

FUNDAMENTOS DE DESENHO TÉCNICO

Prof.: WAGNER M. SEKO

- OBJETIVO DO DESENHO

O desenho ou representação gráfica nada mais é do que uma forma de linguagem, servindo portanto para comunicar idéias e conceitos. Essa linguagem traz sempre como mensagem a representação de um objeto qualquer tridimensional, por meio de um veículo bidimensional que é o projeto desenvolvido numa folha de papel. O problema do Desenho Técnico consiste em reproduzir a forma exata de um objeto, com três dimensões, sobre uma folha que só possui duas. Para que isso ocorra, é preciso que regras perfeitamente definidas e normas convencionadas sejam obedecidas, de modo que corra uma perfeita transmissão de informação entre o emissor - projetista, engenheiro, arquiteto, etc. - receptor, que deve ter condições de interpretá-la de forma unívoca. Tais regras e normas são dotadas outros países, o que os tornam válidas universalmente. Trata-se portanto de uma linguagem comum entre as nações, permitindo que um projeto executado no Brasil possa ser interpretado no exterior e reciprocamente.

Nosso objetivo é o de estudar essas regras e normas, que encontram definições, e, ao término do curso, fazer com que os senhores alunos saibam tanto emitir quanto interpretar informações na **Linguagem Gráfica**.

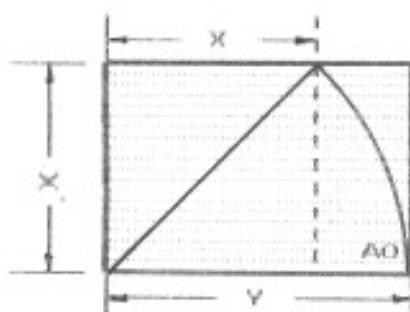
A técnica de executar e interpretar os desenhos é um meio vital de informações não só dentro do próprio país, como também no âmbito universal, fazendo destes conhecimentos, o meio mais eficaz com que técnicos e engenheiros possam transmitir ou receber especificações e se entenderem no cotidiano profissional. Este é um fato tão real, que todas as escolas de engenharia e colégios técnicos incluem no currículum de graduação, o aprendizado de Desenho Técnico, como cultura fundamental para o técnico e engenheiro.

- NORMAS DE DESENHO

No Brasil a "Norma Geral de Desenho Técnico", é a NB-8 (aprovada em 1950) da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). É recomendável que os senhores alunos adquiram um exemplar dessa norma, que os acompanhará em toda sua vida profissional.

- PADRONIZAÇÃO DE DESENHO

Os desenhos são executados em papel de dimensões padronizadas, chamadas de Série A, cujo formato básico é o A0 (A zero) que tem as seguintes características:



- a. área de $1m^2$
 - b. relação entre os lados igual a $1/\sqrt{2}$
- Na figura dada, notamos o que o lado maior, deverá ser igual à diagonal do quadrado de lado X medida da menor dimensão da folha, para que a razão entre os lados X/Y seja igual a $1/\sqrt{2}$.

Das características do formato básico A-0 podemos calcular os valores das dimensões do lado menor X e do lado maior Y:

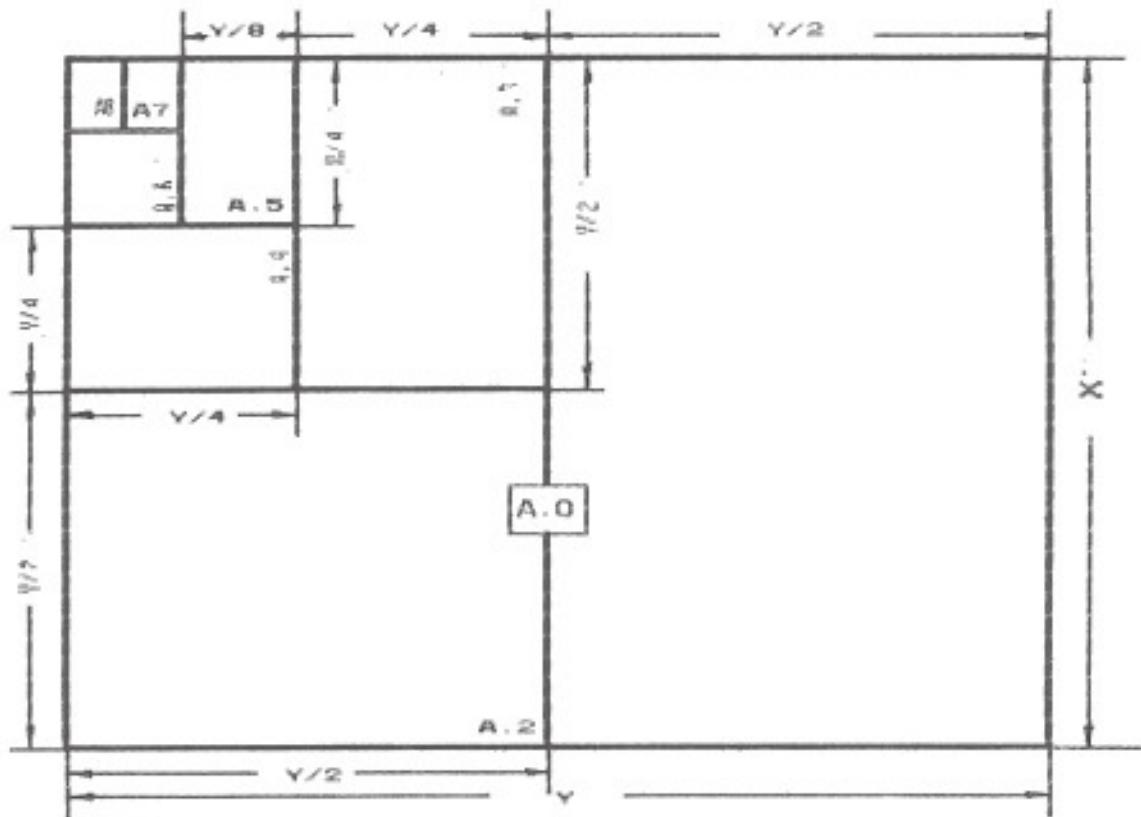
$$X \cdot Y = 1 \quad \text{e} \quad X/Y = 1/\sqrt{2}$$

Resolvendo o sistema temos:

$$\begin{array}{|c|} \hline X = 841 \text{ mm} \\ \hline \end{array} \quad \text{e} \quad \begin{array}{|c|} \hline Y = 1189 \text{ mm} \\ \hline \end{array}$$

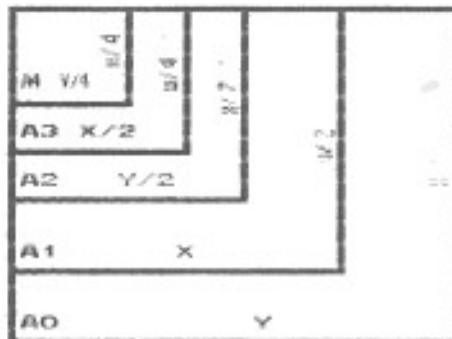
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	DESENHO TÉCNICO NORMAS E PADRÕES	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 01
NOME:	No.	TURMA:	DATA:	
			Prof.: WAGNER	

Do formato básico são derivados os demais formatos da série . Pela bipartição sucessiva, feita segundo a linha paralela ao menor retângulo abtemos os formatos A1, A2, ...A10. Os formatos 2A0 e 4A0, são obtidos por duplicação.



Os lados x e y de um formato qualquer, guardam entre si a mesma razão que existe entre o lado de um quadrado e sua diagonal, isto é $1/\sqrt{2}$.

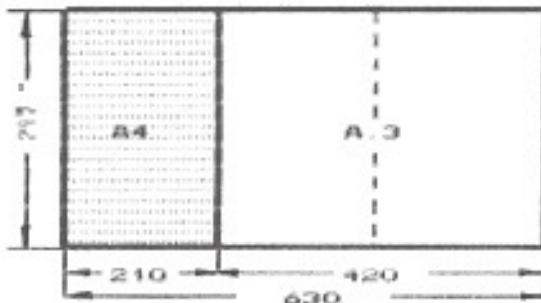
Suas áreas múltiplas ou submúltiplas do formato básico A.0. Estas circunstâncias facilitam a redução ou ampliação das cópias de um formato para outro. (ver figura ao lado).



COMPOSIÇÃO DE FORMATOS

Das dimensões fundamentais, podemos compor outras dimensões, pela juncão de formatos iguais ou consecutivos.

No exemplo dado, obtemos o formato composto por 3.A4, medindo :
297 x 630 mm



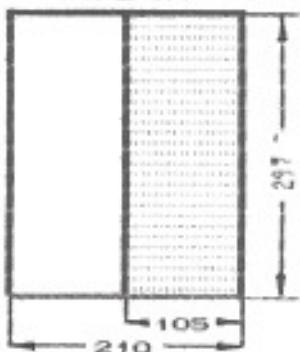
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO MATERIAL	DIMENSÕES	OSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PADRONIZAÇÃO DOS FORMATOS DE PAPEL		VISTO	CONCEITO
NOME: _____			No. _____	TURMA: _____
				DATA: _____
				Prof.: WAGNER

FRACTIONAMENTO DE FORMATOS

1/2 A4

Podemos também fractionar formatos, como podemos observar no desenho ao lado, onde, a título de exemplo, obtemos os formatos chamados: 1/2 A4 e 1/3 A4.

Para obtermos o formato 1/2 de A4, o corte deve ser feito segundo uma paralela ao maior lado; caso contrário a folha resultante seria o A5.



1/3 A4

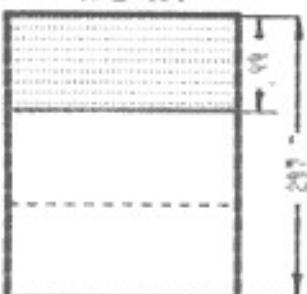


TABELA COM AS DIMENSÕES DOS FORMATOS DA SÉRIE A: (em mm)

FORMATO SÉRIE A	DIMENSÕES (LINHA E CORTE) X Y	MARGEM	ORELHA	ÁREA (m ²)	RELAÇÃO COM O A0	MEDIDAS MÍ- NIMAS/FOLHA RECORTADA
A.0	1682 x 2378	20	25	4.00	1/1	1720 x 2420
2 A.0	1189 x 1682	15	25	2.00	2/1	1230 x 1720
A.1	841 x 1189	10	25	1.00	1/1	880 x 1230
A.2	594 x 841	10	25	0.5	1/2	625 x 880
A.3	420 x 594	10	18	0.25	1/4	450 x 625
A.4	297 x 420	10	25	0.125	1/8	330 x 450
A.5	210 x 297	5	25	0.0625	1/16	240 x 330
A.6	148 x 210	5	-	0.03125	1/32	165 x 240
A.7	105 x 148	-	-	0.01565	1/64	120 x 165
A.8	74 x 105	-	-	-	1/128	-
A.9	52 x 74	-	-	-	-	-
A.10	37 x 52	-	-	-	-	-

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		PADRONIZAÇÃO DOS FORMATOS DE PAPEL	VISTO	CONCEITO
NOME:			No.	TURMA
			Prof.: MAGNER	

DOBRAMENTO DAS FOLHAS

Quando tivermos necessidade de fixar em pastas ou classificadores as folhas de formatos da série A, devemos dobrá-las no tamanho do A4, deixando livre a "orelha" de 25 mm e a legenda visível.

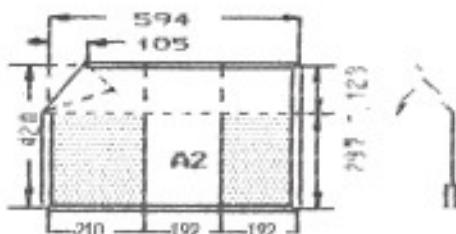
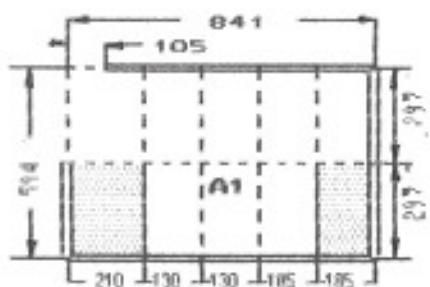
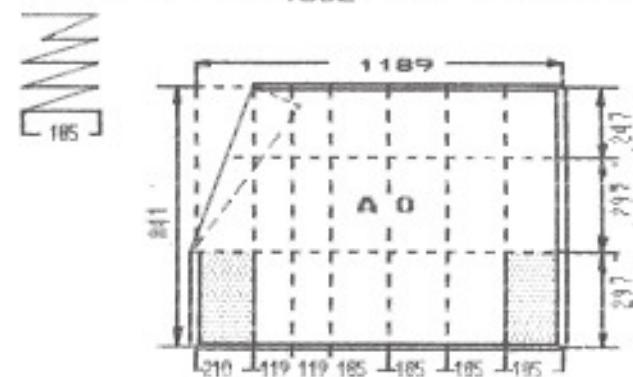
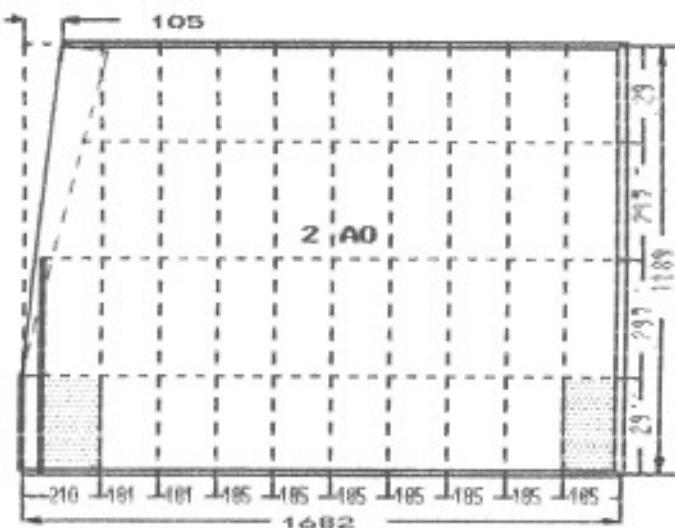
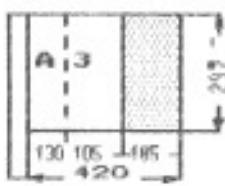
O dobramento dos formatos 2.A0, A0, A1 e A3 é feito primeiro em dobras verticais de 185 mm, a partir da margem vertical direita (externa), sendo a parte dobrada ao meio (ver figuras). Observar que o número de divisões é sempre ímpar para que a orelha fique do lado esquerdo.

O formato A2, por ter a parte final muito pequena (14 mm) é dobrado em 3 divisões de 192 mm, sobrando 18 mm para a "orelha".

Depois de feito o dobramento vertical, efetuase o dobramento horizontal de 297 mm, como nos mostram as figuras abaixo.

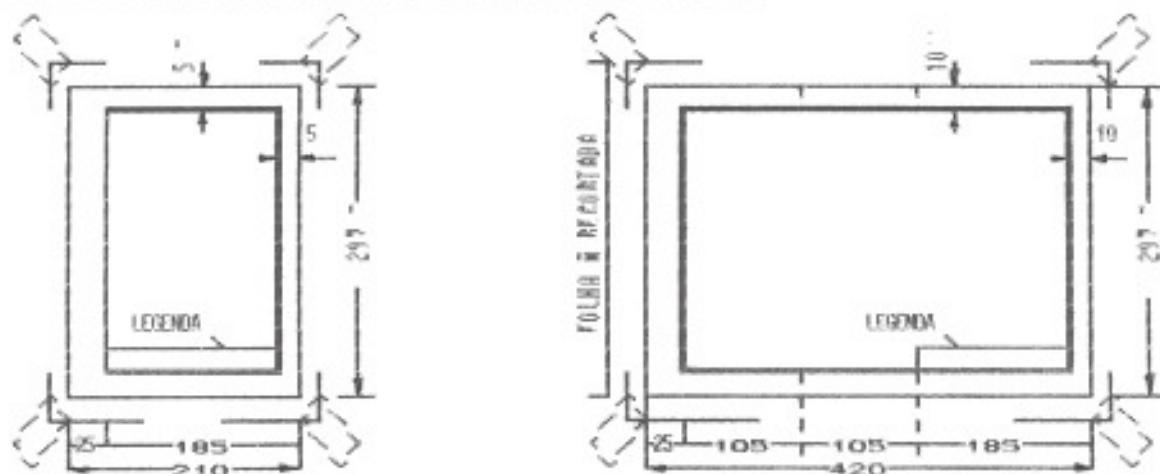
O canto superior esquerdo deve ser dobrado para trás, como indicam as figuras para que não seja perfurado por ocasião do arquivamento.

NOTA: Os desenhos originais geralmente feitas em papel vegetal, não devem ser dobrados e sim guardados em tubos ou gavetas apropriadas. O que se dobram são as cópias heliográficas dos originais.



ITEM	QUANT	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S):	DOBRAMENTO DAS FOLHAS		VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
				Prof. :: WAGNER

DIMENSÕES E MARGENS DOS FORMATOS DE PAPEL



A margem vertical esquerda deve ser de 25 milímetros, permitindo assim que as folhas possam ser perfuradas, para arquivamento, sem atingir o desenho. É a orelha da folha.

As folhas devem ter medidas maiores, servindo como faixas suplementares para fixação, rascunho, proteção, etc.. Após o término dos desenhos, as folhas serão recortadas na medida dos formatos padronizados.

LEGENDA

Deve ser colocadas, obrigatoriamente, no canto inferior direito da folha e deverá conter o título do desenho, a escala e as demais informações à exata identificação do desenho.

EXEMPLOS DE USOS DOS FORMATOS PADRONIZADOS DA SÉRIE A

- A.4 - Carta, Ofício, Almano, Apólice de seguros, Diploma.
- A.5 - Memorando, Duplicata, Receita Médica.
- A.6 - Cartão Postal Universal, Livro de Bolso.
- A.7 - Cartão de Visitas.

Obs.: O talão de cheque tem formato 1/2 A.5, ou seja, com as dimensões de 74 x 210 mm.

ESCALAS

Com relação à escala, os desenhos devem obedecer as seguintes recomendações:

- a. sempre que possível adotar a escala natural ou 1:1
- b. se a peça é muito pequena e o desenho deve ser ampliado, usar as escalas:
2:1 ; 5:1 ; 10:1 ou suas múltiplas de dez
- c. se o elemento a ser desenhado é muito grande e o desenho deve ser reduzido, adotar as escalas:
1:2 ; 1:2,5 ; 1:5 ; 1:10 , etc.

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES		
ESCALA (S):	DIMENSÕES E MARGENS DOS FORMATOS		VISTO	CONCEITO		
NOME:			No.	TURMA:		
				Prof. :: WAGNER		

ESCOLHA DOS INSTRUMENTOS

Na escolha dos instrumentos e materiais para desenho, o nosso único conselho é comprá-los da melhor qualidade. Para quem deseja executar trabalhos profissionais, é um grande erro comprar instrumentos de qualidade inferior, pois estes não tem a mesma duração e precisão que os de qualidade superior.

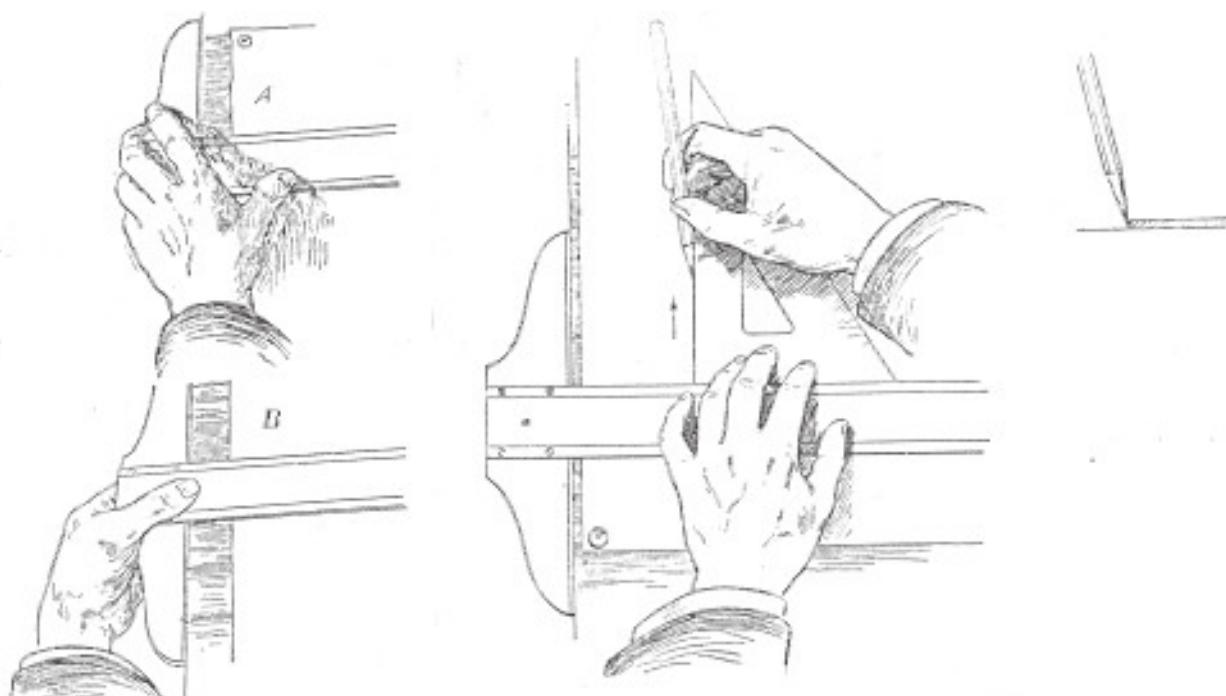
Lista de instrumentos e materiais:

- ※ . um compasso de 15 cm
- . uma régua T de 50 cm
- ※ . um par de esquadros de 45° e 60° de 32 cm
- ※ . uma escala de 30 cm
- ※ . uma régua de 30 cm
- . um transferidor de 15 cm
- ※ . uma lapisera 0.5
- ※ . uma borracha macia
- . um estojo de canetas nanquim (0.2 , 0.4 e 0.6)
- . um tubo de nanquim
- . uma borracha para nanquim
- ※ . uma curva francesa
- ※ . um pano de flanela
- . um rolo de fita adesiva (tipo durex)
- ※ . um lápis H
- ※ . um estilete ou lâmina de barbear (tipo Gillette)

Manejo dos instrumentos

Régua T : A régua T usa-se sempre com a cabeça sobre o lado menor esquerdo da prancheta (exceto para os canhotos). Como a régua é mais rígida próximo à cabeça que a extremidade, o papel, quando for menor que o tamanho da prancheta, será colocado junto ao lado esquerdo desta (distando de 2 a 3 cm).

