



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA**

Capítulo 2

Introdução ao Desenho Técnico

Professor: Anderson Luís Garcia Correia

Unidade Curricular de Desenho Técnico I

04 de agosto de 2017

1. Introdução ao Desenho Técnico

Quando vamos executar uma determinada peça na oficina de nossa escola ou na indústria, necessitamos receber todas informações e dados sobre a mesma. Estas informações poderiam ser apresentadas de várias formas, tais como:

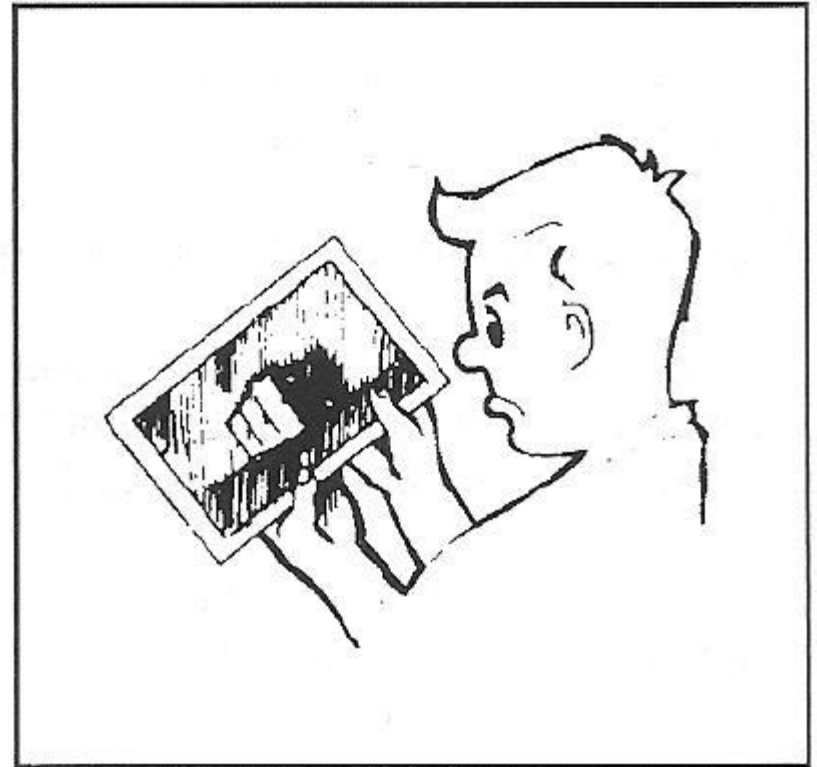
- 1. Descrição verbal da peça;*
- 2. Fotografia da peça;*
- 3. Modelo da peça;*
- 4. Desenho técnico da peça.*

Se analisarmos cada uma destas formas, veremos que nem todas proporcionam as informações indispensáveis para a execução da peça. Vejamos:

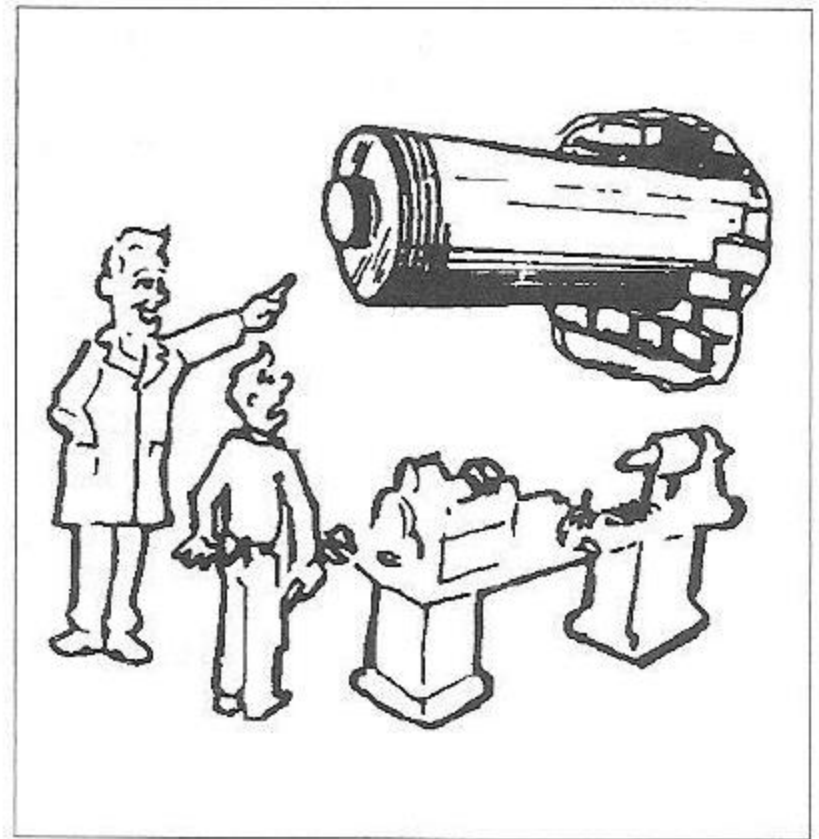
1. Uma *Descrição Verbal* não é o bastante para transmitir idéias de formas e dimensões de uma peça, mesmo que ela não seja muito complicada. Se experimentarmos descrever um objeto usando somente o recurso da palavra a fim de que outra pessoa o construa, concluiremos que isto é praticamente impossível.



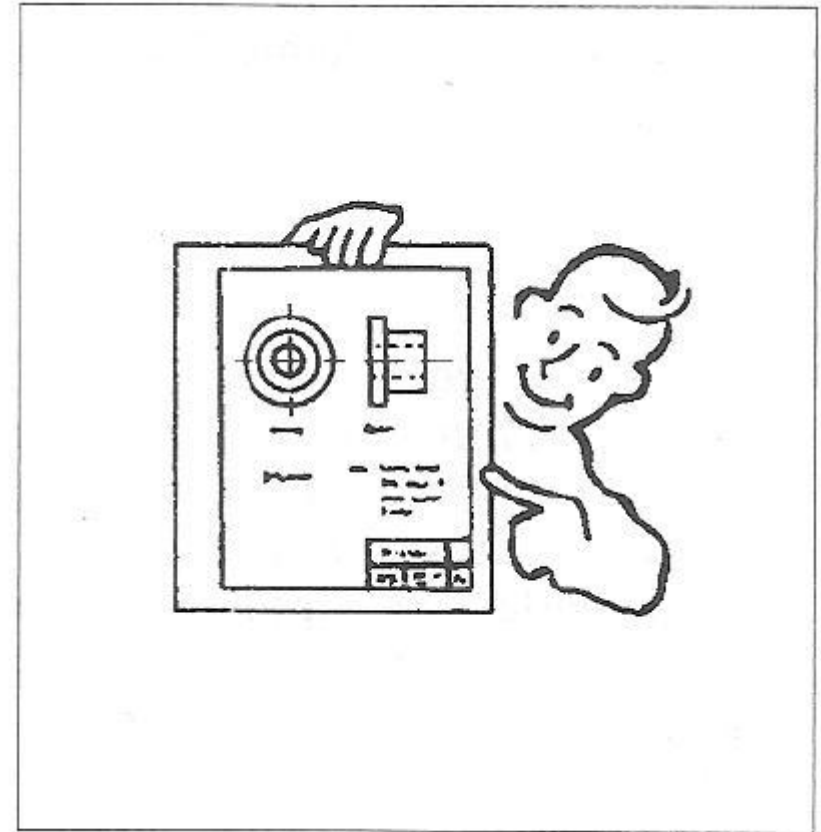
2. A *Fotografia* transmite relativamente bem a idéia da parte exterior da peça, mas não mostra seus detalhes internos nem suas dimensões. Logo, a fotografia também não resolve o nosso problema.



3. O *Modelo* resolve, até certo ponto, alguns problemas. Nem todos, porém. Por exemplo, se tivéssemos que transportar uma peça de grande tamanho, para produzi-la pelo modelo. Além disso, a peça pode estar sendo "projetada", não existindo ainda um modelo da mesma.



4. O *Desenho Técnico* pode transmitir, com clareza, precisão e de maneira simples, todas as idéias de forma e dimensões de uma peça. Além disso, há uma série de outras informações necessárias que somente o desenho pode dar, tais como: o material de que é feita a peça, os acabamentos de superfície, as tolerâncias de suas medidas etc.



Portanto, o conhecimento de Desenho Técnico é indispensável a todos aqueles que necessitam executar tarefas que sejam de ajustagem, tornearia, marcenaria, eletricidade e outras atividades industriais.

O Desenho Técnico é usado na indústria pelos engenheiros, projetistas, desenhistas, supervisores e trabalhadores qualificados, como uma linguagem técnica universal, pela qual se expressam e registram idéias e dados para a construção de móveis, máquinas e estruturas.

Sendo uma linguagem gráfica universal, o Desenho Técnico possui normas específicas para o seu traçado e interpretação. Estas normas são elaboradas por entidades especializadas que padronizam e normalizam o seu emprego.

No Brasil, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - padronizou as condições gerais que devem ser observadas na execução dos desenhos e representações convencionais.

Para que o emprego do desenho técnico se torne fácil e preciso, recorre-se ao uso de instrumentos apropriados, chamando-se, neste caso, "Desenho com Instrumentos". Quando executado à mão, sem auxílio de instrumentos, denomina-se "*Desenho à Mão Livre*" ou "*Esboço*".

O nosso objetivo é estudar e exercitar a linguagem universal do desenho técnico, a fim de expressá-la e escrevê-la com clareza, bem como interpretá-la.

O objetivo do estudo de desenho não é a formação de desenhistas, mas sim a preparação daqueles que irão orientar-se por meio do desenho, na escola e na vida profissional, dando-lhes condições de:

- *Ler e interpretar*, com segurança, desenhos técnicos de sua especialidade, de acordo com as normas da ABNT;
- *Executar* traçados à mão livre e com instrumentos básicos, como forma de expressão de sua linguagem técnica.

