



# Normas de Desenho Técnico

Apostila: Desenho Industrial Assistido pelo Computador -DIAC

Professora: Eneida González Valdés Eng. Ms

## Normas Gerais de Desenho Técnico – ABNT.

### Introdução:

No passado não existia padronização das peças, e, portanto, parafusos, porcas arruelas eram desenhadas e fabricadas como cada fabricante determinava, por isso nos primórdios do automóvel, era comum ver um mecânico dispor os fixadores em uma linha de seqüência á medida que estes eram desmontados, para evitar mistura dos mesmos durante a remontagem. Essa falta de padronização era custosa e ineficiente, porque não era fácil encontrar um substituto de uma peça quando ela quebrava.

Uma norma é um conjunto de especificações para análise, projeto, manufatura e construção de algo. O propósito de um código é atingir um grau específico de segurança, eficiência e desempenho ou qualidade.

Todos os países têm uma organização e/ou sociedade para estabelecerem especificações para padrões e seguranças ou códigos de projetos em Brasil temos a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

No desenho técnico não é diferente e existem normas para representar os diferentes tipos de desenhos seja o mesmo mecânico, arquitetônico, de estruturas, elétrico etc. porque o mesmo deve transmitir com exatidão todas as características do objeto que representa. Assim, todos os elementos do desenho técnico obedecem a normas técnicas, ou seja, são normalizados.

Este capítulo é um resumo das principais normas técnicas gerais que podem ser utilizadas sem grandes mudanças nas diferentes especialidades da engenharia, arquitetura, desenho industrial etc.

### 1. Classificação dos desenhos:

#### *a) Quanto ao aspecto geométrico:*

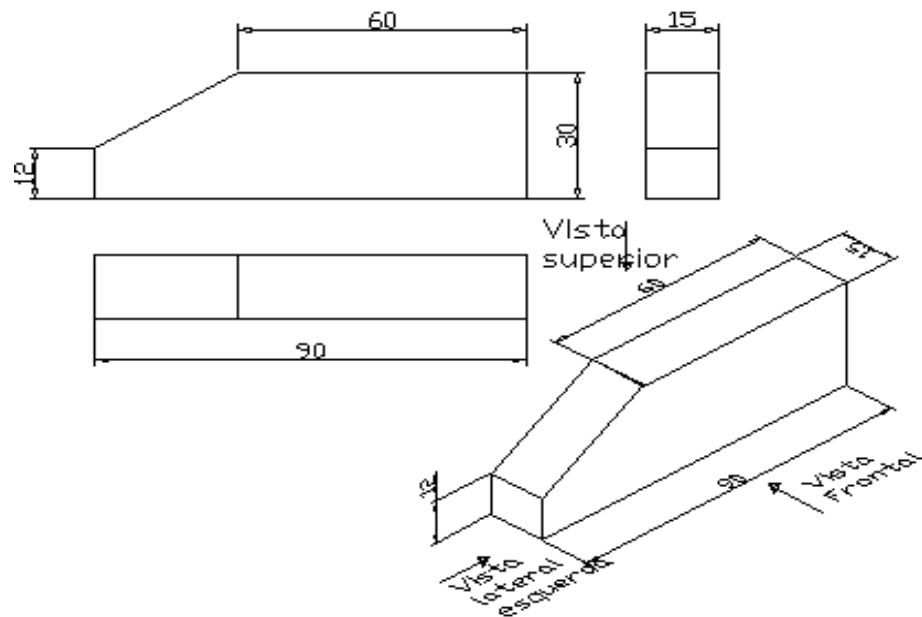
- **Desenho projetivo:** Desenho resultante das projeções do objeto sobre um ou mais planos que fazem coincidir com o próprio desenho.

##### ➤ *Vistas ortográficas:*

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;

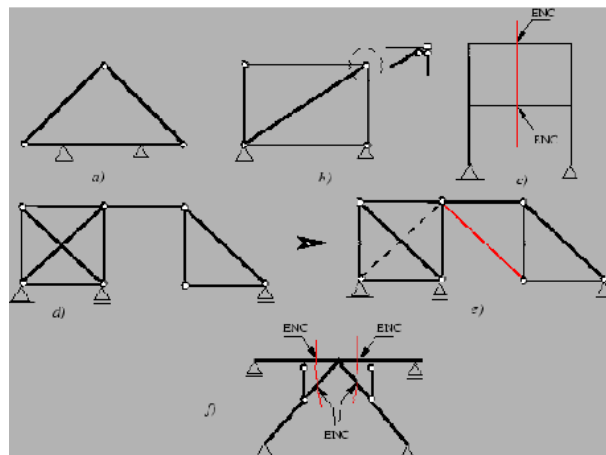
##### ➤ *Perspectivas:*

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

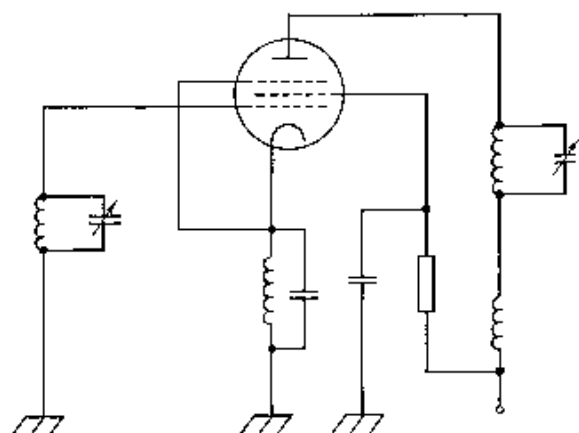


- **Desenho não projetivo:** Desenho não subordinado à correspondência, por meio de projeção, entre as figuras que constituem e o que é por ele representado, compreendendo larga variedade de representações gráficas, tais como:

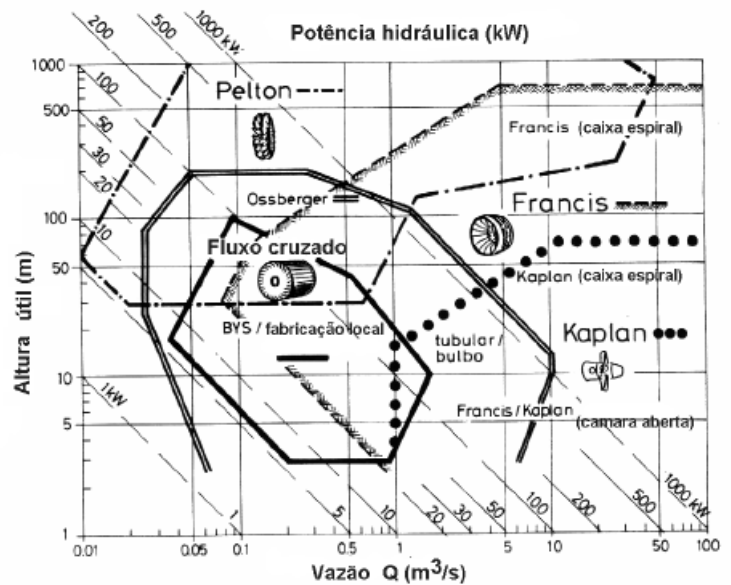
➤ *Diagramas:* desenho no qual valores funcionais são representados em um sistema de coordenadas.



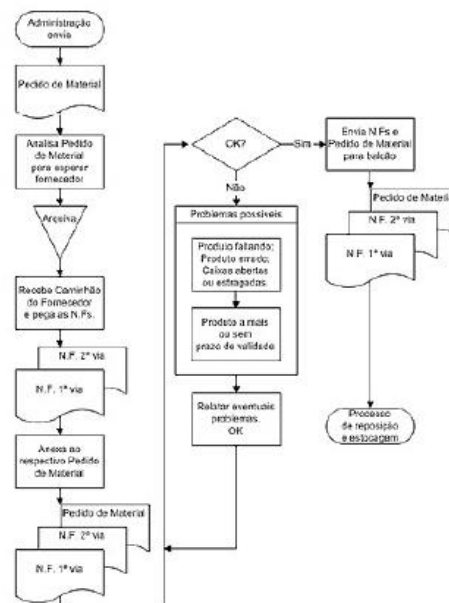
➤ *Esquemas:* figura que representa, não a forma dos objetos, mas as suas relações e funções.



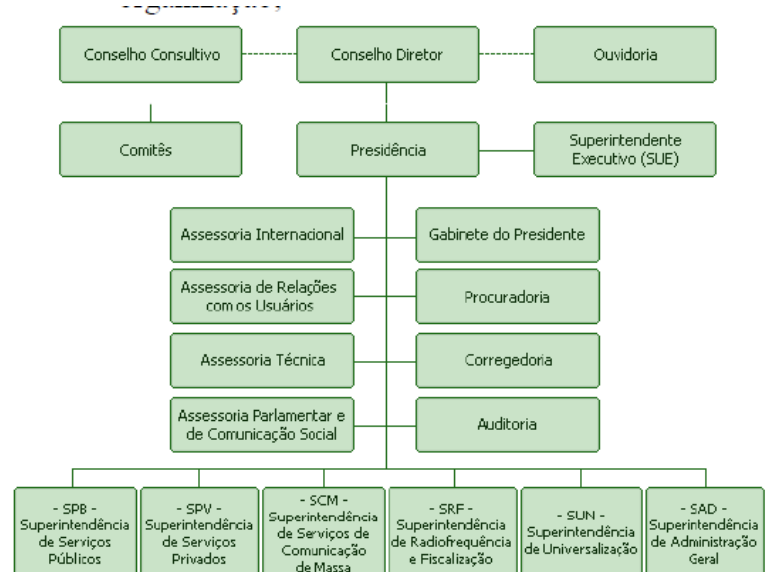
➤ **Ábaco** ou nomograma: gráfico, com curvas apropriadas, mediante o qual se podem obter as soluções de uma equação determinada pelo simples traçado de uma ou mais retas.



➤ **Fluxograma:** Representação gráfica de uma sequência de operações.