A régua T usa-se evidentemente para linhas horizontais, que sempre são traçadas da esquerda para direita (exceto para os canhotos) e as linhas verticais são traçadas com esquadro apoiado na régua T, tendo sempre o lado perpendicular voltado para o lado da cabeça da régua T. Elas sempre são traçadas de baixo para cima. (vide figura abaixo)

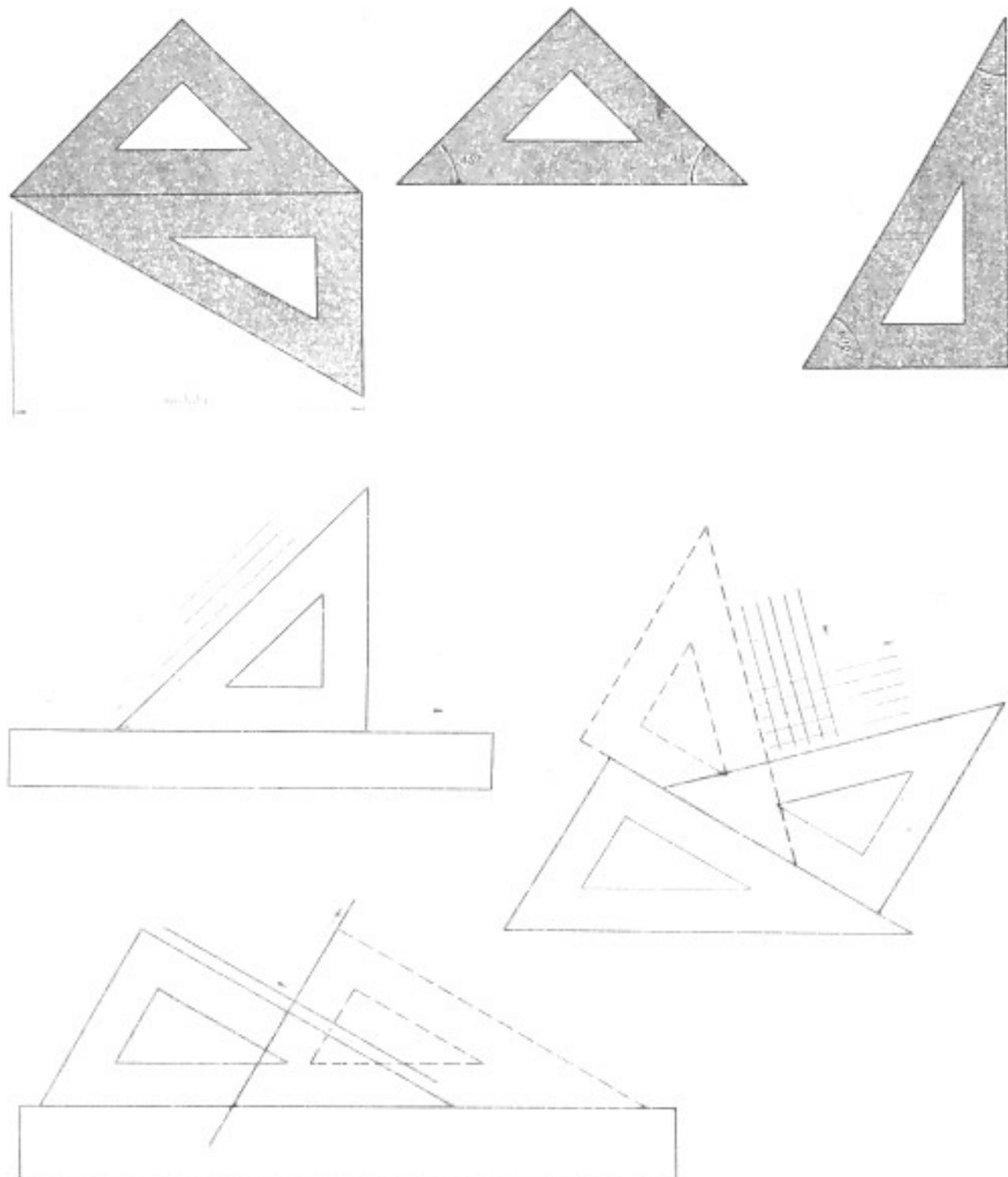


ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	INSTRUMENTOS E MATERIAIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 06
NOME:	No.	TURMA:		DATA:
		Prof. : MAGNER		

ESQUADROS : São instrumentos de desenho com a forma de triângulos retângulos, encontrados sempre aos pares. Sendo um deles **isósceles** com ângulos de 45° e o outro **escaleno** com ângulos de 30° e 60° . Estes esquadros não servem apenas para traçar paralelas e ângulos dos próprios mas também ângulos derivados das combinações dos dois esquadros.

Para cada par de esquadros só existem uma medida, a do cateto maior do escaleno, sempre igual à hipotenusa do isósceles.

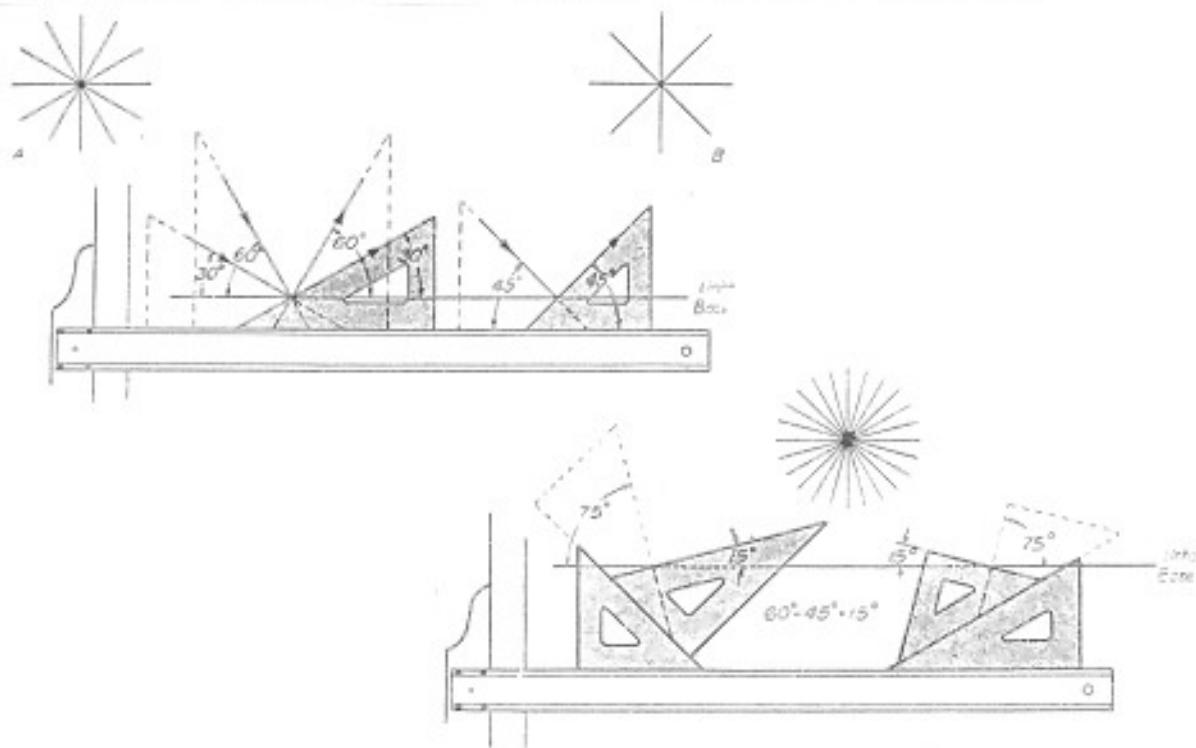
Para manuseio dos esquadros observe as figuras abaixo.



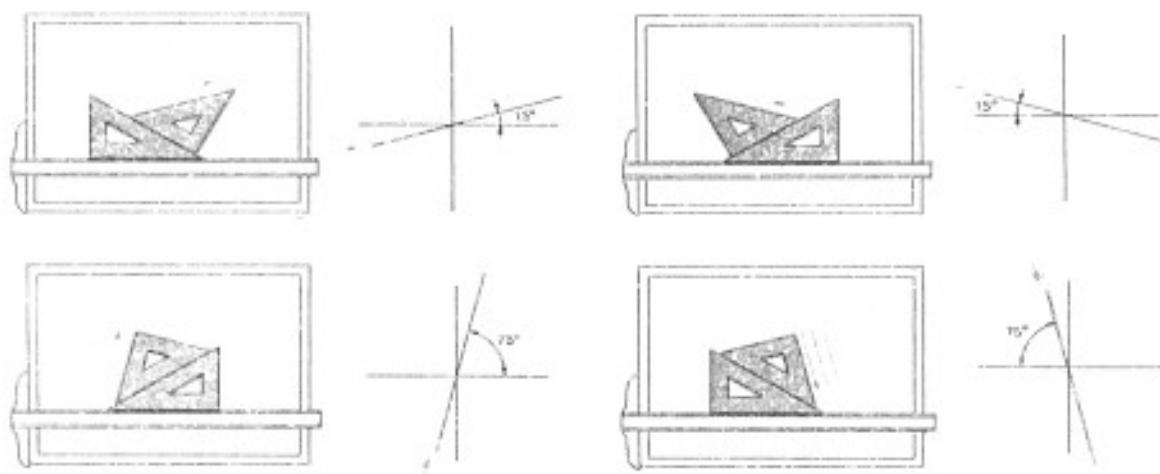
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		INSTRUMENTOS E MANUSEIO	VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : HAGNER	

HANJO DA REGUA T E DOS ESQUADROS

Com um esquadro apoiado na regua T, pode-se traçar perpendiculares, paralelas e os ângulos do próprio esquadro.



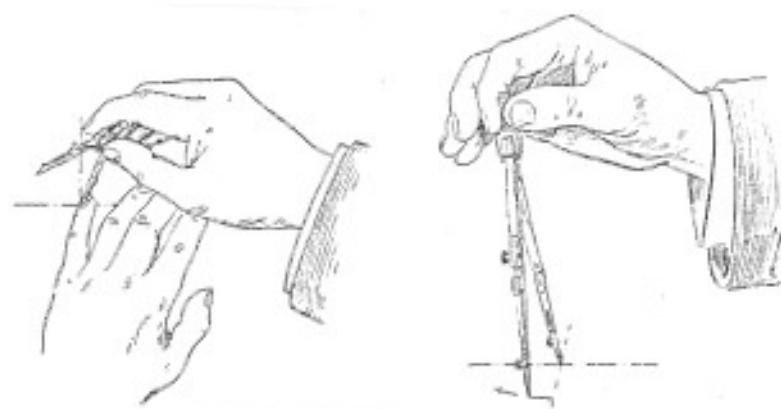
Com o auxílio de outro esquadro, pode-se construir ângulos de 15º e seus múltiplos.



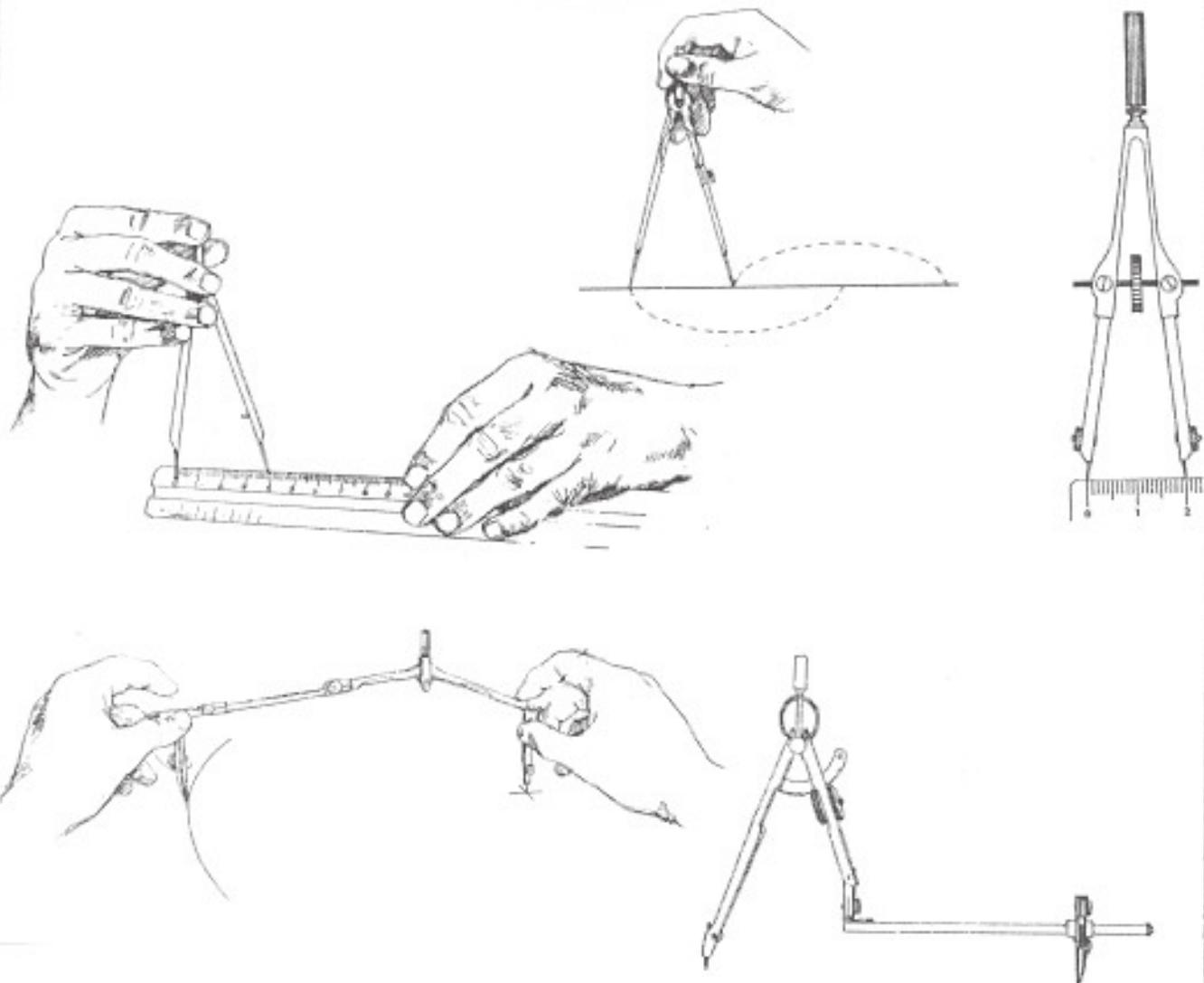
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSEVAÇÕES
ESCALA (S)	INSTRUMENTOS E MATERIAIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 08
NOME:	No.	TURMA:		DATA:
			Prof. : HAGNER	

COMPASSO : O compasso é utilizado para traçar círculos, arcos e transferência de medidas, normalmente possui 15 cm de comprimento e utiliza recursos extras para aumentar suas aplicações. Este instrumento assim como os demais requer muito cuidado pois qualquer má utilização poderá inutilizá-lo.

Nas figuras abaixo observaremos o manuseio correto do instrumento.



O COMPASSO E SEUS RECURSOS EXTRAS

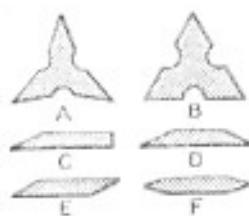


ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DESCRIÇÕES	DESCRIÇÕES
ESCALA (S)		INSTRUMENTOS E MATERIAIS	VISTO	CONCEITO
			No.:	TURMA:
				DATA:
			Prof.:	MAGNER

CURVA FRANCESA : As curvas francesas ou pistolets são gabaritos para curvas, recortadas nos vários arcos concordantes e destinados para desenhos de curvas em que o compasso não pode ser utilizado.



ESCALA : A escala tem por finalidade **A PENAS** medir e **JAMAIS** ser utilizada para tracar com o lápis ou canetas banquim. Marcam-se apenas os pontos e depois utilizase outro instrumento para ligar os pontos.



RÉGUA : A régua tem por finalidade medir comprimentos, quando não se requer muita precisão, e servir como base para traçagem de linhas.

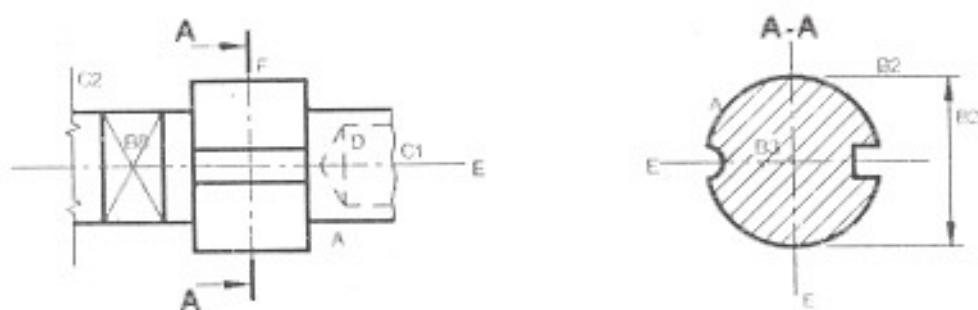


ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DISSENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		INSTRUMENTOS E MATERIAIS	VISTO	CONCEITO
		E		DESENHO N° DTM - 10
NO.:		No.	FURMA:	DATA:
				Prof. : WAGNER

TIPOS DE LINHAS E SUAS UTILIZAÇÕES

Sendo a Linha o elemento básico do desenho, poderíamos dar o nome de "alfabeto das Linhas" ao conjunto de Linhas convencionais necessárias às diversas aplicações.

GROSSA, CONTÍNUA	A	Arestas e contornos visíveis
FINA, CONTÍNUA	B	1. Interseções imaginárias 2. Linhas de cota e de extensão 3. Hachuras
FINA, CONTÍNUA, NÃO LIVRE	C	4. Contornos de seções rebafidas 5. Linhas de centro simplificadas 6. Linhas representando os eixos (fundos) 7. Linhas externas visíveis e de engrenagens 8. Contornos iniciais 9. Ilustrações indicativas de planos e de vãos
FINA COM ZIGZAGS	D	C 1. Ruptura
FINA TRACEJADA	E	2. Ruptura (quando a Linha não é eixo)
FINA DE TRACOS LONGOS E TRACOS FINOS	F	D Arestas e contornos invisíveis
TRACOS LONGOS E TRACOS CURTOS, GROSSA NA EXTREMIDADES E NAS MUDANÇAS DE DIREÇÃO	G	1. Linhas de centro e eixos de simetria 2. Partes situadas aquela do plano secante 3. Circunferência primitiva
GROSSA, DE TRACOS LONGOS E TRACOS CURTOS	H	F Andamento de corte
FINA DE TRACOS LONGOS E DOIS TRACOS CURTOS		G Indicação de Linhas ou superfícies as quais se aplica uma recomendação H 1. Contornos de partes adjacentes 2. Posições alternativas ou exteriores de partes móveis (Linhas fantasma) 3. Linha centralizada



No entanto utilizaremos para este curso apenas alguns tipos básicos de linhas.

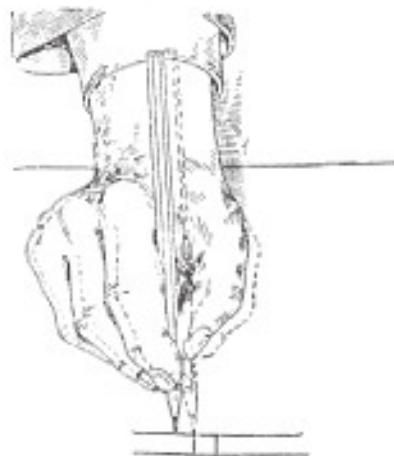
- Linha média (para contornos) _____
- Linha fina (para notas) _____
- Linha tracejada (contornos invisíveis) _____
- Linha traco ponto (eixo de simetria) _____

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	TIPOS DE LINHAS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 11
		No.	TURMA:	DATA:
			Prof.: HAGNER	

CALIGRAFIA TÉCNICA

Para fornecermos todos os elementos necessários à construção de uma máquina ou estrutura, é indispensável que, além dos dados relativos à forma, expressas pela "linguagem gráfica" das linhas, indiquemos, ainda as dimensões, as informações relativas ao material, aos trabalhos de acabamento e o título. Tudo isto só poderá ser expressa por meio de letras e algarismos, traçados à **NÃO LIVRE**, em um estilo **PERFEITAMENTE LEGÍVEL**, uniforme e capaz de possibilitar uma rápida execução. Tratando-se da apresentação, não há no desenho parte mais importante que a da execução de letreiros. Um bom desenho pode ser inutilizado, não somente na sua aparência, mas também em sua utilidade, quando as letras e algarismos são feitos sem o menor cuidado, pois números ilegíveis podem dar causa a erros na execução do projeto.

Na figura abaixo mostra a maneira correta de se traçar (segurar o lápis) letras.



Observe atentamente as construções das letras e algarismos, pois uma boa técnica de construção poderá poupar-lhe tempo e uma melhor apresentação dos traçados.

A A B C C D E E E F F G G H H
I I J K L L M N O O P Q Q
R S T T U U V W X Y Z Z
1 2 3 4 5 5 6 7 7 8 9 0
a b c c d e f f g h i j k l m n o o p
q r s t t u v w x y z

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	CALIGRAFIA TÉCNICA	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 12
NOME:	No.	TURMA:		DATA:
			Prof. : MAGNER	

Para letras e algarismos do tipo reto, feitos à mão livre observe os movimentos dos traços e suas sequências na figura abaixo.

