

2. Folha de Desenho

O objetivo deste capítulo é o de introduzir as normas:

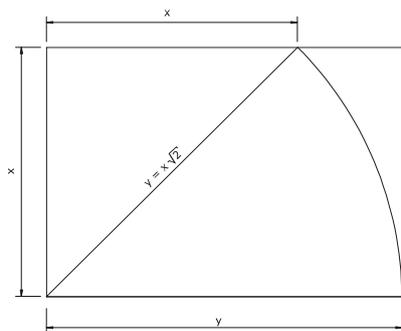
NBR 10068 Folha de desenho – Leiaute e dimensões – que padroniza as características dimensionais das folhas em branco e pré-impresas a serem aplicadas em todos os desenhos técnicos.

NBR 10582 Apresentação da folha para desenho técnico – que fixa as condições exigíveis para localização e disposição do espaço para desenho, espaço para texto e espaço para legenda, e respectivos conteúdos, nas folhas de desenhos técnicos.

NBR 13142 Dobramento e Cópia – que fixa as condições exigíveis para o dobramento de cópia de desenho técnico

2.1. Folhas de Desenho Formatos da série “A”

A NBR10068 no item 3.1 recomenda que as folhas de desenho sejam dimensionadas de acordo com a ISO Série A, onde, para objetivos práticos, a área da maior folha (formato principal) seja 1 metro quadrado $x \cdot y = 1$ e que os lados tenham entre si a mesma relação que existe entre o lado de um quadrado e sua diagonal $\frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ conforme Figura 2.1,



Calculando as dimensões desta folha obtemos:

$$X = 0,841\text{m}$$

$$Y = 1,189\text{m}$$

$$\text{Área} = 1\text{m}^2$$

Figura 2.1 – Formato Padrão da Série “A” folha A0.

Para folhas menores, o lado maior é progressivamente dividido ao meio, ou seja, o formato A1 equivale a metade do formato A0, o formato A2 equivale a metade do formato A1 e assim sucessivamente conforme Figura 2.2

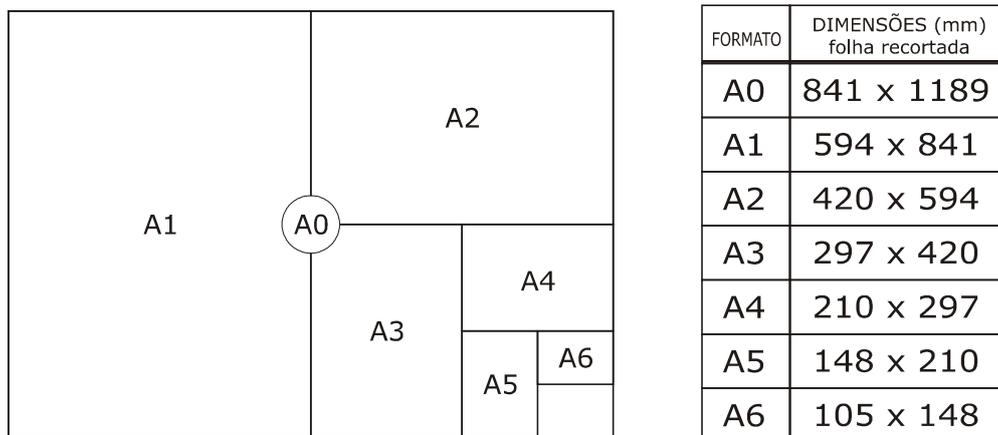


Figura 2.2 – Sucessivos formatos e suas dimensões – Série “A”.

2.2. Formatos Especiais

Necessitando de formatos diferentes dos especificados na tabela acima recomenda-se a escolha dos formatos de tal maneira que a largura ou o comprimento corresponda ao múltiplo ou submúltiplo do formato padrão. Figura 2.3.

