DESENHO TÉCNICO TEÓRICO

Engenharia de Produção

Prof.: Tiago Francesconi

1º semestre de 2010

Esta apostila foi desenvolvida relacionado varias referências bibliográficas:

Referências (livros)

Titulo: *Desenho Técnico Moderno*
Autores: Arlindo Silva, Carlos Tavares.
Editora: LTC
Edição: 4º

Titulo: *Manual de Tecnologia Metal Mecânica*
Autores: Ulrich Fischer, Max Heinzler.
Editora: Blucher
Edição: 43º

Titulo: *Desenhista de Máquina "PROTEC"*
Autores: Francesco Provenza.
Editora: F. Provenza
Edição: 46º

Referências (apostilas)

Titulo: *Leitura e interpretação de desenho técnico mecânico*
Autores: Senai

Titulo: *Desenho Técnico & CAD*
Autores: Luciano Mendes

Titulo: *Desenho Técnico Teórico (Técnico)*
Autores: Tiago Francesconi

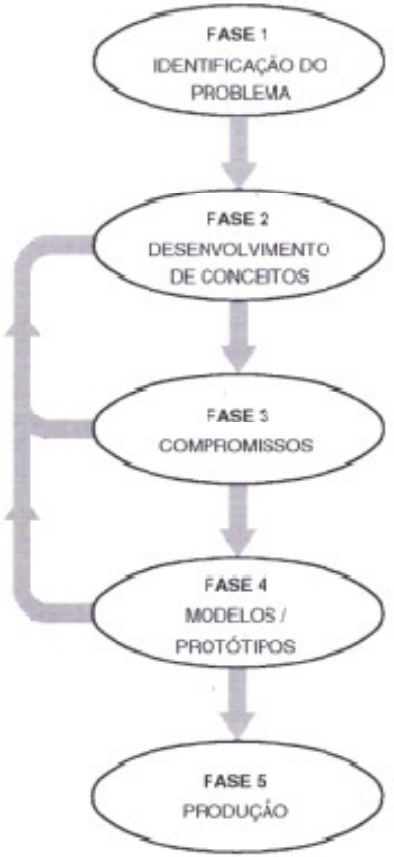
Titulo: *Desenho Técnico I e II*
Autores: Escola Técnica Tupy

Introdução a Desenho Técnico

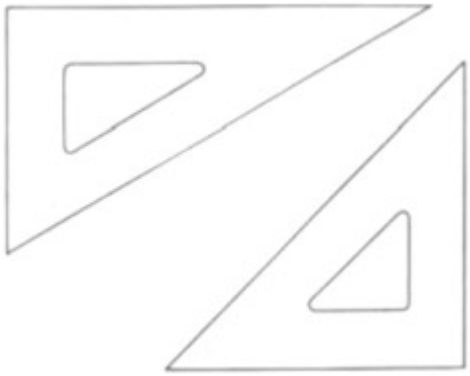
... Conceber, projetar experimentos e interpretar resultados. Avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos. Planejar as atividade de produção. Modelar processos e sistemas. **Identificar oportunidades de novos produtos e serviços. Planejar a fabricação de novos produtos. Testar novos produtos.** Manter em funcionamento os sistemas industriais. Projetar instalações industriais ...

Desenho Técnico

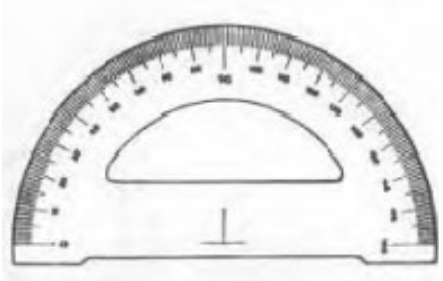
Fases do desenvolvimento de um produto

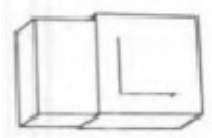


Material de Desenho Técnico



Lista de materiais
Pasta plástica
Régua 300 mm
Jogo de esquadros
Lapiseira 0,5
Lapiseira 0 0,
Compasso
Borracha
Durex
Lixa de unha
Transferidor





Normas e Convenções

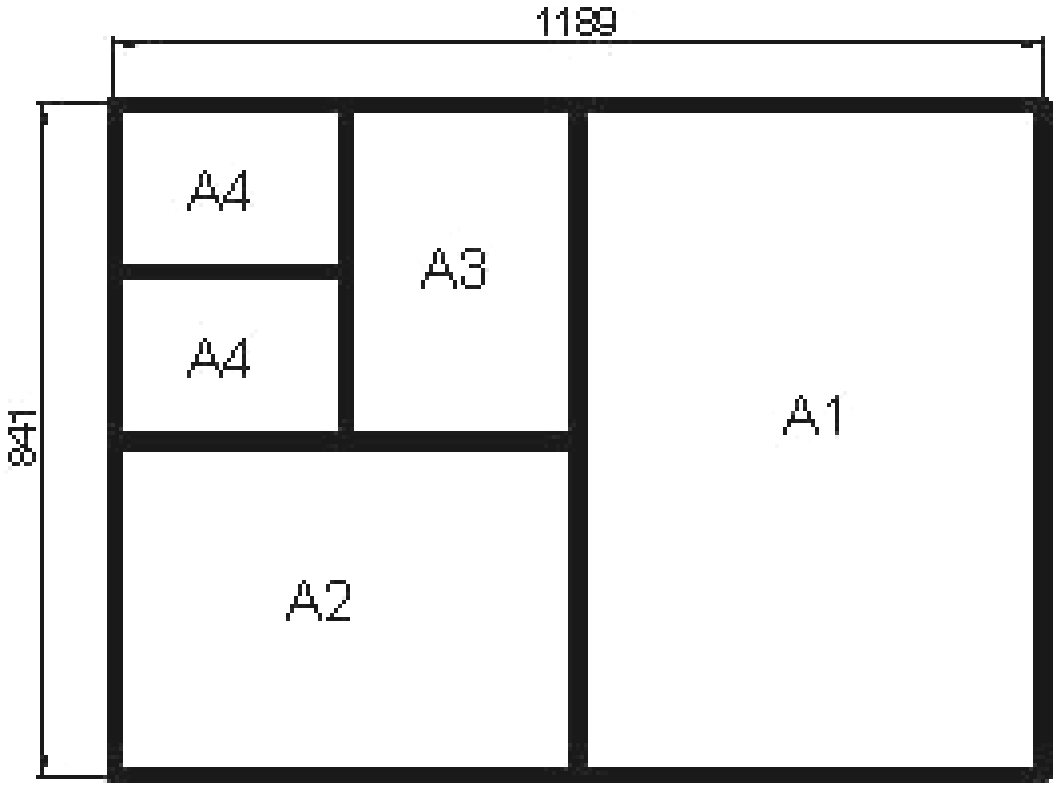
FORMATO PADRÃO

Os formatos de papel e sua orientação encontram-se regulamentados nas normas internacionais ISO 5457:1980 e ISO 216:1975.

