

# **NORMALIZAÇÃO**

desenho técnico



2004/2005

## Formatos do papel (NP 48)

DENOMINAÇÃO	SÉRIE MM	SÉRIES AUXILIARES	
		B	C
	B0	1000×1414	
	C0		917×1297
A0	841×1189		
	B1	707×1000	
	C1		648×917
A1	594×841		
	B2	500×707	
	C2		458×648
A2	420×594		
	B3	353×500	
	C3		324×458
A3	297×420		
	B4	250×353	
	C4		229×324
A4	210×297		
	B5	176×250	
	C5		162×229
A5	148×210		
	B6	125×176	
	C6		114×162
A6	105×148		
	B7	88×125	
	C7		81×114
A7	74×105		
	B8	62×88	
	C8		57×81
A8	52×74		
	B9	44×62	
	C9		40×57
A9	37×52		
	B10	31×44	
	C10		28×40
A10	26×37		

## Normalização

No mundo actual cada vez mais é necessário haver um conjunto de regras ou normas que permitam uma uniformização, quer nos produtos quer nos próprios processos de fabricação dos mesmos.

### Campo de aplicação das normas

Embora nos interesse, particularmente, a sua aplicação no desenho técnico, verificamos que este campo abrange, hoje em dia, praticamente toda a actividade humana. Foi com a industrialização e a produção em série que se deu a necessidade de sistematizar o desenho para a indústria.

### Organismos

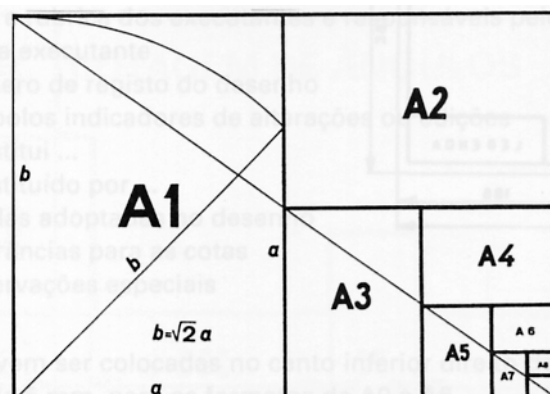
Cada país elabora as suas próprias normas mas cada vez mais estas respeitam as recomendações da ISO (International System Organization).

Para além das NORMAS PORTUGUESAS - NP, em Portugal são muito conhecidas as normas DIN (Deutsch Industrie Normen) - normas alemãs, e as normas ASA (American Standard Association) - normas americanas.

### Algumas normas portuguesas

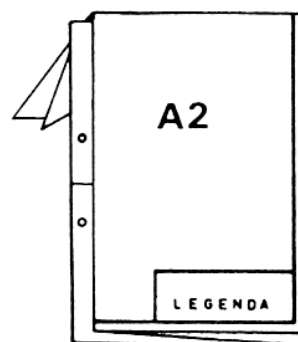
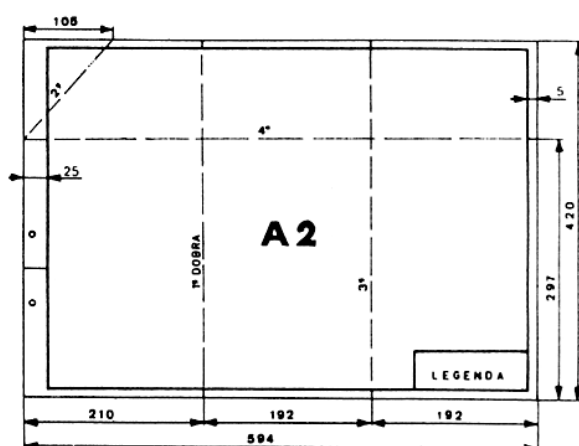
- NP 48 - formatos de papel
- NP 49 - dobragem do papel
- NP 62 - natureza e espessura dos vários traços
- NP 89 - letras e algarismos
- NP 167 - representação gráfica de materiais em corte
- NP 204 - legendagem
- NP 297 - cotagem
- NP 327 - representação de vistas
- NP 328 - cortes e secção
- NP 717 - escalas
- NP 718 - esquadrias.

