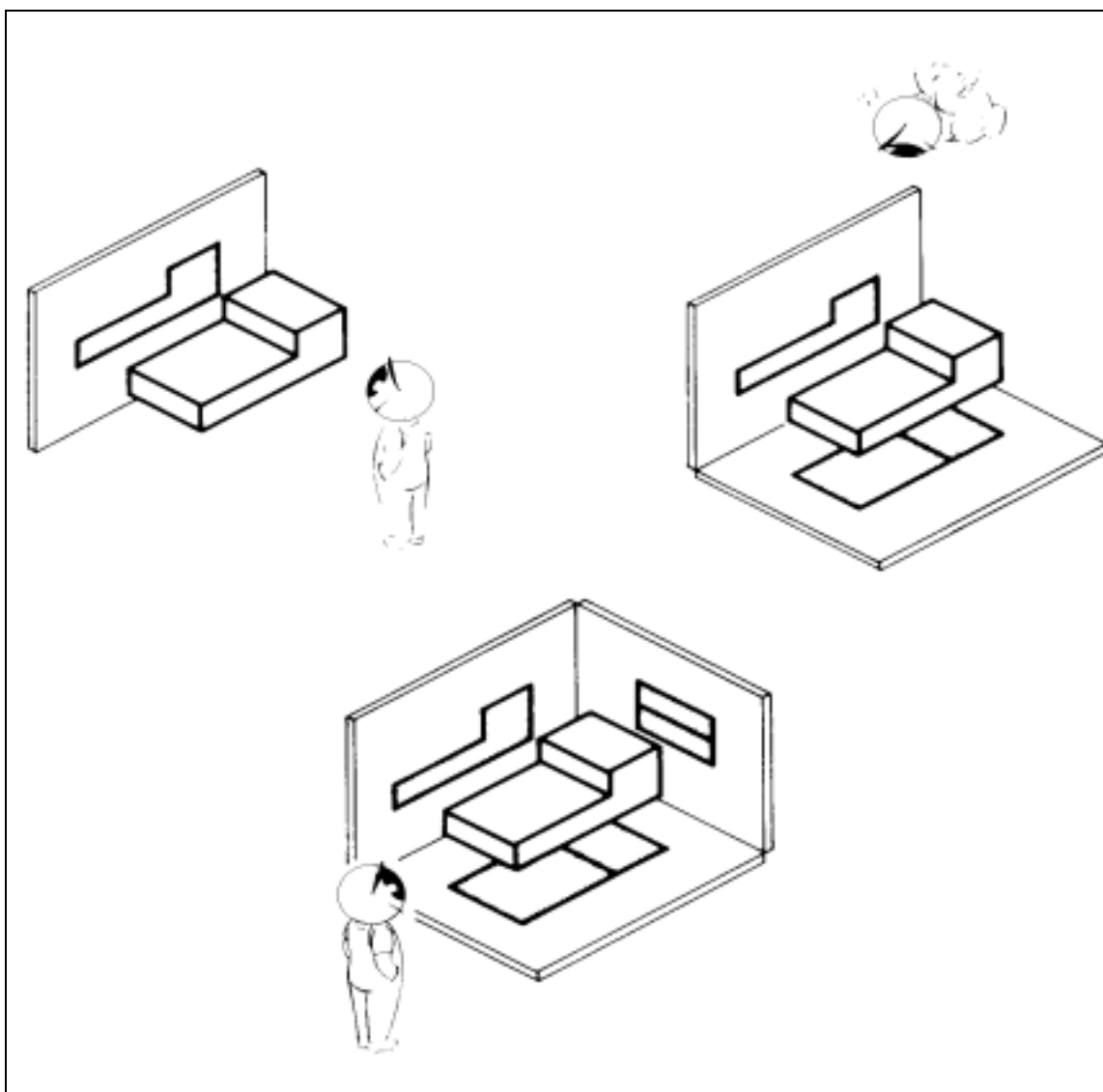


CPM - Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção

Mecânica

Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico



Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico

© SENAI - ES, 1997

Trabalho realizado em parceria SENAI / CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão)

Coordenação Geral	Luís Cláudio Magnago Andrade (SENAI) Marcos Drews Morgado Horta (CST)
Supervisão	Alberto Farias Gavini Filho (SENAI) Rosalvo Marcos Trazzi (CST)
Elaboração	Evandro Armini de Pauli (SENAI) Fernando Saulo Uliana (SENAI)
Aprovação	José Geraldo de Carvalho (CST) José Ramon Martinez Pontes (CST) Tarcilio Deorce da Rocha (CST) Wenceslau de Oliveira (CST)
Editoração	Ricardo José da Silva (SENAI)

