MATERIAL DO CURSO

DESENHO TÉCNICO

INTRODUÇÃO AO DESENHO TÉCNICO

- Representar um Projeto;
- Seguir Nomenclatura / Normas Técnicas;
- Transpor Informações Relevantes;
- Aproximar do Real;
- Compreensão por qualquer pessoa com Instrução Técnica doMundo.
- Desenho Preliminar
- Desenho de Apresentação
- Desenho de Execução

1. Planta Baixa
2. Corte
3. Fachada

NORMAS BRASILEIRAS

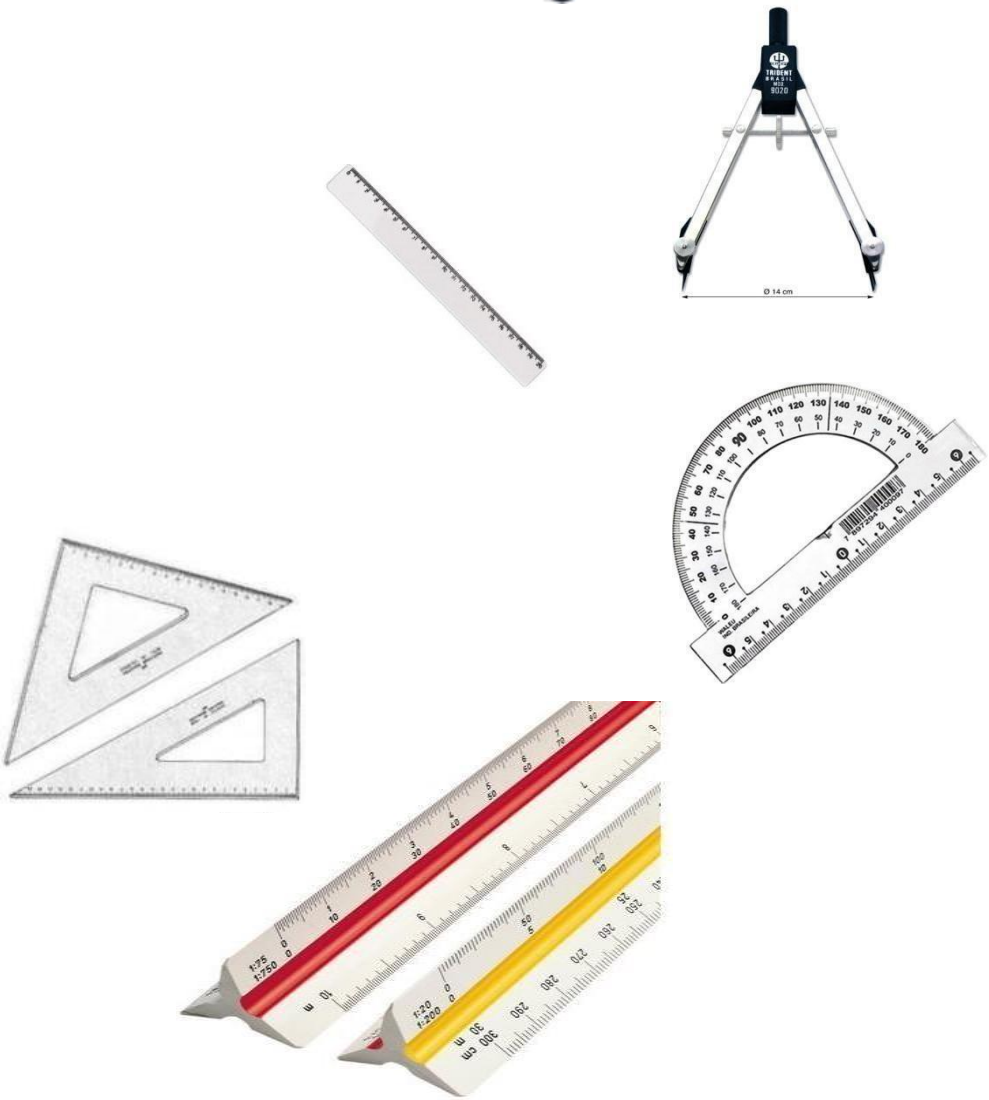
- NBR 8196/99: Emprego de escalas;
- NBR 10582/88: Apresentação da folha para desenhotécnico.
- NBR 13142/99: Dobramento e cópia;
- NBR 10126/98: Cotagem em desenho técnico;
- NBR 8403/84: Aplicações de linhas – tipos e larguras;
- NBR10068/87: Folha de desenho– leiaute edimensões;

TOTAL DE 29 NORMAS EM VIGOR.

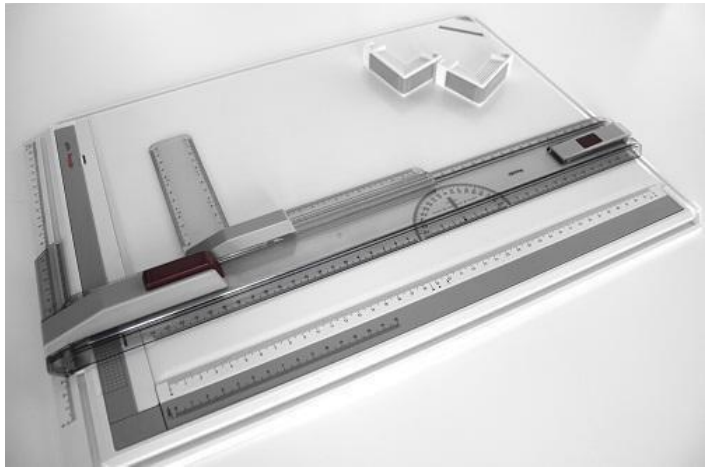
TÉCNICAS FUNDAMENTAIS

INSTRUMENTOS E ACESSÓRIOS

- Régua T e esquadros
- Compasso e transferidor
- Lápis e borracha
- Escalímetro



- Prancheta



• Uso dos esquadros e régua

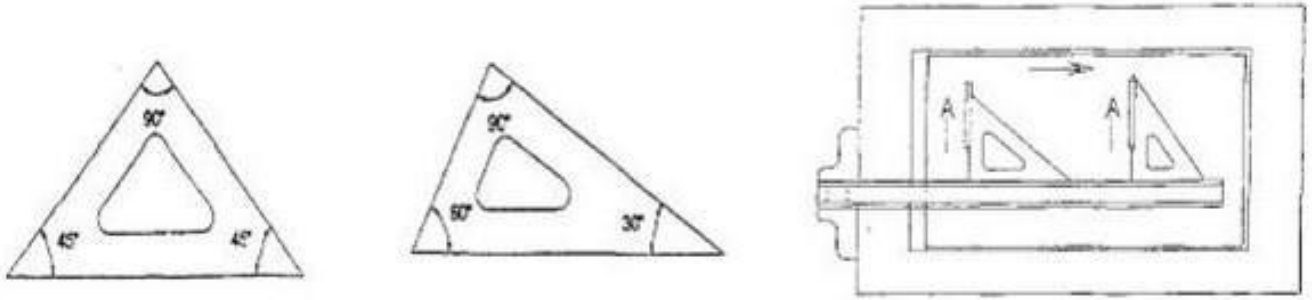


FIGURA 2. Jogo de esquadros utilizados em desenho técnico e posição recomendada do esquadro na mesa para traçado de linhas verticais. Podemos obter uma série de **combinações de ângulos** (múltiplos de 15°) quando trabalhamos com os esquadros em conjunto, facilitando dessa forma, o traçado de linhas com ângulos utilizando apenas o jogo de esquadros.

- Uso do Compasso e Transferidor
- Traçado de Circunferência e Ângulos

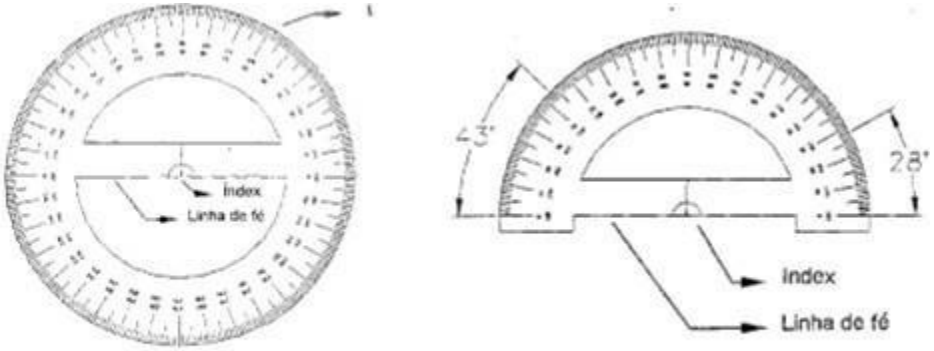


FIGURA 3. Transferidor de 360° e 1800

LÁPIS E BORRACHA

Traços e Borrões;

Lápis: 6B, 5B, 4B, 3B, 26,6 e **HB** **(Macio e traço escuro);**

Lápis: **F**, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6 H, 7H, 8H e 9H **(Duro e traçoclaro).**

ESCALÍMETRO

- 1:20; 1:25; 1:50; 1:75; 1:100; 1:125
- Escala de redução
- Escala de ampliação

1.5 Escalímetro

A utilização de escalas, bem como o seu entendimento, é muito importante para a execução de qualquer tipo de trabalho (projeto) em DESENHO TÉCNICO. Para isso, trabalhamos com o escalímetro, ou seja, uma régua graduada em forma de triângulo, no qual ela apresenta a escala 1:100 como escala padrão e outras cinco escalas mais utilizadas (Figura 4).

