

DESENHO TÉCNICO

DEFINIÇÃO DE DESENHO TÉCNICO

FORMA DE EXPRESSÃO GRÁFICA QUE TEM POR FINALIDADE A **REPRESENTAÇÃO DE FORMA, DIMENSÃO E POSIÇÃO DE OBJETOS** DE ACORDO COM AS DIFERENTES NECESSIDADES REQUERIDAS PELAS DIVERSAS MODALIDADES DE ENGENHARIA E TAMBÉM DA ARQUITETURA.

UTILIZA-SE DE UM CONJUNTO CONSTITUÍDO POR LINHAS, NÚMEROS, SÍMBOLOS E INDICAÇÕES ESCRITAS NORMALIZADAS INTERNACIONALMENTE.

LINGUAGEM GRÁFICA UNIVERSAL DA ENGENHARIA E DA ARQUITETURA.

DESENHO TÉCNICO

VISÃO ESPACIAL

- VISÃO ESPACIAL É UM DOM QUE, EM PRINCÍPIO TODOS TÊM, DÁ A CAPACIDADE DE PERCEPÇÃO MENTAL DAS FORMAS ESPACIAIS.
- PERCEBER MENTALMENTE UMA FORMA ESPACIAL SIGNIFICA TER O SENTIMENTO DA FORMA ESPACIAL SEM ESTAR VENDO O OBJETO.

DESENHO TÉCNICO

TODO O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E CRIAÇÃO DENTRO DA ENGENHARIA ESTÁ INTIMAMENTE LIGADO À EXPRESSÃO GRÁFICA.

□ DESENHO TÉCNICO

- REPRESENTA O QUE DEVE SER EXECUTADO OU CONSTRUÍDO.
- APRESENTA SOLUÇÕES GRÁFICAS QUE PODEM SUBSTITUIR CÁLCULOS COMPLICADOS.
- DESENVOLVE O RACIOCÍNIO, O SENSO DE RIGOR GEOMÉTRICO,

DESENHO TÉCNICO

A PADRONIZAÇÃO DOS DESENHOS TÉCNICOS

- PARA TRANSFORMAR O DESENHO TÉCNICO EM UMA LINGUAGEM GRÁFICA FOI NECESSÁRIO PADRONIZAR SEUS PROCEDIMENTOS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.
- ESSA PADRONIZAÇÃO É FEITA POR MEIO DE **NORMAS TÉCNICAS** SEGUIDAS E RESPEITADAS INTERNACIONALMENTE.

DESENHO TÉCNICO

- AS NORMAS TÉCNICAS QUE REGULAM O DESENHO TÉCNICO SÃO NORMAS:

- EDITADAS PELA **ABNT** (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS)

- REGISTRADAS PELO **INMETRO** (INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL)
E

- ESTÃO EM CONSONÂNCIA COM AS NORMAS INTERNACIONAIS APROVADAS PELA **ISO** (*INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION*).

DESENHO TÉCNICO

NORMAS DA ABNT

- **NBR 10647** – DESENHO TÉCNICO – NORMA GERAL
- **NBR 10068** – FOLHA DE DESENHO LAY-OUT E DIMENSÕES
- **NBR 10582** – APRESENTAÇÃO DA FOLHA PARA DESENHO TÉCNICO
- **NBR 13142** – DESENHO TÉCNICO – DOBRAMENTO DE CÓPIAS
- **NBR 8402** – EXECUÇÃO DE CARACTERES PARA ESCRITA EM DESENHOS TÉCNICOS
- **NBR 8403** – APLICAÇÃO DE LINHAS EM DESENHOS – TIPOS DE LINHAS/ LARGURAS DAS LINHAS

- **NBR 10067** – PRINCÍPIOS GERAIS DE REPRESENTAÇÃO EM DESENHO TÉCNICO
- **NBR 8196** – DESENHO TÉCNICO – EMPREGO DE ESCALAS
- **NBR 12298** – REPRESENTAÇÃO DE ÁREA DE CORTE POR MEIO DE HACHURAS EM DESENHO TÉCNICO
- **NBR 10126** – COTAGEM EM DESENHO TÉCNICO
- **NBR 8404** – INDICAÇÃO DO ESTADO DE SUPERFÍCIE EM DESENHOS TÉCNICOS
- **NBR 6158** – SISTEMA DE TOLERÂNCIAS E AJUSTES
- **NBR 8993** – REPRESENTAÇÃO CONVENCIONAL DE PARTES ROSCADAS EM DESENHO TÉCNICO

DESENHO TÉCNICO

MATERIAIS PARA DESENHO TÉCNICO

DESENHO TÉCNICO

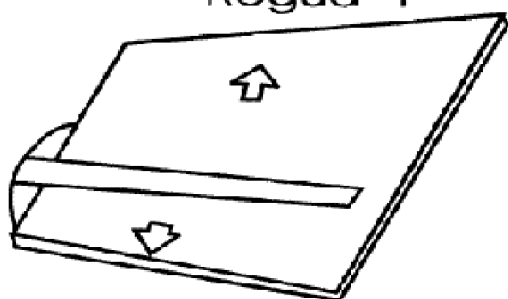
PRANCHETA:



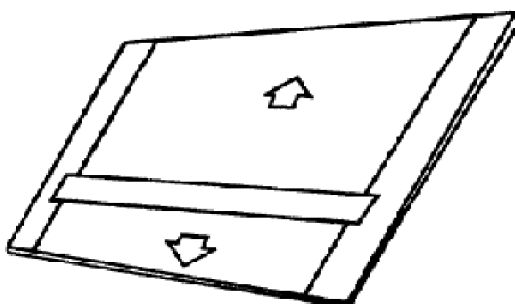
RÉGUA PARALELA OU RÉGUA "T":



Régua "T"



Régua "PARALELA"



DESENHO TÉCNICO

ESCALÍMETRO:

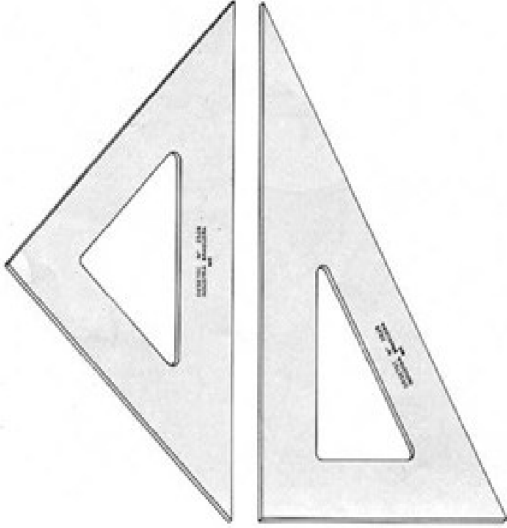


O TIPO DE ESCALÍMETRO MAIS USADO É O TRIANGULAR, COM ESCALAS TÍPICAS DE ARQUITETURA: 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, 1:125. A ESCALA **1:100** CORRESPONDE A **1 M = 1 CM**, E PODE SER USADO COMO UMA RÉGUA COMUM (1:1).

O USO DE ESCALAS SERÁ EXPLICADO MAIS ADIANTE.