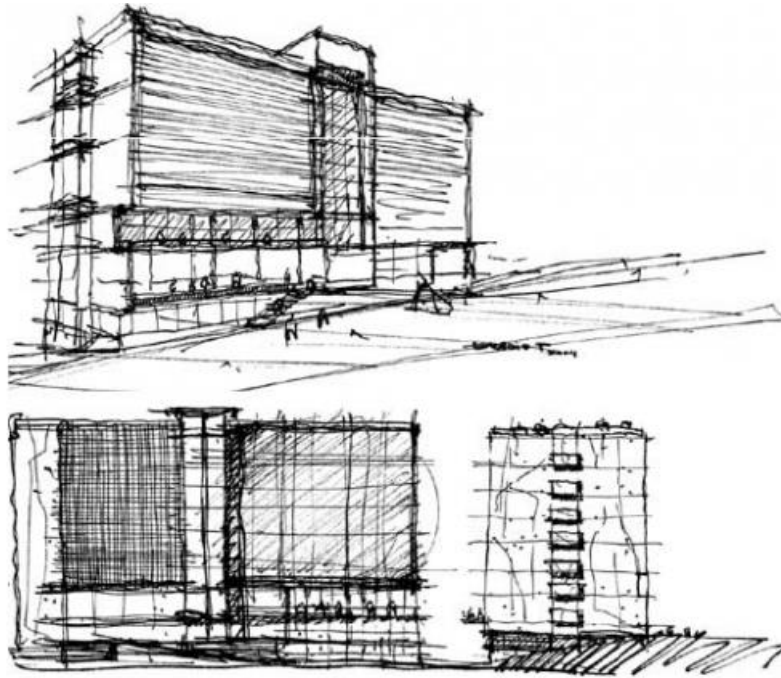
➤ **Organograma:** Quadro geométrico que representa os níveis hierárquicos de uma organização, ou de um serviço, e que indica os arranjos e as inter-relações de suas unidades constitutiva.



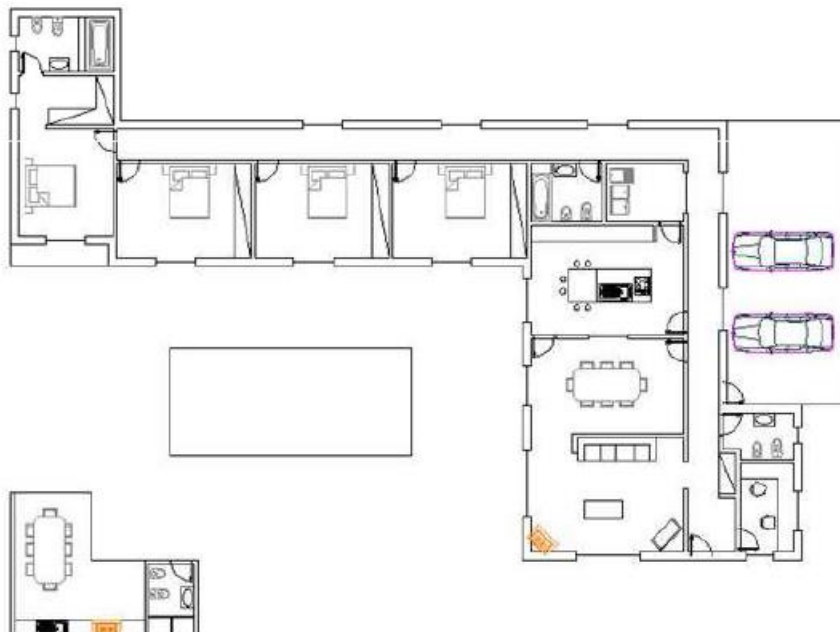
- Gráficos: Representados por desenhos ou figuras geométricas. É um conjunto finito de pontos e de segmentos de linhas que unem pontos distintos.

**b) Quanto ao grau de elaboração:**

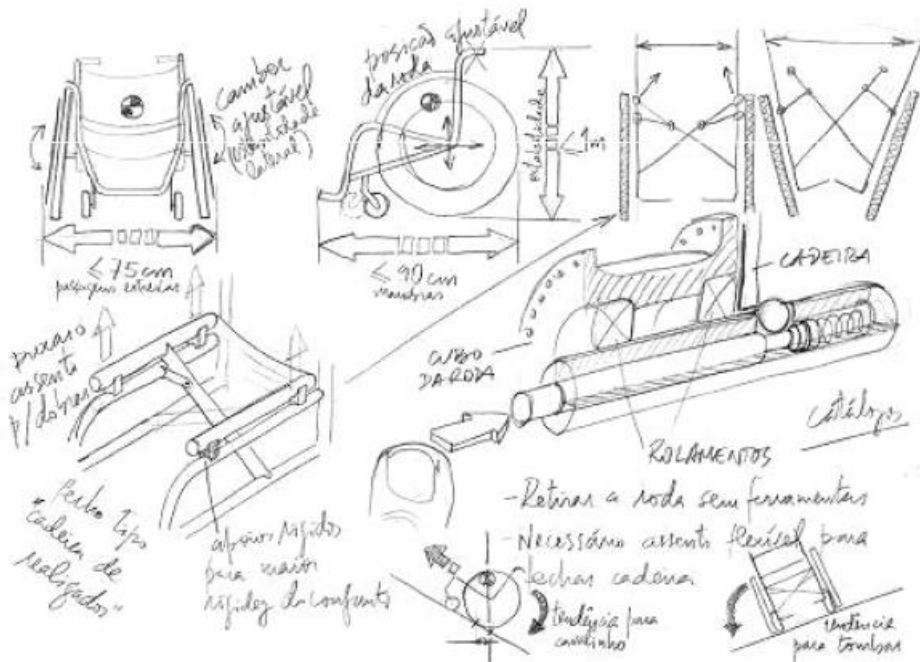
- *Esboço*: Representação gráfica aplicada habitualmente aos estágios iniciais de elaboração de um projeto podendo, entretanto, servir ainda à representação de elementos existentes ou à execução de obra.