1.1. Classificação do Desenho Técnico (ABNT NBR 10647)

Os desenhos técnicos se classificam segundo os seguintes critérios:

- **QUANTO AO ASPECTO GEOMÉTRICO**

- Desenho projetivo**

Desenho resultante de projeções do objeto sobre um ou mais planos que fazem coincidir com o próprio desenho. Compreendendo:

a) vistas ortogonais - figuras resultantes de projeções cilíndricas ortogonais do objeto sobre planos convenientemente escolhidos, de modo a representar, com exatidão a forma do mesmo com seus detalhes;

b) perspectivas - figuras resultantes de projeção cilíndrica ou cônica sobre um único plano, com a finalidade de permitir uma percepção mais fácil da forma do objeto.

Desenho não projetivo

Desenho não subordinado a correspondência, por meio de projeção, entre as figuras que o constituem e o que é por ele representado. Compreende larga variedade de representações gráficas, tais como:

- a) diagramas;
- b) esquemas;
- c) ábacos;
- d) normogramas;
- e) fluxograma;
- f) organogramas;
- g) gráficos.

• QUANTO AO GRAU DE ELABORAÇÃO

Esboço

Representação gráfica expedita. Aplicada habitualmente aos estágios iniciais da elaboração de um projeto podendo, entretanto, servir ainda à representação de elementos existentes ou à execução de obra.

Desenho preliminar

Representação gráfica empregada nos estágios intermediários da elaboração do projeto sujeita ainda a alterações. Corresponde ao anteprojeto.

Desenho definitivo

Desenho integrante da solução final do projeto, contendo os elementos necessários à sua compreensão, de modo a poder servir à execução. Também chamado desenho para execução.

• QUANTO AO GRAU DE PORMENORIZAÇÃO COM QUE DESCREVE O OBJETO REPRESENTADO

Detalhe

Desenho de componente isolado ou de parte de um todo complexo.

Desenho de conjunto

Desenho mostrando reunidos vários componentes que se associam para formar um todo.

• QUANTO AO MATERIAL EMPREGADO

Na execução dos desenhos podem ser empregados lápis (grafite) e tinta.

• QUANTO À TÉCNICA DE EXECUÇÃO

Quanto à técnica de execução, os desenhos podem ser:

- a) à mão livre;
- b) com instrumentos;
- c) à máquina.

• QUANTO AO MODO DE OBTENÇÃO

Original

Desenho matriz que serve à obtenção de novos exemplares.

Reprodução

Desenho obtido, a partir do original, por qualquer processo. Compreendendo:

- a) cópia - reprodução na mesma grandeza do original;
- b) ampliação - reprodução proporcional, porém maior que o original;
- c) redução - reprodução proporcional, porém menor que o original.

1.2. Formatos de Papel (ABNT NBR 10068/87)

Introdução

O formato básico de papel, designado por A0 (A zero), é o retângulo harmônico de lados medindo 841mm por 1189 mm, tendo a área de 1m^2 . Do formato padrão derivam os demais formatos.

Origem

-Fórmula matemática

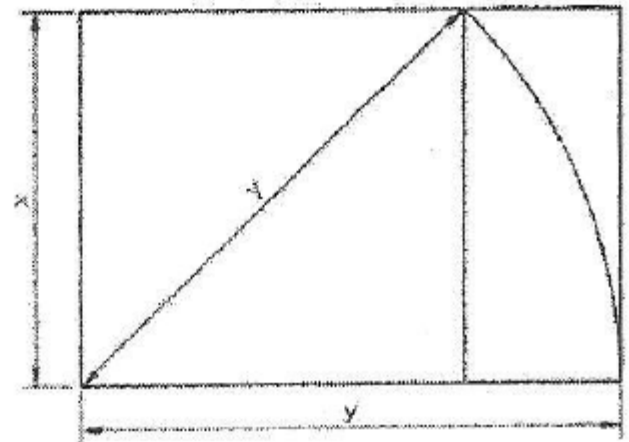
$$y = x \cdot \sqrt{2}$$

$$A0 = 1\text{m}^2 = 1.000.000\text{mm}^2$$

$$x \cdot y = 1.000.000\text{mm}^2$$

$$x \cdot x \cdot \sqrt{2} = 1.000.000\text{mm}^2$$

$$x = 841\text{mm}$$



Obtenção dos demais formatos

Do formato A0 deriva a série A, pela duplicação ou bipartição sucessiva, feita de acordo com a seguinte regra:

“Cada formato obtém-se pela duplicação ou bipartição do anterior imediato, segundo uma linha paralela ao menor lado”.

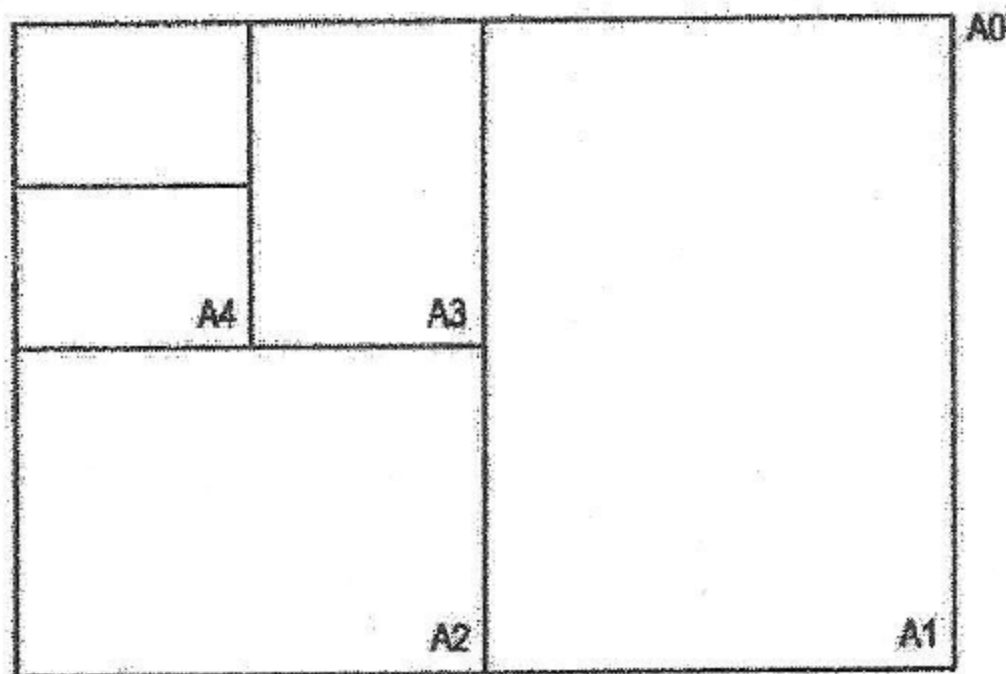


Tabela de dimensões

FORMATOS	DIMENSÕES (mm)	MARGENS (mm)
4A0	1682 x 2378	20
2A0	1189 x 1682	15
A0	841 x 1189	10
A1	594 x 841	10
A2	420 x 594	7
A3	297 x 420	7
A4	210 x 297	7
A5	148 x 210	5
A6	105 x 148	5

Observações:

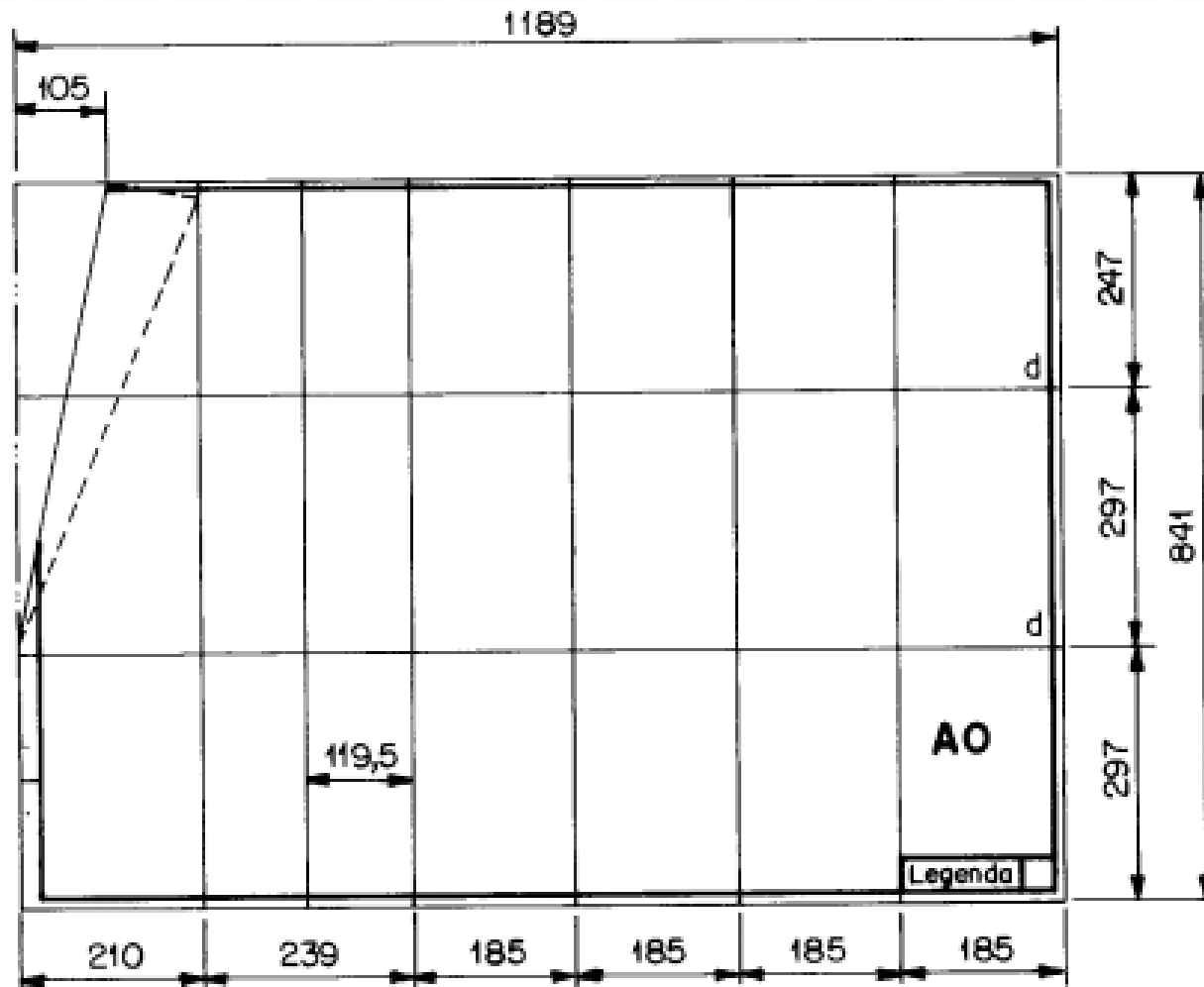
- 1) Os formatos utilizados para desenho técnico da série A são: A0, A1, A2, A3 e A4.
- 2) A margem esquerda deve ser de 25 mm (para facilitar o arquivamento).