FIGURA 4. Escalímetro

PROGRAMAS

- AUTOCAD (2D e 3D);
- REVIT (2D e 3D);
- SKETCHUP (3D)

ESCALAS

- A escala e o tamanho do objeto em questão deverão decidir o tamanho da folha.
- Representação:

— Ampliação: 50:1

— Redução: 1:50

– Escalas usuais: 1:100; 1:50; 1:200; 1:75

Desenho	Natural
1	25
0,80 m	L

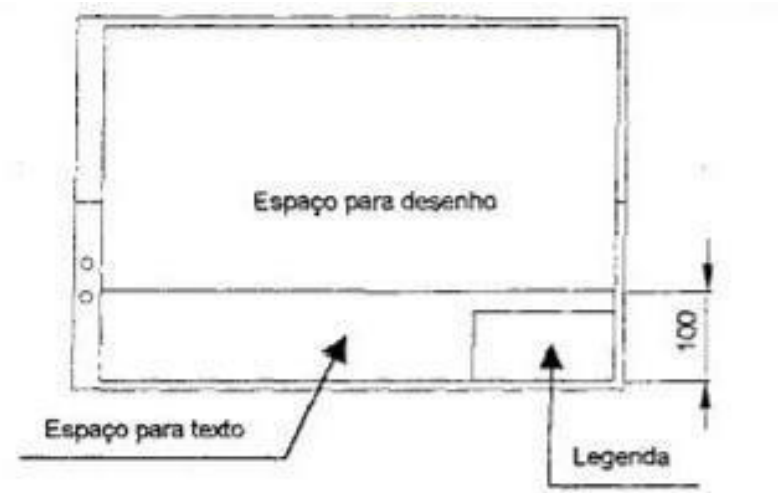
L =0,80m x 25 / 1 L = 2,0 m,
ou seja o poste tem 2,0 metros de altura.

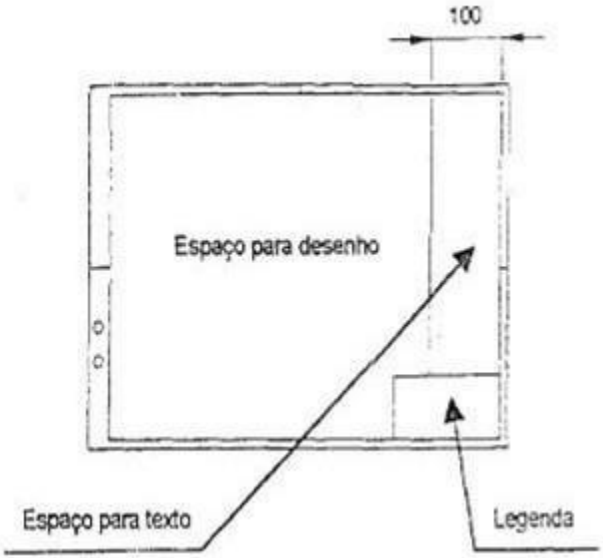
ESCALAS

Linhas e Margens do Formato Serie A			
Formato	Margem		Espessura da Linha Conforme NBR 8403
	Esquerda	Direita	
A0	25	10	1,4
A1	25	10	1
A2	25	7	0,7
A3	25	7	0,5
A4	25	7	0,5

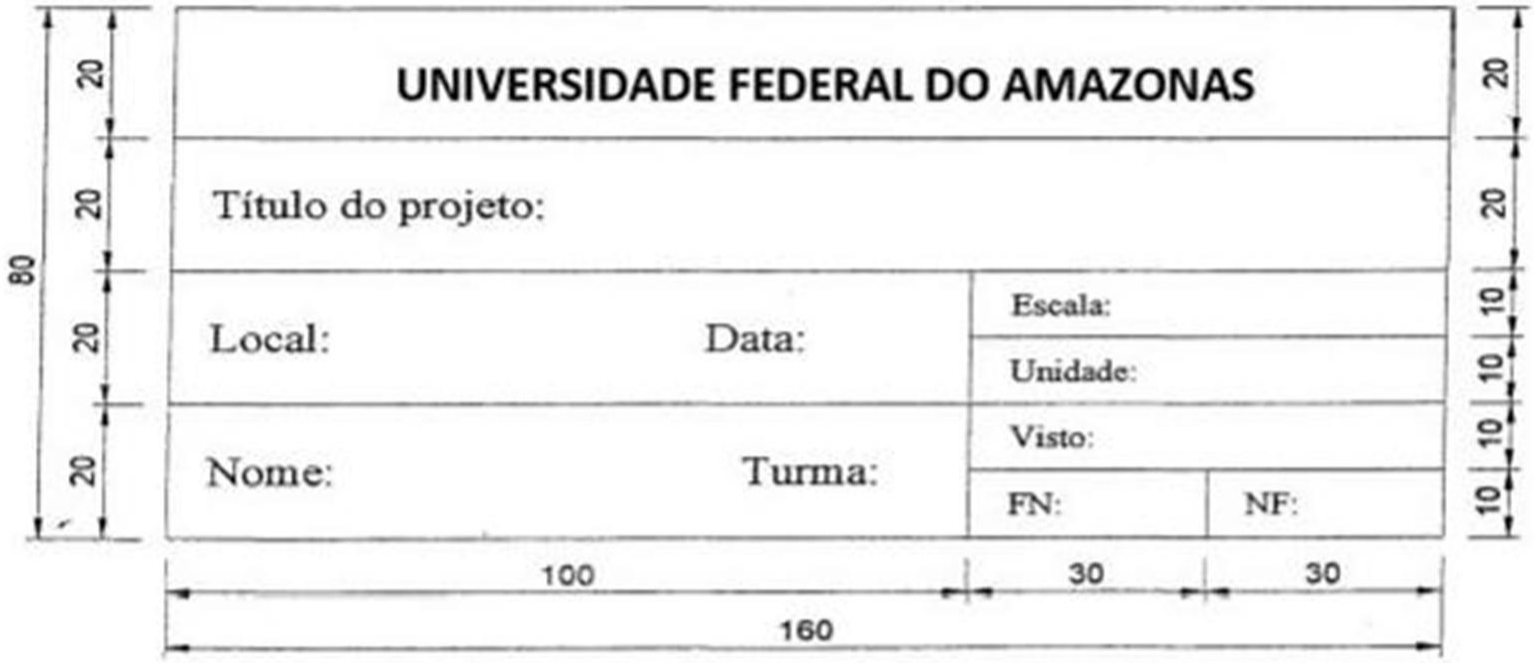
ELEMENTOS DO DESENHO

- Espaço para desenho
- Quadro
- Margem
- Limite do papel
- Linha de corte
- Conteúdo da folha





- Legenda (Carimbo*)



