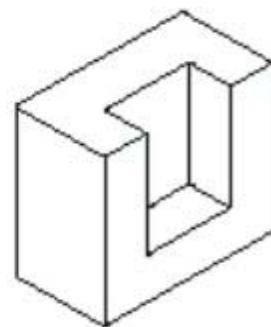
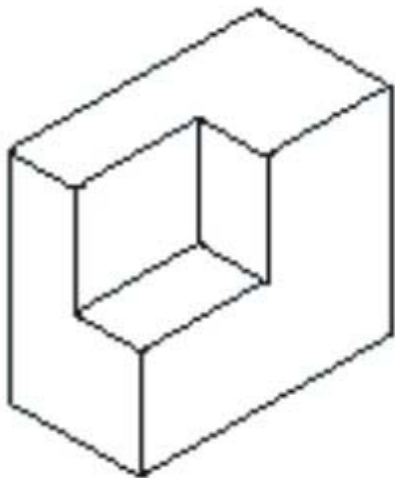
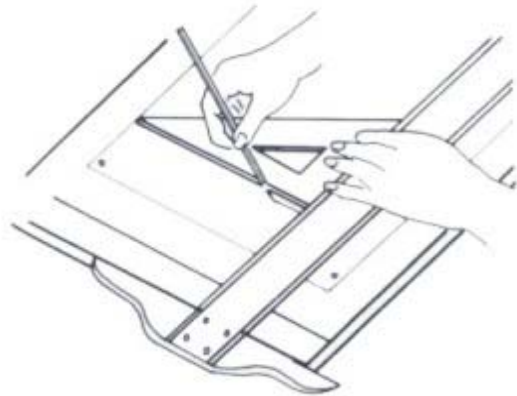


ETR
ESCOLA TÉCNICA REGIONAL
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

DESENHO TÉCNICO



PROF^a REJANE RODRIGUES

Índice

- 1- Objetivo Geral
- 2 - Fundamentos do desenho técnico.
- 3 - Instrumentos e materiais utilizados no desenho técnico
- 4 - Utilização dos instrumentos de desenho
 - 4.1 – uso do par de esquadros
 - 4.2 - Uso do Compasso
- 5 - Normas Técnicas
 - 5.1 - Caligrafia Técnica (NBR 8402)
 - 5.2 – Folha de desenho Leiaute e dimensões (NBR 10068)
 - 5.3 - Apresentação da folha para desenho técnico (NBR 10582)
 - 5.4 - Carimbo ou legenda
 - 5.5 - Linhas Convencionais (NBR 8403)
 - 5.6 - Cotas (NBR 10126)
 - 5.7 – Emprego de Escalas (NBR 8196)
- 6 - Escalímetro e suas escalas
- 7 – Perspectiva
 - 7.1 - Aprendendo a traçar a Perspectiva Isométrica
 - 7.2 - Perspectiva isométrica de elementos paralelos
 - 7.3 - Perspectiva isométrica de elementos oblíquos
- 8 - Bibliografia

Objetivo Geral

A arte de representar um objeto ou fazer sua leitura por meio do Desenho Técnico é muito importante, visto que ele fornece todas as informações precisas e necessárias para a construção de peças, etc. Assim, o Desenho Técnico surgiu da necessidade de representar com precisão: máquinas, peças, ferramentas e outros instrumentos de trabalho para o Técnico em Segurança do Trabalho.

O objetivo desta apostila é auxiliar e fornecer aos alunos um instrumento organizado e conveniente de aprendizagem na disciplina de Desenho Técnico, da Escola Técnica Regional.

Serão descritos os instrumentos de desenho e o seu manejo, para o modo de desenho tradicional. Ficando assim os alunos cientes que existe modo em ambiente computacional onde se pode trabalhar com plataformas tipo CAD (Computer Aided Design), ou seja, desenho auxiliado por computador.

Serão propostos exercícios em aula que visam não apenas treinar o aluno, mas, objetivam, primordialmente, desenvolver a sua capacidade de visualização, leitura e representação da forma.

Durante o curso o aluno desenvolverá atividades onde conhecimentos, habilidades e atitudes devem ser trabalhadas ao mesmo tempo através dos vários tipos de desenhos e os meios disponíveis para a sua realização; os meios e os materiais necessários para a execução dos desenhos técnicos; o uso e aplicação das normas técnicas, baseadas na ABNT.

Fundamentos do desenho técnico

O desenho técnico é a linguagem universal que fornece todas as informações necessárias à construção e montagem dos objetos.

O desenho técnico é capaz de apresentar informações complementares sobre a forma e dimensões dos projetos.

A leitura do desenho técnico é a visualização mental da forma e das dimensões através dos desenhos apresentados, são executados de acordo com normas estabelecidas, para que todos tenham linguagem comum e possam ser interpretados sem dúvidas.

Instrumentos e materiais utilizados no desenho técnico

Prancheta

Geralmente em madeira, em forma retangular; nela fixam-se os papéis de desenho.

Papel

Pode ser utilizado papel opaco ou transparente, tipo vegetal ou manteiga.

Régua T

Serve principalmente para traçar as linhas paralelas e horizontais, servindo também de apoio aos esquadros para traçar linhas verticais.

Esquadros

Servem para traçar as linhas verticais ou inclinadas. Apresenta-se em forma de par sendo o primeiro com ângulo de 45° e o segundo com ângulos de 60° e 30°.



Compasso

É o instrumento que serve para traçar circunferências ou arcos de circunferências.

Lápis ou Lapiseiras

Para execução do desenho sobre o papel. A lapiseira faz traços praticamente uniformes e depende dos grafites.

Borracha

Deve ser macia.

Transferidor

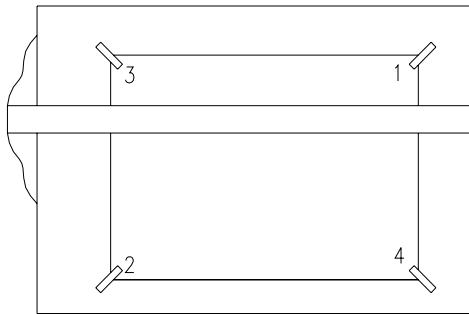
Serve para medir ângulos e são encontrados em madeira ou plásticos. São geralmente graduados de 0° a 180° ou 0° a 360°

Escalímetro

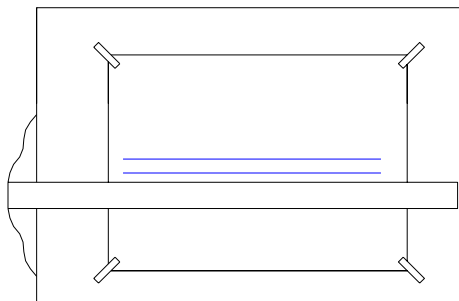
Para fazer a medição dos desenhos.

Utilização dos instrumentos de desenho

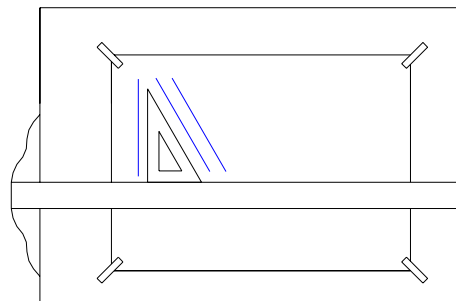
Fixação do papel na prancheta



Utilização da Régua Te

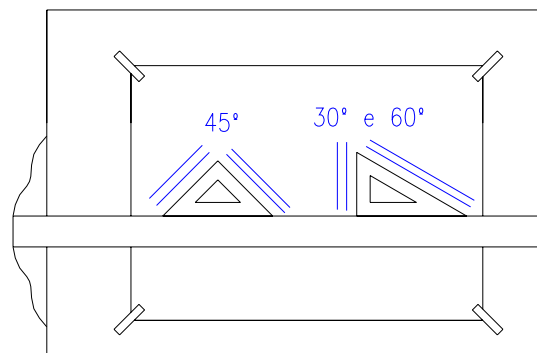
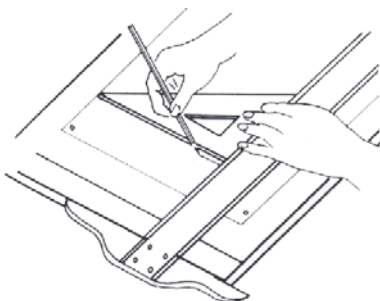


01



02

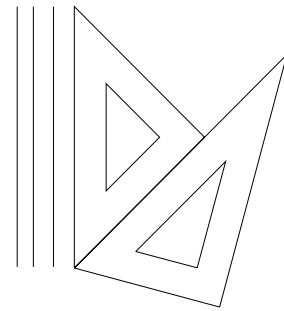
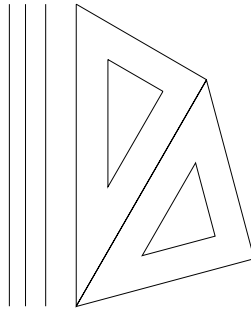
Utilização dos Esquadros junto a régua Te



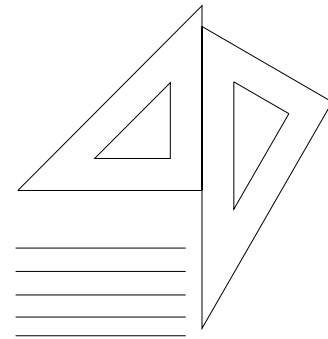
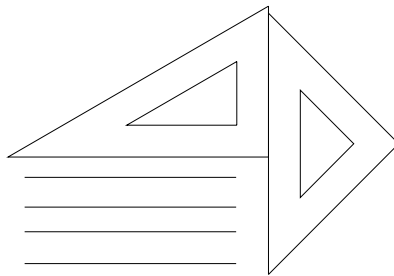
Uso do Par de Esquadros

TRAÇADO DE LINHAS

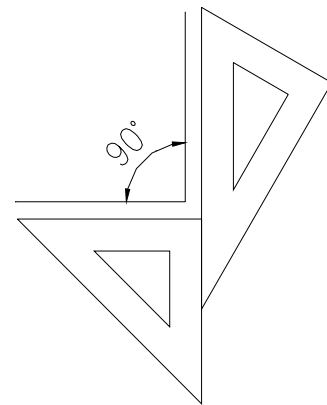
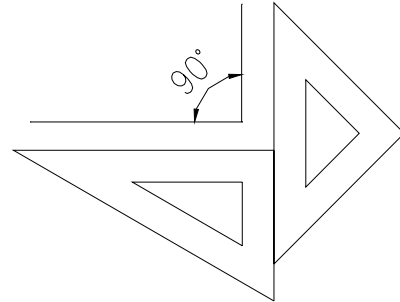
horizontal



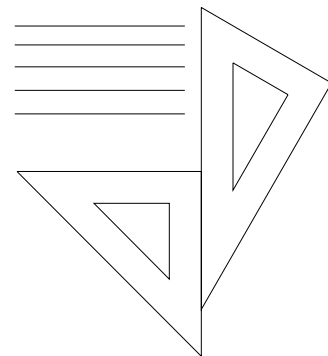
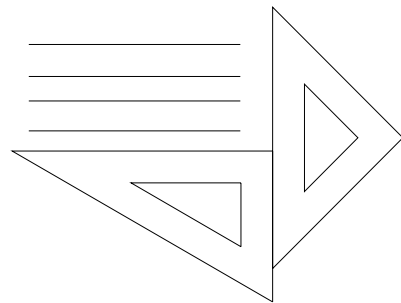
vertical