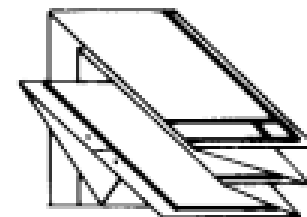
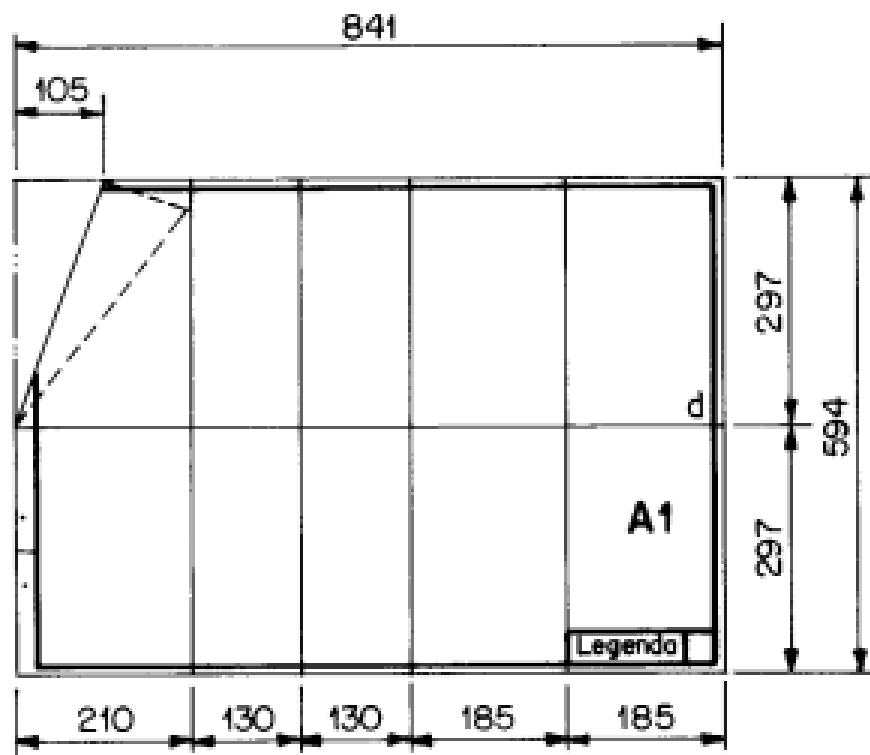
Dobragem dos formatos

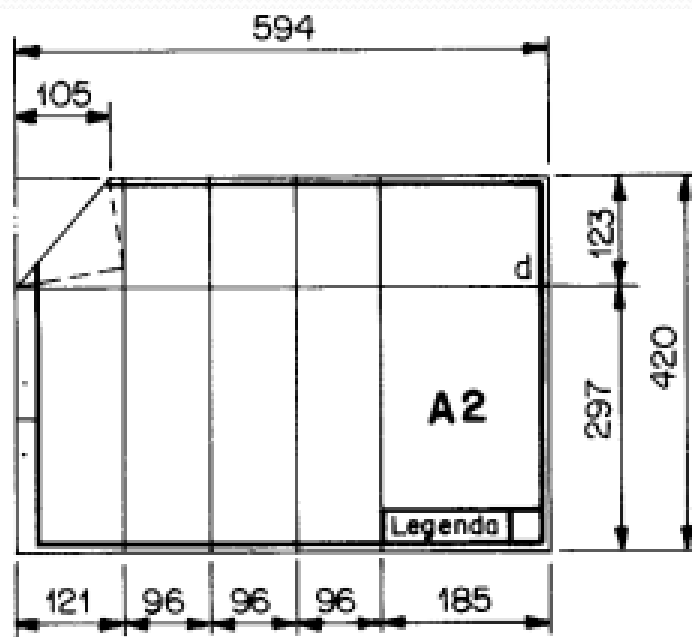
Os formatos da Série-A depois de dobrados devem ficar com as mesmas dimensões do formato A4 (formato padrão para as dobras).

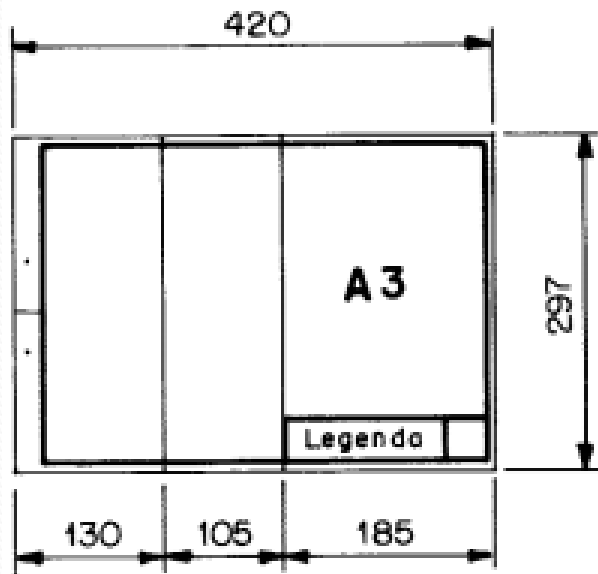
Os formatos podem ser dobrados considerando a posição vertical ou horizontal dependendo da posição do desenho.

Dobragem vertical









1.3. Legendas industriais (ABNT NBR 10582/88)

As legendas industriais têm por objetivo fornecer informações gerais sobre o(s) desenho(s) desenvolvido(s) no formato.

A legenda deve ficar no canto inferior direito dos formatos A3, A2, A1 e A0 ou ao longo da largura do formato A4.

As legendas industriais variam de acordo com as necessidades internas de cada empresa, mas deverá conter, obrigatoriamente:

- 1) Nome da repartição, firma ou empresa (logotipo);
- 2) Título do desenho;
- 3) Escala;
- 4) Número do desenho (prancha);
- 5) Datas e assinaturas dos responsáveis pela execução, verificação e aprovação.

As legendas têm um comprimento estabelecido em 175 mm para os formatos A0 e A1 e de 178 mm para os formatos A2, A3 e A4.

Sub-Lendas Industriais


As sub-legendas industriais têm por objetivo fornecer informações técnicas e construtivas de cada elemento de máquina (peça) que compõe o conjunto mecânico ou eletromecânico.

A sub-legenda fica situada acima da legenda e acompanha seu comprimento.

As sub-legendas contêm normalmente os seguintes itens:

- 1) Número da peça;
- 2) Denominação;
- 3) Quantidade;
- 4) Material;
- 5) Dimensões em bruto (no caso de peças usinadas).

Exemplo de legenda e sub-legenda industrial contendo as informações mínimas necessárias.

Nº	DENOMINAÇÃO	Q	MATERIAL	COMP.	LARG.	ALT.
				DIMENSÕES EM BRUTO		
CEPETRS  CURSO DE MANUTENÇÃO ELETROMECÂNICA						
	ELABORA	EXECUÇÃO				DATA
		VERIFICAÇÃO				DATA
		APROVAÇÃO				DATA

1.4. Instrumentos utilizados

Lápis e Borracha

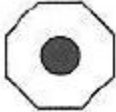

O *lápiz*, instrumento básico para o traçado de desenhos, pode ser de seção redonda ou hexagonal.

Classifica-se em função da dureza de seu grafite.

A dureza do grafite é indicada por números, letras ou ambos.

Os lápis de seções hexagonais, mais adequados para desenhos, são classificados de acordo com as letras B, F e H, conforme a tabela abaixo.

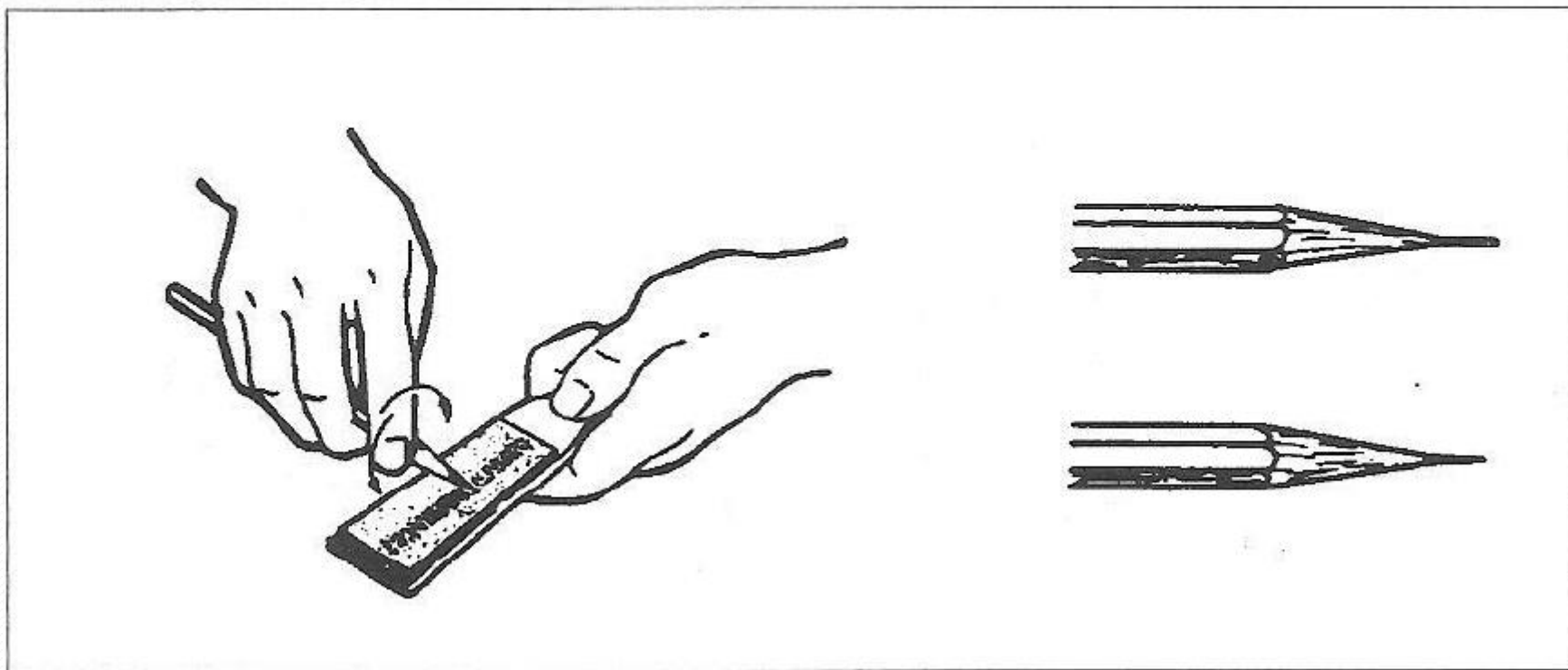
Os lápis de seção redonda, comumente encontrados no comércio, para uso geral, são classificados pelos números 1, 2 e 3, correspondente aos hexagonais, de acordo com a tabela abaixo.

