



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
CENTRO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA

DESENHO TÉCNICO I

Prof. Dr. EDISON ROBERTO POLETI
2003

SUMÁRIO

1. Noções Fundamentais para o Desenho Técnico	01
1.1 Definição	01
1.2 Instrumental Básico	01
1.2.1 Através de pranchetas	01
1.2.2 Através de Computador	01
1.3 Normas Técnicas	01
1.4 Associação Brasileira de Normas Técnicas	01
1.4.1 Formatos de papel	01
1.4.2 Módulo	02
1.4.3 Pranchas ou folhas de desenho	02
1.4.4 Dobradura das folhas	03
1.4.5 Escala	03
1.4.5.1 De Redução	03
1.4.5.2 De Ampliação	03
1.4.5.3 Escalas Usuais	04
1.4.5.4 Escalas Numéricas	04
1.4.5.5 Escalas Gráficas	04
1.4.6 Letras e algarismos	05
1.4.7 Legenda	05
1.4.7.1 Modelo de legenda	05
1.4.7.2 Preenchimento de legenda	05
1.4.8 Linhas e espessuras	06
1.5 Instrumental Básico e seu funcionamento	07
2 Teoria das projeções	08
2.1 Projeções ortogonais	08
2.1.1 Plano de Vista Superior ou Horizontal de projeção (PVs ou PH)	08
2.1.2 Plano de Vista Frontal ou Vertical de projeção (PVf ou PF)	09
2.1.3 Plano de Vista Lateral ou de Perfil (PVL ou PP)	09
2.1.4 Plano de Vista em Corte de projeção (PVC ou PC)	10
2.1.5 Exercícios	11
2.1.6 Denominações dadas em projetos arquitetônicos	13
3 Bibliografia	14

1. Noções Fundamentais para o Desenho Técnico

1.1 Definição

Desenho é a representação gráfica onde se entendem tanto os projetistas de um objeto, quanto a quem o realiza.

1.2 Instrumental Básico

1.2.1 Através de prancheta

- Esquadros de 45° e 60°
- Escalímetro, régua milimetrada
- Régua “T” ou Paralela ou Tecnígrafo
- Lapiseira, borracha, fita adesiva
- Compasso, gabaritos
- Papel cartão, Manteiga, Vegetal, Poliéster etc.

1.2.2 Através de Computador

- Uso de softwares aplicativos (CAD, CAD Design, CAD Map, etc)

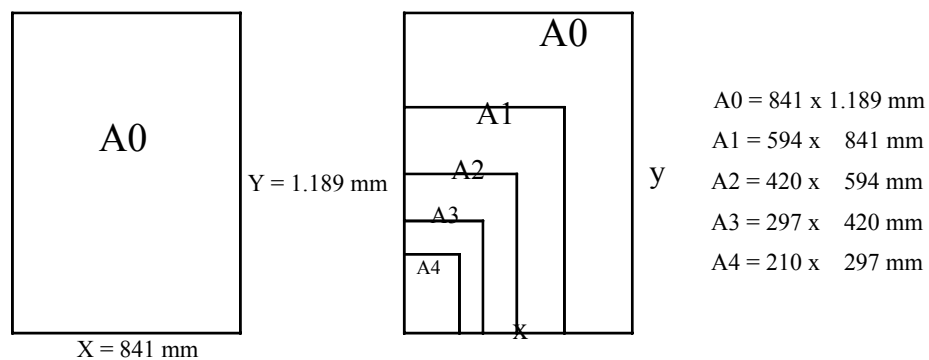
1.3 Normas Técnicas

ASA	=	American Standart Association
JIM	=	Japan International Norm
DIN	=	Deutsche Industrie Normen
ABNT	=	Associação Brasileira de Normas Técnicas

1.4 Associação Brasileira de Normas Técnicas

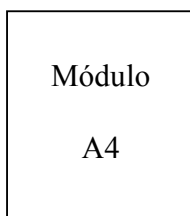
1.4.1 Formatos de Papel

O formato básico de papel designado de A0 (A zero) considera um retângulo de 841 mm (x) por 1.189 mm (y) correspondente a 1 m² de área. Deste formato derivam-se os demais formatos na relação $y = x\sqrt{2}$, conforme quadro abaixo:



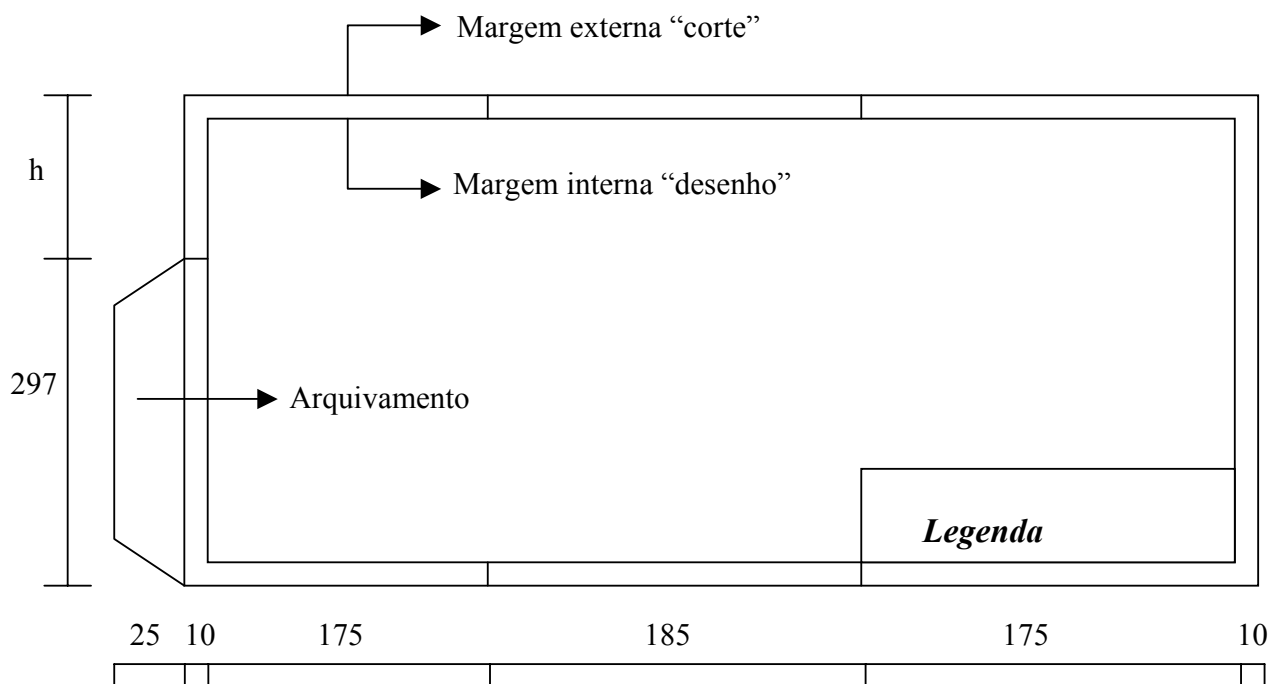
1.4.2 Módulo

Unidade empregada nos desenhos arquitetônicos, mecânicos, topográficos, etc e que tem a finalidade de definir as denominadas “Pranchas” ou “Folhas” de desenho. É considerado um módulo o formato “A4” com as dimensões 210 mm (x) por 297 mm (y) o qual representa o tamanho de uma folha papel ofício.



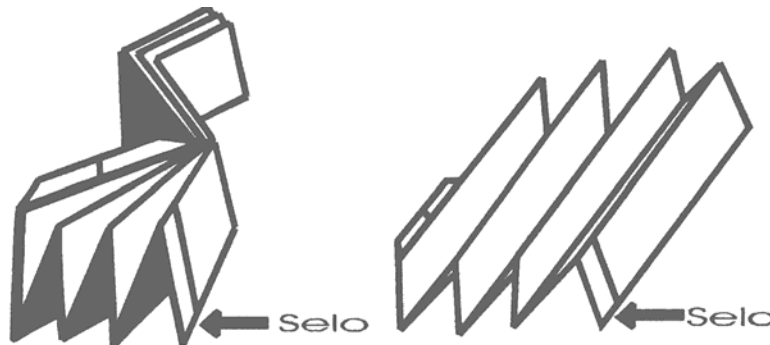
1.4.3 Pranchas ou folhas de desenho

Normalmente empregam-se as denominadas “pranchas” ou “folhas” de desenho utilizando-se de vários módulos “A4”, cujas áreas variam da normalização citada. Esta adequação permite variar o tamanho da folha de desenho em função do desenho desejado, contribuindo em diminuição de espaço em branco. Procura-se empregar as medidas na horizontal (x) em módulos ímpares (185 mm), enquanto que, na vertical (y) esta medida pode variar até o limite do papel de mercado (1200 mm).



1.4.4 Dobradura das folhas

Para facilitar o arquivamento executa-se o dobramento das folhas de tal maneira que o resultado final é a dimensão da folha do módulo “A4” (folha do papel ofício igual a 210 x 297 mm). Se a modulação em x empregada for em número ímpar, tem-se uma dobradura perfeita, enquanto que, se for par haverá uma medida menor que um módulo resultando em uma dobragem denominada de “falsa”.



1.4.5 Escala

Escala é a relação entre as dimensões representadas no desenho e as dimensões reais do objeto.

$$\begin{array}{ccc} 1 & : & 200 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Desenho} & & \text{Real} \end{array}$$

1.4.5.1 De Redução

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

1.4.5.2. De Ampliação

Quando o objeto a ser representado for muito pequeno, este deverá ser ampliado.

Em arquitetura normalmente empregam-se as escalas de redução, uma vez que as medidas reais geralmente são grandes.