As dimensões dos formatos de papel da serie A são:

Designação	Dimensões (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Estes formatos têm por base o tamanho A0, cuja área é de 1 m^2. O lado maior de cada formato é igual ao lado menor do formato seguinte. O lado maior do formato seguinte é aproximadamente o dobro do lado menor do formato anterior. Para cada um dos formatos, a razão dos lados é raiz de 2.



Perguntas:

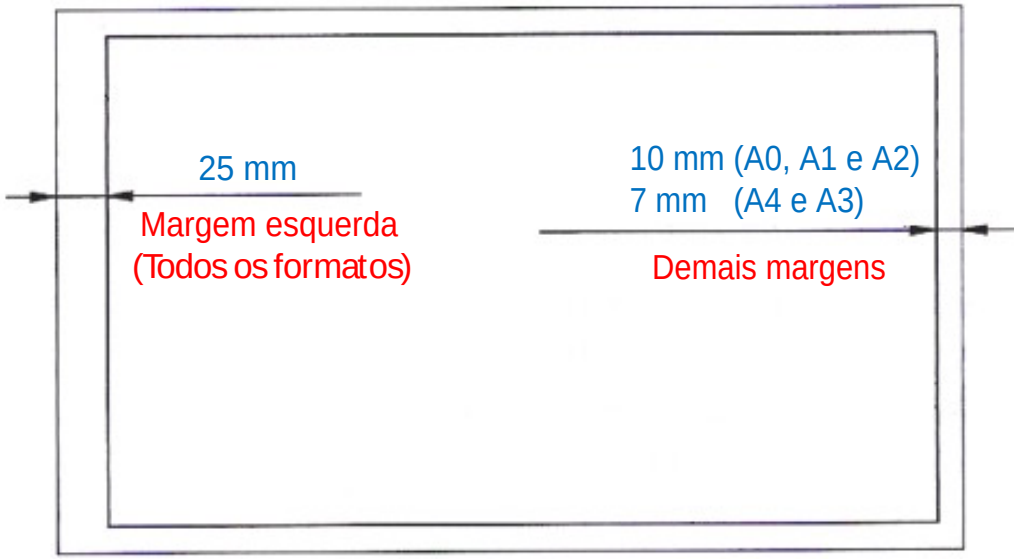
1. Posso ter formatos menores ou maiores que os definidos?
2. Como escolho os formatos para desenhar?

MARGENS E MOLDURAS

A área de trabalho numa folha de desenho é delimitada pela moldura. A moldura é um retângulo a traço contínuo grosso, de espessura mínima de 0,5 mm (ISO 5457). A posição da moldura na folha de desenho é definida pelas dimensões das margens.

As margens são os espaços compreendidos entre a moldura e os limites da folha de desenho, sendo zonas interditadas, nas quais não é permitido desenhar.

A norma (NP 718:1968) que estabelece as margens a usar nos desenhos é muito antiga e desatualizada, ela foi estabelecida numa época que se desenhava em pranchetas. Atualmente com a utilização dos sistemas CAD, impressoras e plotters, a norma ISO 5457 estabelece margens mais adequadas a nossa realidade.



Pergunta:

1. Por que a margem da esquerda têm maior valor?

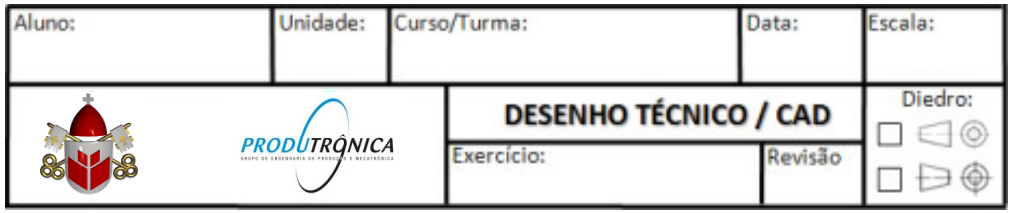
LEGENDA OU ROTULO

A legenda é a zona, que contém um ou mais campos, delimitada por um retângulo. Localiza-se no canto inferior direito da folha de desenho, e contém informações relativas ao desenho , como a identificação dos projetistas/desenhistas, da empresa proprietária, o nome do projeto entre outros.

Lista dos elementos que podem compor uma legenda:

a) Número de registro ou identificação do desenho;
b) Título do desenho;
c) Nome do projetista/desenhista
d) Nome da empresa proprietária do desenho;
e) Símbolo correspondente ao método de projeção;
f) Escala do desenho;
g) Unidade dimensional linear;
h) Indicação de estados de superfície;
i) Valores gerais de tolerância dimensional;
j) Formato da folha de desenho;
k) Data da realização do desenho;
l) Símbolo de revisão;

A norma internacional ISO 7200:1984 apenas sugere as dimensões máximas e informações necessárias a legenda. Desta forma, por se tratar de uma legenda educacional o modelo que será adotado durante este curso terá as seguintes geometria e informações:



a) Título do exercício;
b) Nome do desenhista
c) Nome do curso e instituição
d) Símbolo do método de projeção;
e) Escala do desenho;
f) Unidade dimensional linear;
g) Data da realização do desenho;

Pergunta:

1. Por que a legenda deve ficar no canto inferior direito?

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício:	Revisão

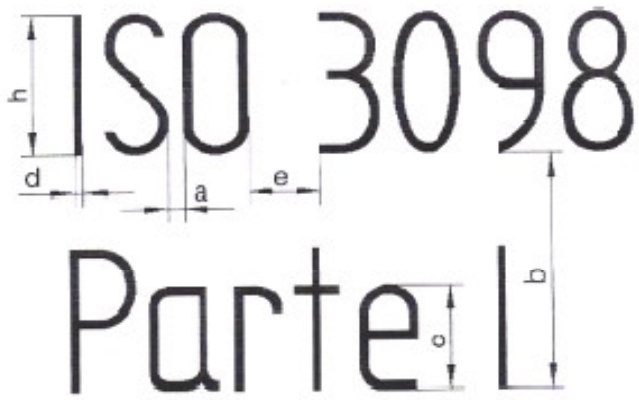
Diedro:

FORMAS DE ESCRITA

Toda a informação inscrita num desenho, sejam algarismos ou outros caracteres, deve ser apresentada em escrita normatizada. Isto é valido, quer para realização de um esboço a mão livre, quer para a realização de um desenho num sistema de CAD.