DESENHO TÉCNICO

ESQUADROS:

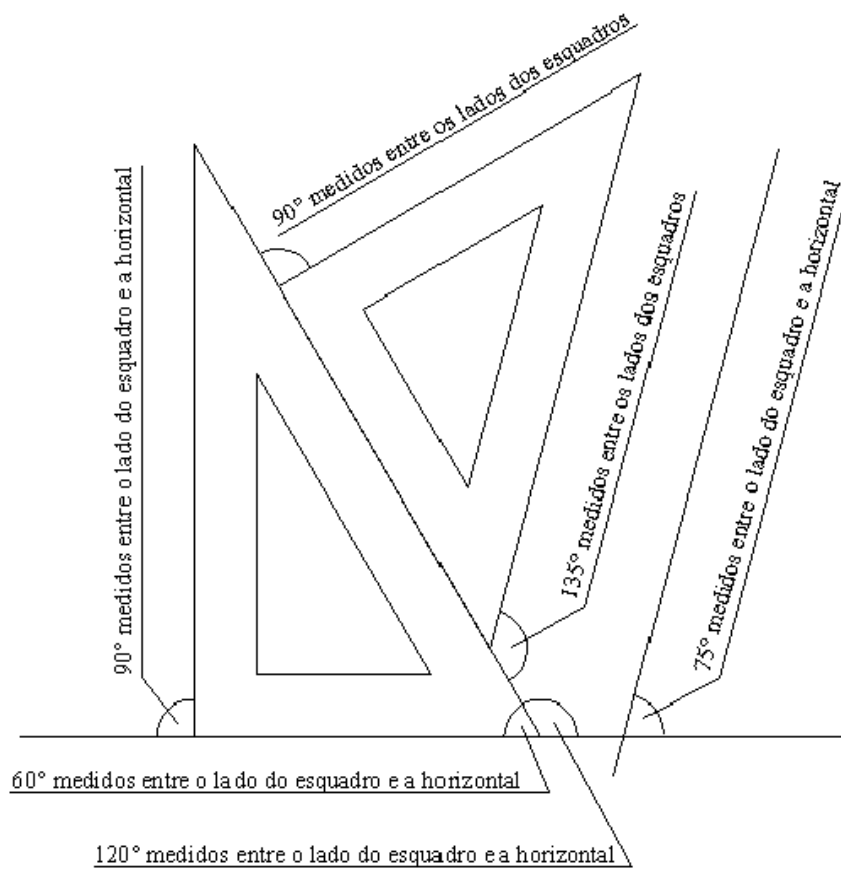


SÃO USADOS EM PARES: UM DE 45° E OUTRO DE $30^\circ / 60^\circ$.

A COMBINAÇÃO DE AMBOS PERMITE OBTER VÁRIOS ÂNGULOS COMUNS NOS DESENHOS, BEM COMO TRAÇAR RETAS PARALELAS E PERPENDICULARES.

PARA TRAÇAR RETAS PARALELAS, SEGURE UM DOS ESQUADROS, GUIANDO O SEGUNDO ESQUADRO ATRAVÉS DO PAPEL. CASO O SEGUNDO ESQUADRO CHEGUE NA PONTA DO PRIMEIRO, SEGURE O SEGUNDO ESQUADRO E AJUSTE O PRIMEIRO PARA CONTINUAR O TRAÇADO.

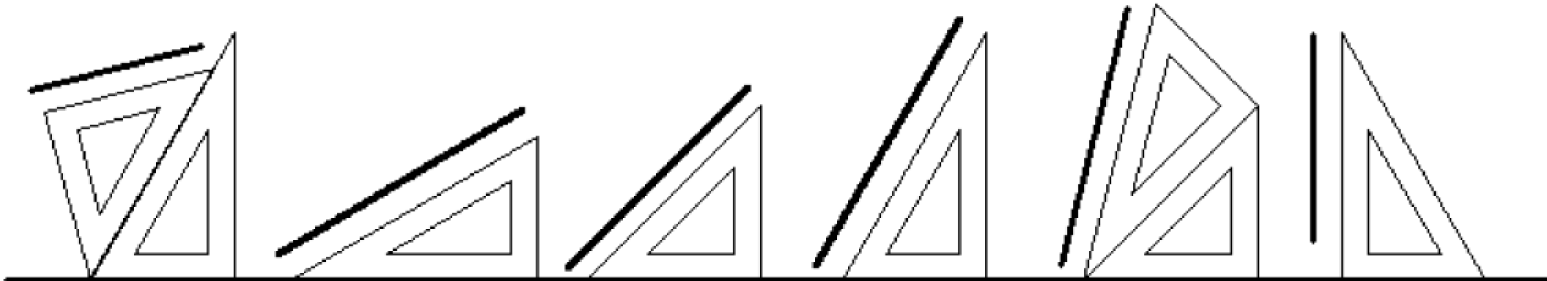
DESENHO TÉCNICO



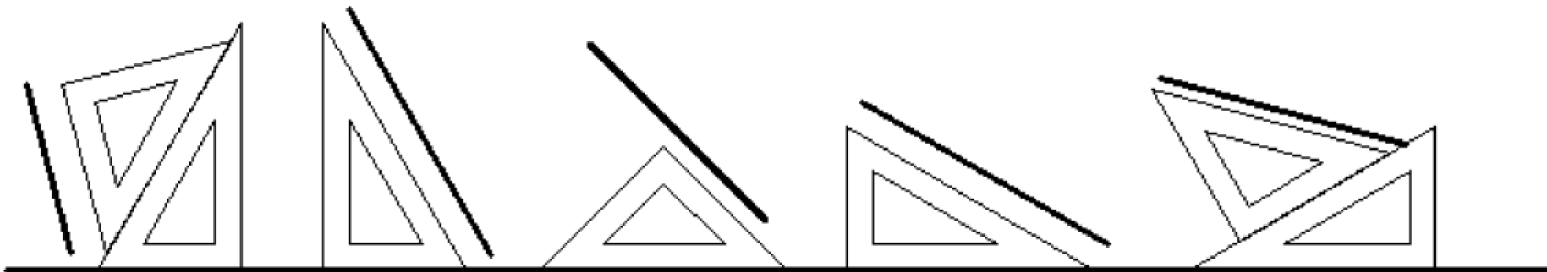
DESENHO TÉCNICO

COM O PAR DE ESQUADROS PODEMOS MARCAR ÂNGULOS MÚLTIPLOS DE 15° :

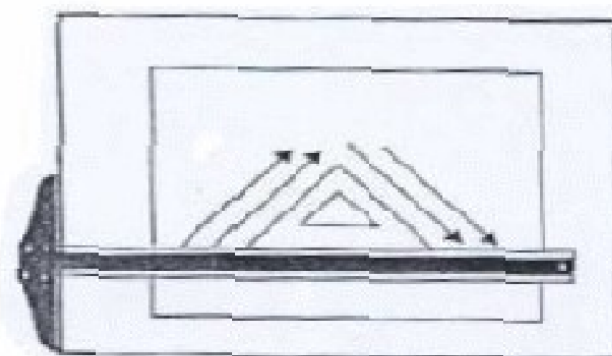
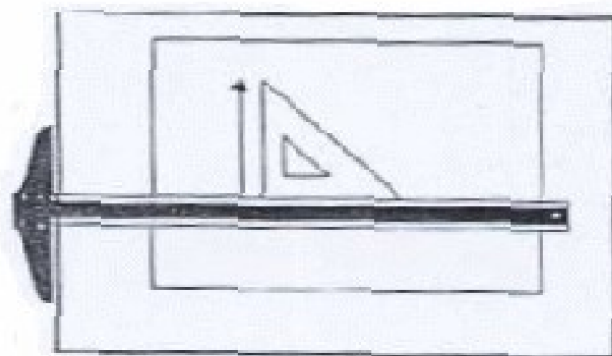
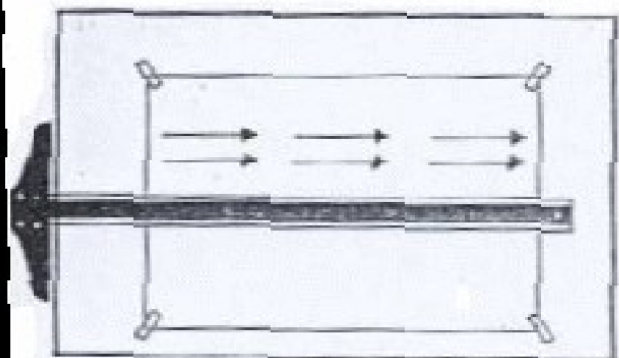
15° com a horizontal 30° com a horizontal 45° com a horizontal 60° com a horizontal 75° com a horizontal 90° com a horizontal



105° com a horizontal 120° com a horizontal 135° com a horizontal 150° com a horizontal 165° com a horizontal