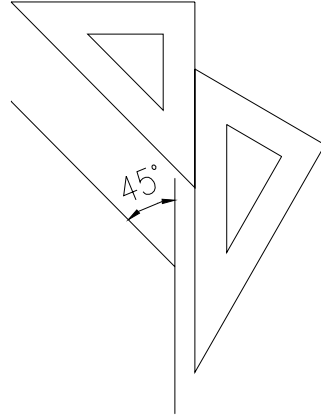
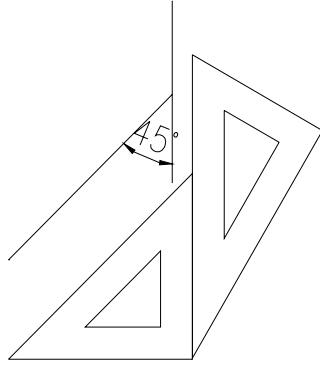
perpendicular



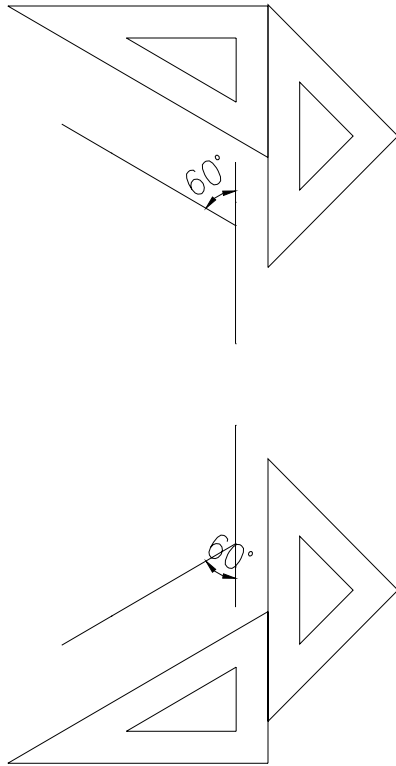
vertical



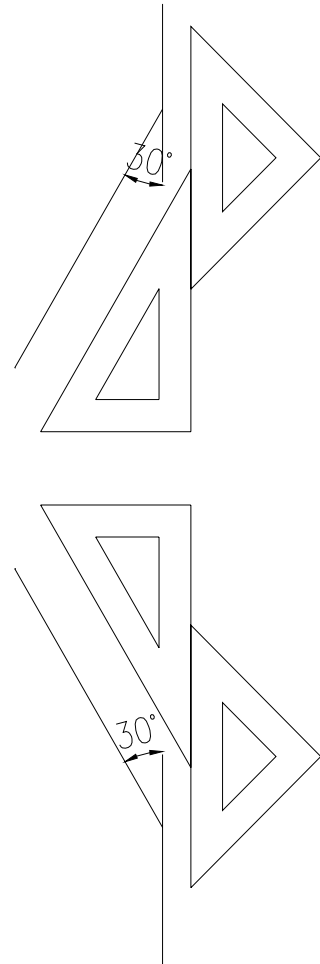
angulo de 45°



angulo de 60°

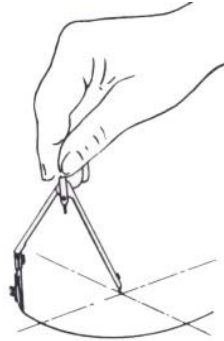


angulo de 30°



Uso do Compasso

Abre-se com o raio necessário e depois fixa-se a ponta seca no centro da circunferência a traçar. Segura firme o compasso e faz o movimento de rotação para desenhar o círculo ou circunferência



Normas Técnicas

No Brasil a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é a entidade encarregada de elaborar, aprovar e publicar normas técnicas.

Um dos objetivos das normas é fornecer condições e parâmetros para que os objetos produzidos, mesmo por empresas diferentes, possam ser utilizados conjuntamente, sem criar problemas para os usuários.

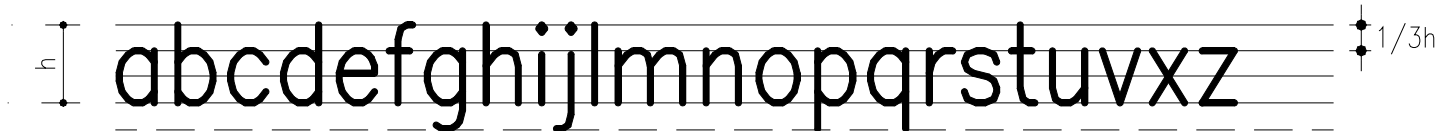
Caligrafia Técnica (NBR 8402)

Tão importante em um desenho quanto o traçado do mesmo, são as letras e algarismos, que deverão estar perfeitamente desenhadas para que traduzam sempre uma boa apresentação, não deixando margens a possíveis duplas interpretações quanto a valores ou palavras.

Podem ser do tipo vertical ou inclinado.

Desenho de letras

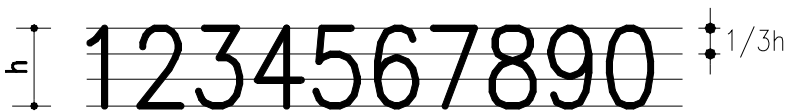
1. Escolha a altura “h” da letra maiúscula.
2. Divida a altura em 3 partes iguais, trace a pauta e acrescente $\frac{1}{3}$ para baixo.
3. O corpo das letras minúsculas ocupa $\frac{2}{3}$ da altura.
4. A perna ou haste ocupa $\frac{1}{3}$, para cima ou para baixo.



abcdefghijklmnopqrstuvwxyz



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ



1234567890

Obs: A caligrafia técnica deve ser usada:

- Em todas as anotações
- No preenchimento da legenda
- Nas notas explicativas em geral
- Nas cotas e todas as anotações nos desenhos.

OBS: Espaçamento visual:

À medida que se for adquirindo o hábito de escrever com letras técnicas, tende-se a dispensar as proporções anteriormente citadas, fazendo a escrita proporcionada visualmente e tornando, conseqüentemente, o trabalho bem mais produtivo.

Folha de desenho Leiaute e dimensões (NBR 10068)

Um Desenho técnico dentro da empresa tem valor de documento e para tanto deve receber atenção, quanto ao item padronização.

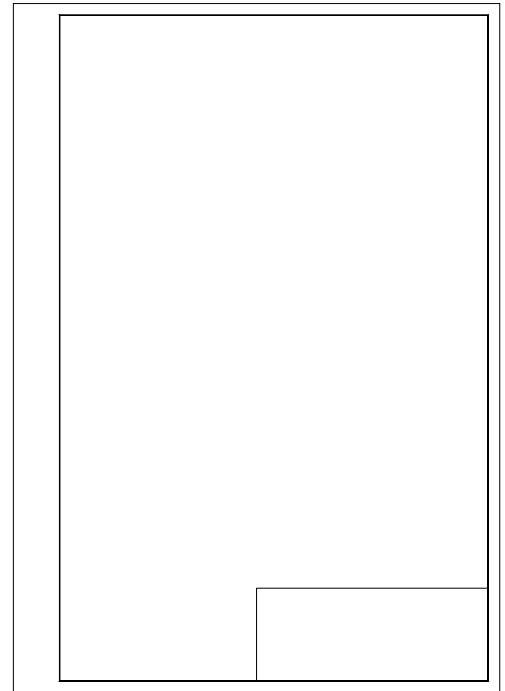
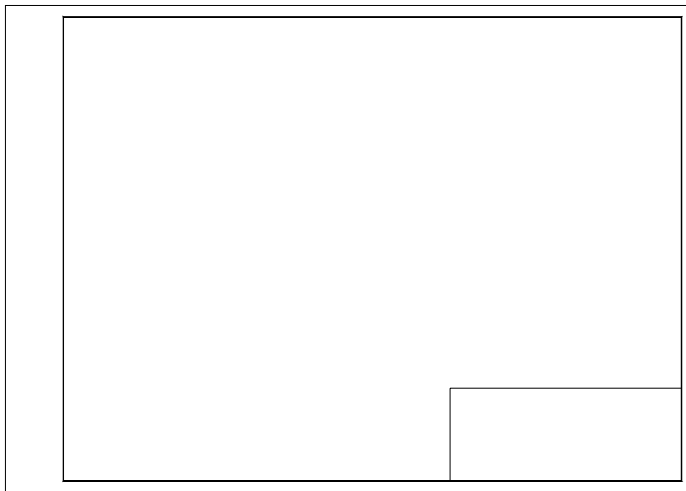
Os desenhos técnicos devem ser executados em tamanhos estabelecidos pelas normas são os chamados FORMATOS.

O formato básico é o retângulo de área igual a 1m² e de lados 841 X 1.189mm.

Do formato básico, designado por A0 (A zero), deriva-se à série A, pela bipartição ou pela duplicação sucessiva.

Todos os formatos são semelhantes e resultam da multiplicação ou divisão por 2 no formato básico.

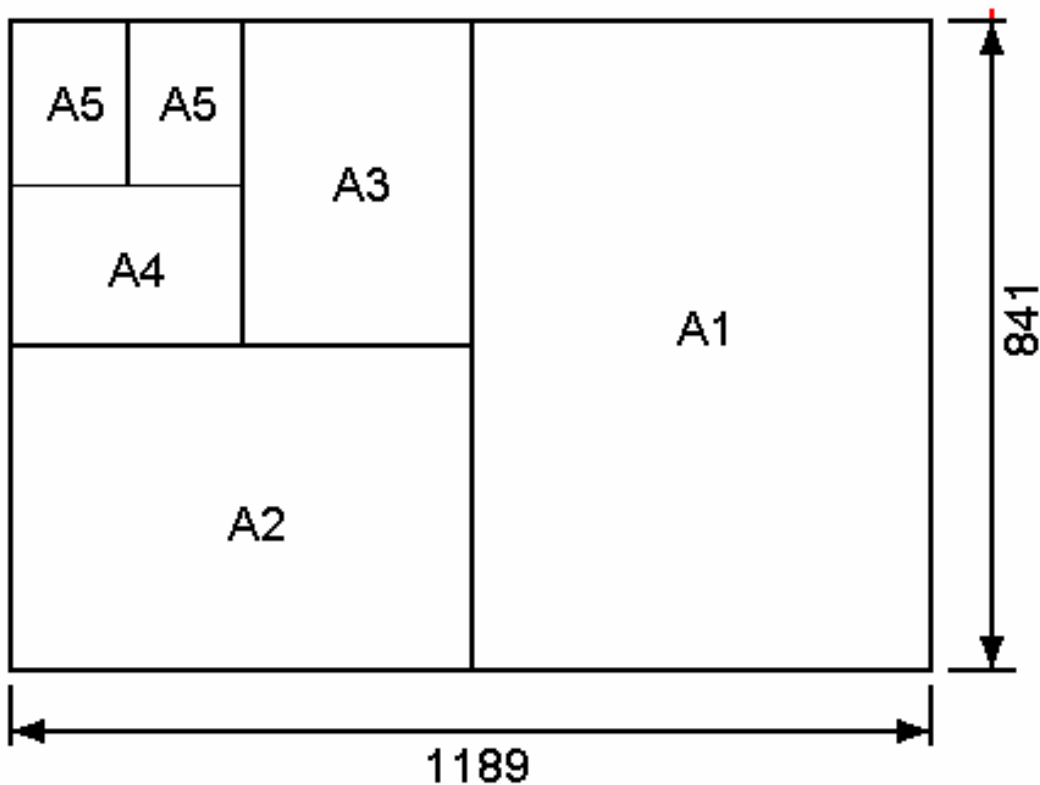
- A escolha do formato mais adequado deve ser feita entre os formatos apresentados na série A0
- As folhas de desenhos podem ser utilizadas tanto na posição horizontal como na vertical.