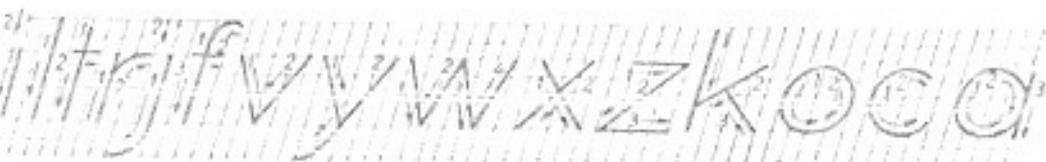
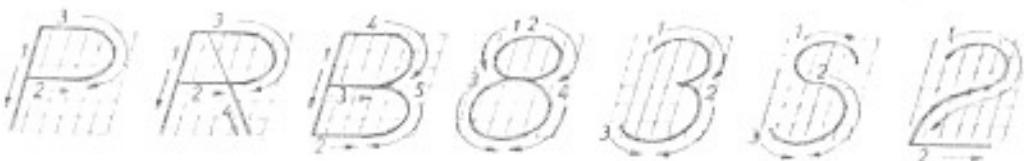
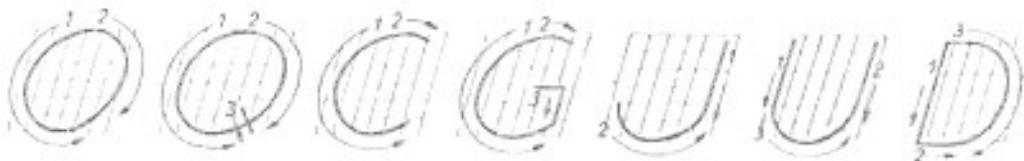
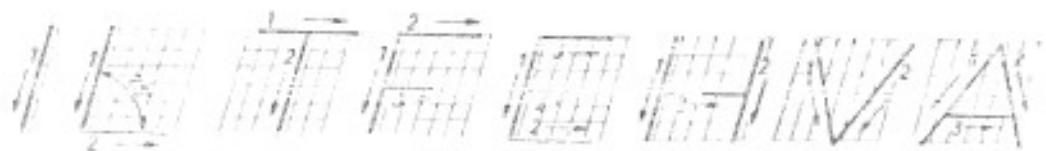


Um bom método de espacar as palavras é deixar entre elas o intervalo que ocuparia um suposto I que ligasse duas palavras numa única (conforme a figura abaixo). Este intervalo nunca deve ser maior que a altura das letras.

AS PALAVRAS SERÃO ESPACEJADAS
ESBOÇANDO-SE UM INOS INTERVALOS
AS PALAVRAS SERÃO ESPACEJADAS
ESBOÇANDO-SE UM INOS INTERVALOS

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL		DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES		
ESCALA (S)	CALIGRAFIA TÉCNICA		VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 13		
NOME:			Nº.	TURMA:	DATA:		
				Prof.: WAGNER			

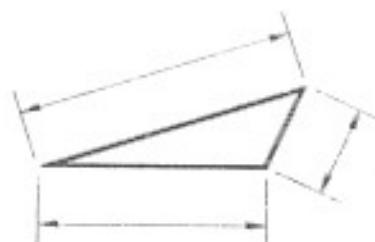
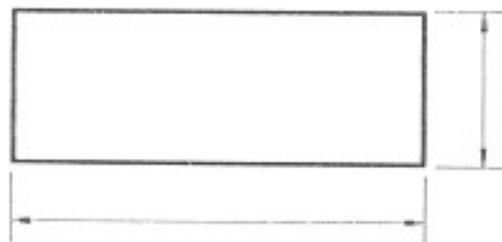
Para letras inclinadas utilizamos a inclinação de $67\frac{1}{2}^\circ$ conforme a figura abaixo, porém para uma maior comodidade utilizaremos uma inclinação de referência de 75° obtida pelo esquadro escateno e isóceles.



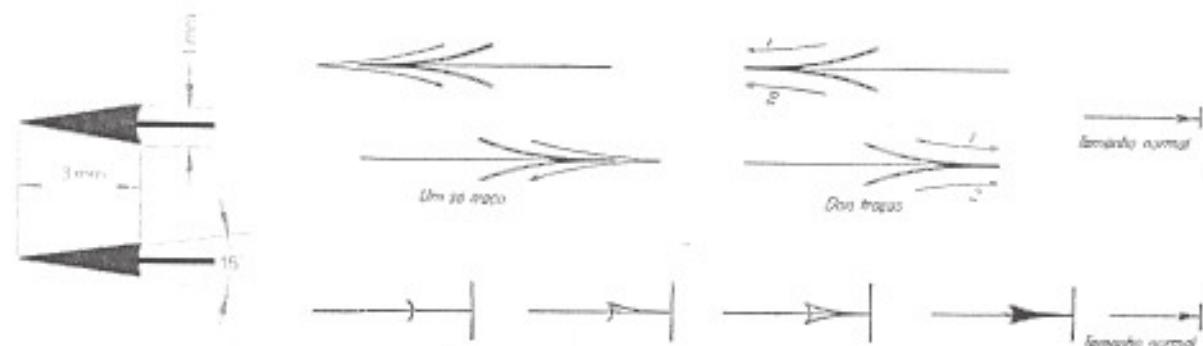
ITEM	QUANT	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	CALIGRAFIA TÉCNICA	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 14
NOME:	No.	FIRMA:		DATA:
		Prof. : WAGNER		

LINHAS DE COTAS

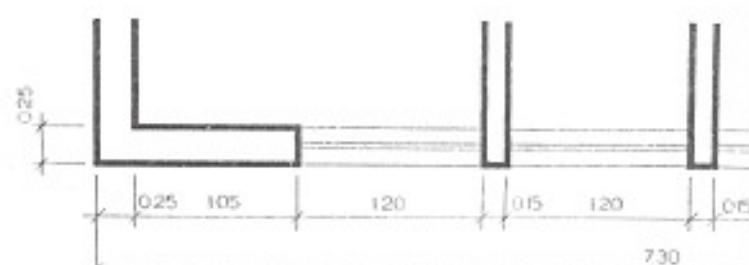
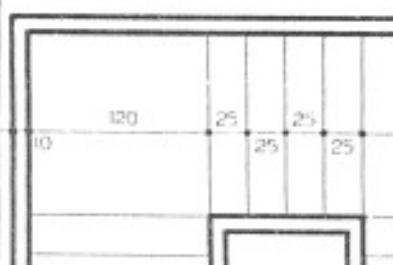
Os desenhos de algo a ser fabricado ou construído devem levar todas as informações necessárias à sua confecção, como: medidas, espécie de material, indicação de acabamento, etc. As linhas de medida ou de cota são finas, tracadas paralelamente às dimensões do objeto e distantes aproximadamente 7 mm do contorno medido. Nas extremidades destas linhas desenha-se setas, limitando a medida por linhas de extensão, perpendiculares às linhas de contorno.



As setas devem ter um comprimento aproximado de 2 a 3 mm e a sua largura pode ser calculada como $1/3$ do comprimento ou, simplesmente, dando-se à extremidade um ângulo de 15° .



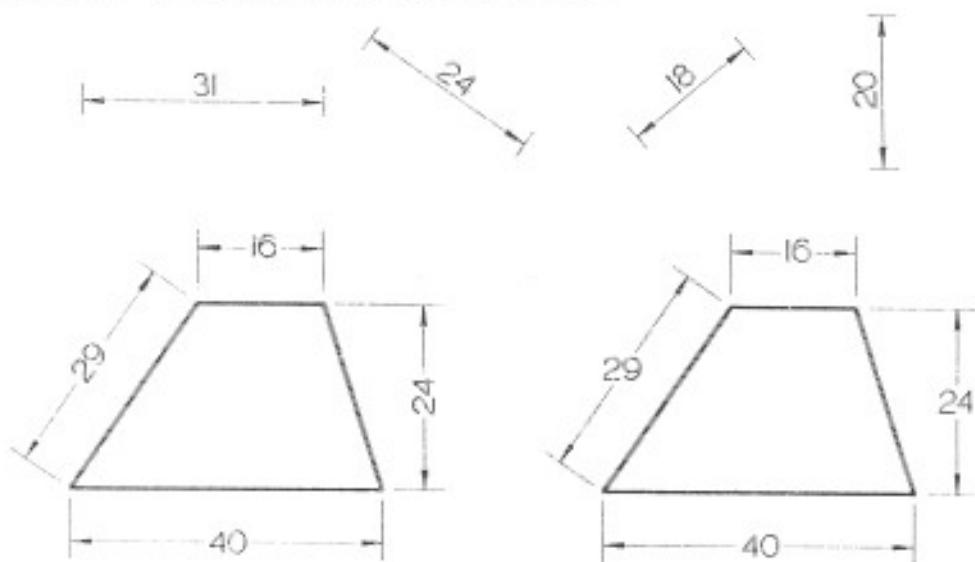
Em desenho de arquitetura, a seta é substituída pelos pequenos pontos ou por um traço, de comprimento reduzido, inclinado a 45° com a linha de extensão e de cota.



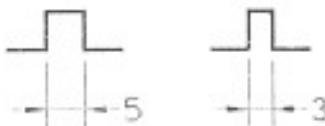
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (s)	COTAGEM I		VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof... : WAGNER	

MEDIDAS

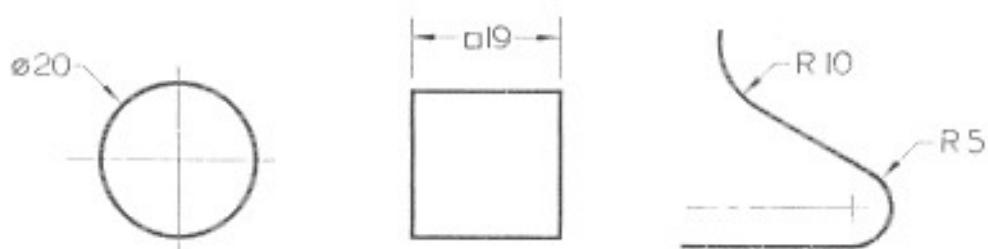
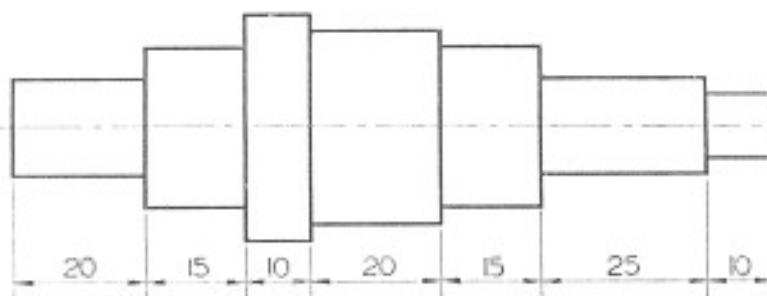
As medidas podem ser escritas acima ou no centro das linhas de cota, conforme a figura abaixo.



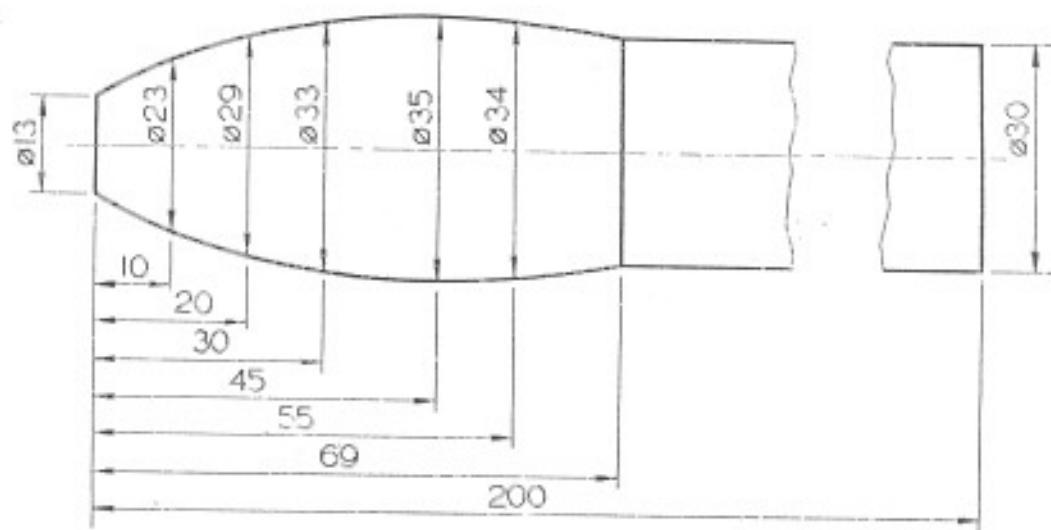
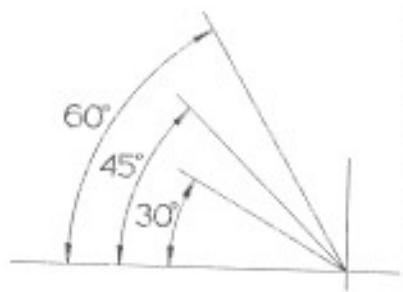
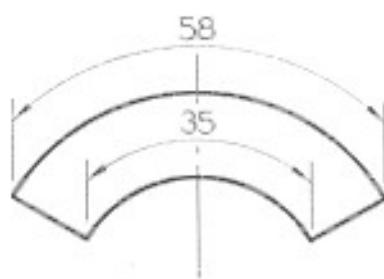
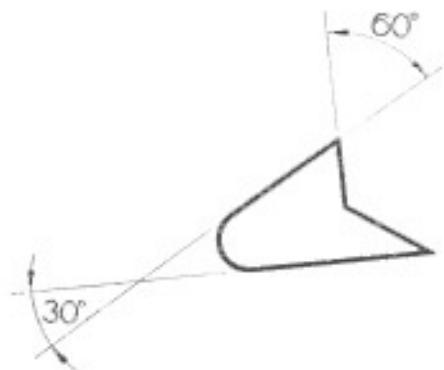
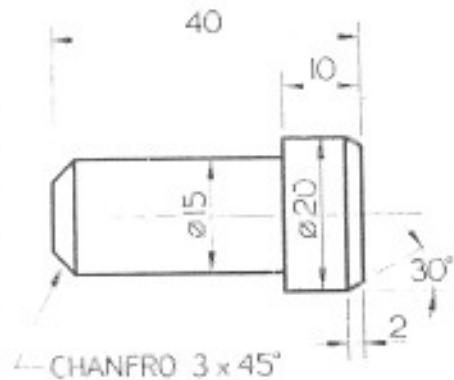
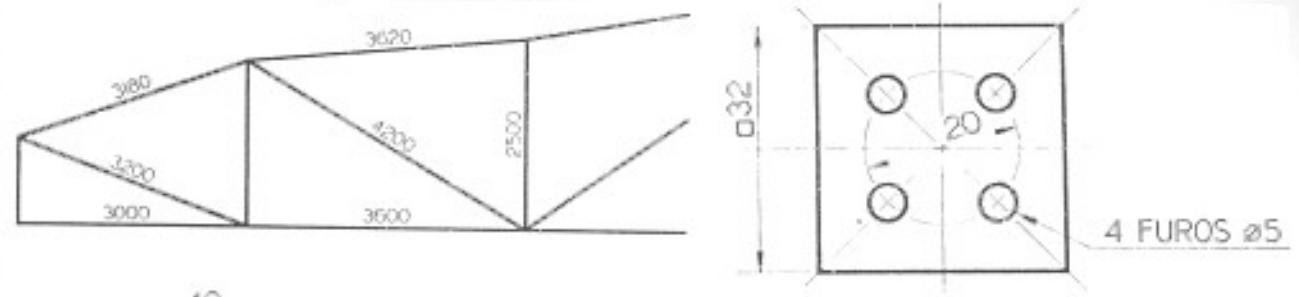
Quando o espaço a catar for muito pequeno de tal forma que não permita desenhar as setas e algarismos, podemos deslocá-los para junto da seta externa ou para mais distante. Vide figura.



Temos abaixo alguns exemplos de tipos de cotagem para diversas ocasiões.



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		COTAGEM II	VISTO	CONCEITO
NOME:			No.	TURMA:
				Prof. : MAGNER /



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	COTAGEM III		VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	

VISTAS ORTOGRÁFICAS E PERSPECTIVAS PARALELAS

1. VISTAS ORTOGRÁFICAS

1.1 INTRODUÇÃO:

Uma das tarefas dos técnicos e engenheiros é projetar, desenvolver e montar equipamentos. Para desenhar e depois transmitir aos fabricantes cada detalhe, é necessário que os projetos mostrem todos os aspectos da forma e das dimensões das peças que compõem o equipamento ou estrutura.

A teoria projetiva, vista aqui é de fundamental importância para que possamos transmitir as informações básicas necessárias para a representação da forma exata qualquer objeto, através de suas **vistas ortográficas**.

Antes de entrarmos na obtenção das vistas ortográficas, vamos, rapidamente, fazer algumas recordações sobre a teoria das projeções.

2.1 TIPOS DE PROJEÇÕES USUAIS NO DESENHO TÉCNICO

Em Desenho Técnico podemos representar os objetos de duas maneiras:

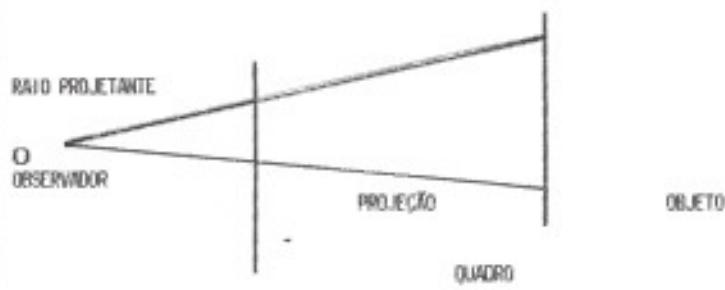
- Representação por **vistas ortográficas**.
- Representação por **perspectivas**.

Ambras representações dependem fundamentalmente de se estudar como fazer a projeção de um objeto num plano (folha de papel).

Chama-se **projeção** de um objeto a sua representação gráfica num plano. São elementos fundamentais da projeção:

- a. o centro de projeção O (observador),
- b. o objeto a ser representado;
- c. o plano de projeção π (quadro).

Definida a posição do observador O , do quadro π , com a condição de $O \in \pi$, temos escolhido um sistema de projeção.



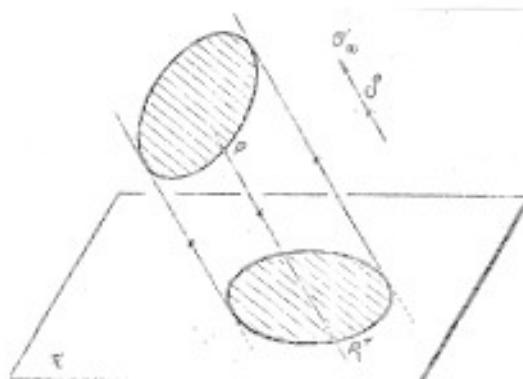
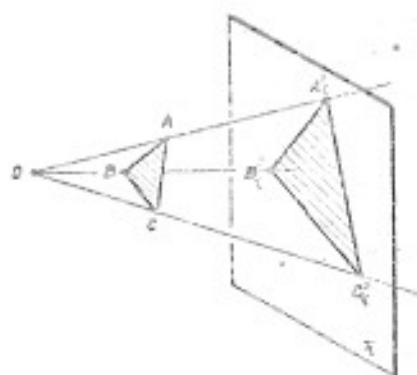
Sistema de projeção central

Dizemos que um objeto do espaço se projeta de um centro O sobre um plano π ($O \in \pi$), quando determinarmos, sobre o plano π , as intersecções dos vários raios projetantes, determinados pelos pontos do objeto e pelo centro de projeção O .

Dependendo da posição do observador O (finita ou no infinito) os sistemas de projeção se classificam em:

- Sistema de projeção central (cônica ou perspectiva);
- Sistema de projeção cilíndrica (paralela).

Sistema de projeção cilíndrica



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (s)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGRÁFICAS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 1B
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof.: WAGNER	

3. VISTAS ORTOGRÁFICAS PRINCIPAIS

A representação por **vistas ortográficas** é uma aplicação do sistema mongeano.

As **vistas ortográficas** são classificadas em:

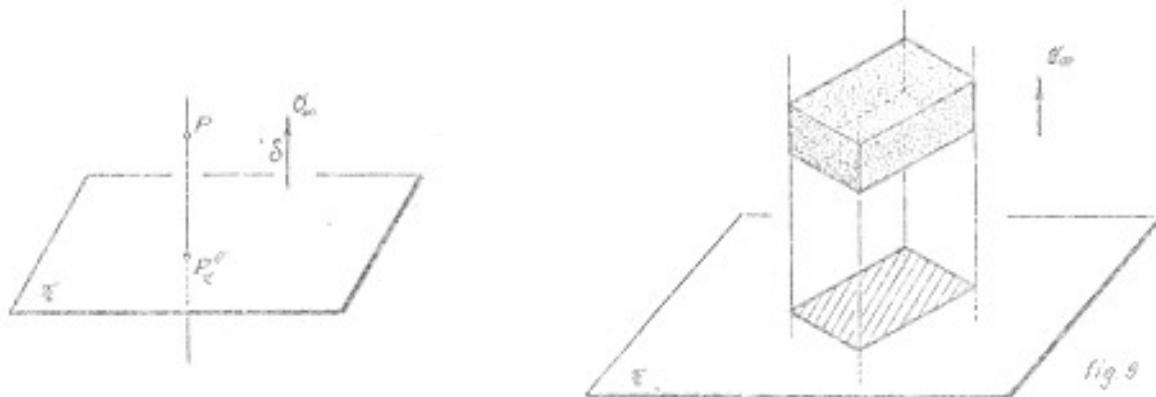
- **Vistas principais**
- **Vistas auxiliares**
- **Vistas seccionais**

Neste curso desenvolveremos o estudo das **vistas ortográficas principais**.

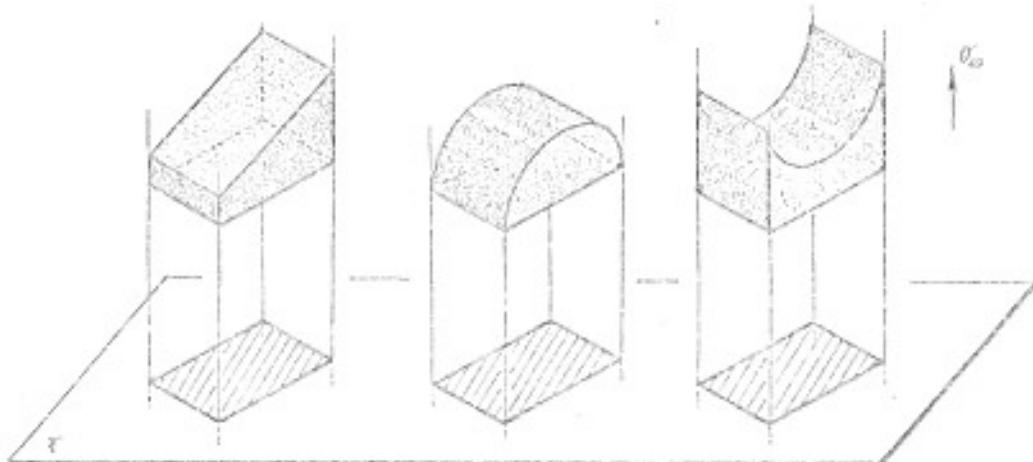
3.1 INSUFICIÊNCIA DE UM SÓ PLANO DE PROJEÇÃO

Sendo dado o ponto P do espaço, sua projeção cilíndrica ortogonal P_0 é bem determinada e única; porém, inversamente, conhecida, apenas a projeção P_0 ela, por si só, é insuficiente para determinar a posição do ponto P no espaço. (figura abaixo esquerda)

Podemos apenas afirmar que o ponto P se acha na perpendicular ao plano passando pela projeção dada P_0 . O mesmo acontece com a projeção de um objeto. Dado o objeto obtemos uma única projeção (figura abaixo direita); porém, dada a projeção não obtemos um único objeto, ou seja, a rec roca não é verdadeira.