A utilização de escrita normatizada tem como objetivo básico a uniformidade, a legibilidade e a reprodução de desenhos sem perda de qualidade.

Podem ser utilizados dois tipos de letras normatizadas, o tipo A (espaçamento reduzido) e o tipo B. A gama da variável h, corresponde, assim como o formato padrão, a uma progressão geométrica de razão raiz de 2.



TIPO A

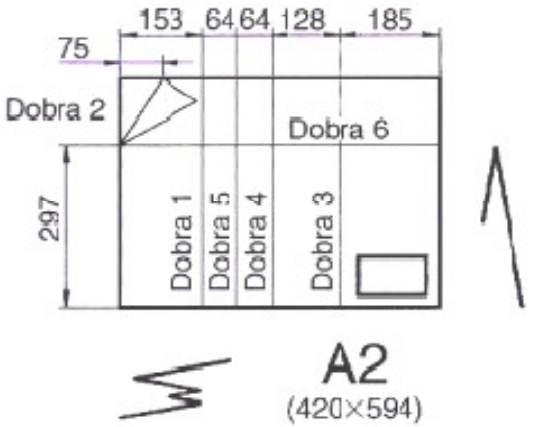
Características		Razão	Dimensões (mm)						
Altura das letras maiúsculas	*h*	(14/14) *h*	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Altura das letras minúsculas	*c*	(10/14) *h*	-	2,5	3,5	5	7	10	14
Espaçamento entre caracteres	*a*	(2/14) *h*	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8
Espaço mínimo entre linhas	*b*	(20/14) *h*	3,5	5	7	10	14	20	28
Espaço mínimo entre palavras	*e*	(6/14) *h*	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4
Espessura das linhas	*d*	(1/14) *h*	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4

TIPO B

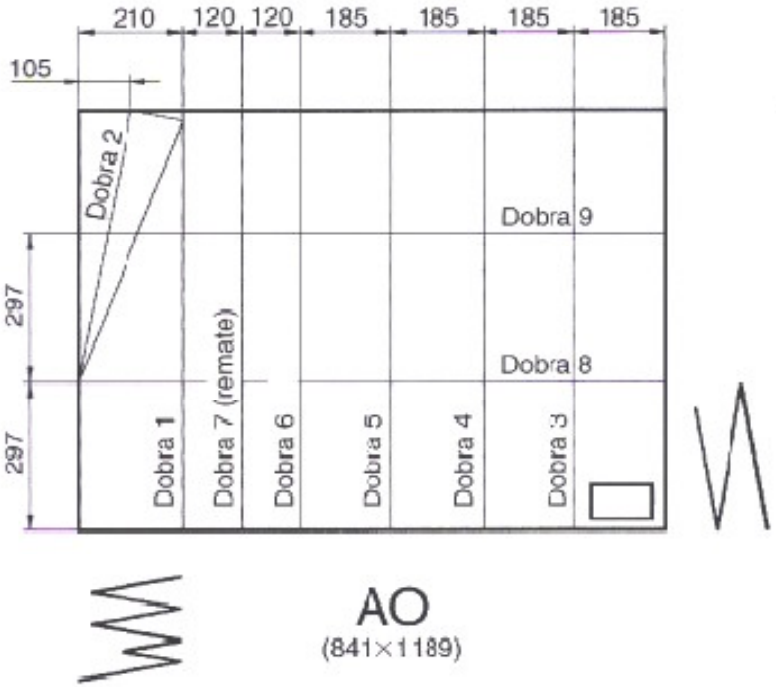
Características		Razão	Dimensões (mm)						
Altura das letras maiúsculas	*h*	(10/10) *h*	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Altura das letras minúsculas	*c*	(7/10) *h*	-	2,5	3,5	5	7	10	14
Espaçamento entre caracteres	*a*	(2/10) *h*	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Espaço mínimo entre linhas	*b*	(14/10) *h*	3,5	5	7	10	14	20	28
Espaço mínimo entre palavras	*e*	(6/10) *h*	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Espessura das linhas	*d*	(1/10) *h*	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

DOBRAMENTO DOS DESENHOS

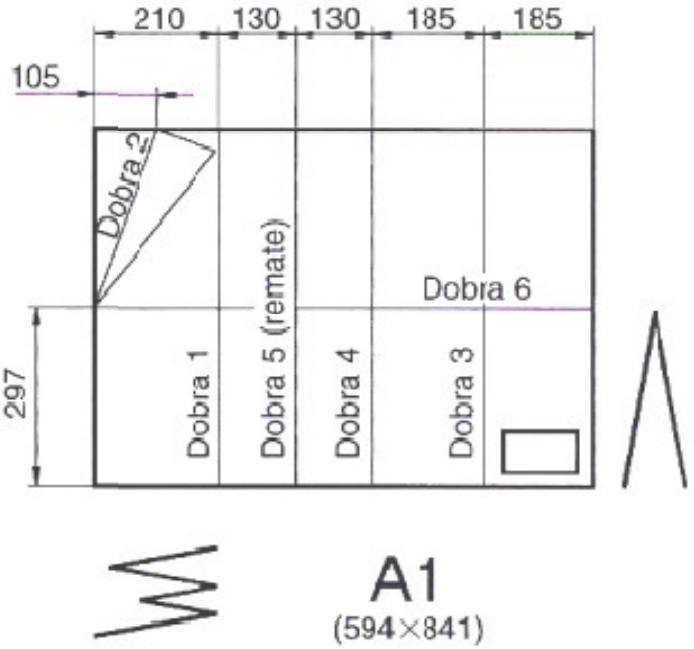
As cópias dos desenhos maiores que A4, devem ser dobradas e colocadas em pastas. Após a dobrada, a folha de desenho deve ter as dimensões do formato A4.
A figuras a seguir ilustram os métodos de dobras para os formatos da serie A.