### Formatos A

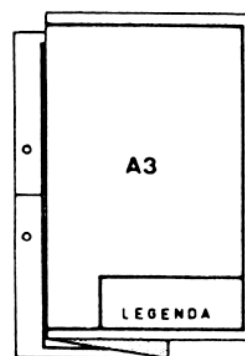
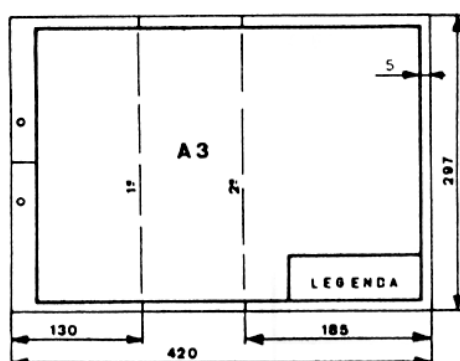


## Dobragem do papel (NP 49)

### Dobragem do A2

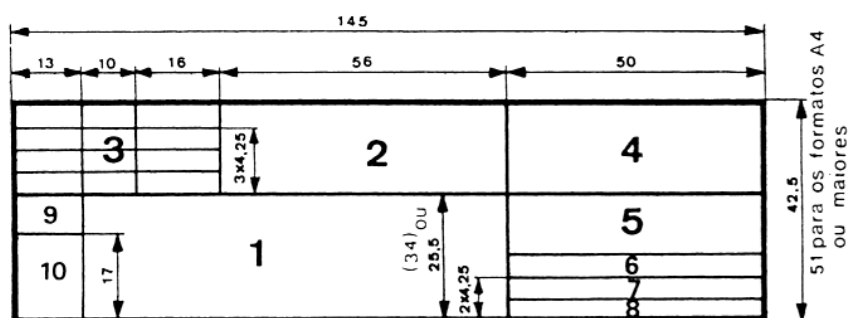


### Dobragem do A3

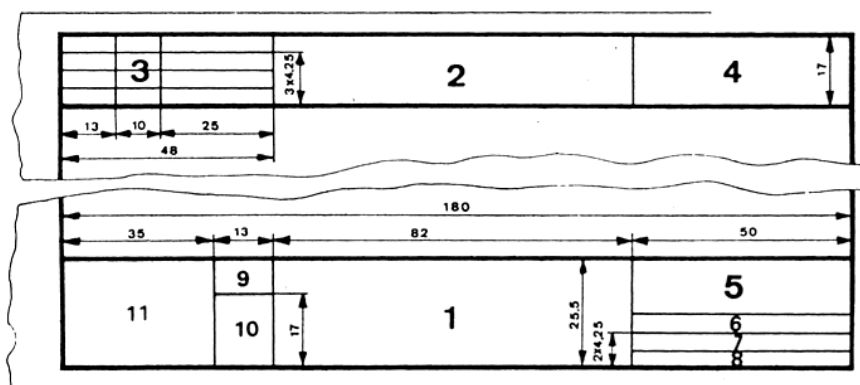


## Legendas (NP 204)

As legendas devem ser colocadas no canto inferior direito do papel de desenho, deixando uma margem de 5mm, para os formatos de A0 a A6.



Legenda normal, para todos os formatos de papel

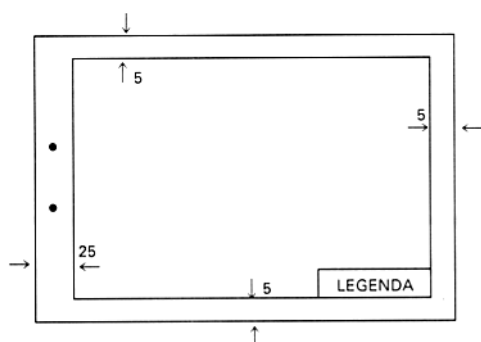


Legenda utilizada no formato A4 ao alto

- 1 – Designação ou título do desenho
- 2 – Indicações complementares do título
- 3 – Data e rubrica dos executantes e responsáveis pelo desenho
- 4 – Firma executante
- 5 – Número de registo do desenho
- 6 – Símbolos indicadores de alterações ou edições
- 7 – Substitui ...
- 8 – Substituído por ...
- 9 – Escalas adoptadas no desenho
- 10 – Tolerâncias para as cotas
- 11 – Observações especiais