- Na figura abaixo observamos que existem vários objetos que possuem por projeção o retângulo dado.



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS		VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
				Prof.: WAGNER

3.2 - SISTEMA MONGEANO DE REPRESENTAÇÃO

Para fixar a posição de um ponto, no espaço, Gaspar Monge criou o **método da dupla projeção ortogonal**, que se utiliza de dois planos π_1 e π_2 , perpendicular entre si, sobre os quais se projeta o ponto ortogonalmente segundo dois centros improprios $O^1\text{o}$ e $O^2\text{o}$. Desta maneira a posição do ponto P fica definida pelas intersecções das duas perpendiculares a π_1 e π_2 , passando pelas projeções P_1 e P_2 (fig. 01). Sabendo achar as projeções de um ponto, saberemos as obter as projeções de um objeto qualquer, projetando sobre os planos π_1 e π_2 os diversos pontos do objeto ou, pelo menos, as necessárias à sua representação. (fig. 02).

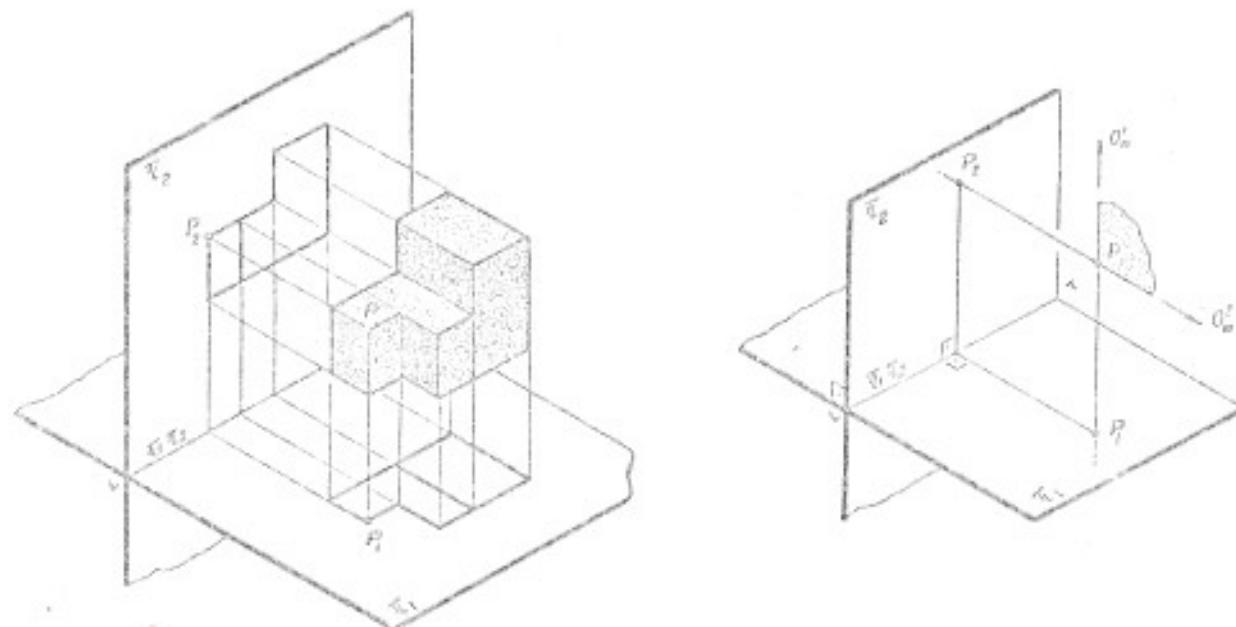
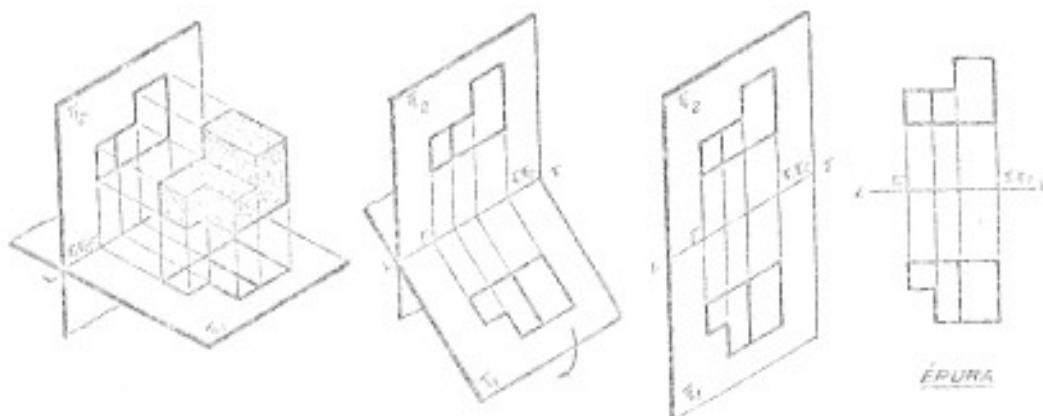


fig. 02

3.3 - ÉPURA MONGEANA

Para passarmos da figura do espaço para o plano, efectuamos a rotação do plano π_1 em torno da linha de terra (L.T.) sobre o plano π_2 , no sentido horário.

Épura é a representação do objeto por suas projeções, em um único plano, após a coincidência de π_1 com π_2 . (fig. 03).

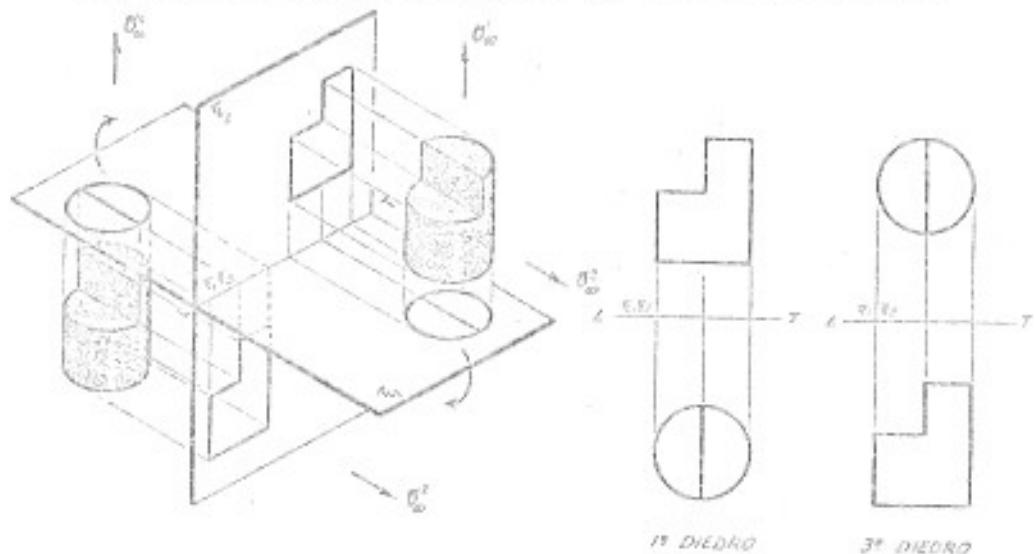


ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS		CONCEITO	DESENHO N° DTM - 20
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	

Ler uma épura é reconstruir mentalmente o objeto do espaço, representado fielmente por suas projeções ortogonais. Os dois planos de projeção, perpendiculares entre si, dividem o espaço em quatro diedros.

Em Desenho Técnico dificilmente são utilizados os 2º e 4º diedros, porque, na passagem para épura, com a coincidência do plano II1 com o II2, haverá superposição das projeções, dificultando o leitor na interpretação do objeto projetado.

Na prática são utilizadas os 1º e 3º diedros.

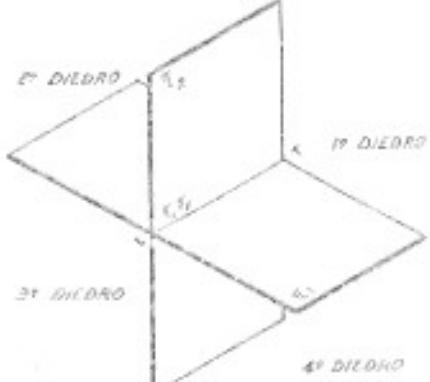
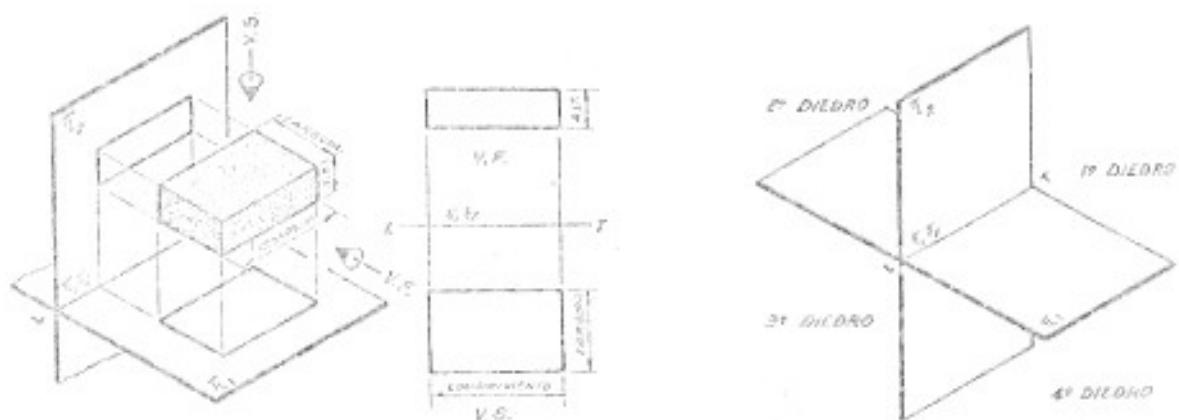


A representação feita com o objeto colocado no 1º diedro é conhecida como "Sistema alemão" pois é utilizada nas normas DIN (Deutsche Industrie Normen). A representação feita no 3º diedro é conhecida como ASA (American Standard Association).

No Brasil a representação poderá ser feita tanto no 1º como no 3º diedro de acordo com a NB-8 (Norma Brasileira nº 8), da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas); entretanto o 1º diedro é preferido uma vez que nossas normas foram derivadas das normas DIN.

As projeções no plano II2 é chamada de vista frontal ou vista de frente e nos fornece a V.G. do comprimento e da altura do objeto.

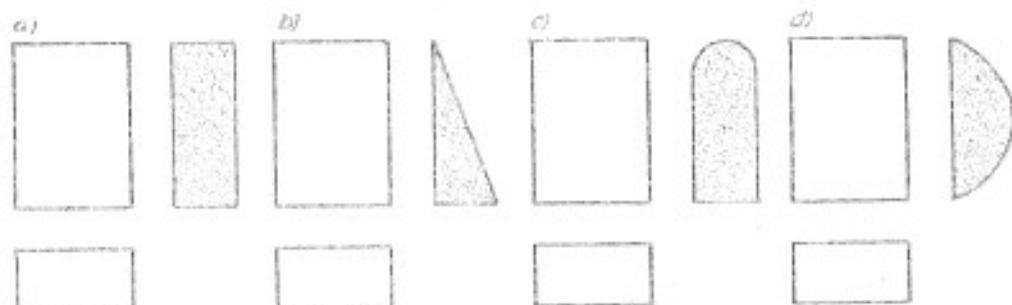
A projeção no plano II1 é chamada de vista superior e nos fornece a V.G. do comprimento e da largura do objeto. (ver fig. abaixo).



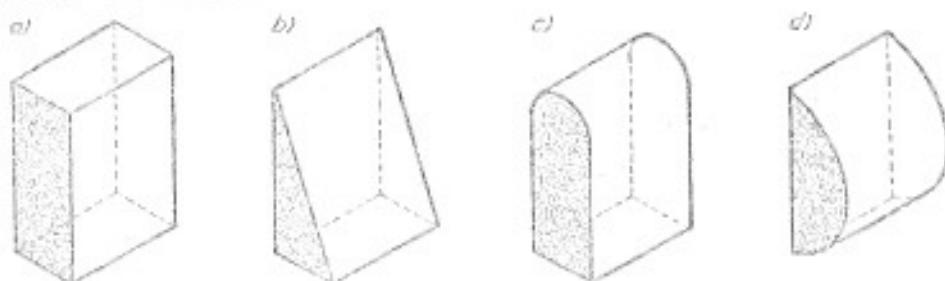
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 21
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
				Prof. : WAGNER

3.4 - IMPORTÂNCIA DA 3^a PROJEÇÃO

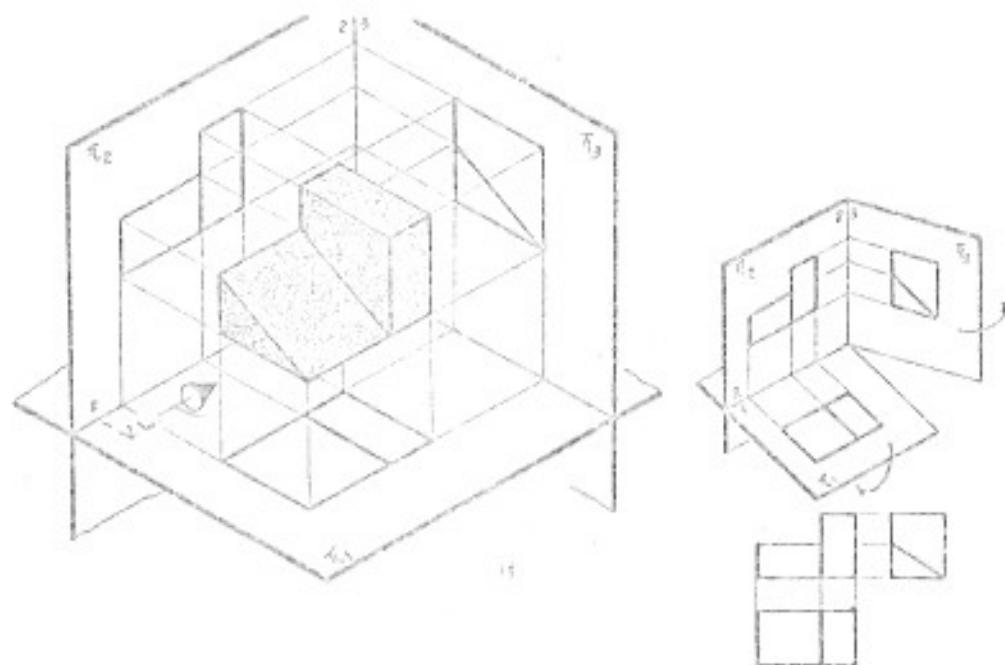
Na representação de um objeto, nem sempre duas projeções são suficientes para descrevê-lo com exatidão. Se, no entanto, determinarmos a terceira projeção do objeto, não teremos mais dúvidas na interpretação de sua forma. Daí a razão de na prática, normalmente, as peças serem representadas por suas projeções ortográficas frontal, superior e lateral. (Ver fig. abaixo).



A figura abaixo mostra as peças correspondentes às vistas dadas na figura anterior.



A 3^a projeção, chamada de **vista lateral**, é obtida projetando-se ortogonalmente o objeto num plano lateral π_3 , perpendicular aos planos π_1 e π_2 . A vista lateral nos fornece a V.G. da largura e da altura do objeto. A planificação é feita rebatendo-se o plano π_3 sobre o π_2 em torno da interseção (2.3). (fig. abaixo)



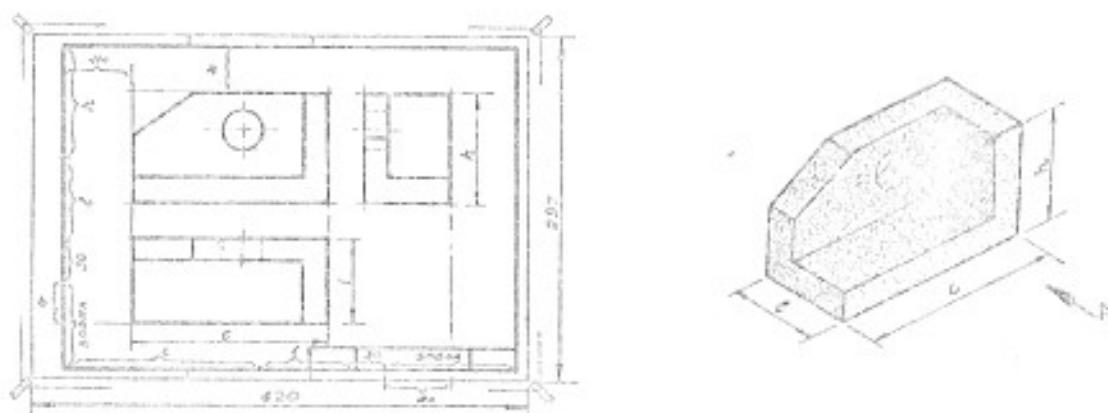
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTA ORTOGRONAIIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 22
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	

3.5 - DISTRIBUIÇÃO DAS VISTAS NA FOLHA DE DESENHO

As vista ortográficas devem ser dispostas convenientemente no papel a fim de facilitar a sua leitura e possibilitar a colocação de suas medidas, visando sua fabricação.

No exemplo abaixo, vamos mostrar como devemos proceder. Suponhamos que a peça dada (fig.) deva ser representada por suas vistas frontal, superior e lateral esquerda, em uma folha A3. O desenhista rapidamente posiciona as vistas marcando, na margem lateral esquerda, a altura (h) e a largura (l) da peça, bem como uma distância conveniente entre as vistas (30 mm); a distância que sobrar será dividida por dois e nos dará a distância (*) da vista frontal à margem superior que será igual à distância da vista superior à margem inferior da folha. (Ver figura abaixo).

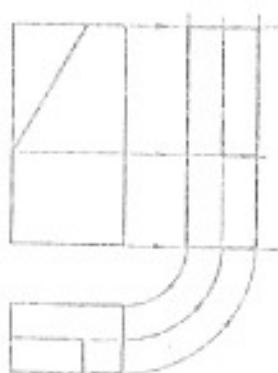
Para a localização no sentido do comprimento (420), será utilizada a margem inferior, onde são marcadas as medidas do comprimento (c), da largura (l) e a distância de 30 mm adotada entre as vistas. A metade da sobre (h) deverá ser o espaço entre a margem lateral esquerda e as vistas frontal e superior; obviamente será o mesmo espaço entre a vista lateral e a margem lateral direita.



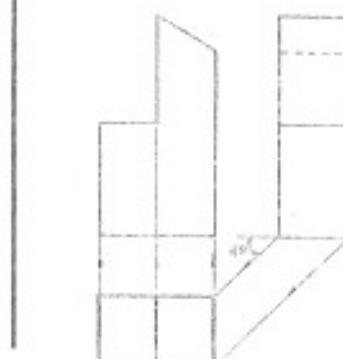
3.6 - DETERMINAÇÃO DE UMA VISTA

Dadas duas vistas ortográficas principais, a terceira poderá ser obtida a partir das duas conhecidas, como vemos na figura abaixo. Observar que conservando a mesma distância entre as vistas a execução será facilitada.

a. Dadas as vistas frontal e superior, obter a lateral esquerda.



b. Dadas a frontal e lateral esquerda, obter a superior.



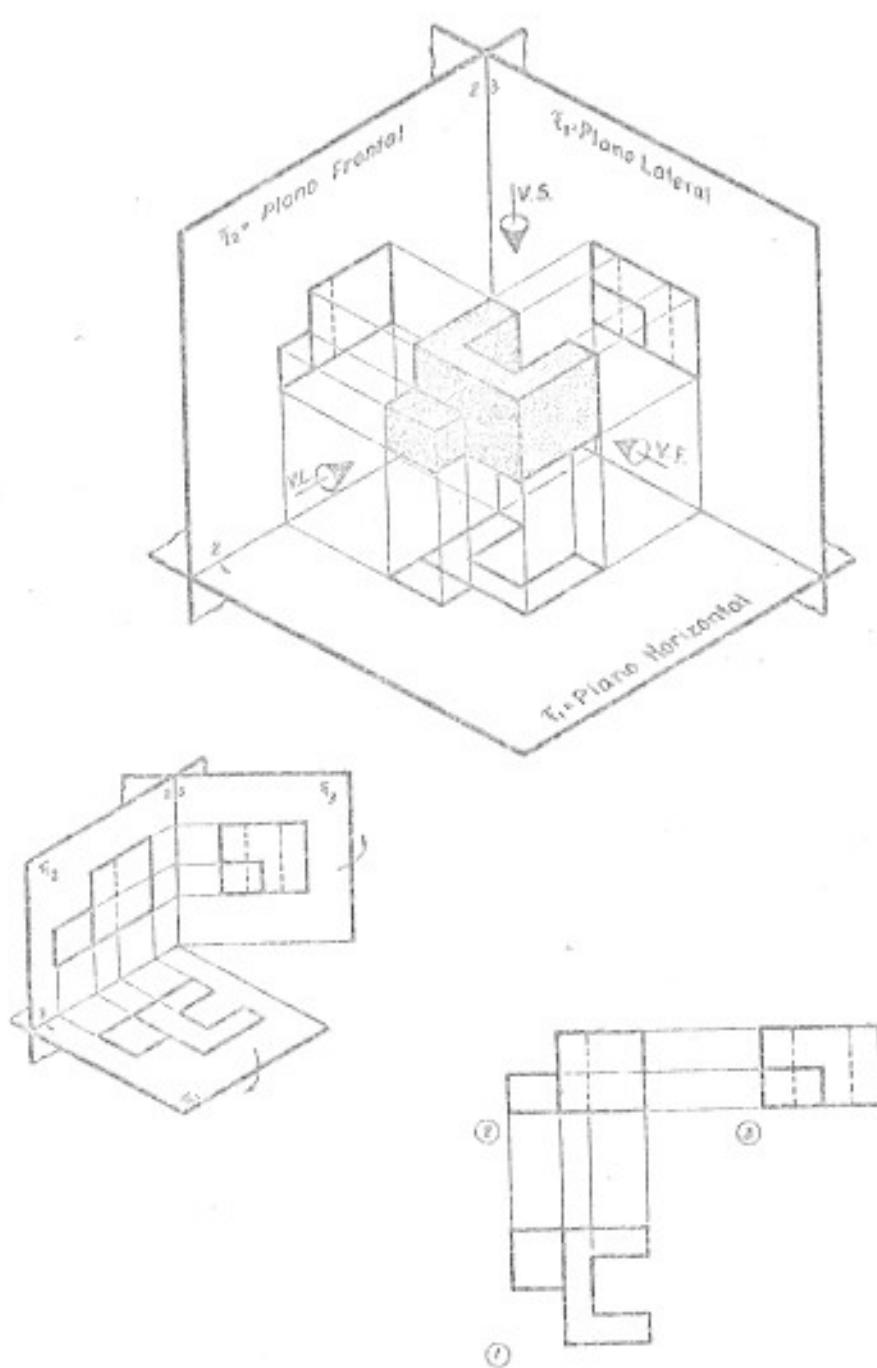
c. Dadas a superior e lateral esquerda, obter a frontal.