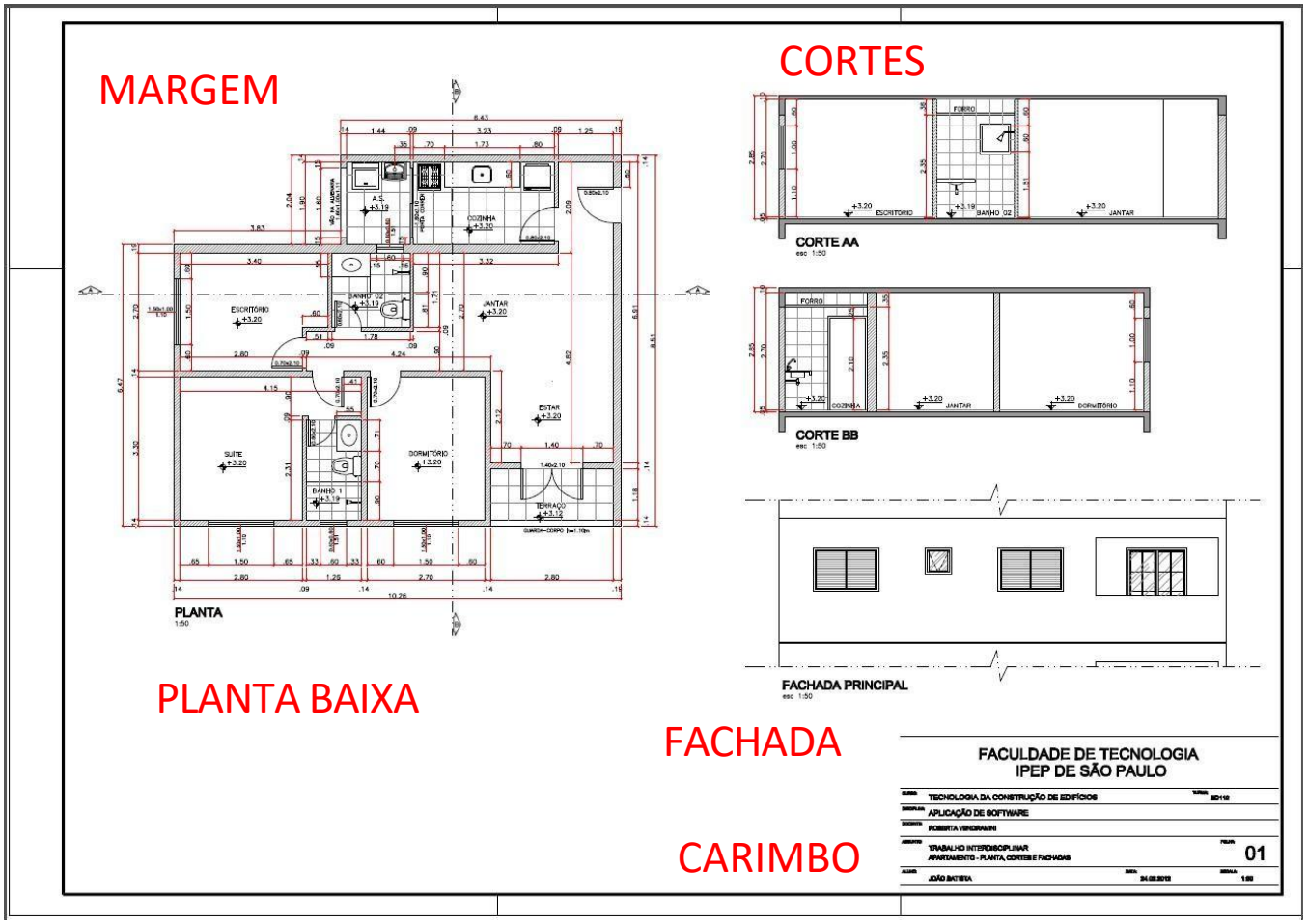
Obs.: Dimensões em mm

COTA

INFORMAÇÕES

- Definir Nomenclatura;
- Linha Contínua e Fina;
- Centralizada (Horiz.) / Terminação (Vert.);
- Afastamento entre Cotas de 8 Mm
- Colocar as Cotas Fora do Desenho (Se Possível);
- Terminação

ELEMENTOS DO DESENHO



APLICAÇÃO DE LINHAS DO DESENHO

TIPOS E LARGURAS DE LINHA

Na execução de qualquer tipo de projeto em desenho técnico devemos, inicialmente, estabelecer.

Na Tabela 1, apresentamos os principais tipos de linhas utilizadas em desenho arquitetônico.

TABELA 1. Principais linhas utilizadas em desenho técnico.

Nº	Linha	Denominação	Aplicação
1		Contínua larga (grossa)	• Materiais cortados como concretos e alvenarias • Demarcação de primeiro plano de planta de situação, diagrama de cobertura e fachadas • Margens e legendas
2		Traço-ponto larga (grossa)	• Indicação de cortes transversais e longitudinais em plantas arquitetônicas
3		Tracejada média	• Linhas existentes, mas, não visíveis na posição do desenho
4		contínua estreita (fina)	• Demarcação de segundo plano de planta baixa, planta de situação, diagrama de cobertura, cortes e fachadas • Linhas de cotas • Hachuras • Complementação dos demais traços do desenho
5		contínua estreita (fina)	• Linha de interrupção

Na Tabela 1, apresentamos os principais tipos de linhas utilizadas em desenho arquitetônico.

TABELA 1. Principais linhas utilizadas em desenho técnico.

Nº	Linha	Denominação	Aplicação
1		Contínua larga (grossa)	• Materiais cortados como concretos e alvenarias • Demarcação de primeiro plano de planta de situação, diagrama de cobertura e fachadas • Margens e legendas
2		Traço-ponto larga (grossa)	• Indicação de cortes transversais e longitudinais em plantas arquitetônicas
3		Tracejada média	• Linhas existentes, mas, não visíveis na posição do desenho
4		contínua estreita (fina)	• Demarcação de segundo plano de planta baixa, planta de situação, diagrama de cobertura, cortes e fachadas • Linhas de cotas • Hachuras • Complementação dos demais traços do desenho
5		contínua estreita (fina)	• Linha de interrupção

O PROJETO ARQUITETÔNICO

ESBOÇOS INICIAIS

- Ideias;
- Exigências do proprietário.

DESENHOS DE APRESENTAÇÃO

- Projeto a partir das ideias discutidas;
- Crivo do proprietário
- Nova discussão para efetivar o projeto executivo

CONVENÇÕES E REPRESENTAÇÃO DE MATERIAL

JANELAS - CÁLCULO DE VÃOS

• Ventilação

• Iluminação

PEITORIL: altura da base da janela em relação ao piso

JANELA ALTA: peitoril 1.70 ou 1.90 m;

JANELA BAIXA: 1.00 ou 1.10 m;

• Residencial

• Comercial

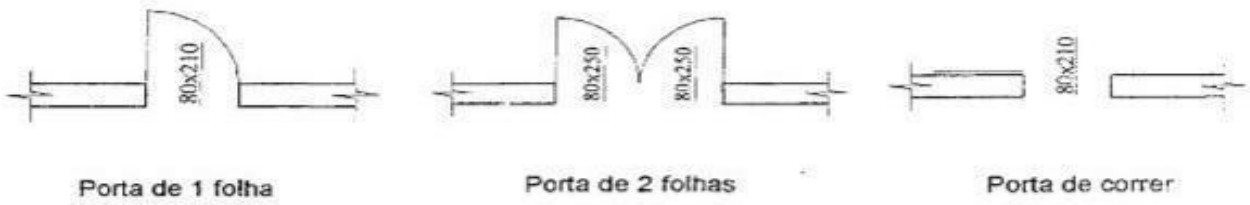
ABERTURAS E ESPAÇOS MÍNIMOS

- Casas Populares ou de Interesse Social Unifamiliar
- Código de Obras

ITENS	COMPARTIMENTOS	REQUISITOS						
		CÍRCULO INSCRITO	ÁREA MÍNIMA	ILUMINAÇÃO MÍNIMA	VENTILAÇÃO MÍNIMA	PÉ DIREITO MÍNIMO	PROFUNDID. MÁXIMA	REVESTIMENTO PAREDES
01	SALA DE ESTAR	2.00	8.00	1/8	1/16	2.50	3 x P.D.	-
02	DORMITÓRIO ÚNICO	2.00	8.00	1/8	1/16	2.50	3 x P.D.	-
03	DOIS DORMITÓRIOS	2.00	8.00 6.00	1/8	1/16	2.50	3 x P.D.	-
04	COZINHA	1.50	4.00	1/8	1/16	2.50	3 x P.D.	IMPERM. ATÉ 1.50
05	BANHEIRO	1.00	2.00	1/8	1/16	2.50	3 x P.D.	IMPERM. ATÉ 1.50
06	CORREDOR DE CIRCULAÇÃO	0.90	-	-	-	2.30	-	-

PORTAS

- 01 Folha
- 02 Folhas
- De Correr



DIMENSÕES USUAIS

- Banheiros e lavabos: 60x210 cm;
- Quartos: 70x210 ou 80x210 cm;
- Cozinhas e salas: 80x210 cm;

MATERIAL DO CURSO

DESENHO TÉCNICO

DESENVOLVIMENTO DO DESENHO TÉCNICO

- O desenho técnico é um tipo de representação gráficarigorosa e tem como principal função ser o elo de ligação entre o desenhador ou projectista e a pessoa ou pessoas que vão executar o objeto.