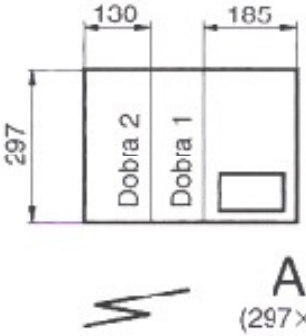
A2
(420×594)



AO
(841×1189)



A1
(594×841)



A3
(297×420)

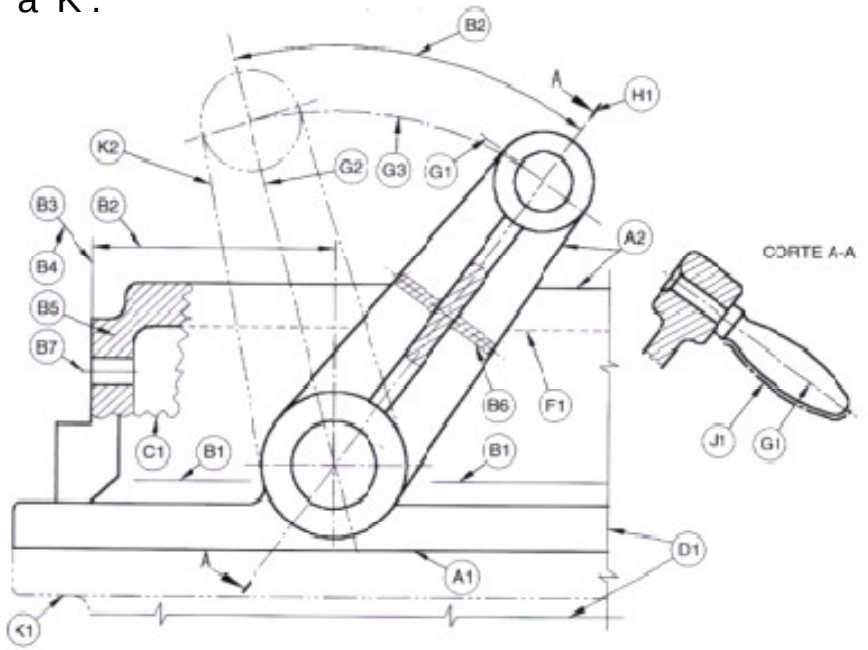
Normas e Convenções

TIPOS DE LINHAS

Em desenho técnico existe a necessidade de utilizar tipos de linhas diferentes de acordo com o elemento a ser representado. Por exemplo, a aresta de contorno visível de uma peça deve ser representada de forma distinta de uma aresta invisível.

Tipo de linhas	Descrição	Aplicações
A	Contínuo grosso	A1 Linhas de contorno visível A2 Arestas visíveis
B	Contínuo fino	B1 Arestas fictícias B2 Linhas de cota B3 Linhas de chamada B4 Linhas de referência B5 Tracejado de corte B6 Contorno de seções locais B7 Linhas de eixo curtas
C	Contínuo fino a mão livre*	C1 Limites de vistas locais ou interrompidas quando o limite não é uma linha de traço misto. Limites de cortes parciais
D	Contínuo fino em zigue-zague*	D1 Mesmas aplicações de C1
E	Interrompido grosso*	E1 Linhas de contorno invisível E2 Arestas invisíveis
F	Interrompido fino*	F1 Linhas de contorno invisível F2 Arestas invisíveis
G	Misto fino	G1 Linhas de eixo G2 Linhas de simetria G3 Trajetórias de peças móveis
H	Misto fino com grosso nos limites da linha e nas mudanças de direção	H1 Planos de corte
J	Misto grosso	J1 Indicação de linhas ou superfícies às quais é aplicado um determinado requisito
K	Misto fino duplamente interrompido	K1 Contornos de peças adjacentes K2 Posições extremas de peças móveis K3 Centróides K4 Contornos iniciais de peças submetidas a processos de fabricação com deformação plástica K5 Partes situadas antes dos planos de corte

A norma ISO 128:1982 define 10 tipos de linhas, designadas pelas letras “A” a “K”.



Quando existe sobreposição de linhas num desenho, apenas uma delas pode ser representada, ficando a representação condicionada à verificação de regras.

1. Arestas e linhas de contorno visíveis (Tipo A);
2. Arestas e linhas de contorno invisíveis (Tipo E ou F);
3. Planos de corte (Tipo H);
4. Linhas de eixo e de simetria (Tipo G);
5. Linha de centróide (Tipo K);
6. Linha de chamada de cotas (Tipo B);

Normas e Convenções

ESCALA

Sempre que possível, as peças devem ser representadas em escala real. Em alguns casos para que as peças possam ser representadas de uma forma clara num formato padrão adequado são necessárias escalas de conversão das dimensões reais para dimensões de representação. As escalas a serem utilizadas nos desenhos são normatizadas devendo ser indicadas na legenda.

Tipo de escala	Escalas recomendadas		
Ampliação	20:1	50:1	100:1
	2:1	5:1	10:1
Real	1:1		
Redução	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10000

1 – Complete as informações na tabela abaixo:

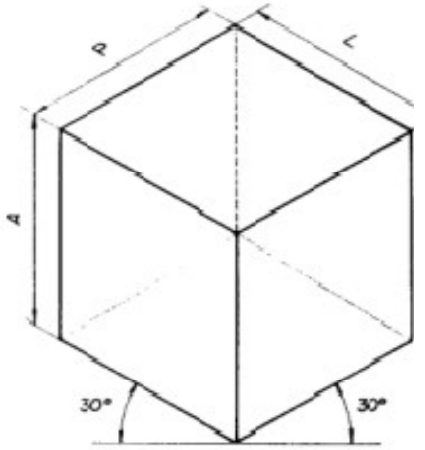
Peça	Escala	Desenho
51	1:2	
	1:1	32
100	3:1	
26		78
25,4	2:1	
10000		10
	5:1	18
362,5	1:1	
92		23
	4:1	10
81	1:3	
121	1:2	
	7:1	70
12	2:1	
100		25
254		25,4
63	1:9	
	1:2	16

Perspectivas

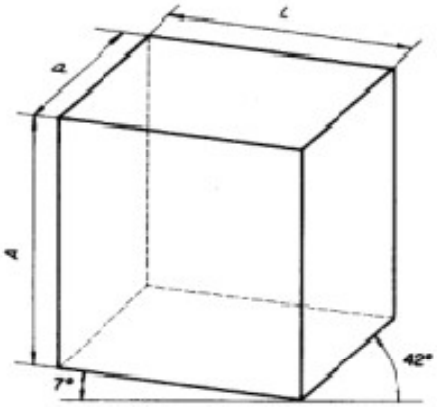
As perspectivas de maior utilização em desenho técnico são as aproximadas:

A. Perspectiva isométrica;
B. Perspectiva cavaleira;
C. Perspectiva biométrica;

RELAÇÃO DAS MEDIDAS REIAS COM AS DO DESENHO					
PERSPEC.	**CAVALEIRA**			**ISOMÉT.**	**BIMÉT**
	30 °	45 °	60 °		
LARGURA	1:1	1:1	1:1	1:4/5	1:1
ALTURA	1:1	1:1	1:1	1:4/5	1:1
PROFUND.	1:2/3	1:1/2	1:1/3	1:4/5	1:1/2

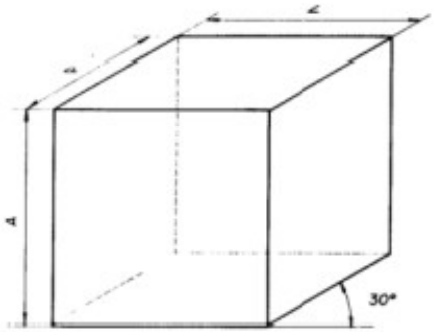


isométrica

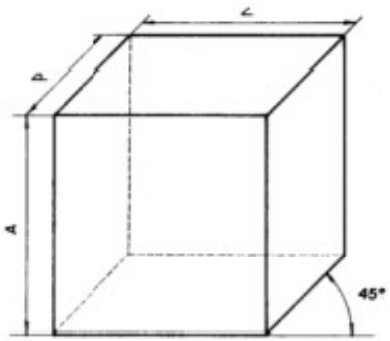


bimétrica

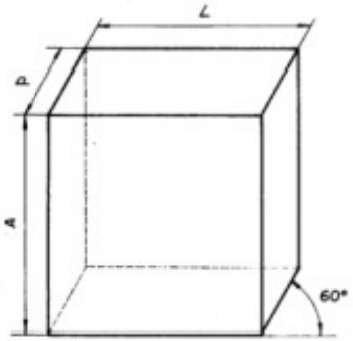
cavaleira à 30°



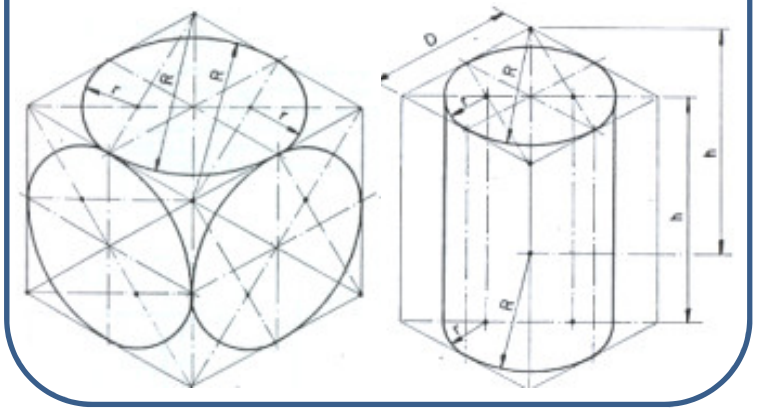
cavaleira à 45°



cavaleira à 60°

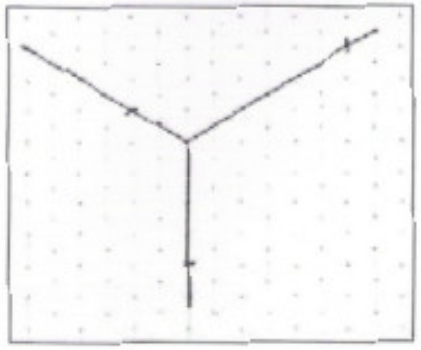


Perspectivas em arcos

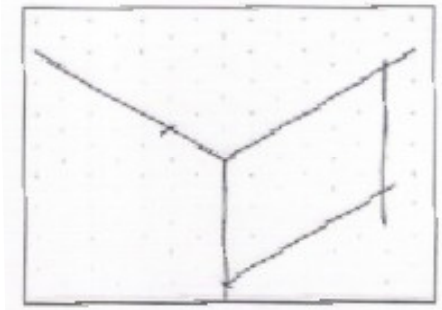


Perspectivas

Etapas para construir uma perspectiva isometria:

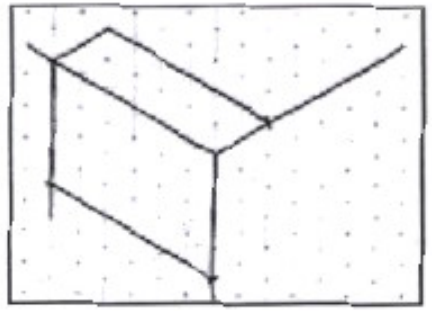


1º Etapa – Traçar a mão livre, os eixos isométricos e indicar o comprimento, a largura e a altura sobre cada eixo.

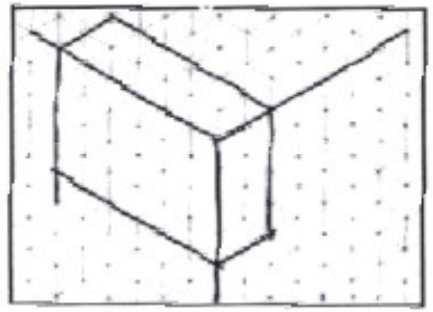


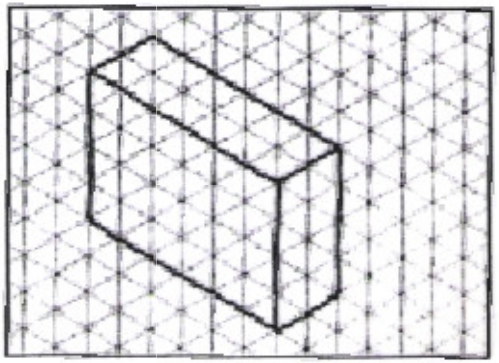
2º Etapa – Definir a vista frontal. Traçar duas linhas paralelas ao comprimento e a altura.

3º Etapa – Definir a vista superior. Traçar duas linhas paralelas ao comprimento e a largura.



4º Etapa – Definir a vista lateral. Traçar duas linhas paralelas a largura e a altura.