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 23
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	

PROJEÇÕES ORTOGRÁFICAS

Obtenção das vistas e passagem para a épura.



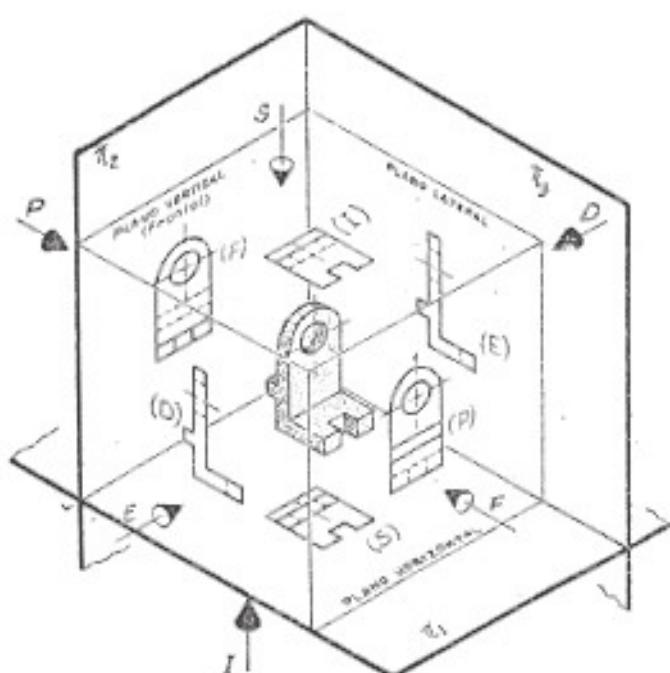
1. VISTA SUPERIOR (PLANTA)
2. VISTA FRONTAL (ELEVACÃO)
3. VISTA LATERAL ESQUERDA

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONais	VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	

AS VISTAS ORTOGRÁFICAS

12 Diedro (Sistema Alemão)

As formas de alguns objetos necessitam, para sua exata visualização, como já vimos, mais de duas projeções. Em Desenho Técnico podemos dispor de até 6 projeções, ao invés de duas.



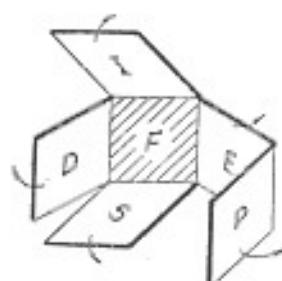
As seis vistas, também conhecidas como **vistas principais**, são obtidas projetando-se ortogonalmente o objeto nos seis planos das faces de um cubo, chamado de "cubo de referência".

As vistas, assim obtidas são chamadas de:

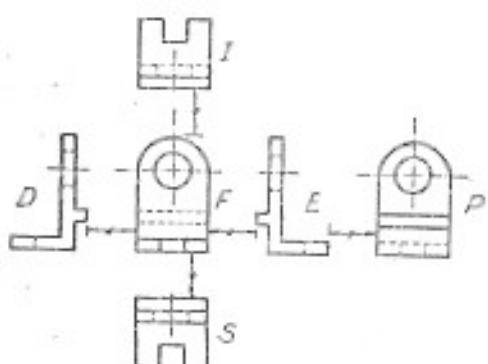
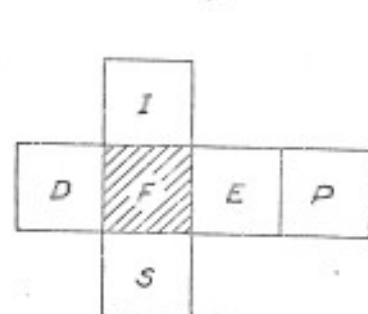
- F - VISTA FRONTAL
- S - VISTA SUPERIOR
- E - VISTA LATERAL ESQUERDA
- D - VISTA LATERAL DIREITA
- I - VISTA INFERIOR
- P - VISTA POSTERIOR

Observe atentamente a figura ao lado

A planificação do cubo de referência se faz em torno da vista frontal, considerada a mais importante de todas elas.

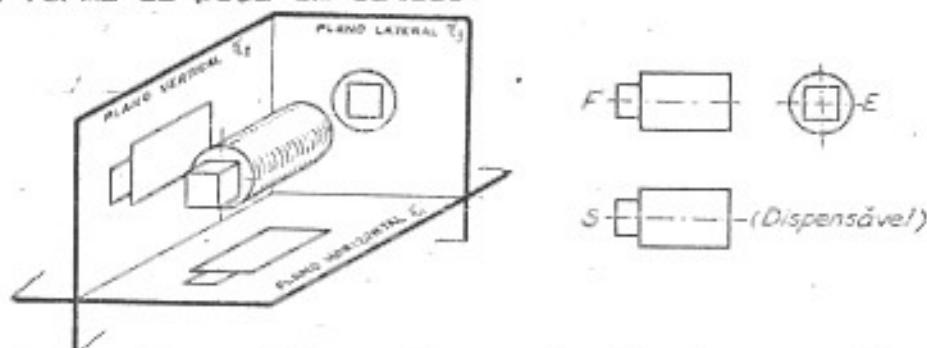


A figura abaixo nos mostra a disposição obrigatória das seis vistas na folha de papel, depois de efetuada a planificação do cubo de referência. Mantendo a mesma distância entre as vistas, o desenhista obterá maior razão e evitará enganos na construção das mesmas.

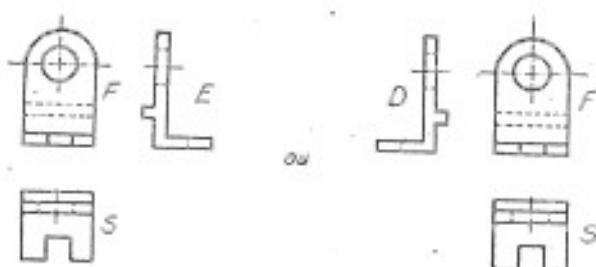


ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO
NOME:			No.	TURMA:
				DATA: Prof. : WAGNER

Nem sempre precisamos de três ou mais projeções. A figura abaixo ilustra o caso onde duas projeções são suficientes para definir a forma da peça em estudo.



A maioria dos problemas de construção de peças são resolvidos com apenas três projeções, das quais a frontal estará sempre presente e as outras duas serão a vista superior e a vista lateral esquerda ou direita.

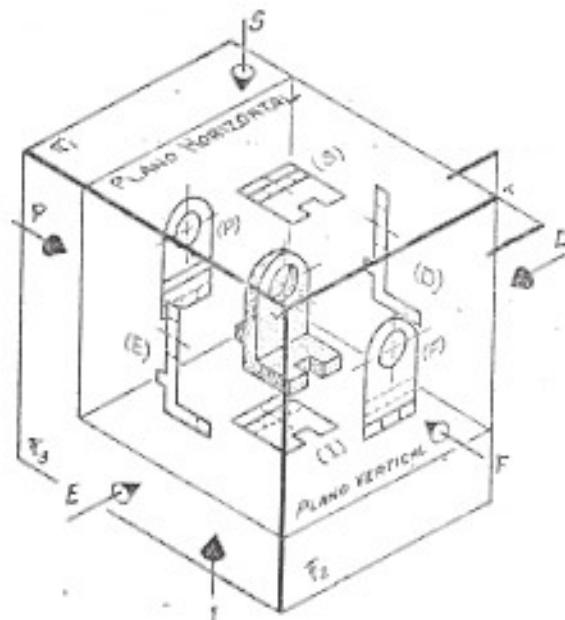


3º DIEDRO - (SISTEMA AMERICANO)

Alguns países como EUA, Inglaterra, Canadá, etc. preferem utilizar, na representação dos objetos, o 3º diâmetro. Neste sistema de representação, o plano de projeção fica situado entre o observador e o objeto, como a figura abaixo.

A peça é projetada ortogonalmente nas seis faces do cubo de referência, obtendo as seis vistas ortográficas.

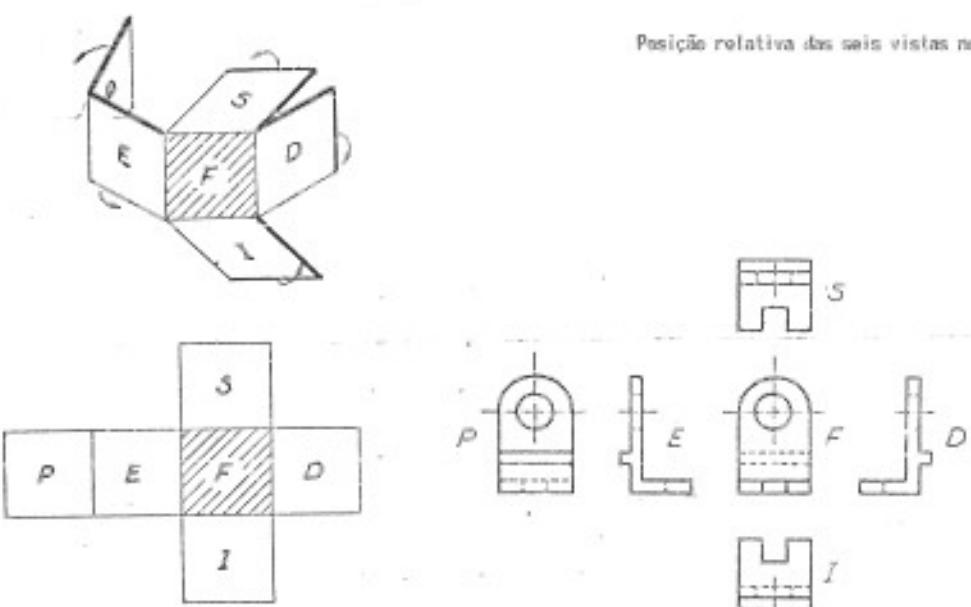
- F - VISTA FRONTAL
- S - VISTA SUPERIOR
- E - VISTA LATERAL ESQUERDA
- D - VISTA LATERAL DIREITA
- I - VISTA INFERIOR
- P - VISTA POSTERIOR



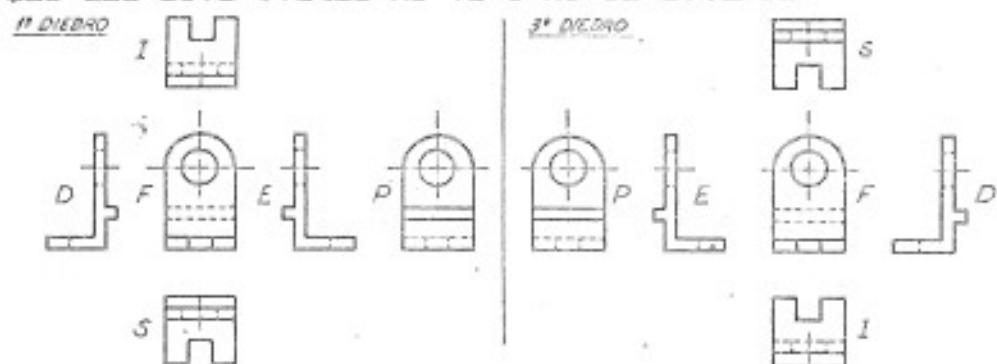
Observe com atenção a planificação do cubo de referência e consequentemente a posição relativa das seis vistas na figura da próxima página.

ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		PROJEÇÕES E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
				Prof. : WAGNER

A planificação do "cubo de referência" para o 3º diâmetro, também é feita sobre o plano da vista frontal. A justificativa que os americanos alegam, por utilizarem o 3º diâmetro, é que, na planificação das vistas, a disposição fica de acordo com o nome ou seja, a vista superior fica em cima; a vista inferior fica em baixo; a vista lateral esquerda fica do lado esquerdo assim como a direita ficará a vista lateral direita, conforme a figura abaixo.

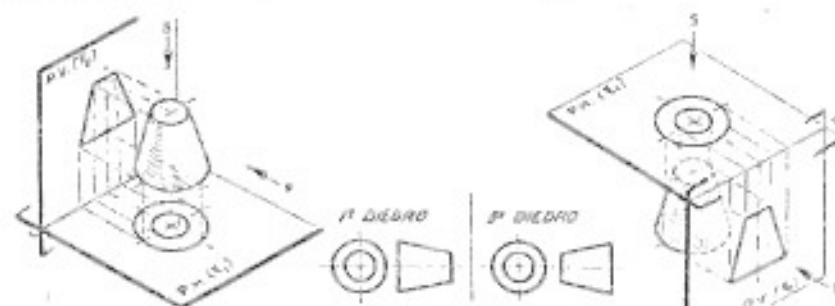


A figura abaixo nos mostra, a título de comparação, a disposição das seis vistas no 1º e no 3º diâmetros.



SÍMBOLOS DOS DIEDROS

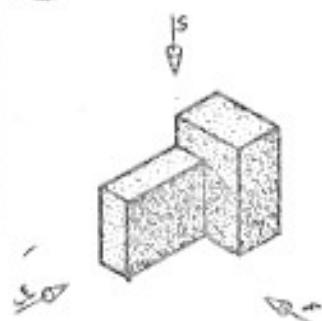
Nos projetos não se indicam a denominação de cada vista. Deve-se no entanto, indicar o diâmetro utilizado para representação de modo a identificar as vistas por suas posições relativas. Essa identificação é feita, ou se escrevendo 1º Diâmetro (ou 3º) ou se indica por um símbolo do diâmetro usado, por duas projeções de um tronco de corte cone reto. Conforme figura abaixo.



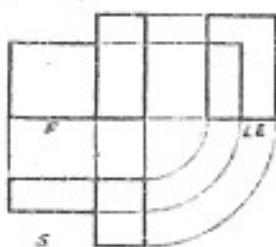
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PROJEÇÕES E VISTAS ORTOGONais		VISTO	CONCEITO
				DESENHO N° DTM - 27
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
				Prof. : WAGNER

Temos abaixo alguns exercícios resolvidos exemplificando os dois sistemas de representação (1º diâmetro e 3º diâmetro).

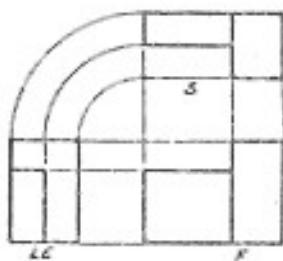
(1)



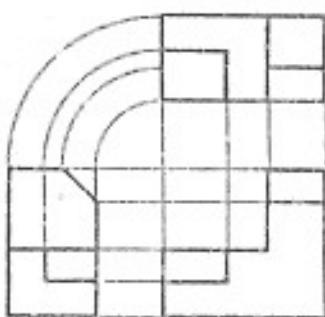
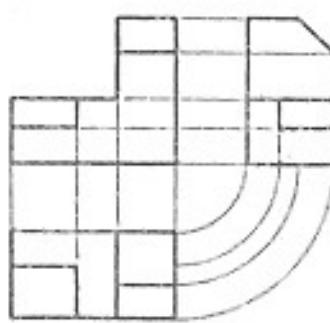
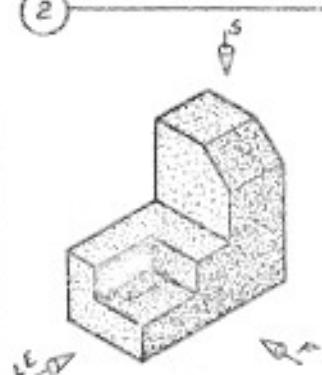
1º DIÂMETRO



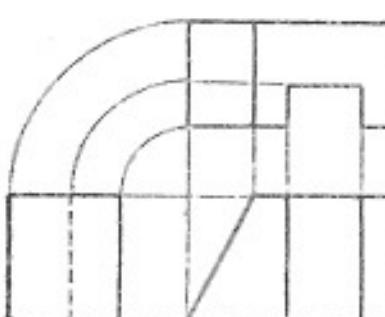
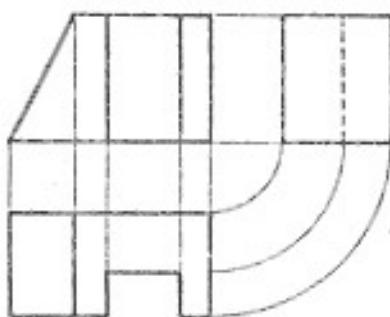
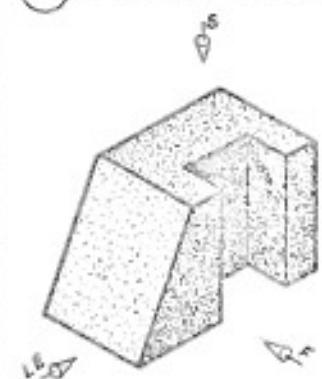
3º DIÂMETRO



(2)



(3)



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)		PROJEÇÕES E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO
NOME:			No.	TURMA:
				Prof. : WAGNER

CLASSIFICAÇÃO DO DESENHO PERSPECTIVO

O estudo da perspectiva pode se dividido em duas partes:
a. Perspectiva Linear - estuda os métodos de representação perspectiva dos objetos, atendendo apenas às linhas.

b. Perspectiva Área - Abrange o estudo não só das linhas, como também dos efeitos produzidos pela luz nos objetos, isto é, se ocupa dos estudos das sombras e da graduação das cores.

Conforme o centro de projeção seja próprio ou impróprio, a Perspectiva Linear pode ser:

1. PERSPECTIVA CÔNICA, Também chamada perspectiva exata, ou ainda, perspectiva linear rigorosa.

PERSPECTIVA PARALELAS

A perspectiva paralela nos oferece certas vantagens, tais como facilidade e rapidez de execução, possibilidade de medir diretamente as linhas principais, etc. Juntamente com as vantagens desse método, observamos que surgem alguns inconvenientes que limitam o seu emprego. O efeito aparente devido à deformação é, às vezes, irreal e desagradável; somente certas linhas podem ser medidas; a execução requer mais tempo, quando existem linhas curvas. Entretanto, mesmo com essas limitações, o conhecimento desse processo é bastante útil, porque pode, em alguns casos ser usado com grande vantagem. Certo detalhes arquitetônicos e de máquinas, que não ficam claros nas projeções ortogonais, podem ser desenhados diretamente em perspectiva. Os desenhos em perspectiva isométrica e cavaleira, são também empregados em decoração de móveis e desenho de canalização.

O sistema de projeção cilíndrica é o empregado na perspectiva paralela. O ponto de vista sendo um ponto impróprio é, como já vimos, definido por uma direção. Se essa direção for ortogonal ao quadro teremos uma PERSPECTIVA AXOMÉTRICA; se for oblíqua, resulta a PERSPECTIVA CAVALEIRA.

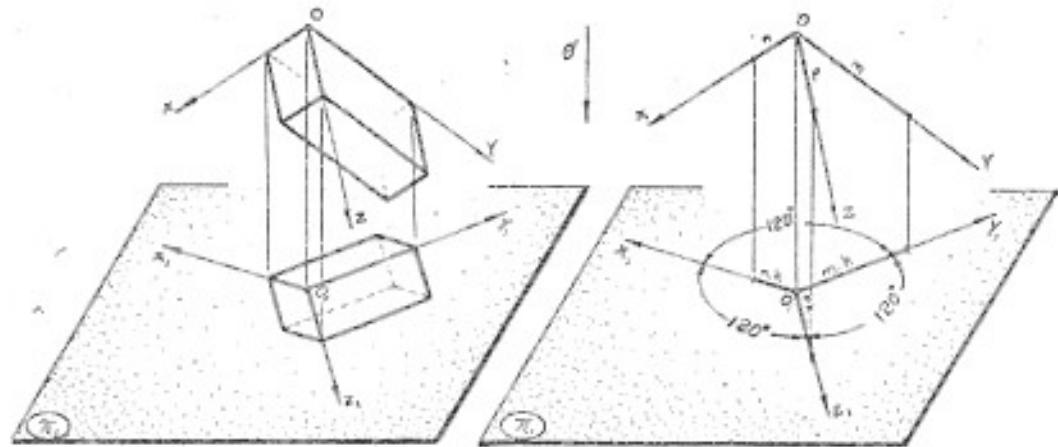
PERSPECTIVA AXOMÉTRICA ORTOGONAL

Resulta da projeção cilíndrica ortogonal, estando o objeto colocado numa posição tal que se veja três de suas faces. Existem, portanto infinitas perspectivas axométricas, mas somente algumas são usadas nos desenhos. Assim, a perspectiva axométrica pode ser classificada em três tipos:

- Isométrica
- Dimétrica
- Trimétrica

PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

Obtém-se a perspectiva isométrica colocando-se o objeto numa posição tal que os eixos do triângulo a ele associado formem ângulos iguais com o quadro. (ver figura abaixo).



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PROJEÇÕES E VISTAS ORTOGONais		VISTO	CONCEITO
NOME:	No.	TURMA:	DATA:	
				Prof. : HAGNER

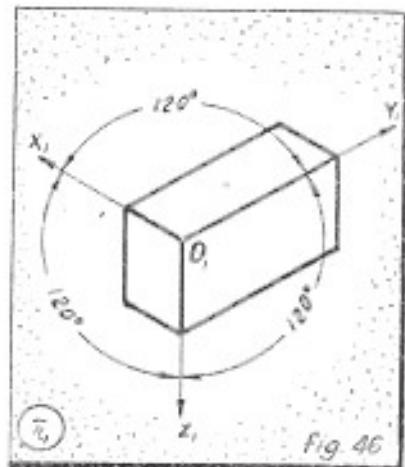
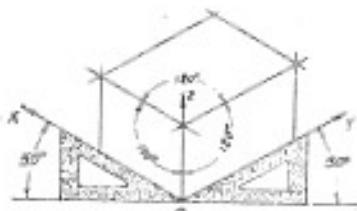


Fig. 46



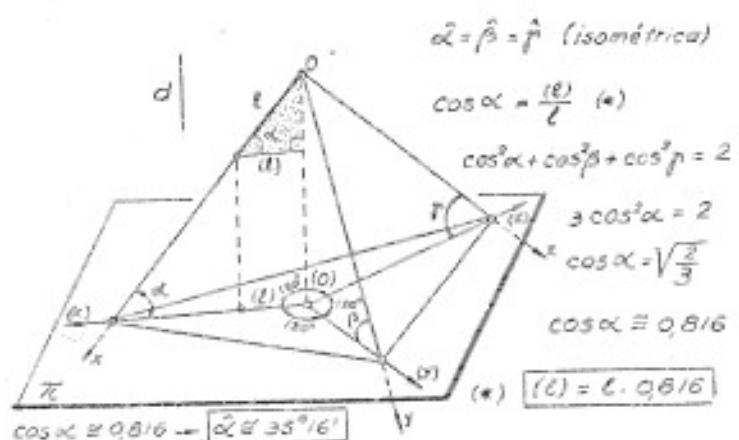
Se os três eixos X, Y e Z do triedro de referência, formam ângulos iguais com o plano de projeção, conclui-se que:
a. as projeções dos três eixos formam entre si ângulos de 120°

b. os segmentos tomados sobre os eixos ou paralelamente a eles quando projetados, têm os coeficientes k de redução iguais.
($k = 0.816$ ver figura abaixo).