O desenho técnico pode ser desenvolvido:

MANUALMENTE

Através de equipamentos e instrumentos manuais adequados

INFORMATICAMENTE

Através do computador e programas específicos

EQUIPAMENTOS DE DESENHO

DESENHO TÉCNICO MANUAL

- Lápis ou Porta-minas e Minas de dureza média (HB)
- Apara-Lápis
- Compasso
- Borracha
- Régua

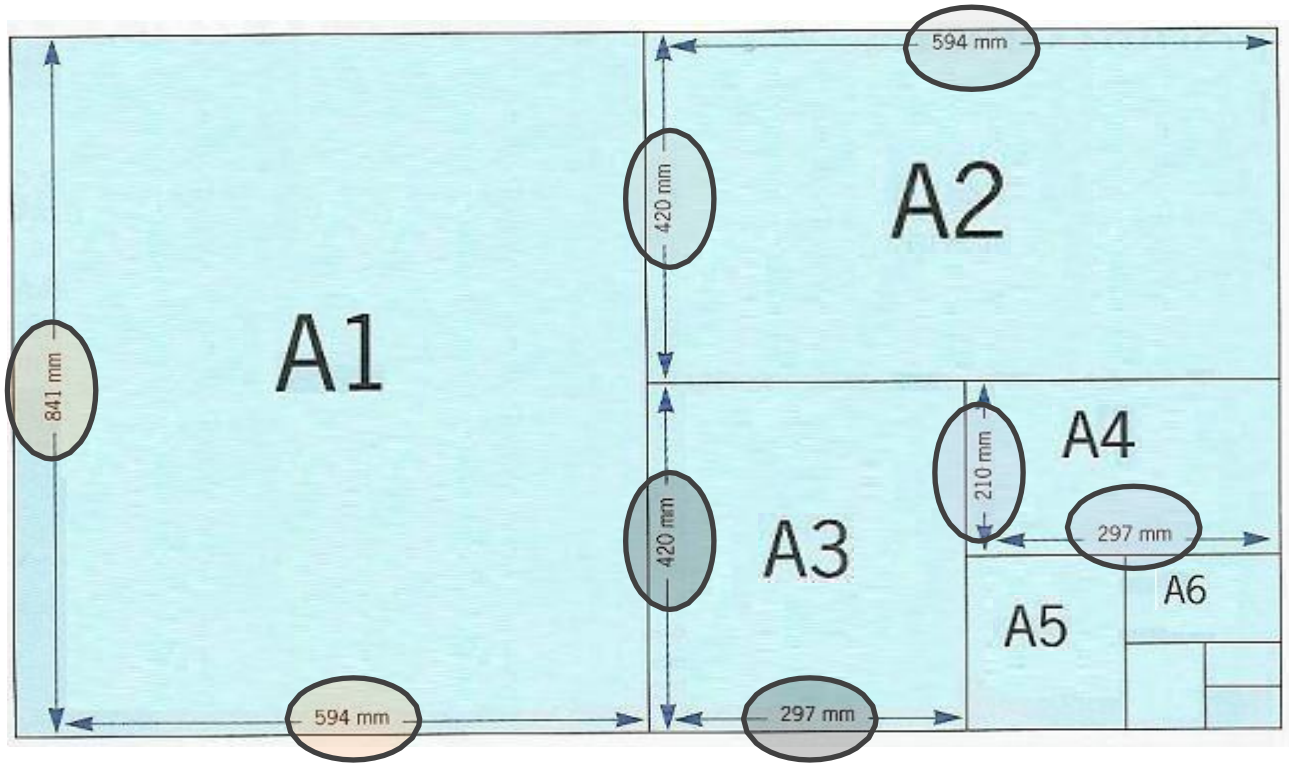
- Esquadro (60º)
- Esquadro (45º)
- Esquadro Geométrico (45º)
- Transferidor (180º)
- Régua T
- Estirador
- Estirador com Máquina de Desenho

DESENHO TÉCNICO COMPUTACIONAL

- Computador fixo, monitor, teclado e rato
- Computador portátil
- Impressora
- Plotter
- Software específico

NORMAS DE DESENHO TÉCNICO

FORMATOS DE PAPEL



TIPOS DE LINHAS

Contínua Grossa

Arestas e Contornos Visíveis

Contínua Fina

Linhas de Medida Tracejados Linhas Auxiliares

Traço Interrompido

Arestas e Linhas de Contorno Encobertas

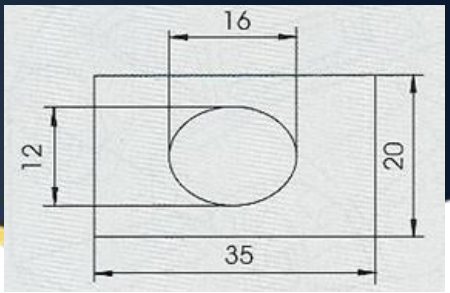
Traço Misto Fino

Traços de Planos de Simetria

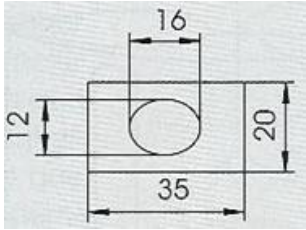
ESCALAS

$$\text{ESCALA} = \frac{\text{Dimensões do Objeto Desenhado}}{\text{Dimensões do Objeto Real}}$$

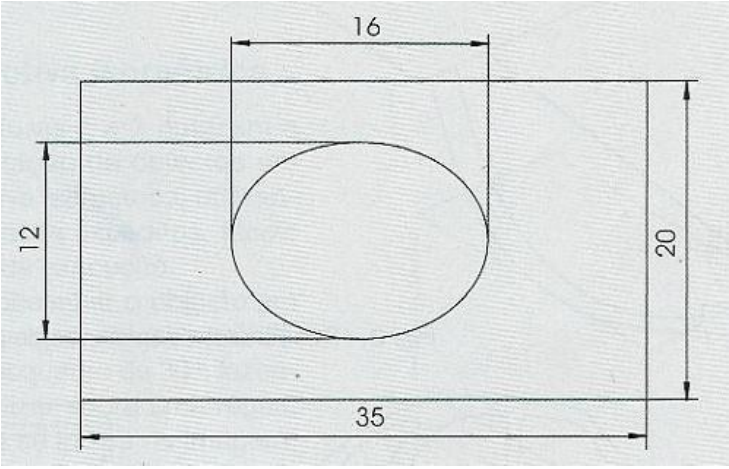
Tamanho Real $\frac{1}{1}$ ***cm no papel*** *corresponde* ***cm na realidade***



Escala Redução $\frac{1}{2}$ ***cm no papel*** *corresponde* ***cm na realidade***



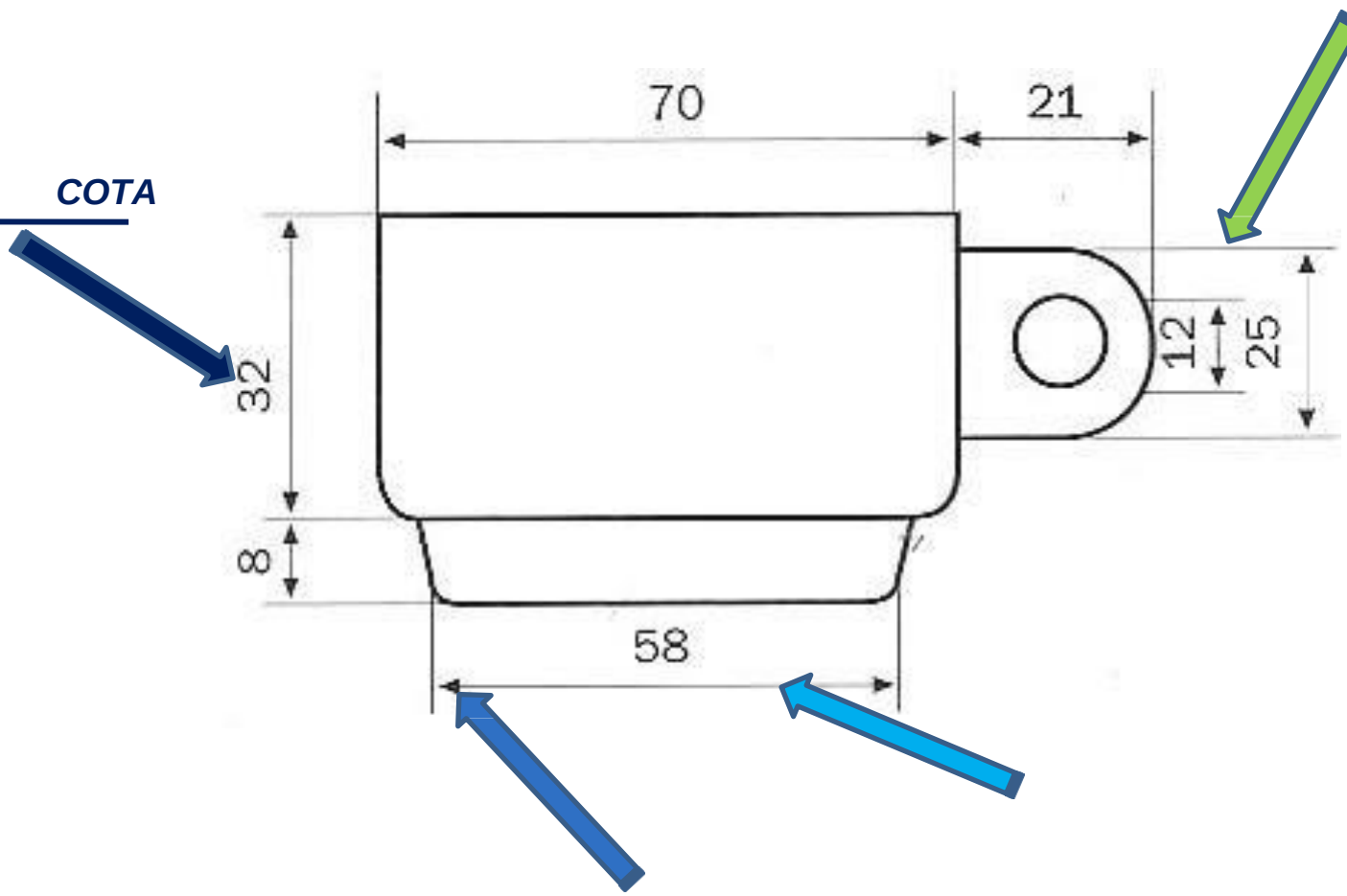
Escala Ampliação $\frac{2}{1}$ ***cm no papel*** *corresponde* ***cm na realidade***