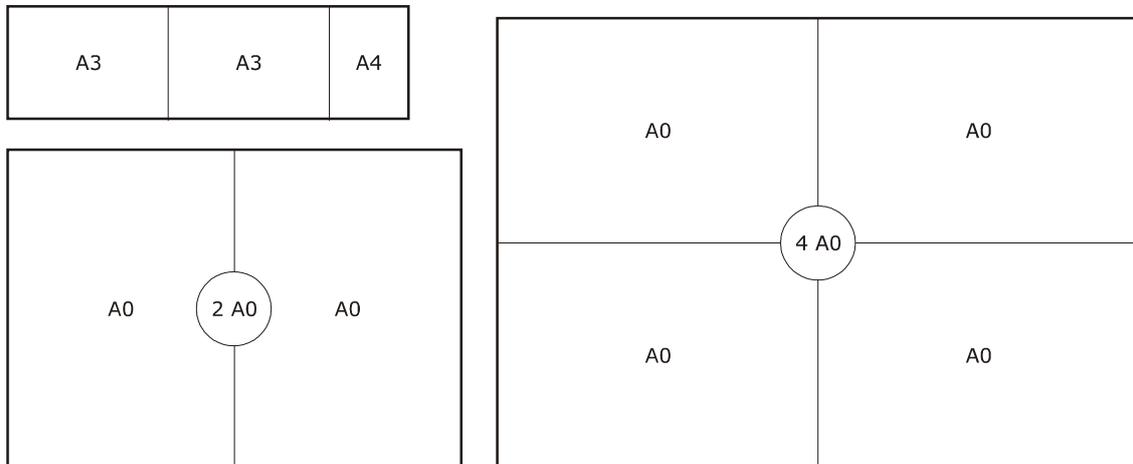


Figura 2.3 – Formatos Especiais.

2.3. Margem, Quadro e Legenda.

Observe na Figura 2.4 os elementos básicos que devem aparecer em uma folha de desenho são o **quadro** que limita o espaço para desenho e define as **margens** e a **legenda** que define informações sobre o desenho/projeto e que será detalhada no item 2.5.6.

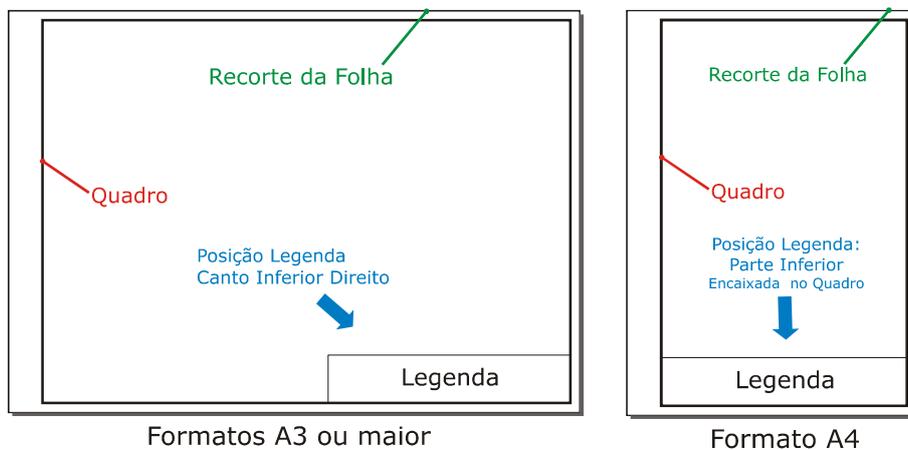


Figura 2.4 – Quadro e Legenda.

A posição da legenda deve estar dentro do quadro para desenho situada no canto inferior direito, tanto nas folhas posicionadas horizontalmente como verticalmente, ver Figura 2.4. As dimensões tanto das margens como da legenda encontram-se na Figura 2.5