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
DAE - Divisão de Assistência às Empresas
Departamento Regional do Espírito Santo
Av. Nossa Senhora da Penha, 2053 - Vitória - ES.
CEP 29045-401 - Caixa Postal 683
Telefone: (027) 325-0255
Telefax: (027) 227-9017

CST - Companhia Siderúrgica de Tubarão
AHD - Divisão de Desenvolvimento de Recursos Humanos
AV. Brigadeiro Eduardo Gomes, s/n, Jardim Limoeiro - Serra - ES.
CEP 29160-972
Telefone: (027) 348-1322
Telefax: (027) 348-1077

Sumário

Leitura e Interpretação de Desenho	
Técnico Mecânico	03
• Introdução	03
• Formatos de papel NBR - 5984/1980 (DIN 476)	05
• Legenda	06
• Escala NBR 8196/1983 (DIN 823)	07
• Exercícios	08
• Linhas	10
• Tipos e Empregos	12
• Exercícios	16

Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico

Introdução

Na indústria, para a execução de uma determinada peça, as informações podem ser apresentadas de diversas maneiras:

A palavra - dificilmente transmite a idéia da forma de uma peça.

A peça - nem sempre pode servir de modelo.

A fotografia - não esclarece os detalhes internos da peça.

O desenho - transmite todas as idéias de forma e dimensões de uma peça, e ainda fornece uma série de informações, como:

- o material de que é feita a peça
- o acabamento das superfícies
- a tolerância de suas medidas, etc.

O desenho mecânico, como linguagem técnica, tem necessidade fundamental do estabelecimento de regras e normas. É evidente que o desenho mecânico de uma determinada peça possibilita a todos que intervenham na sua construção, mesmo que em tempos e lugares diferentes, interpretar e produzir peças tecnicamente iguais.

Isso, naturalmente, só é possível quando se têm estabelecidas, de forma fixa e imutável, todas as regras necessárias para que o desenho seja uma linguagem técnica própria e autêntica, e que possa cumprir a função de transmitir ao executor da peça as idéias do desenhista.

Por essa razão, é fundamental e necessário que o desenhista conheça com segurança todas as normas do desenho técnico mecânico.

Como em outros países, existe no Brasil uma associação (ABNT) que estabelece, fundamenta e recomenda as normas do desenho Técnico Mecânico, as quais serão expostas gradativamente no desenvolvimento deste curso, como também as normas DIN.

Normas ABNT

Editadas e distribuídas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Normas ISO

Editadas e distribuídas pela ISO - International Organization for Standardization.

