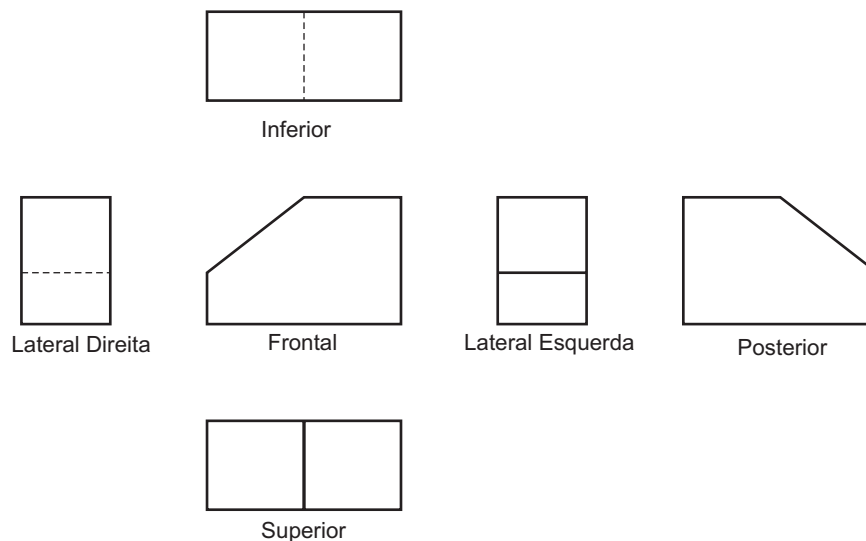
Entretanto, as formas de alguns objetos podem ser mais complexas, com detalhes que duas projeções não serão capazes de mostrar com precisão. Sendo assim, o Desenho Técnico utiliza um processo denominado de Sólido Envolvente. Neste, pressupõe-se um paralelepípedo, pertencente ao primeiro diedro do Sistema Mongeano, e o objeto em estudo é projetado sobre cada uma das faces deste sólido, obtendo-se, com isto, seis projeções do objeto.



Estas projeções são denominadas de Vistas Ortográficas, sendo assim denominadas:

- Vista de Frente ou Frontal;
- Vista Superior;
- Vista Lateral Direita;
- Vista Lateral Esquerda;
- Vista Inferior;
- Vista Posterior.

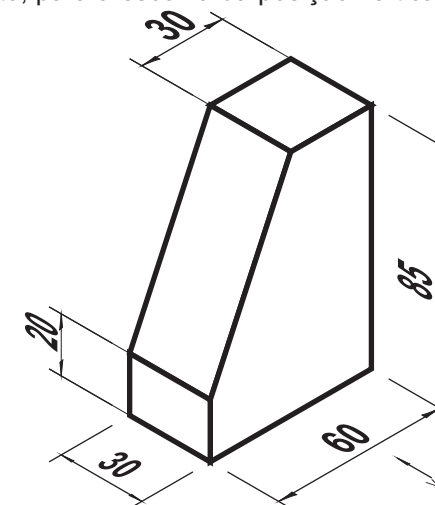
Os dois desenhos anteriores e o desenho a seguir, mostram, respectivamente, o posicionamento do objeto e do paralelepípedo, o desdobramento deste e o posicionamento final do conjunto de vistas, quando se utiliza o primeiro diedro.



Uma boa execução do desenho das vistas ortográficas, pressupõe uma distribuição harmoniosa da mesma sobre o espaço disponível para o desenho. Para isto é necessário que se faça o devido enquadramento das vistas, ou seja, a distribuição das mesmas de forma equilibrada em relação aos espaços horizontal e vertical da folha de desenho.

Assim, será também necessário fazer-se a escolha adequada da escala para a representação das vistas do objeto, a fim de que não falte nem sobre espaço excessivo na prancha de desenho. O exemplo a seguir mostra uma seqüência para o enquadramento das vistas de um objeto.

1. Definição das dimensões de Comprimento, Altura e Profundidade ou Largura do objeto, para a escolha da posição vertical ou horizontal da folha de desenho.



1. Enquadramento

a. Enquadramento efetuado em um formato A4 (210 mm x 297 mm);

b. Devido à predominância da altura, a folha ficará na posição vertical (retrato);

c. As dimensões úteis entre as margens (espaço para o desenho) serão de 180 mm x 287 mm;

d. Enquadramento vertical:  $H + L = 85 + 30 = 115$

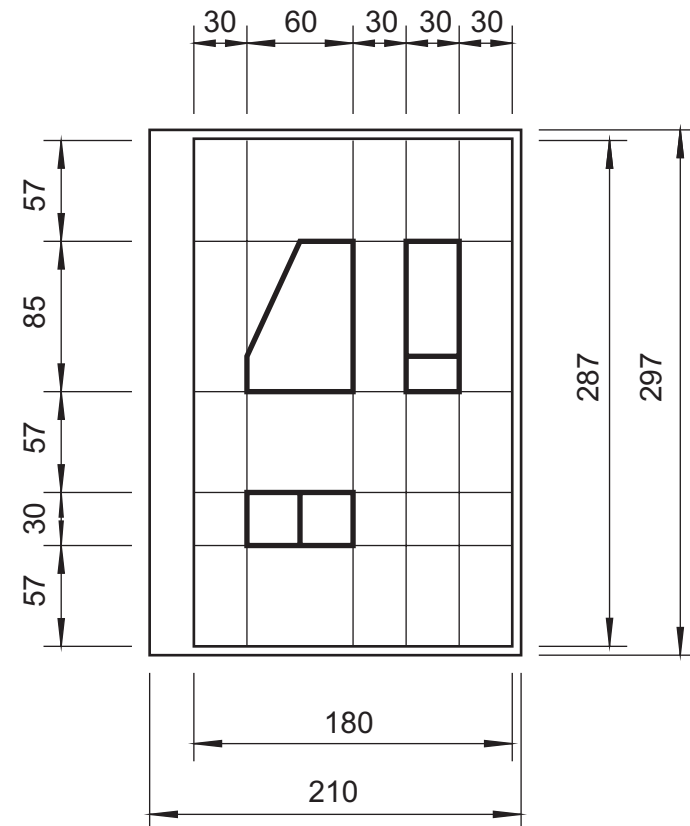
$$\text{Espaços: } 287 - 115 = 172$$

$$172 : 3 = 57$$

e. Enquadramento Horizontal:  $C + L = 60 + 30 = 90$

$$\text{Espaços: } 180 - 90 = 90$$

$$90 : 3 = 30$$



## 8. COTAGEM

### Definições

Representação gráfica no desenho da característica do elemento, através de linhas, símbolos, notas e valor numérico numa forma de unidade de medida.

### Aplicação

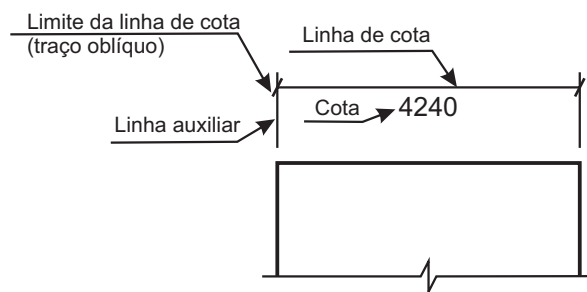
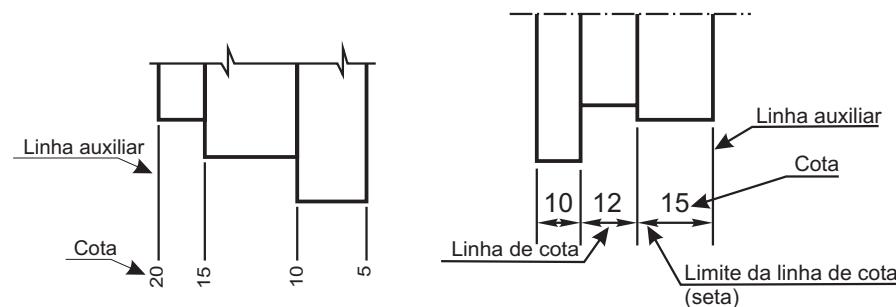
A aplicação das cotas deve ser conforme abaixo especificado:

- . Toda cota necessária para descrever uma peça ou componente, clara e completamente, deve ser representada diretamente no desenho.
- . A cota deve ser localizada na vista ou corte que represente mais claramente o desenho.
- . Desenhos de detalhes devem usar a mesma unidade (por exemplo, milímetro) para todas as cotas sem o emprego do símbolo. Se for necessário, para evitar mal-entendido, o símbolo da unidade predominante para um determinado desenho deve ser incluído na legenda. Onde outras unidades devem ser empregadas como parte na especificação do desenho (por exemplo, N.m. para torque ou kPa para pressão), o símbolo da unidade deve ser indicado com o valor.
- . Cotar somente o necessário para descrever o objeto ou produto acabado. Nenhum elemento do objeto ou produto acabado deve ser definido por mais de uma cota. Exceções podem ser feitas:
  - a) onde for necessária a cota de um estágio intermediário da produção (por exemplo: tamanho do elemento antes da cementação e acabamento);
  - b) onde a adição de uma cota auxiliar for vantajosa
- . Não especificar os processos de fabricação ou métodos de inspeção, exceto quando forem indispensáveis para assegurar o bom funcionamento ou acessibilidade.

### Métodos e execução

#### 1. Elementos de cotagem

Incluem a linha auxiliar, linha de cota (NBR 8402), limite da linha de cota e a cota. Os vários elementos da cotagem são mostrados nas Figuras abaixo.

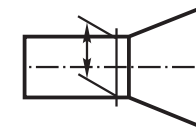


#### 2. Linhas auxiliares e cotas

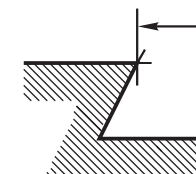
. São desenhadas como linhas estreitas contínuas, conforme NBR 8403, mostrado nas Figuras acima.

. Linhas auxiliares devem ser prolongadas ligeiramente além da respectiva linha de cota (ver figuras acima). Um pequeno espaço deve ser deixado entre a linha de contorno e a linha auxiliar.

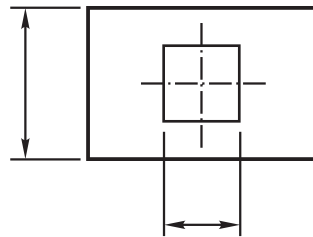
. Linhas auxiliares devem ser perpendiculares ao elemento dimensionado; entretanto, se necessário, podem ser desenhadas obliquamente a este (aproximadamente 60°), porém paralelas entre si, conforme figura abaixo.



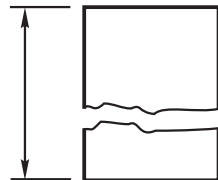
. A construção de interseção de linhas auxiliares deve ser feita com o prolongamento destas além do ponto de interseção (ver figura abaixo).



. Linhas auxiliares e cota, sempre que possível, não devem cruzar com outras linhas, conforme figura abaixo.

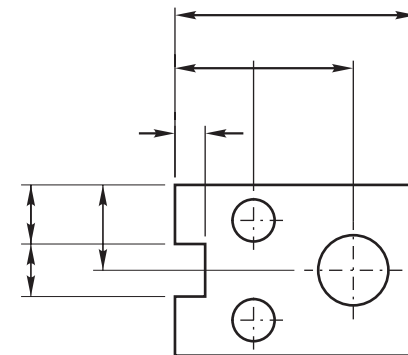


. A linha de cota não deve ser interrompida, mesmo que o elemento o seja (ver figura abaixo).



. O cruzamento das linhas de cota e auxiliares deve ser evitado, porem, se isso ocorrer, as linhas não devem ser interrompidas no ponto de cruzamento.

. A linha de centro e a linha de contorno não devem ser usadas como linhas de cota, porem podem ser usadas como linha auxiliar (ver Figura abaixo).



. A linha de centro, quando usada como linha auxiliar, deve continuar como linha de centro ate a linha de contorno do objeto.

### Limite da linha de cota

A indicação dos limites da linha de cota é feita por meio de setas ou de traços oblíquos.

As indicações são especificadas como segue:

- . a seta é desenhada com linhas curtas formando angulo de  $15^\circ$ . A seta pode ser aberta ou fechada preenchida (ver Figura a seguir).

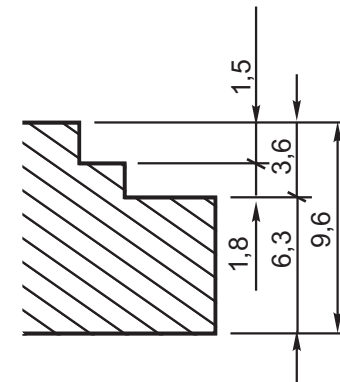


- . o traço oblíquo é desenhado com uma linha curta e inclinado a  $45^\circ$  (ver Figura abaixo).



. A indicação dos limites da linha de cota deve ter o mesmo tamanho num mesmo desenho.

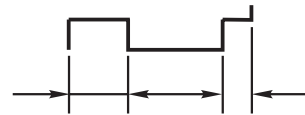
. Somente uma forma da indicação dos limites da linha de cota deve ser usada num mesmo desenho. Entretanto, quando o espaço for muito pequeno, outra forma de indicação de limites pode ser utilizada



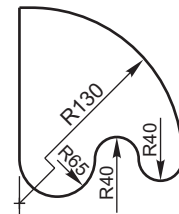
. Quando houver espaço disponível, as setas de limitação da linha de cota devem ser apresentadas entre os limites da linha de cota conforme figura a seguir.



. Quando o espaço for limitado, as setas de limitação da linha de cota podem ser apresentadas externamente no prolongamento da linha de cota, desenhando com esta finalidade conforme visto na figura abaixo.



. Somente uma seta de limitação da linha de cota é utilizada na cotagem de raio (ver



. Pode ser dentro ou fora do contorno (ou linha auxiliar) dependendo do elemento apresentado.

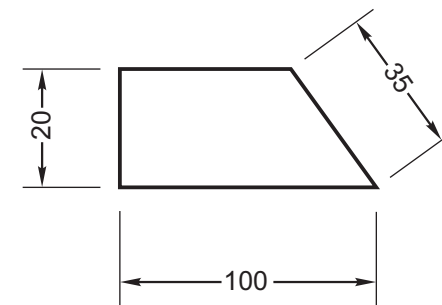
#### Apresentação da cotagem

As cotas devem ser apresentadas em desenho em caracteres com tamanho suficiente para garantir completa legibilidade, tanto no original como nas reproduções efetuadas dos dos microfimes (conforme NBR 8402).

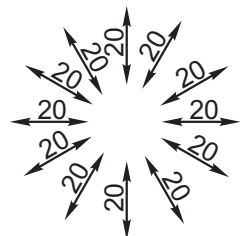
Existem dois métodos de cotagem mas somente um deles deve ser utilizado num mesmo desenho:

#### •Método 1:

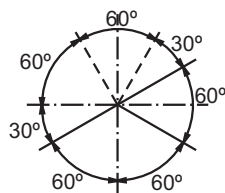
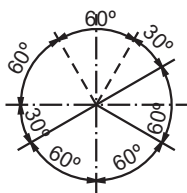
as cotas devem ser localizadas acima e paralelamente às suas linhas de cotas e preferivelmente no centro, conforme visto a seguir.



Exceção pode ser feita onde a cotação sobreposta é utilizada (ver Figura 34). As cotas devem ser escritas de modo que possam ser lidas da base e/ou do lado direito do desenho. Cotas em linhas inclinadas devem ser seguidas como se mostra na figura a seguir.