Formatos Serie AO

A0	841 X 1.189
A1	594 X 841
A2	420 X 594
A3	297 X 420
A4	210 X 297
A5	148 X 210

A escolha de um desses formatos depende da escala em que vai ser executado o desenho.



Apresentação da folha para desenho técnico (NBR 10582)

A folha para o desenho deve conter:

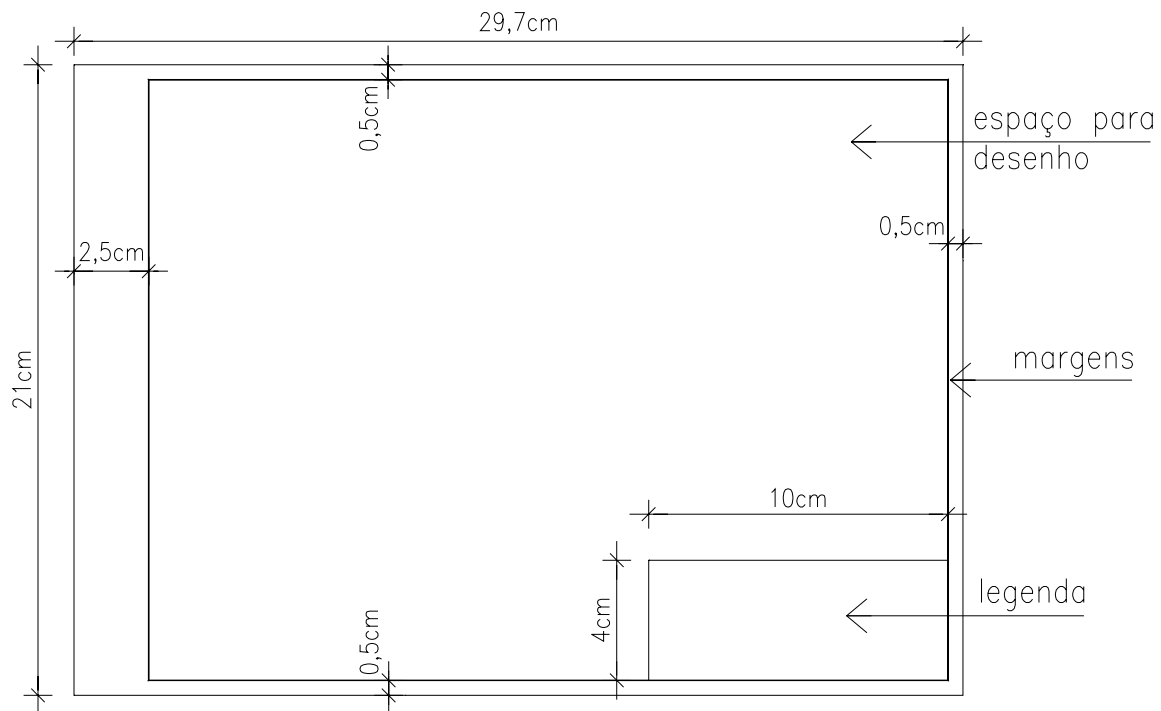
- espaço para desenho;
- espaço para texto;
- espaço para legenda.

Como regra geral deve-se organizar os desenhos distribuídos na folha, de modo a ocupar toda a área, e organizar os textos acima da legenda junto à margem direita, ou à esquerda da legenda logo acima da margem inferior.

Margem e quadro

- Margens são limitadas pelo contorno externo da folha e o quadro limita o espaço para o desenho.
- As margens esquerda e direita, bem como as larguras das linhas, devem ter as dimensões constantes abaixo:
- A margem esquerda serve para ser perfurada para futuro arquivamento.

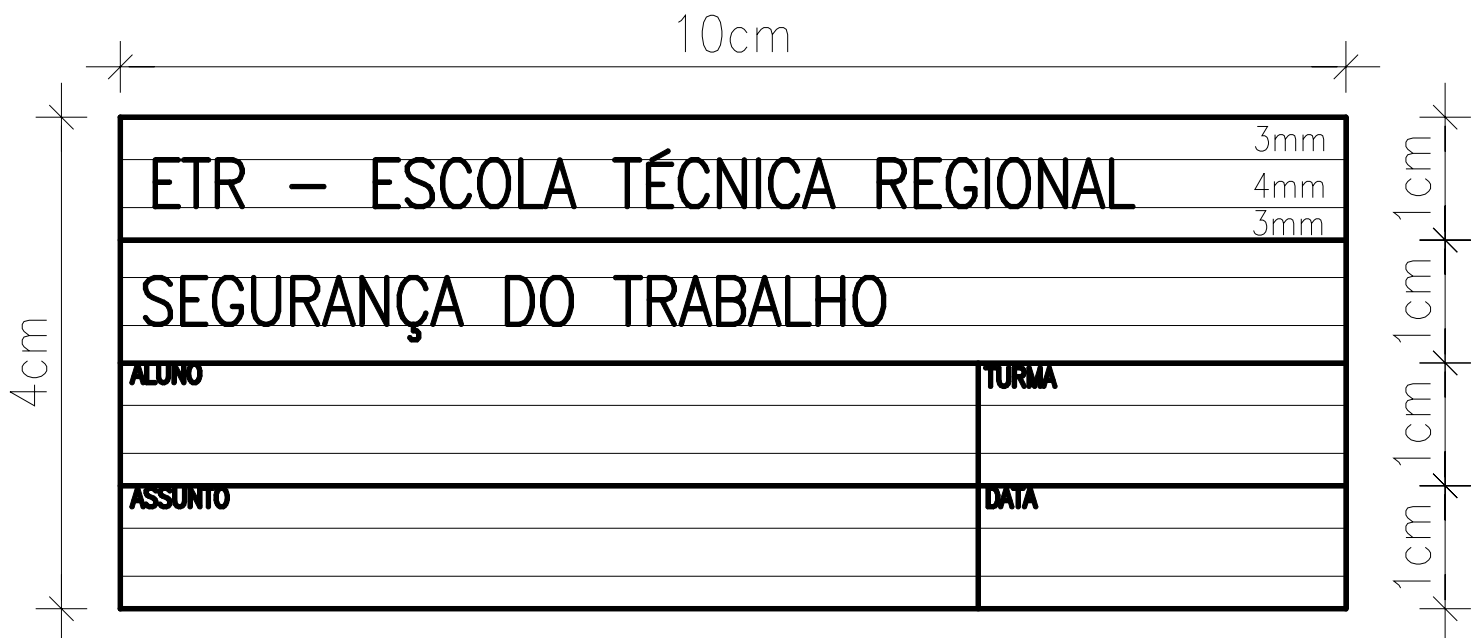
Formatos	Margem Esquerda	Margem Direita
A0	25	10
A1	25	10
A2	25	10
A3	25	5
A4	25	5



Carimbo ou legenda

Podem ficar no canto inferior à direita ou no canto superior à esquerda do papel.

Sempre para identificar o projeto deve constar: título do projeto, nome do técnico, escala, data, nome do cliente, etc.







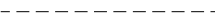
Linhas Convencionais (NBR 8403)

A boa apresentação de um desenho depende do emprego adequado das linhas. Cada tipo de linha tem uma função e um significado. Todos os elementos que aparecem no desenho são normalizados pela ABNT.

A obediência a essas convenções facilita a leitura do desenho e a sua interpretação pelos executantes do objeto ou da obra.

São três as espessuras das linhas: grossa, media e fina.

Finalidades:

Espessura e tipo		Nome	Uso
	Grossa ou cheia	Visível	Nas partes visíveis de uma peça ou cortadas; margens do papel, etc.
	Media	Visível	Nas partes visíveis, vistas mais distantes, contornos.
	Fina, traço e ponto	De eixo ou de centro	Para indicar o eixo ou simetria
	Fina, cheia.	Visível	Para indicação das cotas do desenho; Linhas auxiliares; vistas; hachuras.
	Fina, tracejada.	Invisível	Nas partes invisíveis das peças.

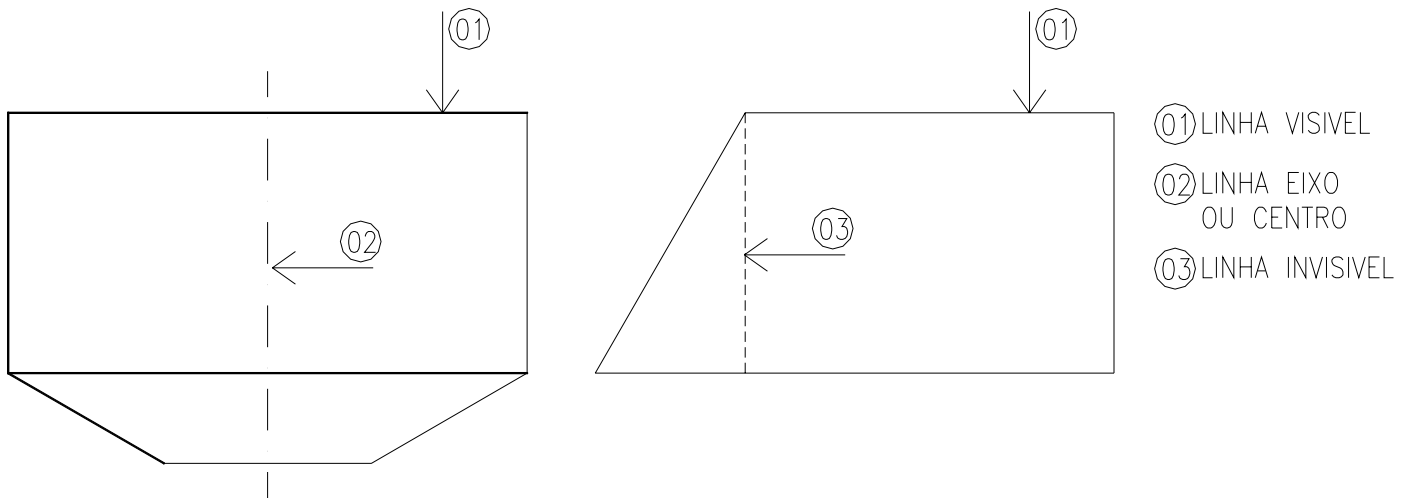
Observações

O bom aspecto de um desenho depende do capricho e a uniformidade com que é feito seu traçado.