- *Desenho preliminar*: Representação gráfica empregada nos estágios intermediários da elaboração do projeto sujeita ainda a alterações e que corresponde ao anteprojeto.



- *Croqui*: Desenho não obrigatoriamente em escala, confeccionado normalmente à mão livre e contendo todas as informações necessárias a sua finalidade.



- **Desenho definitivo:** Desenho integrante da solução final do projeto, contendo os elementos necessários à sua compreensão.

### c) Quanto ao grau de pormenorização:

- **Desenho de componente:** Desenho de um ou vários componentes representados separadamente.
- **Desenho de conjunto:** Desenho mostrando reunidos componentes associados para formar um todo.
- **Detalhe:** Vista geralmente ampliada do componente ou parte de um todo complexo.

## 2. Execução de caráter para escrita:

### a) Condições gerais:

- **As principais exigências na escrita em desenho técnico são:**
  - **Legibilidade:** os caracteres devem ser claramente distinguíveis entre si, para evitar qualquer troca ou algum desvio mínimo da forma ideal.
  - **Uniformidade:** Para facilitar a escrita, deve ser aplicada a mesma largura de linhas para letras maiúsculas e minúsculas. Os caracteres devem ser escritos de forma que as linhas se cruzem ou se toquem aproximadamente em ângulo reto.
  - **Adequação à microfilmagem e a outros processos para a reprodução.**

### b) Condições específicas:

- A altura das letras maiúsculas deve ser tomada como base para o dimensionamento.
- A altura das letras maiúsculas e minúsculas não deve ser menor do que 2,5 mm. Na aplicação simultânea de maiúsculas e minúsculas, a altura das letras maiúsculas não deve ser menor que 3,5 mm.

➤ A escrita pode ser vertical ou inclinada, em um ângulo de  $15^\circ$  para a direita em relação à vertical.

➤ **Em desenho arquitetônico** as letras sempre são em maiúsculas e não inclinadas, igual que os números e de altura igual a 3 mm.

➤ A dimensão das entrelinhas não deve ser inferior a 2 mm.

### 3. Aplicação de linhas em desenho – tipos de linhas – larguras das linhas.

#### a) Condições gerais:

- *Largura das linhas:* Corresponde ao escalonamento  $\sqrt{2}$ , conforme os formatos de papel para desenhos técnicos. Isto permite que na redução e reampliação por microfilmagem ou outro processo de reprodução, para formato de papel dentro do escalonamento  $\sqrt{2}$ , se obtenham novamente as larguras de linhas originais, desde que executadas com canetas técnicas e instrumentos normalizados.

#### b) Condições específicas

- *Largura das linhas*

➤ A relação entre as larguras de linhas largas e estreita não deve ser inferior a 2.

➤ As larguras das linhas devem ser escolhidas conforme o tipo, dimensão, escala e densidade de linhas no desenho.

#### c) Linhas de Representação:

- Manual e por instrumentos

➤ *Linhas de contorno – contínuas*

A espessura varia de acordo com a escala e a natureza do desenho – ( $\pm 0,6$  mm)



➤ *Linhas internas – contínuas*

Firmes, porém de menor valor que as linhas de contorno - ( $\pm 0,4$  mm)



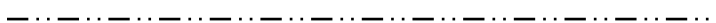
➤ *Linhas situadas além do plano de desenho – tracejadas*

Mesmo valor que as linhas de eixo. - ( $\pm 0,2$  mm)



➤ *Linhas de projeção – traço e dois pontos*

Quando se tratar de projeções importantes, devem ter o mesmo valor que as linhas de contorno. São indicadas para representar projeções de pavimentos superiores, marquises, balanços, etc. ( $\pm 0,2$  mm)



➤ *Linhas de eixo ou coordenadas – traço e ponto*

Firmes, definidas, com espessura inferior às linhas internas e com traços longos. ( $\pm 0,2$  mm)



➤ *Linhas de cotas – contínuas*

Firmes, definidas, com espessura igual ou inferior à linha de eixo ou coordenadas. ( $\pm 0,2$  mm).

---

➤ *Linhas auxiliares – contínuas.*

Para construção de desenhos, guias de letras e números, com traços os mais leves possível. ( $\pm 0,1$  mm)

---

➤ *Linhas de indicação e chamadas – contínuas*

Mesmo valor que as linhas de eixos. ( $\pm 0,2$  mm)