SEÇÕES	MACIOS	MÉDIOS	DUROS
	...3B, 2B, B	HB, F	H, 2H, 3H...
	1	2	3

Ao fazer ponta no lápis, deve-se ter o cuidado de fazê-la na extremidade oposta àquela onde se encontra indicada a dureza do grafite. Caso contrário, o reconhecimento do lápis de acordo com sua dureza será bem difícil.

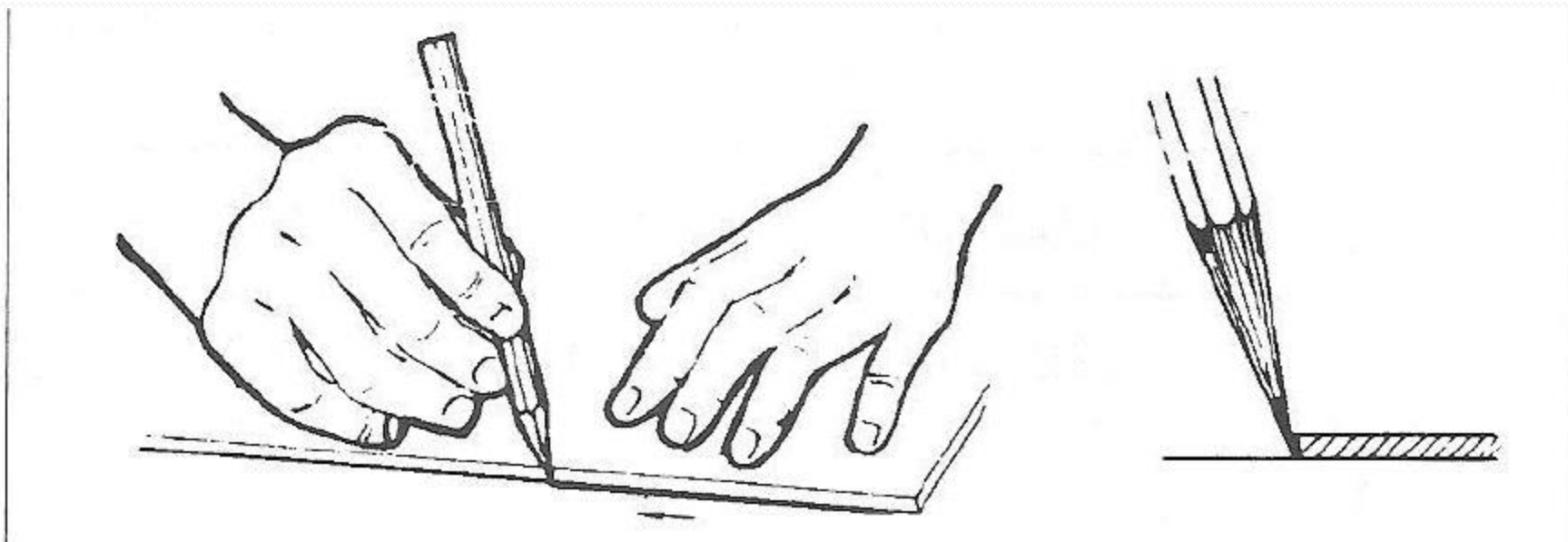


Para o afinamento do grafite é interessante ter uma tira de lixa fina colada em um pedaço de madeira.



O lápis, durante o traçado, deve ser sempre puxado e nunca empurrado.

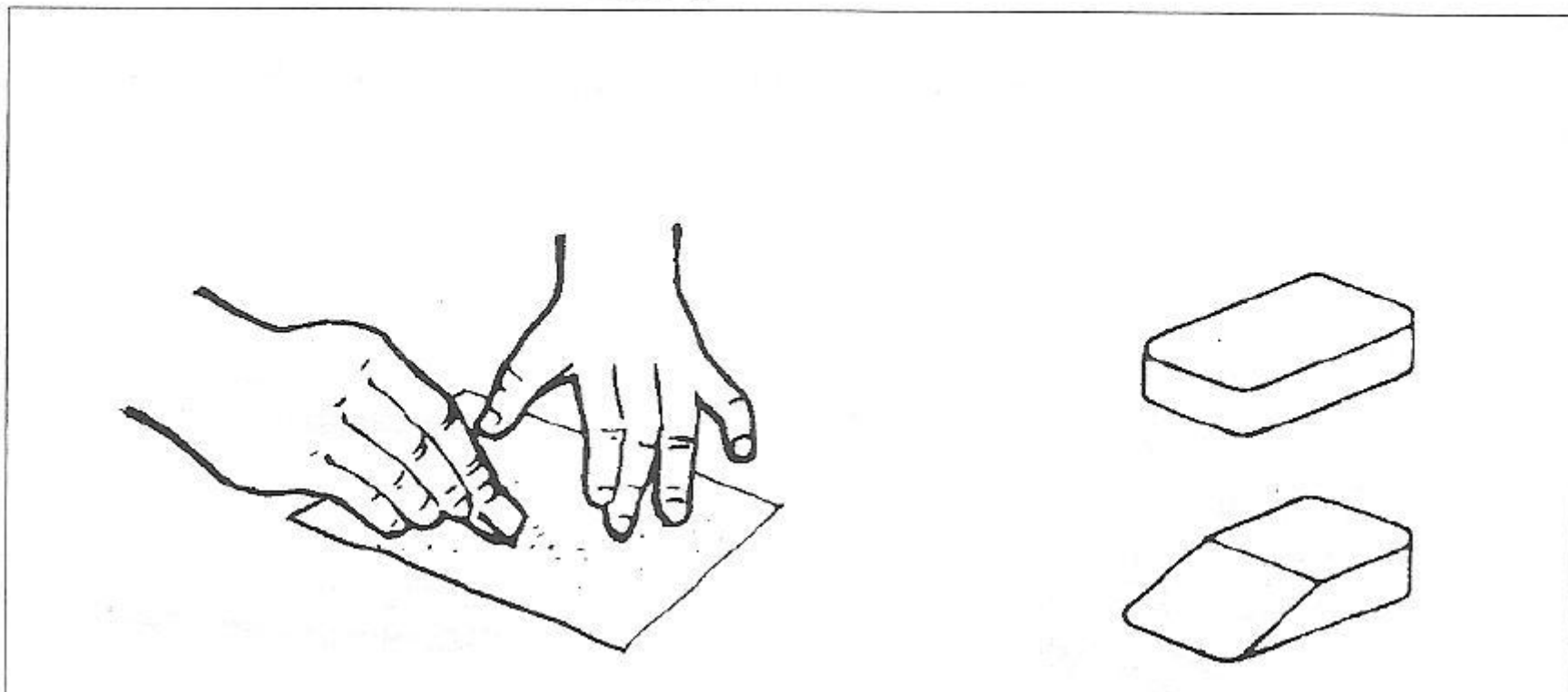
Ao traçar uma linha com o auxílio de régua ou esquadro, deve-se manter o lápis numa posição inclinada em toda a sua extensão. A ilustração abaixo mostra a maneira correta de segurar o lápis.



Com o avanço tecnológico, difundiram-se as lapiseiras que utilizam grafites de durezas e diâmetros padronizados facilitando o trabalho dos desenhistas e melhorando consideravelmente a qualidade dos desenhos.

A *borracha* para apagar desenhos a grafite deve ser macia e flexível.

Para facilitar o trabalho de apagar em trechos pequenos, a borracha deve ser chanfrada numa das extremidades.

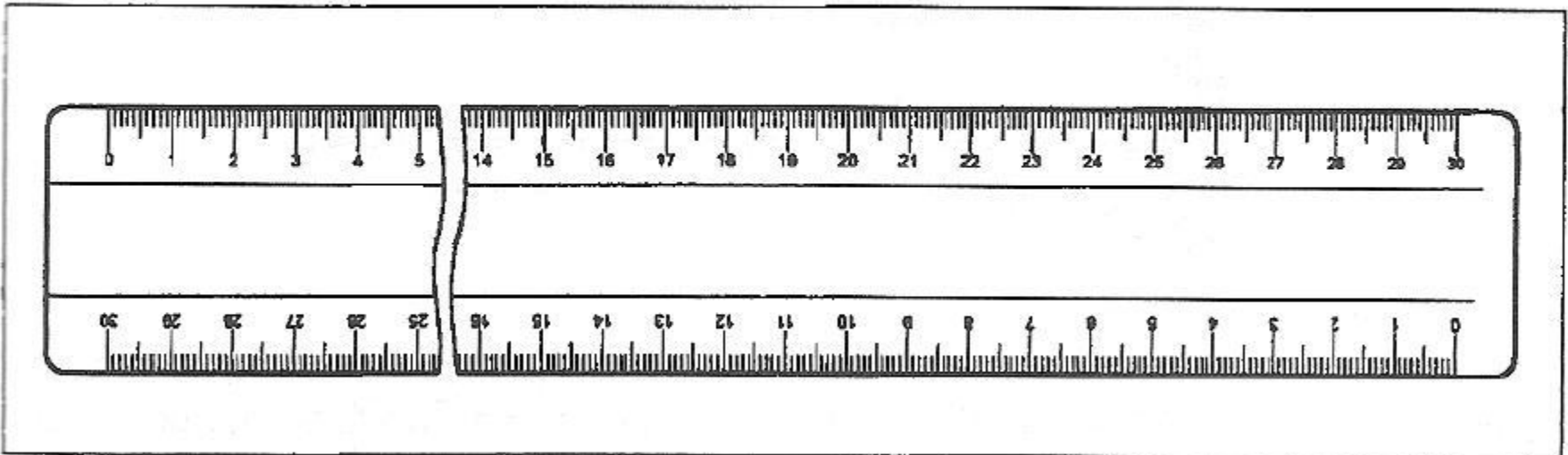


Réguas

Existem diversos tipos de réguas, sendo as mais empregadas a *régua graduada* e a *régua "T"*.