Assim sendo, em um mesmo desenho, todos os traços de contorno visível deve possuir a mesma espessura.

As linhas tracejadas devem ser feitas de modo que o comprimento de seus pequenos traços e a distância entre os mesmos não apresente entre si grande disparidade.

Exemplo:



Cotas (NBR 10126)

Em desenhos técnicos, chamam-se cotas às medidas dos objetos desenhados.

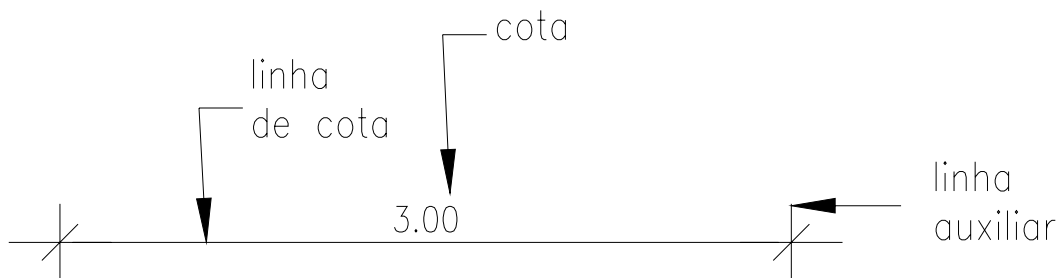
Os desenhos devem conter todas as cotas necessárias, de maneira a permitir a completa execução da peça.

Cotas: indicação da medida.

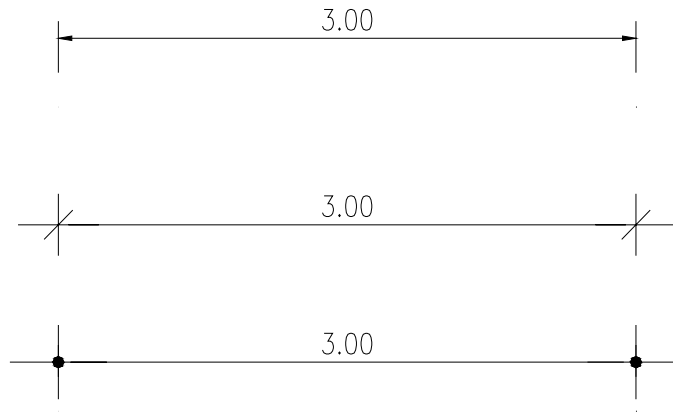
Linha de Cota: linha fina paralela ao objeto cotado.

Linha Auxiliar: são linhas finas, paralelas entre si e perpendicular ao elemento cotado.

As linhas de cotas podem ser terminadas em traços a 45°, bolinhas fechadas ou setas fechadas ou abertas. No entanto, deve-se manter o mesmo estilo em todo o desenho.



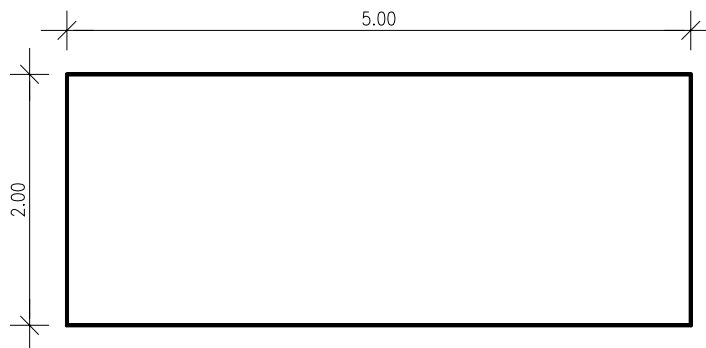
As cotas podem ser escritas das seguintes formas:



No entanto, apenas um estilo deve ser utilizado do início ao fim do desenho

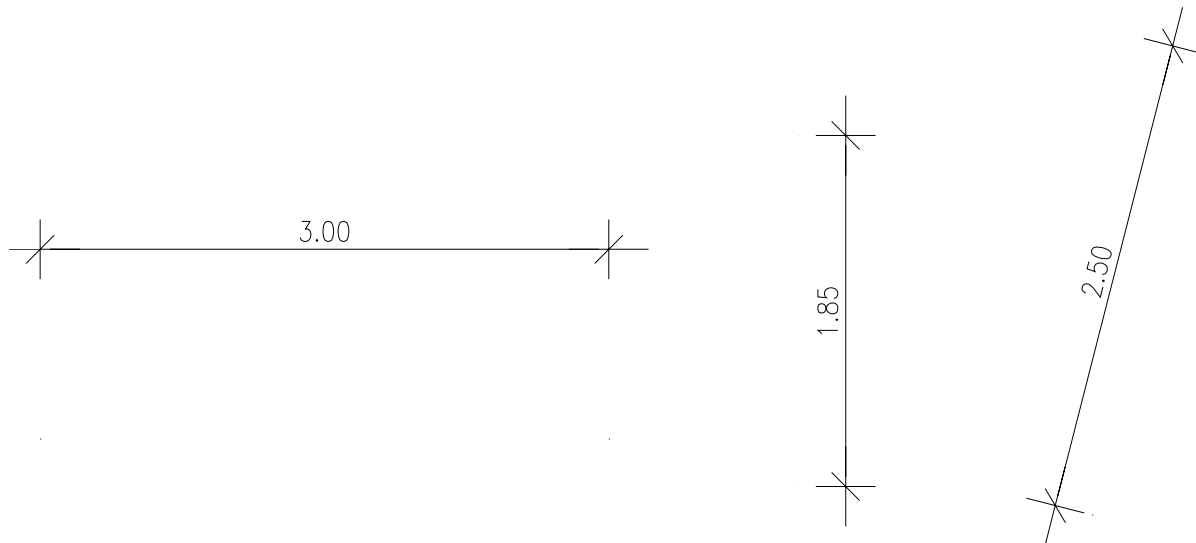
Regras gerais:

1 - As cotas devem ser distribuídas nas vistas que melhor caracterizam as partes cotadas, podendo ser colocadas dentro ou fora dos elementos que representam, atendendo-se às melhores condições de clareza e facilidade de execução.



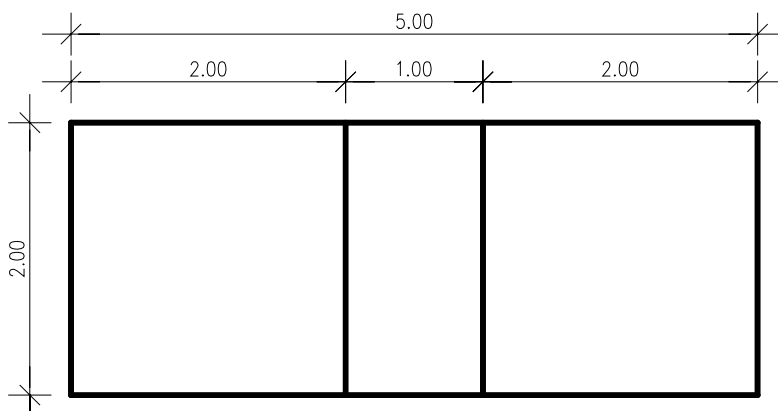
2 - Os números devem ser colocados nas linhas de cotas:

- Em posição horizontal, vertical ou inclinada, sempre acima das mesmas.



3 - Uma seqüência de cotas parciais deve ser colocada em uma só linha, colocando-se também a cota total.

- As linhas de cota devem ficar afastadas entre si.



4 - As cotas devem representar a verdadeira grandeza do desenho;

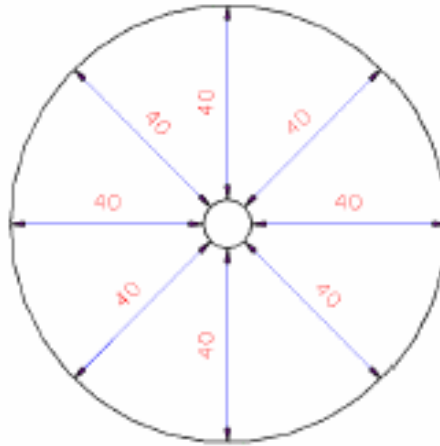
5 - Deve-se evitar o cruzamento das linhas de cotas;

6 - Não se deve traçar a linha de cota como continuação de linha do desenho.

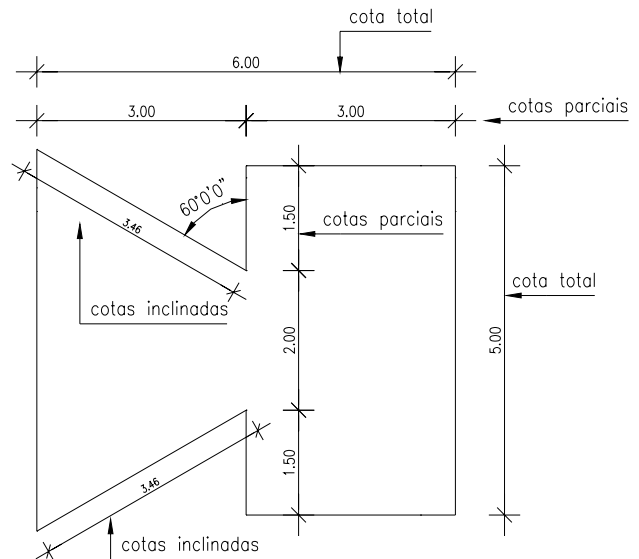
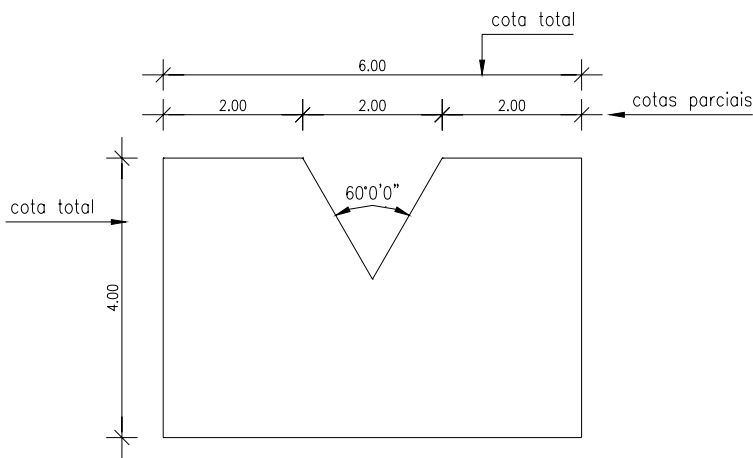
Obs:

1 – Na posição horizontal os números devem ser sempre colocados acima da linha de cota. Na posição vertical, os números serão sempre colocados a esquerda da linha de cota.

2 - Estando a linha de cota em posição inclinada, a cota deverá situar-se conforme o exemplo abaixo.