COTAGEM - ELEMENTOS DE COTAGEM

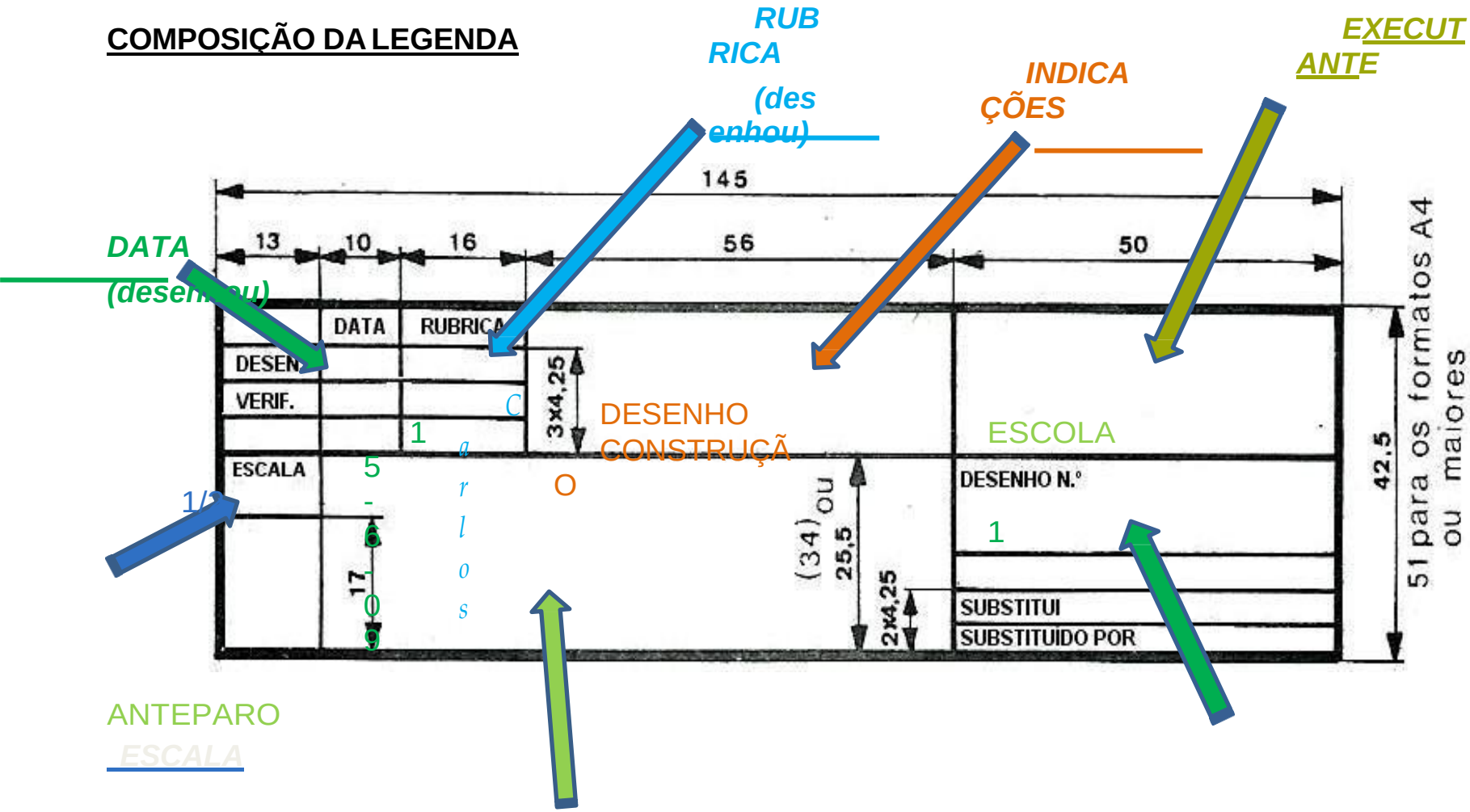
LINHA de CHAMADA

COTA



LINHA de COTA

COMPOSIÇÃO DA LEGENDA



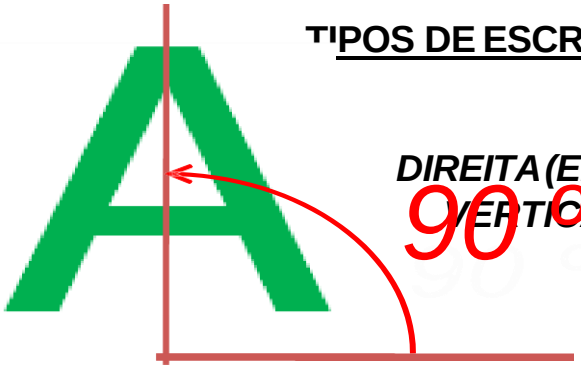
TITULO do DESENHO

NÚMERO do DESENHO

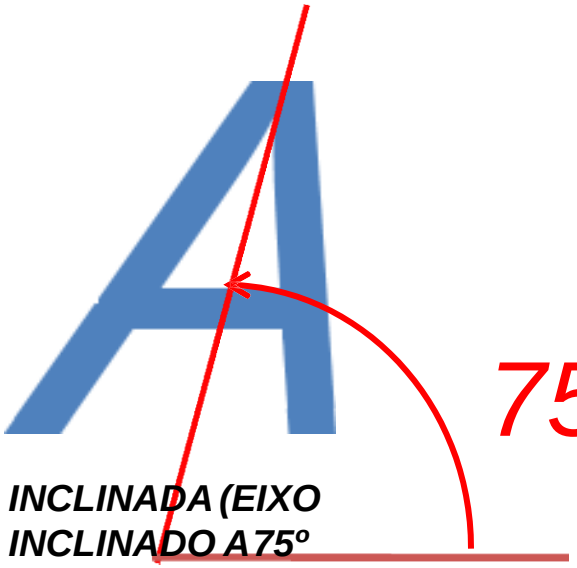
NORMAS DE DESENHO TÉCNICO

LETRAS E ALGARISMOS

TIPOS DE ESCRITA



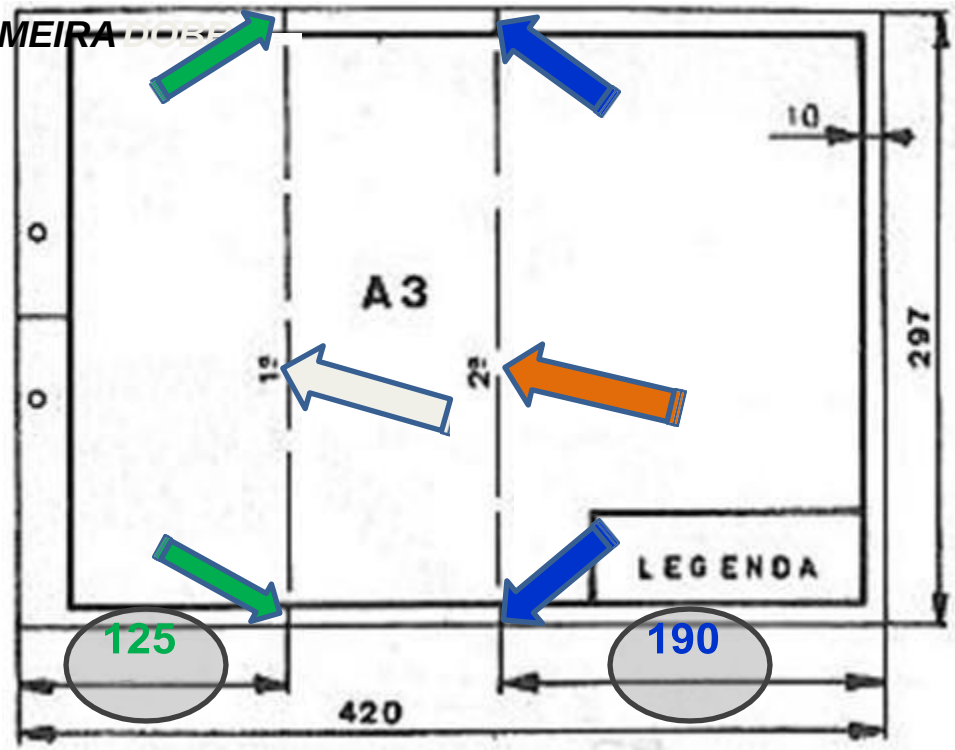
DIREITA (EIXO VERTICAL)