## Esquadrias (NP 718)

Dentro dos formatos A é habitual fazer uma esquadria, deixando em coma, à direita e em baixo, uma margem, como indica a figura. Para permitir arquivar o desenho, a margem à esquerda deve ser de 25 mm.



## Cotagem (NP 297)

A cotagem consiste na inscrição no desenho das dimensões reais das grandezas que o definem, sendo, por isso, muito importante que seja feita correctamente, sob pena de originar enganos na leitura dos desenhos e na correspondente execução de peças.

Os elementos que a integram são:

**Linhas de cota** - são segmentos de recta, com pequenas setas nas extremidades, constituídas por triângulos isósceles. Estas linhas são paralelas ao elemento do desenho a que dizem respeito, sendo limitadas pelas linhas de chamada. Desenham-se a traço contínuo fino.

**Linhas de chamada** - são os segmentos de recta, em geral perpendiculares ao elemento do desenho a cotar, que limitam as linhas de cota ultrapassando-as ligeiramente. Desenham-se a traço contínuo fino.

**Números de cota** - são os números que representam a dimensão real das grandezas do desenho, independentemente da sua escala, sendo colocadas do lado de cima, a meio e paralelamente às correspondentes linhas de cota. A cotagem de uma peça exige um número variável de cotas, em posições e situações diversificadas, pelo que, para ser bem feita, se deve respeitar um conjunto de indicações simples, de que a seguir se apresentam as mais importantes.

Assim:

- todas as cotas de um mesmo desenho devem ser indicadas na mesma unidade;

- todas as cotas de um mesmo desenho devem ser indicadas na mesma unidade;

- as linhas de cota nunca devem coincidir com as linhas de chamada, com eixos ou com elementos do desenho;

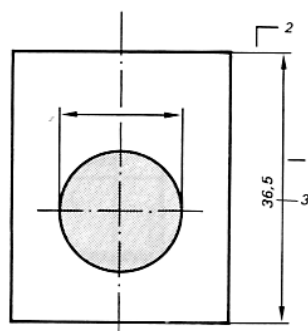
- quando as linhas de cota forem muito curtas as respectivas setas podem ser substituídas por pontos;

- quando as peças tiverem eixo de simetria, pode traçar-se apenas metade da linha de cota, a partir do eixo;

- as linhas de chamada não deverão, sempre que possível, cruzar-se com elementos do desenho;

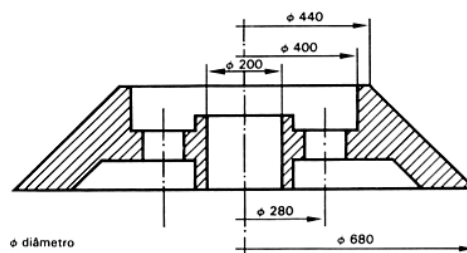
- as linhas de chamada podem coincidir com eixos ou com elementos do desenho;

- os números de cota, quando colocados na vertical, devem ficar virados para o lado direito do desenho.



Elementos de cotagem  
(N.P.-297):

- 1 - linha de cota;
- 2 - linha de chamada;
- 3 - n.º de cota.

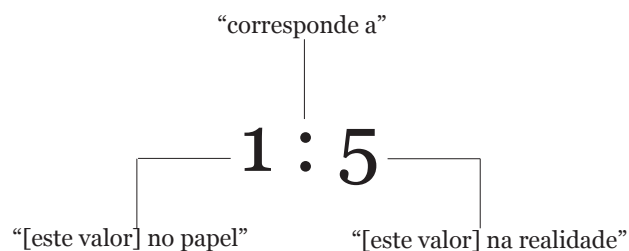


Cotagem de uma peça considerando um eixo de simetria.