---

➤ *Linhas de silhueta*

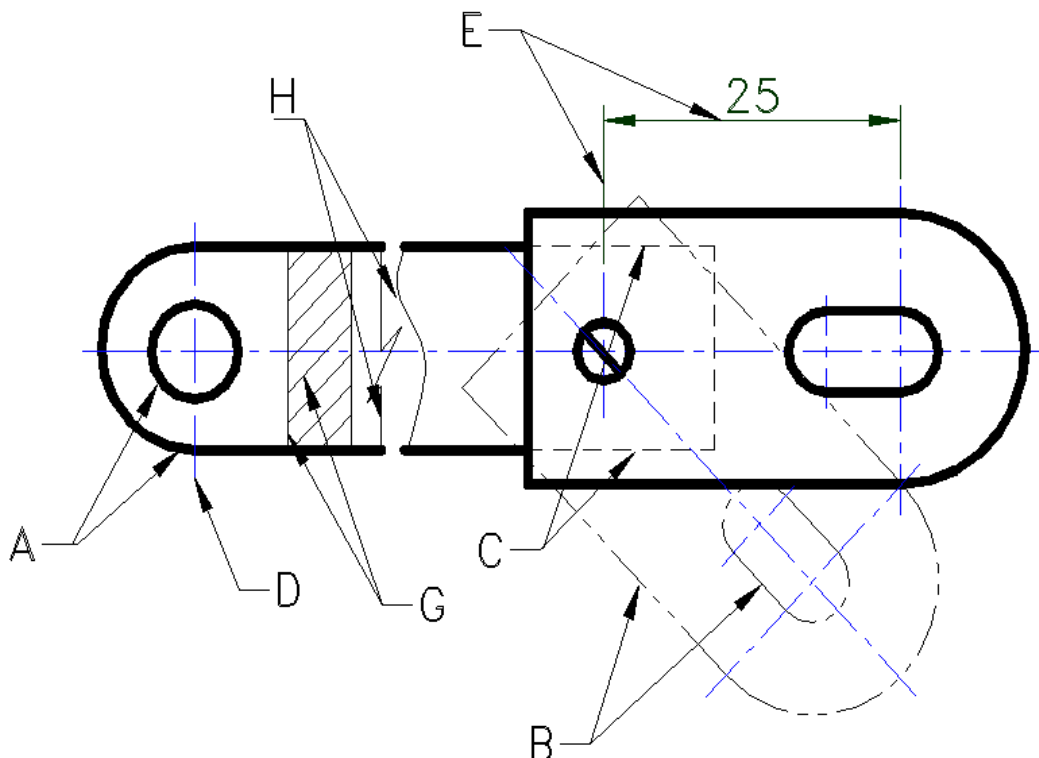
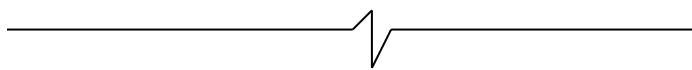
Mesmo valor que as linhas de eixos. ( $\pm 0,2$  mm)

---

➤ *Linhas de interrupção de desenho*

Mesmo valor que as linhas de eixos. ( $\pm 0,2$  mm)

---





#### 4. Escalas.

##### a) Definições:

- Escala: Relação da dimensão linear de um objeto ou elemento representado no desenho para a dimensão real deste objeto ou elemento.

$$\frac{\text{Dimensão linear}}{\text{Dimensão real}}$$

- Escala natural: Representação do objeto ou elemento em sua verdadeira grandeza.

$$1:1$$

- Escala de ampliação

Representação do objeto ou elemento maior que sua verdadeira grandeza.

$$X:1 \quad \text{exemplo: } 5:1$$

- Escala de redução

Representação do objeto ou elemento menor que sua verdadeira grandeza.

$$1:X \quad \text{exemplo: } 1:5$$

##### b) Condições gerais

- A designação completa de uma escala deve consistir na palavra “escala”, seguida da indicação da relação:

- Escala 1:1, para escala natural (esc. 1:1);
- Escala X :1, para escala de ampliação (esc. 2:1);
- Escala 1:X, para escala de redução (esc. 1:5)

Nota:

- O valor de X depende das escalas recomendadas para uso de desenho técnico especificadas abaixo.
- A palavra “escala” pode ser abreviada na forma “esc.”
- Quando for necessário o uso de mais uma escala na folha de desenho, estas devem estar indicadas junto à identificação do detalhe ou vista a que se referem. E, na legenda, deve constar a palavra “indicada”.
- No caso de uso de apenas uma escala, esta deve estar indicada na legenda da folha para desenho.

##### c) Condições específicas

As escalas recomendadas para uso em desenho técnico e as escalas mais usuais em desenho arquitetônico são especificadas na seguinte tabela.

Escala Recomendada			Escala usuais em Desenho Arquitetônico			
Redução	Natural	Ampliação	Redução			
1:2	1:1	2:1	1/2	1/20	1/75	1/250
1:5		5:1	1/5	1/25	1/100	1/500
1:10		10:1	1/10	1/50	1/200	

## 5. Apresentação da folha para desenho técnico

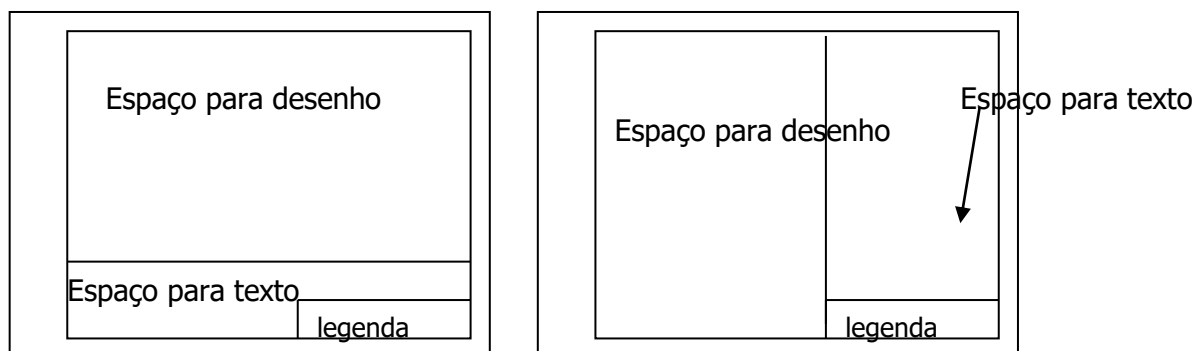
### a) Condições gerais

A folha para o desenho deve conter:

- Espaço para desenho;
- Espaço para texto;
- Espaço para legenda.