Normas DIN

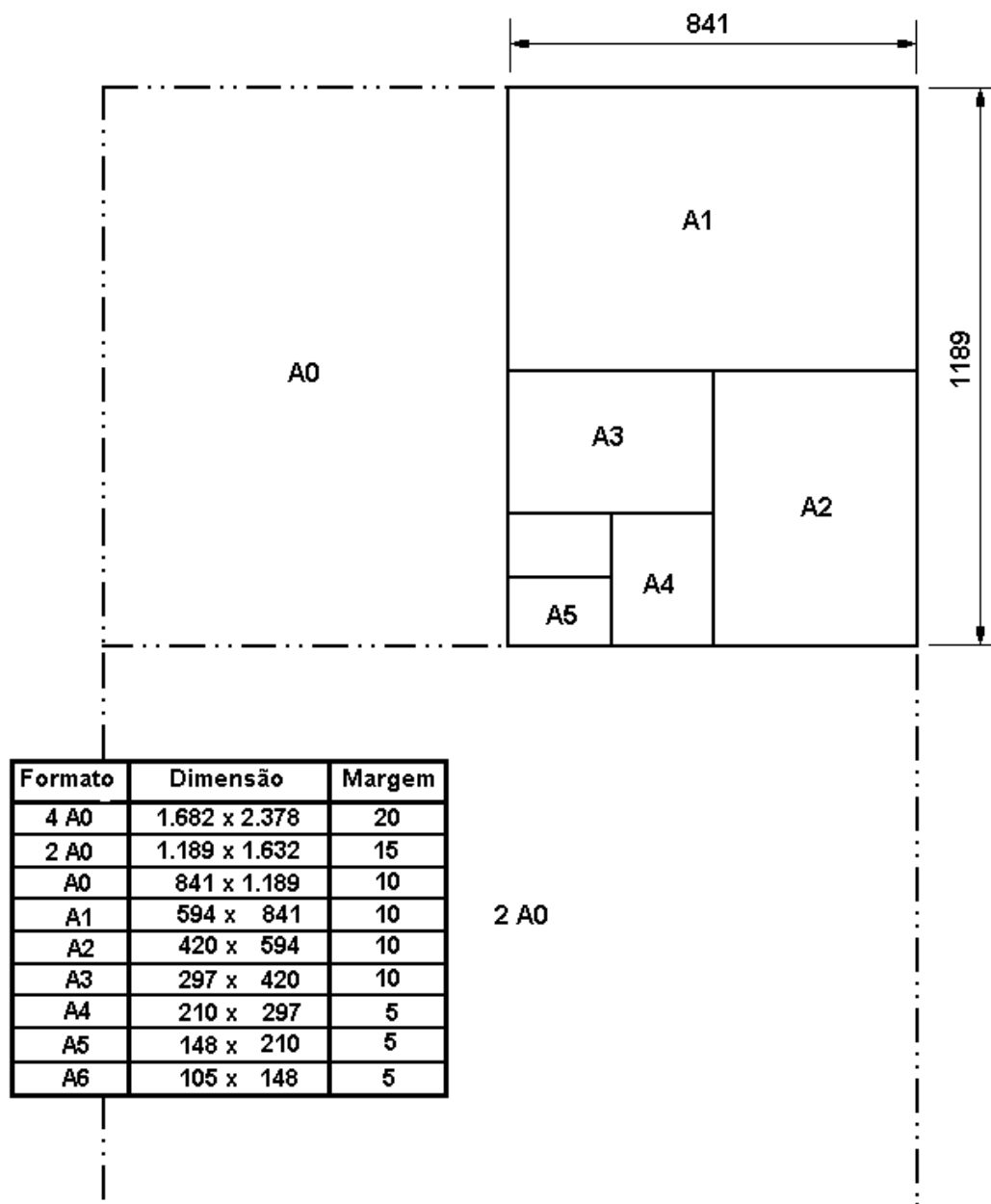
DIN - Deutsche Normen (antigamente Deutsche Industrie - Normen).

Editada pelo DIN - Deutsche Institut fur Normung - Instituto Alemão para Normalização.

Representante no Brasil: ABNT - que possui na sua sede no Rio de Janeiro e na Delegacia de São Paulo coleções completas e em dia de todas as normas DIN.

Formatos de papel - NBR - 5984/1980 (DIN 476)

O formato básico do papel, designado por A0 (A zero), é o retângulo cujos lados medem 841mm e 1.189mm, tendo a área de 1m². Do formato básico, derivam os demais formatos.



Legenda

A legenda deve ficar no canto inferior direito nos formatos A3, A2, A1 e A0, ou ao longo da largura da folha de desenho no formato A4.

Quant	Denominações e observações		Peça	Material e dimensões	
	Data	Nome	Assinatura do chefe responsável	(FIRMA)	
Des.					
Cop.					
Visto					
Escala	(TÍTULO)			Em substituição de:	
				Substituído por:	
				(NÚMERO)	

A legenda consiste de :

- 1 - título do desenho
- 2 - número
- 3 - escala
- 4 - firma
- 5 - data e nome
- 6 - descrição dos componentes:
 - quantidade
 - denominação
 - peça
 - material, normas, dimensões

Escala NBR 8196/1983 (DIN 823)

Escala é a proporção definida existente entre as dimensões de uma peça e as do seu respectivo desenho.

O desenho de um elemento de máquina pode estar em:

- escala natural **1 : 1**
- escala de redução **1 : 5**
- escala de ampliação **2 : 1**