EXEMPLOS:



Emprego de Escalas (NBR 8196)

Quando necessitamos desenhar um objeto muito grande, uma casa, por exemplo, encontramos o problema; o tamanho do desenho. Vemos logo que não é possível desenhar o objeto em suas verdadeiras dimensões neste caso dividimos todas as dimensões do objeto por um número conveniente escolhido e obtemos, no desenho, uma figura semelhante ao objeto. Às vezes ou o desenho não cabe no papel ou é pequeno demais e não dá para ver os detalhes. Para resolver esses problemas, devemos então ampliar ou reduzir o desenho. Para manter, ampliar ou reduzir o tamanho de um desenho utilizamos o recurso **ESCALA**.

Chama-se ESCALA a relação entre cada medida do desenho e a sua dimensão real do objeto. A escala permite colocar no papel qualquer tamanho de desenho.

Existe a Escala Natural – onde o desenho técnico é igual ao desenho da peça real.

Escala de Redução – onde o desenho técnico é menor que o tamanho da peça real.

Escala de Ampliação – onde o desenho técnico é maior que o tamanho da peça real

A escala a ser escolhida deve ter em vista:

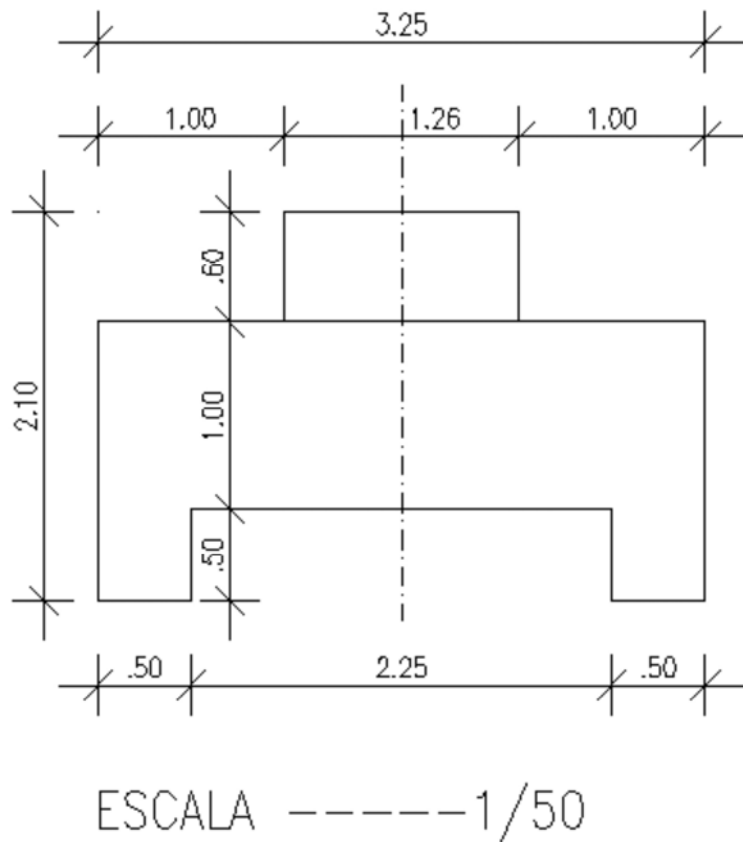
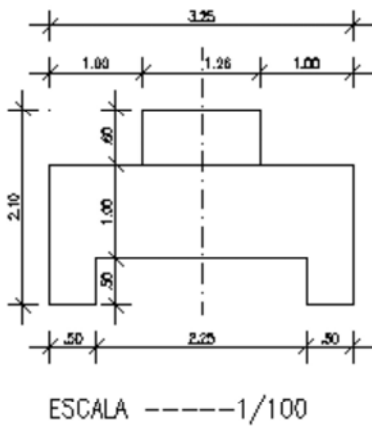
- 1) O tamanho do objeto a representar
- 2) As dimensões do papel
- 3) A clareza do desenho.

- A escala deve ser sempre indicada no desenho.
- Deve-se escrever no desenho: ESCALA -----1:1; ESCALA -----1:20; ESCALA -----1:50 onde se lê um por um, um por 20, um por 50, etc.
- A palavra escala pode ser abreviada:
 ESC -----1:1;
 ESC -----1:20;
 ESC -----1:50.

De ampliação	20:1, 50:1, 10:1, etc.
Natural	1:1
De redução	1:20, 1:25, 1:50, 1:100, etc.

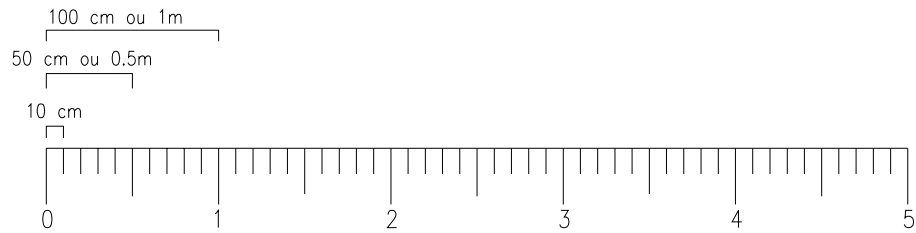
Para facilitar nosso trabalho e evitar cálculos utilizamos o instrumento ESCALIMETRO, para executar os desenhos em escala e ler medidas se desenhos já executados. A mais utilizada possui as escalas: 1/50; 1/100; 1/125; 1/75; 1/20; 1/25.

Exemplo de aplicação de cotas, escalas e linhas convencionais:

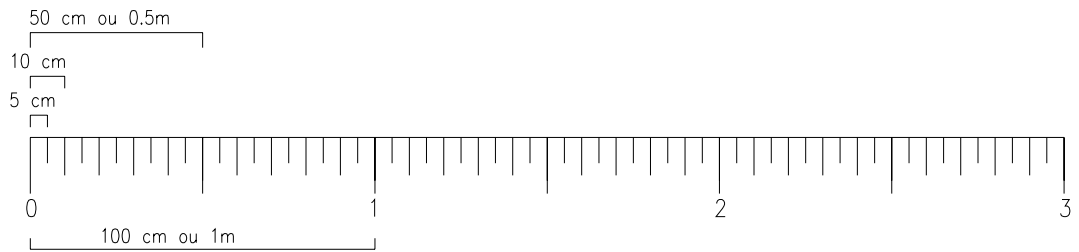


Escalimetro e suas escalas

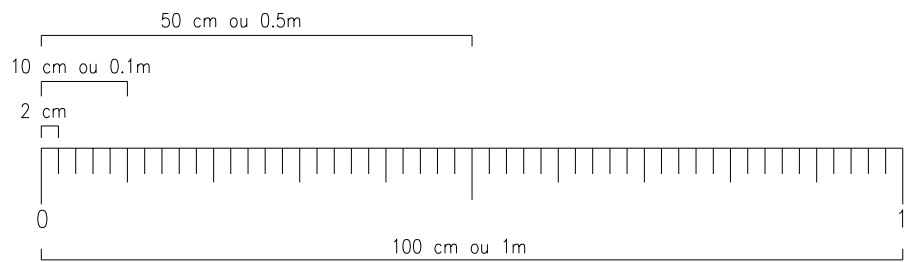
escala 1:100
varia de 10
em 10 cm



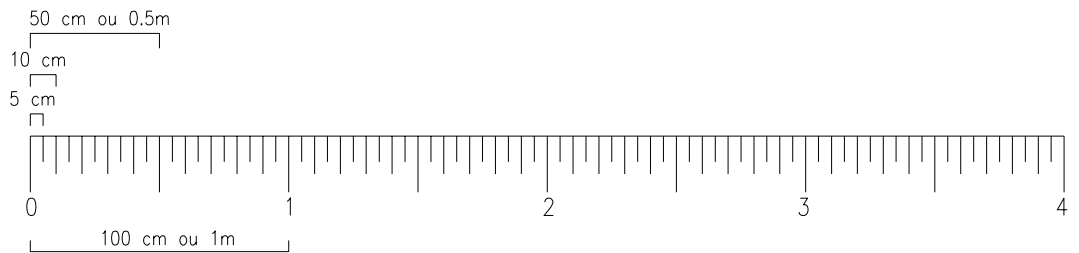
escala 1:50
varia de 5
em 5 cm



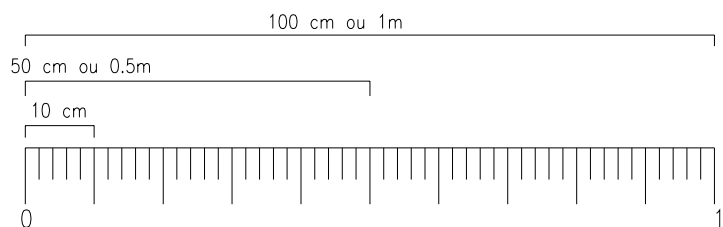
escala 1:20
varia de 2
em 2 cm



escala 1:75



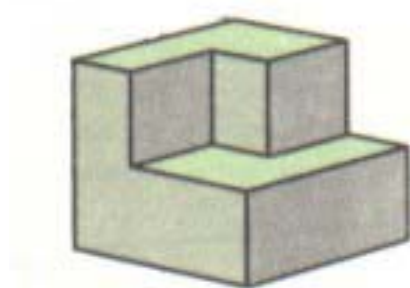
escala 1:25



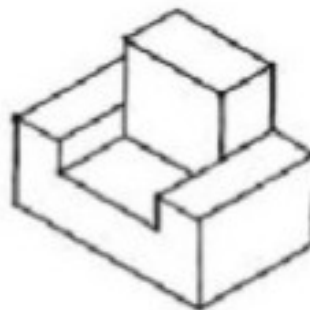
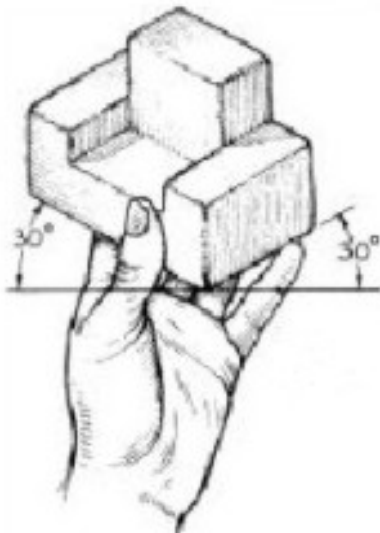
PERSPECTIVA

O desenho em perspectiva mostra o objeto como ele aparece aos olhos do observador. Dá idéia clara de sua forma por apresentar diversas faces do objeto.

Sendo um desenho ilustrativo, a perspectiva é facilmente compreensível aos leigos, o que não acontece com o desenho em vistas.