#### ➤ Espaço para desenho:

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



#### ➤ Espaço para texto:

- ✓ Todas as informações necessárias ao entendimento do conteúdo do espaço para desenho são colocadas no espaço para texto e escritas.
- ✓ Este espaço é colocado na margem inferior ou à direita do padrão de desenho.
- ✓ Quando o espaço para texto é colocado na margem inferior, a altura varia conforme a natureza do serviço.
- ✓ A largura de espaço para texto é igual a da legenda ou no mínimo 100 mm.

- ✓ O espaço para texto é separado em colunas com larguras apropriadas de forma que leve em consideração o dobramento da cópia padrão de desenho, conforme formato **A4**.
- ✓ O espaço para texto deve conter as seguintes informações:
  - *Explicação*: são as informações necessárias à leitura de desenho tais como: símbolos especiais, designação, abreviaturas, tipos de dimensões.
  - *Instruções*: informações necessárias a execução do desenho. Quando são feitas próximas a cada desenho e as instruções gerais são feitas no espaço para textos, tais como: lista de material, estado de superfície, local de montagem, número de peças.
  - *Referências*: informações referentes a outros desenhos e/ou outros documentos.
  - *Localização da planta de situação*: a planta de situação é localizada de forma que permaneça visível depois de dobrada a cópia do desenho conforme padrão **A4**, e inclui os seguintes dados:
    - ✓ Planta esquemática com marcação da área construída, parte da construção etc.; a seta norte é indicada.
    - ✓ Planta esquemática da construção com marcação da área, etc.
  - *Tábua de revisão*: a tábua de revisão é usada para registrar a correção alteração e/ou acréscimo feito no desenho depois dele ter sido aprovado pela primeira vez. A disposição da tábua de revisão e as dimensões em mm, as informações contidas na tábua de revisão são as seguintes:
  - *Designação da revisão* (nº ou letra que determina a seqüência da revisão);
    - ✓ Referência de malha
    - ✓ Informação do responsável pela revisão;
    - ✓ Data da revisão.

#### **b) Legenda**

- *A legenda é usada para informação, indicação e identificação do desenho e deve ser traçada conforme à NBR 10068.*
- *As informações contidas na legenda são as seguintes:*
  - ✓ Designação da firma;
  - ✓ Projetista, desenhista, ou outro, responsável pelo conteúdo do desenho.
  - ✓ Local, data e assinatura;
  - ✓ Conteúdo do projeto;
  - ✓ Escala (conforme à NBR 8196);
  - ✓ Número do desenho;
  - ✓ Designação da revisão;
  - ✓ Indicação do método de projeção (conforme à NBR 10067);

- ✓ Unidade utilizada no desenho.
- A legenda pode, além disso, ser provida de informações essenciais ao projeto e desenho em questão.
- O número do desenho e da revisão são colocados juntos e abaixo, no canto direito do padrão de desenho.

## 6. Folha de desenho – Leiaute e dimensões

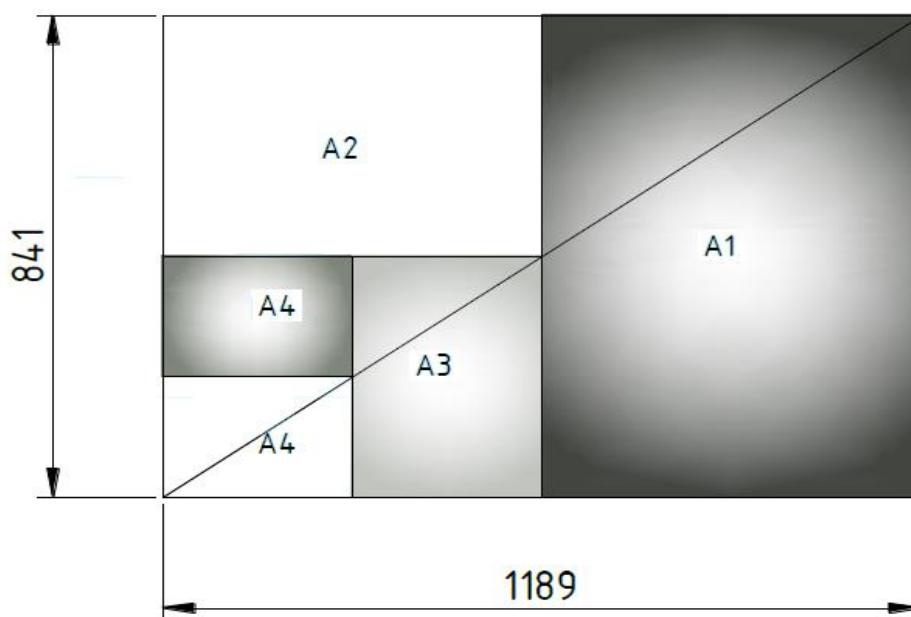
### a) Condições específicas

#### • Formatos

- Seleção e designação de formatos
  - ✓ O original deve ser executado em menor formato possível, desde que não prejudique a sua clareza.
  - ✓ A escolha do formato no tamanho original e sua reprodução são feitas nas séries mostradas.
  - ✓ As folhas de desenhos podem ser utilizadas tanto na posição vertical como horizontal.