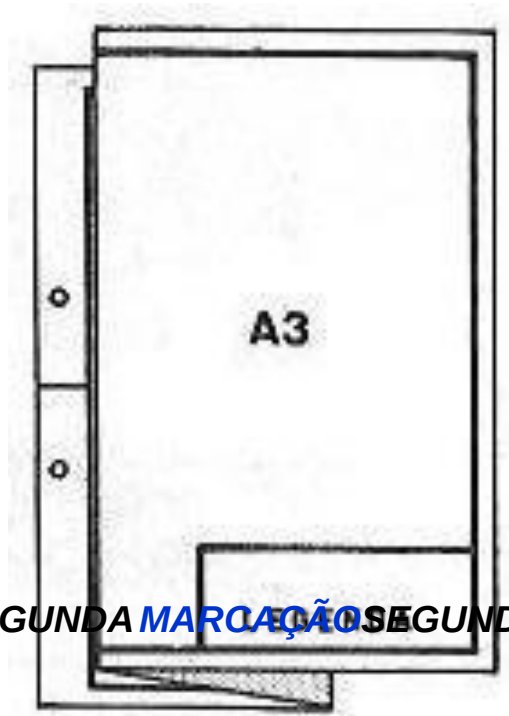


INCLINADA (EIXO INCLINADO A 75º

DOBRAGEM DO PAPEL

DOBRAGEM A3 ***PRIMEIRA MARCAÇÃO PRIMEIRA DOBRA***



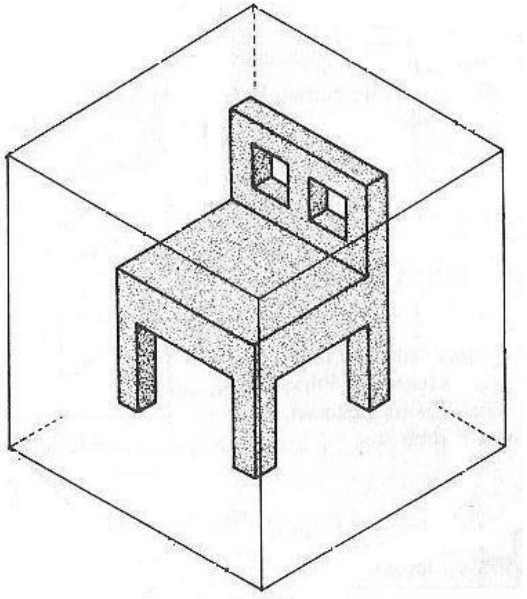


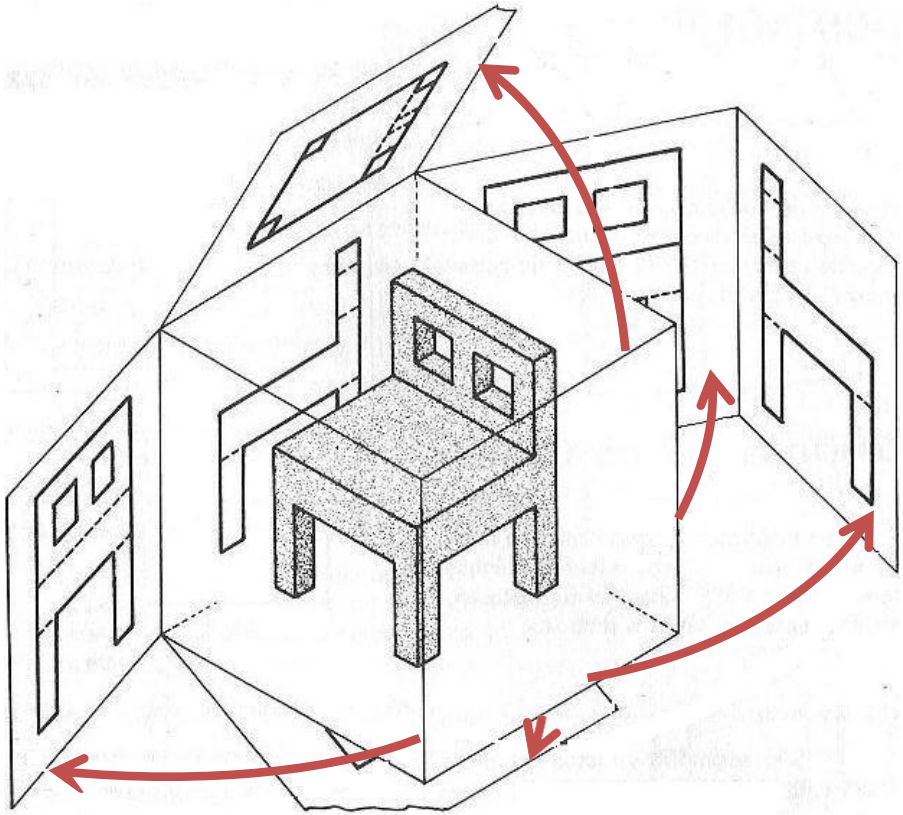
SEGUNDA MARCAÇÃO SEGUNDA DOBRA

REPRESENTAÇÃO DE VISTAS

MÉTODO EUROPEU

OBJETO A DESENHAR DENTRO DO CUBO





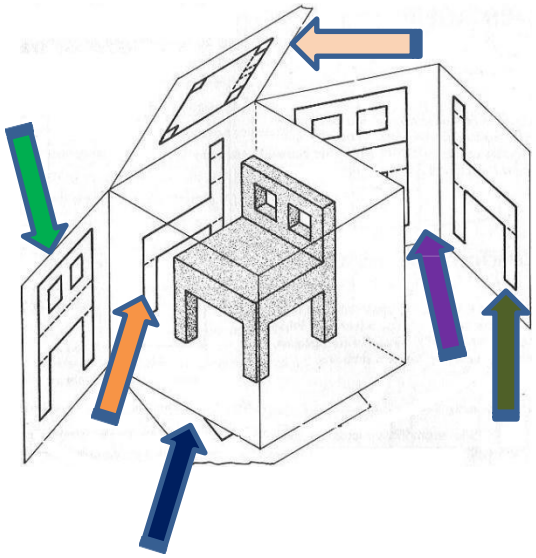
ABRIR as FACES DO CUBO

ÀS PROJECÕES chamamos

VISTAS

ÀS PROJECÕES chamamos

VISTA de DIREITA



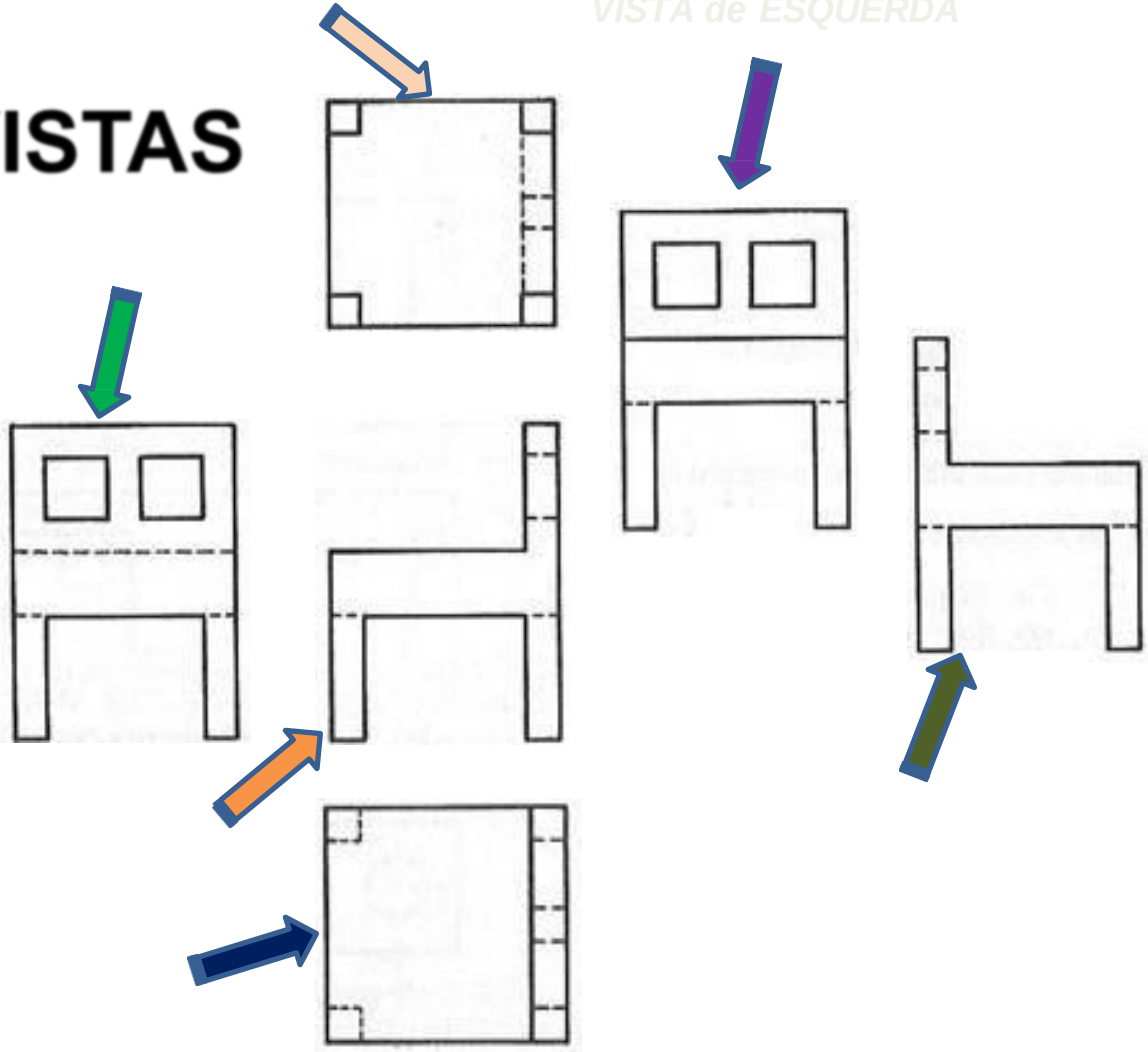
VISTA de FRENTE

VISTA de TRÁS

PLANTA

VISTAS

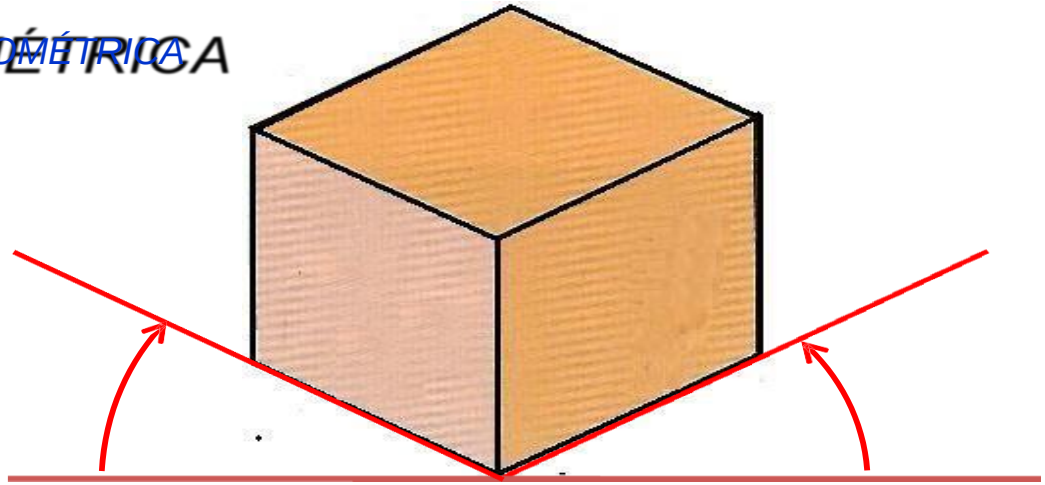
VISTA de ESQUERDA



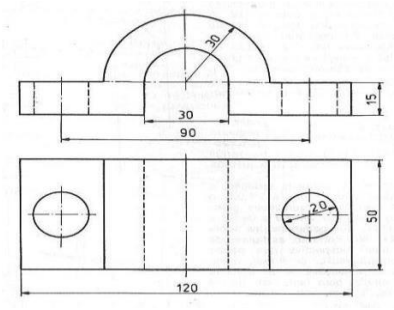
Entende-se por PERSPECTIVA desenhar objetos

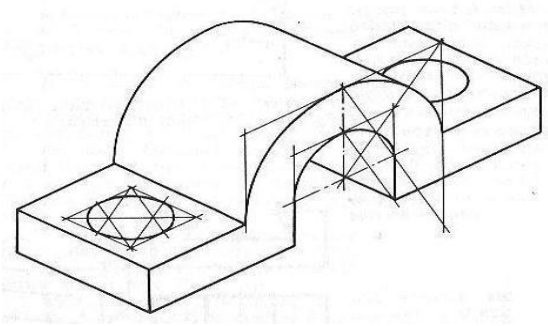
ISOMÉTRICA

ISOMÉTRICA

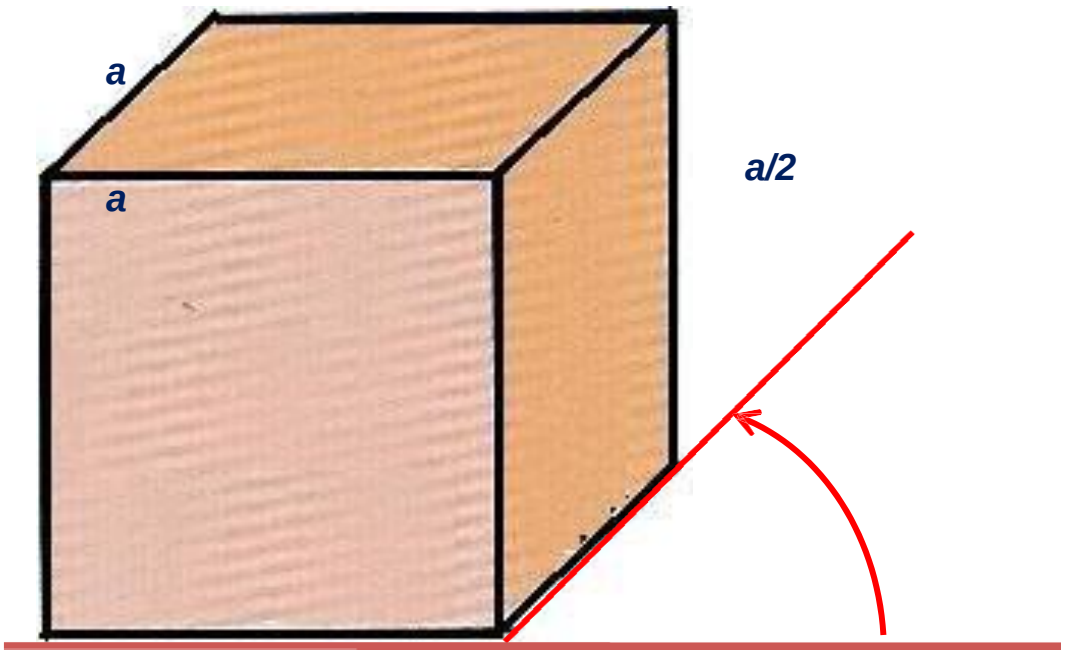


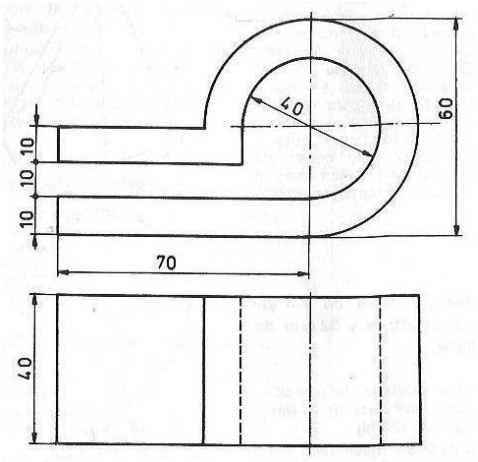
