

ANEXO C

Carla

ROTEIRO PRÁTICO DE DESENHO TÉCNICO

1. OBJETIVO

Este roteiro, baseado nas normas de desenho técnico em vigor, destina-se a orientar as empresas, interessadas em realizar ensaios para avaliações técnicas de seus produtos, na execução de desenhos técnicos simples, para cumprimento do prescrito na letra c, dos itens 5.1 e 5.2, das NEB/T Pr-19.

2. DESENVOLVIMENTO

a. Formatos de Papel: (Ref.: NBR 10068)

1) O original deve ser executado em menor formato possível, desde que não prejudique a sua clareza.

2) As folhas de desenhos podem ser utilizadas na posição horizontal (formatos A0, A1, A2 e A3) ou vertical (formato A4). Esses formatos poderão ser adquiridos em papelarias, em blocos ou avulsos, já com as margens impressas.

3) As dimensões (em milímetros) dos formatos de papel e das margens são as seguintes:

DESIGNAÇÃO	DIMENSÕES (mm) (Largura x Altura)	MARGEM (mm)				ESPESSURA DA LINHA (mm)
		Esquerda	Direita	Superior	Inferior	
A0	1189 x 841	25	10	10	10	1,4
A1	841 x 594	25	10	10	10	1,0
A2	594 x 420	25	7	7	7	0,7
A3	420 x 297	25	7	7	7	0,5
A4	210 x 297	25	7	7	7	0,5

b. Legenda: (Ref.: NBR 10068)

1) Toda folha desenhada deve levar, dentro do quadro e no canto inferior direito, uma legenda, que deve ter 178 mm de comprimento nos formatos A4, A3 e A2 e 175 mm nos formatos A1 e A0.

2) Da legenda devem constar as seguintes indicações, além de outras julgadas indispensáveis para um determinado tipo de desenho:

- Número do Desenho;
- Título do Desenho;
- Proprietário do Desenho;

Guilherme

- Escala Principal;
- Unidade em que são expressas as dimensões;
- Valores das Tolerâncias gerais e, se necessário, outras indicações para classificação e arquivamento;
- Datas e assinaturas dos responsáveis pela execução e aprovação;
- Indicação de “substituir a” ou “substituído por”, quando for o caso.

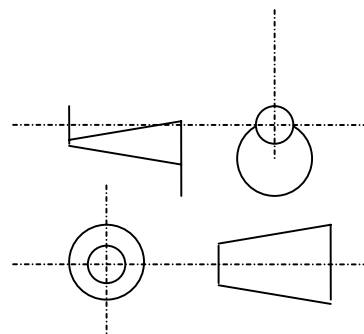
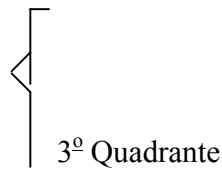
3) Como exemplo de legenda, sugere-se:

TOLERÂNCIAS	N		N		FIRMA	
O					C	
P	RESP. TEC	Nome: M		TÍTULO		
		CREA: L				
P	APROV.: J		K / /		B	
	DES.: H		I / /			
	PROJEÇÃO	ESCALA	UNIDADE	FORMATO	FOLHA	NR
P	D	E	F	G	/	A

- A – Número do Desenho.
- B – Título do Desenho.
- C – Proprietário do Desenho (designação da firma).

1º Quadrante

D – Método de Projeção:



- E – Escala Principal.
- F – Unidade de Dimensão Linear.
- G – Formato da Folha de Desenho (A0, A1, A2, A3 ou A4).
- H – Rubrica do desenhista ou projetista.
- I – Data de Elaboração do Desenho.
- J – Rubrica do Responsável Técnico da Empresa.
- K – Data da Liberação do Desenho.
- L – Nº Registro no CREA, do Responsável Técnico da Empresa.
- M – Nome do Responsável Técnico da Empresa.
- N – Informações Administrativas.
- O – Valores das Tolerâncias Gerais (dimensionais e/ou geométricas).
- P – Informações Técnicas Complementares.

c. Escalas: (Ref.: NBR 8196)

Carla

1) Escala: é a relação entre a dimensão linear de um objeto (ou elemento) representado no desenho e a dimensão real deste objeto (ou elemento), devendo ser indicada, obrigatoriamente, na legenda.