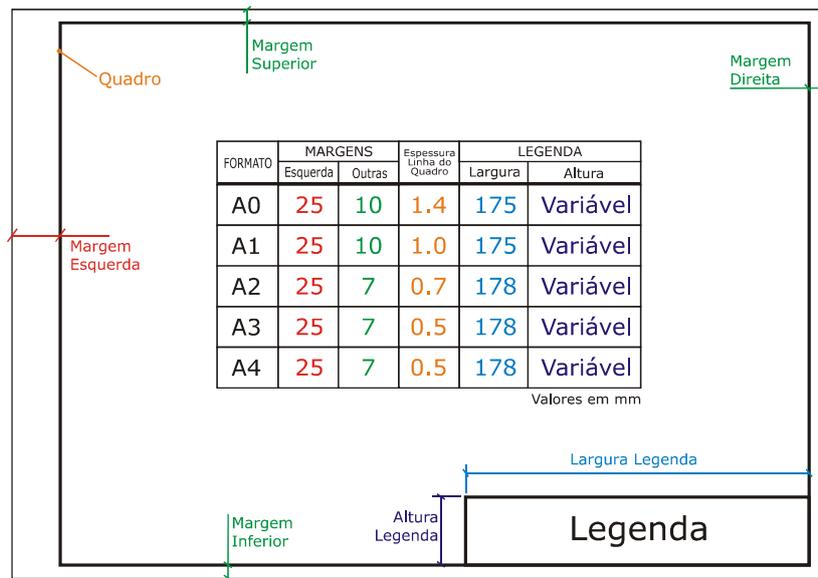


Figura 2.5 – Dimensões de margem, quadro e legenda.

2.3.1. Sistema de referência por malha

Permite a fácil localização de detalhes nos desenhos, edições, modificações, etc.

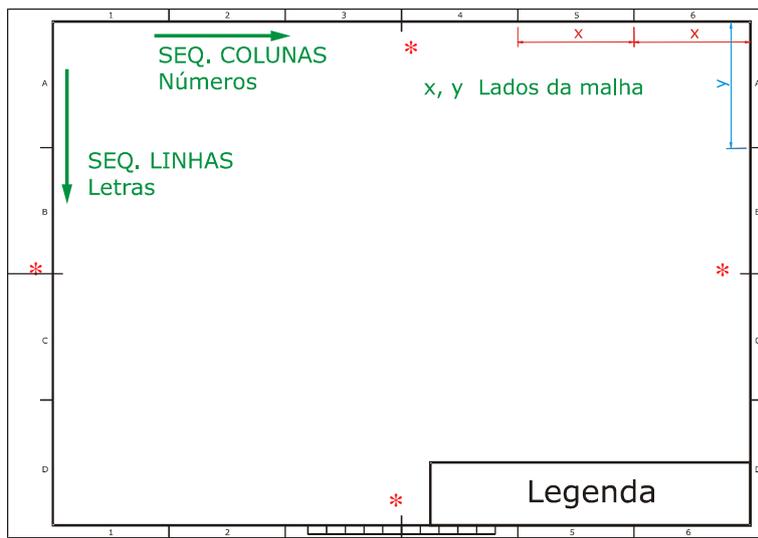


Figura 2.6 – Elementos da Folha

Devem ser executados com traço de 0,5 mm de espessura.

O número de divisões deve ser determinado pela complexidade do desenho e deve ser par.

O comprimento/altura de qualquer parte deve estar entre 25 e 75 milímetros

As letras e os números devem estar localizados nas margens, centralizados no espaço disponível e as letras escritas em maiúsculo de acordo com a NBR 8402. Se o número de divisões excederem o número de letras do alfabeto, as letras de referência devem ser repetidas (exemplo: AA, AB, BB, etc.).

2.3.2. Marcas de centro

Nas folhas **devem** ser executadas quatro marcas que devem estar localizadas no final da linha de simetria marcadas com (*) na Figura 2.6

2.3.3. Escala métrica de referência

As folhas de desenho podem ter impressa uma escala métrica de referência sem os números, com comprimento de 100 mm no mínimo e intervalos de 10 mm conforme a Figura 2.7.

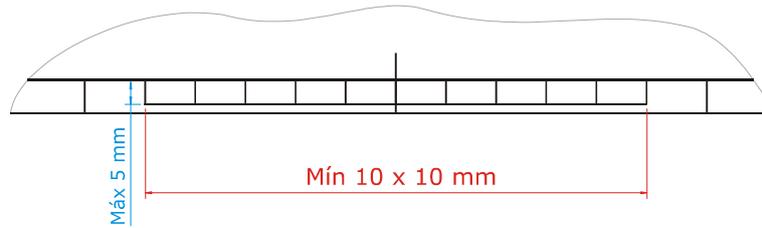


Figura 2.7 – Escala métrica de referência.