## Escalas (NP 717)

Escalas numéricas de redução

1 : 2,5	1 : 5	1 : 10
1 : 20	1 : 50	1 : 100
1 : 200	1 : 500	1 : 1000
1 : 2000	1 : 5000	1 : 10000
1 : 25000	1 : 50000	1 : 100000



Escalas numéricas de ampliação

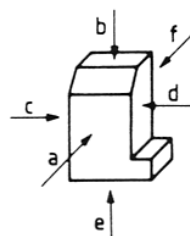
2 : 1	5 : 1	10 : 1
-------	-------	--------

Neste exemplo, 1 cm no papel corresponde a 5 cm na realidade, ou seja, objecto foi reduzido 5 vezes.

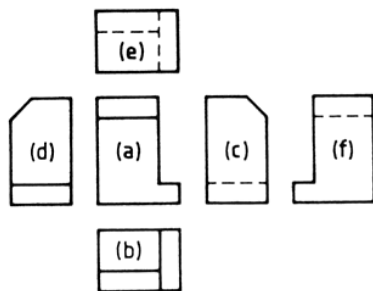
## Representação das vistas (ISO 128)

### DESIGNAÇÃO DAS VISTAS

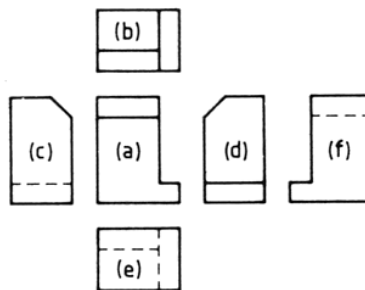
- a – Vista de frente
- b – “ “ cima
- c – “ lateral esquerda
- d – “ “ direita
- e – “ de baixo
- f – “ “ trás



### MÉTODO EUROPEU

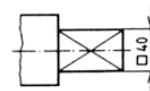
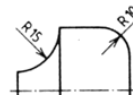
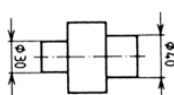
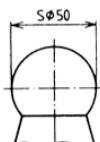
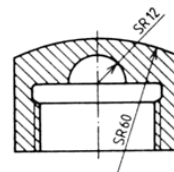


### MÉTODO AMERICANO



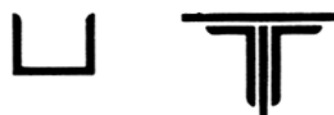
## Letras e símbolos

- ∅ - diâmetro
- R - raio
- SR - raio de superfície esférica
- - lado do quadrado

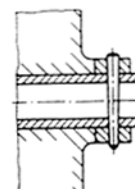
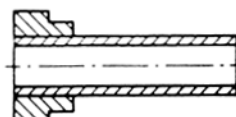


## Cortes e secções

### REPRESENTAÇÃO DE OBJECTOS DELGADOS EM CORTE



### DIRECÇÃO DOS TRACEJADOS



### REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE MATERIAIS EM CORTE (NP - 167)

MATERIAL	REPRESENTAÇÃO	COR	MATERIAL	REPRESENTAÇÃO	COR
Metais em geral		Cinzentos	Betão		Cinzentos
Ferro fundido		Azul	Betão armado		Cinzentos
Ferro maleável		Lilás	Pedra natural		Cinzentos
Ferro forjado		Lilás	Pedra artificial em blocos		Cinzentos
Aço		Lilás	Elementos cerâmicos resistentes		Vermelho-de-venezuela
Aço inoxidável		Lilás	Elementos cerâmicos de enchimento ou de revestimento		Vermelho-de-venezuela
Cobre e suas ligas		Alaranjado	Rebocos e argamassas		Branco sujo
Estanho, magnésio e suas ligas		Verde-claro	Fibrocimento, gesso e outros materiais minerais em blocos ou placas		Cinzentos-claros
Alumínio magnésio e suas ligas		Verde	Vidro		Verde-claro
Metal branco (Liga antifricção)		Lilás claro	Terreno		Sépia
Fibras, cortiça, couro, feltro e materiais similares		Sépia	Líquido		Azul-claro
Madeira		Alaranjado	Isolamento hidrófugo		—
Contraplacado		Alaranjado	Isolamentos acústico e térmico		—
Aglomerados de madeira		Alaranjado			
Plásticos, borracha e betuminosos		Verde-claro			