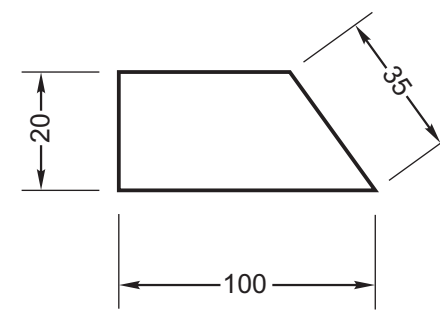
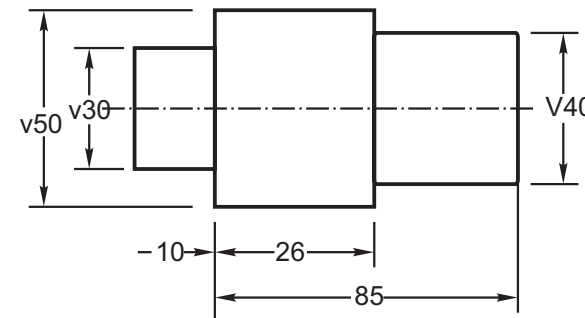


Na cotação angular pode ser seguida uma das formas apresentadas abaixo.

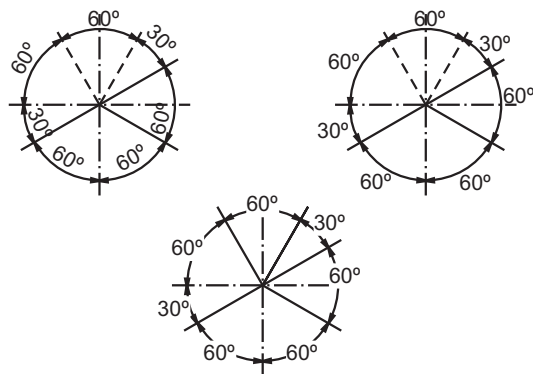


b) Método 2:

As cotas devem ser lidas da base da folha de papel. As linhas de cotas devem ser interrompidas, preferivelmente no meio, para inscrição da cota (ver abaixo).



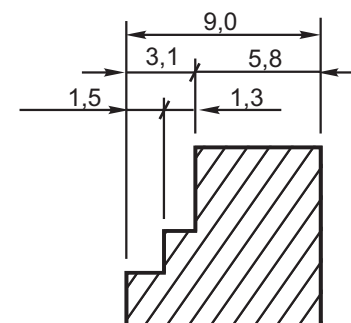
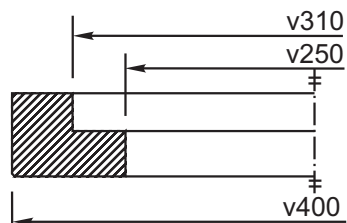
Na cotação angular pode ser seguida uma das formas apresentadas nas figuras a seguir.



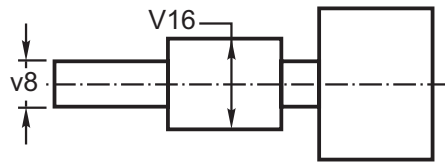
- sobre o prolongamento da linha de cota, quando o espaço for limitado ver abaixo;

A localização das cotas freqüentemente necessita ser adaptada às varias situações. Portanto, por exemplo, as cotas podem estar:

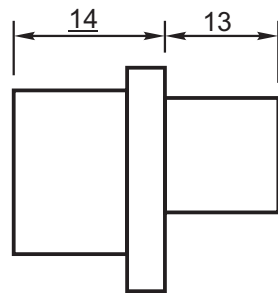
- no centro subtendido da linha de cota, quando a peça é desenhada em meia-peça, como a seguir;



- sobre o prolongamento horizontal da linha de cota, quando o espaço não permitir a localização com interrupção da linha de cota não horizontal, como a seguir.



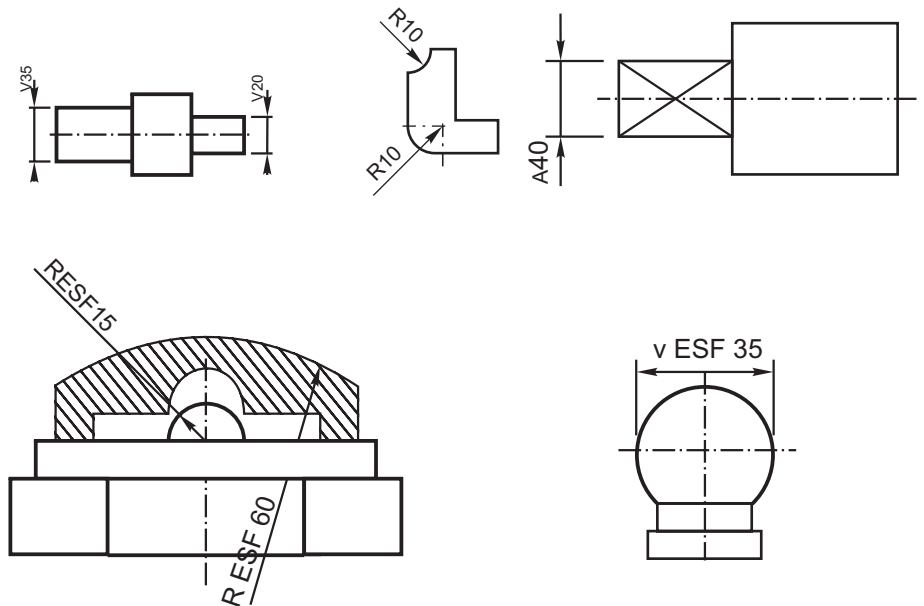
Cotas fora de escala (exceto onde a linha de interrupção for utilizada) devem ser sublinhadas com linha reta com a mesma largura da linha do algarismo.



Os símbolos seguintes são usados com cotas para mostrar a identificação das formas e melhorar a interpretação do desenho. Os símbolos de diâmetro e de quadrado podem ser omitidos quando a forma for claramente indicada. Os símbolos devem preceder a cota (ver as próximas figuras).

∅ : Diâmetro  
R : Raio  
□ : Quadrado

∅ ESF: Diâmetro esférico  
R ESF : Raio esférico



## 9 - PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

### 9.1.- Definições Gerais

O nome perspectiva deriva da palavra *Perspicere*, do latim, que significa *ver através de*.

Foi durante o Renascimento que a perspectiva alcançou o seu padrão científico. Os pintores renascentistas utilizaram-na largamente, atingindo altos níveis na representação de sua obras pictóricas.

Define-se Perspectiva como o desenho que mostra os objetos da maneira como eles são vistos na realidade.

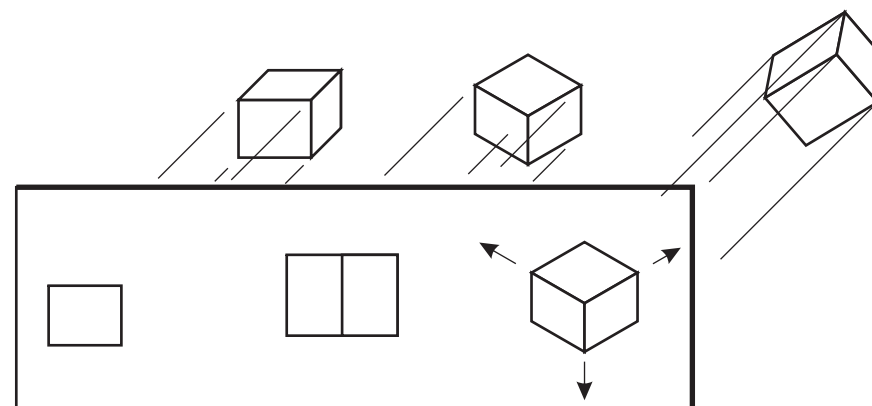
Como o desenho em perspectiva é feito com um ponto de vista lançado sobre uma superfície plana e a imagem real é binocular e obtida na superfície curva do olho, não se consegue, através desta, uma visualização exata do objeto. Ainda assim, a imagem obtida é capaz de caracterizar bem a forma observada.

Dessa forma, perspectivar um objeto, significa representa-lo sobre uma superfície plana, denominada de quadro. Os procedimentos utilizados conseguem fazer com que a imagem final aproxime-se o mais possível da realidade e sua obtenção se faz através de processos que utilizam os sistemas de projeções (cônico e cilíndrico).

### 9.2. Perspectiva Isométrica

A perspectiva isométrica inclui-se no grupo de perspectivas obtidas a partir do sistema de projeções cilíndricas ortogonais.

Observando-se o desenho abaixo, tem-se a imagem da obtenção da perspectiva isométrica.



Considerando-se os elementos: **objeto**, representado por um hexaedro regular (cubo), um **plano horizontal** (geométral)

Um **plano vertical** (quadro) e um **observador** (centro de projeções) colocado no infinito, tem-se que:

- a projeção do primeiro cubo, à esquerda será um quadrado em verdadeira grandeza;
- girando-se o cubo em torno de um eixo vertical, de um ângulo qualquer, menor que  $90^{\circ}$ , a projeção no quadro será apresentada por duas de suas faces, com tamanhos reduzidos;
- a partir da posição definida na letra "b", inclinando-se o cubo para a frente, segundo um ângulo qualquer, menor que  $90^{\circ}$ , três de faces serão apresentadas no quadro, em tamanho reduzido. As arestas frontais do objeto fornecerão as direções dos três eixos principais, perspectivados. Estes eixos projetados caracterizarão as principais dimensões do objeto, que são: comprimento, altura e largura.

Devido às várias possíveis combinações para as inclinações do objeto, pode-se concluir que existe um número infinito de perspectivas, obtidas por este processo. A partir deste pressuposto, classifica-se a perspectiva cilíndrica ortogonal, segundo os ângulos formados pelos três eixos principais:

**Monodimétrica ou dimétrica**, quando os três eixos formam entre si dois ângulos iguais e um diferente.

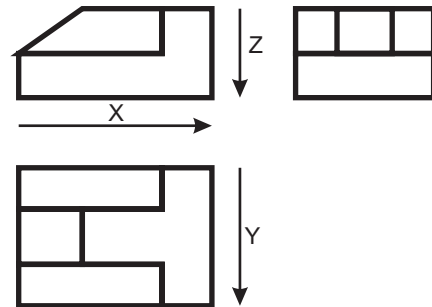
**Anisométrica ou trimétrica**, quando os três eixos formam entre si ângulos diferentes.

**Isométrica**, quando os três eixos formam entre si ângulos iguais.

Das três possibilidades acima, a Isométrica é a mais utilizada. Nela, os três eixos formam entre si ângulos iguais a  $120^{\circ}$  e a três faces sofrem o mesmo coeficiente de redução, igual a, aproximadamente, 19%, o que faz com que as dimensões das faces do objeto, representadas na perspectiva tenham, aproximadamente, 81% do seu tamanho real. Desta forma, no desenho desta perspectiva, denominado de Desenho Isométrico, convencionou-se que as dimensões apresentadas deveriam ser as reais, fazendo com que este seja ligeiramente maior do que seria na realidade.

### 9.3. Processo do Sólido Envolvente

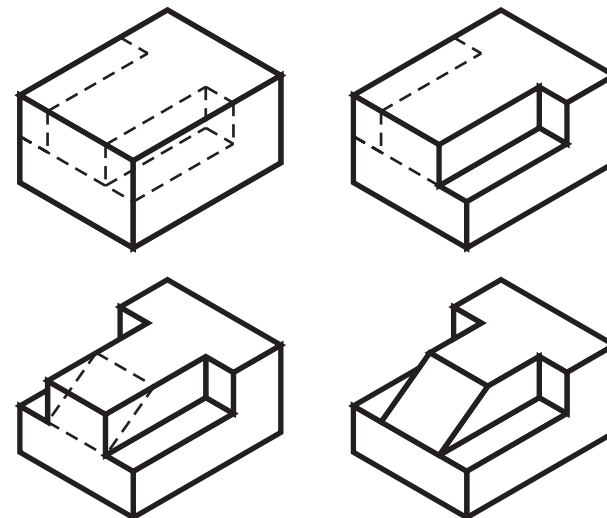
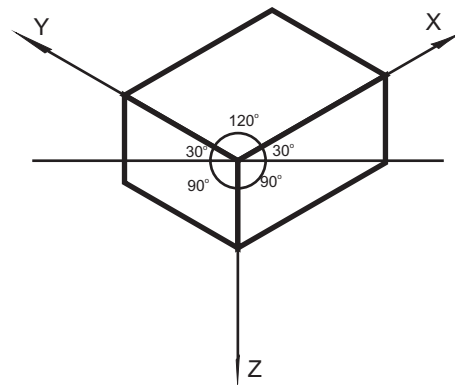
Este processo pressupõe o objeto a ser representado envolvido por um sólido (paralelepípedo), que contenha as suas três dimensões máximas (ver figuras a seguir).



Inicialmente, parte-se de um ponto que represente o vértice frontal do sólido envolvente e traçam-se os três eixos, fazendo entre si ângulos de  $120^\circ$ .

Em seguida, constrói-se o paralelepípedo, contendo as maiores dimensões do objeto a ser representado, segundo o ponto de vista desejado.

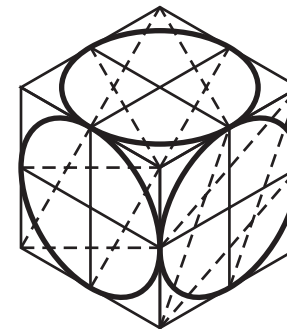
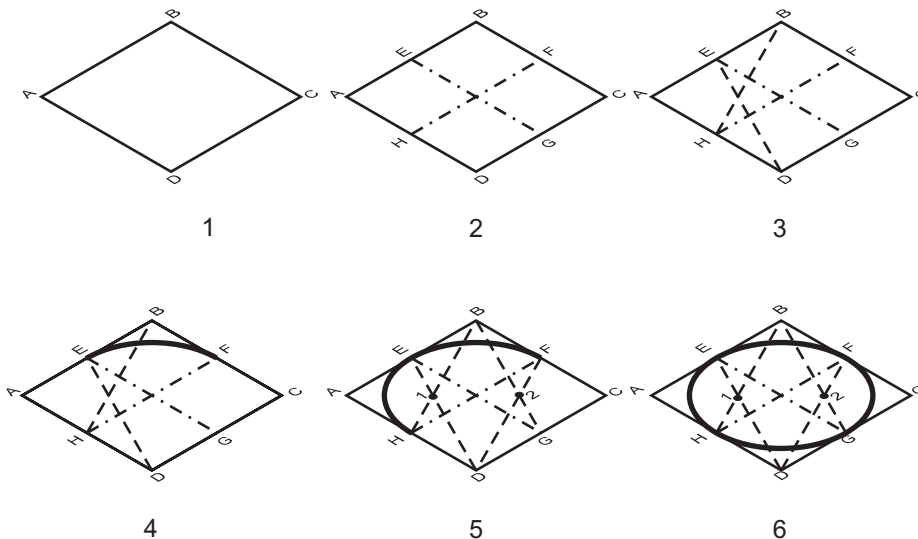
A partir da análise das três vistas ortogonais, procedem-se cortes no sólido envolvente, de modo a obter-se a forma final do objeto a ser representado.



#### 9.4. Perspectiva Isométrica de Circunferências e Arcos de Circunferências

A representação de circunferências e seus arcos através da perspectiva isométrica são feitos através da obtenção de elipses isométricas.

A partir da inscrição da circunferência em um quadrado, este, ao ser perspectivado é transformado em um losango, dentro do qual será inscrita a elipse (oval de quatro centros) (ver figura abaixo).



1. Inicialmente, desenha-se o quadrado **ABCD**, em perspectiva, na face onde deseja-se representar a perspectiva da circunferência.

2. Em seguida, determina-se os pontos médios **E, F, G** e **H**, dos lados do quadrado, definindo-se, a partir destes, dois eixos  $\overline{EG}$  e  $\overline{FH}$ .

3, 4 e 5. Faz-se, também, a determinação dos eixos  $\overline{BG}$ ,  $\overline{BH}$ ,  $\overline{DE}$  e  $\overline{DF}$ .

5. Os vértices **B** e **D** correspondem a dois dos centros da elipse isométrica. Os cruzamentos dos eixos  $\overline{BG}$ ,  $\overline{DF}$ ,  $\overline{BH}$  e  $\overline{DE}$ , corresponderão aos outros dois (1 e 2).