2.4. Marcas de Corte

Estas marcas servem para guiar o corte da folha de cópias e são executadas na forma de triângulo retângulo isósceles com 10 mm de lado, ou com dois pequenos traços de 10 mm de largura em cada canto, veja Figura 2.8.

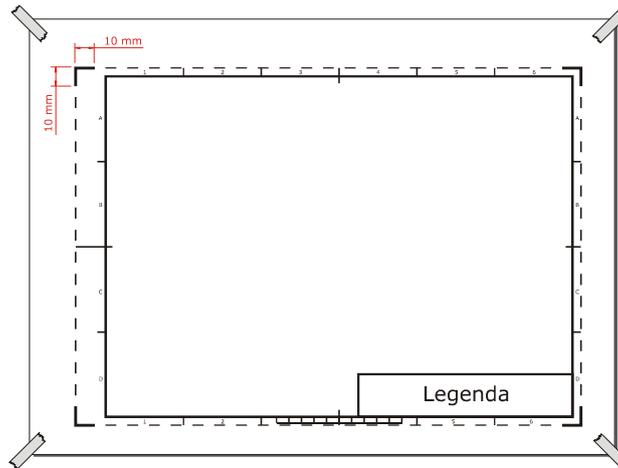


Figura 2.8 - Marcas de Corte.

2.5. Utilização do espaço da folha

A folha para o desenho deve conter espaço para: o desenho, texto e legenda conforme a Figura 2.9.

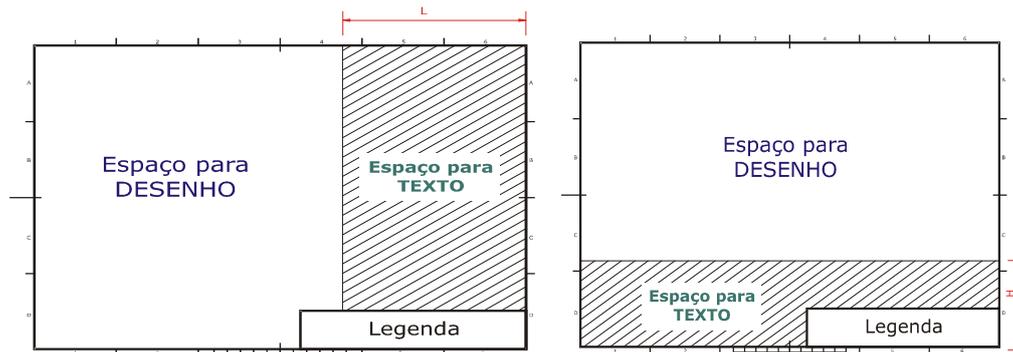


Figura 2.9 - Opções de arranjo das informações na folha a) texto na lateral b) texto na base.

Os desenhos são dispostos na ordem horizontal e vertical. O desenho principal, se houver, é colocado acima e à esquerda, no espaço para desenho, conforme Figura 2.10