Medida do desenho

1 : 5

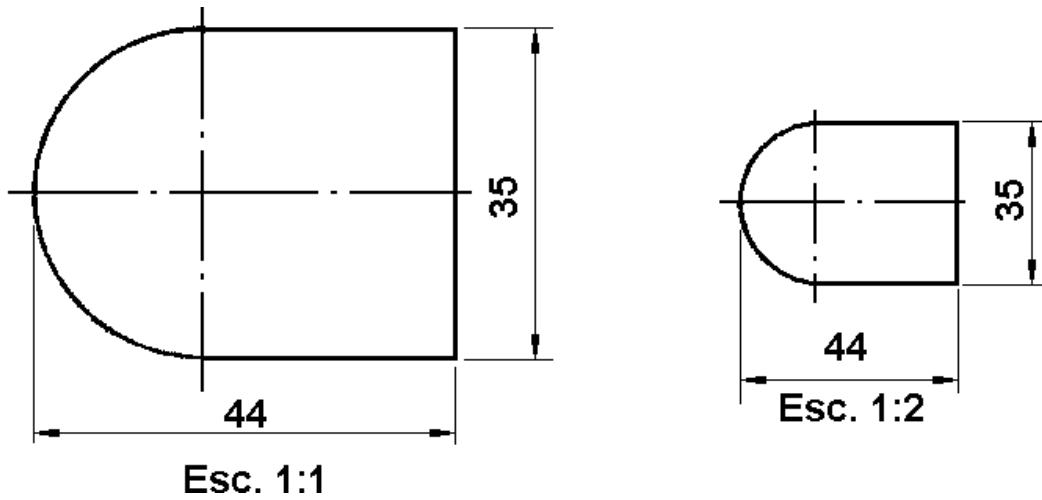
Medida real da peça

Na representação através de desenhos executados em escala natural (1 : 1), as dimensões da peça correspondem em igual valor às apresentadas no desenho.

Na representação através de desenhos executados em escala de redução, as dimensões do desenho se reduzem numa proporção definida em relação às dimensões reais das peças.

1 : 2	1 : 5	1 : 10	1 : 20	1 : 50	1 : 100
-------	-------	--------	--------	--------	---------

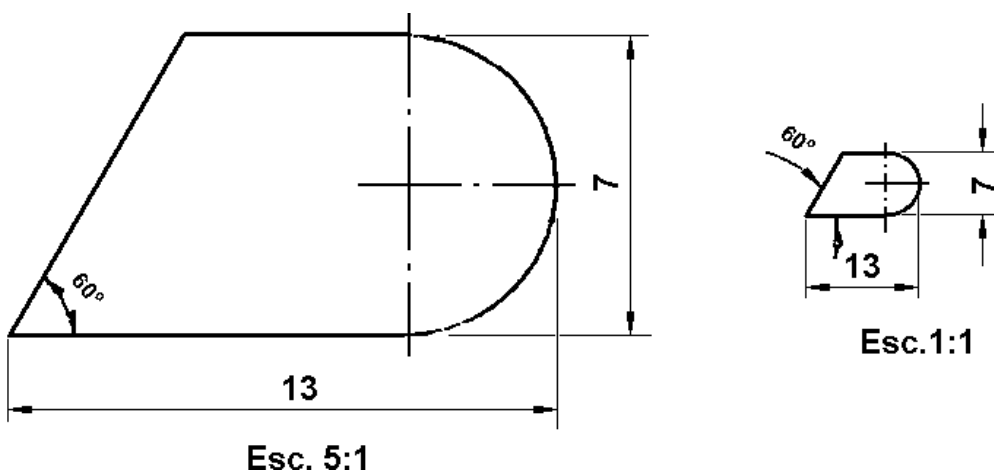
Na escala 1 : 2, significa que 1mm no desenho corresponde a 2mm na peça real.



Na representação através de desenhos executados em escala de ampliação, as dimensões do desenho aumentam numa proporção definida em relação às dimensões reais das peças.

2 : 1	5 : 1	10 : 1
-------	-------	--------

Na escala 5 : 1, significa dizer que 5mm no desenho correspondem a 1mm na peça real.



Exercícios

Complete o quadro abaixo:

Dimensão do desenho	Escala	Dimensão da peça
-----	1 : 1	300
340	-----	170
65	5 : 1	-----
45	-----	90
32	1 : 2	-----
125	-----	25
-----	10 : 1	1 220

Linhas

A linhas de qualquer desenho devem ser feitas todas a lápis, ou a nanquim, uniformemente negras, densas e nítidas.

São necessárias três espessuras de linhas: grossa, média e fina, a grossa de espessura livre, a média de metade da espessura da grossa e a fina com metade da espessura da média. A NB-8 de 1950 recomenda que, quando a linha grossa tiver menos de 0,4mm de espessura, utiliza-se a linha fina com um terço da grossa ou igual à média. Todos os requisitos do desenho de engenharia podem ser obedecidos utilizando-se essas espessuras de linhas. A tabela A1 mostra os vários tipos de linhas aprovados pela BS308 com sua aplicações, enquanto que a tabela A2 mostra as linhas conforme reza a NB-8.