4. Com centro no ponto **B** e abertura  $\overline{BG}$  ou  $\overline{BH}$ , traça-se um arco unindo os pontos **G** e **H**.

5. Seguindo o mesmo procedimento, com centro em **D**, abertura  $\overline{DE}$  ou  $\overline{DF}$ , traça-se um segundo arco, unindo os pontos **E** e **F**.

5 e 6. Em seguida, com centro em 1, abertura  $\overline{TE}$  ou  $\overline{TH}$ , traça o terceiro arco, unindo os pontos **E** e **H** e, por último, com centro em 2 e abertura  $\overline{TF}$  ou  $\overline{TG}$  traça-se o quarto arco, unindo os pontos **F** e **G**.

## 10. DESENHO ARQUITETÔNICO

### 10.1. - Introdução

O Desenho Arquitetônico, parte integrante do Desenho Técnico, destina-se a representar todos os elementos componentes de um Projeto Arquitetônico, conjunto de desenhos (representações gráficas) de uma edificação. Este conjunto de desenhos tem como base o sistema de projeções ortogonais ou cônicas que permitem uma perfeita leitura e interpretação do projeto de uma edificação, em seus mínimos detalhes, de forma que a sua execução seja levada a contento.

O projeto arquitetônico é a base para a elaboração dos chamados projetos complementares (projeto estrutural, de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias e telefônicas), fundamentais para o processo de execução de uma obra.

Os desenhos que fazem parte de um projeto arquitetônico são:

- Planta Baixa
- Cortes Verticais
- Fachadas
- Planta de Implantação/Situação/Locação
- Planta de Cobertura

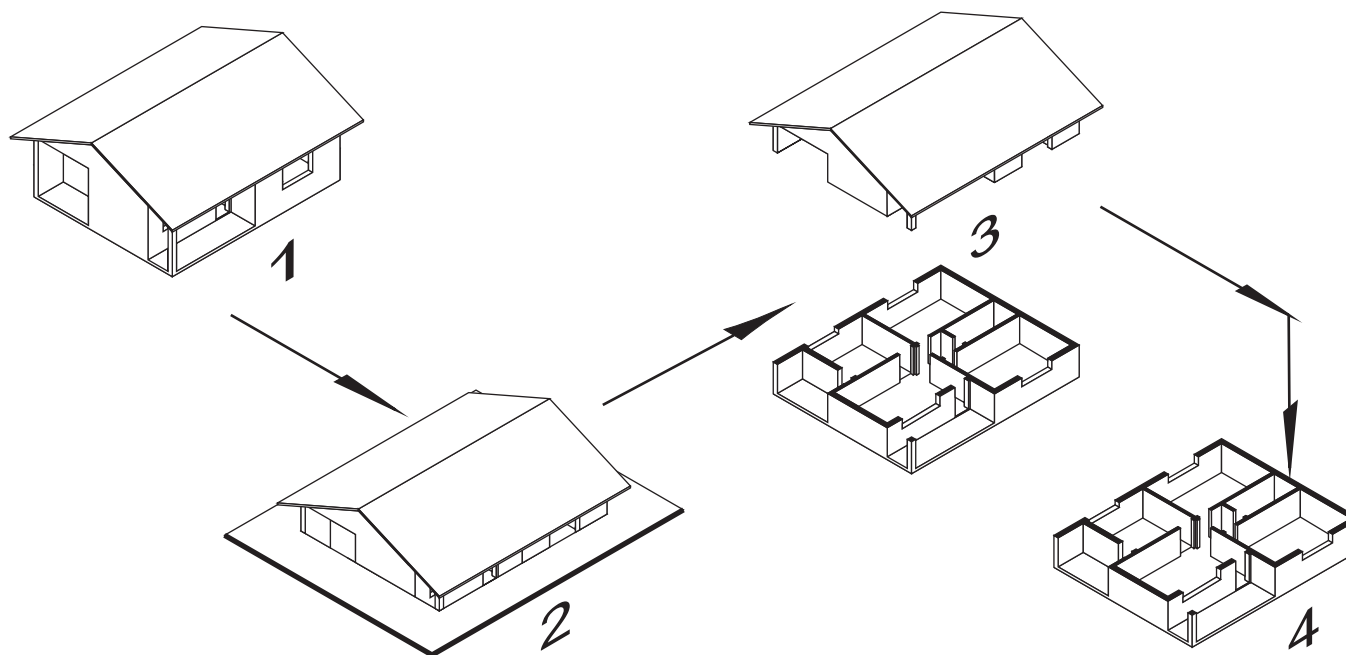
Quando necessário, seja por solicitação do cliente, seja pelo grau de complexidade do projeto ou, ainda, por cláusulas contratuais entre o cliente e o profissional, o projeto arquitetônico pode ser acrescido de outros desenhos:

- Detalhes arquitetônicos
- Perspectivas

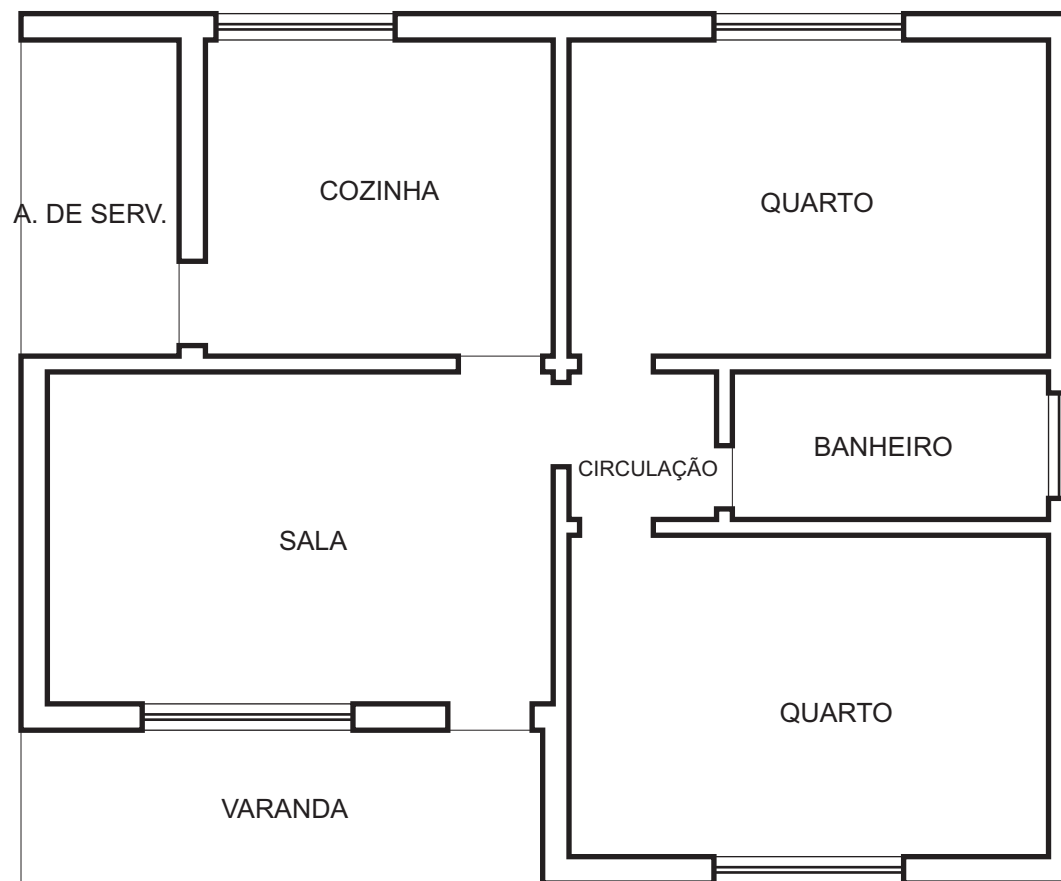
### 10.2. Planta Baixa

Do ponto de vista da Geometria Descritiva, diz-se que a planta baixa é a seção obtida pela passagem de um plano horizontal pela edificação a uma altura de, aproximadamente, 1,50 metros, conforme mostra as quatro ilustrações a seguir:

A partir da perspectiva isométrica da edificação em estudo, passar-se-á um plano horizontal, segundo a altura já definida no parágrafo anterior, de forma a seccionar a edificação em suas paredes, portas e janelas (primeira e segunda figura). Em seguida, conforme mostra a terceira figura, retira-se a parte superior da seção e determina-se a vista superior da parte restante da referida seção, que corresponde à Planta Baixa, conforme se mostra na página seguinte.



A representação final da Planta Baixa é realizada com todos os elementos prescritos pela norma de representação gráfica (NBR 6492).  
Alguns destes elementos, aqueles mais importantes serão abordados a seguir.



PLANTA BAIXA  
SEM ESCALA

Simbologia recomendada para a representação gráfica em projetos de arquitetura (Anexo da NBR 6492/94):

. Linhas de representação

± 0,6 mm



**Linhas de contorno - Contínuas**

A espessura varia de acordo com a escala e a natureza do desenho, conforme exemplo à esquerda.

± 0,4 mm



**Linhas internas - Contínuas**

Firmes, porém de menor valor que as linhas de contorno.

± 0,2 mm



**Linhas situadas além do plano do desenho - Tracejadas**

Mesmo valor que as linhas de eixo, conforme exemplo à esquerda.

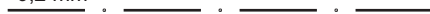
± 0,2 mm



**Linhas de projeção - Traço e dois pontos**

Quando se tratar de projeções importantes, devem ter o mesmo valor que as linhas de contorno. São indicadas para representar projeções de pavimentos superiores, marquises, balanços, etc., Conforme exemplo à esquerda.

± 0,2 mm



**Linhas de eixo ou coordenadas - Traço e um ponto**

Firmes, definidas, com espessura inferior às internas e com traços longos, conforme exemplo à esquerda.

± 0,2 mm



**Linhas de cotas - Contínuas**

Firmes, definidas, com espessura igual ou inferior à linha de eixo ou coordenadas, conforme exemplo à esquerda.

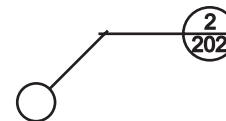
± 0,1 mm



**Linhas auxiliares - Contínuas**

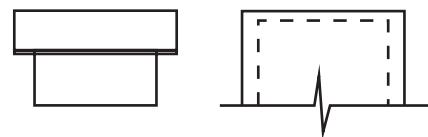
Para a construção de desenhos, guias de letras e números, com traço o mais leve possível, conforme exemplo à esquerda.

± 0,2 mm



**Linhas de indicação e chamadas - Contínuas**

Mesmo valor que as linhas de eixo, conforme exemplo à esquerda.



**Linha de silhueta**

Mesmo valor que as linhas de eixo, conforme exemplos à esquerda.



**Linhas de interrupção do desenho**

Mesmo valor que as linhas de eixo, conforme exemplo à esquerda.

. Tipos de letras e números

Alturas em 0,5 cm e 0,3 cm para letras e números, todas em maiúsculas.

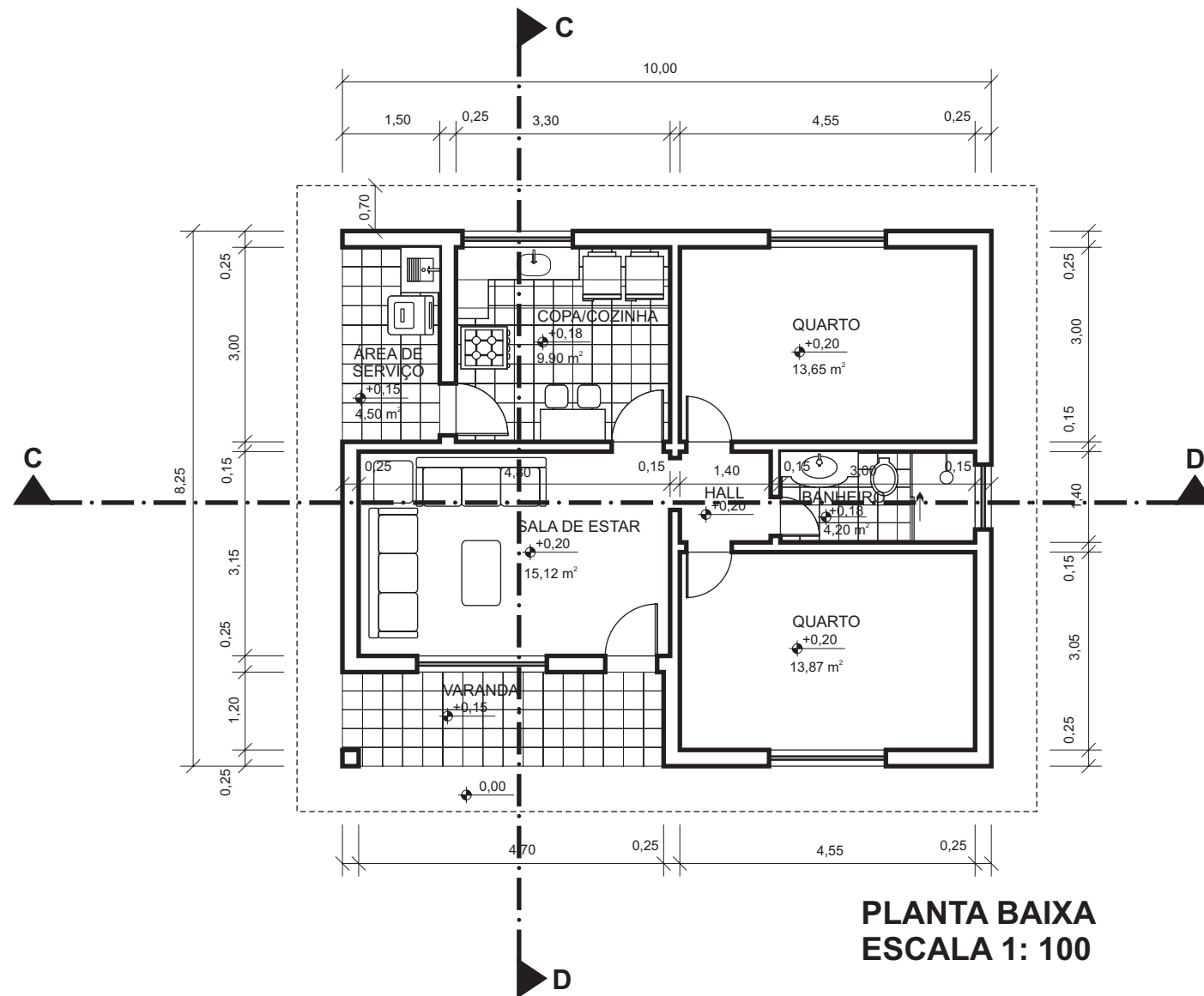
. Escalas utilizadas

1:2, 1:5, 1:10, 1:25, **1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:250** (as escalas em negrito são as mais utilizadas).

Utiliza-se, também as escalas gráficas, conforme já visto no capítulo 5.

Assim a planta baixa em sua apresentação final, deve conter todos os elementos abaixo relacionados, a saber:

- . Paredes
- . Linhas de cotas
- . Nome dos compartimentos
- . Portas
- . Projeção do beiral
- . Área dos compartimentos
- . Janelas
- . Peças do banheiro
- . Cotas dos pisos dos compartimentos
- . Diferenças de níveis entre pisos
- . Peças da cozinha
- . Cotas das dimensões dos compartimentos
- . Pisos impermeabilizados
- . Peças da área de serviço
- . Linha, sentido e denominação dos cortes verticais



**PLANTA BAIXA**  
**ESCALA 1: 100**

A seqüência de desenho de todos os elementos do projeto deve ser bem ordenada. Esta ordenação influirá diretamente na qualidade final do desenho.