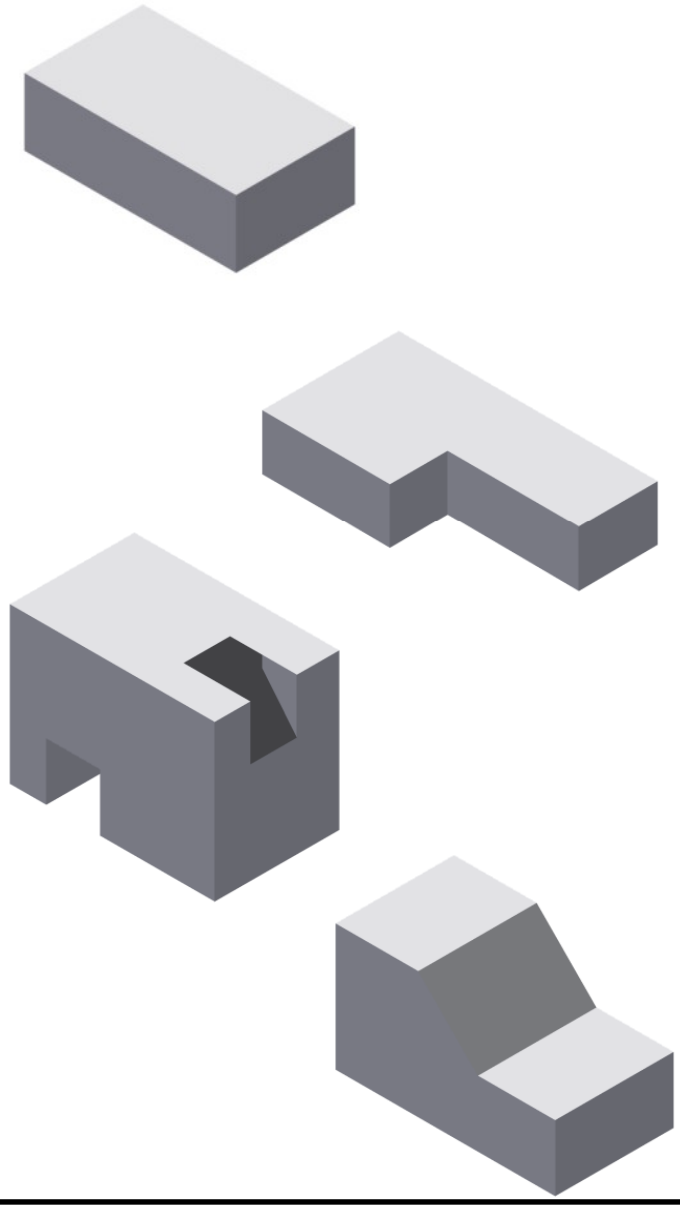




Desenhar, a mão livre, a perspectiva isométrica das peças abaixo.

Perspectivas

Trabalho 1

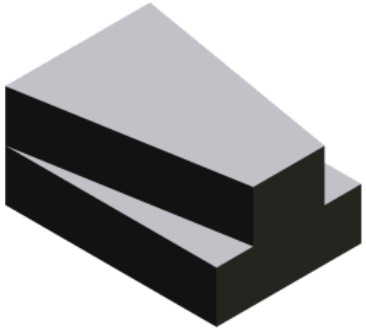


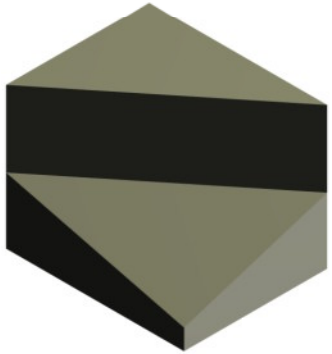
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

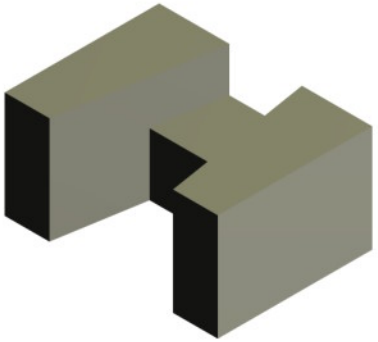
Desenhar, a mão livre, a perspectiva isométrica das peças abaixo.

Perspectivas

Trabalho 1





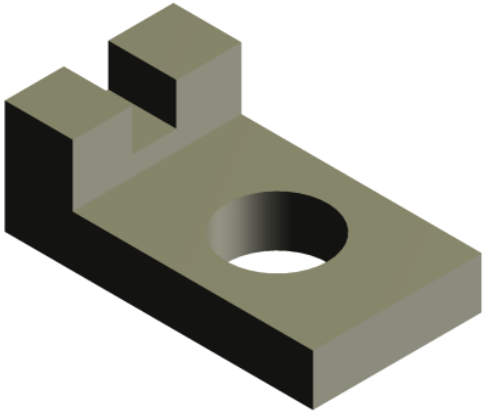


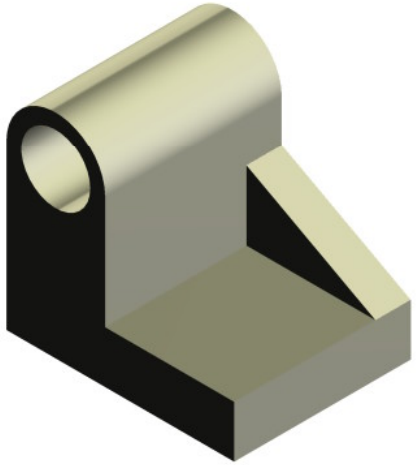
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

Desenhar, a mão livre, a perspectiva isométrica das peças abaixo.

Perspectivas

Trabalho 1





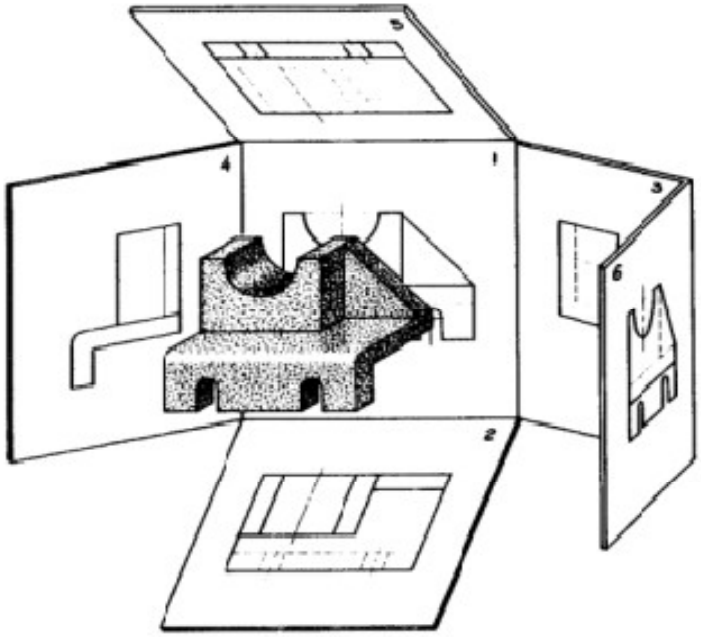
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