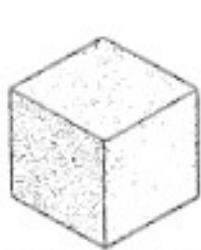
Toda linha paralela a um eixo isométrico, chama-se **linha isométrica**, linha esta que poderá ser medida diretamente no desenho da perspectiva. Os planos paralelos aos planos do triedro chama-se **planos isométricos**.

Linhas isométricas, na perspectiva, sofrem um encurtamento. aplicando-se cálculos trigonométricos, é fácil provar, como mostra a figura abaixo, que o coeficiente de redução é aproximadamente igual a 0.816. Por exemplo se o comprimento real 1 da aresta do cubo é igual a 100 mm, em perspectiva isométrica seu valor será (1) igual a 81.60 mm.

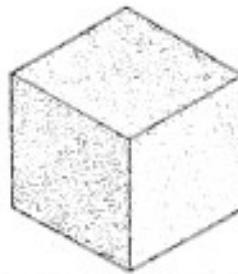
No emprego corrente da perspectiva isométrica, em geral, não se leva em conta a redução que sofrem as linhas, marcando-se sobre os eixos, seus comprimentos reais. A perspectiva assim obtida é chamada de perspectiva isométrica simplificada e, embora conservando a mesma forma, é aproximadamente 22.5% maior do que a perspectiva isométrica exata.



ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (s)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 30
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	



PERSP. ISOM. EXATA
(com redução)



PERSP. ISOM. SIMPLIFICADA
(sem redução)

Se quisermos a perspectiva exata, podemos construir uma escala gráfica de redução, obtida conforme a figura abaixo.

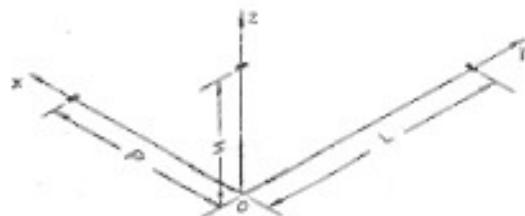


CONSTRUÇÃO DA PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

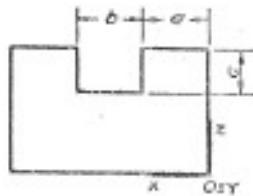
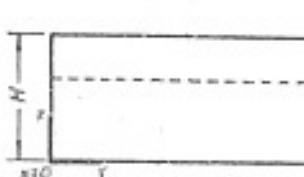
Dada as vistas frontal, superior e lateral esquerda construir a perspectiva isométrica simplificada. (fig. ao lado).

CONSTRUÇÃO

- Desenhamos os três eixos isométricos, sendo um deles vertical e os outros dois oblíquos, fazendo ângulos de 30° com a horizontal (traçados com o esquadro de 30°). (fig. abaixo).

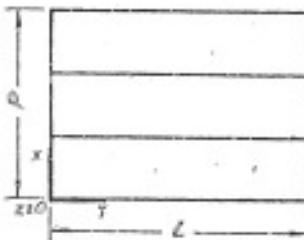


- Sobre os respectivos eixos marcamos a largura (L) a profundidade (P) e a altura (H) do objeto. (fig. ao lado).

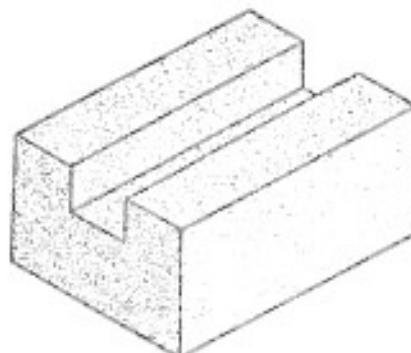
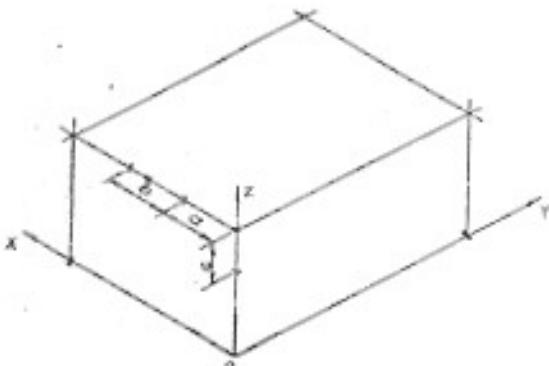


L - largura
 P - profundidade
 H - altura

- Pelos pontos assim determinados, traçamos as arestas paralelas aos eixos, completando o paralelepípedo; marcamos em seguida, as medidas a , b e c .



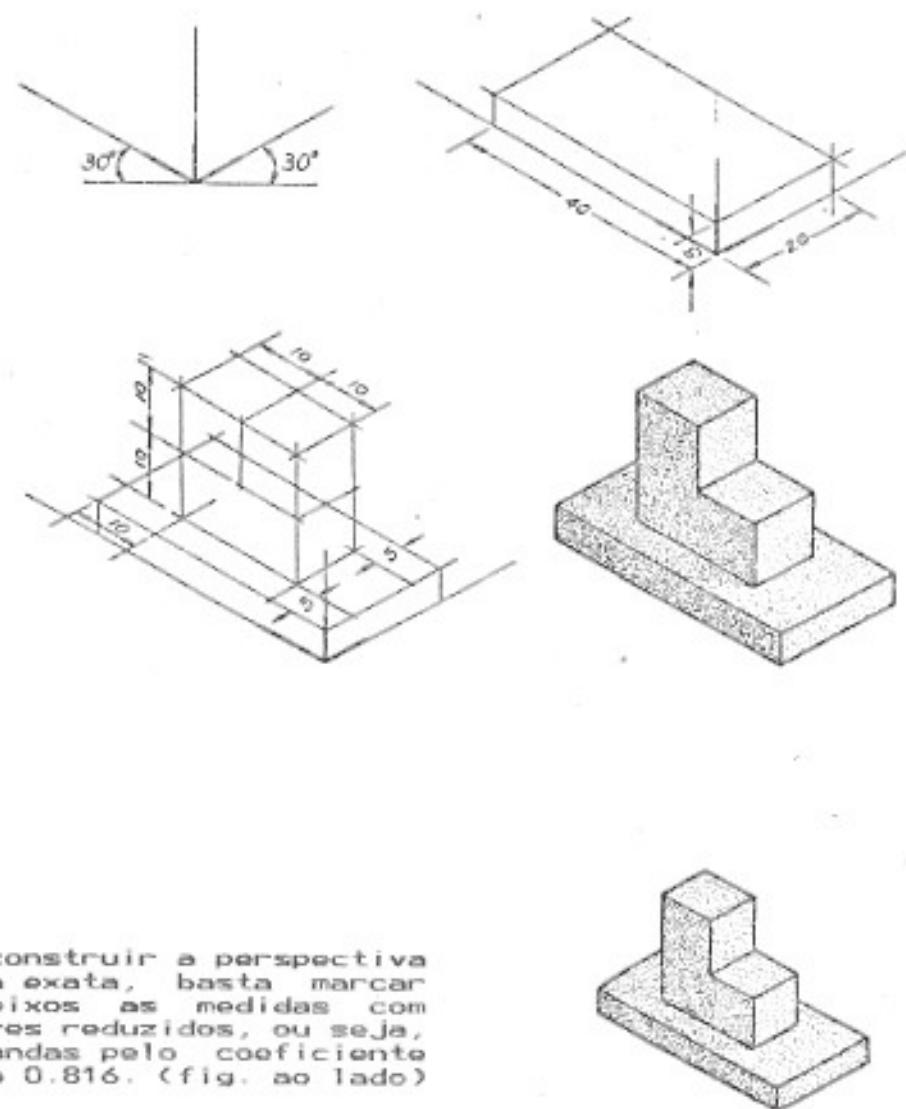
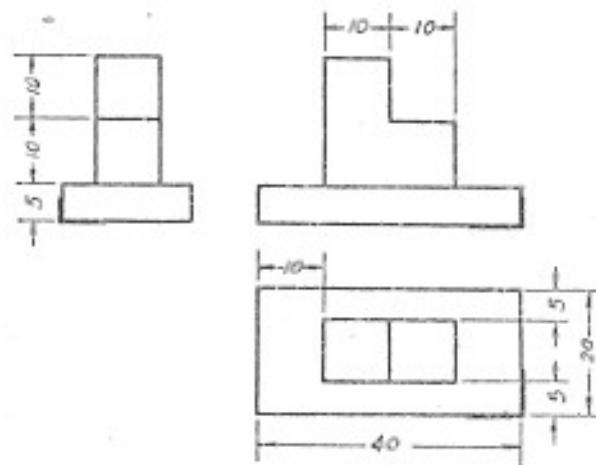
- Completamos a perspectiva desenhando somente suas arestas visíveis. As linhas não visíveis serão sempre omitidas, a não ser quando necessárias à uma perfeita compreensão da peça.



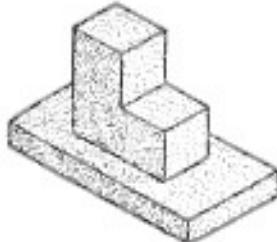
ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONIAIS	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 31
NOME:		No.	TURMA:	DATA:
			Prof. : WAGNER	

EXEMPLO:

Desenhar a perspectiva isométrica da peça dada por suas vistas: frontal, superior e lateral direita, segundo os eixos indicados.



Para construir a perspectiva isométrica exata, basta marcar sobre os eixos as medidas com seus valores reduzidos, ou seja, multiplicandos pelo coeficiente de redução 0,816. (fig. ao lado)

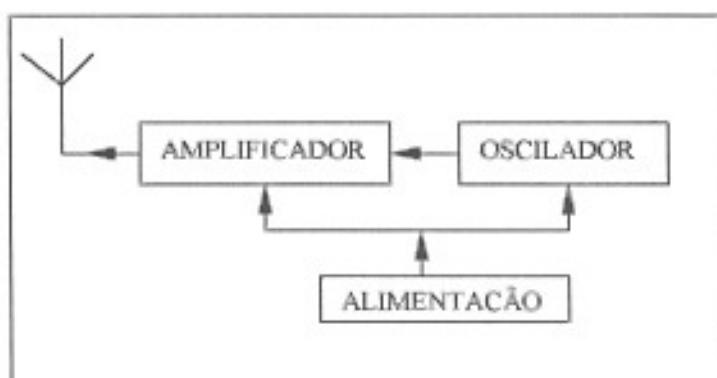


ITEM	QUANT.	DENOMINAÇÃO - MATERIAL	DIMENSÕES	OBSERVAÇÕES
ESCALA (S)	PERSPECTIVAS E VISTAS ORTOGONais	VISTO	CONCEITO	DESENHO N° DTM - 32
NOME:	No.	TURMA:		DATA:
		Prof. . . : WAGNER		

Conforme a norma NB - 42 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que regulamenta o Desenho de eletrônica, classificamos os tipos de representação gráfica em seis partes:

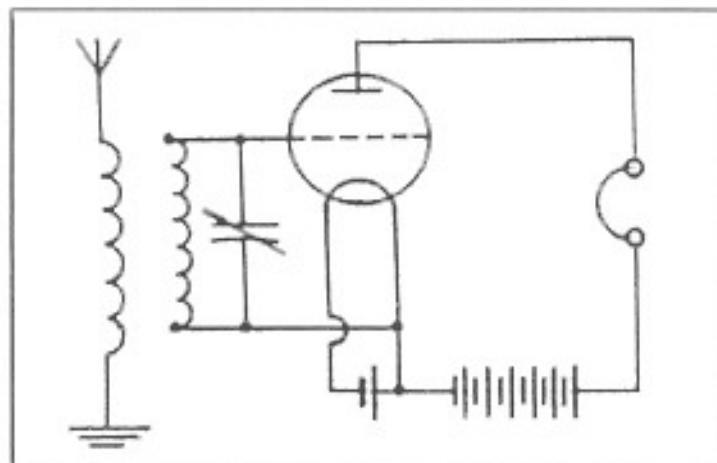
1. ESQUEMA DE BLOCOS

Desenho no qual os conjuntos de circuitos de funções definidas são representadas por figuras geométricas geralmente retangulares (blocos), interligados por linhas simples.



2. ESQUEMA SIMPLIFICADO

Desenho no qual os elementos principais dos circuitos são representados por símbolos próprios, sendo indicadas somente as ligações necessárias à compreensão do seu funcionamento.



3. ESQUEMA COMPLETO

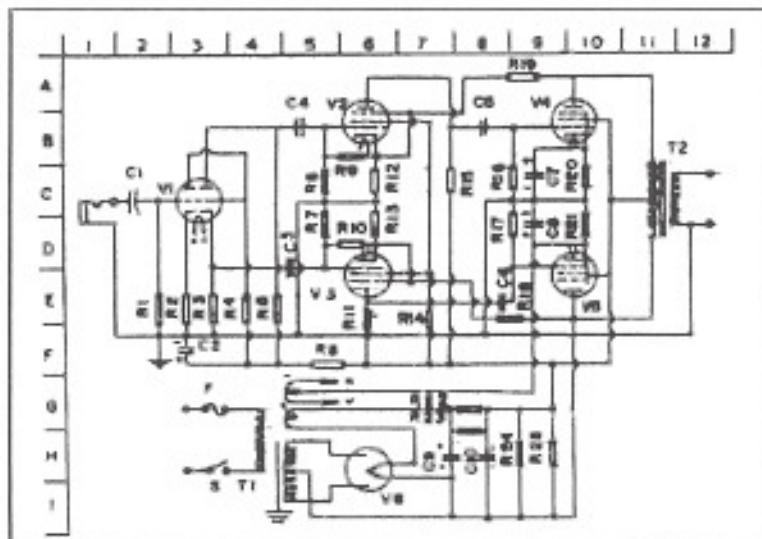
Desenho no qual todos os elementos e componentes dos circuitos são representados por simples gráficos e indicadas todas as principais ligações.

TABELA I

COMPONENTES

RESISTORES

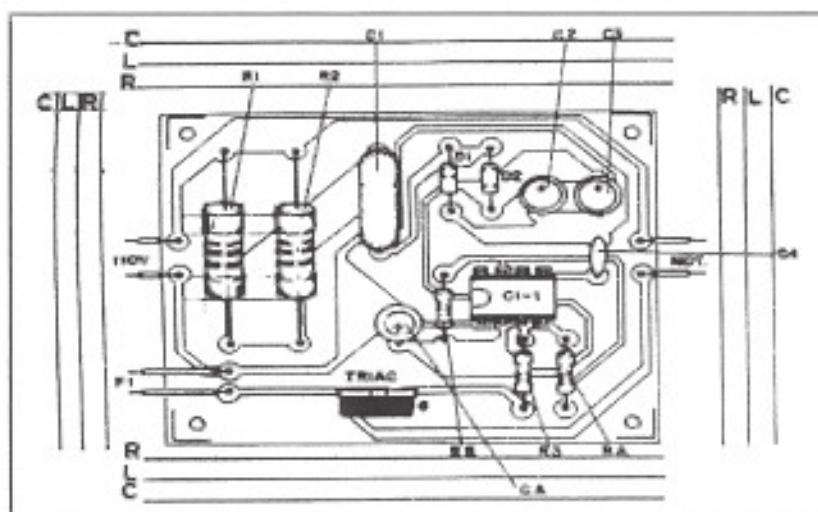
ABREVI.	DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO
R1	470 Ohms + 1%	2 E
R2	8.000 II + 10%	1 E
R3	39 II + 1%	3 E
R4	820 II + 10%	4 E
:	:	:
:	:	:
:	:	:



ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 01
ESCOLA:		Prof: WAGNER MURILO SEKO		

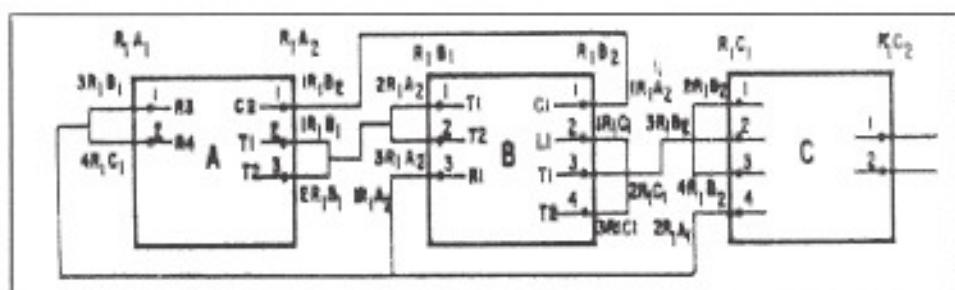
4. VISTA DE LOCALIZAÇÃO

Desenho ou fotografia mostrando a disposição e localização das peças com as respectivas identificações.



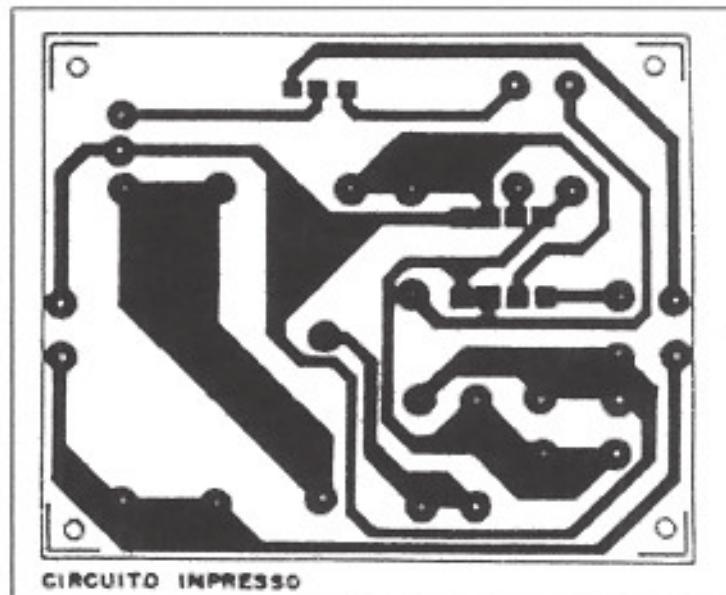
5. ESQUEMA DE INTERLIGAÇÕES

Desenho mostrando as ligações devidamente identificadas entre os pontos terminais externos das diversas unidades dos componentes de um equipamento.



6. DESENHO DE FIAÇÃO

Desenho mostrando as ligações entre as peças devidamente identificadas, mantidas, tanto quanto possível, as proporções e posições relativas das peças. Os circuitos chapeados e os impressos são considerados desenhos e fiação.



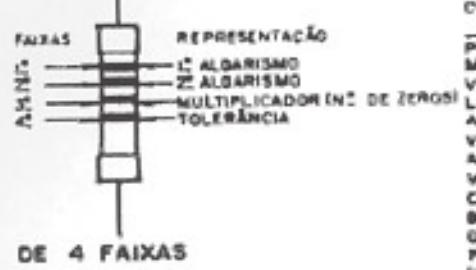
ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 02
ESCOLA:	Prof: WAGNER MURILO SEKO			

SIMBOLOGIA

ELETRÔNICA

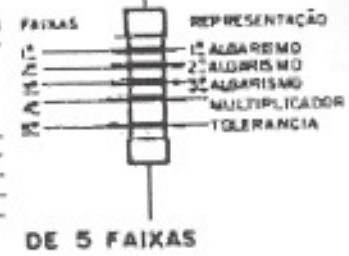
ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 03
ESCOLA:		Prof: WAGNER MURILO SEKO		

RESISTORES



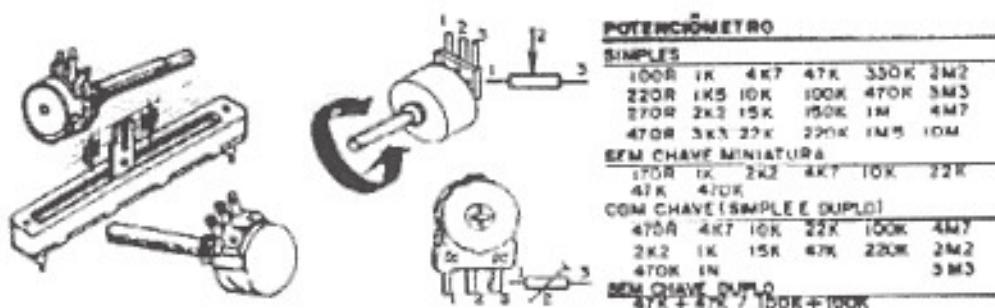
CÓDIGO

CÓDIGO	FAIXAS 1 ^o 2 ^o 3 ^o 4 ^o	30 OU 4 ^o	4 ^o OU 5 ^o
PRETO	0		
MARRON	1	X 10	1%
VERMELHO	2	X 100	2%
LARANJA	3	X 1.000	3%
AMARELO	4	X 10.000	4%
VERDE	5	X 100.000	
AZUL	6	X 1.000.000	
VIOLETA	7		
CINZA	8		
BRANCO	9		
OURO		X 0,1	8%
PRATA		X 0,01	20%
ISEM CÓD.			20%



SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	RESISTOR	FIXO	SÍMBOLOGIA GERAL
	RESISTOR	FIXO	SÍMBOLOGIA GERAL
	RESISTOR	FIXO	COM DERIVAÇÃO FIXA
	RESISTOR	FIXO	COM DERIVAÇÕES FIXAS
	RESISTOR	FIXO	ELEMENTO RESISTIVO USADO COMO AQUECEDOR
	RESISTOR	FIXO	UTILIZADO COMO DERIVADOR (SHUNT)