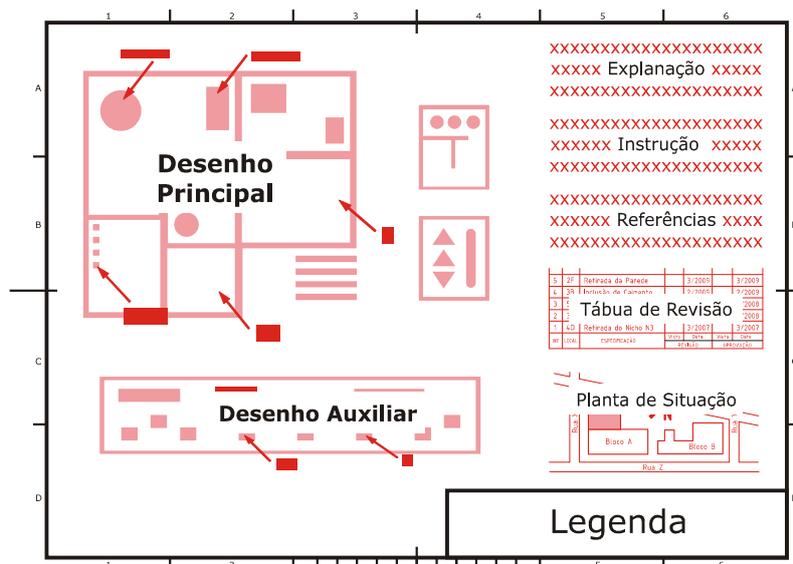


Figura 2.10 - Uso da área do desenho e do texto

Todas as informações necessárias ao entendimento do conteúdo do desenho são colocadas no espaço destinado ao texto, que deve conter as seguintes informações:

2.5.1. Explanação

Informações necessárias a leitura do desenho como:

- Símbolos
- Designações
- Abreviações
- Tipos de dimensões

2.5.2. Instrução

Informações necessárias a execução do desenho. Quando são feitos vários, são feitos próximo a cada desenho, as instruções gerais são feitas no espaço para texto, tais como:

- Material
- Acabamento / Superfície
- Local Execução/Montagem
- Quantitativos

2.5.3. Referência

Informações referentes a outros desenhos e/ou outros documentos

2.5.4. Planta Situação

A planta de situação é localizada de forma que permaneça visível depois de dobrada a cópia do desenho (exemplo na Figura 2.11) e inclui:

- Planta Esquemas
- Demarcação da Área de Referência
- Indicação do Norte Magnético

2.5.5. Tábua Revisão

É usada para registrar a correção alteração e/ou acréscimo feito no desenho depois dele ter sido aprovado pela primeira vez (exemplo na Figura 2.11) e contém o seguinte:

- Designação da Revisão
- Local da Modificação
- Especificação da Revisão
- Autor da Revisão
- Datas
- Vistos

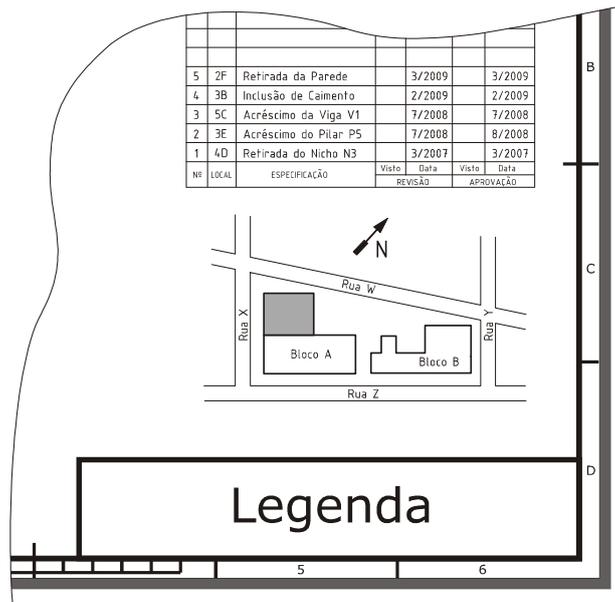


Figura 2.11 - Exemplo de Tabua de revisão e Planta de situação.

2.5.6. Legenda

A legenda é usada para informação, indicação e identificação do desenho e pode conter as seguintes informações:

- Designação da firma.
- Projetista, desenhista ou responsável.
- Local, data e assinatura.
- Nome e localização do projeto.
- Conteúdo do desenho.
- Escala (conforme a NBR 8196)
- Numero do desenho
- Designação da revisão
- Indicação do método de projeção (conforma NBR 10067)
- Unidade utilizada no desenho (conforme a NBR 10126)

Geralmente as legendas de todos os projetos de uma mesma empresa são padronizadas, assim, além da largura que é definida pela NBR10582 a legenda passa a ter altura e campos com medidas definidas. Neste curso as legendas utilizadas nos desenhos serão padronizadas obtendo campos e respectivas dimensões conforme o exemplo da Figura 2.12.