Régua Graduada

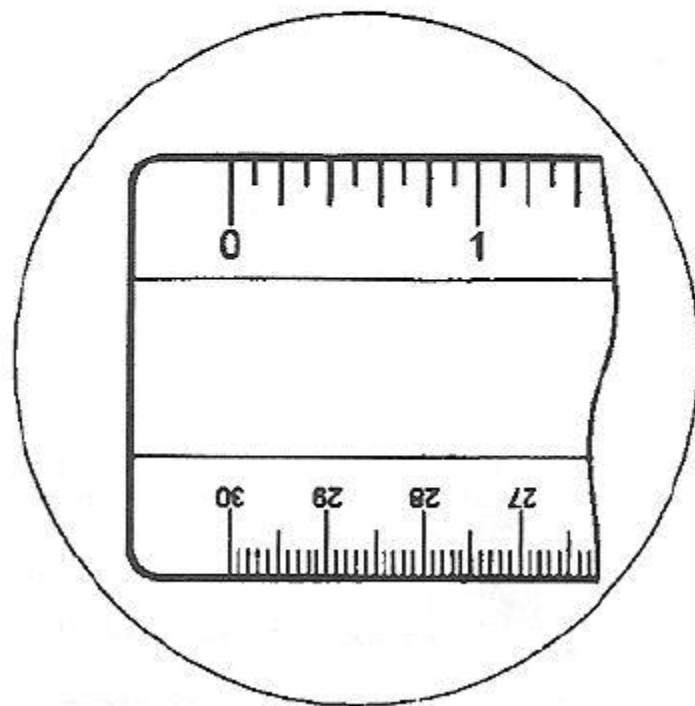
Consiste numa peça reta, plana, graduada em uma ou ambas as faces para a marcação de medidas. Existem réguas graduadas em milímetros ou em polegadas e algumas possuem as duas graduações em faces opostas.

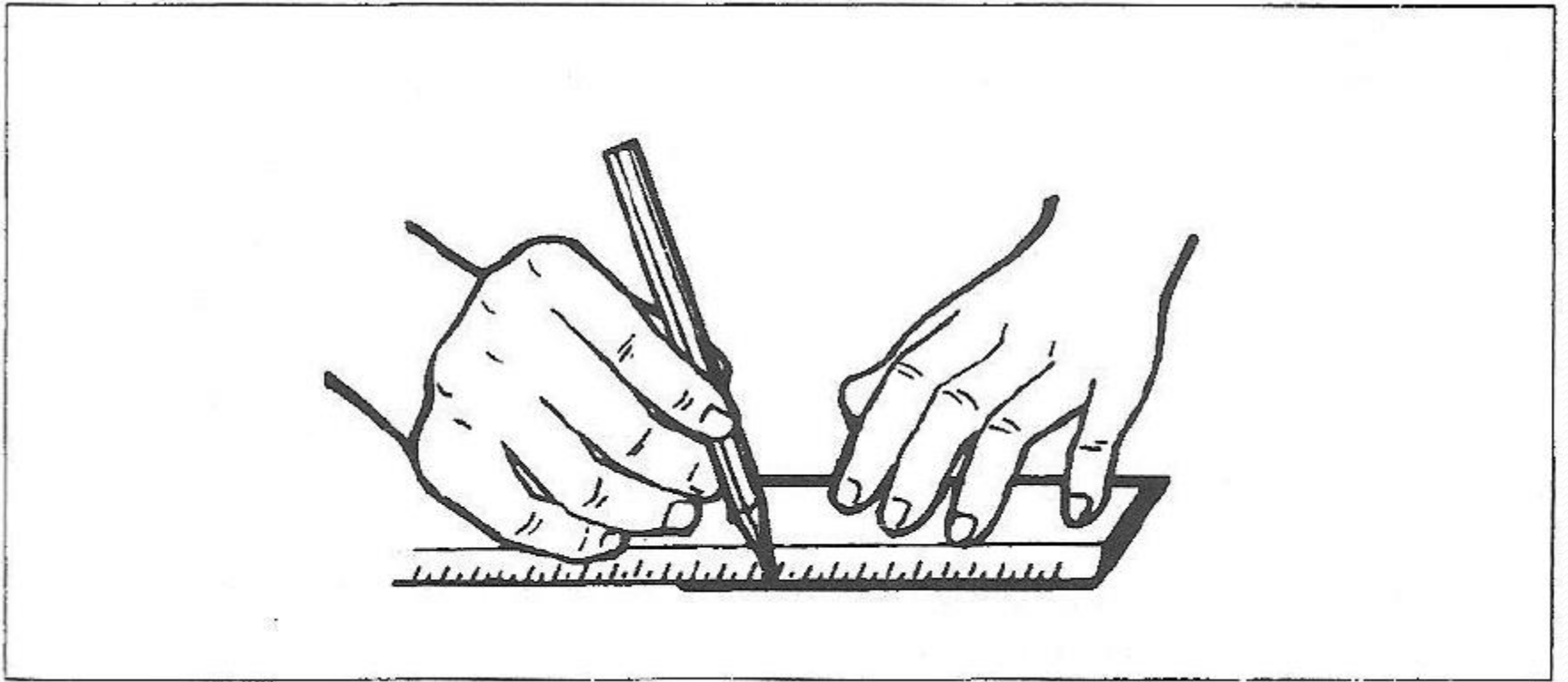


As réguas graduadas servem para medir e marcar medidas lineares. Portanto, não devem ser utilizadas para auxiliar nos traçados de linhas. Geralmente, a graduação impressa na régua produz pequenas depressões; por isso, as linhas traçadas com tais réguas resultam irregulares.

Para medir ou marcar medidas com a régua, deve-se fixá-la sobre o local que se quer medir ou marcar.

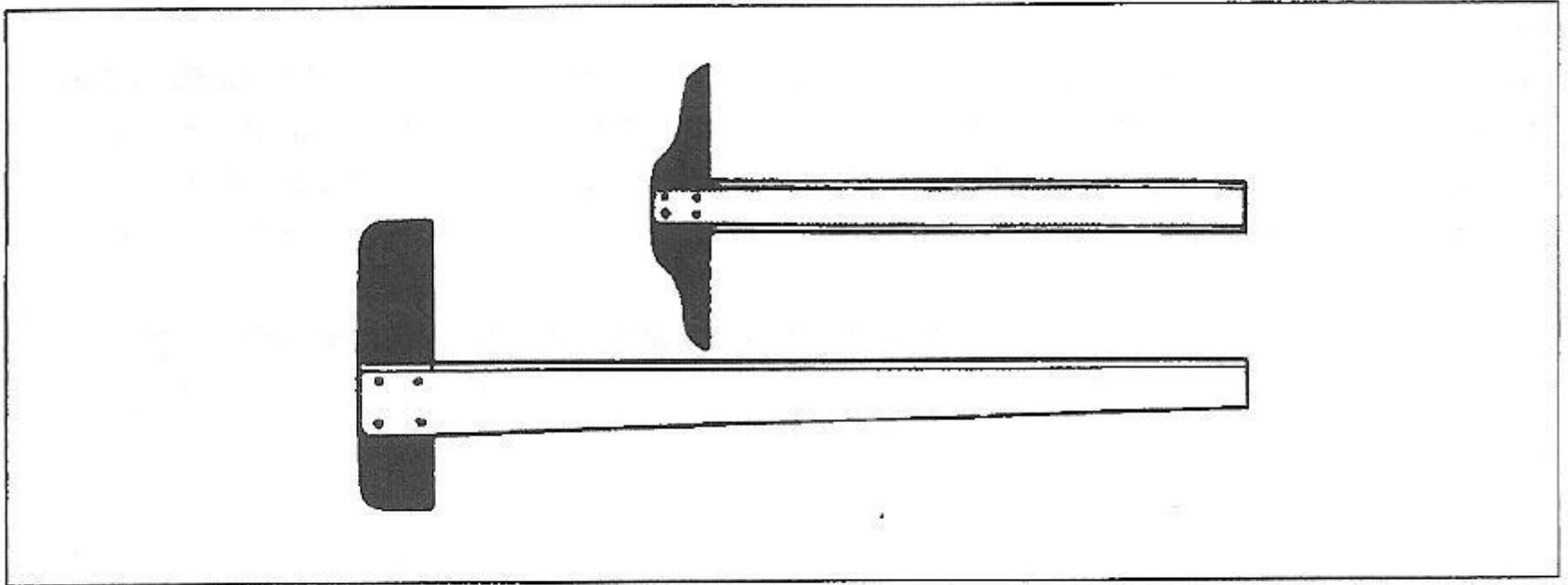
Para evitar erros, deve-se marcar a medida a partir do traço zero da régua.