Para o desenho da Planta Baixa, recomenda-se a seguinte seqüência:

1. Marcar o contorno externo da planta 2. Desenhar a espessura das paredes externas 3. Desenhar as principais divisões internas 4. Desenhar portas e janelas 5. Desenhar os equipamentos (peças): pia, lavatório, fogão, geladeira, etc. 6. Apagar os excessos das linhas traçadas 7. Desenhar a projeção da cobertura	Utilizar sempre traços estreitos
8. Desenhar as linhas tracejadas 9. Acentuar a espessura dos traços 10. Colocar linhas de cotas e cotar 11. Escrever o nome dos compartimentos, sua área e a respectiva cota de piso 12. Indicar a posição dos cortes verticais, a entrada, etc.	Espessura de acordo com o tipo de linha a ser utilizado na representação

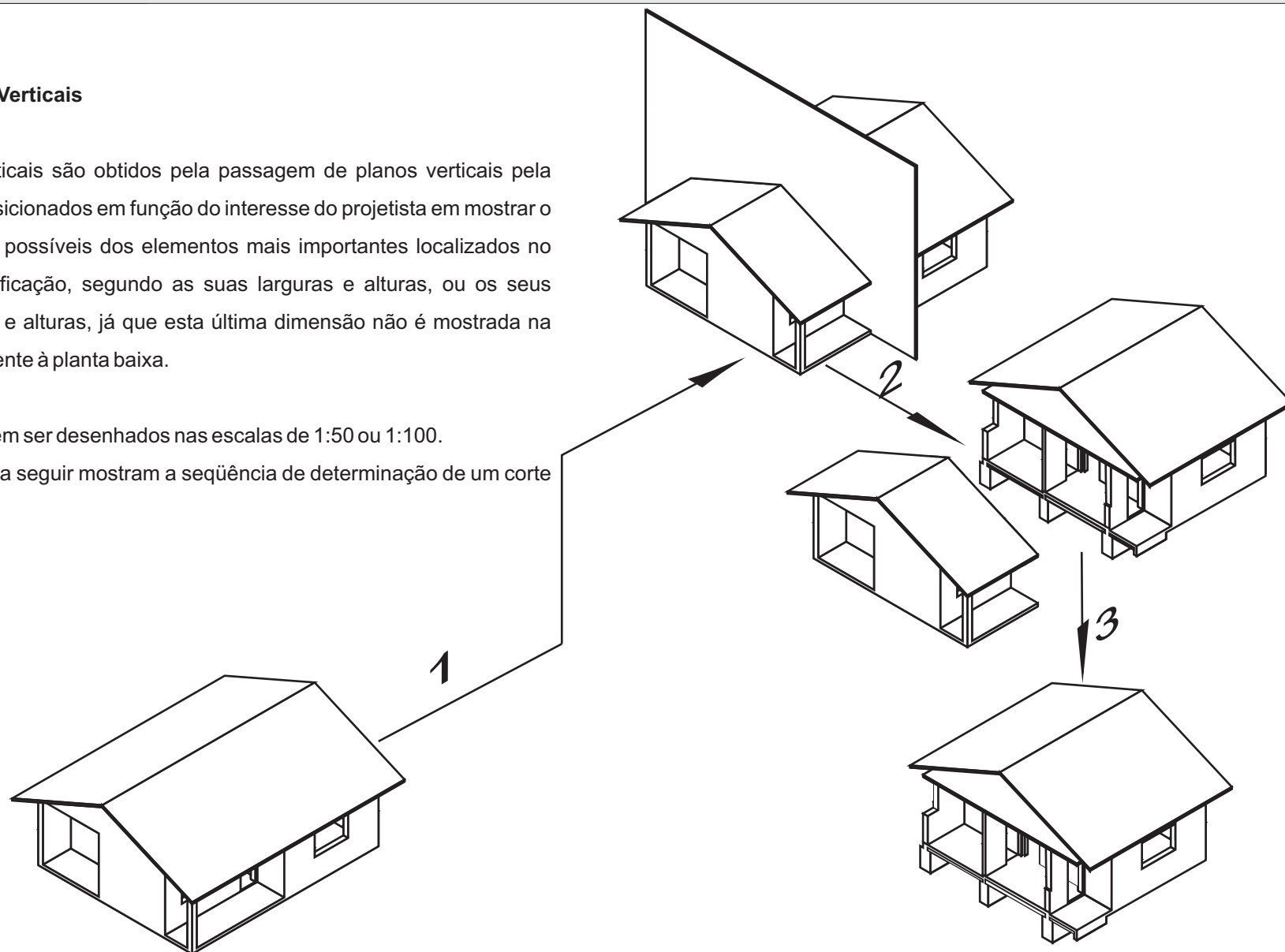
Recomenda-se que as plantas baixas sejam desenhadas nas escalas de 1:50 ou 1:100

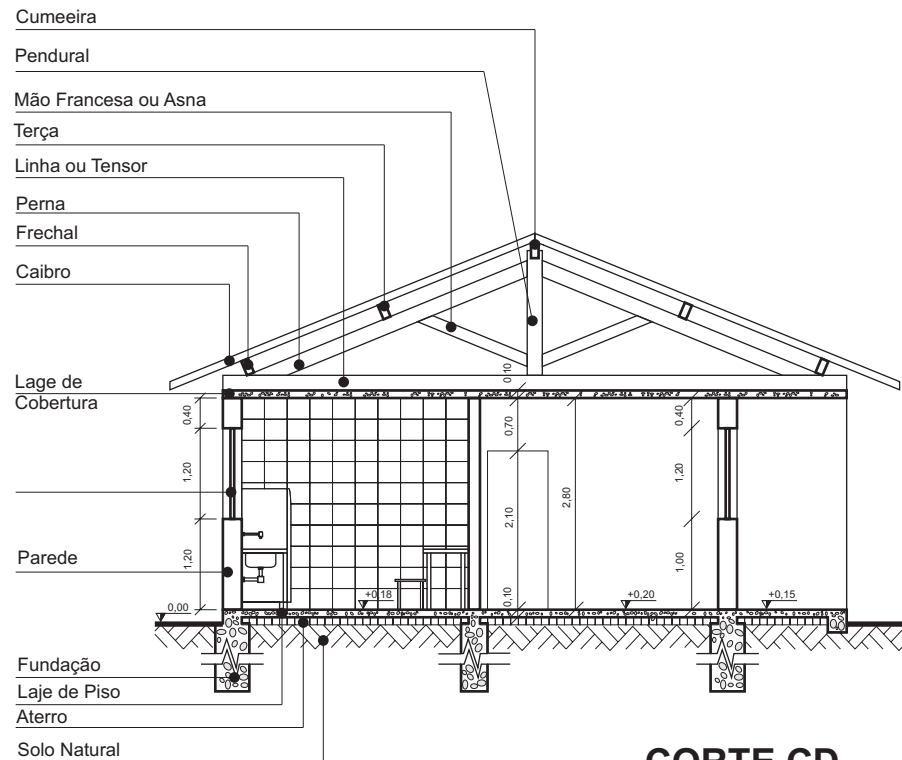
### 10.3. - Cortes Verticais

Os cortes verticais são obtidos pela passagem de planos verticais pela edificação, posicionados em função do interesse do projetista em mostrar o maior número possível dos elementos mais importantes localizados no interior da edificação, segundo as suas larguras e alturas, ou os seus comprimentos e alturas, já que esta última dimensão não é mostrada na projeção referente à planta baixa.

Os cortes devem ser desenhados nas escalas de 1:50 ou 1:100.

As ilustrações a seguir mostram a seqüência de determinação de um corte vertical.



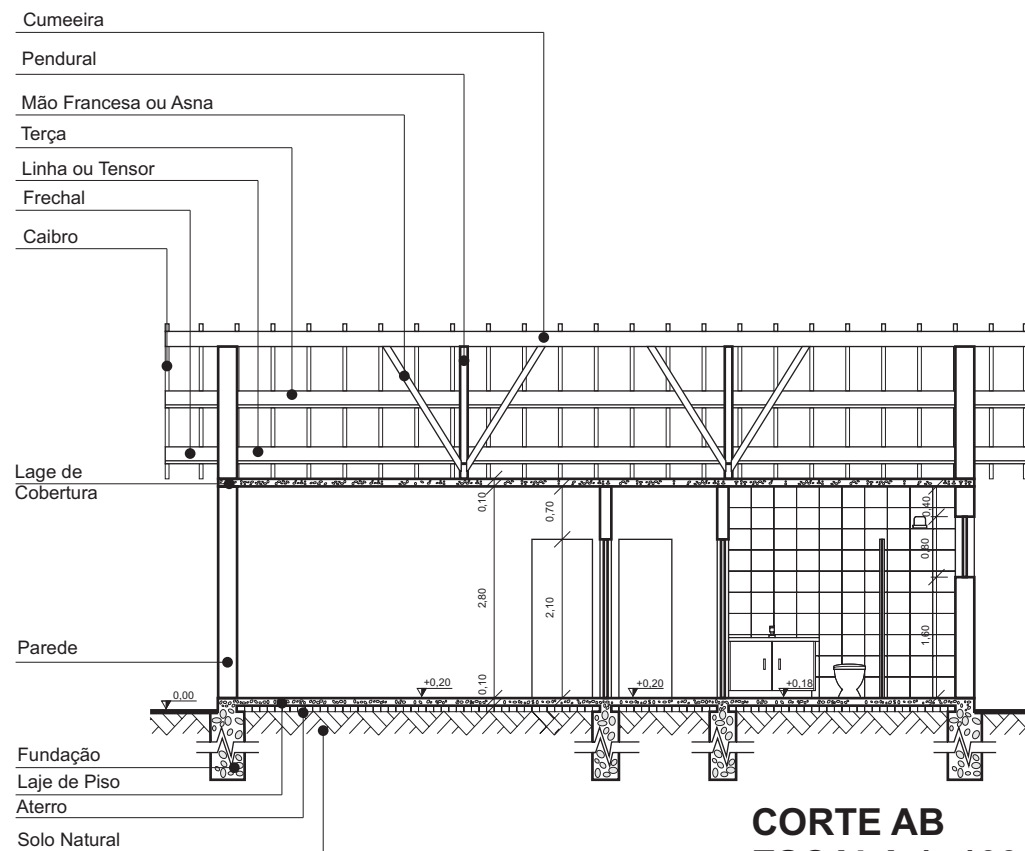


**CORTE CD**  
**ESCALA 1: 100**

Assim como na planta baixa, os cortes verticais devem conter todos os elementos que melhor os caracterizem, tais como:

1. Embasamento, onde aparecem as representações de solo natural e aterro.
  2. Fundações, representadas pelas sapatas abaixo de cada parede ou elemento que dela necessite.
- As fundações são seccionadas em corte, já que a sua profundidade será determinada a partir do cálculo estrutural.
3. Laje de piso e de cobertura.
  4. Paredes, tanto em vista, quanto em corte, impermeabilizadas ou não.
  5. Revestimento impermeabilizante (azulejo) com dimensionamento a critério da escolha feita pelo projetista, com base na disponibilidade do mercado.
  6. Portas e janelas, em vista ou em corte.
- Observar que, diferentemente da representação em planta, onde portas são desenhadas abertas, em corte, as portas desenhadas em vista são representadas fechadas.
7. Telhado, com todos os elementos, segundo a posição do plano de seção.
  8. Cotas todas verticais, exceto a do beiral.
  9. Cotas dos níveis dos pisos.

Na página a seguir é apresentado o Corte “AB” com todos os seus elementos.

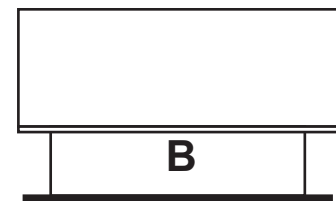
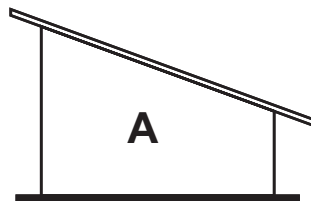
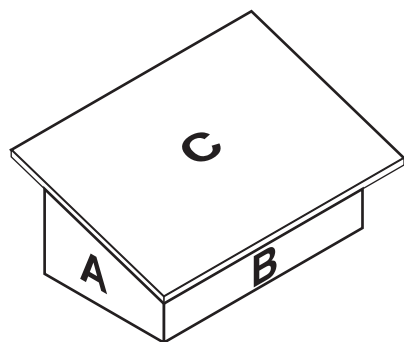


#### 10.4. Cobertura

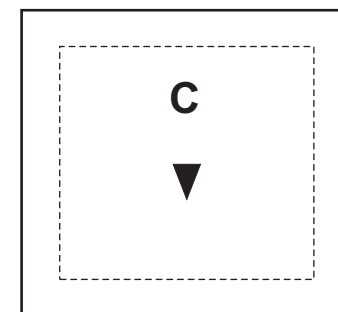
A cobertura de uma edificação pode ser feita através de uma laje, de um telhado, ou da junção dos dois elementos.

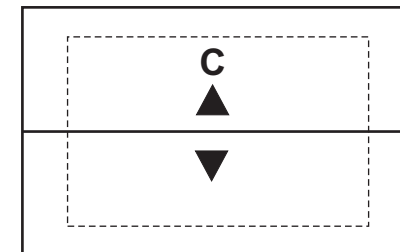
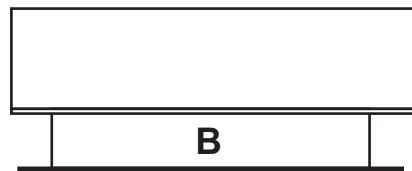
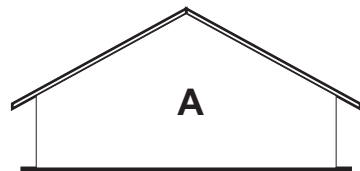
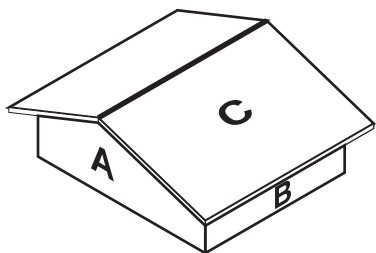
As coberturas são classificadas:

1. Quanto ao número de “águas”
  2. Quanto à platibanda
  3. Quanto ao tipo de telhas
  
1. Quanto ao número de “águas”

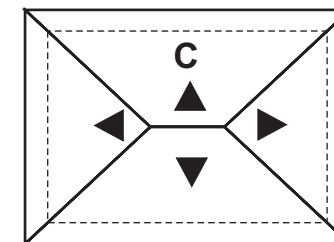
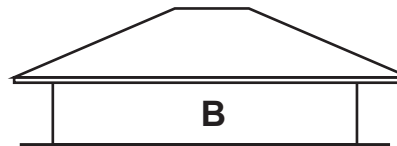
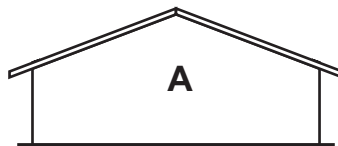
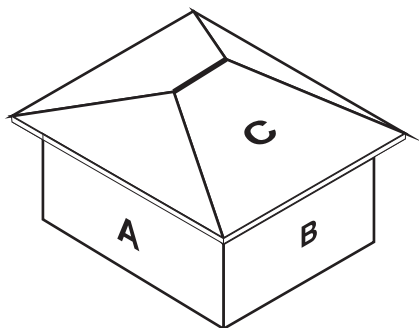