Tabela A1 Tipos de linha aprovadas pela BS308 (Norma Britânica)




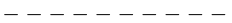




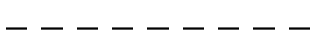



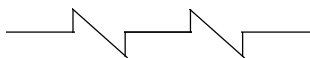
<i>Tipo de linha</i>	<i>Descrição</i>	<i>Aplicação</i>
	Grossa, contínua	Arestas e contornos visíveis
	Fina, contínua	Linhas de cotagem e diretrizes Linhas de projeção Hachuras Contorno de peças adjacentes Contorno de secções de revolução
	Fina, contínua e irregular	Limites de vistas parciais ou secções, quando a linha não for um eixo.
	Fina, traços curtos	Arestas e contornos não-visíveis
	Fina, traço-ponto	Linhas de centro Posições extremas de peças móveis
	Traço-ponto (grossa nas pontas e nas mudanças de direção, fina no restante)	Planos de corte

Tabela A2 Tipos de linhas segundo a NB-8

		<i>Tipo</i>	<i>Emprego</i>
Grossa	1		Arestas e contornos visíveis
	2		Linha de corte
Média	3		Arestas e contornos não-visíveis
	4		Linha de ruptura curta
Fina	5		Linhas de cota e de extensão Hachuras Linhas de chamada
	6		Eixos de simetria e linhas de centro Posições extremas de peças móveis
	7		Linha de ruptura longa

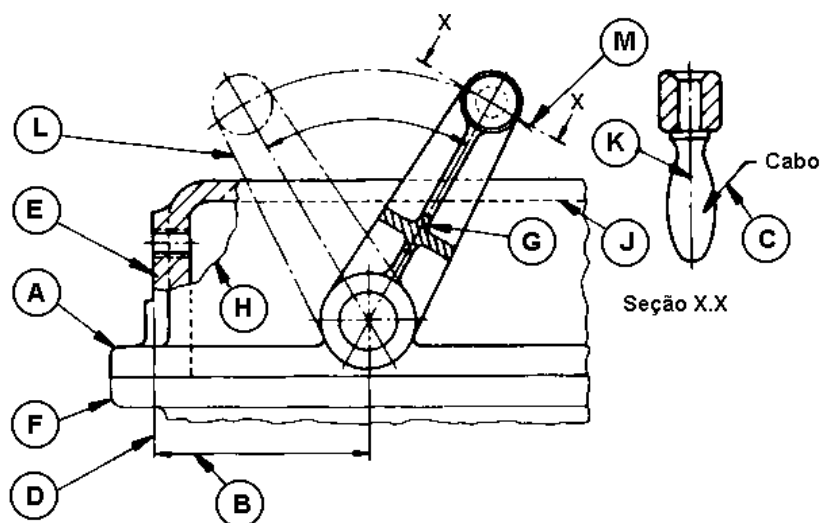


Fig. 5 Aplicações de linhas.

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| A. Contorno visível | H. Limite de vista parcial |
| B. Linha de cota | J. Contorno não-visível |
| C. Linha de chamada | K. Linha de centro |
| D. Linha de extensão | L. Posição extrema de peça móvel |
| E. Hachurada | M. Plano de corte |
| F. Contorno de peça adjacente | |
| G. Contorno de secção de revolução | |

Tipos e Emprego

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

Tipos e Empregos

Quanto à espessura, as linhas devem ser:

- *grossas*
- *médias*
- *finas*

A espessura da linha média deve ser a metade da linha grossa e a espessura da linha fina, metade da linha média.

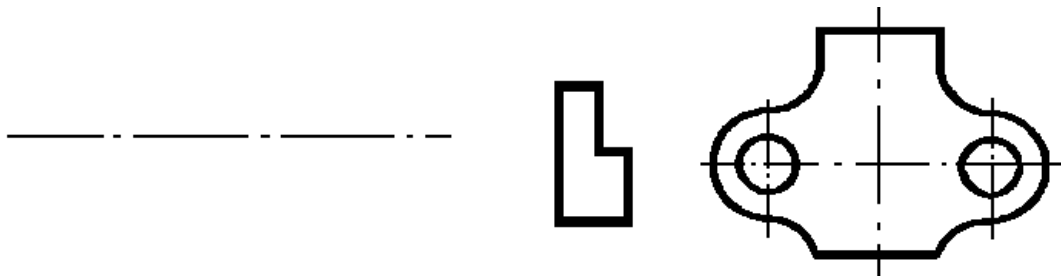
Linhas para arestas e contornos visíveis são de espessura *grossa e de traço contínuo*.



Linhas para arestas e contornos não visíveis são de espessura *média e tracejadas*.