POTENCIÔMETRO RESISTORES COM VARIABILIDADE EXTRÍNCICA



SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	RESISTOR	VARIAB. EXTRIN.	POTENCIÔMETRO COM VARIABILIDA DE NÃO LINEAR E CONTÍNUA
	RESISTOR	VARIAB. EXTRIN.	POTENCIÔMETRO COM VARIABILIDA DE LINEAR E CONTÍNUA
	RESISTOR	VARIAB. EXTRIN.	POTEN. COM VARIAB. LINEAR E CONTÍNUA COM AJUSTES PRÉ DETERM
	RESISTOR	VARIAB. EXTRIN.	POTENCIÔMETRO COM VARIABILIDA DE LINEAR E CONTÍNUA
	RESISTOR	VARIÁVEL OU REOSTATO	PODE-SE UTILIZAR ESTE SÍMBOLO DERIVADO DOS ANTERIORES CASO (A)
	RESISTOR	VARIÁVEL OU REOSTATO	PODE-SE UTILIZAR ESTE SÍMBOLO DERIVADO DOS ANTERIORES CASO (B)
	RESISTOR	VARIÁVEL	VARIÁVEL COM ESCALÕES

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 04
ESCOLA:		Prof: WAGNER MURILO SEKO		

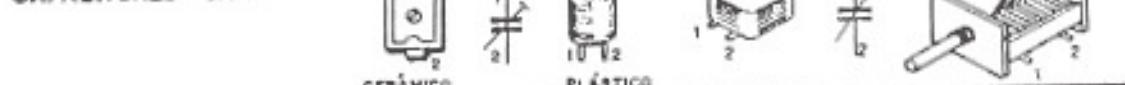
SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	RESISTOR	VARIAB. INTRIN.	NÃO LINEAR
	RESISTOR	VARIAB. INTRIN.	DEPENDENTE DE TENSÃO (VDR)
	RESISTOR	VARIAB. INTRIN.	COM COEFICIENTE NEGATIVO DE TEMPERATURA (NTC)
	RESISTOR	VARIAB. INTRIN.	COM COEFICIENTE POSITIVO DE TEMPERATURA (PTC)
	RESISTOR	VARIAB. INTRIN.	DEPENDENTE DA LUZ (LDR)

CAPACITORES DE POLIESTER VALOR EM PICOFARADS C000100			AXIAL RADIAL 1000 μ F - 50V
		DE CERÂMICA VALOR EM PICOFARADS TOLERÂNCIA	
		ATÉ 10pF A CIMA DE 10pF	DE TÂNTALO
		B = 0.1pF F = 1% M = 20% C = 0.25pF G = 2% N = +100% - 0% D = 0.50pF H = 5% P = +50% - 20% E = 1pF I = 8% R = +80% - 20% G = 2pF K = 10%	

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	CAPACITOR		SÍMBOLO GERAL
	CAPACITOR		COM REPRESENTAÇÃO DO ELETRODO EXTERNO
	CAPACITOR	FIXO	DE PASSAGEM
	CAPACITOR	FIXO	DE PASSAGEM
	CAPACITOR	FIXO	DE CHASSI
	CAPACITOR	FIXO	COM RESISTÊNCIA INTRÍNCICA EM SÉRIE (SUPRESSOR DE RUÍDO)
	CAPACITOR	FIXO	ELETROLÍTICO NÃO POLARIZADO (BIPOLAR) SE DESEJAR OS RETÂNGULOS PODEM SER CHEIOS (PREENCHIDOS)
	CAPACITOR	FIXO	POLARIZADO (SÍMBOLO GERAL)
	CAPACITOR	FIXO	ELETROLÍTICO POLARIZADO SE DESEJAR O RETÂNGULO PODER SER CHEIO (PREENCHIDO)

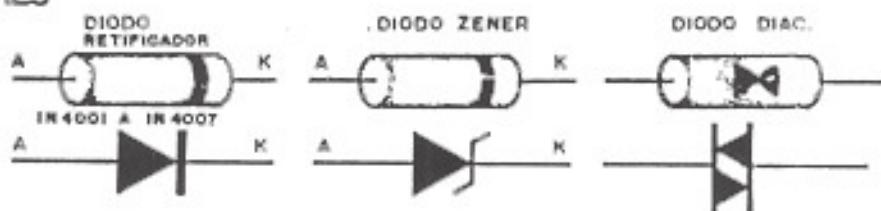
CAPACITORES DE POLIESTER "LARANJINHA" IDENTIFICAÇÃO DIRETA EM 3 CASOS: 1º CASO: VALOR NA CASA DOS MILHAR: 1000 / 220 LEITURA EM μ F. 2º CASO: VALOR NA CASA DAS DEZENAS: 10 / 22 LEITURA EM μ F. 3º CASO: VALOR NA CASA DOS DECIMOS: 10 / 022 LEITURA EM nF.	DE CERÂMICA	- PARA CAPACITORES DE BAIXO VALOR (1pF a 4700pF), O VALOR É DADO DIRETAMENTE PARA OS DE MAIOR VALOR ($> 10 \mu$ F) É USADA OUTRA IDENTIFICAÇÃO.	TIPO DE IDENTIFICAÇÃO: UM NÚMERO SEGUINDO POR (.) 32V DE ISOLAÇÃO UN NÚMERO PRECEDIDO POR (.) 50V DE ISOLAÇÃO +01, F = 0,01F = 10nF	22 μ F 22V ± 10% 32V
				LEITURA EM μ F +01 F ± 10% 50V LEITURA EM nF

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT		VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:			Nº		DTE - 05
ESCOLA:			Prof: WAGNER MURILO SEKO		



SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	CAPACITOR	VARIÁVEL	SÍMBOLO GERAL
	CAPACITOR	VARIÁVEL	SE FOR NECESSÁRIO INDICAR O ELEMENTO MÓVEL, A INTERSEÇÃO DESSE ELEMENTO COM SÍMBOLO DE VARIABILIDADE É MARCADO COM PONTO.
	CAPACITOR	VARIÁVEL	VARIÁVEL EM ESCALÕES
	CAPACITOR	VARIÁVEL	COM AJUSTE PRÉ DETERMINADO
	CAPACITOR	VARIÁVEL	DIFERENCIAL NOTA: $C_1 + C_2 = \text{CONSTANTE}$
	CAPACITOR	VARIÁVEL	POLARIZADO NÃO LINEAR DEPENDENTE DA TEMPERATURA
	CAPACITOR	VARIÁVEL	POLARIZADO NÃO LINEAR DEPENDENTE DE TENSÃO
	CAPACITOR	VARIÁVEL	COM ACOPLAMENTO MECÂNICO

SEMICONDUTORES



SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	DIOODO	P.N.	SÍMBOLO GERAL
	DIOODO	P.N.	SÍMBOLO GERAL
	DIOODO	DEPENDENTE DE TEMPERATURA	
	DIOODO		USADO COM DISPOSITIVO CAPACITIVO
	DIOODO	TUNEL	
	DIOODO	ZENER	UNIDIRECIONAL
	DIOODO	ZENER	BIDIRECIONAL
	DIOODO	UNITUNEL	
	DIOODO	(DIAC)	BIDIRECIONAL

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 06
ESCOLA:	Prof: WAGNER MURILO SEKO			

SEMICONDUTORES - CONTINUAÇÃO

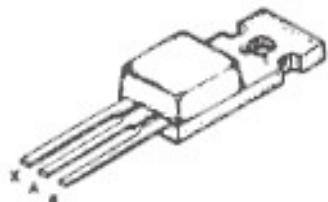


LED JEN CORES: VERMELHO/AMARELO/VERDE
• TAMAÑOS: REDONDO 5mm / 8mm
RETANGULAR
• BICOLOR (2 TERMINAIS)
• PISCA/PISCA

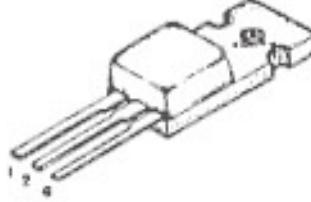
SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	DIODO	(LED)	EMISSOR DE LUZ

TIRISTORES

TRIAC.



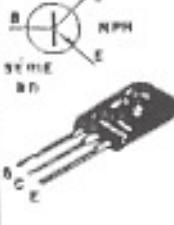
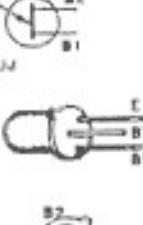
SCR.

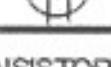


SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	DIODO	TIRISTOR	USO DE BLOQUEIO INVERSO
	DIODO	TIRISTOR	USO DE CONDUÇÃO INVERSO
	DIODO	TIRISTOR	USO BIDIRECIONAL
	DIODO	TIRISTOR	USO DE BLOQUEIO INVERSO, PORTA N(PUT)
	TRIODO	TIRISTOR	USO DE BLOQUEIO INVERSO, PORTA P(SCR)
	TRIODO	TIRISTOR	USO BLOQUEAVEL PELA PORTA N
	TRIODO	TIRISTOR	USO BLOQUEAVEL PELA PORTA P
	TETODRO	TIRISTOR	USO DE BLOQUEIO INVERSO
	TRIODO	TIRISTOR	USO BIDIRECIONAL (TRIAC)
	TRIODO	TIRISTOR	USO DE CONDUÇÃO INVERSA PELA PORTA N
	TRIODO	TIRISTOR	USO DE CONDUÇÃO INVERSA PELA PORTA P
	TRIODO	TIRISTOR	NPN COM CONEXÃO EXTERNA DE COMANDO (TIRISTOR P) GTO
	TRIODO	TIRISTOR	PNP COM CONEXÃO EXTERNA DE COMANDO(TIRISTOR N) GTO

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT		VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:		Nº			DTE - 07
ESCOLA:				Prof: WAGNER MURILO SEKO	

TRANSISTORES BIPOARES

SÉRIE BG  EXEMPLO NPN PNP BC546 A BC556 A BC549 BC559	SÉRIE BF  EXEMPLO BF 444 (NPN)	SÉRIE TIP  EXEMPLO NPN PNP TIP 29 TIP 30 TIP 31 TIP 32 TIP 41 TIP 42 TIP 49 TIP 50	EN3055 EMissor COLETOR BASE V.M.F. NPN DE SILÍCIO DE ALTA POTÊNCIA	SÉRIE BD  EXEMPLO NPN PNP BD 135 BD 136 BD 187 BD 138 BD 139 BD 140	TUJ  EXEMPLO C E B
TRANSISTOR DE PEQUENA POTÊNCIA PAR COMPLEMENTAR DE I.A.Z.Y					

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	TRANSISTOR PNP		SÍMBOLO GERAL
	TRANSISTOR NPN		SÍMBOLO GERAL
	TRANSISTOR NPN DE AVALANCHE		SÍMBOLO GERAL
	TRANSISTOR UNIJUNÇÃO		COM BASE TIPO P - UJT
	TRANSISTOR UNIJUNÇÃO		COM BASE TIPO N - UJT

TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO (FET) E UNIPOLARES

I III E ID I SÃO INTERCAMBIÁVEIS



NPF102
TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO DE JUNCÃO - CANAL N
D. DRENTO
S. FONTE
G. GATE

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO		POR TA CONECTADA COM CANAL TIPO N. NOTA: A CONEXÃO DA PORTA E DA FONTE DEVEM ESTAR ALINHADOS (JFET) CANAL N. PORTA CONECTADA.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO		POR TA CONECTADA, OXM CANAL TIPO P (JFET) CANAL P. PORTA CONECTADA.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO MOS-FET		POR TA ISOLADA TIPO INDUÇÃO, UMA PORTA COM CANAL TIPO P, SEM CONEXÃO OU SUBSTRATO.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO MOS-FET		POR TA ISOLADA TIPO INDUÇÃO, UMA PORTA COM CANAL TIPO N, SEM CONEXÃO OU SUBSTRATO.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO MOS-FET		POR TA ISOLADA TIPO A INDUÇÃO, UMA PORTA COM CANAL TIPO P, COM SUBSTRATO CONECTADO.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO MOS-FET		POR TA ISOLADA TIPO A INDUÇÃO, UMA PORTA COM CANAL TIPO N, COM SUBSTRATO CONECTADO INTERNAMENTE A FONTE.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO MOS-FET		POR TA ISOLADA, TIPO A DEFLEXÃO, UMA PORTA, COM CANAL TIPO N, SEM CONEXÃO AO SUBSTRATO.
	TRANSISTOR EFEITO DE CAMPO MOS-FET		POR TA ISOLADA, TIPO A DEFLEXÃO, UMA PORTA, COM CANAL TIPO P, SEM CONEXÃO AO SUBSTRATO.

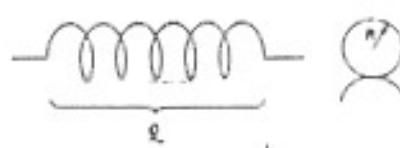
ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 08
ESCOLA:	Prof: WAGNER MURILO SEKO			

DISPOSITIVOS FOTO - SENSÍVEIS

SUPERFÍCIE SENSITIVA
(SULFETO DE CÁDMIO)

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	FOTO SENSÍVEL	RESISTOR	
	FOTO SENSÍVEL	DIODO	
	FOTO SENSÍVEL	CELULA FOTO-VOLTAICA	
	FOTO SENSÍVEL	DISPOSITIVO FOTO- CONDUTOR PNP	

INDUTORES - SÍMBOLO GERAL



L = INDUTÂNCIA E Q = H
R = RAIO DE UMA ESPIRA EM POLEGADA
E = COMPRIMENTO EM IN
N = NÚMERO DE ESPIRAS

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	INDUTOR	GERAL	COM NUCLEO DE AR

INDUTORES FIXOS



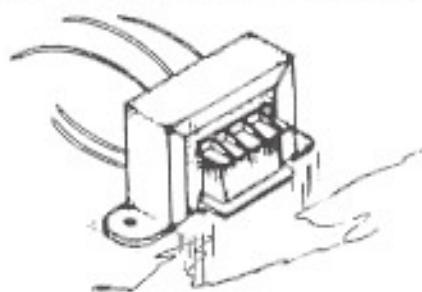
SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	INDUTOR	FIXO	COM NUCLEO DE FERRO LAMINADO
	INDUTOR	FIXO	COM NÚCLEO DE FERRO COM ENTRE-FERRO
	INDUTOR	FIXO	COM NUCLEO DE FERRITE
	INDUTOR	FIXO	COM NUCLEO DE COBRE
	INDUTOR	FIXO	COM NUCLEO DE FERRO LAMINADO COM BLINDAGEM ELETROSTÁTICA LIGADA A MASSA
	INDUTOR	FIXO	COM DERIVAÇÕES
	INDUTOR	FIXO	COM BLINDAGEM EM COBRE E FERRO

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 09
ESCOLA:	Prof: WAGNER MURILO SEKO			

INDUTORES VARIÁVEIS

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	INDUTOR	VARIÁVEL	GERAL
	INDUTOR	VARIÁVEL	EM ESCALÕES
	INDUTOR	VARIÁVEL	COM AJUSTE PRÉ-DETERMINADO
	INDUTOR	VARIÁVEL	COM NÚCLEO DE FERRO LAMINADO
	INDUTOR	AJUSTE PRÉ-DETERMINADO	COM NÚCLEO DE FERRITE

TRANSFORMADORES



SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO DE FERRO LAMINADO, SENDO H ₁ E H ₂ OS DE TENSÃO MAIS ALTA E X ₁ E X ₂ OS DE TENSÕES MAIS BAIXAS
	TRANSFORMADOR		REPRESENTAÇÃO DE POLARIDADE DE DESIGNAÇÕES NÚMERICAS IGUAIS A DIREITA DE X E H INDICAM POLARIDADES IGUAIS. EX: H, 1A2 E 2A1 SÃO TERMINAIS DE POLAR. IGUAIS.
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO METÁLICO NÃO FERROSO EX: COBRE
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO DE FERRO COM ENTREFERRO NOTA: DEVERÁ TER 2 TRACEJADOS LONGOS
	TRANSFORMADOR		COM INDICAÇÃO DO MATERIAL E USADO PARA A BLINDAGEM ELETROSTÁTICA EX: COBRE
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO DE FERRO LAMINADO E BLINDAGEM ELETROSTÁTICA NÃO LIGADA A MASSA

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 10
ESCOLA:		Prof: WAGNER MURILO SEKO		

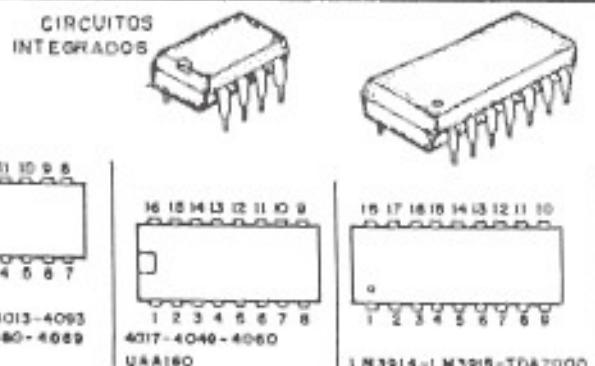
TRANSFORMADORES - CONTINUAÇÃO

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO DE FERRO LAMINADO E BLINDAGEM ELETROSTÁTICA LIGADA A MASSA
	TRANSFORMADOR		COM BLINDAGEM ELETROSTÁTICA E MAGNETICA LIGADA A MASSA
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO DE FERRITE NOTA: O SÍMBOLO DE FERRITE DEVERÁ TER 4 OU MAIS TRACOS
	TRANSFORMADOR		COM ACOPLAMENTO VARIÁVEL
	TRANSFORMADOR		COM NÚCLEO DE FERRITE E AJUSTE PRE-DETERMINADO
	TRANSFORMADOR		NÚCLEO DE FERRO LAMINADO COM DERIVAÇÕES

CIRCUITOS INTEGRADOS

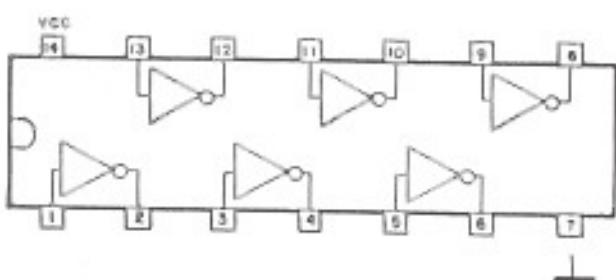
PINAGEM DOS C.I.:

- I. CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- II. CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS
- III. CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES E OUTROS.

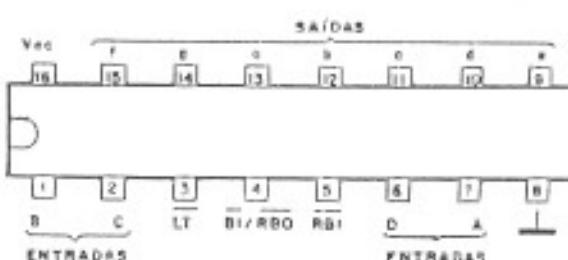


I. CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

7404 SEIS INVERSORES



T447 DECODIFICADOR BCD PARA SETE SEGUIMENTOS



ESCALA:

NORMA NB - 42 ABNT

VISTO

CONCEITO

FOLHA

ALUNO:

Nº

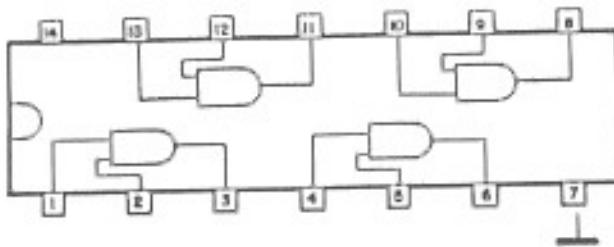
DTE - 11

ESCOLA:

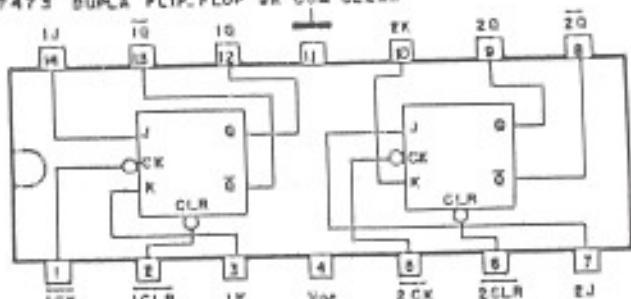
Prof: WAGNER MURILO SEKO

I. CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

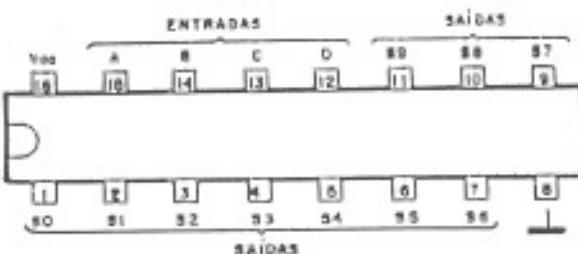
7408 QUATRO PORTAS AND DE DUAS ENTRADAS



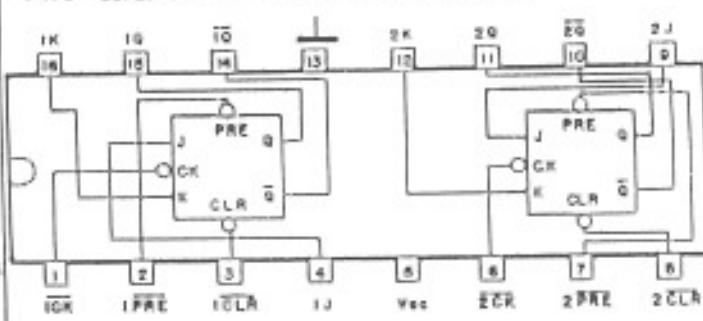
T473 DUPLA FLIP-FLOP JK COM CLEAR



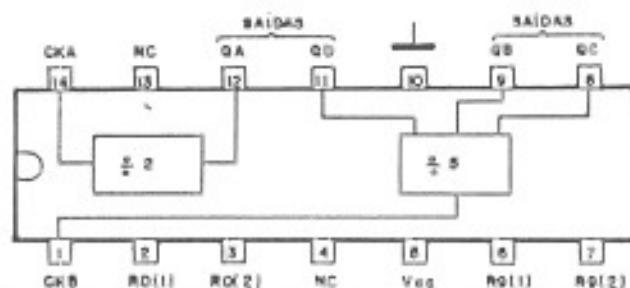
7442 DECODIFICADOR BCD PARA DECIMAL



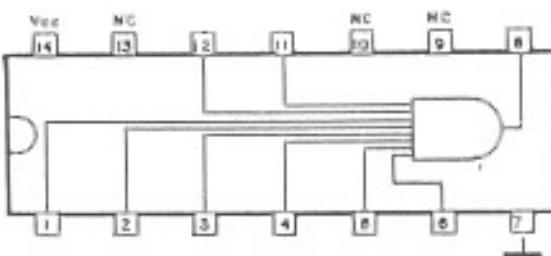
T475 DUPLO FLIP-FLOP JK COM CLEAR E PRESET