Telhado de uma água ou meia água

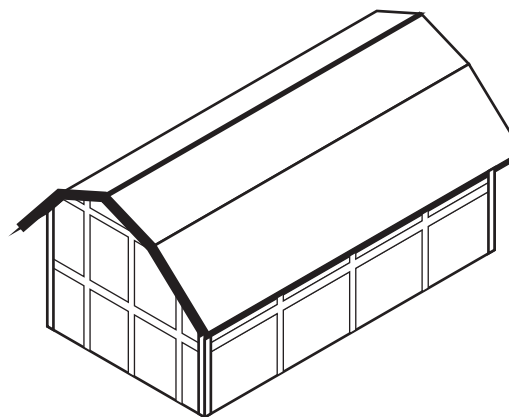




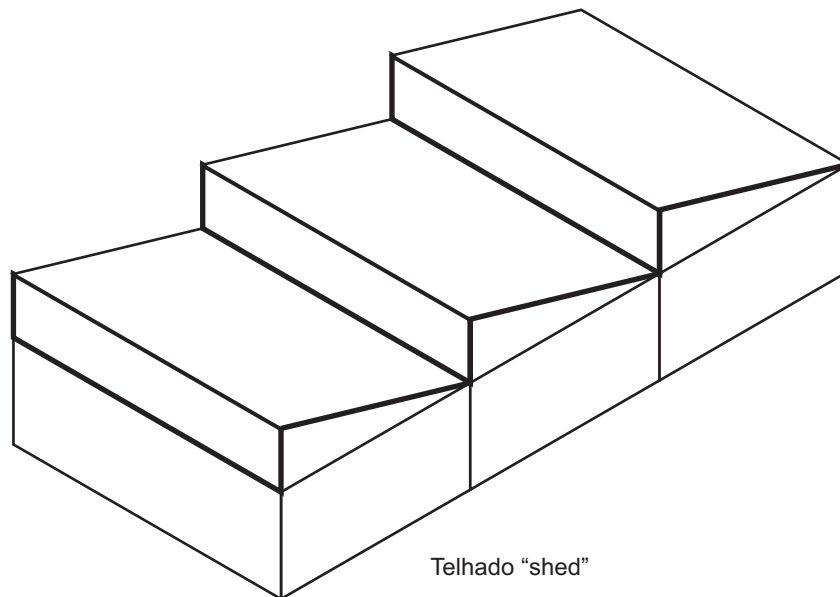
Telhado de duas águas



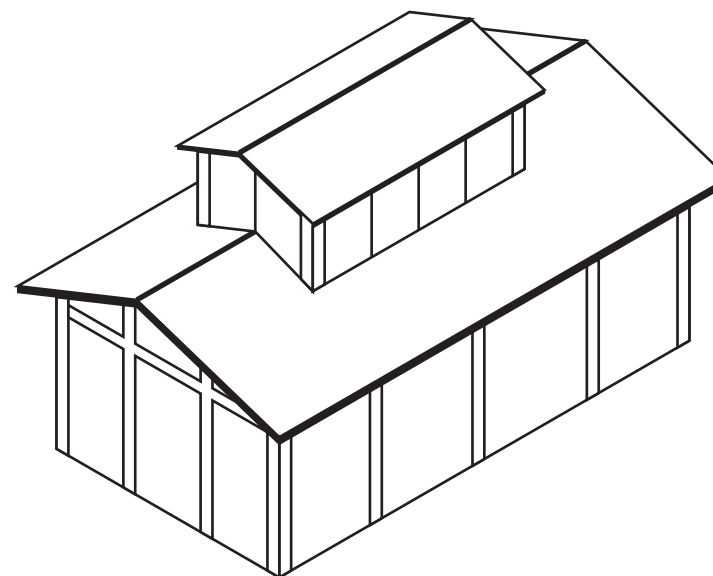
Telhado de quatro águas



Telhado de mansarda



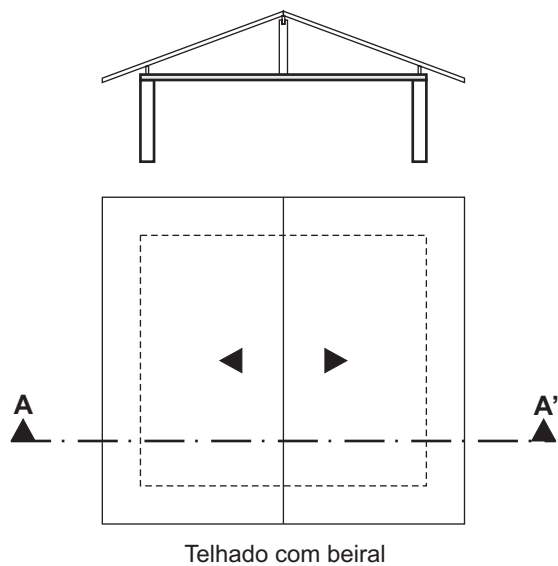
Telhado "shed"



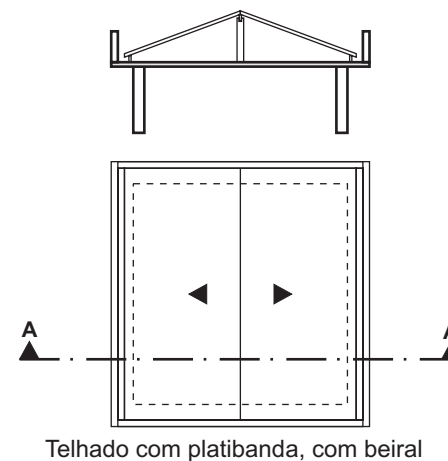
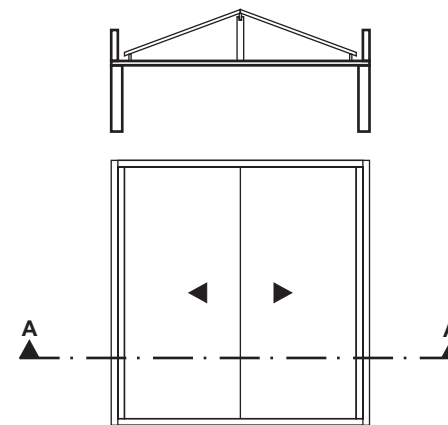
Telhado de lanternim

## 2. Quanto ao beiral ou à platibanda

Denomina-se beiral à distância horizontal que é projetado pelo telhado além dos limites externos das paredes de uma edificação, conforme a ilustração a seguir.



Nos telhados com platibandas as telhas ficam ocultas. O escoamento das águas pluviais é feito através de calhas e condutores.



3. Quanto ao tipo de telhas utilizadas

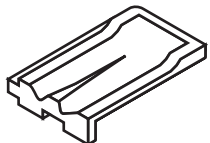
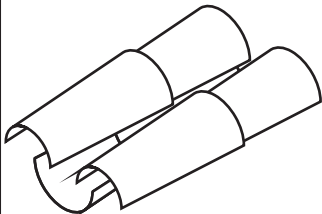

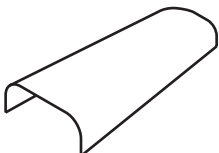
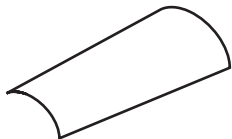
Telhados de telhas cerâmicas






Telhados de telha de fibrocimento ou cimento-amianto

Telhados de telhas de aço

Telhados de telhas de alumínio

Telhados de telhas de plástico, entre outros

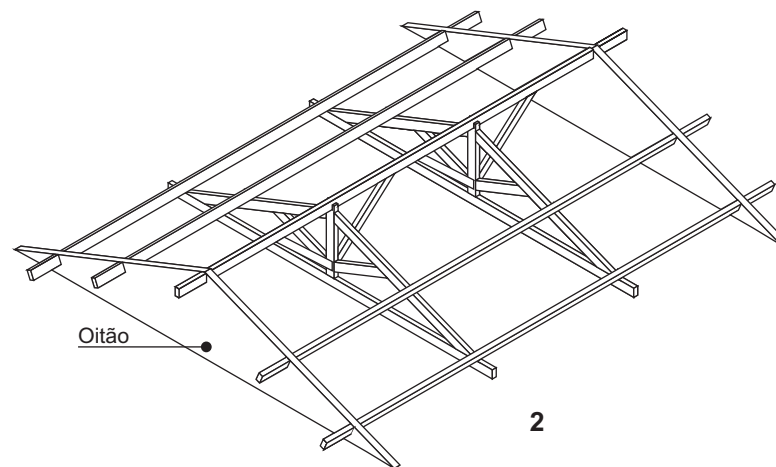
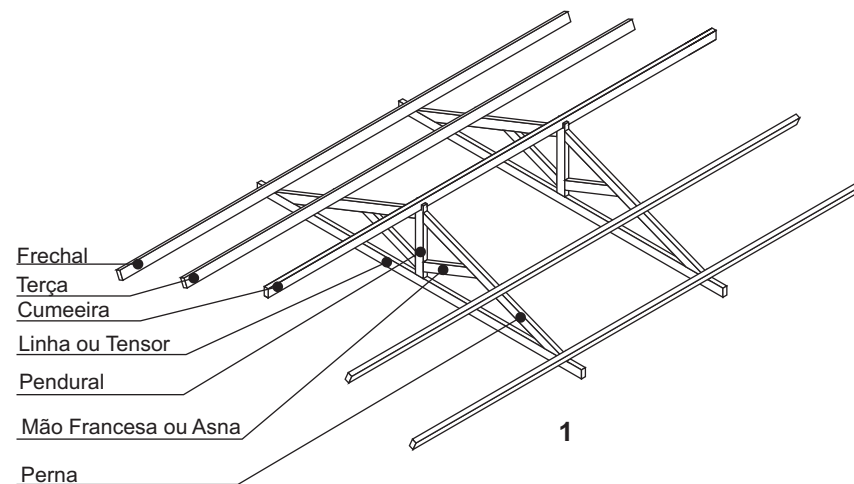
	<p><b>Telha francesa ou marsehesa</b> Declividade (i) = 50% a 119% Inclinação (<math>\alpha</math>) = 27° a 50° Ponto de cobertura = 1/4 do vão</p>
	<p><b>Telha colonial</b> Declividade (i) = 32% a 57,7% Inclinação (<math>\alpha</math>) = 18° a 30° Ponto de cobertura = 1/6,25 do vão</p>
	<p><b>Telha paulistinha</b> Declividade (i) = 30% Inclinação (<math>\alpha</math>) = 16,7°</p>
	<p><b>Telha plan</b> Declividade (i) = 25% Inclinação (<math>\alpha</math>) = 14,4°</p>
	<p><b>Telha paulista</b> Declividade (i) = 35% Inclinação (<math>\alpha</math>) = 19,3°</p>

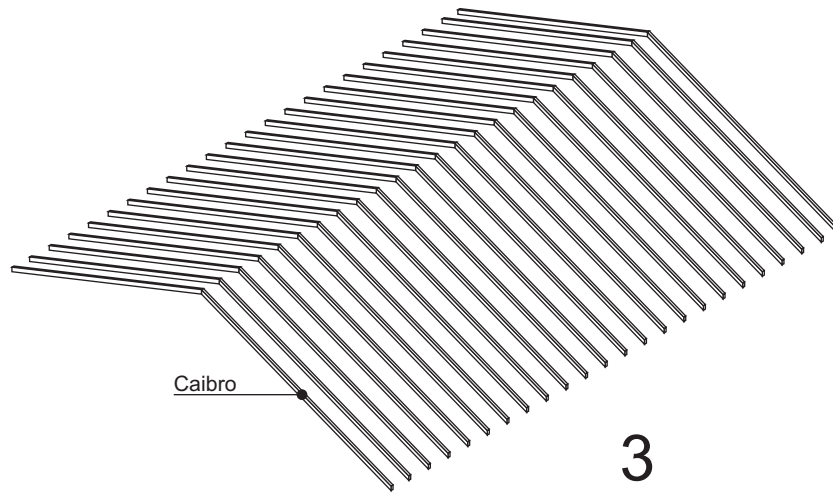
Telhado de Fibrocimento		<p><b>Telha maxiplac (Brasilit)</b> Declividade (i) = 8,7% - mínima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 5°</p>
		<p><b>Telha modular (Sano)</b> Declividade (i) = 1% - mínima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 0,6°</p>
		<p><b>Sanocalha tipo bandeja (Sano)</b> Declividade (i) = 3% - mínima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 1,7°</p>
		<p><b>Ondulada</b> Declividade (i) = 17,6% - mínima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 10°</p>
		<p><b>Canalete 43 (Eternit) - Kalhetão (Brasilit)</b> Declividade (i) = 3% - s/recobrimento - mínima = 9% - c/recobrimento - mínima</p>
		<p><b>Canalete 90 (Eternit) - Kalhetão (Brasilit)</b> Declividade (i) = 3% - s/recobrimento - mínima = 9% - c/recobrimento - mínima</p>
Telhado de chapa de aço galvanizado		<p><b>DO - TP - 20 (DOBEL)</b> p/ pequenos telhados <b>DO - TP - 45 (DOBEL)</b> p/ telhados médios <b>DO - TP - 100 (DOBEL), MINIKALHA e KALHA TEKNO (TEKNO)</b> para telhados industriais, entre outras. Declividade (i) = 2% - mínima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 1,1°</p>
Telhado de alumínio		<p><b>Telhas de Alumínio da ALCAN do Brasil, ALUMISA Estrutura de Alumínio S/A, etc.</b> Declividade (i) = 2% - mínima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 1,1°</p>
Telhas plásticas		<p>Chapas de PVC rígido "<b>Modulados ELVIC</b>" <b>Chapas Onduladas, etc.</b> Declividade (i) = 10% - mínima - 70% - máxima Inclinação (<math>\alpha</math>) = 5,5° a 35°</p>

Todo telhado recoberto por telhas cerâmicas e muitas vezes aqueles recobertos por telhas de fibrocimento possuem a sua estrutura executada em madeira.

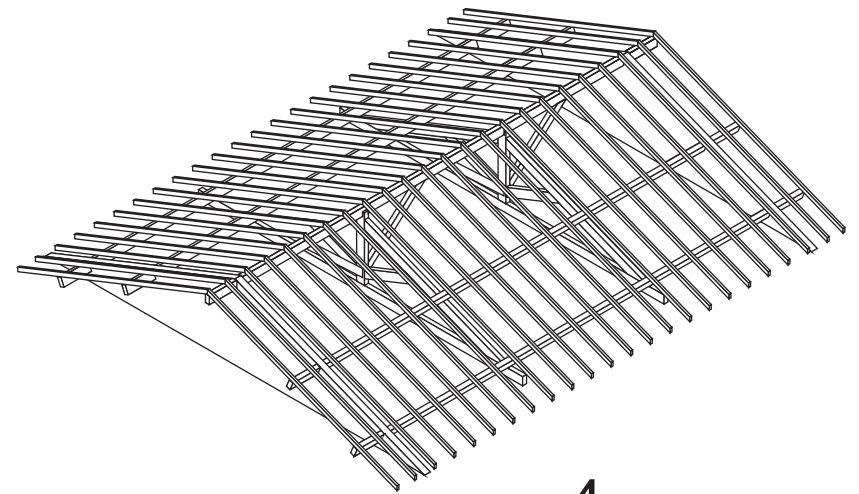
Para o primeiro caso, ou seja, quando da utilização de telhas cerâmicas, a estrutura apresentar-se-á mais ou menos complexa, segundo o número de águas (planos) componentes do telhado. A compreensão da estrutura mais simples, ou seja, do telhado de duas águas, possibilitará ao profissional engenheiro ou arquiteto maior facilidade para a execução dos outros tipos de telhados.

A seqüência de ilustrações a seguir mostra os elementos componentes de um telhado de duas águas, a ser recoberto por telhas cerâmicas.





3



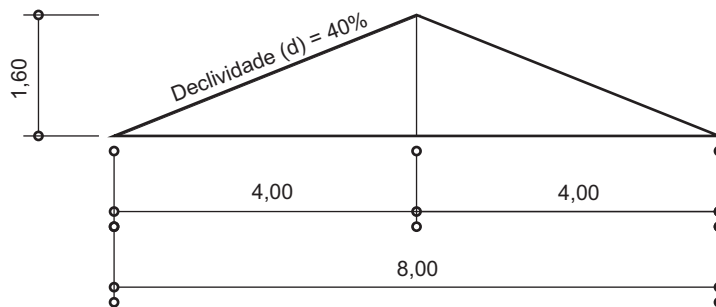
4

### 10.5. O desenho da tesoura de telhado

Para cada tipo de cobertura, como visto no quadro anterior, existe uma declividade específica. A declividade ou inclinação dos planos de uma cobertura está relacionado ao tipo de telha utilizado, e o perfeito escoamento das águas pluviais, além da necessidade de se evitar o acúmulo de detritos.