178						
58		60			60	
IFF - Cabo Frio		CURSO: Téc. Petróleo e Gás	PROF.: Nome Professor			
DISCIPLINA: Desenho Técnico	TRAB.: Vistas Auxiliares		DIEDRO: 1º	ESC.: 1:100	UNID.: mm	
ALUNO: Nomealuno Sobrenome			RUBRICA: <i>Rubric</i>	ANO/PERÍODO: 2009	NOTA:	
			20	20	20	

Figura 2.12 - Legenda Padronizada.

2.6. Dobramento

As folhas de desenho que apresentem formato A0, A1, A2 e A3 podem ser dobradas para o devido arquivamento. A NBR 13124 fixa as normas de dobra de forma que a folha dobrada fique com:

- As mesmas dimensões da folha A4
- Legenda visível
- Margem esquerda livre para ser perfurada para arquivamento

O dobramento deve ser feito a partir do lado direito, em dobras verticais, de acordo com as medidas indicadas nas figuras a seguir, quando as cópias de desenhos formato A0, A1 e A2 tiverem de ser perfuradas para arquivamento, deve ser dobrado para trás o canto superior esquerdo.

Para formatos maiores que A0 e especiais deve-se dobrar de forma que ao final esteja no padrão do formato A4

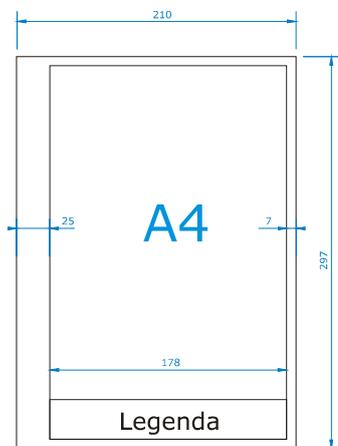


Figura 2.13 – Dobramento de cópia para formato A4

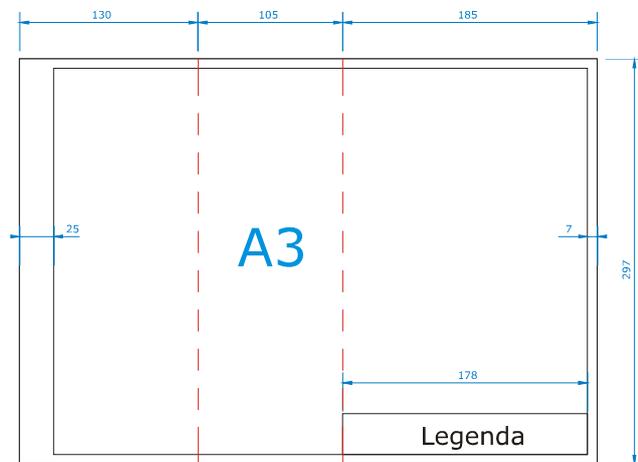


Figura 2.14 – Dobramento de cópia para formato A3

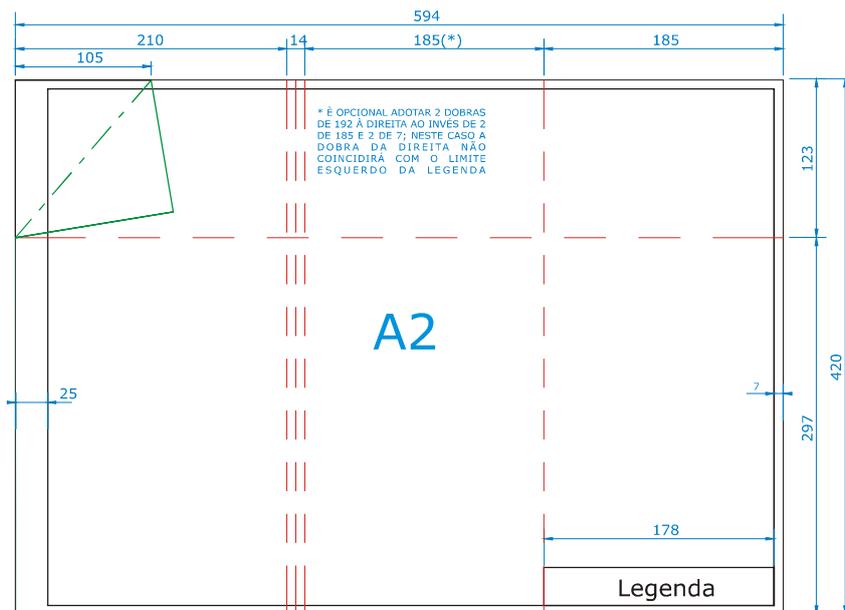


Figura 2.15 – Dobramento de cópia para formato A2

3. Escrita técnica

O objetivo deste capítulo é o de introduzir a norma **NBR 8402 Execução de caractere para escrita em desenho técnico** – que fixa as condições exigíveis para a escrita usada em desenhos técnicos e documentos semelhantes

3.1. Escrita técnica segundo a norma

A justificativa para a padronização da escrita técnica são

- Legibilidade
- Uniformidade
- Adequação a microfilmagem e outros processos de reprodução

As exigências para executar a escrita são

- Para facilitar a escrita, deve ser aplicada à mesma largura de linha para letras maiúsculas e minúsculas.
- Os caracteres devem ser escritos de forma que as linhas se cruzem ou se toquem, aproximadamente, em ângulo reto.
- Os caracteres devem ser claramente distinguíveis entre si, para evitar qualquer troca ou algum desvio mínimo da forma ideal,
- A altura h das letras maiúsculas deve ser tomada como base para o dimensionamento, veja Tabela 3.1 e Figura 3.1.
- A escrita pode ser vertical ou inclinada, em ângulo de 15° para direita em relação à vertical.