## Alguns tipos de linhas mais utilizados (NP 62)

LINHA	CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÃO
	<b>TRAÇO CONTÍNUO GROSSO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arestas e contornos visíveis das vistas, das secções deslocadas e dos cortes.</li> </ul>
	<b>TRAÇO CONTÍNUO MÉDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linhas que, não sendo arestas nem contornos visíveis, tenham valor significativo na leitura e compreensão do desenho.</li> </ul>
	<b>TRAÇO CONTÍNUO FINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linhas de cota, de chamada e de referência.</li> <li>• Tracejados de cortes.</li> <li>• Construções geométricas.</li> </ul>
	<b>TRAÇO CONTÍNUO FINO À MÃO LIVRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limite de vistas ou de cortes parciais quando este limite não é um eixo.</li> </ul>
	<b>TRAÇO CONTÍNUO FINO COM ZIGUEZAGUE</b>	
	<b>TRAÇO INTERROMPIDO MÉDIO OU FINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arestas e contornos encobertos das vistas.</li> </ul>
	<b>TRAÇO MISTO FINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eixos e traços de planos de simetria.</li> <li>• Posições externas de peças móveis.</li> <li>• Zonas situadas aquém de um plano de corte.</li> </ul>
	<b>TRAÇO MISTO MÉDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação de superfícies que devem receber um tratamento suplementar.</li> </ul>



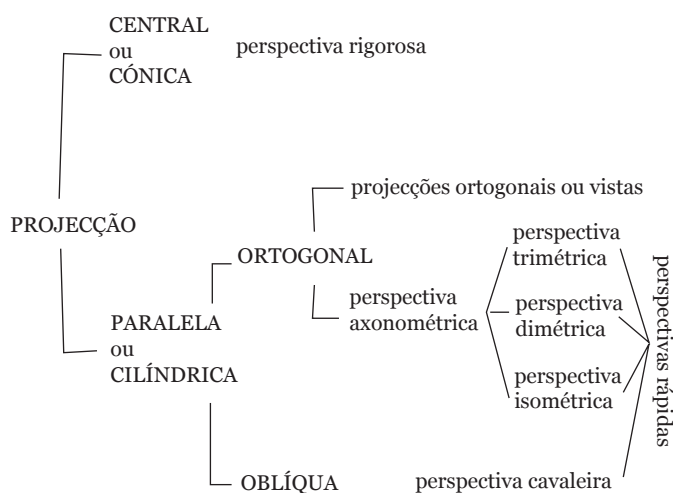
## Perspectiva rápida

A representação por meio de projecções ortogonais é a mais adequada quando se pretende definir rigorosamente um objecto. De facto, este modo de representação pode considerar-se perfeito, na medida em que permite lançar mão de um conjunto de regras bem definido, para elaborar um desenho capaz de representar completamente determinado objecto, não deixando margem de dúvida acerca da interpretação de nenhuma das suas particularidades.

A representação por projecções ortogonais tem, contudo, o inconveniente de não ser muitas vezes compreensível por uma pessoa não familiarizada com os princípios do desenho projectivo, ou até não permitir, mesmo ao técnico qualificado, uma rápida percepção global dos objectos ou conjunto de objectos representados, quando estes sejam complexos e numerosos. Para obviar a este inconveniente, recorre-se a uma forma de representação que procura identificar-se com a imagem que a observação visual do objecto fornece. Esta forma de representação, que admite várias modalidades, tem a designação genérica de *perspectiva*.