A declividade é expressa em percentagem, graus ou fração do vão.

Um esquema prático de determinação da altura do telhado para a elaboração do seu desenho, leva em consideração o percentual como expressão desta declividade. Assim, tomando-se como referência a utilização de telhas coloniais, um vão total de 8,00 metros e uma declividade de 40%, para um telhado de duas águas tem-se:



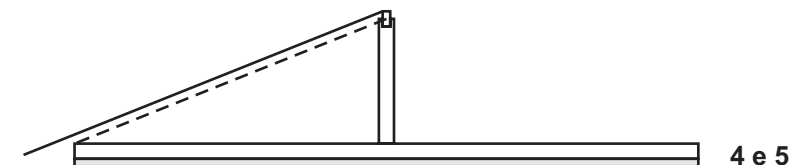
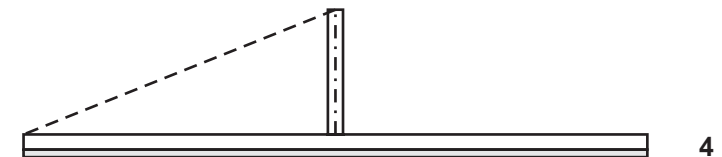
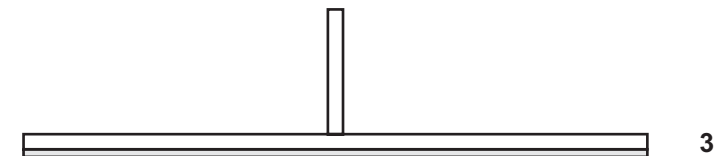
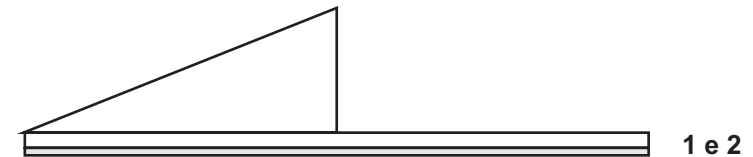
Levando-se em conta que o vão considerado para cálculo da declividade corresponde à metade do vão total a ser coberto, posto que cada metade do vão corresponde a uma água do telhado, os 40% serão aplicados sobre 4,00 metros. Desta forma:

$$40\% * 4,00\text{m} = 1,60\text{m}$$

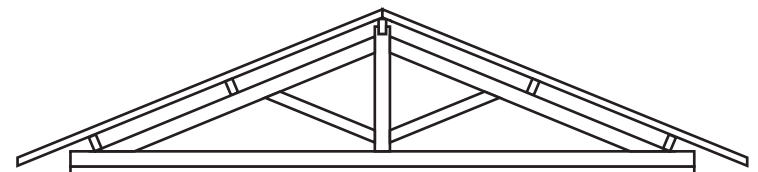
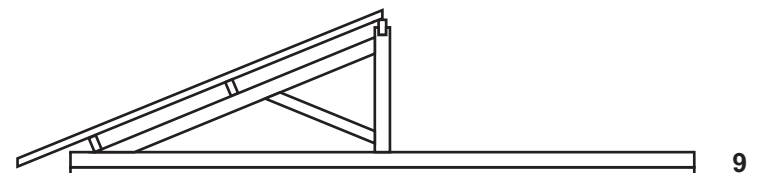
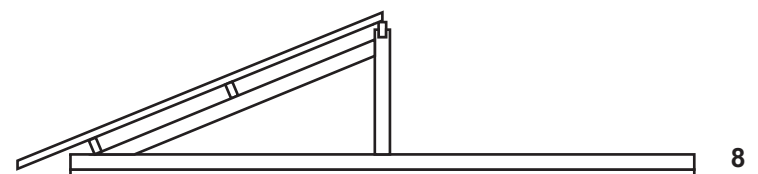
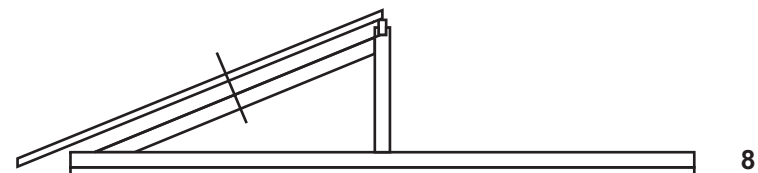
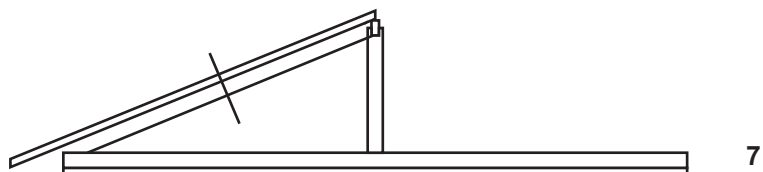
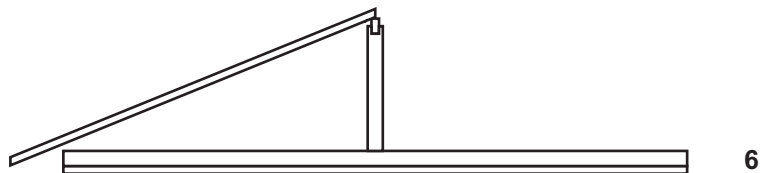
Ou seja, a altura necessária para obter-se 40% de declividade em um vão de 4,00 metros é 1,60 metros. Esta relação ente vão horizontal e altura servirá de base para a construção do telhado, representado por sua seção transversal, denominada de "tesoura de telhado".

seqüência a seguir mostra passo-a-passo a elaboração do desenho de uma tesoura de telhado.

1. Após o desenho da laje de cobertura, desenha-se a linha, ou tensor com as dimensões especificadas.
2. Determina-se, então, o eixo do vão, desenhando-se uma perpendicular à linha ou tensor. Em seguida, faz-se a união da parte superior do eixo com uma das extremidades superiores da linha.
3. Desenha-se o pendural com a altura determinada pelo cálculo da declividade
4. Desenha-se a cumeeira, metade de sua altura encaixada no pendural, metade acima do pendural e conservando-se a altura do pendural.
5. Paralela à linha inclinada que determina a direção da água, traça-se a aresta inferior do caibro, que parte do ponto onde o eixo do pendural toca a aresta superior da cumeeira.



6. Determinada a altura do caibro, desenha-se a sua aresta superior e completa-se a representação do mesmo.
7. Em seguida, traça-se uma perpendicular à direção do caibro sobre a qual marca-se a altura da terça/frechal e da perna.
8. Desenha-se, então a perna e, em seguida, a terça e o frechal.
9. Passa-se, então ao desenho da mão-francesa e repete-se todo o processo no lado oposto ao eixo da tesoura.



### 10.6. Símbolos gráficos

Como o desenho de um projeto arquitetônico é elaborado em escalas que reduzem consideravelmente o objeto representado, é necessário a utilização de símbolos gráficos que representem os objetos integrantes desses desenhos, já que as diversas peças que serão desenhadas em planta, ou em corte não podem ser detalhadas, em função da escala do desenho.

A seguir serão apresentados alguns desses símbolos gráficos.

#### Portas e Janelas

As portas podem ser dos mais variados modelos. As mais utilizadas são as de abrir em giro. A altura dessas portas tem, normalmente 2,10 metros, podendo ser aumentadas em função da necessidade.

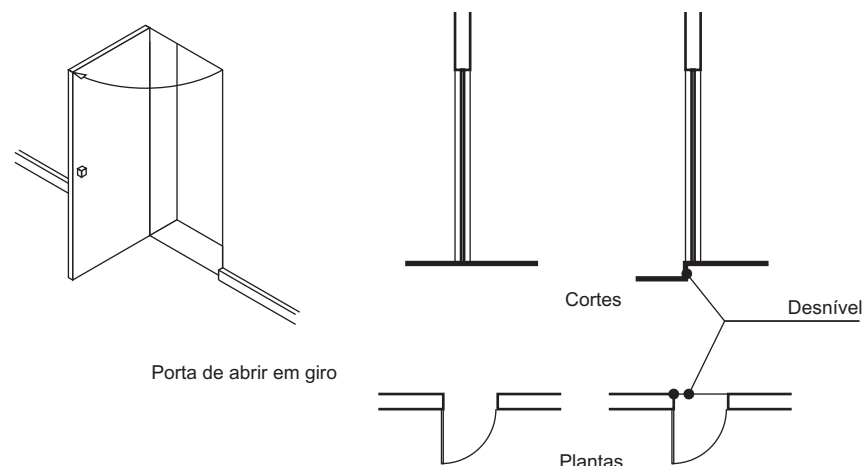
Quanto à sua largura, dependerá dos compartimentos os quais a porta estabelece ligação.

Costuma-se adotar as seguintes dimensões (larguras) mínimas:

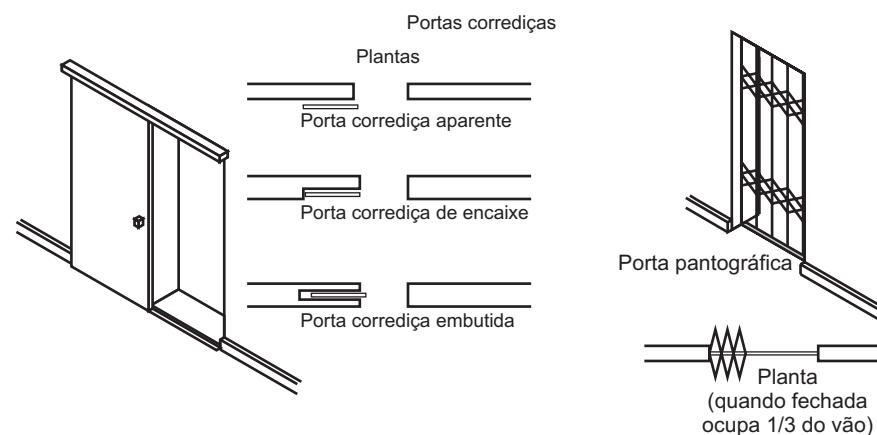
Banheiros 0,60 m

Salas, cozinhas, portas externas 0,80 m

Quartos - 0,70 m



Porta de abrir em giro



Portas corredeças

Plantas

Porta corredeira aparente

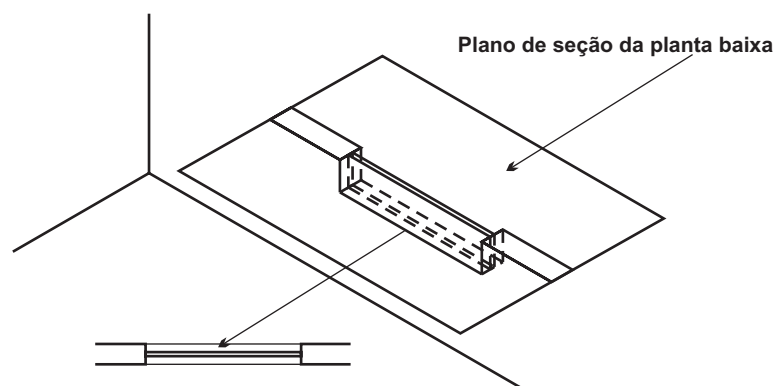
Porta corredeira de encaixe

Porta corredeira embutida

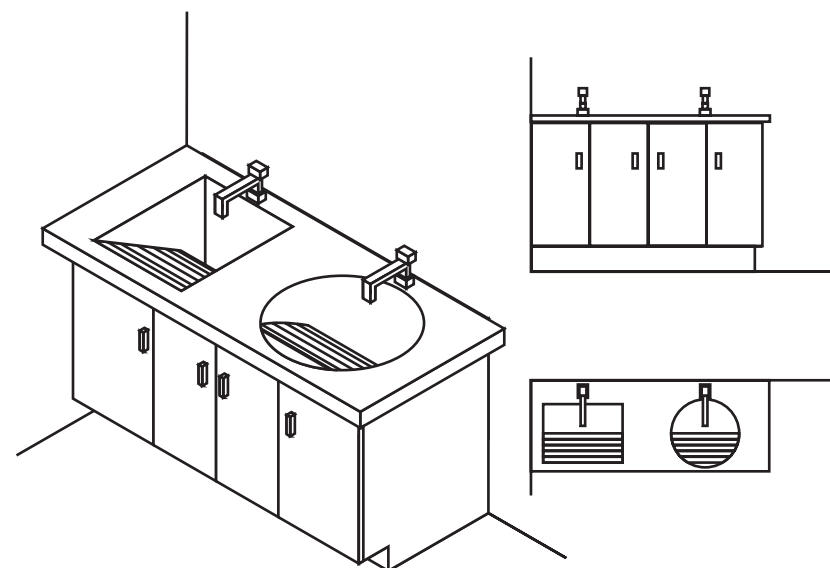
Porta pantográfica

Planta  
(quando fechada  
ocupa 1/3 do vão)

Quanto às janelas, as dimensões e as formas variam de acordo com a necessidade e o gosto do cliente. É fundamental que a janela permita ventilação e iluminação suficientes para que o ambiente do compartimento na qual esta esteja localizada seja adequado ao tipo de utilização que este terá.



Equipamentos de cozinha e área de serviço



Tanque

Dimensões:

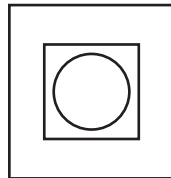
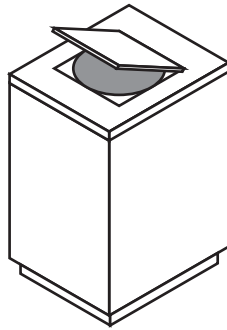
Largura: 0,50m a 0,60m

Altura: 0,80m

Comprimento: variável

Obs.: estas dimensões podem variar de acordo com o fabricante

Equipamentos de cozinha



Lavadora de roupas

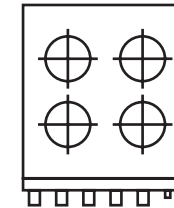
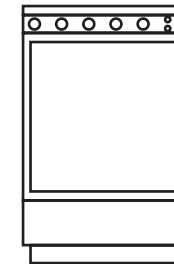
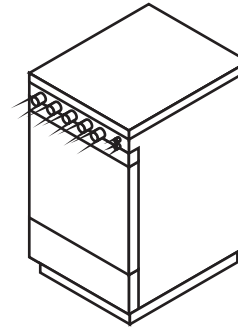
Dimensões:

Largura: 0,60m

Altura: 0,80m

Comprimento: 0,60m

Obs.: estas dimensões podem variar de acordo com o fabricante



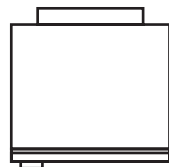
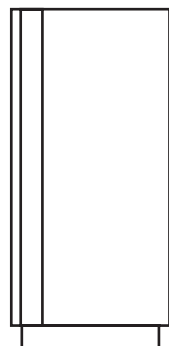
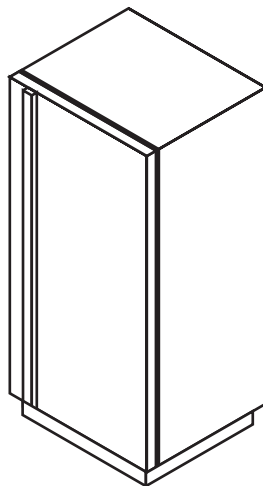
Fogão