#### Formatos da série “A”

Tamanho	MEDIDAS (mm.)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297



- ✓ O formato da folha recortada da série “A” é considerado principal.
- ✓ O formato básico para desenho técnico é o retângulo de área igual a  $1 \text{ m}^2$  e de lados medindo 841 mm x 1189 mm, isto é, guardando entre si a mesma relação que existe entre o lado de um quadrado e sua diagonal.  $x / y = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .
- ✓ Deste formato básico, designado por A0 (A zero) deriva-se a série “A” pela bipartição ou pela duplicação sucessiva.

- **Formato especial**

Sendo necessário formatos fora dos padrões estabelecidos, recomenda-se a escolha dos formatos de tal forma que a largura ou o comprimento corresponde ao múltiplo ou submúltiplo ao do formato padrão.

- **Legenda**

- ✓ A posição das legendas deve estar dentro do quadro para desenho de tal forma que contenha a identificação do desenho (número de registro, título, origem, etc.); deve estar situado no canto inferior direito, tanto nas folhas posicionadas horizontalmente como verticalmente.
- ✓ A direção da leitura da legenda, deve corresponder à do desenho. Por conveniência, o número de registro do desenho pode estar repetido em lugar de destaque, conforme à necessidade do usuário.
- ✓ A legenda deve ter 178 mm de comprimento, aos formatos A4, A3, e A2 e 175 mm nos formatos A1 e A0.

- **Margem e quadro**

- ✓ Margens são limitadas pelo contorno externo da folha e o quadro. O quadro limita o espaço para o desenho.
- ✓ As margens, esquerda e direita bem como as larguras das linhas. Devem ter as dimensões constantes na tabela abaixo
- ✓ A margem esquerda serve para ser perfurada e utilizada no arquivamento.

Formato	Margem		Largura das linhas do quadrado.
	Esquerda	Direita	
A0	25	10	1,4
A1	25	10	1,0
A2	25	7	0,7
A3	25	7	0,5
A4	25	7	0,5

- **Marcas de centro**

- ✓ Nas folhas de formatos de série “A” devem ser executadas quatro marcas de centros. Estas marcas devem ser localizadas no final das duas linhas de simetria (horizontal e vertical) à folha.
- ✓ Os formatos fora dos padrões, para serem microfilmados requerem marcas adicionais de acordo com técnicas de microfilmagem.