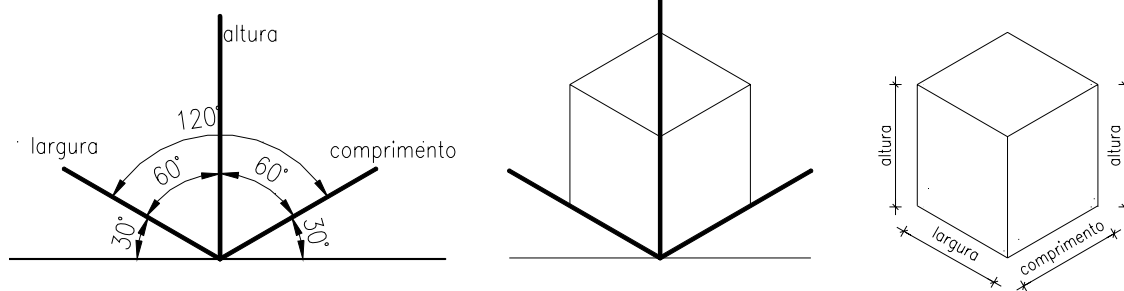


Pode-se a partir do objeto desenhar sua perspectiva, como na figura abaixo:



Existem diferentes tipos de perspectivas: a cônica, a cavaleira e a isométrica. A perspectiva isométrica mantém as mesmas proporções do comprimento, largura e altura do objeto. Iso quer dizer mesma métrica quer dizer medida.

Nos desenhos em perspectiva isométrica, os três eixos isométricos formam, entre si, ângulos de 120° (um vertical e dois oblíquos).

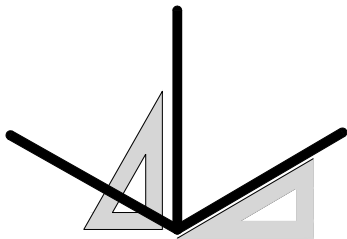


Os eixos oblíquos formam, com a horizontal, ângulos de 30° , que podem ser traçados com auxílios dos esquadros de 30° .

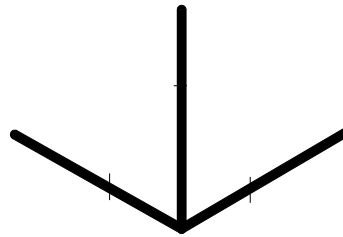
O dimensionamento é feito sobre as linhas isométricas, e estas não sofrem redução nos seus comprimentos.

Aprendendo a traçar a Perspectiva Isométrica:

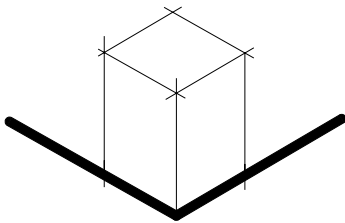
1º trace os eixos isométricos com o uso de instrumentos e com traços finos



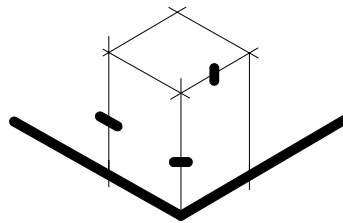
2º use os eixos isométricos para marcação das medidas (altura, largura e comprimento)



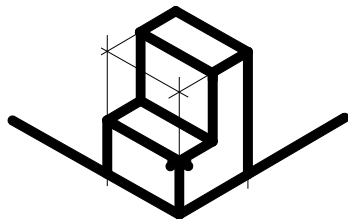
3º por meio de retas paralelas aos eixos trace com instrumentos todo o objeto



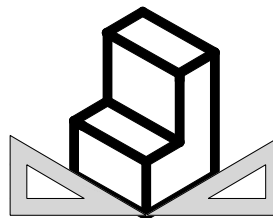
4º marque os comprimentos, largura e alturas do rebaixo do objeto



5º sempre com instrumentos trace paralelas ao eixo onde marcou as medidas completando o objeto

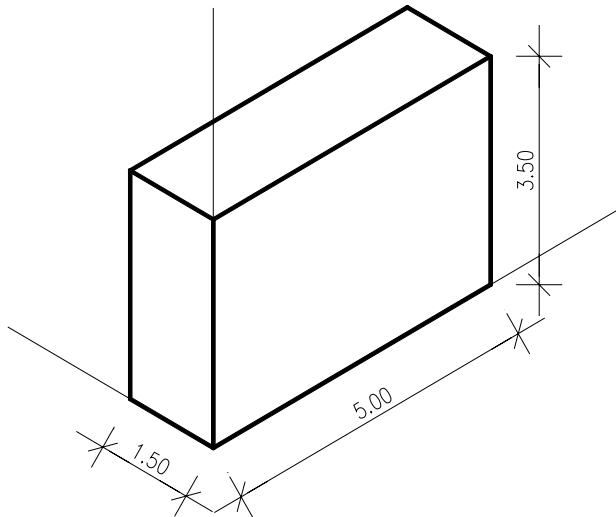


6º reforce os traços das arestas do objeto apague as sobras. Esta pronto seu objeto



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA DE ELEMENTOS PARALELOS

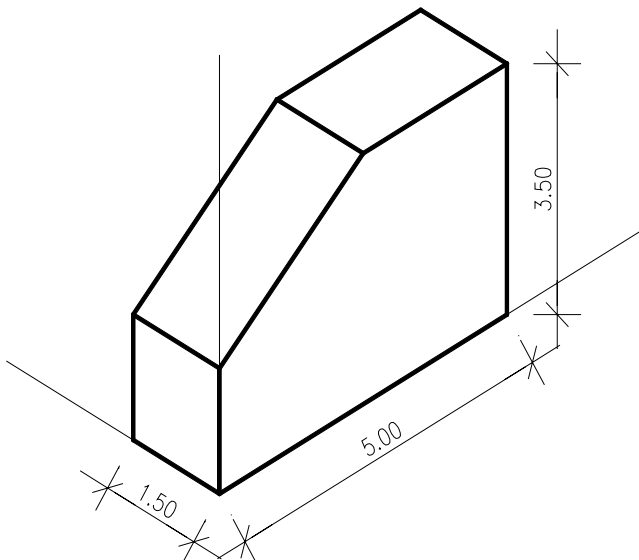
São perspectivas isométricas de elementos paralelos quando os elementos do desenho são paralelos aos eixos isométricos.



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA
PARALELA
3.50 = ALTURA
5.00 = COMPRIMENTO
1.50 = LARGURA

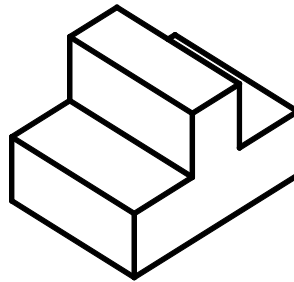
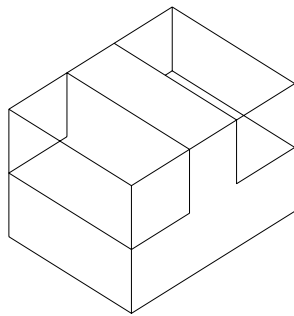
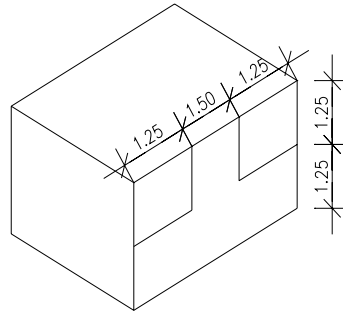
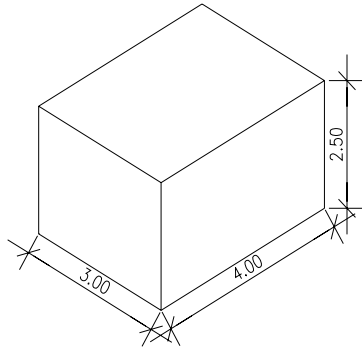
PERSPECTIVA ISOMÉTRICA DE ELEMENTOS OBLÍQUOS

São perspectivas isométricas de elementos oblíquos quando alguns elementos do desenho não são paralelos aos eixos isométricos

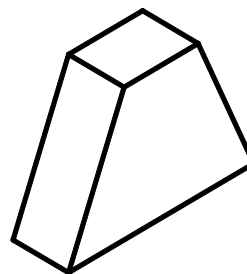
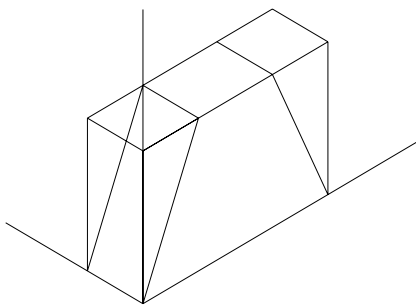
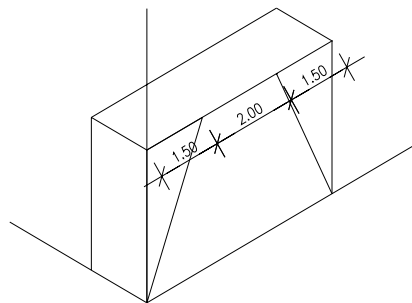
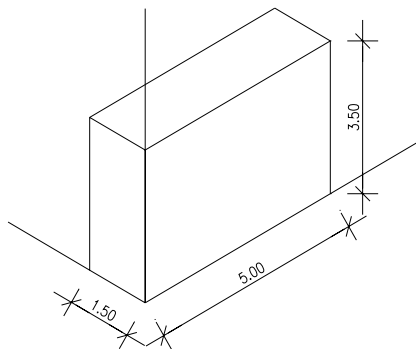


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA
OBLÍQUOS
3.50 = ALTURA
5.00 = COMPRIMENTO
1.50 = LARGURA

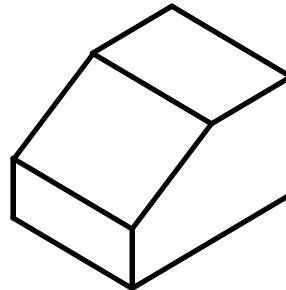
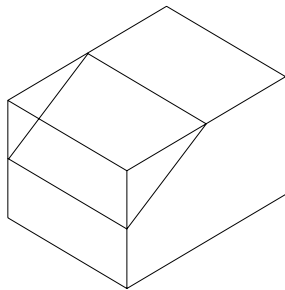
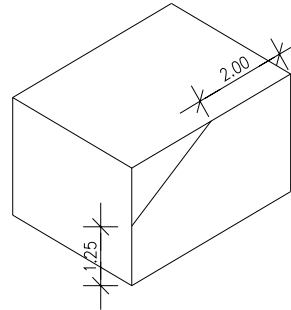
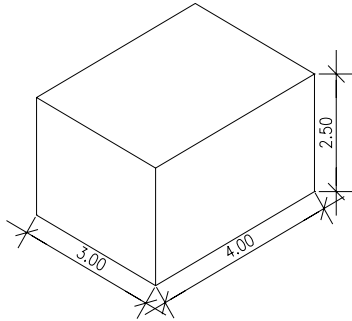
Exercício 1 – Desenhar na escala 1:50



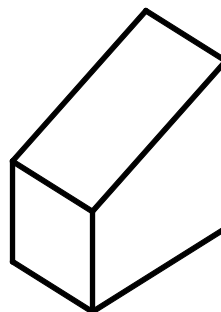
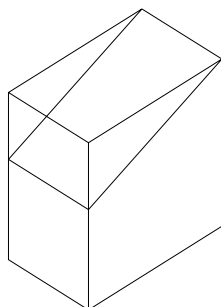
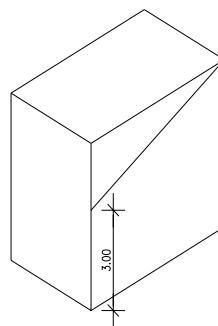
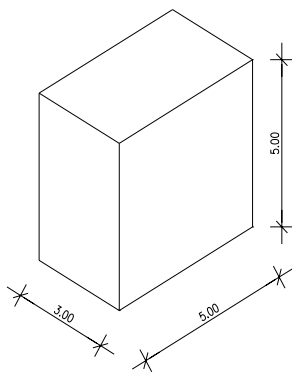
Exercício 2 – Desenhar na escala 1:50