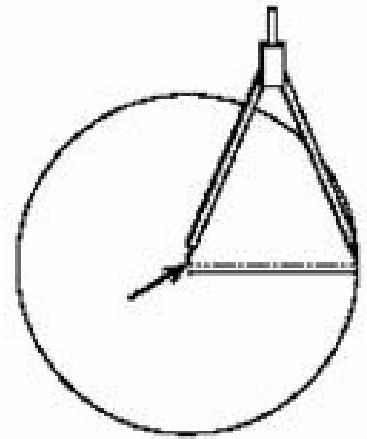


DESENHO TÉCNICO



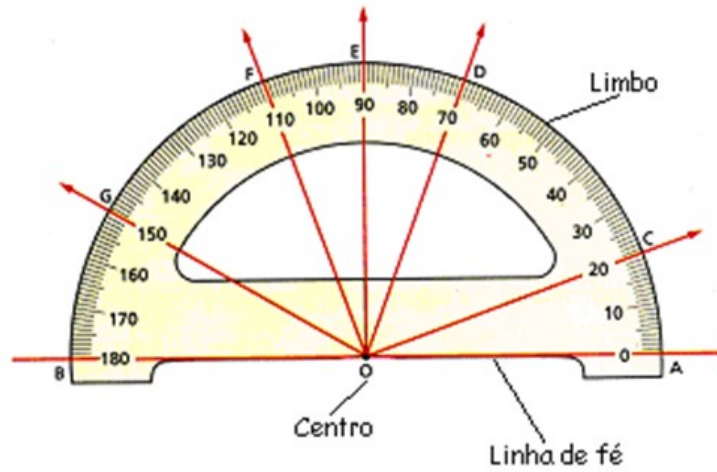
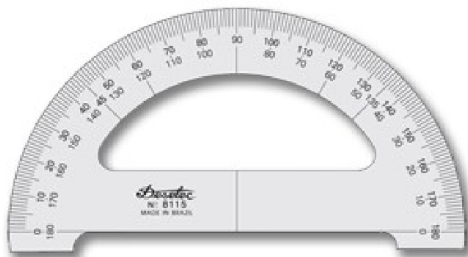
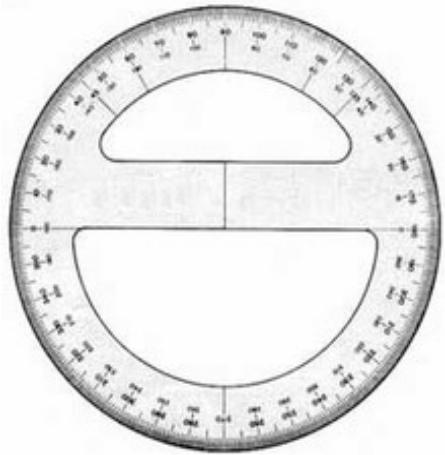
DESENHO TÉCNICO

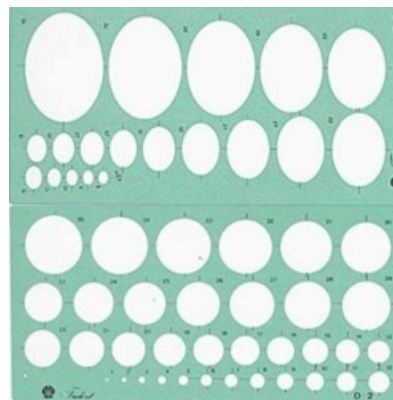
COMPASSO:



DESENHO TÉCNICO

TRANSFERIDOR:





DESENHO TÉCNICO

LÁPIS:

H A 6H – CONSISTÊNCIA DE DURA A EXTREMAMENTE DURA.

B A 6B - CONSISTÊNCIA DE MACIA A EXTREMAMENTE MACIA.

MAIS COMUM NO DESENHO TÉCNICO:

- **H** PARA TRAÇOS FINOS OU ESPESSURA **0.5**.
- **B** PARA TRAÇOS INTERMEDIÁRIOS OU **0.7**.
- **2B** PARA TRAÇOS FORTES, ESPESSURA **0.9**.

DESENHO TÉCNICO

2 - FORMATO DO PAPEL

NORMAS A CONSULTAR:

NBR 10068/87 – FOLHAS DE DESENHO LAIAUTE E DIMENSÕES

NBR 10582 – CONTEÚDO DA FOLHA PARA DESENHO TÉCNICO

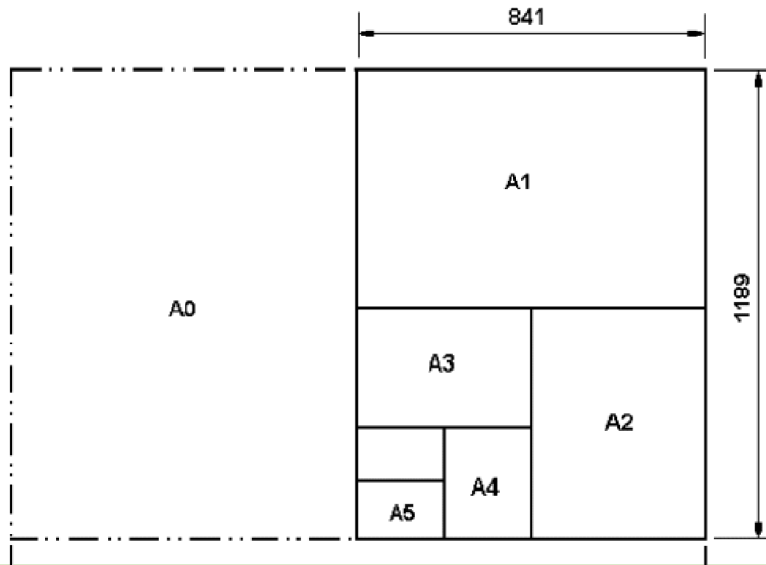
NBR 13142 – DOBRAMENTO DE CÓPIA

DESENHO TÉCNICO

FOLHA PARA DESENHO: DIMENSÕES

NORMA ABNT NBR 10068, OUTUBRO 1987

O FORMATO BÁSICO DO PAPEL, DESIGNADO POR A0 (A ZERO), É O RETÂNGULO CUJOS LADOS MEDEM 841 MM E 1.189 MM, TENDO A ÁREA DE 1 M². DO FORMATO BÁSICO, DERIVAM OS DEMAIS **FORMATOS DA SÉRIE A**.



DESENHO TÉCNICO

FORMATO DO PAPEL

FORMATO DIMENSÕES (MM)

A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

CABE AO DESENHISTA ESCOLHER O FORMATO ADEQUADO, NO QUAL O DESENHO SERÁ VISTO COM CLAREZA.

DESENHO TÉCNICO

MARGEM E QUADRO:

AS MARGENS SÃO LIMITADAS PELO CONTORNO EXTERNO DA FOLHA E QUADRO. O QUADRO LIMITA O ESPAÇO PARA DESENHO DE ACORDO COM AS SEGUINTE DIMENSÕES:

Formato	Margem		Largura da linha
	Esquerda	Direita	
A0	25	10	1.4
A1		10	1.0
A2		7	0.7
A3		7	0.5
A4		7	0.5

A MARGEM ESQUERDA SERVE PARA SER PERFURADA E UTILIZADA NO ARQUIVAMENTO.

DESENHO TÉCNICO

SELO OU LEGENDA:

SEGUNDO A **NBR 10582**, A LEGENDA DE UM DESENHO TÉCNICO DEVE CONTER AS SEGUINTEs INFORMAÇÕES:

- DESIGNAÇÃO DA FIRMA;
- PROJETISTA DESENHISTA OU OUTRO RESPONSÁVEL PELO CONTEÚDO DO DESENHO;
- LOCAL, DATA E ASSINATURA;
- NOME E LOCALIZAÇÃO DO PROJETO;
- CONTEÚDO DO DESENHO;
- ESCALA;
- NÚMERO DO DESENHO;
- DESIGNAÇÃO DA REVISÃO;
- UNIDADE UTILIZADA NO DESENHO.

