

# III. Caracteres de Escrita

Os caracteres de escrita ou letras técnicas são utilizadas em desenhos técnicos pelo simples fato de proporcionarem maior uniformidade e tornarem mais fácil a leitura. Se uma palavra ou valor de uma cota for passível de provocar interpretação errônea de um desenho, pode comprometer todo o processo de fabricação de uma determinada peça.

Nos desenhos técnicos aconselha-se o uso dos caracteres unificados pela NBR-8402 da ABNT. O tamanho das letras é definido proporcionalmente ao formato do papel e ao tipo de escrita que deve ser feito; para os títulos escolhe-se obviamente, letras grandes; para os subtítulos letras um pouco menores; para indicações ulteriores letras ainda menores. Com exceção de alguns casos, a escrita no desenho é executada a mão livre; convém portanto, traçar sempre quatro linhas horizontais fraquíssimas para delimitar a altura das letras (linhas guia).

## III.1. Construção

De acordo com a Norma NBR-8402/1984, que fixa as características de escrita usada em Desenhos Técnicos e documentos semelhantes, as Letras Técnicas podem ser construídas através de instrumentos, a mão livre e por outros métodos.

As principais exigências que norteiam a escrita de desenhos técnicos são: legibilidade, uniformidade e adequação à microfilmagem e a outros processos de reprodução.

Para preencher os requisitos acima, devem ser observadas as seguintes regras:

a) Os caracteres devem ser claramente distinguíveis entre si, para prevenir qualquer troca ou algum desvio mínimo da forma ideal.

b) Para a microfilmagem e outros processos de reprodução, é necessário que a distância entre caracteres (a) corresponda no mínimo a duas vezes a largura da linha

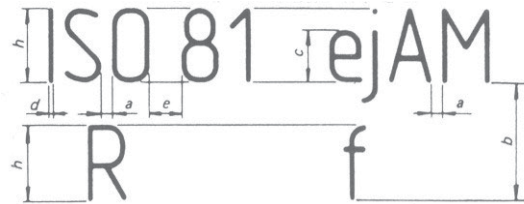


Fig. III.1. Dimensões dos caracteres de escrita

Características	Relação	Dimensões (mm)							
		2,5	3,5	5	7	10	14	20	
Altura das letras maiúsculas	$h$ (10/10) $h$	2,5	3,5	5	7	10	14	20	
Altura das letras minúsculas	$c$ (7/10) $h$	-	2,5	3,5	5	7	10	14	
Distância mínima entre caracteres (A)	$a$ (2/10) $h$	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	
Distância mínima entre linhas de base	$b$ (14/10) $h$	3,5	5	7	10	14	20	28	
Distância mínima entre palavras	$e$ (6/10) $h$	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12	
Largura da linha	$d$ (1/10) $h$	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	

Tab. III.1. Dimensões dos caracteres de escrita

(d) (ver tabela III.1). No caso de larguras de linhas diferentes, a distância (d) deve corresponder à da linha mais larga. Para facilitar compreensão da escrita, deve ser aplicada a mesma largura de linha para as letras maiúsculas e minúsculas.

Em relação a altura **h**, esta deve ser a dimensão funcional para o tamanho nominal das letras maiúsculas (ver figura III.1 e tabelas III.1). A escala de tamanhos nominais é definida a seguir: 2.5 - 3.5 - 5 - 7 - 10 - 14 e 20 mm.

As alturas **h** e **c** não devem ser menores que 2.5 mm, de acordo com a figura III.1. A relação de larguras da linha 1/10 constantes na tabela III.1 são particularmente econômicas, pois permitem o uso de quantidade mínima de larguras de linhas. Na tabela III.1 são dadas as relações para a altura de letras maiúsculas sem extensões superiores e inferiores, distância mínima entre caracteres, distância mínima entre linhas de base e a distância mínima entre palavras. A escrita pode ser vertical ou inclinada em ângulo de 15° para a direita.

Para melhorar o efeito ótico, a distância entre dois caracteres pode

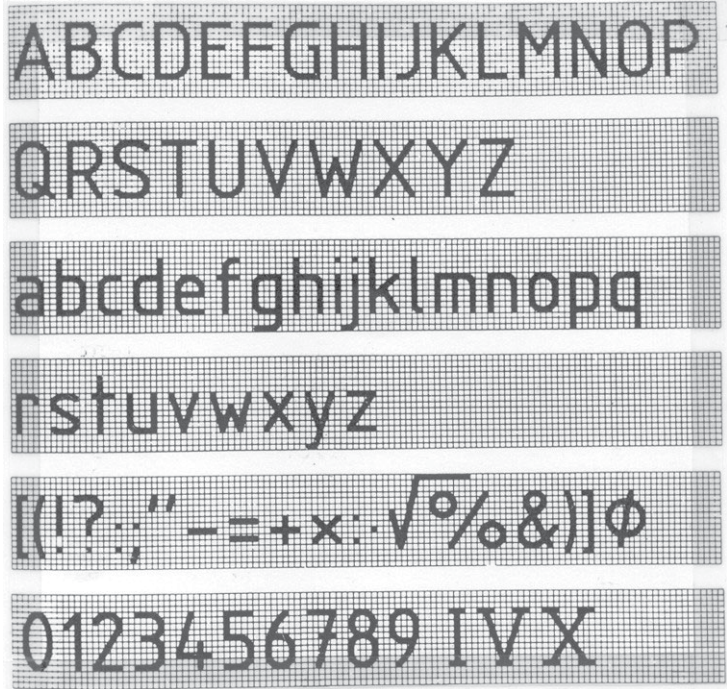


Fig. III.2. Forma de escrita

ser reduzida pela metade, como, por exemplo: LA, TV ou LT (neste caso a distância corresponde a largura da linha “d”).