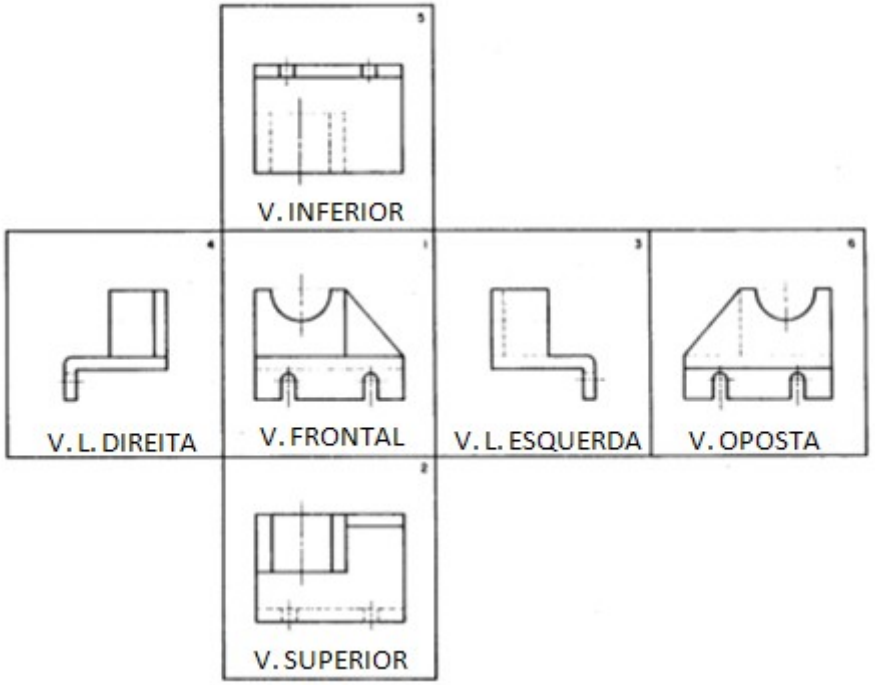
Projeção Ortogonal

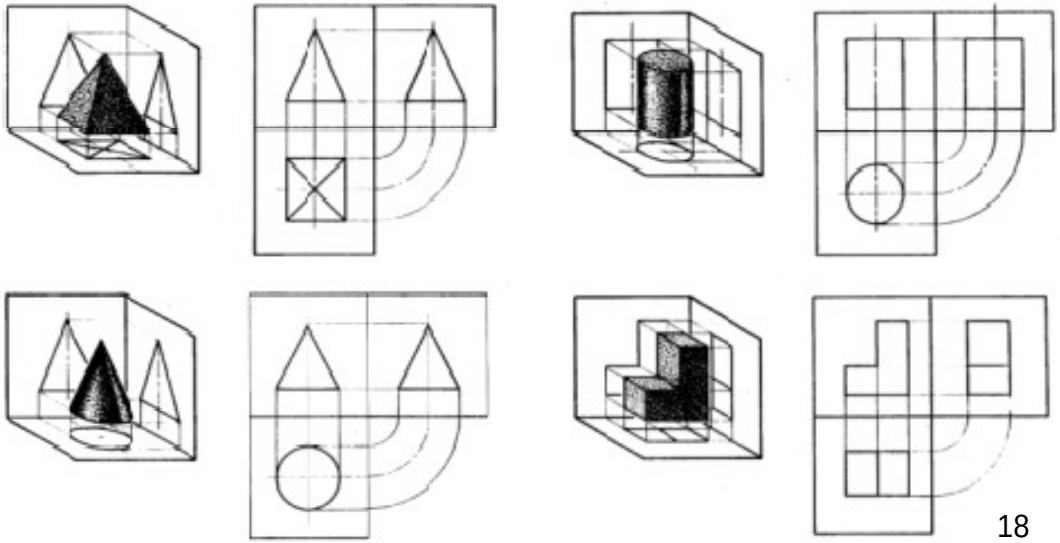
1º Diedro

NORMA EUROPÉIA, adotada pela ABNT.

De acordo com esta norma, o objeto se localiza entre o observador e o plano projetor.





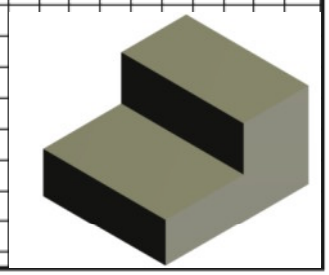


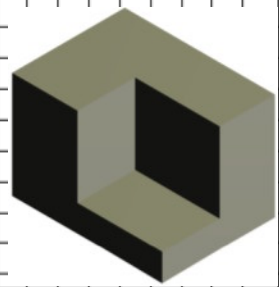
Preferencialmente, o objetos no 1º diedro são representados pelas vistas frontal, superior e lateral esquerda, também conhecidas como elevação, planta e perfil respectivamente. Em alguns casos apenas uma ou duas vistas já são suficientes para representar uma peça.

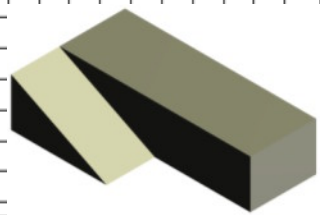
Desenhar, a mão livre, as vistas: frontal, superior e lateral esquerda pelo primeiro diedro.