DESENHO TÉCNICO

SELO OU LEGENDA:

□ LOCAL EM QUE CADA UMA DESTAS INFORMAÇÕES DEVE SER POSICIONADA DENTRO DA LEGENDA PODE SER ESCOLHIDO PELO PROJETISTA, DEVENDO SEMPRE PROCURAR DESTACAR MAIS AS INFORMAÇÕES DE MAIOR RELEVÂNCIA.

□ NÚMERO DA PRANCHA DEVE SER POSICIONADO SEMPRE NO EXTREMO INFERIOR DIREITO DA LEGENDA.

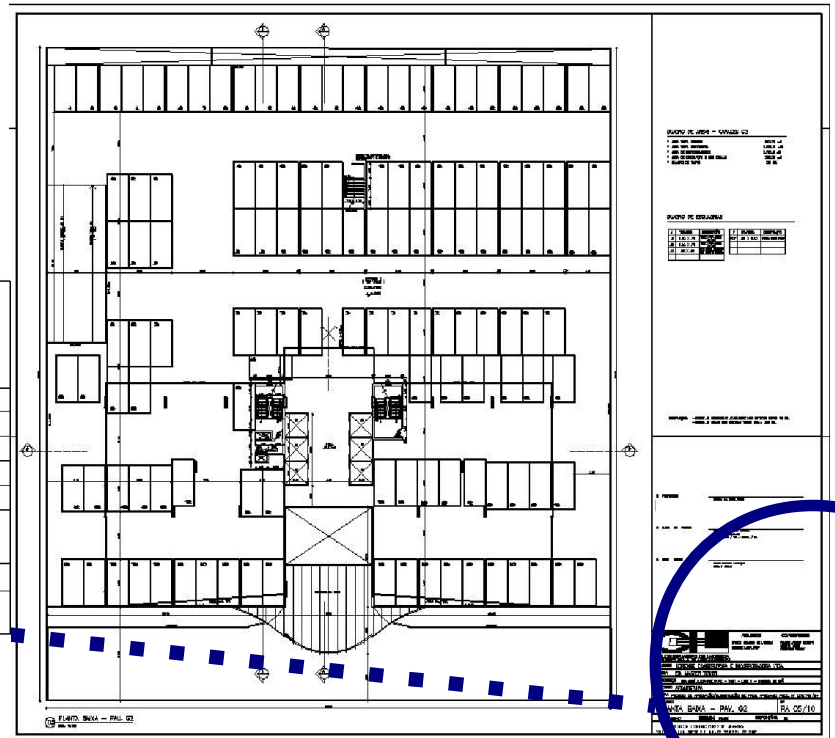
□ NOME DA EMPRESA OU SEU EMBLEMA USUALMENTE SÃO LOCALIZADOS NA REGIÃO SUPERIOR ESQUERDA DA LEGENDA.



DESENHO TÉCNICO

SELO OU LEGENDA:

 CARLOS EDUARDO DE LACERDA ARQUITETURA & PLANEJAMENTO	ARQUITETOS	COLABORADORES
	CARLOS EDUARDO DE LACERDA CRISTINE MARAL A&S	REJANE JACQUES BEZERRA JULIANE ROSSI ANDERSON CACHET
CLIENTE: LORENCE CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA.		
OBRA: ED. MASTER TOWER		
ENDEREÇO: RUA JOSE ALEXANDRE BUAIZ - V1D1 - LOTE 6 - ENSEADA DO SUÁ		
PROJETO: ARQUITETURA		
ETAPA: PROJETO DE APROVAÇÃO/MODIFICAÇÃO DE PROJ. APROVADO PROC. N. 832.333/99		
ASSUNTO		Nº
PLANTA PAV. TERREO		PA 01/06
DATA: ABR/09	DESENHO: RESUME	RESPONSÁVEL: CEL
AV. ANÍSIO F. COELHO N 586/301-JD.PENHA VITÓRIA/ES CEP.:29060-670 TEL: (027)226.8347/227.6490		



DESENHO TÉCNICO

NUMERAÇÃO DAS PRANCHAS

JUNTO COM O NÚMERO DA PRANCHA USUALMENTE SE INFORMA O TOTAL DE PRANCHAS DO PROJETO – EX.: **2/9** SIGNIFICA: PRANCHA **2** DE UM TOTAL DE **9** PRANCHAS.

DESENHO TÉCNICO

NUMERAÇÃO DAS PRANCHAS:

NOTAS GERAIS

- COTAS E MEDIDAS EM CENTÍMETROS
- TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL
- > INDICA INÍCIO ASSENTAMENTO AZULEJO

VITÓRIA

PREFEITURA MUNICIPAL

ADMINISTRAÇÃO
JOÃO CARLOS COBER

SEMOB - DEPARTAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS

SECRETÁRIO DE OBRAS
PAULO MAURICIO FERRARI

PROJETO: **PROJETO DE DETALHES**

COORDENAÇÃO: **ARQ. ELAINE MARIA WILDER - CREA 4842-D/ES**

OBJETO: **PROJETO EXECUTIVO
EMEF - MAURO BRAGA**

RUA NESTOR LIMA COM RUA ALZIRO MANHA - BARRIO FONTE GRANDE - CENTRO VITÓRIA

AUTOR DO PROJETO: **MARTINS FONT P.A. VELAZQUEZ E CONSTRUÇÕES LTDA -
ENRº CIVIL ANTONIO FERNANDO L. MARTINS - CREA 01007228/ES
ARQº EMILIO CARLOS MACIEL FONT - CREA 50601746/ES**

DESCRIÇÃO: **DETALHAMENTO BANHEIROS**

**VEST. FEM E MASC./FUNCIONÁRIOS - CORTES AA, BB, CC,
DETALHES**

DATA: SETEMBRO/2007

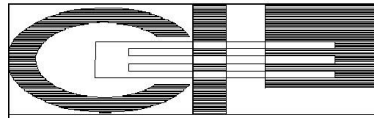
DESENHADO: JENNIFER NOVENTA / PATRICIA OLIVEIRA

ESCALA: INDICADA

VERSÃO: 00

PRANCHAS:

PD-04/12



CARLOS EDUARDO DE LACERDA
ARQUITETURA & PLANEJAMENTO

ARQUITETOS

CARLOS EDUARDO DE LACERDA
CRISTINE MAGALHÃES

COLABORADORES

REJANE JAKES BEZERRA
JULIANE ROSSI
ANDERSON GACHET

CLIENTE: LORENCE CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA.

OBRA: ED. MASTER TOWER

ENDEREÇO: RUA JOSÉ ALEXANDRE BUAIZ - V4D1 - LOTE 6 - ENSEADA DO SUÁ

PROJETO: ARQUITETURA

ETAPA: PROJETO DE APROVAÇÃO/MODIFICAÇÃO DE PROJ. APROVADO PROC. Nº 832.365/99

ASSUNTO:

PLANTA PAV. TÉRREO

Nº

PA 01/06

DATA: ABR/99

DESENHO: REJANE

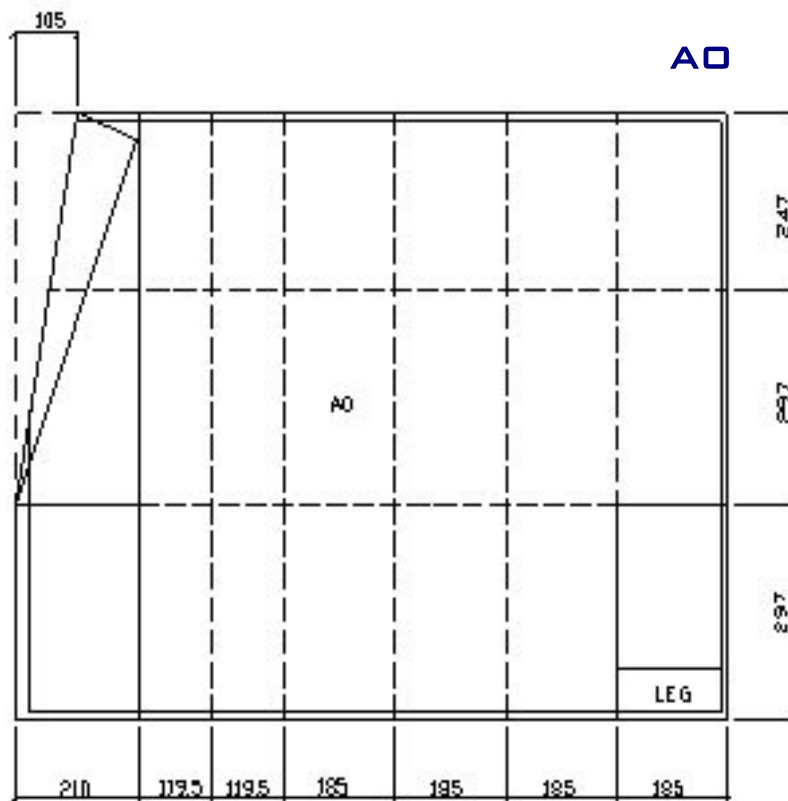
RESPONSÁVEL:

CEL

AV. ANÍSIO F. COELHO N 586/301-JD.PENHA
VITÓRIA/ES CEP.:29060-670 TEL: (027)225.8347/227.6490

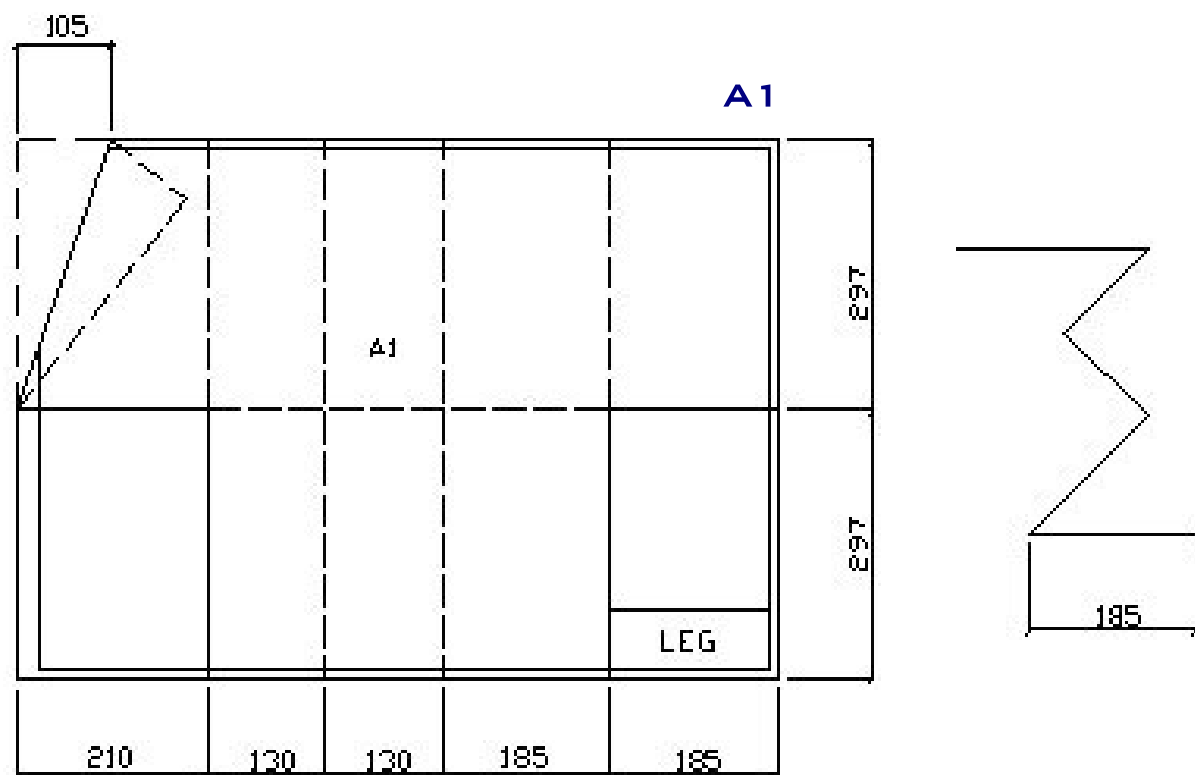
DESENHO TÉCNICO

DOBRAGEM:



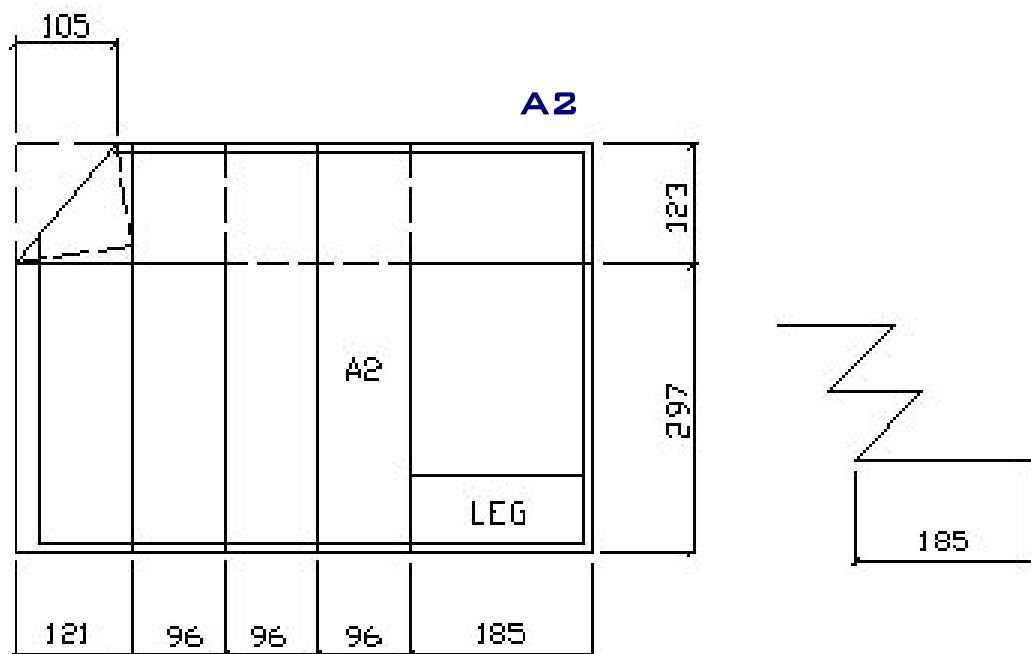
DESENHO TÉCNICO

DOBRAGEM:



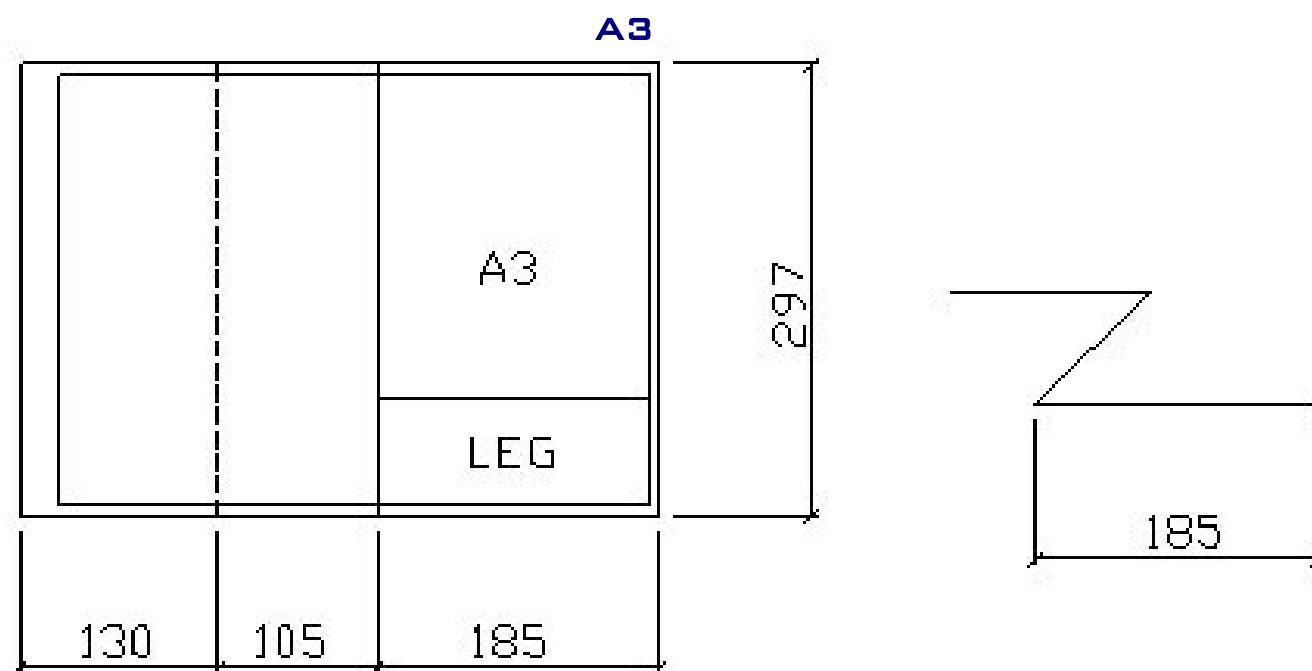
DESENHO TÉCNICO

DOBRAGEM:



DESENHO TÉCNICO

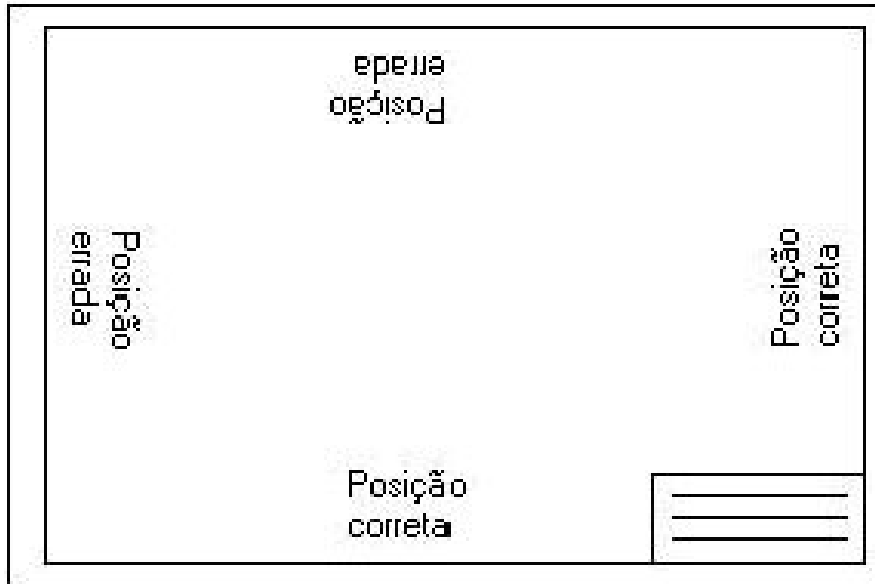
DOBRAGEM:



DESENHO TÉCNICO

POSIÇÃO DE LEITURA

A SEGUIR SÃO APRESENTADAS AS DIVERSAS REGIÕES DA FOLHA DE DESENHO E A POSIÇÃO DE CADA UM DOS ELEMENTOS NAS MESMAS. :



DESENHO TÉCNICO

OBSERVAÇÕES

- EM TODOS OS FORMATOS A MARGEM ESQUERDA TOTAL É 25 MM.
- O FORMATO DEVE SER ESCOLHIDO EM FUNÇÃO DAS DIMENSÕES DO PROJETO.
- QUANDO O PROJETO EXIGIR MAIS DE UMA PRANCHA (FOLHA DE DESENHO) DEVEMOS MANTE-LAS TODAS NO MESMO FORMATO.
- OS DESENHOS REPRESENTATIVOS DO PROJETO DEVEM OCUPAR A ÁREA DE DESENHO DO FORMATO DE MODO CLARO, LIMPO E BEM DEFINIDO.
- NÃO DEVEMOS UTILIZAR A FAIXA ACIMA DO CARIMBO COM DESENHOS. RESERVE ESTE ESPAÇO PARA LEGENDAS OBSERVAÇÕES E OUTRAS NOTAS.

DESENHO TÉCNICO

APLICAÇÃO E TIPOS DE LINHA



CONTÍNUA LARGA – ARESTAS VISÍVEIS



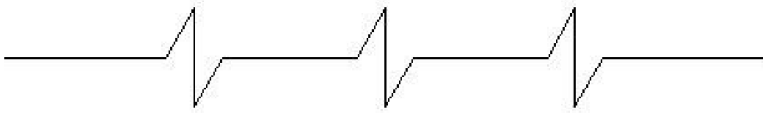
LINHAS DE COTA, LINHAS DE CHAMADA



ARESTAS NÃO VISÍVEIS



EIXOS DE SIMETRIA



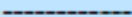



LINHA DE INTERRUÇÃO

DESENHO TÉCNICO

APLICAÇÃO E TIPOS DE LINHA

▪ Tipos de linhas e grupos de traços (NP62:1961)

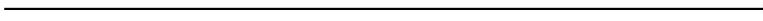
Designação (tipo e espessura)	Exemplo de utilização	Exemplo de execução
Traço contínuo grosso	- Arestas e contornos visíveis	
Traço contínuo fino	-Linhas de cota -Linhas de chamada -Linhas de referência -Tracejadas -Construções geométricas auxiliares -Contornos e arestas fictícias	
Traço interrompido	- Arestas e linhas de contorno encobertas	
Traço misto fino	-Eixos e traços de planos de simetria -Posições extremas de peças móveis -Zonas situadas à frente de um plano de corte	

DESENHO TÉCNICO

APLICAÇÃO E TIPOS DE LINHA



CONTÍNUA LARGA – ARESTAS VISÍVEIS



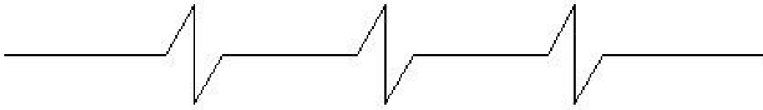
LINHAS DE COTA, LINHAS DE CHAMADA



ARESTAS NÃO VISÍVEIS



EIXOS DE SIMETRIA



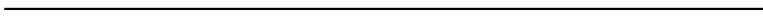
LINHA DE INTERRUÇÃO

DESENHO TÉCNICO

APLICAÇÃO E TIPOS DE LINHA



CONTÍNUA LARGA – ARESTAS VISÍVEIS



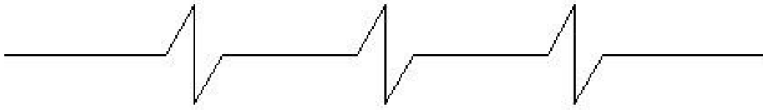
LINHAS DE COTA, LINHAS DE CHAMADA



ARESTAS NÃO VISÍVEIS



EIXOS DE SIMETRIA



LINHA DE INTERRUÇÃO

DESENHO TÉCNICO

CALIGRAFIA



DESENHO TÉCNICO

CALIGRAFIA

A CALIGRAFIA USADA NOS DESENHOS TÉCNICOS É DEFINIDA PELA ABNT; E DEVE SER:

- BEM LEGÍVEL,
- DE RÁPIDA EXECUÇÃO E
- PROPORCIONAL AO DESENHO.