Largura: 0,50m a 0,60m

Altura: 0,80m

Comprimento: 0,50m

Obs.: estas dimensões podem variar de acordo com o fabricante



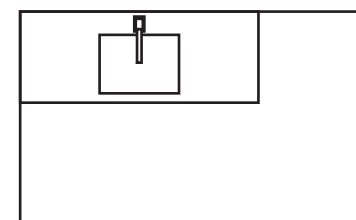
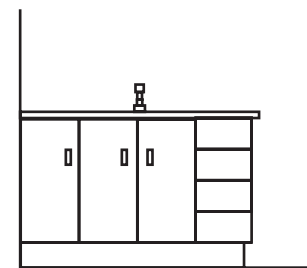
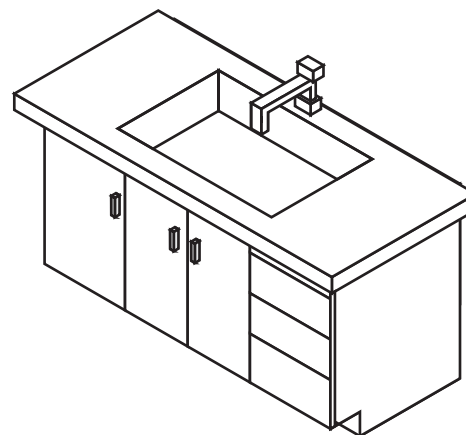
Refrigerador (tamanho médio)

Largura: 0,65m

Altura: 1,50m

Comprimento: 0,75m

Obs.: estas dimensões podem variar de acordo com o fabricante



Pia de cozinha

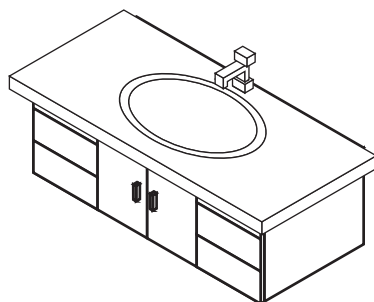
Largura: 0,50m a 0,60m

Altura: 0,80m

Comprimento: variável

Obs.: estas dimensões podem variar de acordo com o projeto ou fabricante

Equipamentos do banheiro



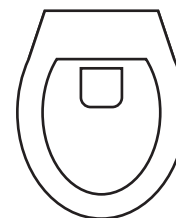
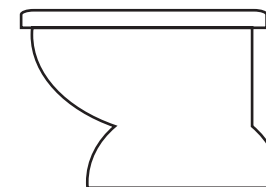
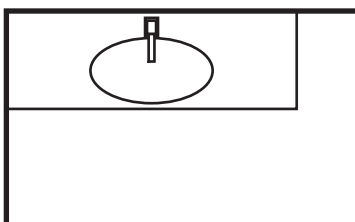
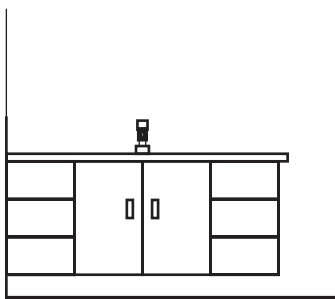
Pia de cozinha

Largura: 0,50m a 0,60m

Altura: 0,80m

Comprimento: variável

Obs.: estas dimensões podem variar de acordo com o projeto ou fabricante



Vaso sanitário ou bacia

Largura: 0,50m a 0,60m

Altura: 0,40m

Comprimento: 0,35m a 0,40m

Obs.:

.1. estas dimensões podem variar de acordo com o projeto ou fabricante.

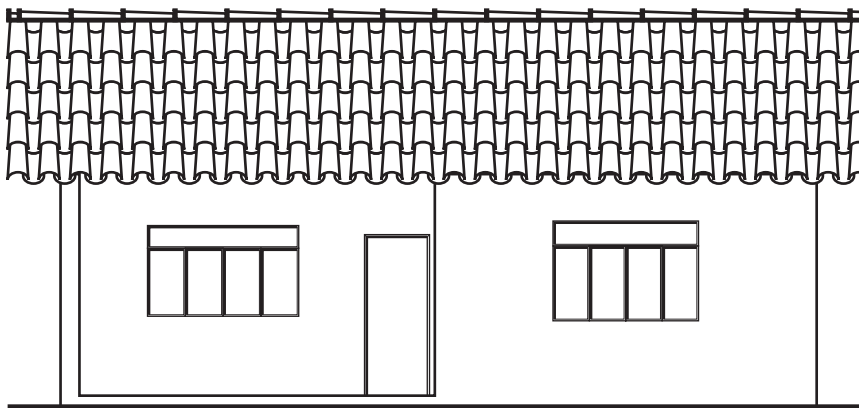
.2. O vaso sanitário deve ficar afastado 0,15m da parede.

### 10.7. Fachada

A fachada de uma edificação é constituída pela projeção ortogonal da face externa da edificação. O número de fachadas será determinado pela necessidade ou não do projetista mostrar detalhes do projeto considerados importantes. Caso este opte por uma fachada esta será normalmente aquela voltada para a via pública onde se localiza a frente do terreno onde a edificação será construída.

A fachada deve ser executada nas escalas de 1:50 ou 1:100. Este desenho não é cotado.

A ilustração abaixo mostra a fachada do projeto que vem sendo estudado.



**FACHADA**  
**ESCALA 1: 100**

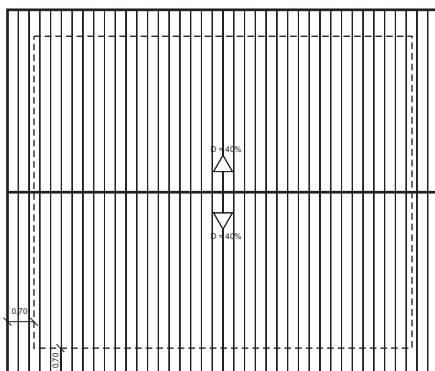
### 10.8 Planta de Cobertura

Desenhada, geralmente, na escala 1:100 ou 1:200, a Planta de Cobertura representa, no projeto a vista superior (vista de cima) da edificação. Seu objetivo é mostrar as subdivisões da cobertura da edificação, bem como a direção e o sentido de escoamento das águas pluviais.

O desenho da planta de cobertura deve conter, também, a linha que indica o limite externo da edificação, que corresponde ao beiral, representado por linha tracejada estreita.

A largura do beiral deve ser cotada.

A ilustração a seguir mostra a planta de cobertura do projeto em estudo.



**PLANTA DE COBERTURA  
ESCALA 1: 200**

### 10.9 - Planta de Situação/Locação

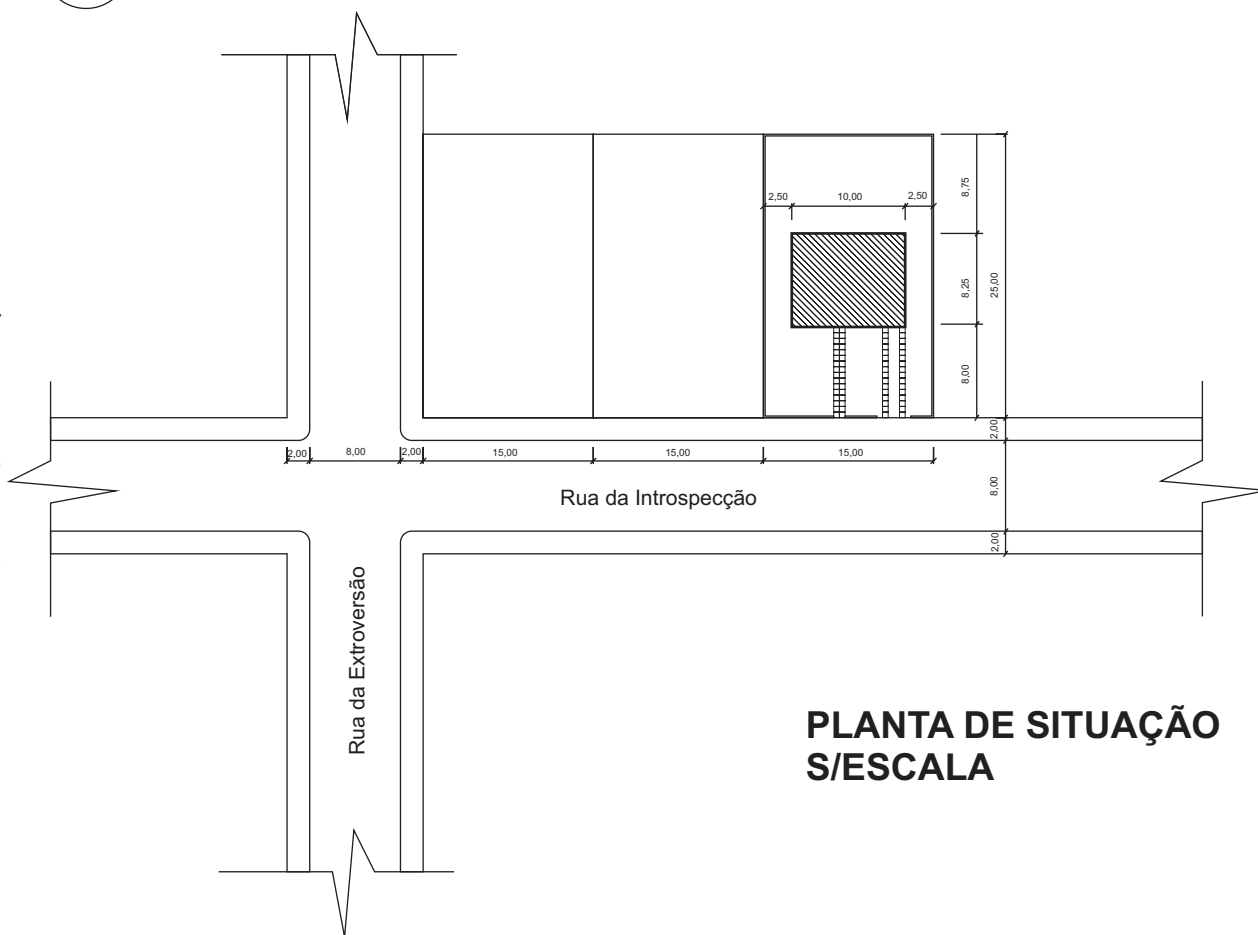
A Planta de Situação, como o próprio nome diz, contextualiza o lote no entorno dentro do qual ele se localiza, enquanto que a locação, situa a edificação dentro do lote, com os seus respectivos afastamentos.



Além de conter todas as dimensões necessárias à contextualização e locação, este desenho deve, obrigatoriamente, conter a indicação do Norte.

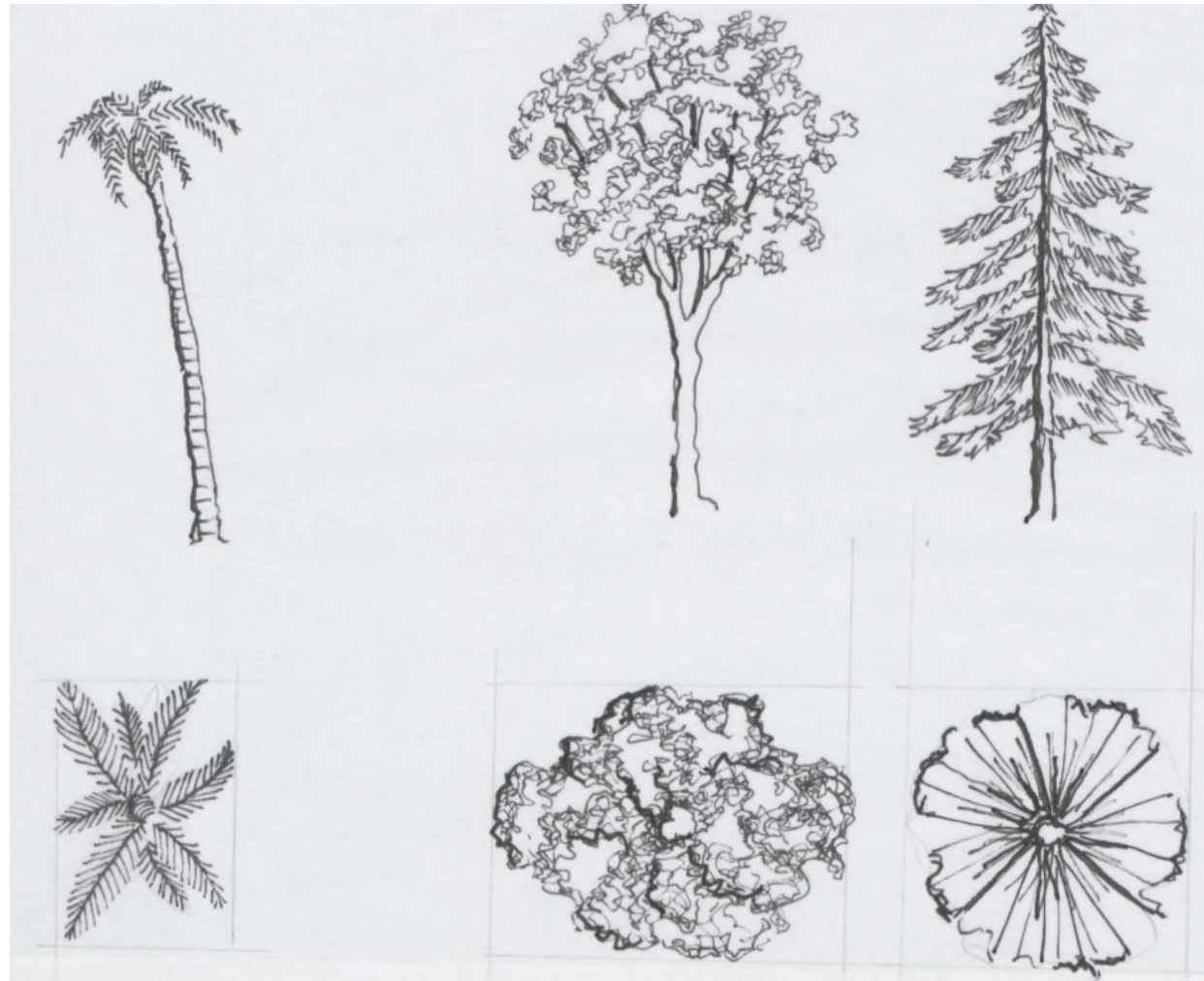
As escalas mais usuais para este desenho são: 1:200, 1:250 e algumas vezes 1:500.