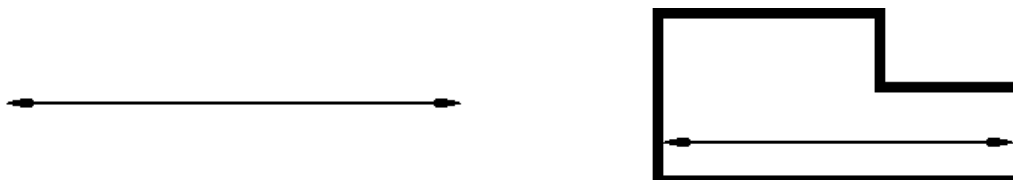


Linhas de centro e eixo de simetria são de espessura fina e formadas por *traços e pontos*.



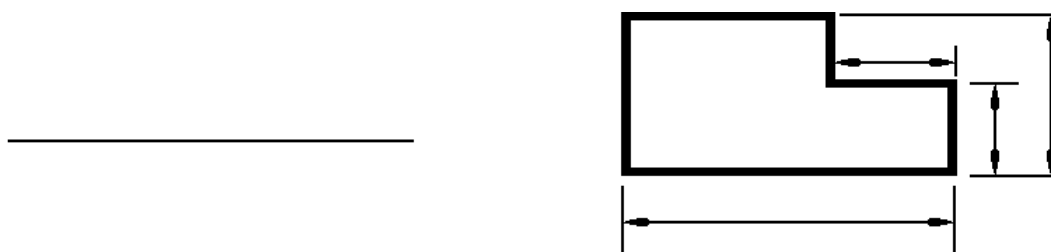
Linhas de cota

São de espessura fina, traço contínuo, limitadas por setas nas extremidades.



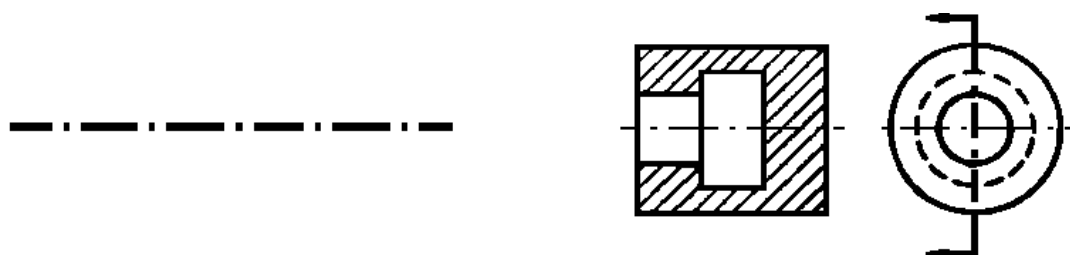
Linhas de chamada ou extensão

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



Linhas de corte

São de espessura grossa, formadas por traços e pontos. Servem para indicar cortes e seções.



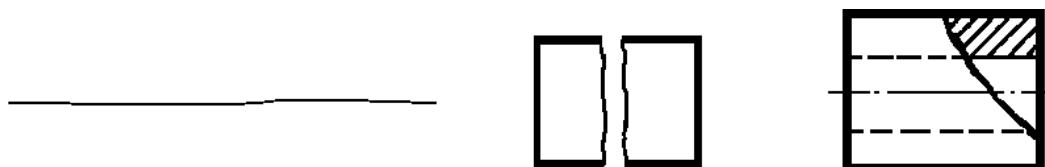
Linhas para hachuras

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

Linhas de rupturas

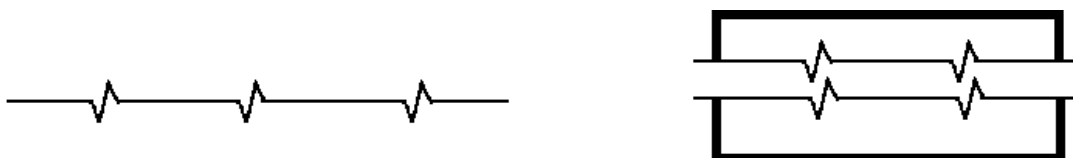
Para rupturas curtas

São de espessura média, traço contínuo e sinuoso e servem para indicar pequenas rupturas e cortes parciais.