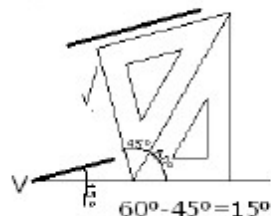
ALGUNS ITENS DEVEM SER OBSERVADOS:

- LINHAS DE GUIAS – LINHAS NECESSÁRIAS PARA MANTER AS LETRAS E NÚMEROS COM A MESMA ALTURA OU MESMA INCLINAÇÃO, DEVEM SER EXECUTADAS COM TRAÇO CONTÍNUO E ESTREITO.
- ALTURA DAS LETRAS – É BASEADA NA ALTURA DAS LETRAS MAIÚSCULAS, SENDO NO MÍNIMO DE 2,5MM, COM DIMENSÕES PROPORCIONAIS, CONFORME QUADRO E O EXEMPLO A SEGUIR:

CONSTRUÇÃO DE ÂNGULOS COM O USO DO PAR DE ESQUADROS

Com o uso exclusivo do par de esquadros podemos traçar ângulos múltiplos de 15°

Ângulo de 15°

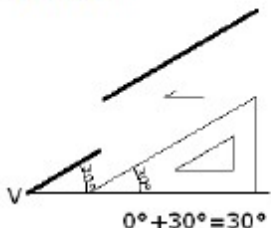


CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 15°

Para se construir um ângulo de 15° sobre uma linha base, procedemos do seguinte modo:

1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado menor (ângulo de 60° e 90°), alinhado com a linha base;
2. Posicionamos o esquadro de 45°, coincidido os lados maiores (hipotenusas dos triângulos) dos esquadros;
3. Movemos o esquadro de 45° para vértice indicado "V" indicado, traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido.

Ângulo de 30°



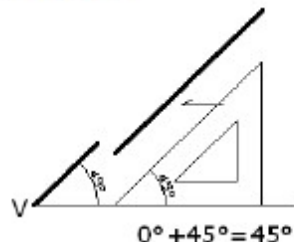
CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 30°

Para se construir um ângulo de 30° sobre uma linha base, procedemos do seguinte modo:

1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado médio (ângulo de 30° e 90°), alinhado com a linha base;
2. Movemos o esquadro para o vértice indicado "V", traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido.

OBS: Se colocarmos o lado maior sobre a linha base podemos construir o ângulo do mesmo modo. Vai aparecer o ângulo de 30° no lado esquerdo e o de 60° no outro lado, marque o de 30°, no lado esquerdo.

Ângulo de 45°

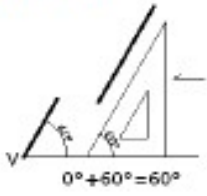

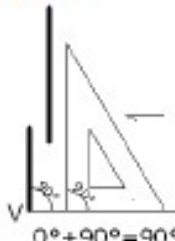


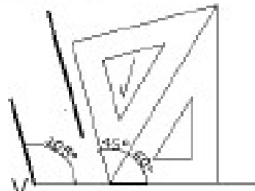
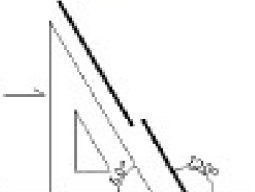

CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 45°



Na construção de um ângulo de 45° procedemos do seguinte modo:

1. Alinhamos um dos lados (ângulo de 45°) com a linha base;
2. Movemos o esquadro para o vértice indicado "V", traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido.

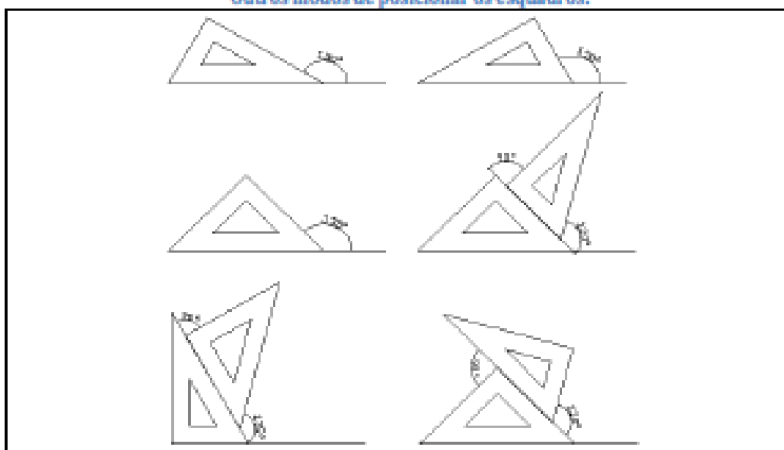
OBS: Se colocarmos o lado maior sobre a linha base podemos construir o ângulo do mesmo modo. Vão aparecer ângulos de 45° nos dois lados, marcamos no da esquerda.

<p>Ângulo de 60°</p>  <p>$0^\circ + 60^\circ = 60^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 60° Na construção de um ângulo de 60° procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alinhamos o lado menor (ângulo de 60°) com a linha base; 2. Movemos o esquadro para o vértice indicado "V", traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido. <p>OBS: Se colocarmos o lado maior sobre a linha base podemos construir o ângulo do mesmo modo. Vai aparecer o ângulo de 60° no lado esquerdo e o de 30° no lado direito, marque o de 60°, no lado esquerdo.</p>
<p>Ângulo de 75°</p>  <p>$45^\circ + 30^\circ = 75^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 75° Na construção de um ângulo de 75° fazemos assim:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixamos o esquadro de 45° com um dos lados (ângulo de 45°) sobre a linha base; 2. Colocamos o esquadro de 60°, com o ângulo de 30° adjacente ao ângulo de 45° na linha de base; 3. Como mostra a figura, movemos o esquadro de 60° para o vértice "V" indicado, traçamos a linha e temos o ângulo pedido. <p>OBS: - O esquadro de 45° pode ser colocado com o lado maior sobre a linha base.</p>
<p>Ângulo de 90°</p>  <p>$0^\circ + 90^\circ = 90^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 90° Para construir um ângulo de 90° procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado menor (ângulos de 90° e 60°) sobre a linha base; 2. Movemos o esquadro para o vértice "V", dado, como mostra a figura; 3. Traçamos a linha perpendicular à linha de base e temos o ângulo de 90° pedido. <p>OBS: Podemos também usar o esquadro de 45° colocando um dos lados menores (ângulo de 90° e 45°) sobre a linha base. Ou mesmo o esquadro de 60°, com o lado maior (ângulos de 30° e 90°).</p>

<p>Ângulo de 105°</p>  <p>$60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 105°</p> <p>Para se construir um ângulo de 15° sobre uma linha base, procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado menor (ângulo de 60° e 90°), alinhado com a linha base; 2. Posicionamos o esquadro de 45°, coincidindo os lados maiores (hipotenusas dos triângulos) dos esquadros; 3. Movemos o esquadro de 45° para vértice indicado "V" indicado, traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido. <p>Esta construção é idêntica a do ângulo de</p>
<p>Ângulo de 120°</p>  <p>$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 120°</p> <p>Para construir um ângulo de 90° procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado menor (ângulos de 90° e 60°) sobre a linha base; 2. Movemos o esquadro, pela esquerda, para o vértice "V", dado, como mostra a figura; 3. Traçamos a linha, pelo ângulo de 60°, inclinando-a para a esquerda e temos o ângulo de 120° pedido. <p>OBS: Se colocarmos o lado maior sobre a linha base podemos construir o ângulo do mesmo modo. Vão aparecer o ângulo de 30° na esquerda e o de 60° na direita, marcamos no da direita.</p>
<p>Ângulo de 135°</p>  <p>$180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 135°</p> <p>Na construção de um ângulo de 45° procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alinhamos um dos lados do esquadro de 45° (ângulo de 90° e 45°) com a linha base; 2. Movemos o esquadro para o vértice indicado "V", traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido. <p>OBS: Se colocarmos o lado maior sobre a linha base podemos construir o ângulo do mesmo modo. Vão aparecer ângulos de 45° nos dois lados, marcamos no da direita.</p>

<p>Ângulo de 150°</p>  <p>$180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 150°</p> <p>Para se construir um ângulo de 30° sobre uma linha base, procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado maior (ângulo de 90° e 30°), alinhado com a linha base; 2. Movemos o esquadro para o vértice indicado "V", traçamos a linha conforme mostra a figura e temos o ângulo pedido. <p>OBS: Se colocarmos o lado maior sobre a linha base podemos construir o ângulo do mesmo modo. Vai aparecer o ângulo de 30° no lado direito e o de 60° no outro lado, marque no de 30°, no lado direito.</p>
<p>Ângulo de 165°</p>  <p>$180^\circ - 15^\circ = 165^\circ$</p> <p>Lembre-se que: $15^\circ = 45^\circ - 30^\circ$</p>	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 165°</p> <p>Para construir um ângulo de 165° sobre uma linha base, procedemos do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixamos o esquadro de 60° com o lado médio (ângulos de 30° e 90°), alinhado com a linha base; 2. Posicionamos o lado menor esquadro de 45° (ângulo de 90° e 45°), coincidindo o ângulo de 45° com o ângulo de 60° do outro esquadro; 3. Movemos o esquadro de 45° para o vértice dado, traçamos a linha conforme a figura.