Condições básicas na escolha da escala

- O tamanho do objeto a representar
- As dimensões do papel disponível
- A clareza e a precisão do desenho

1.4.5.3 Escalas Usuais

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

1.4.5.4 Escalas Numéricas

- forma de proporção 1/100; 1/200; 1/125
- proporção ordinária 1:100; 1:200; 1:125

A escala numérica é dada pela expressão:

$$1/E = d/D \quad \text{onde : } \begin{array}{l} e = \text{escala desejada} \\ d = \text{medida do desenho} \\ D = \text{medida real} \end{array}$$

Ex: A medida real (D) é igual a 35 metros e a medida no papel (d) é igual a 35 cm. Qual é a escala do desenho?

$$1/E = 0,35/35 \dots\dots\dots E = \mathbf{1:100}$$

1.4.5.5 Escalas Gráficas

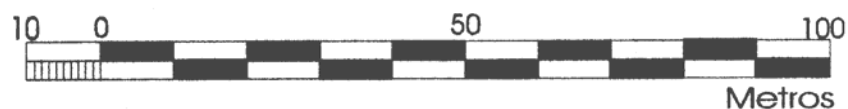
É a representação gráfica da escala numérica. Ela controla as variações que ocorrem nas ampliações, reduções, dilatação do papel etc, mantendo sempre a mesma proporcionalidade.

Conceitos:

$$\mathbf{D = U/E} \quad \mathbf{e} \quad \mathbf{d = D/10}$$

- Onde : $D =$ Divisão Principal (cm)
 $U =$ Unidade escolhida (km, m, cm etc)
 $E =$ Escala da planta (1:1.000)
 $d =$ talão de escala (espaço inicial da escala $\div 10$ pares)

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



1.4.6 Letras e algarismos

Os tipos de letras e algarismos empregados devem ser bem legíveis, de rápida execução e de tamanho adequados ao desenho.

No desenho através de pranchetas utiliza-se da caligrafia normografada (uso de réguas normógrafos, aranha e canetas a nanquim). Empregam-se também, em certos desenhos, a caligrafia técnica vertical ou inclinada.

No desenho atual via computador trabalha-se com caligrafias definidas pelos softwares.

1.4.7 Legenda

A legenda é um quadro que deve ser apresentado no canto inferior à direita, com a finalidade de fornecer todas as informações para uma consulta rápida de identificação e interpretação do desenho.

1.4.7.1 Modelo de legenda

Disciplina :	Escala :
Título :	Data :
	Turma :
Aluna :	RA :

1.4.7.2 Preenchimento de legenda

Exemplo 1 :

Disciplina : Desenho Técnico ST 103	Escala : 1:50
Título : Projeções Ortogonais	Data : 04/02/02
	Turma : A
Aluna : Bruna Medeiros	RA : 025555

Deve constar :

- Título do projeto
- Numeração da obra e arquivamento
- Denominação da obra
- Nome do proprietário
- Localização do imóvel (logradouro, bairro, cidade, estado)
- Escalas utilizadas
- Data
- Áreas (construção, demolição, livres, total, etc)
- Desenhista (nome, data, assinatura)

- Engenheiro responsável (Nome, CREA, ART, RM, RO)
- Outros

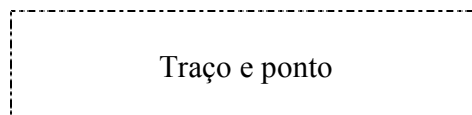
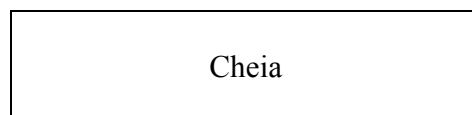
Exemplo 2 :

Projeto	ARQUITETÔNICO	Obra n°	045/02
		Arquivo n°	DWG/045
Denominação :	Residencial	Data	05/02/02
Localização :	Av. Fabrício Vampré 215 Jardim Nova Itália Limeira - SP	Áreas	
Proprietário :	Ernesto Brumer	Construção ...	m ² 188,40
		Livre	111,60
		Total	300,00
Eng° Responsável		Escala	1 : 100
	Eng° Roberto de Andrade CREA 0056700874	Registros	
		RM n°	752
		DO n°	132
		ART n°	345/02

1.4.8 Linhas e espessuras

Em todo desenho deve-se empregar uma variância de tipos de linhas e espessuras, permitindo adequar o que é mais importante a ser destacado na visualização, sendo recomendado adotá-las segundo as convenções estabelecidas pelas normalizações.

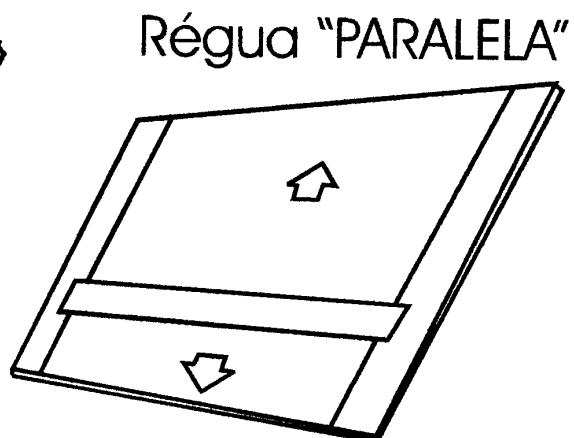
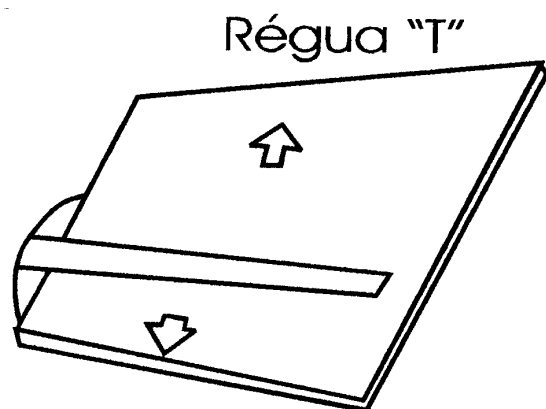
Tipos de linha