Exercício 3 – desenhar na escala 1:50

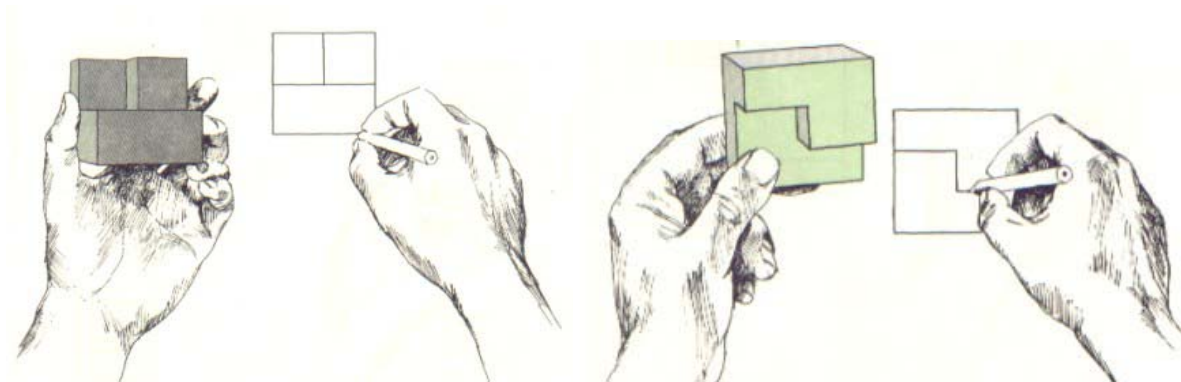


Exercício 4– desenhar na escala 1:50



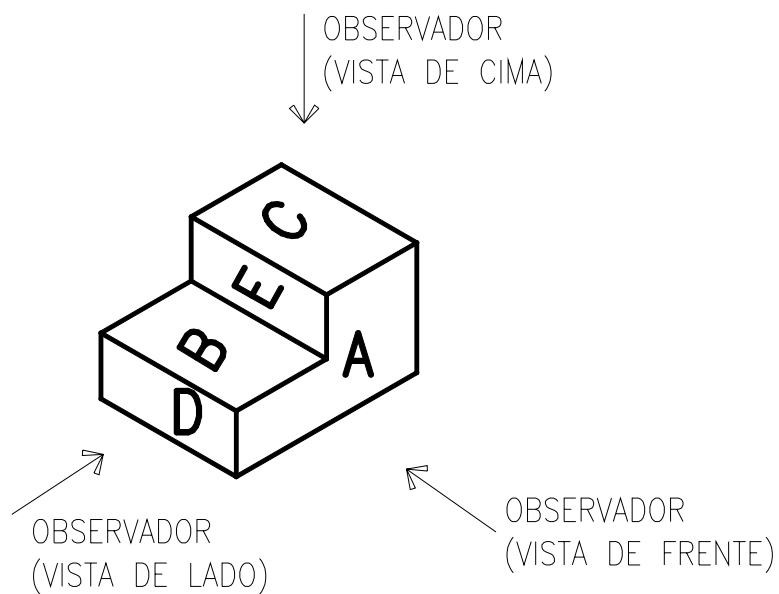
Projeções Ortogonais

A projeção ortogonal é uma forma de representar graficamente os objetos tridimensionais em superfícies planas.

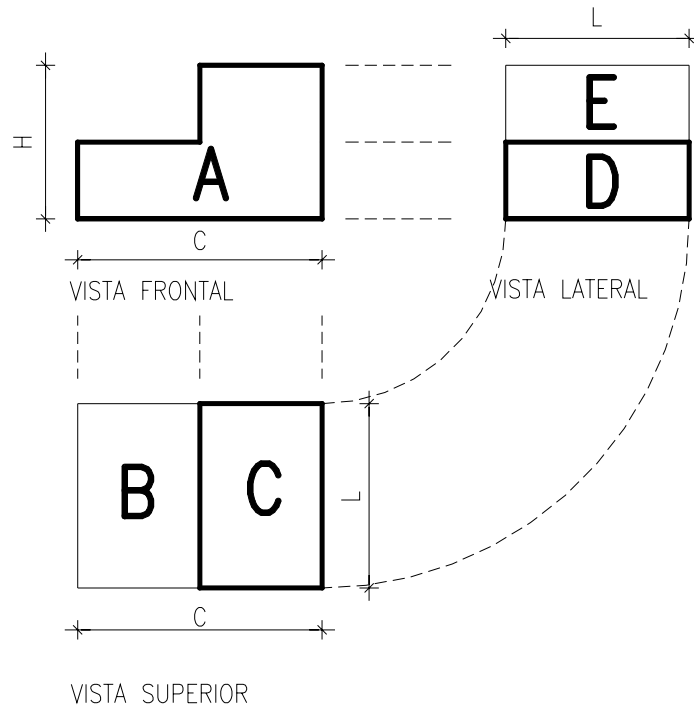


Deve-se imaginar o observador em uma distância infinita do objeto.

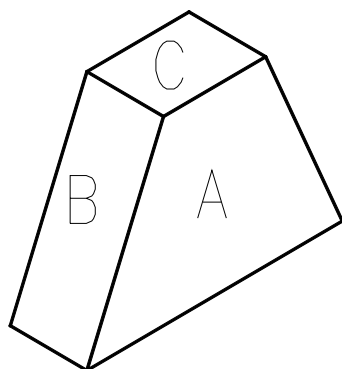
Exemplo 01



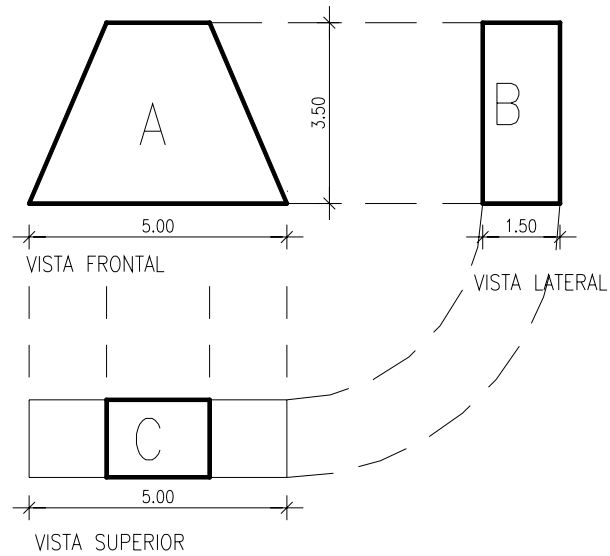
VISTAS ORTOGONAIS DO EXEMPLO 01



Exemplo 02

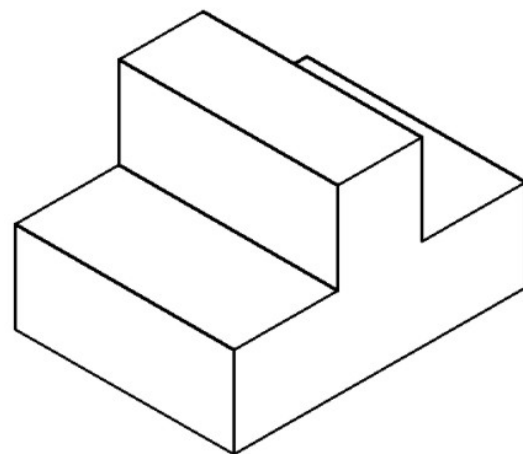
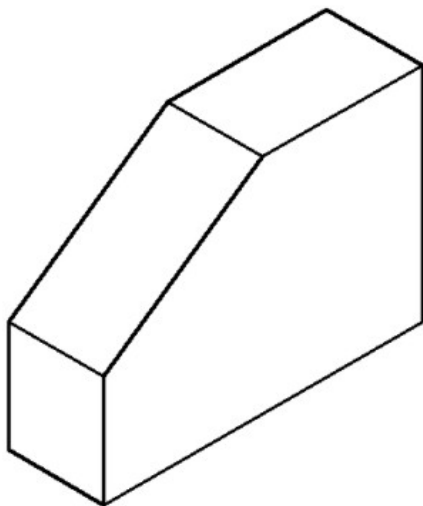


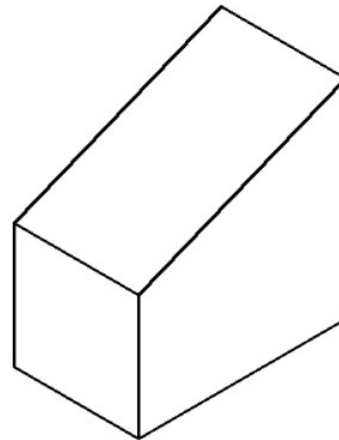
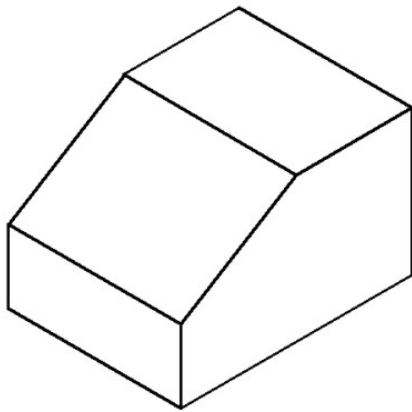
VISTAS ORTOGONAIS DO EXEMPLO 02



Exercícios Propostos

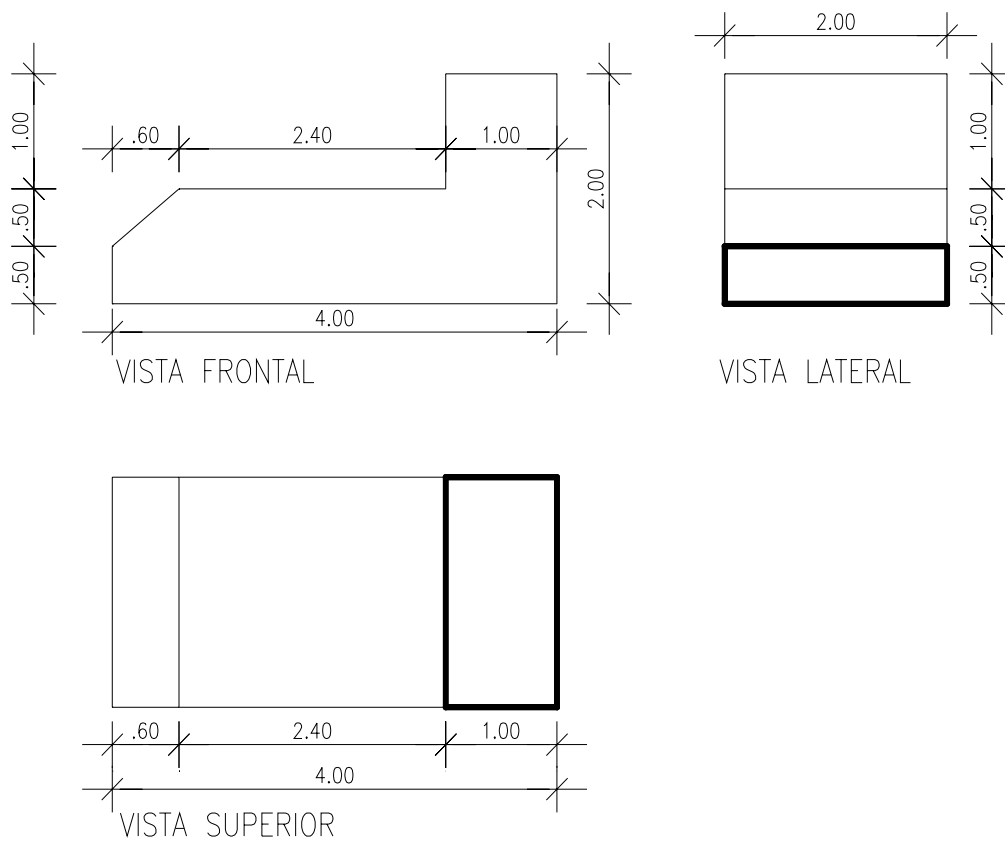
Elaborar as vistas ortogonais, dadas as perspectivas:

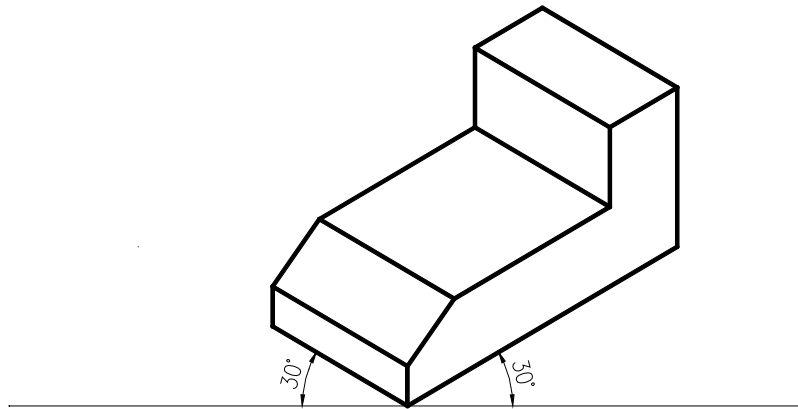




Pode-se ainda dada as vistas elaborar perspectiva isométrica

Exemplo:

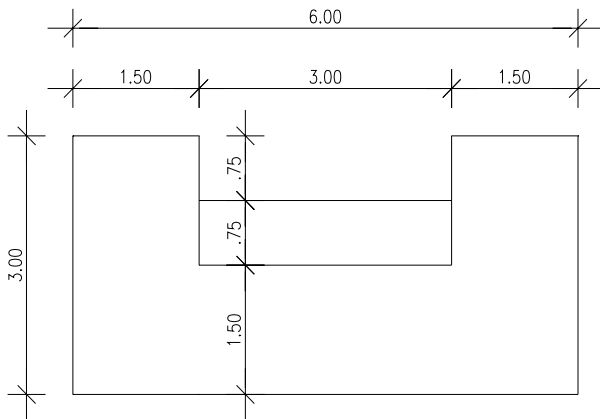




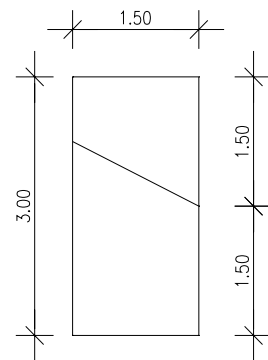
Exercícios Propostos

Elaborar as perspectivas, dada às vistas ortogonais.

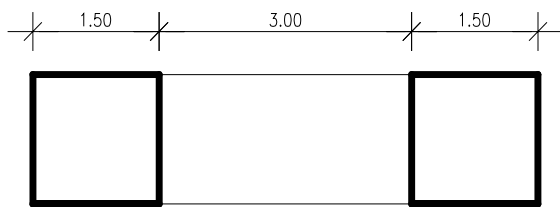
01:



VISTA FRONTAL

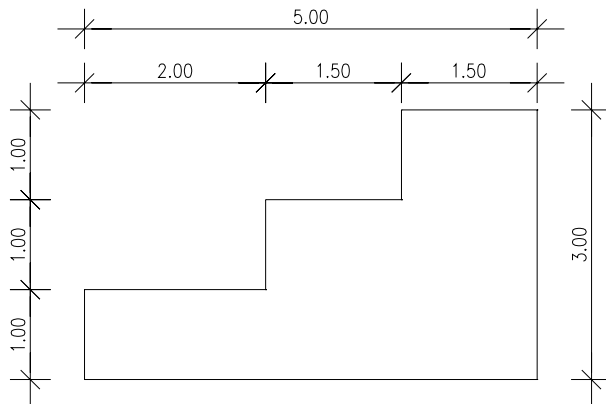


VISTA LATERAL

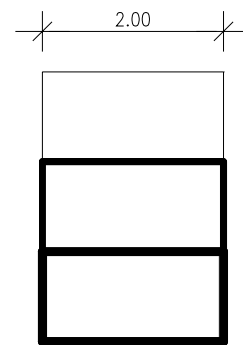


VISTA SUPERIOR

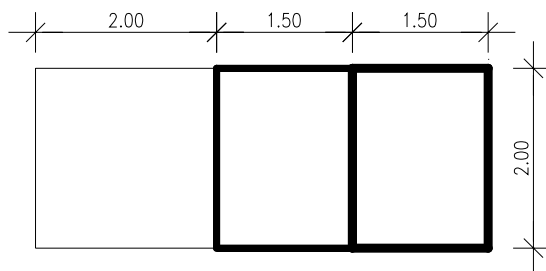
02



VISTA FRONTAL

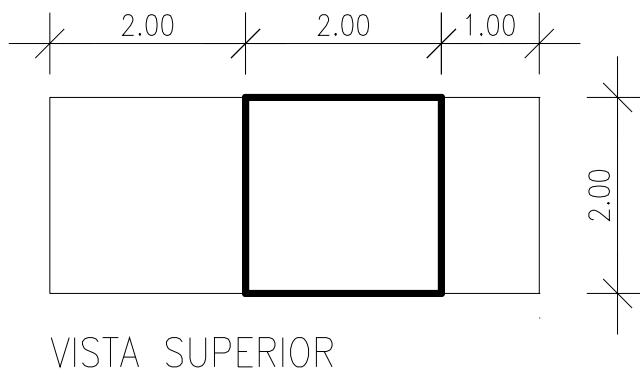
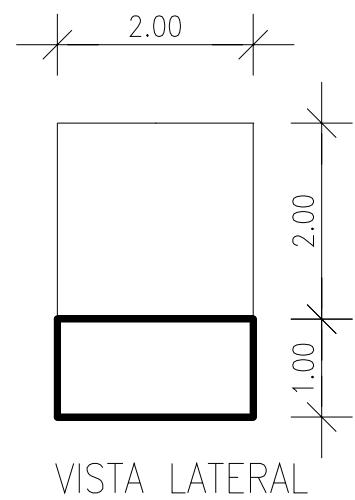
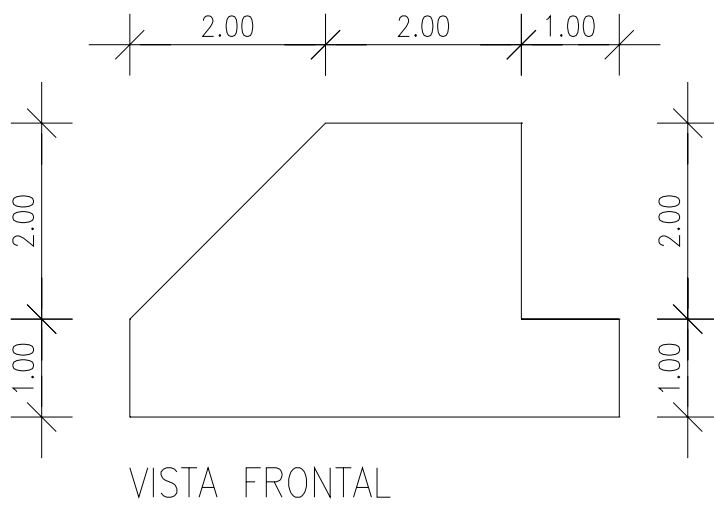


VISTA LATERAL

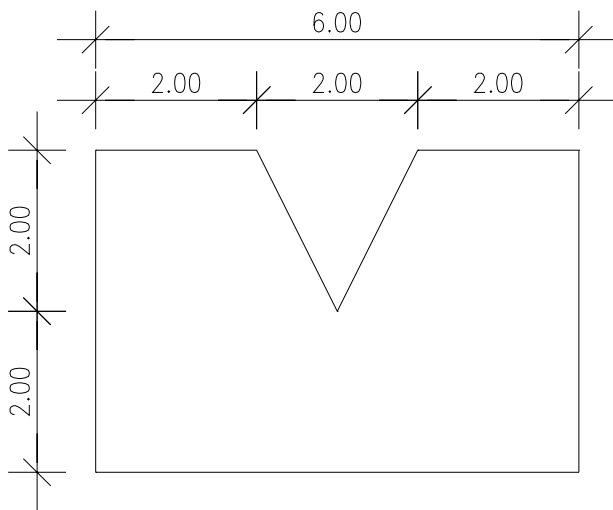


VISTA SUPERIOR

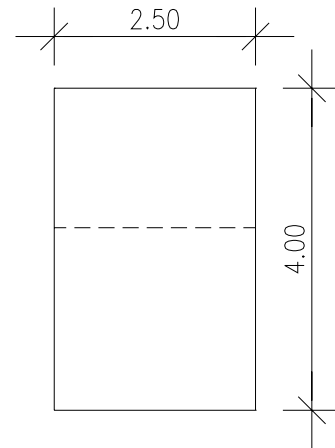
03



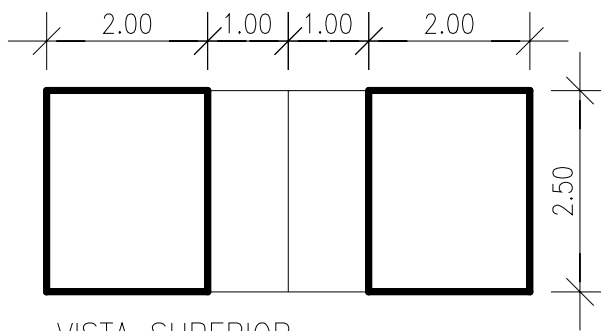
04



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

Referencias Bibliográficas

MACHADO, Ardevan (1986). Geometria Descritiva. São Paulo : Projeto Editores Associados, 26° ed. 306 p.

Telecurso 2000 – Leitura e interpretação de desenho técnico mecânico.

<http://www.mat.uel.br/geometrica/> - acessado em 21/05/2007

SUGESTÕES A RESPEITO DA DISCIPLINA ENVIE PARA :

Arquiteta.pe@bol.com.br