2) Quando for necessário o uso de mais uma escala na folha para desenho, estas devem estar indicadas junto à identificação do detalhe ou vista a que se referem. E, na legenda, deve constar a palavra **indicada**.

3) Escala natural: é a escala onde a representação do objeto (ou elemento) é feita em sua verdadeira grandeza.

4) Escala de ampliação: é a escala onde a representação do objeto (ou elemento) é maior que sua verdadeira grandeza.

5) Escala de redução: é a escala onde a representação do objeto (ou elemento) é menor que sua verdadeira grandeza.

6) Escalas recomendadas para uso em desenho técnico:

de Redução	Natural	de Ampliação	Observação
1:2	1:1	2:1	Estas escalas podem ser reduzidas ou ampliadas à razão de 10.
1:5		5:1	
1:10		10:1	

d. Linhas: (Ref.: NBR 8403)

1) Nos desenhos técnicos é recomendada a utilização de duas espessuras de linhas: larga e estreita.

2) Qualquer que seja o meio de execução, a lápis ou a tinta, ao desenhista é facultada a fixação da relação entre as larguras de linha larga e estreita, a qual deverá ser igual ou superior a 2.

3) São normalizadas as seguintes espessuras de linhas no desenho: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,50; 0,70; 1,00; 1,40; e 2,00 mm.

4) As penas das canetas à tinta nanquim são identificadas com cores, de acordo com a largura das linhas que traçam:

- 0,13mm - lilás
- 0,18mm - vermelha
- 0,25mm - branca
- 0,35mm - amarela
- 0,50mm - marrom
- 0,70mm - azul
- 1,00mm - laranja
- 1,40mm - verde

2,00mm - cinza

5) Tipos de Linhas

Denominação	Aplicação Geral
Contínua larga	Contornos visíveis; arestas visíveis; margens (das folhas de papel)
Contínua estreita	linhas de cotas; linhas auxiliares; linhas de chamada; hachuras; contornos de seções rebatidas na própria vista; linhas de centros curtas.
Contínua estreita a mão livre	limites de vistas ou cortes parciais.
Contínua estreita em ziguezague	limites de vistas ou cortes parciais confeccionados por máquinas.
Tracejada larga	Contornos não visíveis; arestas não visíveis.
Tracejada estreita	Contornos não visíveis.
Traço e ponto estreita	linhas de centro; linhas de simetrias; trajetórias.
Traço e ponto estreita, larga nas extremidades e na mudança de direção	planos de cortes.
Traço e ponto larga	Indicação das linhas ou superfícies com indicação especial.
Traço e dois pontos estreita	Contornos de peças adjacentes; Posição limite de peças móveis; linhas de centro de gravidade; cantos antes da conformação; detalhes situados antes do plano de corte.

6) Ordem de prioridade de linhas coincidentes:

Se ocorrer coincidência de duas ou mais linhas de diferentes tipos, devem ser observados os seguintes aspectos, em ordem de prioridade:

- a) arestas e contornos visíveis (linha contínua larga);
- b) arestas e contornos não visíveis (linha tracejada);
- c) superfícies de cortes e seções (traço e ponto estreita, larga nas extremidades e na mudança de direção).

Carla

- d) linhas de centro (traço e ponto estreita);
- e) linhas de centro de gravidade (traço e dois pontos estreita);
- f) linhas de cota e auxiliar (linha contínua estreita).

7) Terminação das linhas de chamadas.

As linhas de chamadas devem terminar:

- a) sem símbolo, se elas conduzem a uma linha de cota;
- b) com um ponto, se terminam dentro do objeto representado;
- c) com uma seta, se elas conduzem e/ou contornam a aresta do objeto representado.

e. Letras e Algarismos: (Ref.: NBR 8402/1994)

1) As principais exigências na escrita em desenhos técnicos são a legibilidade, uniformidade e adequação à microfilmagem e a outros processos de reprodução.