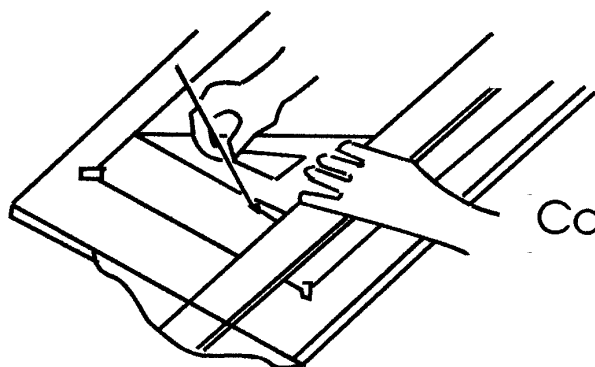
Espessuras

- Grossa
- Média
- Fina

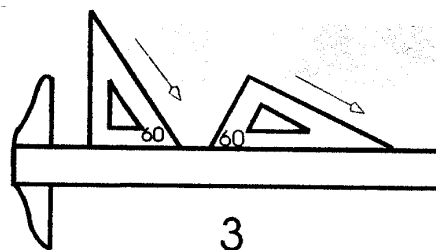
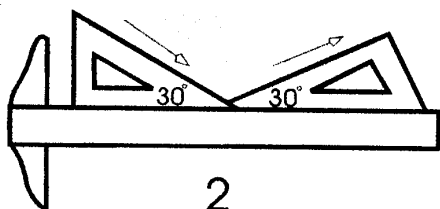
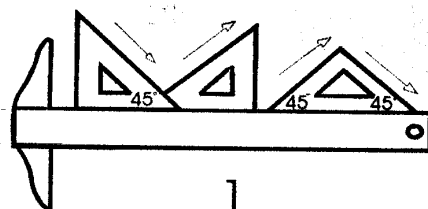
1.5 Instrumental Básico e seu funcionamento



Uso da' régua "T" e "Esquadros"



Combinações de esquadro



2. Teoria das projeções

É tarefa dos engenheiros elaborar projetos e dirigir suas construções. Para desenhar e transmitir cada detalhe é necessário preparar descrições que mostrem os aspectos construtivos das “formas e das dimensões” do objeto. A expressão gráfica é o método fundamental de comunicação entre os projetistas e o construtor.

Os métodos projetivos empregados para facilitar os entendimentos entre o projetista e o construtor são as projeções ortogonais, as perspectivas e a visão tridimensional.

2.1 Projeções ortogonais

Consiste em uma ou mais vistas, separadas e tomadas de posições diferentes (vistas), geralmente em ângulos retos entre si, dadas por perpendiculares do objeto ao plano de projeção. Cada vista mostra a forma do objeto a partir de um plano de visão.

2.1.1. Plano de Vista Superior ou Horizontal de projeção (PVs ou PH)

Esta projeção produz a “**vista superior**” do objeto ou a de “**cima**”.

O observador se posiciona acima do objeto e tem uma visão das dimensões do objeto (largura e comprimento).

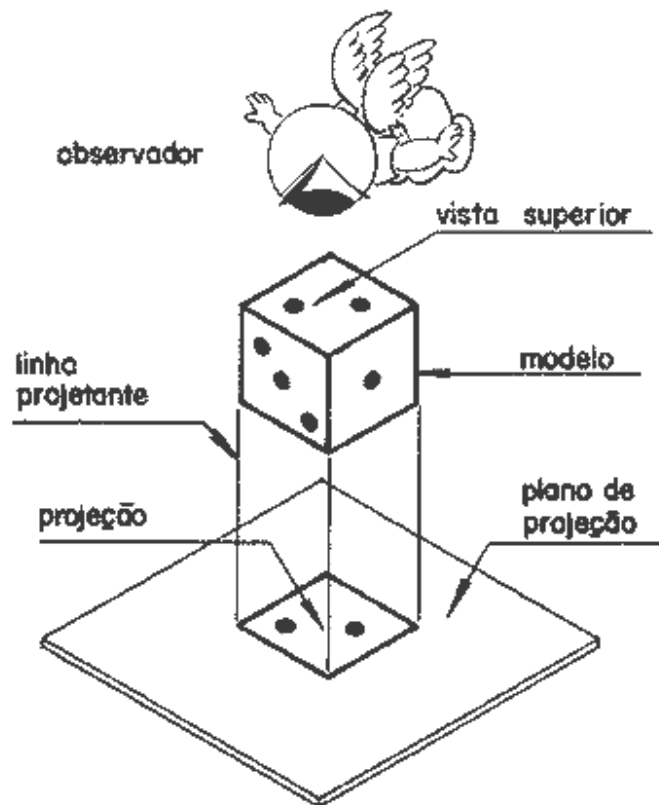


Figura 1: Vista Superior

2.1.2 Plano de Vista Frontal ou Vertical de projeção (PVf ou PF)

Produz a “**vista de frente**” do objeto

O observador se posiciona frontalmente ao objeto e tem a visão das alturas do objeto.