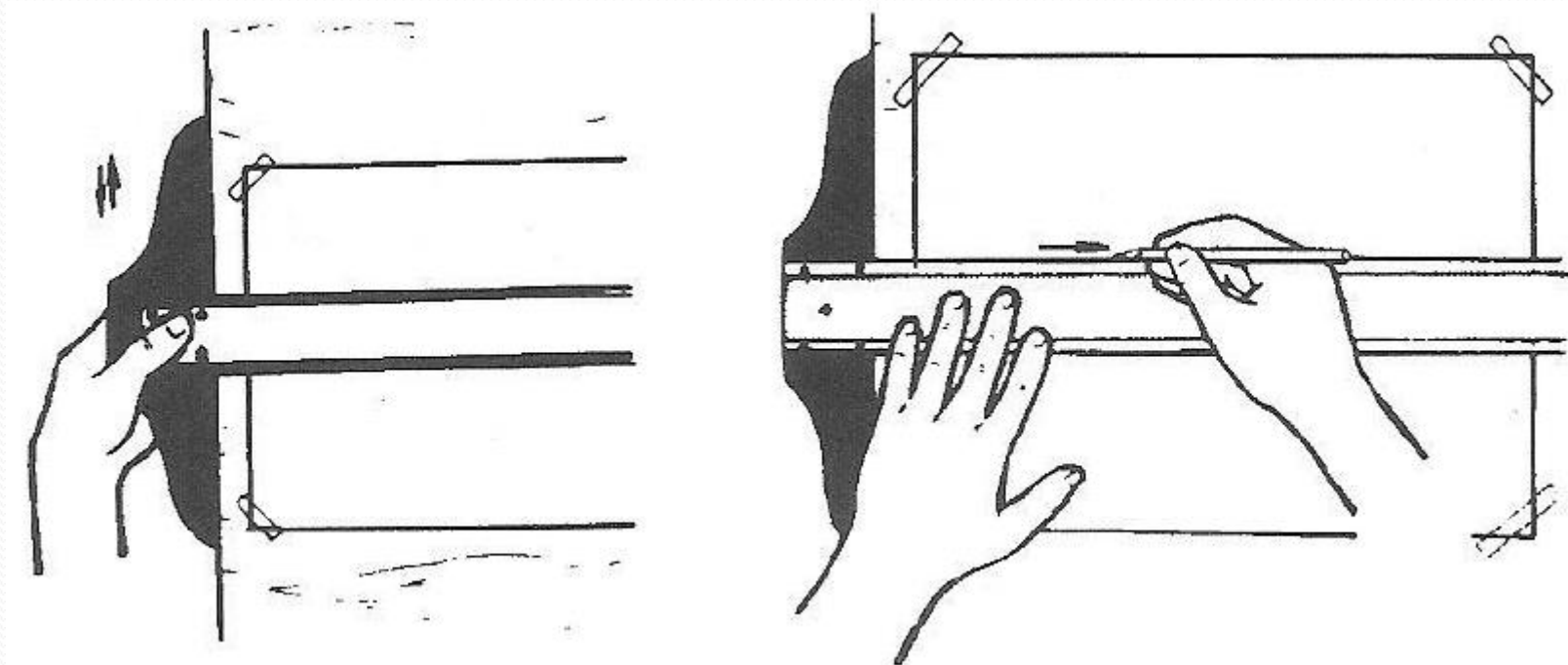
Régua "T"

Consiste em uma haste reta e plana, tendo numa das extremidades, uma travessa (cabeça) perpendicular à haste.



A cabeça da régua "T" é mantida firmemente encostada ao lado esquerdo do tampo da prancheta (mesa), sendo deslocada com a mão esquerda. O deslocamento da haste permite traçar linhas paralelas.

A régua "T" é utilizada para traçar linhas horizontais. As linhas são sempre iniciadas da esquerda para a direita e na parte superior da haste, conforme as ilustrações abaixo.



Antes de utilizá-las, deve-se limpá-las com um pano.

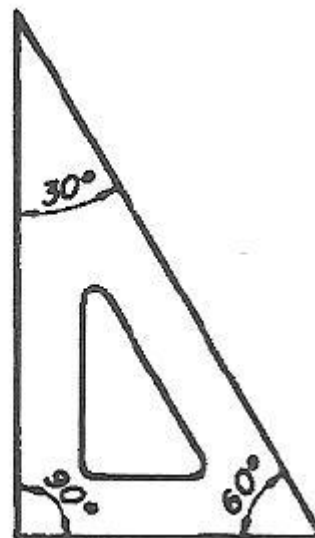
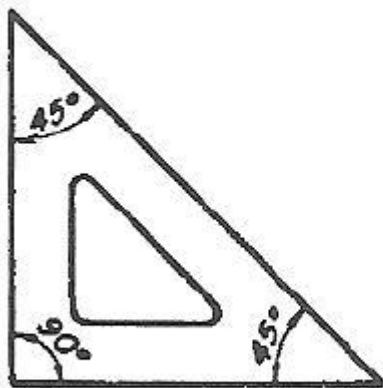
As régua devem ser guardadas sobre uma superfície plana ou penduradas verticalmente para evitar empenamento.

Esquadros

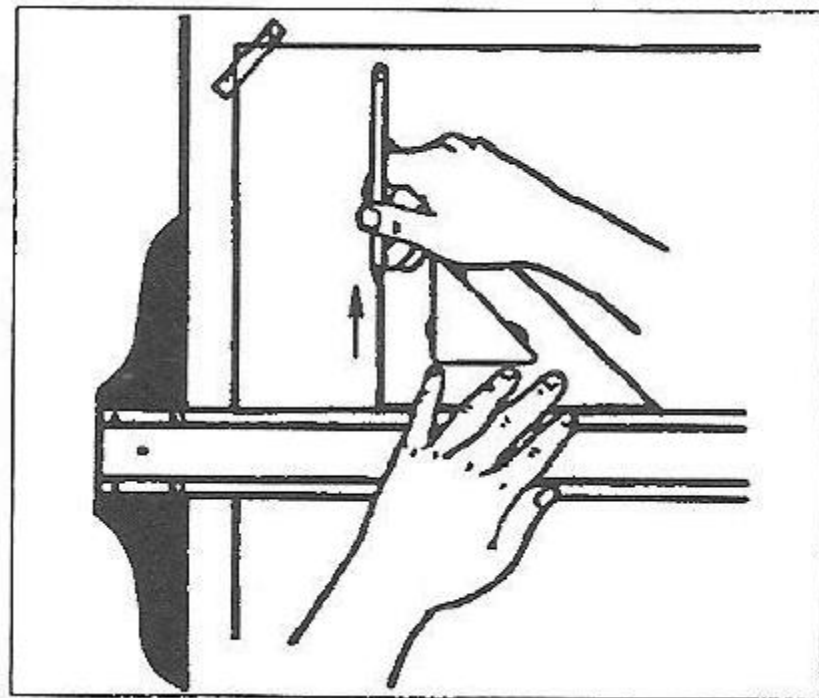
Os esquadros são instrumentos de desenho, de forma triangular.

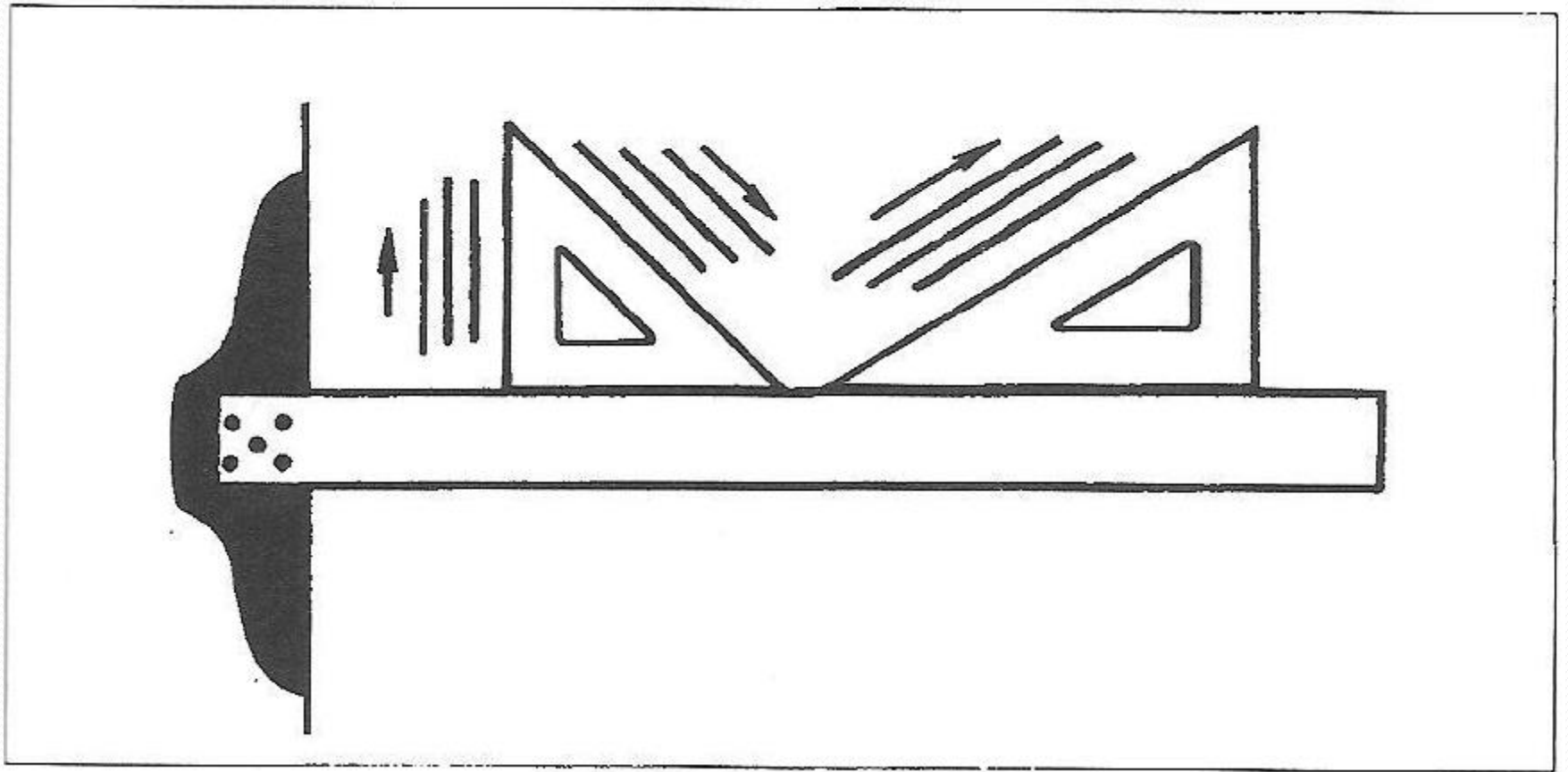
Os mais utilizados são os seguintes:

- *esquadro de 45°*, composto por dois ângulos de 45° e um de 90°;
- *esquadro de 60°*, composto por ângulos de 30°, 60° e 90°.



Os esquadros são utilizados como auxiliares no traçado de retas verticais e inclinadas. O traçado destas retas segue as direção das setas indicadas abaixo.