3 DIMENSÕES

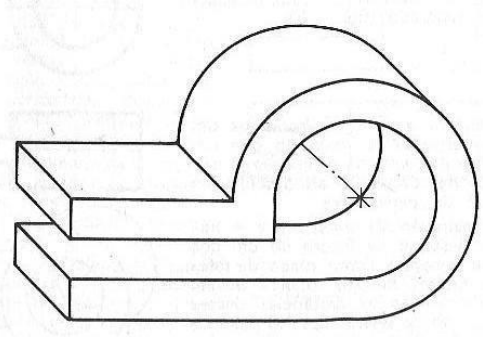




CAVALEIRA







MATERIAL DO CURSO

DESENHO TÉCNICO

DESENHO MECÂNICO

Desenho técnico é uma representação gráfica utilizada na arquitetura e outras áreas que apresenta características como cortes, vistas e escalas. Ela é normatizada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Ao perguntarmos para alguém que quer fazer arquitetura o motivo dessa decisão, possivelmente vamos ouvir como resposta “porque eu gosto de desenhar”.

No entanto, quem entra na faculdade achando que vai fazer só desenhos a mão livre e deixar as ideias fluírem na folha em branco pode se decepcionar.

Além dos croquis, o futuro arquiteto vai ter que fazer desenho técnico. Essa é uma das matérias mais importantes do curso, pois é nesse momento que o estudante aprende a fazer plantas e criar seus primeiros projetos.