Também é denominada de “fachada” ou “elevação”

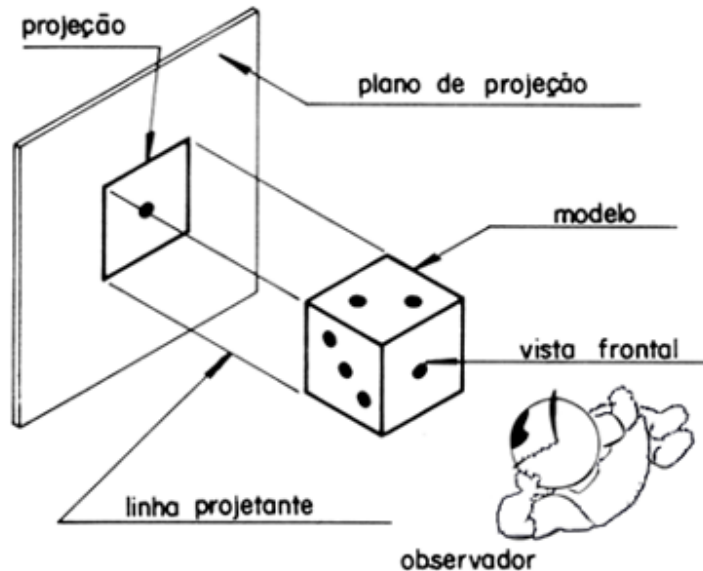


Figura 2 : Vista Frontal

2.1.3 Plano de Vista Lateral ou de Perfil (PVL ou PP)

Nesta projeção tem-se a “**vista lateral**” do objeto.

O observador se posiciona ao lado do objeto (à direita ou à esquerda) e tem também a visão das alturas.

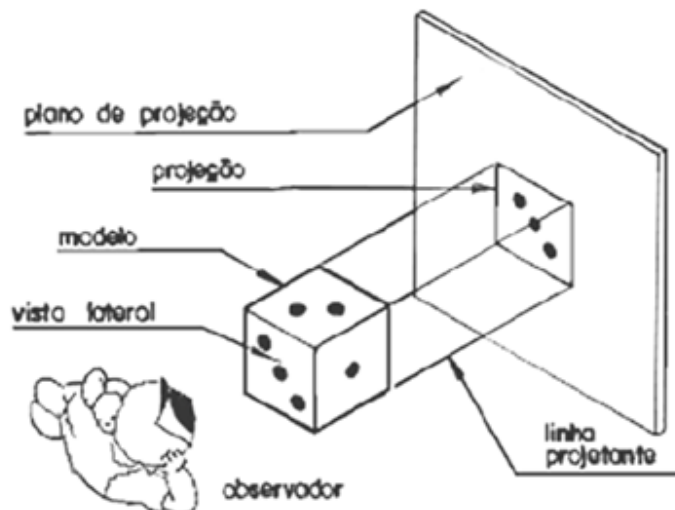


Figura 3 : Vista Lateral

2.1.4 Plano de Vista em Corte de projeção (PVC ou PC)

Esta projeção produz a “**vista vertical**” cortando o objeto.

O observador se posiciona internamente e tem uma visão frontal do detalhamento interno (construções), podendo este estar em qualquer lugar de visão, tanto no comprimento quanto na largura, normalmente sempre onde há o maior detalhamento de informações.

Exemplos de projeções ortogonais:

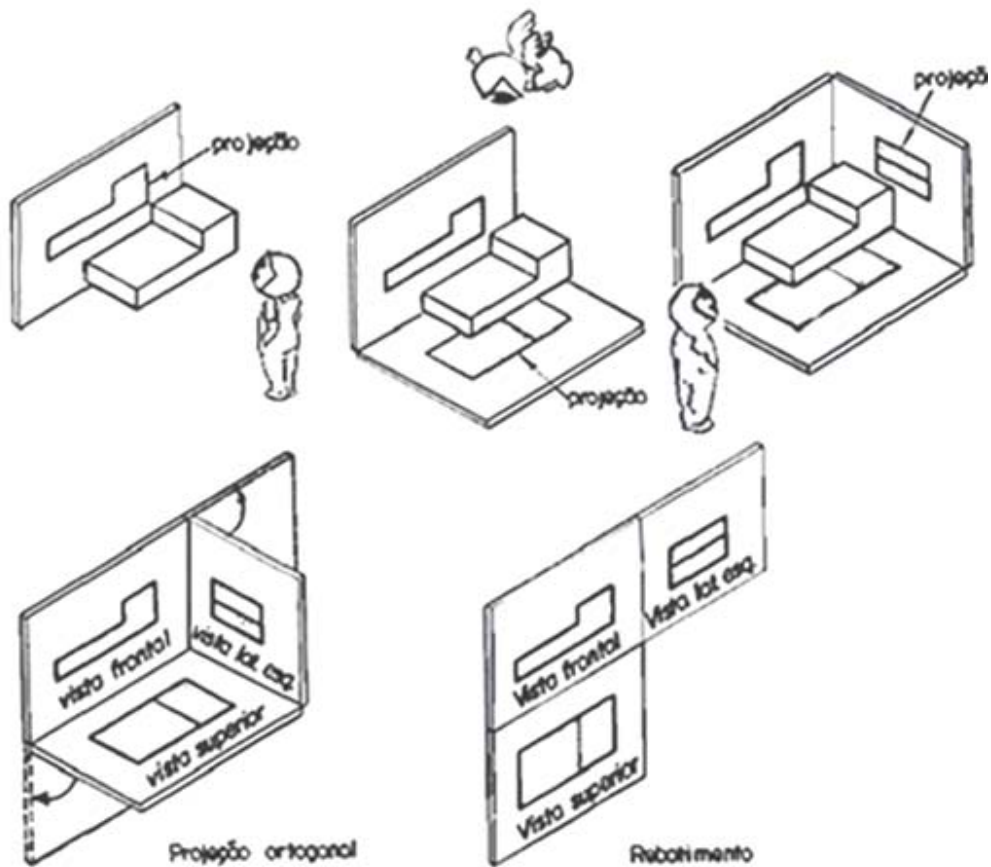
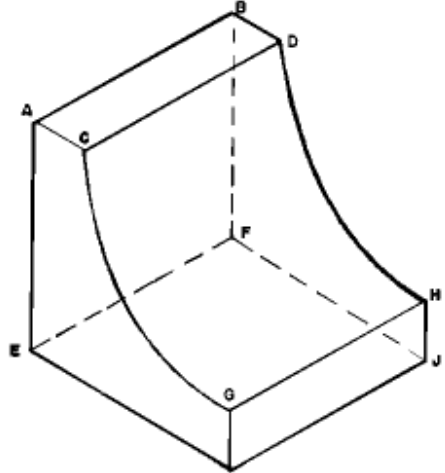
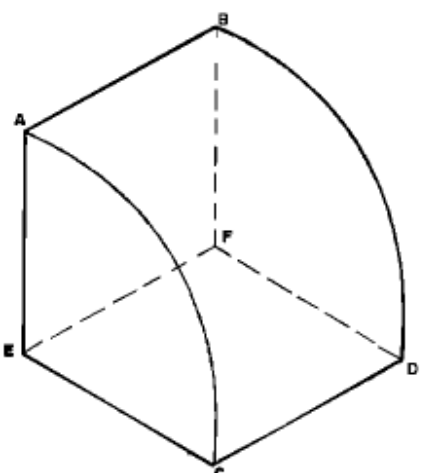
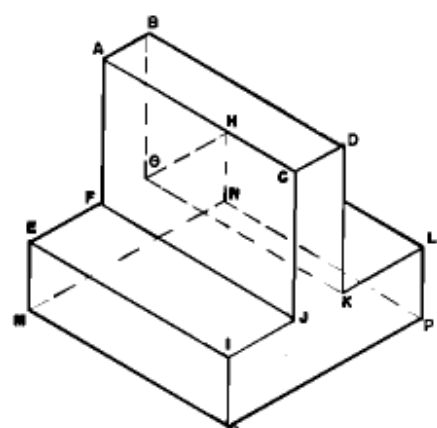
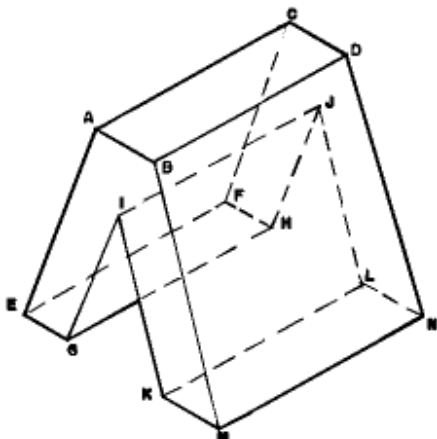
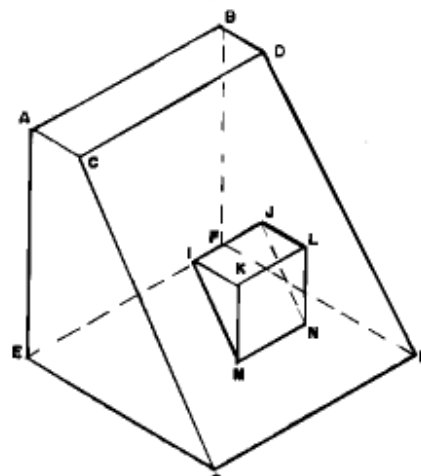
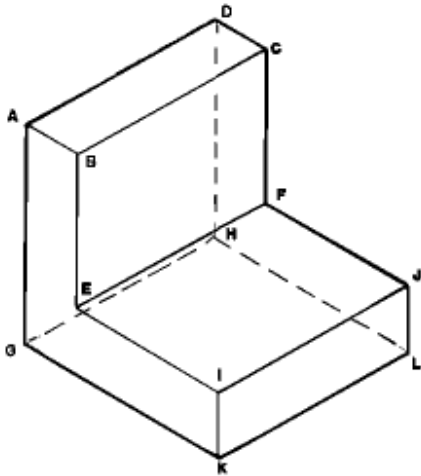