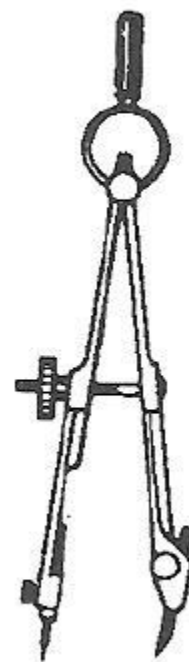
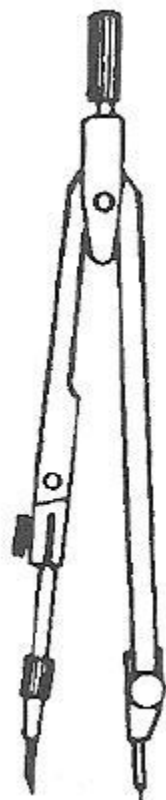




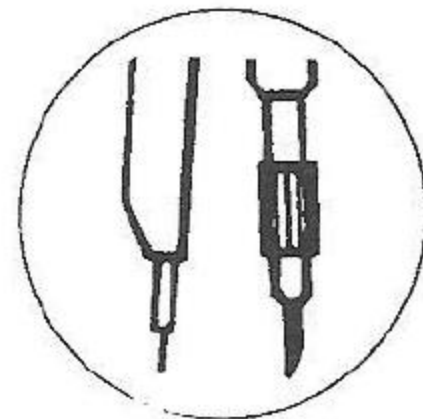
Compassos

Os *compassos* são instrumentos utilizados para traçar arcos de circunferências, circunferências e transportar medidas.

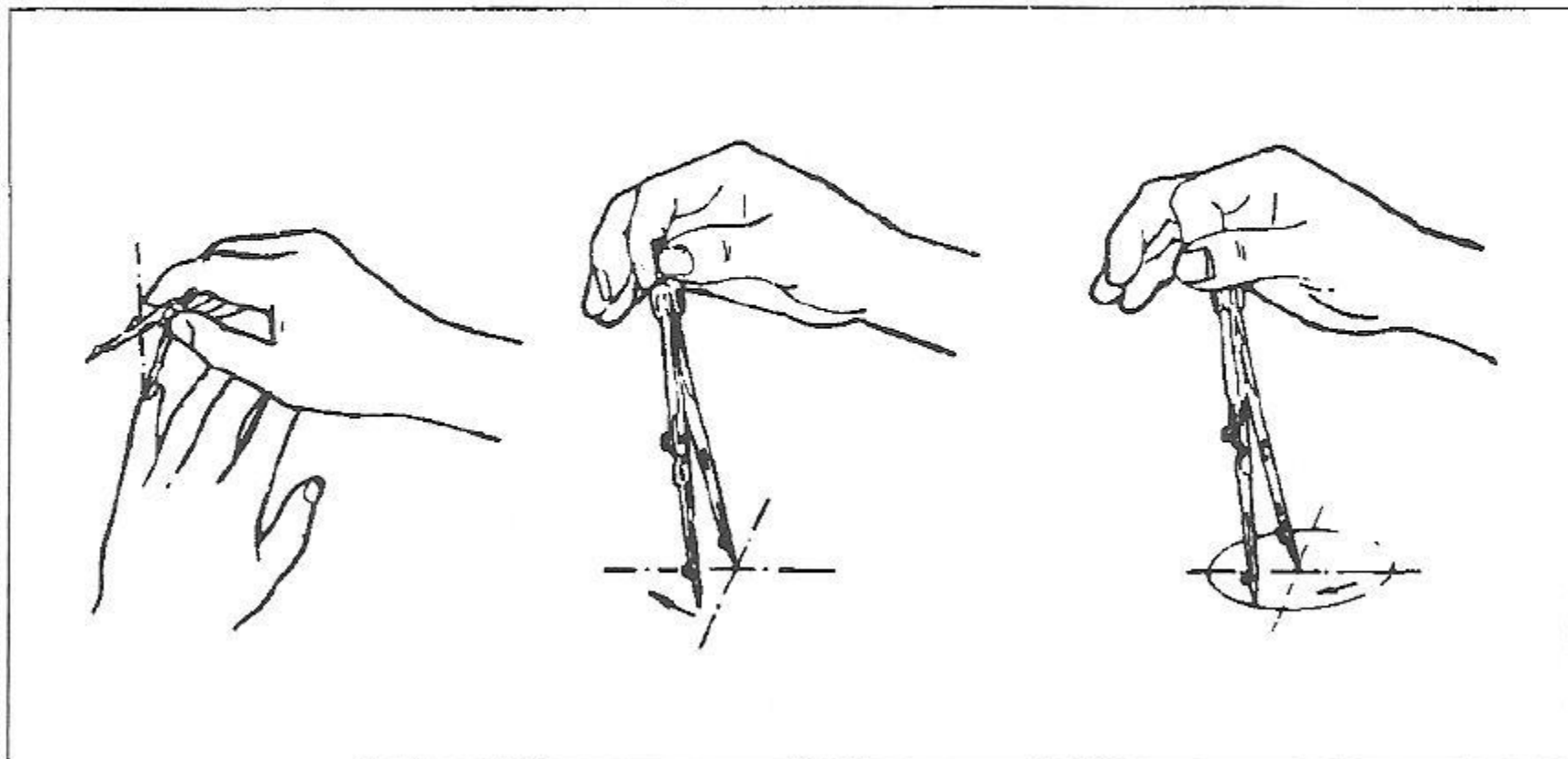
Existem vários tipos de compassos, sendo os mais comuns os apresentados abaixo:



A ponta do grafite deve estar sempre um pouco mais curta que a outra e deve ser chanfrada, para melhor qualidade dos traçados.



Para traçar arcos e circunferências, dá-se ao compasso uma abertura igual ao raio desejado com o auxílio da régua graduada e executa-se o traçado de acordo com o apresentado nas figuras em seqüência abaixo.



1.5. Linhas (ABNT NBR 8403/84)

Ao analisarmos um desenho, notamos que ele representa linhas de tipos e larguras diferentes. O conhecimento destas linhas é indispensável para a interpretação dos desenhos.

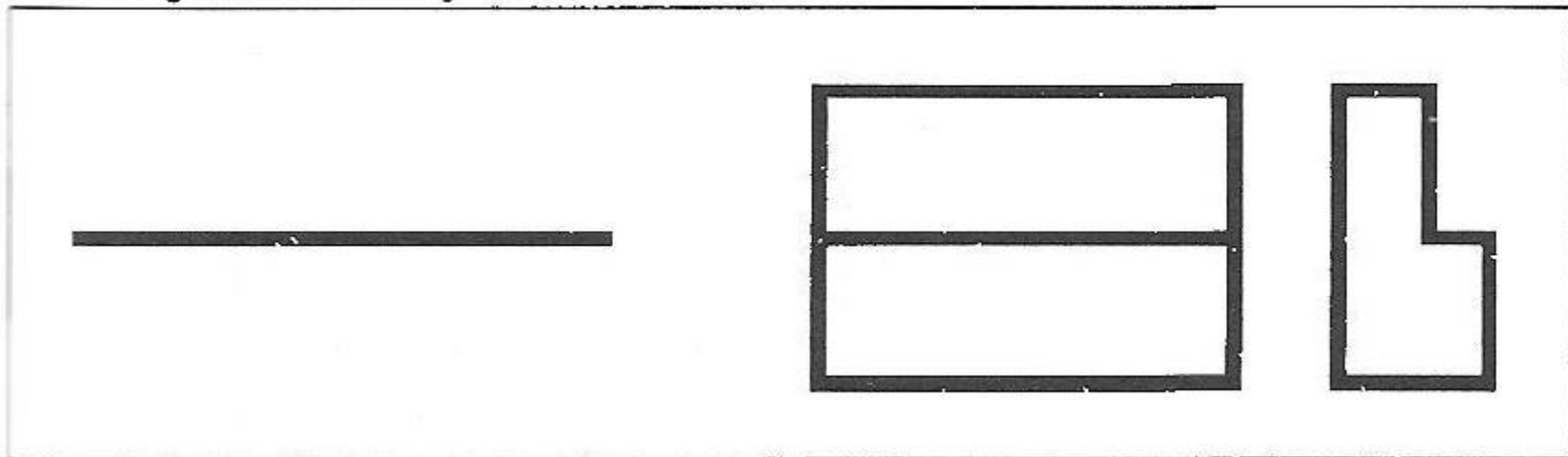
Tipos e empregos

Quanto à largura, as linhas devem ser:

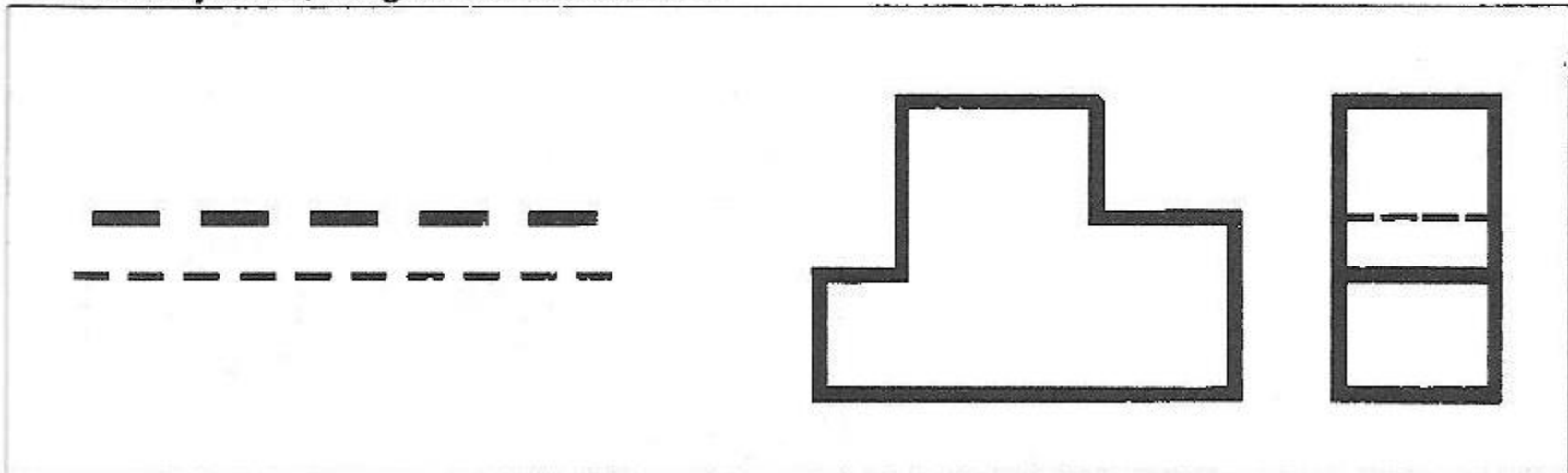
- *largas*
- *estreitas*

A largura das linhas estreitas deve ser a metade da largura das linhas largas.