2) A distância mínima entre caracteres deve corresponder, no mínimo, a duas vezes a largura de linha (espessura do traço) das letras e/ou algarismos. No caso de larguras de linha diferentes, a distância deve corresponder à da linha mais larga.

3) Os caracteres devem ser escritos de forma que as linhas se cruzem ou se toquem, aproximadamente, em ângulo reto.

4) Para facilitar a escrita, deve ser aplicada a mesma largura de linha para letras maiúsculas e minúsculas.

5) A altura mínima das letras maiúsculas ou minúsculas deve ser de 2,5mm. Na aplicação simultânea de letras maiúsculas e minúsculas, a altura mínima das letras maiúsculas deve ser de 3,5 mm.

6) A escrita pode ser vertical ou inclinada, em um ângulo de 15° para a direita em relação à vertical.

7) As palavras, os números e os símbolos devem ser colocados de frente para quem observa o desenho pelo lado inferior ou pelo lado direito.

f. Cotagem: (Ref.: NBR 10.126/1987)

1) Todas as cotas necessárias à caracterização da forma e da grandeza do objeto devem ser indicadas diretamente sobre o desenho, de modo a não exigir, posteriormente, o cálculo ou a estimativa de medidas. Deve-se procurar indicar no desenho as cotas que expressem as dimensões totais do objeto.

2) Cada cota deve ser indicada na vista que mais claramente representar a forma do elemento cotado.

3) Desenhos de detalhes devem usar a mesma unidade (p. ex, milímetro) para todas as cotas sem o emprego do símbolo. Se for necessário, para evitar mau entendimento, o símbolo da unidade predominante para um determinado desenho deve ser incluído na legenda. Onde outras unidades devem

ser empregadas como parte da especificação do desenho (p. ex. N.m. para torque ou KPa para pressão), o símbolo da unidade apropriada deve ser indicado com o valor.

4) Os elementos de cotação incluem a linha auxiliar, a linha de cota, o limite (a extre-midade) da linha de cota e a cota.

5) As linhas auxiliares e as linhas de cota são desenhadas como linhas contínuas estreitas.

6) A linha auxiliar deve ser prolongada ligeiramente (2 a 3 mm) além da respectiva linha de cota. Um pequeno espaço (1 mm) deve ser deixado entre a linha de contorno e a linha auxiliar.

7) A indicação dos limites da linha de cota é feita por meio de setas ou traços oblíquos. A seta é desenhada com linhas curtas, formando ângulos de 15° , podendo ser aberta ou fechada preenchida. Já o traço oblíquo é desenhado com uma linha curta (2 a 3 mm) e inclinado a 45° .

8) A indicação dos limites da linha de cota deve ter o mesmo tamanho num mesmo desenho.

9) Somente uma forma da indicação dos limites da linha de cota deve ser usada num mesmo desenho. Entretanto, quando o espaço for muito pequeno, outra forma de indicação de limites pode ser utilizada.

10) Quando houver espaço disponível, as setas de limitação da linha de cota devem ser apresentadas entre os limites da linha de cota. Quando o espaço for limitado, as setas de limitação da linha de cota podem ser apresentadas externamente no prolongamento da linha de cota, desenhado com esta finalidade.

11) Existem 2 métodos de cotação, mas somente um deles deve ser utilizado num mesmo desenho:

a) 1º Método:

(1) - As cotas devem ser localizadas acima e paralelamente às suas linhas de cotas e preferencialmente no centro.

(2) - As cotas devem ser escritas de modo que possam ser lidas da base e/ou do lado direito do desenho.

b) 2º Método:

(1) - As cotas devem ser lidas da base da folha de papel. As linhas de cota devem ser interrompidas, preferencialmente no meio, para inscrição da cota.

12) Os símbolos seguintes são usados com cotas para mostrar a identificação das formas e melhorar a interpretação do desenho:

∅ - diâmetro

R - raio

□ - quadrado

∅ ESF - diâmetro esférico

R ESF - raio esférico