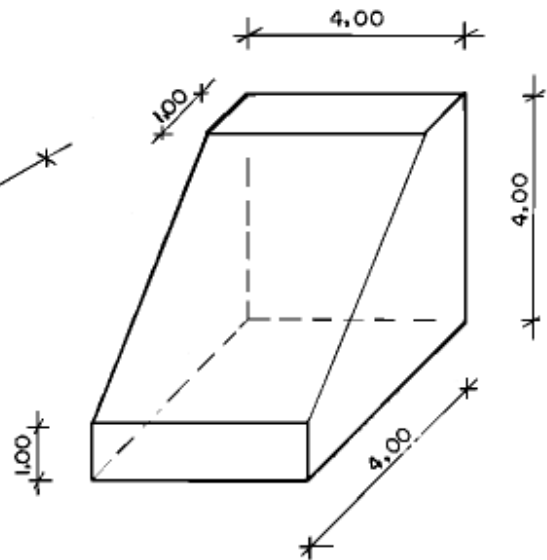
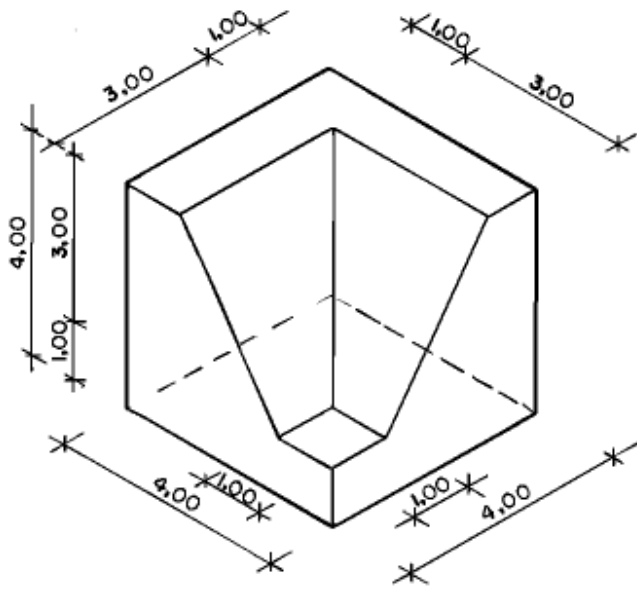
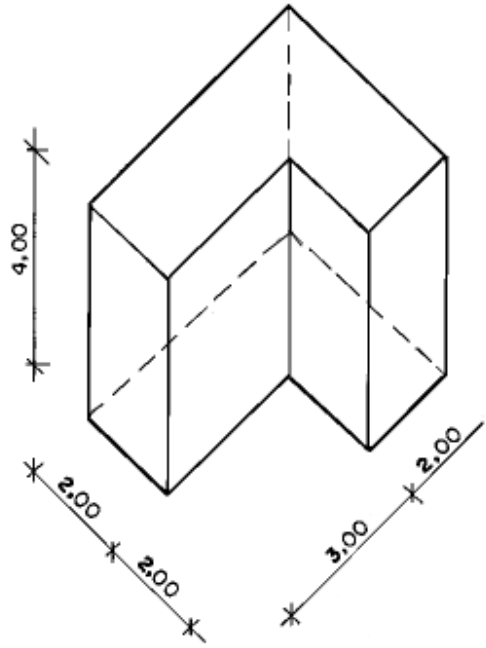
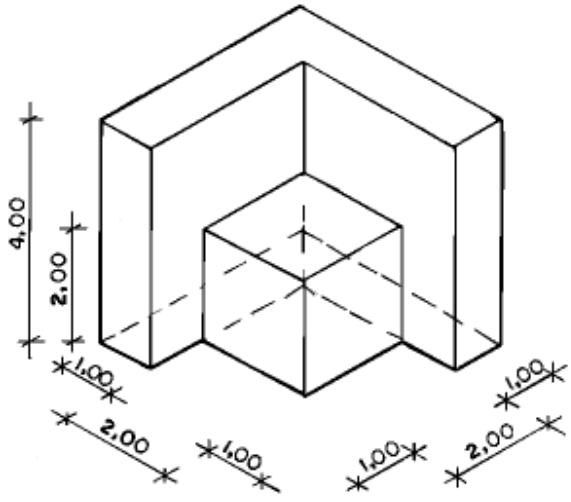
Figura 4 : Objeto 1