Tabela 3.1 – Proporções e dimensões de símbolos gráficos.

Características		Relação	Dimensões (mm)						
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	$2/10$	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Distância Mínima entre linhas da base	b	$14/10$	3,5	5	7	10	14	20	28
Distância Mínima entre palavras	e	$6/10$	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Largura da linha	d	$1/10$	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2



Figura 3.1 - Características da forma de escrita.

Recomendações:

- Para melhor efeito visual, a distância entre dois caracteres pode ser reduzida pela metade, como por exemplo: LA, TV, ou LT, neste caso a distância corresponde à largura da linha “d”.
- Palavras não devem ser sublinhadas, pois isso prejudicaria a legibilidade;
- Letras maiúsculas são preferidas ao invés das minúsculas, pois são mais fáceis de serem lidas em cópias reduzidas. Letras minúsculas são mais usadas no caso de abreviações.

3.2. Escrita técnica com os programas de computador

As normas acima foram estabelecidas ainda quando o desenho era realizado prioritariamente a mão, porém com o avanço dos computadores softwares tipo CAD para desenho técnico tem se popularizado rapidamente, assim a forma da escrita acaba sendo baseada nas fontes instaladas no computador.

Geralmente estes programas trazem no seu pacote de instalação, fontes que se assemelham em muito na forma e dimensões recomendadas pela NBR8402 e tem sido cada vez mais aplicadas em desenho técnico, na Figura 3.2 veja exemplos destas fontes.

ISSOCP	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqr stuvwxyz	1234567890 Exemplo de Escrita técnica
ISOCPEUR	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqr stuvwxyz	1234567890 Exemplo de Escrita técnica
ISOCT	ABCDEFGHI JKLMNOPQR STUVWXYZ abcdefghijklmnopqr tuvwxyz	1234567890 Exemplo Escrita
ISOCTEUR	ABCDEFGHI JKLMNOPQR STUVWXYZ abcdefghijklmnopqr stuvwxyz	1234567890 Exemplo Escrita
Proxy	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqr stuvwxyz	1234567890 Exemplo Escrita
RomanD	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqr stuvwxyz	1234567890 Exemplo Escrita
TECHNIC	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ	1234567890 EXEMPLO DE ESCRITA TÉCNICA

Figura 3.2 - Exemplos de fontes de computador com características próximas as recomendações da NBR8402.