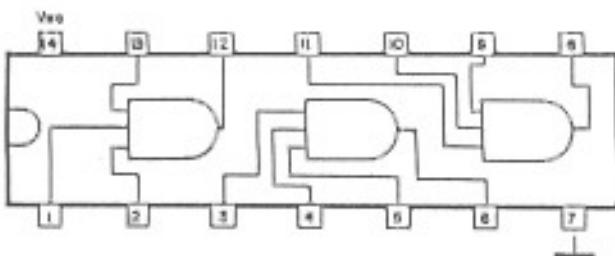
7480 CONTADOR DE DECADA



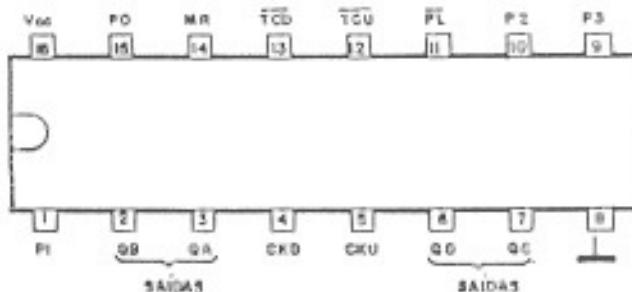
7430 PORTA NAND DE OITO ENTRADAS



7411 TRÊS PORTAS AND E TRÊS ENTRADAS



T4192 CONTADOR DE DECADA UP/DOWN COM ENTRADAS DE CLOK SEPARADAS



ESCALA:

NORMA NB - 42 ABNT

VISTO

CONCEITO

FOLHA

ALUNO:

Nº

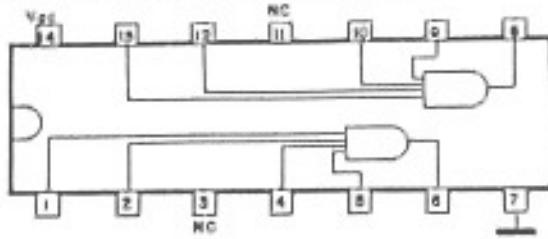
DTE - 12

ESCOLA:

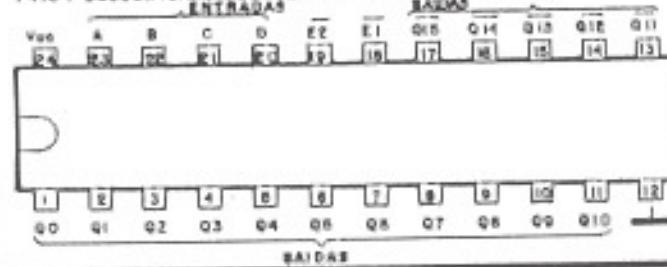
Prof: WAGNER MURILO SEKO

I. CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

7421 DUAS PORTAS AND DE QUATRO ENTRADAS

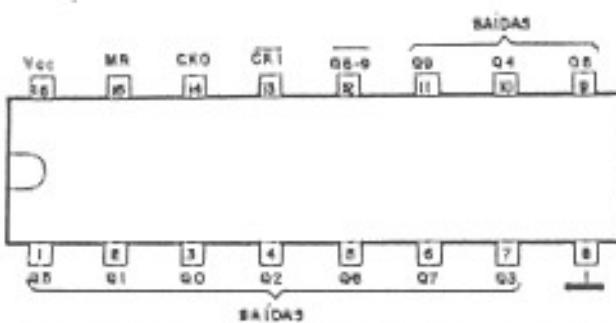


74154 DECODIFICADOR/DEMULTIPLEXADOR DE 4 PARA 16 ENTRADAS

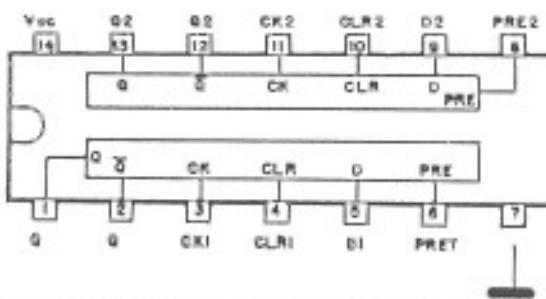


II. CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS

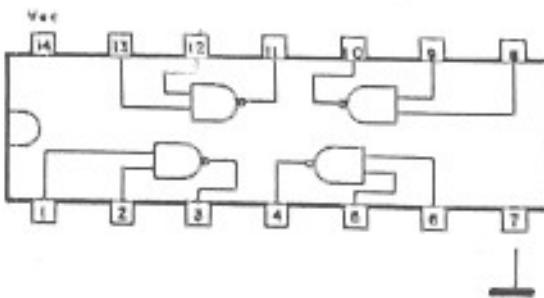
4017 CONTADOR JOHNSON DE CINCO ESTÁBOS



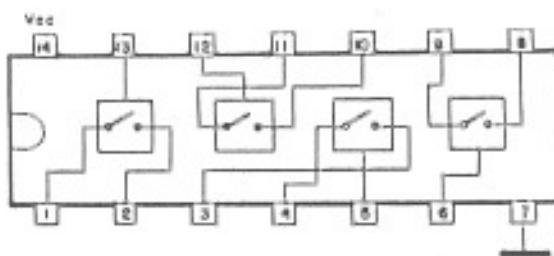
4013 DUPLO FLIP-FLOP D



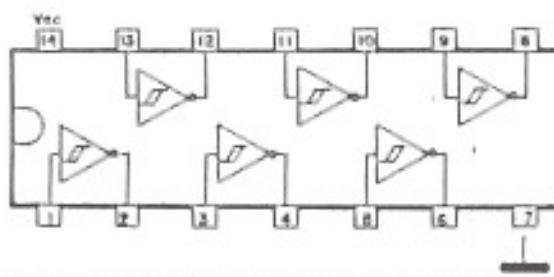
4011 QUATRO PORTASNAND DE DUAS ENTRADAS



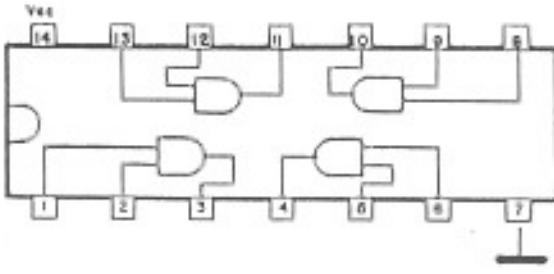
4066 + 4016 QUATRO CHAVES BILATERAIS
DESAFÉRÊNCIA ENTRE AS CIE QUE A ÚLTIMA APRESEN-
TA UMA RÉSISTÊNCIA RON MAIS BAIXA.



4010S SEIS INVERSORES SCHMITT TRIGGER



4081 QUATRO PORTAS AND DE DUAS ENTRADAS



ESCALA:

NORMA NB - 42 ABNT

VISTO

CONCEITO

FOLHA

ALUNO:

Nº

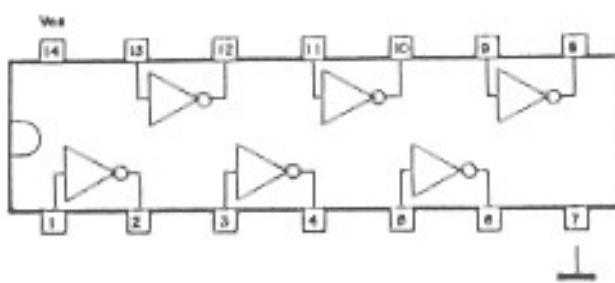
DTE - 13

ESCOLA:

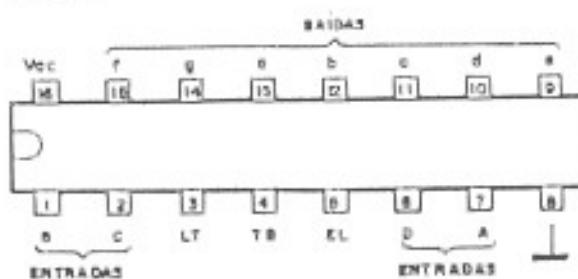
Prof: WAGNER MURILO SEKO

II. CIRCUITO INTEGRADO CMOS

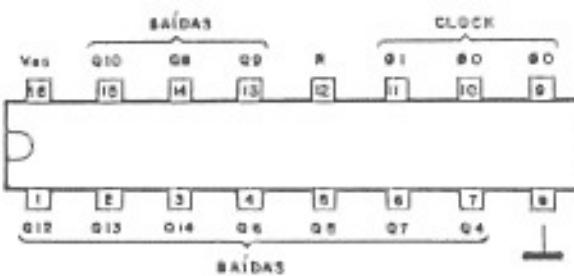
4069 SEIS INVERSORES



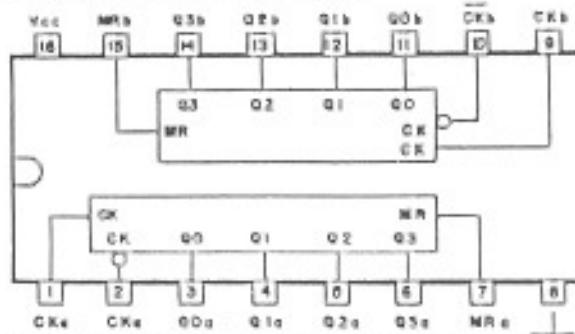
4511 DECODIFICADOR BCD PARA SETE SEGNENTOS COM DRIVER E LATCH.



4060 CONTADO E OSCILADOR 14 BITS

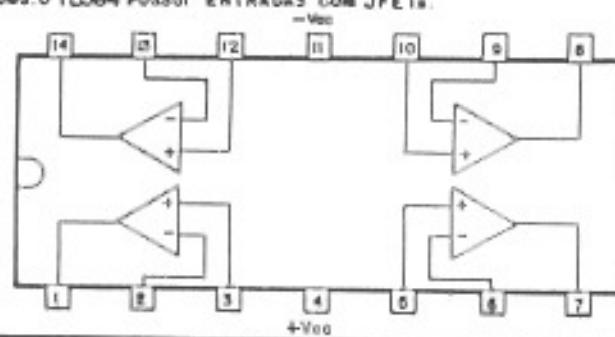


4510 DUPLO CONTADOR DE DÉCADA

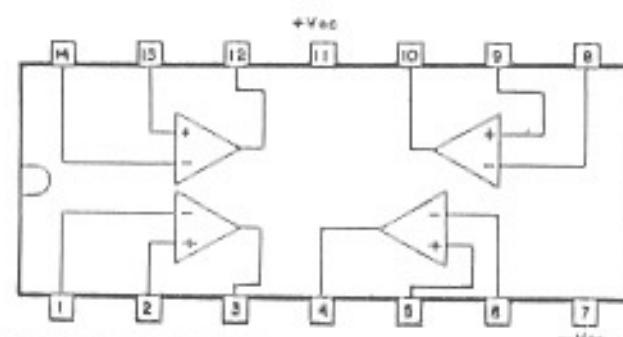


III. CIRCUITO INTEGRADO LINEAR E OUTROS

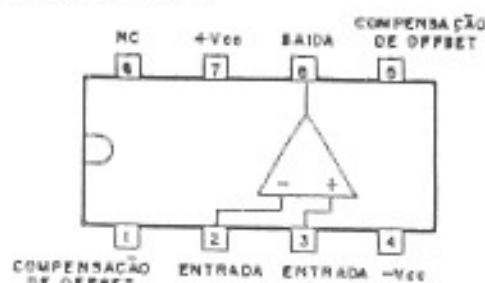
TLO84 e LM324 QUÁDRUPLO AMPLIFICADOR OPERACIONAL
OBS: O TLO84 POSSUI ENTRADAS COM JFETs.



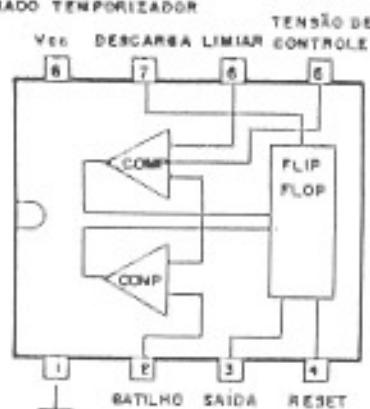
OM4136 QUÁDRUPLO AMPLIFICADOR OPERACIONAL



741 AMPLIFICADOR OPERACIONAL



555 CIRCUITO INTEGRADO TEMPORIZADOR



ESCALA:

NORMA NB - 42 ABNT

VISTO

CONCEITO

FOLHA

ALUNO:

Nº

DTE - 14

ESCOLA:

Prof: **WAGNER MURILO SEKO**

LIGAÇÕES

SÍMBOLOGIA	TIPO	DENOMINAÇÃO	USO
		LIGAÇÕES	SÍMBOLO GERAL.
		LIGAÇÕES	BORNE DE CONEXÃO (TERMINAL) QUE PODE SER SOLDADO OU NÃO.
		LIGAÇÕES	PONTO DE CONEXÃO SOLDADO.
		LIGAÇÕES	PONTO DE CONEXÃO SOLDADO.
		LIGAÇÕES	CRUZAMENTO SEM CONEXÃO.
		LIGAÇÕES	TERRA (ATERRAMENTO).
MASSA OU CHASSI 		LIGAÇÕES	MASSA OU CHASSI.
		LIGAÇÕES	MASSA CONECTADA À TERRA.
		LIGAÇÕES	ANTENAS (SÍMBOLO GERAL).
		FONE	SÍMBOLO GERAL.
		AUTO FALANTE	SÍMBOLO GERAL.
		FRONTEIRAS	PARA DELIMITAR UM CIRCUITO IMPRESSO COM INDICAÇÃO DE UM BORNE (TERMINAL) DE CONEXÃO.
		FRONTEIRAS	PARA DELIMITAR CIRCUITO NÃO IMPRESSO.
		FRONTEIRAS	PARA DELIMITAR CIRCUITOS BLINDEADOS. PODE SER USADA COMO BLINDAGEM E NÃO SENDO ESTA REPRESENTADA POR CONTORNO USA-SE O 2º SÍMBOLO — VER NOTA 1.
		ACUMULADORES	ELEMENTO DE PILHA OU ACUMULADORES OBS: POLO POSITIVO (TRAÇO MAIOR), POLO NEGATIVO (TRAÇO MENOR)
		ACUMULADORES	BATERIA (VARIAS) DE PILHAS OU ACUMULADORES OBS: INDICA A QUANTIDADE DE ELEMENTOS (PILHAS).
		ACUMULADORES	BATERIA SEM INDICAÇÃO DE ELEMENTOS. OBS: SEM INDICAÇÃO DA QUANTIDADE
		ACUMULADORES	BATERIA COM DERIVAÇÕES.
		ACUMULADORES	BATERIA COM TENSÃO VARIÁVEL.
		ACUMULADORES	BATERIA COM DISPOSITIVO PARA VARIAR O NÚMERO DE ELEMENTOS.

ESCALA:	NORMA NB - 42 ABNT	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 15
ESCOLA:	Prof: WAGNER MURILO SEKO			

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

DESIGNAÇÃO	ANTIGA	ATUAL (INB-5444)
#.21 Tomada métrico (150mm de diâmetro)	1-2	1-2
#.31 Tomada grande (200mm de diâmetro)	1-3	1-3
#.41 Tomado de ferro no teto	1-4	1-4
#.51 Tomada para radio e tv	1-5	1-5
#.61 Resgate elétrico no teto	1-6	1-6
#.71 Item no tornozeleira	1-7	1-7
#.81 Saída de sum	1-8	1-8
#.91 Abra no tornozeleira	1-9	1-9
#.101 Cigarrilha	1-10	1-10
#.111 Carabina	1-11	1-11
#.121 Quadro anunciat- or (4 sinalizadores)	1-12	1-12
#.131 Tomado de meteoro no pare- de (1 saída)	1-13	1-13
#.141 Tomado de meteoro no parede (anterior)	1-14	1-14
#.151 Tomado de meteoro no teto (an- terior)	1-15	1-15
#.161 Tomado de meteoro no parede (anterior)	1-16	1-16
#.171 Maçanetas e tornos para	1-17	1-17
#.181 Sensor (indicar os observadores)	1-18	1-18
#.191 Motor	1-19	1-19
#.201 Transformador de potência	1-20	1-20
#.401 Transformador de corrente	1-40	1-40
#.501 Transformador de potência	1-50	1-50
OBSERVAÇÕES		
(a) 5, é o número de do parafuso de fixa- ção, - d - a o braço correspondente		
(b) Símbolo 3 cam- adas de 25mm ² per- 1598.		

DESENHAGÃO	ANITA 6	ATUAL (INBR-5.644)
c.4) Outro tipo generalmente usado de interruptor		
c.5) Cauda de fiação		
c.6) Conector maleável		
d) Interruptores		
d.1) Linea seção		
d.2) Duas seções		
d.3) Três seções		
d.4) Ponto de ou fluxo-way		
d.5) Intermediário (ou fluxo-way)		
d.6) Botão de menu		
d.7) Botão tam comutador no paralelo		
d.8) Botão de comando no paralelo		
d.9) Fusível		
d.10) Chave seccionalizadora com isolante sem corrente		
d.11) Chave seccionalizadora com isolante em corrente		
d.12) Chave seccionalizadora com isolante em corrente		
d.13) Chave seccionalizadora com isolante em corrente		
d.14) Disjuntor de gás		
d.15) Disjuntor de gás seca		
d.16) Chave reversora		
e) Tomadas		
e.1) Tomada de 110V para barbecue, 200W (300mm x 300mm)		

DESIGNAÇÃO	ANTIGA	ATUAL (NBR-5444)
a) Luminária, refletora e alumínia	○	
a.1) Luz incandescente (não fluorescente)	H-	
a.2) Luz incandescente, na parte central (centrode)	H-	
a.3) Luz incandescente, na parte central (centrode)	H-	
a.4) Luz fluorescente, na parte central	■	
a.5) Luz fluorescente, na parte central	■	
a.6) Luz fluorescente, na parte central	■	
a.7) Luz fluorescente, na parte central	■	
a.8) Luz fluorescente, na parte central	■	
a.9) Sincronizado de frequência (não fluorescente)	○	
a.10) Sincronizado de frequência (não fluorescente)	○	
a.11) Refletor	□	
a.12) Refletor com dispositivo luminoso (separado)	○	
a.13) Luminária deslizante	○	
a.14) Iluminação	○	
a.15) Luz de emergência no sistema (indicador)	○	
a.16) Extensor	○	
b) Dutos e dutos-	-	
b.1) Embreagem no topo	-	
b.2) Embreagem no lado	-	
b.3) Telefone no topo	-	
b.4) Telefone no lado	-	
b.5) Compartimento, sobre o painel	-	
b.6) Condutor, fio	-	
b.7) Condutor, fio	-	
b.8) Condutor, fio	-	

ESCALA

NORMA NBR - 5444 ABNT

VIST

CONCEITO

FOLHA

ALUNO:

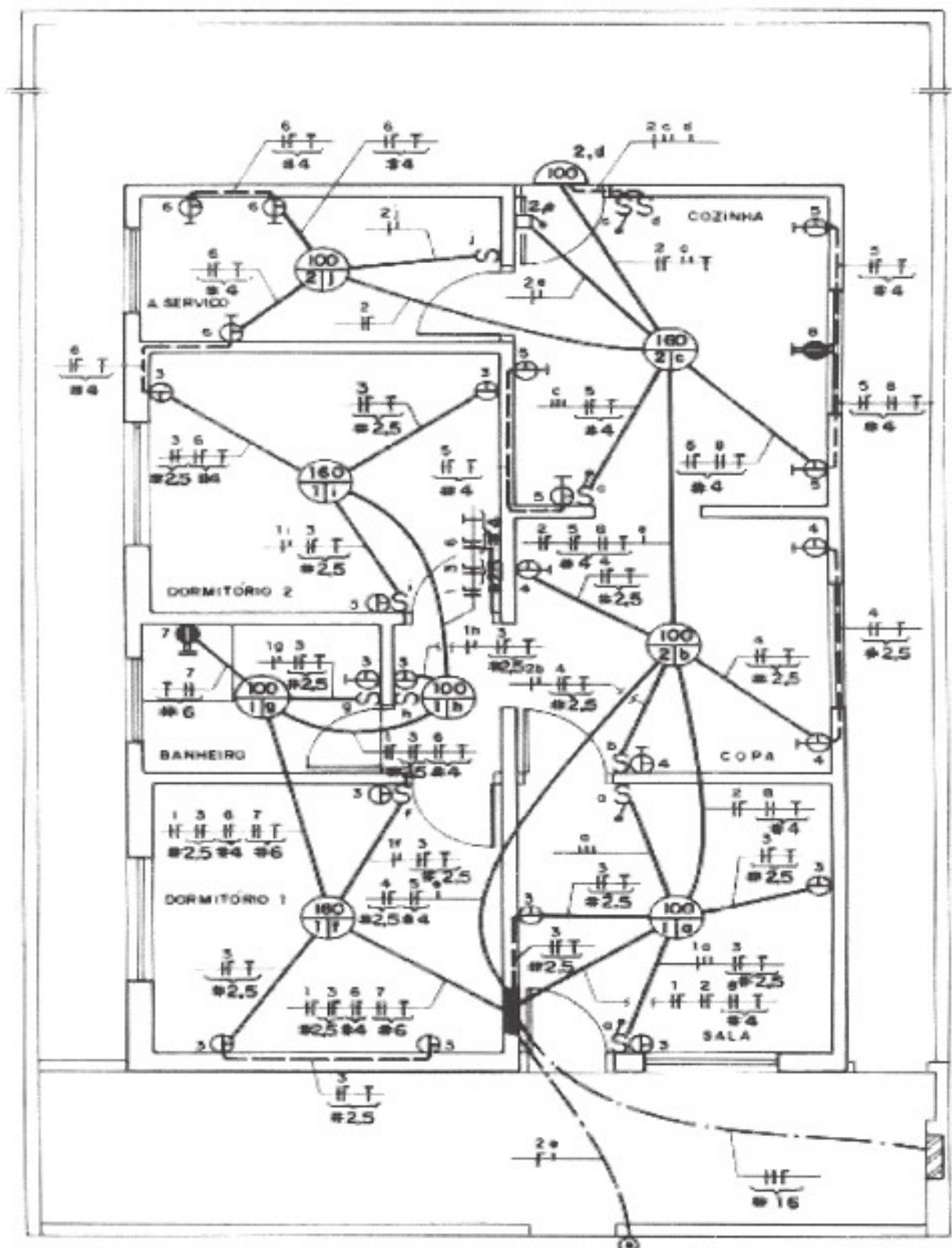
1

DTE - 16

ESCOLA

Prof: WAGNER MURILO SEKO

EXEMPLO DE UM DESENHO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL



ESCALA:	NORMA NBR - 5444	VISTO	CONCEITO	FOLHA
ALUNO:	Nº			DTE - 17
ESCOLA:	Prof: WAGNER MURILO SEKO			