A representação rigorosa em perspectiva, que corresponde exactamente à imagem visual ou à imagem formada numa máquina fotográfica que a fotografia materializa, é susceptível de ser desenhada e conveniente em muitos casos. Esta perspectiva, que se designa por perspectiva rigorosa, supõe um observador colocado num determinado ponto de observação, a distância finita do objecto e do plano em que se representa a perspectiva, isto é, recorre a uma projecção central. A sua construção exige, normalmente, um trabalho que nem sempre justifica o fim em vista. Por isso se empregam, muitas vezes, outras perspectivas que, afastando-se em maior ou menor grau da representação exacta, dão, contudo, uma ilusão da forma do objecto e são de execução menos demorada do que a perspectiva rigorosa. Pela maior rapidez de execução são conhecidas genericamente por *perspectivas rápidas*, sendo também muitas vezes designadas por *perspectivas paralelas* em virtude de, contrariamente ao que acontece com as perspectivas rigorosas, se apoiarem em sistemas de projecções cilíndricas ou paralelas.

## Classificação das perspectivas



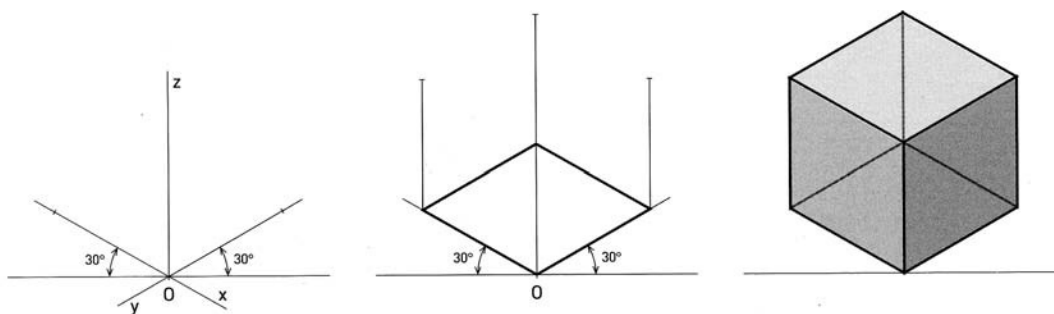
## Perspectivas rápidas

### perspectiva trimétrica

O recurso à perspectiva trimétrica não é muito corrente, pois o emprego de três escalas diferentes no desenho acarreta um excesso de trabalho que o torna bastante moroso. Na prática, utilizam-se de preferência a perspectiva dimétrica ou a perspectiva isométrica que a seguir se referem.

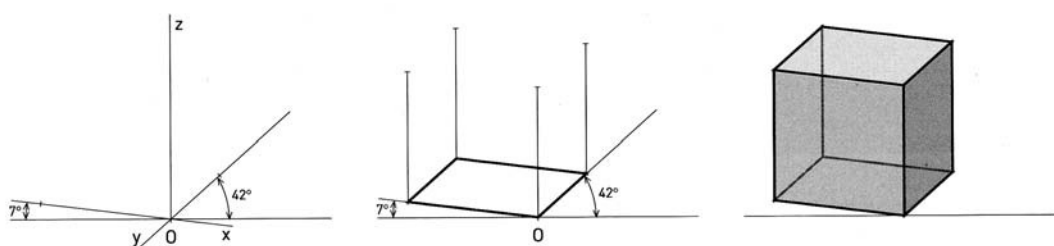
### perspectiva isométrica

As medidas das arestas são marcadas sobre os eixos axonométricos x, y e z com valores reais.



### perspectiva dimétrica

As medidas das arestas a  $42^\circ$  são marcadas com metade do seu valor real; todas as outras arestas são marcadas com valores reais.



### perspectiva cavaleira

As medidas das arestas a  $45^\circ$  são marcadas com metade do seu valor real; todas as outras arestas são marcadas com valores reais.