2.1.5 Exercícios

LISTA 1



LISTA 2



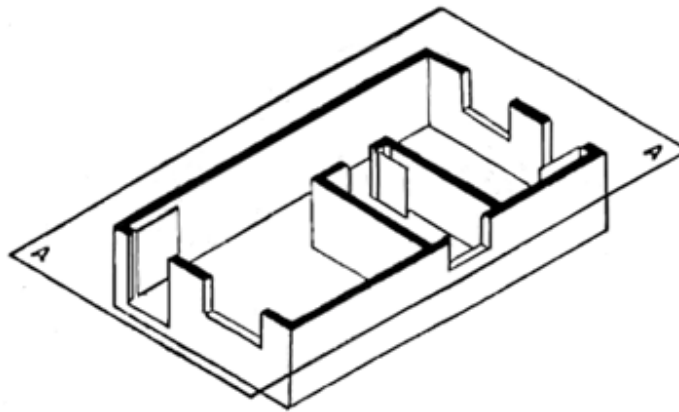
2.1.6 Denominações dadas em projetos arquitetônicos

O posicionamento do observador define o plano de projeção desejado - Plano Horizontal, Plano Vertical e Plano de Perfil os quais recebem as seguintes denominações:

a) Plano Horizontal = PLANTA

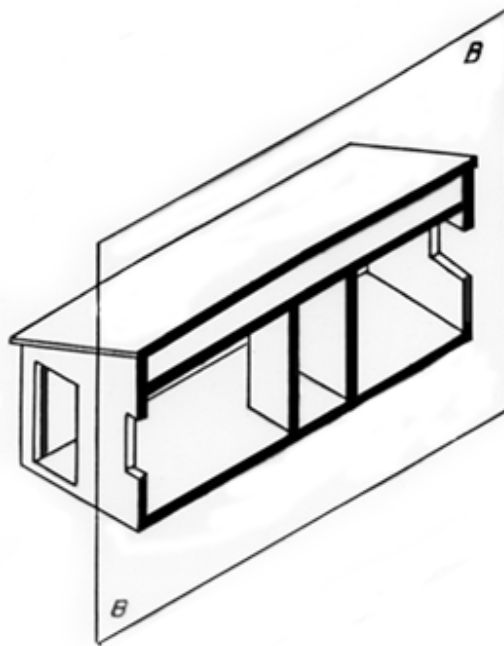
Define a vista de cima, posicionado na altura que melhor represente as diversas dimensões (comprimento e largura) do objeto, usualmente a 1,50 m de altura em relação ao piso.

Define a vista de cima, posicionado na altura que melhor represente as diversas dimensões (comprimento e largura) do objeto, usualmente a 1,50 m de altura em relação ao piso.

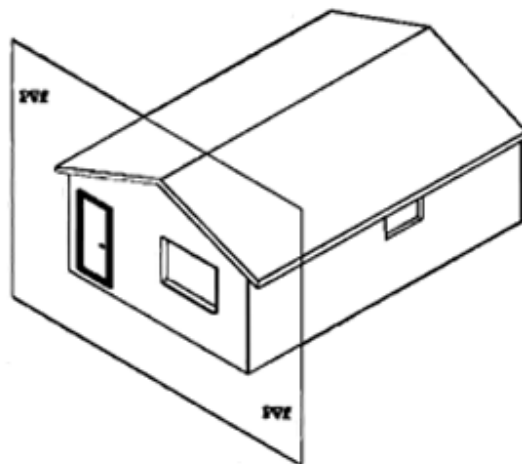


b) Plano Vertical interno = CORTES

Vista do detalhamento interno em comprimento e altura



- c) **Plano Perfil frontal = FACHADA**
Representa a vista externa do objeto.



3. **Bibliografia**

- BACHMANN, A. e FORBERG, R. - **DESENHO TÉCNICO** - Porto Alegre - Editora Globo
- CYRILLO, L. F. e SAFADI, R. S. - **COLETÂNEA PROJETOS DE 100 a 200 m²** Casa Dois Editora - São Paulo
- FERLINI, P. de B. - **NORMAS PARA O DESENHO TÉCNICO** - Rio de Janeiro Ed. Globo
- FRENCH, T.E. - **DESENHO TÉCNICO** - Porto Alegre - Editora Globo
- MACHADO, A. - **O DESENHO NA PRÁTICA DA ENGENHAIRA** - SP - Ed. Cupolo Ltda
- MONTENEGRO, G.A. - **DESENHO ARQUITETÔNICO** - SP - Ed. Edgard Blucher Ltda
- NEIZEL, E. - **DESENHO TÉCNICO PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL** - SP - Vol I e II EDUSP
- NEUFERT, E. - **ARTE DE PROJETAR EM ARQUITETURA** - Barcelona - Ed. Gustavo Gilli
- OBERG, L. - **DESENHO ARQUITETÔNICO** - SP - Editora Ao Livro Técnico SA
- POLETI, E. R. - **DESENHO TÉCNICO** - Apostila Técnica - CESET - Unicamp
- SCHAARWATER, G. - **PERPECTIVAS PARA ARQUITETOS** - Barcelona - Ed. Gustavo Gilli

Revista

- Arquitetura e Construção - Ed. Abril.

Catálogos

- Companhia Metalúrgica Bárbara.
- Companhia Hansen Industrial Tigre