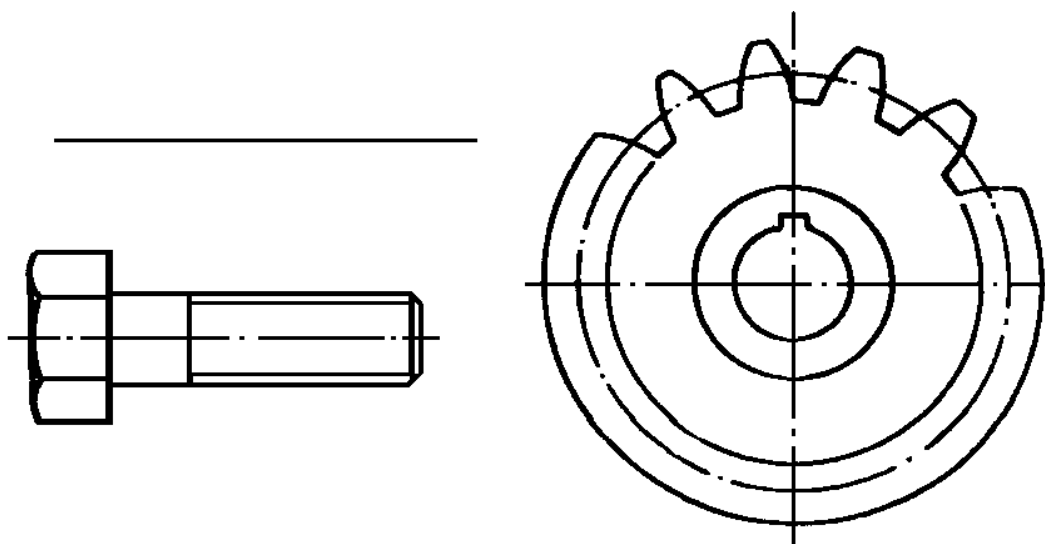
Para rupturas longas

São de espessura fina, traço contínuo e com zigue-zague, conforme figura abaixo.



Linha para representações simplificadas

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



Linha de centro, de simetria, arestas e contornos não-visíveis

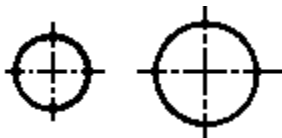
A aparência de um desenho perfeito pode ser prejudicada por linhas de centro e de simetria descuidadamente produzidas. Tente observar as seguintes regras simples:

1. Certifique-se de que os traços e os espaços de uma linha tracejada tenham o mesmo comprimento por toda ela. Um traço de cerca de 3mm seguido por um espaço de 2mm produzirão um linha tracejada de boa proporção.

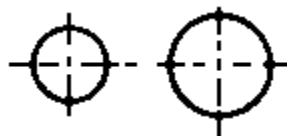
LINHA DE BOA PROPORÇÃO

EVITE ESPAÇAMENTOS IRREGULARES

2. Onde são definidos centros, então as linhas (de centro) deverão cruzar-se em trechos contínuos e não nos espaços.

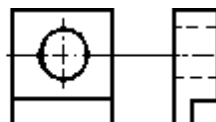
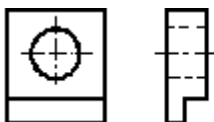


CORRETO



INCORRETO

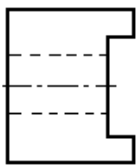
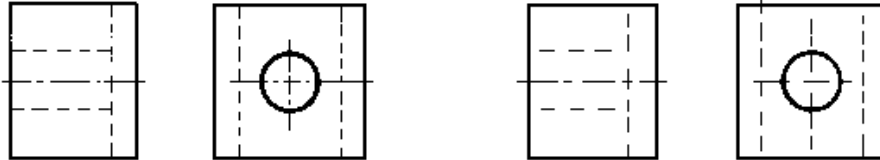
3. As linhas de centro não devem estender-se para os espaços entre as vistas e também não devem terminar em outra linha do desenho.



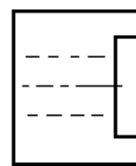
4. Quando um ângulo é formado por linhas de simetria, traços longos devem-se interceptar e definir o ângulo.



5. Geralmente, as linhas tracejadas que representam um detalhe não-visível devem tocar uma linha externa sem interrupção, como mostrado abaixo. As tracejadas também se encontram e se cruzam, e a junção deve ser arranjada como um "T" ou um "X".