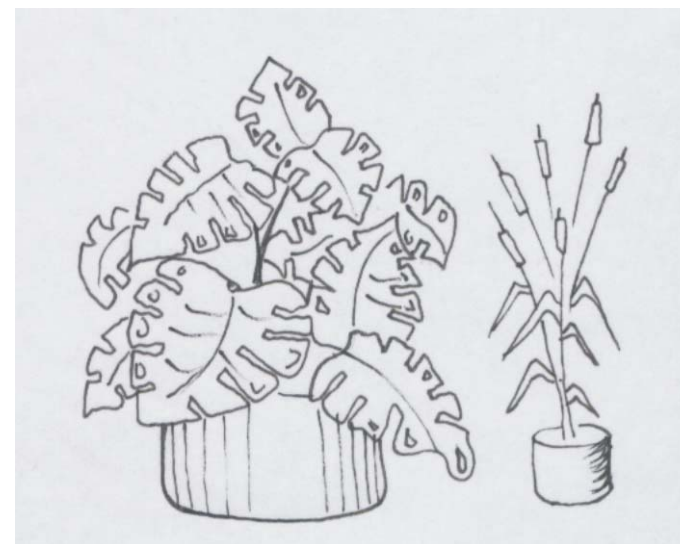
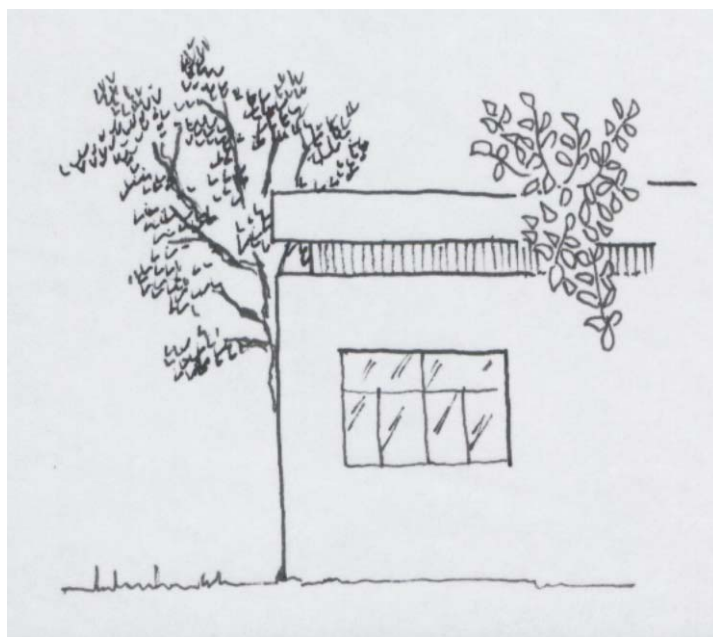
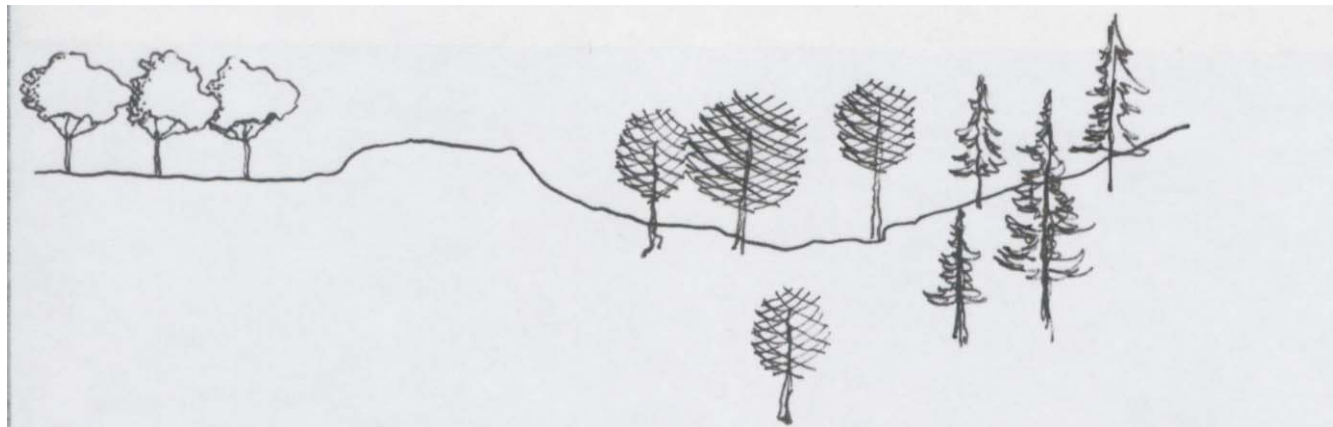
Na figura ao lado representa-se a Planta de Situação/Locação da edificação em estudo.

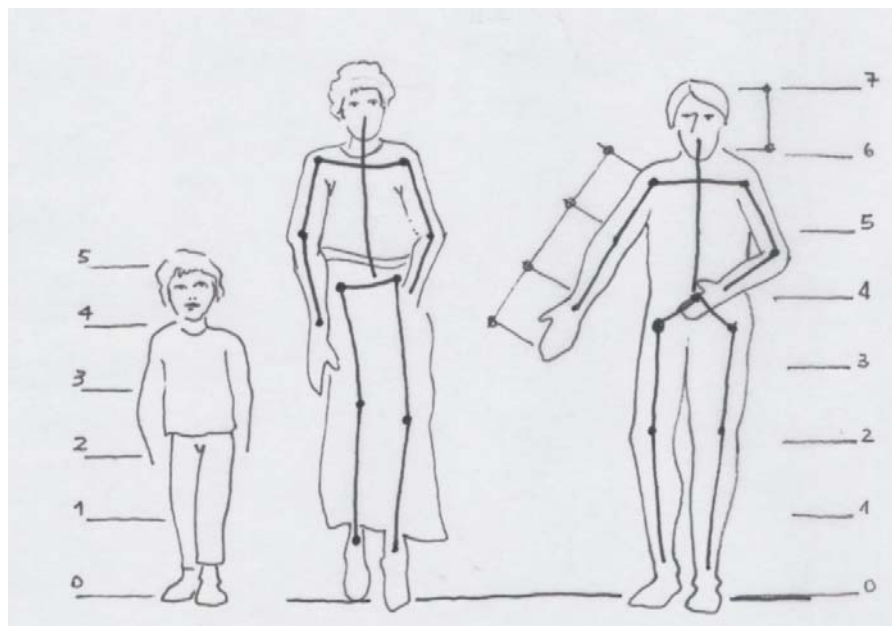
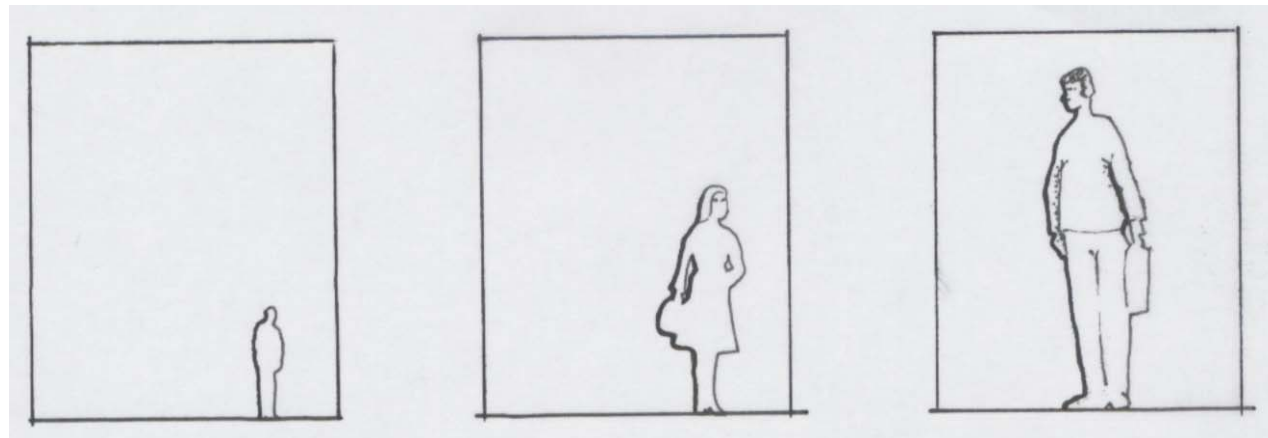


## 11. ANEXOS

### 11.1. Elementos de paisagismo para a composição de projetos (entourage)







11.2. Vocabulário Técnico

<b>Abóbada</b>	Cobertura de seção curva.	<b>Baldrame a parede. Soco.</b>	Parte do embasamento entre o alicerce e
<b>Adobe</b>	Tijolo de barro seco ao ar e não cozido.	<b>Bandeira folhas.</b>	Parte superior dos vãos acima das
<b>Aduela</b>	Peça da grade ou marco de portas e janelas.	<b>Basculante horizontal.</b>	Folha móvel, segundo eixo
<b>Algeroz</b>	Calha. Coletor de águas pluviais.	<b>Batedor encaixam as folhas do vão.</b>	Batente. Rebaixo na aduela onde se
<b>Alicerce</b>	Base que serve de apoio às paredes de uma construção.	<b>Beiral coberta.</b>	Parte saliente da
<b>Alizar</b>	Peça de madeira que cobre a junta entre a esquadria e a parede.	<b>Bisel peça.</b>	Corte em chanfro na extremidade de uma
<b>Alpendre</b>	Parte saliente a Berta de edifício, tendo cobertura própria.	<b>Boleado curvo.</b>	De perfil
<b>Andaime</b>	Construção provisória de madeira ou ferro, ao lado das paredes, para uso dos operários.	<b>Boneca marco ou grade de portas e janelas.</b>	Saliência de alvenaria onde é fixado o
<b>Andar</b>	Pavimento acima do rés do chão.	<b>Brita variáveis</b>	Pedra quebrada em tamanhos
<b>Aparelho</b>	Acabamento para dar às pedras e madeiras formas geométricas e aparência adequada. Primeira demão de tinta.	<b>Brise vertical de proteção contra o sol.</b>	Quebra-sol. Elemento horizontal ou
<b>Apicoar</b>	Desbastar com ferramenta uma superfície ou pedra.	<b>Caibro</b>	Peça de madeira sobre a qual se pregam as ripas destinadas a suportar as
<b>Arandela</b>	Aparelho de iluminação fixado na parede.	<b>Caixilho</b>	Quadro de madeira ou metal que serve de
<b>Asna</b>	Peça da tesoura do telhado.	<b>Esquadria.</b>	estrutura para vidro ou painel de vedação.
<b>Amarração</b>	Disposição dos tijolos.	<b>Calha pluviais.</b>	Conduto de águas
<b>Assoalho</b>	Piso de tábuas.	<b>Caliça demolição</b>	Pó de cal. Resto de
<b>Balanço</b>	Elemento de apoio e contrapeso numa extremidade e com a outra livre.	<b>Cantaria</b>	Construção de pedras aparelhadas e
<b>Balaustre</b>	Elemento vertical que empregado em série	<b>formando sólidos geométricos de dimensões e faces regulares.</b>	

Apresentação

<b>Capialço (marco) e o paramento da parede.</b>	Acabamento nos vão entre a grade	<b>Costela</b>	Tábua colocada a cutelo para sustentação.
<b>Cascalho britada.</b>	Seixo rolado. Pedra	Guia.	
<b>Chapéu (de muros) águas</b>	Coroamento que o protege das	<b>Cota</b>	Verdadeira grandeza de uma
<b>Chapisco</b>	Primeira camada de revestimento de paredes e de tetos destinada a dar maior aderência ao revestimento final.	dimensão.	
<b>Cheio</b>	Nome dado a parade sem aberturas.	<b>Couçoeira</b>	Peça vertical de portas e
<b>Parede cega.</b>		janelas.	
<b>Chumbador numa parede.</b>	Peça que serve para fixar qualquer coisa	<b>Cumeeira</b>	Parte reta mais alta dos telhados onde se tem início as águas. A peãs de madeira que a
<b>Clarabóia com vidro.</b>	Vão nas coberturas, em geral protegido	forma.	
<b>Combogó vazado.</b>	Elemento	<b>Cúpula</b>	Abóboda
<b>Coifa fumaça.</b>	Cobertura acima do fogão para tirar a	esférica.	
<b>Coluna cilíndrica.</b>	Suporte de seção	<b>Cutelo</b>	Veja
<b>Concreto água.</b>	Aglomerado de cimento, areia, brita e	costela.	
<b>Concreto armado ferragem.</b>	O mesmo que acima, com	<b>Demão</b>	Camada de
<b>Conduíte flexível.</b>	Conduto	pintura	
<b>Contraforte que gigante.</b>	Reforço de muro ou parede. O mesmo	<b>Domo</b>	Parte externa da cúpula. Peça para
<b>Cordão esquadria. Baguete.</b>	Peça de sustentação do vidro na	iluminação e ventilação, em geral de plástico transparente.	
<b>Gacheta.</b>		<b>Duplex</b>	Apartamento de dois pisos
<b>Corrimão</b>	Peça ao longo e nos lados da escada, servindo de apoio a quem dela se serve.	superpostos	
		<b>Edícula</b>	Pequena casa. Dependência para
		empregado.	
		<b>Embasamento</b>	Parte inferior de um edifício destinada à sua sustentação.
		<b>Emboço</b>	Segunda camada com que se reveste uma
		parede.	
		<b>Empena</b>	Parede em forma de triângulo acima do pé
		direito.	
		<b>Ensamblagem</b>	Ligação de peças de madeira por meio de
		encaixes.	
		<b>Escariar</b>	Rebaixar, a fim de nivelar, a cabeça de um
		prego ou parafuso.	
		<b>Esconço</b>	Torto, não
		paralelo.	
		<b>Espelho</b>	Face vertical de um degrau. Peça que cobre
		a fechadura ou interruptor, quando embutido.	

<b>Espera</b>	Ferragem um tijolos salientes para	arede para apoio da cobertura e do
<b>amarrar futuros aumentos da</b>		<b>forro.</b>
<b>construção.</b>		<b>Fundação</b>
<b>Espigão</b>	Encontro saliente, em desnível, de duas	apóia uma construção. <b>Base.</b>
<b>águas do telhado.</b>		<b>Alicerce.</b>
<b>Tacaniça.</b>		<b>Galpão</b>
<b>Esquadria</b>	Fechamento dos vãos. Formada por	coberta.
<b>grade ou marco e folhas.</b>		<b>Gárgula</b>
<b>Estaca</b>	Peça de madeira, concreto ou ferro que	telhado.
<b>se crava no terreno como base da</b>		<b>Gelosia</b>
<b>construção.</b>		se rótula.
<b>Estribo</b>	Peça de ferro destinada a sustentar um	<b>Grade</b>
<b>elemento de construção em relação ao</b>		<b>Marco.</b>
<b>outro.</b>		<b>Guarda-corpo</b>
<b>Estronca</b>	Escora e	vão.
<b>madeira.</b>		<b>Guilhotina</b>
<b>Estuque</b>	Argamassa muito fina usada para	verticalmente.
<b>acabamento de paredes e forros. Sistema para a construção de</b>		<b>Junta</b>
<b>forros ou paredes usando traçados de madeira como</b>		elementos.
<b>apoio.</b>		<b>Ladrilho</b>
<b>Fêmea</b>	Entalhe de madeira para receber o	espessura, de cimento ou barro cozido, em geral destinada a
<b>macho</b>		pisos.
<b>Flecha</b>	Distância vertical entre a posição reta e a	<b>Lâmina</b>
<b>fletida de uma viga ou</b>		pavimentos.
<b>peça.</b>		<b>Lanternim</b>
<b>Folha</b>	Parte móvel da	ventilação.
<b>esquadria.</b>		<b>Leque</b>
<b>Folhear</b>	Revestir de	escada.
<b>madeira.</b>		<b>Levantar</b>
<b>Forro</b>	Vedação da parte superior dos	construção.
<b>compartimentos da</b>		<b>Linha</b>
<b>construção.</b>		as pernas. <b>Tirante. Tensor.</b>
<b>Forro falso</b>	Forro que se coloca após a construção	<b>Longarina</b>
<b>da laje ou cobertura e independente</b>		<b>Viga.</b>
<b>dela.</b>		
<b>Frechal</b>	Viga de madeira colocada sobre uma p	

<b>Macho e fêmea</b> fêmea.	Veja
<b>Mão de força ou Mão francesa</b> reduzir o vão dos balanços.	Elemento inclinado de apoio destinado a
<b>Marco</b> grade.	Veja
<b>Marquise</b> balanço.	Cobertura em
<b>Mata-junta</b> peças.	Elemento que cobre o encontro de duas
<b>Módulo</b> medida.	Unidade de
<b>Monta-carga</b> pequenos objetos	Aparelho para transporte vertical de
<b>Motante</b> madeira.	Peça vertical. de
<b>Mosaico</b> vidro, cerâmica ou pastilhas. Montagem de fotografias aéreas em serviços de cartografia.	Painel formado por pequenos pedaços de
<b>Mucharabi</b> balcão.	Conjunto de treliças fechando um
<b>Nervura</b> oculta chama-se também viga chata.	Viga saliente ou não de uma laje. Quando
<b>Ombreira</b> vão.	Elemento vertical que protege os
<b>Óculo</b> entrada de luz.	Abertura circular feita numa parede para
<b>Osso</b> de feito o revestimento.	Sem revestimento. Medida no osso: antes
<b>Pano</b> parede.	Extensão de
<b>Paramento</b> fachada.	Superfície aparente de uma
<b>Parapeito</b> peitoril.	Veja
<b>Parquê</b> formando desenhos.	Piso formado por pedaços de madeira,

**Partido** Disposição de um edifício. Exemplo: partido

horizontal.

**Pastilha** Pequena peça de revestimento.