Linhas para arestas e linhas para contornos visíveis
São largas e de traço contínuo.

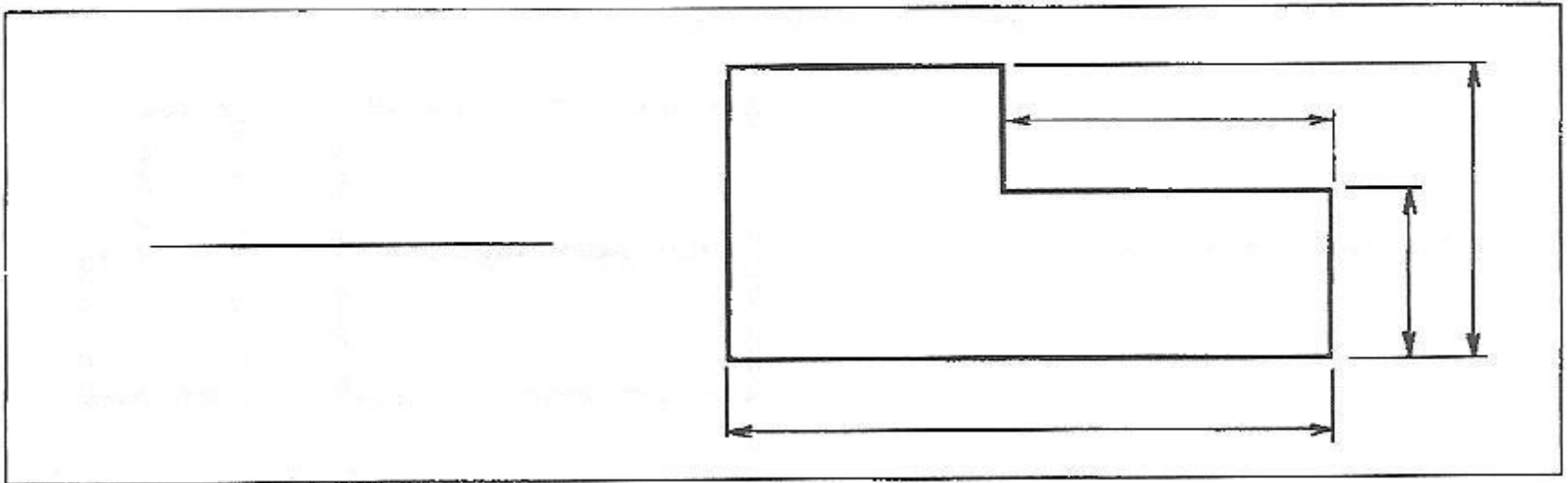


Linhas para arestas e linhas para contornos não visíveis
São tracejadas, largas ou estreitas.



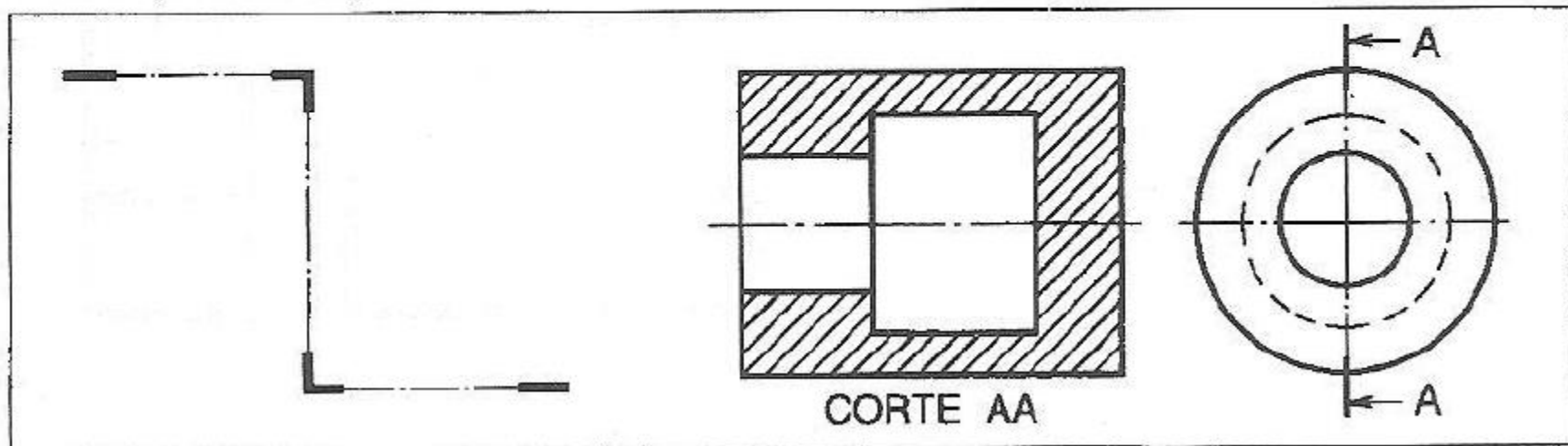
Linhas auxiliares

São estreitas e de traço contínuo. Não devem tocar o contorno do desenho e prolongam-se além da última linha de cota que limitam.



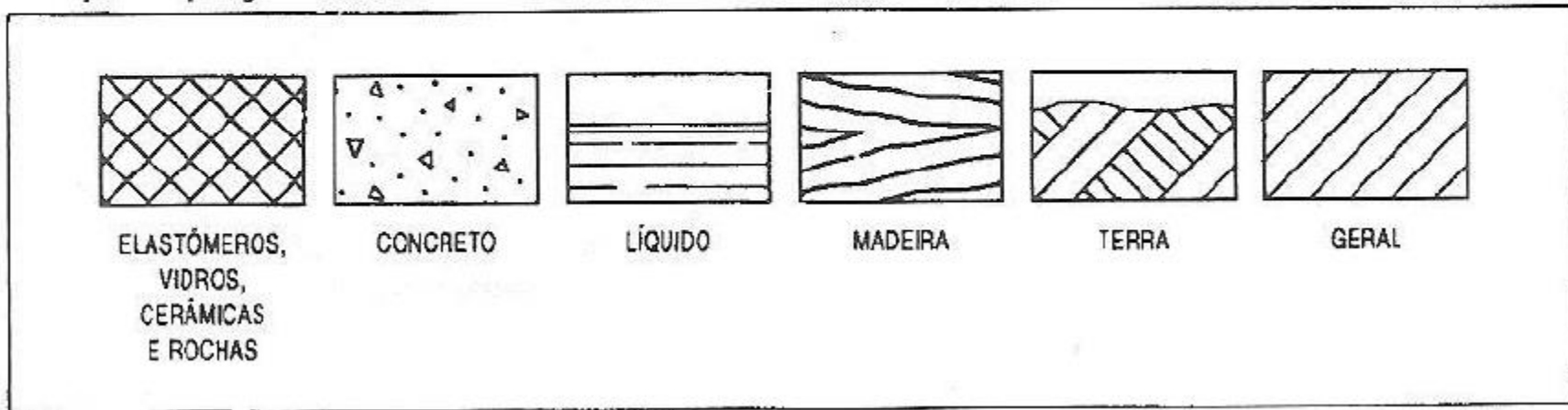
Linhas de corte

São formadas por traço e ponto, estreitas, largas nas extremidades e na mudança de direção.



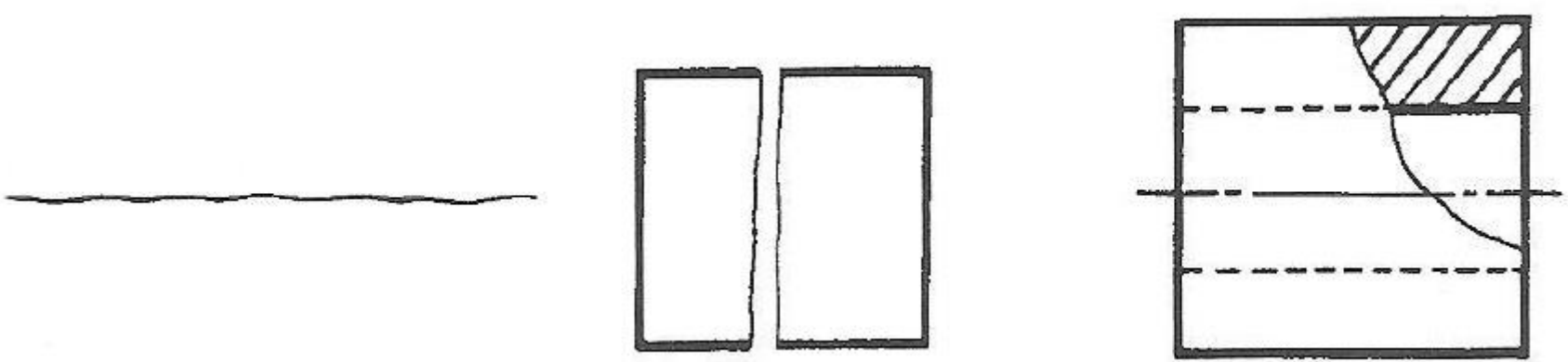
Linhas para hachuras

São estreitas, traço contínuo ou tracejadas, geralmente inclinadas a 45° demonstram as partes cortadas da peça. Servem também para indicar o material de que a peça é feita, de acordo com as convenções recomendadas pela ABNT.



Linhas de rupturas

São estreitas, traço contínuo e sinuoso e servem para indicar rupturas e cortes parciais à mão livre.



São estreitas, traço contínuo e com zigue-zague. Utilizadas em desenhos confeccionados por máquinas.



Linhas para representações simplificadas

São estreitas, traço contínuo e servem para indicar o fundo de filetes de roscas e de dentes de engrenagens.