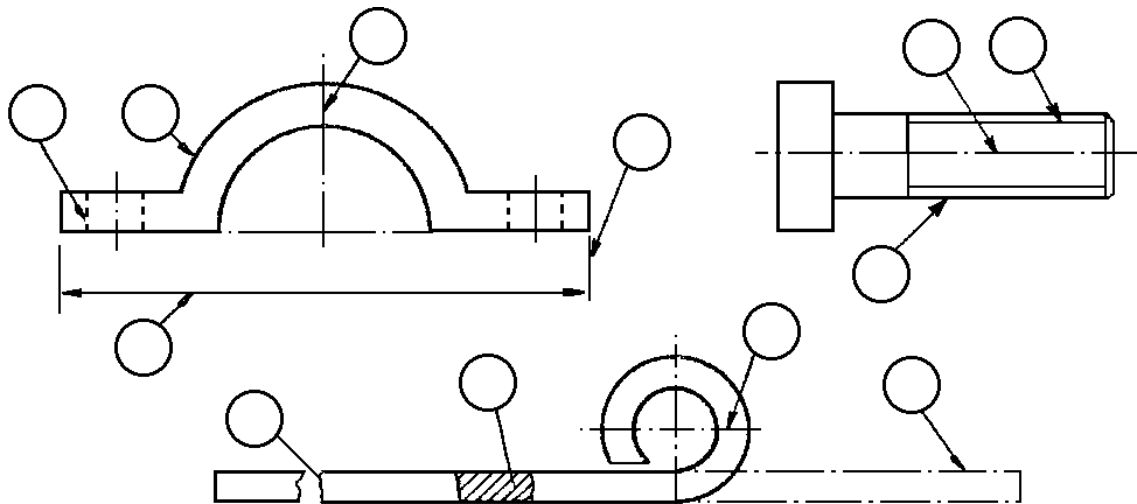
CORRETO



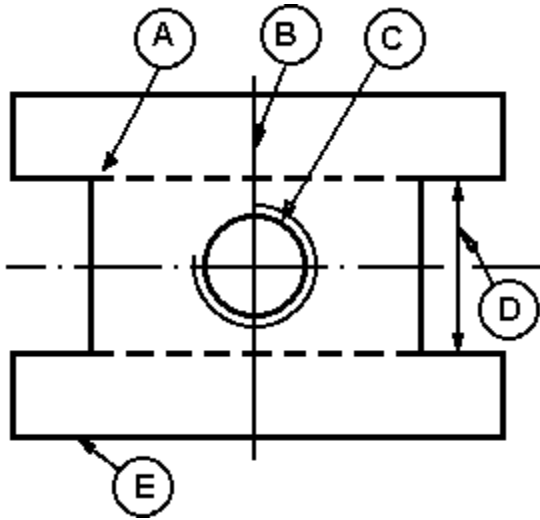
INCORRETO

Exercícios

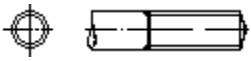
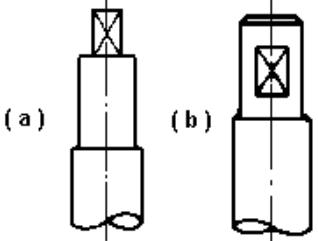
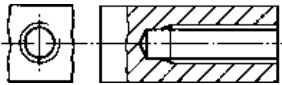
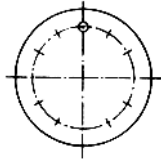
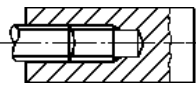
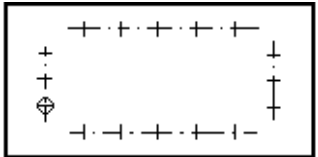
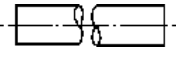
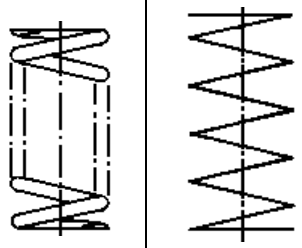
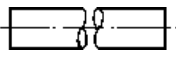

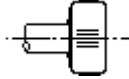
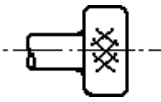
- 1) Coloque dentro dos círculos dos desenhos, os números correspondentes aos tipos de linhas indicadas na tabela A2.



- 2) Escreva os nomes e tipos de linhas assinaladas por letras no desenho abaixo:



Representação convencional de configurações comuns.

Título	Convenção	Título	Convenção	
Roscas de parafuso externas (detalhe)		Cortes planos de eixo: (a) Ponta quadrada (b) Corte plano local		
Roscas de parafuso internas (detalhe)		Furos em alinhamento circular		
Roscas de parafuso (montagem) Nota: roscas machos têm preferência a roscas fêmeas		Furos em alinhamento linear		
Vistas interrompidas		Convenção	Represent. diagramática	
a) redondo maciço	a) 	Mola de compressão cilíndrica		
b) Eixo oco	b) 			
c) Geral	c) 			
Recartilhamento reto				
Recartilhamento em diagonal Nota: diagonais traçadas até 30° da linha de centro		Mancais (Tipo não especificado)	