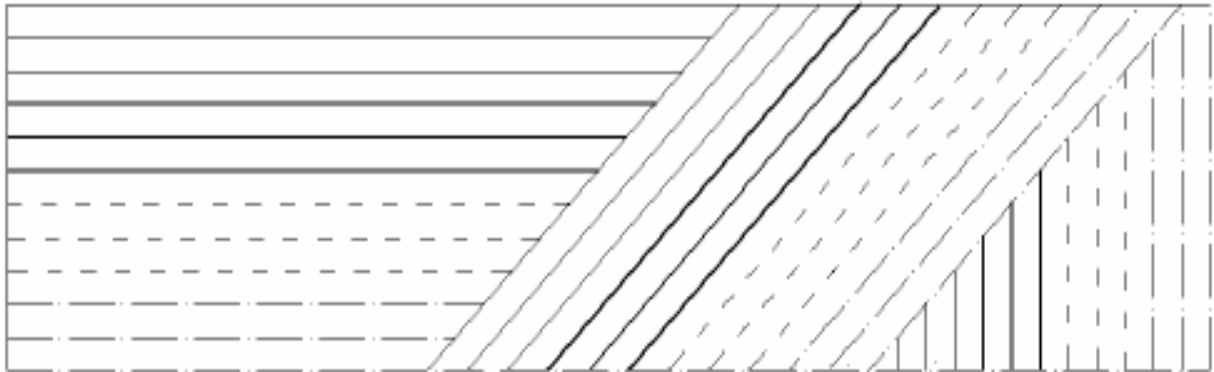
Outros modos de posicionar os esquadros:



DESENHO TÉCNICO

1.5 Exercícios:

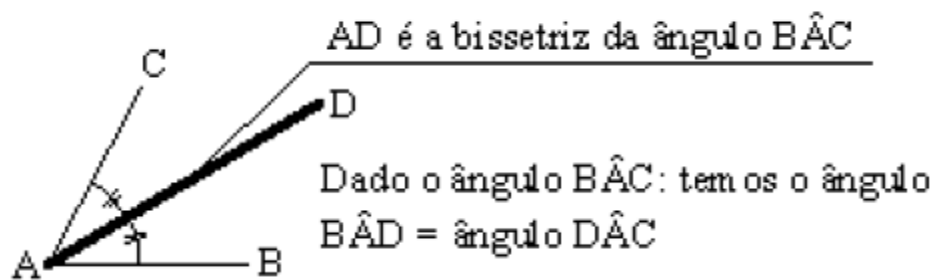
a) Com o par de esquadros, em uma folha em branco, trace linhas paralelas horizontais, verticais e inclinadas. Veja o exemplo abaixo e use como modelo:

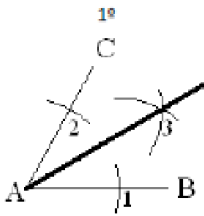
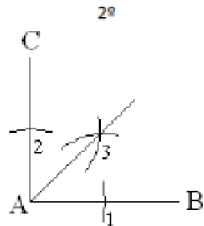
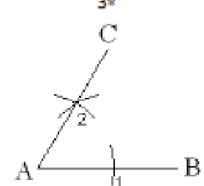
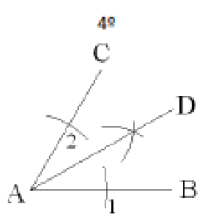
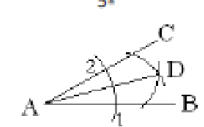


DESENHO TÉCNICO

CONSTRUIR ÂNGULOS COM O USO DE COMPASSO E RÉGUA:

BISSETRIZ: É A RETA QUE DIVIDE UM ÂNGULO QUALQUER EM DOIS ÂNGULOS IGUAIS, PARTINDO DO VERTICE DESTE ÂNGULO:



<p>1º</p> 	<p>TRAÇAR A BISSETRIZ DE UM ÂNGULO QUALQUER.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Com uma abertura qualquer do compasso e centro no vértice do ângulo (A) traçam-se segmentos de arcos determinando-se os pontos 1 e 2 nos lados AB e AC respectivamente. 2. Com a mesma abertura do compasso centro em 1 e em 2 traçam-se segmentos de arcos cortando-se no ponto 3. 3. Ligando-se o vértice (A) ao ponto 3 temos a bissetriz pedida.
<p>2º</p> 	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 45°.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levante uma perpendicular pela extremidade desejada (A); ângulo de 90°. 2. Procedendo como no exercício anterior, trace a bissetriz do ângulo de 90°, determinando dois ângulos de 45°. Um deles é o ângulo pedido.
<p>3º</p> 	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 60°.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Com abertura qualquer do compasso, centro em A traça-se um arco, marcando-se o ponto 1 no lado AB. 2. Com a mesma abertura do compasso, centro em 1 marca-se o ponto 2 sobre o arco. 3. Ligando-se o ponto A ao ponto 2, e prolongando até C temos o ângulo pedido.
<p>4º</p> 	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 30°.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construa um ângulo de 60°. 2. Trace a sua bissetriz e terá o ângulo de 30° pedido. 3. O ângulo DAB é o ângulo de 30° pedido.
<p>5º</p> 	<p>CONSTRUIR UM ÂNGULO DE 15°.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construa o ângulo de 30°. 2. Trace a sua bissetriz e terá o ângulo de 15° pedido. 3. O ângulo DAB é o ângulo de 15°.

DESENHO TÉCNICO

CALIGRAFIA

PEGUE ALGUMAS FOLHAS DE CADERNO E DIVIDA AS LINHAS EM DUAS TRAÇANDO UMA LINHA RETA EXATAMENTE NA METADE DA DISTÂNCIA ENTRE ELAS. CONSIDERANDO AS LINHAS QUE VOCÊ TRAÇOU; SEPRE GRUPOS DE QUATRO LINHAS SALTANDO SEMPRE DUAS E FAÇA O EXERCÍCIO DAS LETRAS OBSERVANDO QUATRO LINHAS, PARA CADA LINHA DE LETRAS SENDO AS DUAS LINHAS CENTRAIS RESERVADAS PARA LETRAS MINÚSCULAS DO TIPO: (A, C, E, I, M, N, O, R, S, U, V, W, X, Z) O TRAÇO SUPERIOR QUE LIMITA AS LETRAS MAIÚSCULAS SERÁ UTILIZADO NAS LETRAS MINÚSCULAS: (B, D, F, H, K, L, T) E O TRAÇO INFERIOR SERÁ UTILIZADO PARA LIMITAR AS LETRAS MINÚSCULAS COMO: (G, J, P, Q, Y).

OBSEVE QUE UMA LETRA MINÚSCULA MEDE EXATAMENTE 2/3 DE UMA LETRA MAIÚSCULA.

Exercício:

a) Escreva em caligrafia técnica, sobre as linhas auxiliares, os caracteres abaixo.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 [(: ; " # % * / = @