Como a norma NBR 8402/1984 foi extraída da norma ISO 3098/1, para os desenhos definitivos que necessitem de elaboração mais cuidadosa, e para artes finais. A figura III.3 apresenta as respectivas letras previstas na norma.

Isonorm 3098 Typ B  $\bar{m}$  •



Fig. III.3. Norma ISO 3098

---

## IV. Desenho sem o uso de instrumentos

No último quartil do século XX o desenvolvimento de desenhos e projetos sofreu profundas transformações nas técnicas e recursos aplicados para a sua elaboração. Com a crescente oferta de softwares de CAD (Computer Aided Design), a elaboração de desenhos em pranchetas praticamente desapareceu.

As empresas de engenharia foram obrigadas a mudar seus métodos, já que o mercado exigia uma nova dinâmica nos seus resultados. A grande mudança experimentada foi essencialmente a elaboração mais apurada de seus esboços, com um nível de detalhamento maior do que haviam aplicado até aquela época, já que o passo seguinte consistia em produzir o projeto definitivo em uma estação de CAD, onde os erros e as dúvidas no projeto resultam no equipamento improdutivo, o que significa custos.

Alem das razões explicitadas daremos a este assunto particular atenção, visto que o bom aprendizado dos recursos e técnicas do esboço a mão livre permitirão a verdadeira expressão, a qual o desenhista ou o projetista tanto necessitam na elaboração inicial de um desenho ou projeto. Além disso, o esboço a mão livre constitui um

veículo de comunicação de alta eficiência. Na maioria das vezes o tecnólogo, o engenheiro ou o cientista, não podem exprimir suas idéias através da matemática ou por meio de palavras. Então, nesses casos, o esboço é utilizado. Ele é usado como elemento básico de análise e projetos posteriores. Este capítulo apresenta os métodos que visam dotar o desenhista ou projetista da necessária habilidade na execução de esboços a mão livre, principalmente como executar determinados tipos de esboços em que o sistema básico de projeções ortogonais é apresentado. A teoria sobre vários tipos de projeções será apresentada no capítulo V.

### IV.1. ESBOÇO

Muitas vezes supõe-se que é mais fácil adquirir habilidade na execução de esboços do que no uso do instrumental de desenho, o que não é verdade. É necessário possuir o mesmo conhecimento relativo aos princípios sobre projeção, em ambos os casos, mais exige muito mais prática e esforço o traçado de duas paralelas a mão livre do que com instrumentos. Por exemplo, é muito mais fácil traçar um circunferência com um compasso

do que a mão livre, pois o traçado dessa curva através de um esboço é um problema muito mais complexo.

Os esboços são utilizados em grande variedade de aplicações, são listadas abaixo as mais importantes:

- Na transmissão de informações, conseguidas na oficina, ao escritório de engenharia;
- Na transmissão de idéias do projetista ao desenhista;
- Na execução de estudos de arranjo físico das vistas necessárias no desenho de um objeto;
- Para fornecer a imagem tridimensional de um objeto, que ajudará na interpretação das vistas ortogonais;
- Como elemento auxiliar no ensino, quando da discussão de problemas em classe.

Uma das vantagens do esboço é que necessita somente de um mínimo de equipamento, isto é, lápis, papel e borracha. Os esboços são tão utilizados na indústria, que existem à venda no mercado vários tipos diferentes de papéis: Papel quadriculado com dimensões 5x5 mm, ou papel com retícula para perspectiva isométrica.

## IV.2. Traçado de linhas retas

O conhecimento de como traçar linhas retas, sejam elas horizontais, verticais ou inclinadas, é bastante importante. Os mesmos princípios gerais se aplicam em todos os casos.

- a) Determinar e marcar os pontos correspondentes às extremidades,

do segmento a ser esboçado.

- b) Segurar a lapiseira na posição normal de escrever.

- c) Colocar a ponta da lapiseira num dos pontos da extremidade do segmento.

- d) Traçar levemente um único, traço, ou em pequenos traços, um em seguida do outro, mantendo sempre o olhar fixo no ponto da outra extremidade até onde o segmento vai ser traçado.

- e) Reforçar o traço para eliminar ondulações ou irregularidades e para lhe dar a espessura e formato adequados.

### IV.2.1. Esboço de retas horizontais

Para o traçado de retas horizontais, o antebraço deverá ser colocado aproximadamente em ângulo reto com a linha a ser traçada conforme figura a seguir. Os traços devem ser feitos a partir da esquerda para a direita de acordo com os princípios estabelecidos em traçado de linhas retas.

### IV.2.2. Esboço de retas verticais.

O mesmo tipo de traço deve ser usado em retas verticais como descrito anteriormente. Quando se usa o movimento dos dedos e do pulso, o antebraço deverá ser mantido mais ou menos paralelo à reta ou então formando com ela um ângulo menor do que 45°. Fazer o traço desde o topo até a base, como mostra figura.



#### IV.2.3. Esboço de retas inclinadas

As retas inclinadas, quer sejam traçadas em papel liso ou quadriculado, são sempre traçadas entre dois pontos dados, ou segundo um ângulo especificado. No papel quadriculado os ângulos de 15, 30, 45, 60 e 75° podem ser estimados com suficiente precisão. Caso se tenha alguma dificuldade no traçado de retas inclinadas, a solução é girar o papel de modo que a reta se torne horizontal.

#### Exercício:

A partir das linhas apresentadas construa três linhas paralelas a cada uma delas.

#### IV.2.4. Esboço de retas paralelas

Freqüentemente é necessário traçar retas paralelas com uma precisão muito grande. A figura a seguir mostra um método que consiste em segurar a lapiseira com os dedos em tal posição que ao se movimentar a mão no traçado, o dedo mínimo deslize sobre a reta inicial.