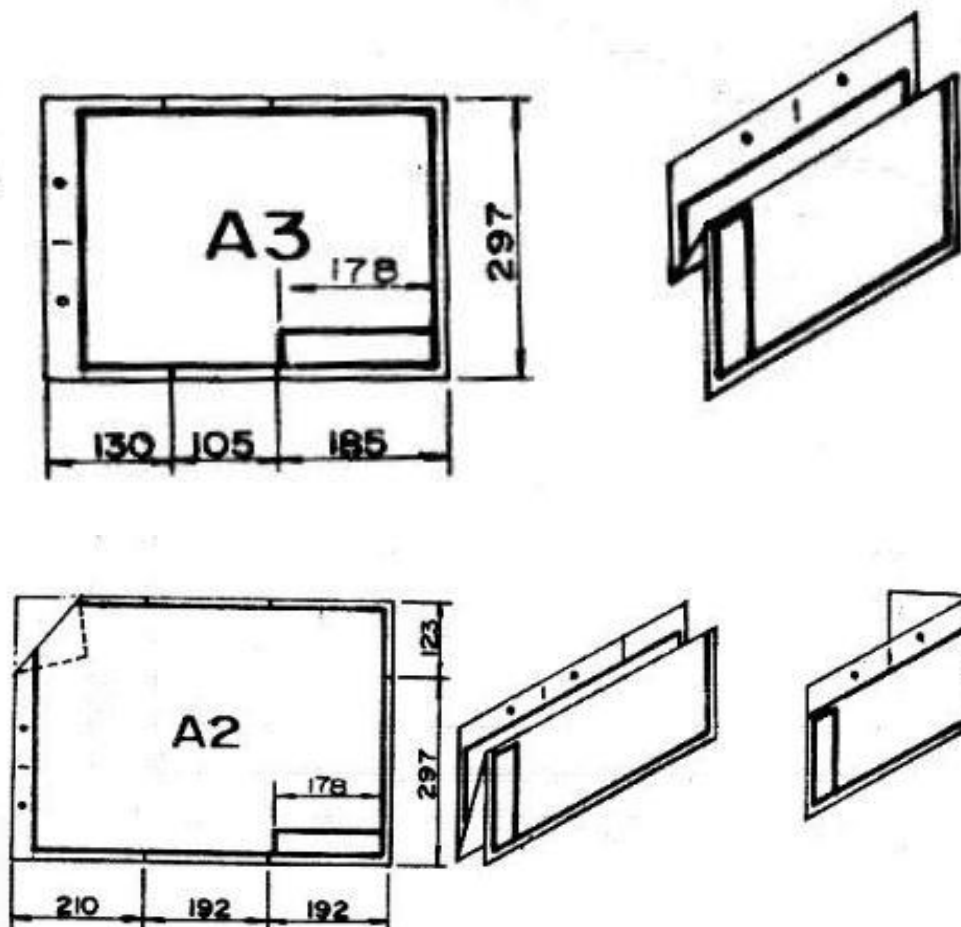
- **Marcas de cortes**

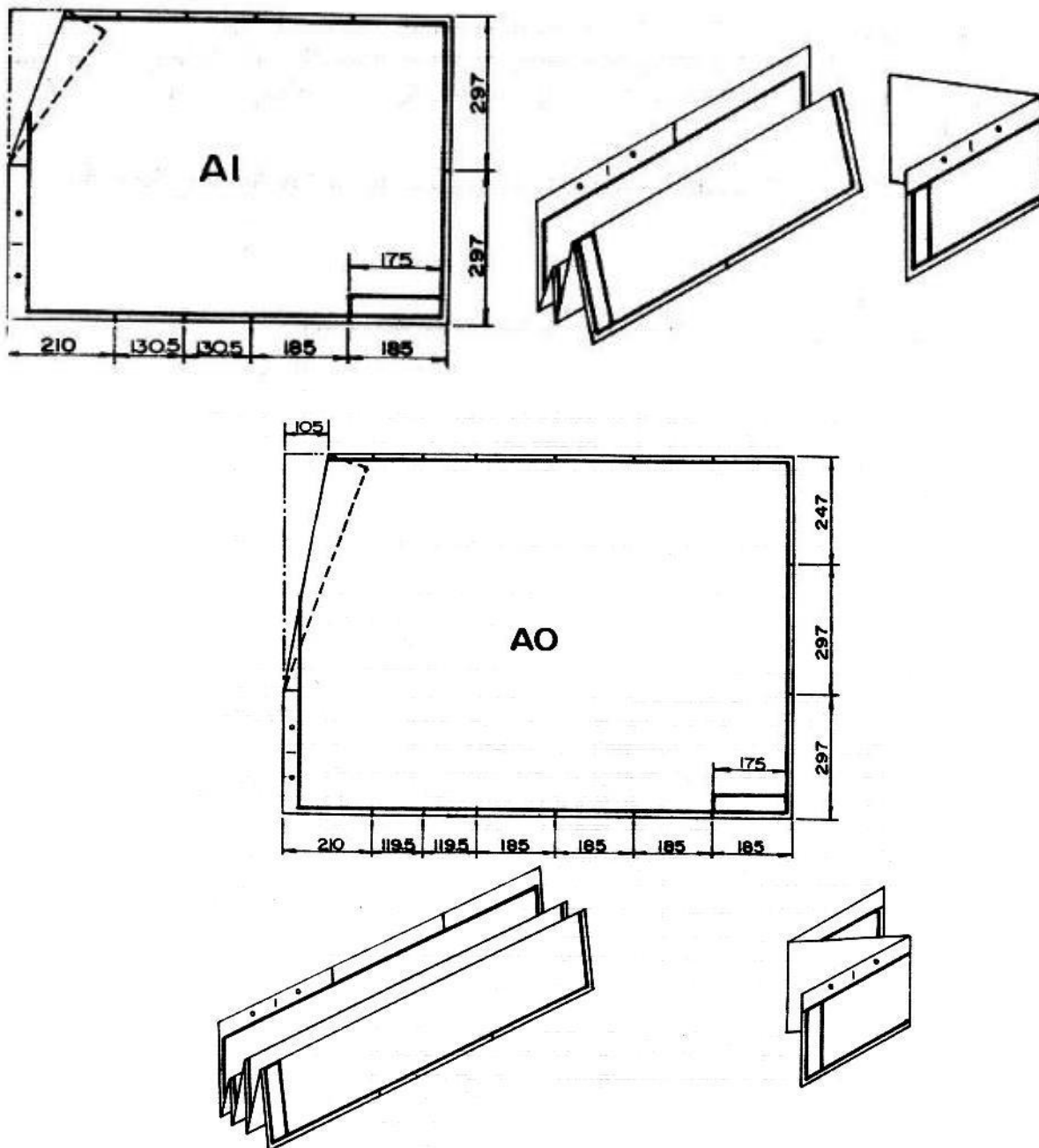
- ✓ Estas marcas servem para guiar o corte da folha de cópias e são executadas em forma de uma margem externa de 10 mm.

## 7. Dobramento das folhas de desenho

Quando os desenhos são efetuados em formatos maiores que A4, a cópia dos mesmos deve ser dobrada para seu arquivamento, o resultado final do dobramento deverá corresponder às dimensões do formato A4 de modo a deixar visível a legenda.

O dobramento das cópias deve ser feito com as medidas indicadas nas figuras abaixo tanto nas dobras verticais como nas dobras horizontais para os formatos A3, A2, A1 e A0.





## 8. Bibliografia:

- NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico;
- NBR 8402 - Execução de caractere para escrita em desenho técnico;
- NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenho – tipos de linhas – largura das linhas;
- NBR 10068 - Folhas de desenho - leiaute e dimensões;
- NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico;
- NBR 10582 - Apresentação da folha para desenho técnico;
- NBR 10647 - Desenho técnico – terminologia;