Embora essencial, o desenho técnico é o verdadeiro pesadelo de muitos alunos. Mas com treino, foco e mente aberta, é possível dominar a técnica.

O QUE É DESENHO TÉCNICO?

Desenho técnico é uma forma de expressão gráfica que representa formas, dimensões e posições de um objeto de acordo com a necessidade de cada situação.

Assim como as palavras de um texto ajudam a transmitir a ideia do autor, os elementos de um desenho técnico são os responsáveis por passar a ideia do projetista para a pessoa responsável pela execução do projeto.

É usado em áreas que abrangem a engenharia e a arquitetura, como edificações, indústrias mecânicas, detalhamentos elétricos, sistemas de infraestrutura, projetos de móveis, entre outras.

Assim como a linguagem humana, uma linguagem gráfica também precisa de regras para que as pessoas consigam interpretá-la.

No Brasil, o desenho técnico segue as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A norma geral do desenho técnico é a ABNT/NBR 10647. Ela determina as nomenclaturas utilizadas nesse trabalho, os tipos de desenhos, o grau de elaboração, o grau de especificação, o material utilizado e as técnicas de execução (à mão livre ou no computador).

Também existem normas específicas de desenho técnico de acordo com representações utilizadas.

QUAL É A DIFERENÇA ENTRE DESENHO TÉCNICO E DESENHO ARTÍSTICO?

Um desenho artístico retrata os sentimentos do desenhista. Ele pode ter diversas interpretações de acordo com o observador, ou seja: não existem informações que determinem o seu significado. Já um desenho técnico precisa ter símbolos, numerações e outros elementos que ajudem a pessoa que vai executar o projeto a entender o que deve ser feito.

O desenho técnico tem que transmitir com exatidão as características de uma obra a ser construída. Por esse motivo, a matéria de desenho técnico é uma das mais importantes do curso de arquitetura.

O QUE É A GEOMETRIA DESCRITIVA?

A geometria descritiva é um método criado pelo monge Gaspard Monge no final do século

XVI. A metodologia consiste em representar em um plano bidimensional qualquer objeto que exista no plano tridimensional.

De maneira simples, é a representação de qualquer objeto em alguma superfície plana (que pode ser uma folha de papel ou a tela do computador, por exemplo). A partir de projeções de um objeto, é possível determinar distâncias, ângulos, áreas e volumes em seus tamanhos reais.

VISTAS EM DESENHO TÉCNICO

Para entender o conceito de vista em desenho técnico, precisamos falar rapidamente sobretrês elementos: o objeto, o observador e o plano de projeção.

- O objeto nada mais é do que o objeto que será representado no desenho.
- O observador é a pessoa que vê, analisa, imagina ou desenha o objeto.
- O plano de projeção é o plano onde se projeta o objeto. No caso de um desenhotécnico, pode ser uma folha de papel ou a tela do computador.
- O observador pode ver o objeto a partir de diversas distâncias e direções diferentes.

Quando essa distância é finita e a direção (projetantes) são paralelas, chamamos de projeção cilíndrica. Já quando a distância é infinita e as projetantes são convergentes, chamamos de projeção cônica.

Essa projeção do objeto é o que chamamos popularmente de vistas. Existem três tipos de vistas: a superior, a lateral e a frontal.

PERSPECTIVAS EM DESENHO TÉCNICO

A palavra perspectiva tem origem no latim e significa “ver através de”. Trata-se darepresentação bidimensional de algo tridimensional.

Quando desenhamos, estamos fazendo uma projeção de um objeto que existe em 3D parauma superfície que permite apenas uma representação 2D (como o papel).

A perspectiva ajuda quem está vendo o desenho a ter uma noção de como aquele objetoexiste no mundo real.

Ou seja, ela permite enxergar a sua altura, profundidade e largura.

Existem três tipos de perspectivas usadas em desenho técnico: a cavaleira, a cônica e aaxonométrica. Essa última tem 3 variações: isométrica, dimétrica e trimétrica.

FUNCIONAMENTO

É baseada num sistema de três semirretas que têm o mesmo ponto de origem. Elas formam entre si três ângulos de 120°.Podemos ter a visão isométrica de um objeto escolhendo a direção de visualização, de modo que os ângulos entre as projeções dos eixos x, y e z sejam iguais ou 120°. É possível ter essa visão olhando para um cubo, por exemplo.

DIMÉTRICA

Quando apenas dois eixos formam ângulos iguais.

TRIMÉTRICA

Quando os três eixos formas ângulos diferentes com o plano de projeção.

PERSPECTIVA CAVALEIRA (OU OBLÍQUA)

A perspectiva cavaleira é um sistema de representação que usa a projeção paralela oblíqua. As dimensões do plano de projeção frontal, assim como as dos elementos paralelos a ele, estão em verdadeira magnitude.

Nessa perspectiva, duas dimensões do objeto que será representado são projetadas em tamanho real (altura e largura). A terceira (a profundidade) tem um coeficiente de redução. Os eixos X e Z formam um ângulo de 90° e o eixo Y é geralmente 45° (ou 135°) em relação a ambos.

PERSPECTIVA CÔNICA (OU DO ARQUITETO)

Essa é a perspectiva mais usada pelos arquitetos, e por isso também é conhecida como perspectiva do arquiteto. Ela é a que representa com mais exatidão como o olho humano enxerga os objetos.

A perspectiva cônica possui 3 variações, com 1, 2 ou 3 pontos de fuga. Cada uma delas possui regras próprias para sua construção.

A principal diferença entre as perspectivas que vimos até aqui e a cônica é que as linhas que eram paralelas agora são desenhadas de forma oblíqua, além de ter origem em um PF(ponto de fuga).

No entanto as linhas referentes à altura e largura permanecem sem alteração.

TIPOS DE LINHAS EM DESENHO TÉCNICO

A norma ABNT/NBR 8403 determina quais são os tipos de linhas que devem ser usadosem desenhos técnicos.

Elas são usadas em 3 espessuras: grossa, média e fina. O grau de espessura vai dependerdo objeto que será desenhado na planta.

Por exemplo: as paredes devem ter o traço sempre mais forte em relação aos outroselementos do desenho técnico. Já o desenho do piso deve ser bem suave.

Na representação de paredes que precisam ser demolidas, a linha deve ser tracejada.

ESCALA EM DESENHO TÉCNICO

A escala é uma forma de representar objetos em um plano mantendo as proporções de suas medidas lineares.

Explicando de uma forma mais simples: quando um objeto é grande, como uma porta, por exemplo, um desenho em tamanho real não caberia em uma folha de papel.

Já quando um desenho é muito pequeno, como um parafuso, não seria possível enxergar seus detalhes. As escalas servem para ampliar, reduzir ou manter o tamanho da representação de um objeto em uma planta. Elas indicam a relação do tamanho do desenho com o tamanho real do objeto.

Trata-se de um recurso fundamental no desenho técnico, pois traz as noções reais de um projeto.

COTAGEM EM DESENHO TÉCNICO

Conforme mencionado, para representar qualquer objeto em um desenho técnico énecessário saber suas dimensões reais. O tamanho das peças deve ser indicado na planta sob a forma de medidas, e é o conjuntodessas informações que chamamos de cotagem. Para interpretar os desenhos cotados você deve conhecer três elementos básicos: cota (ouvalor numérico), linha de cota e linha auxiliar.

As cotas são os números que indicam as medidas da peça.

A linha de cota é aquela que fica abaixo do número e que tem setas ou traços oblíquos nasextremidades.

A linha auxiliar ajuda a ter uma visão melhor do desenho quando a linha de cota não estádelimitada dentro do desenho.

As regras para a utilização da cotagem estão descritas na ABNT/NBR 8403

PROGRAMAS GRATUITOS PARA DESENHO TÉCNICO

O Autocad e o Revit são os programas de desenho técnico mais utilizados por arquitetos e profissionais da área. A Autodesk, empresa proprietária dos softwares, libera o download gratuito para estudantes e professores.

Além desses programas, existem outros softwares gratuitos no mercado:

- DraftSight Free
- LibreCAD
- QCAD
- ArchiCad

MATERIAIS UTILIZADOS NO DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO

Existem materiais específicos para a criação do desenho técnico arquitetônico. Eles ajudam o profissional a ter firmeza e precisão nos traços, além de facilitar a leitura do desenho técnico por quem vai executar a obras:

- Prancheta
- Fita adesiva (para colar a folha na prancheta)
- Folha sulfite (todas as folhas utilizadas são sempre na dimensão A – A0, A1, A2, A3,A4, A5)
- Folha sulfurizê
- Folha vegetal
- Escalímetro de 30 cm
- Escalímetro de 15 cm
- Transferidor
- Jogo de esquadros
- Réguas comuns
- Compasso
- Gabaritos
- Régua T
- Borracha
- Lapiseiras de ponta 0,3 – 0,5 – 0,7
- Canetas nanquim