Projeção Ortogonal

1º Diedro / Trabalho 2





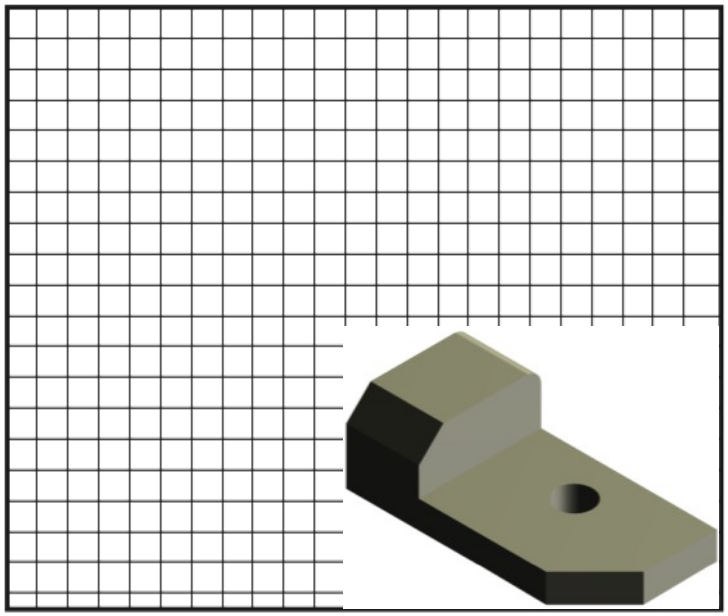


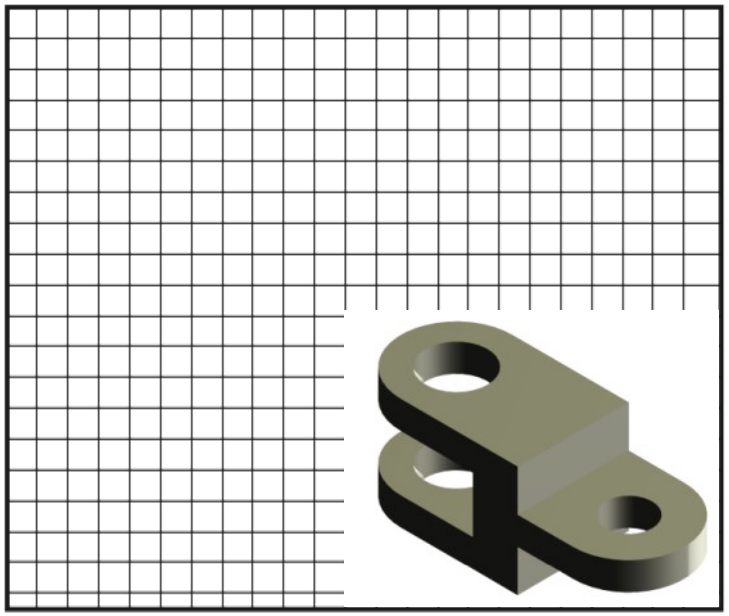
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

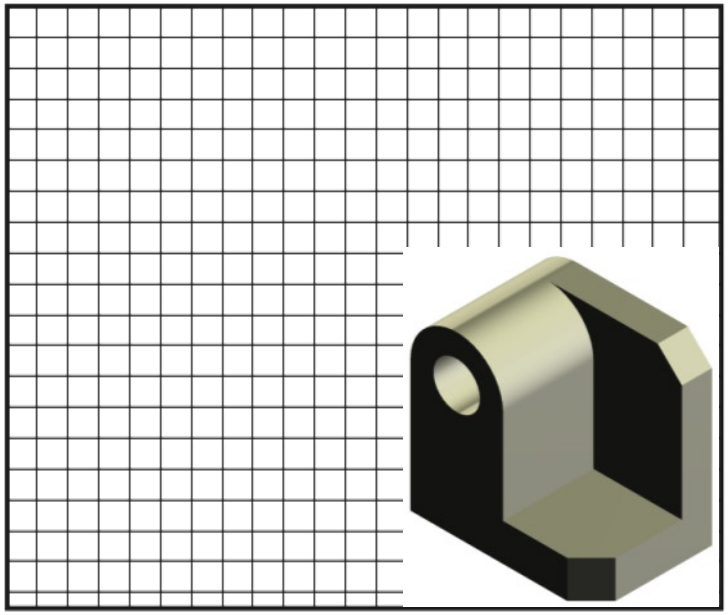
Desenhar, a mão livre, as vistas: frontal, superior e lateral esquerda pelo primeiro diedro.

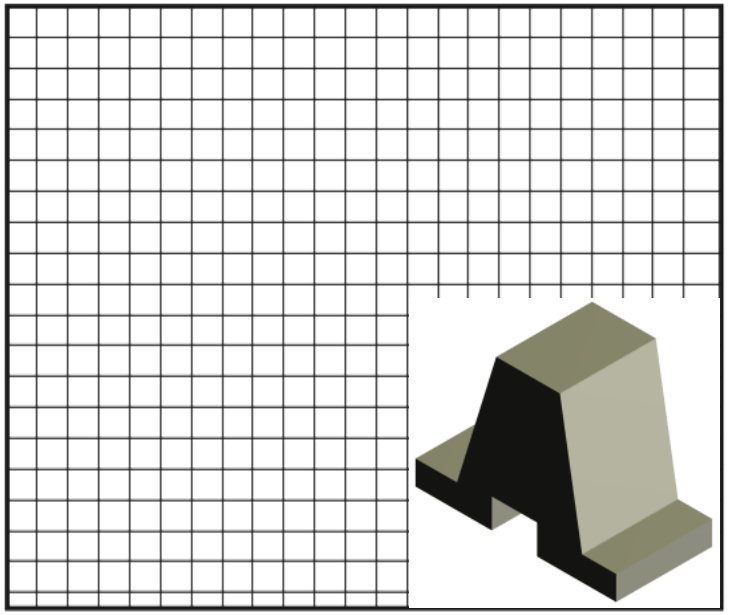
Projeção Ortogonal

1º Diedro / Trabalho 2









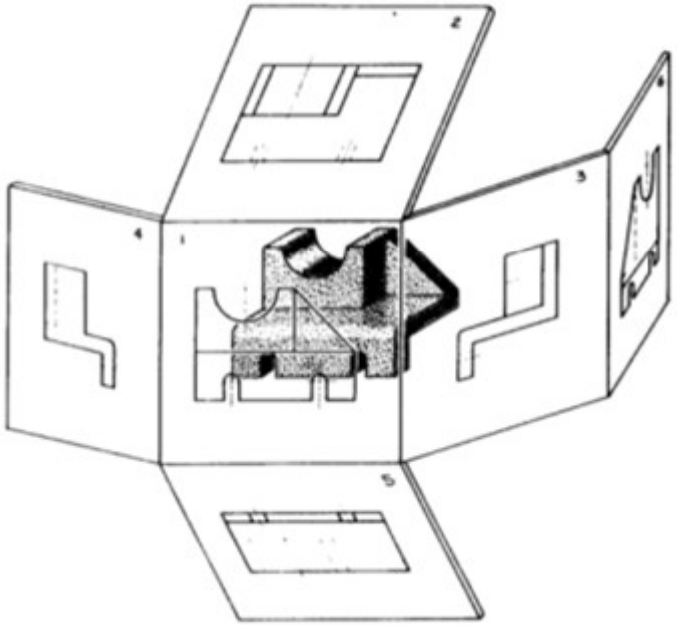
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

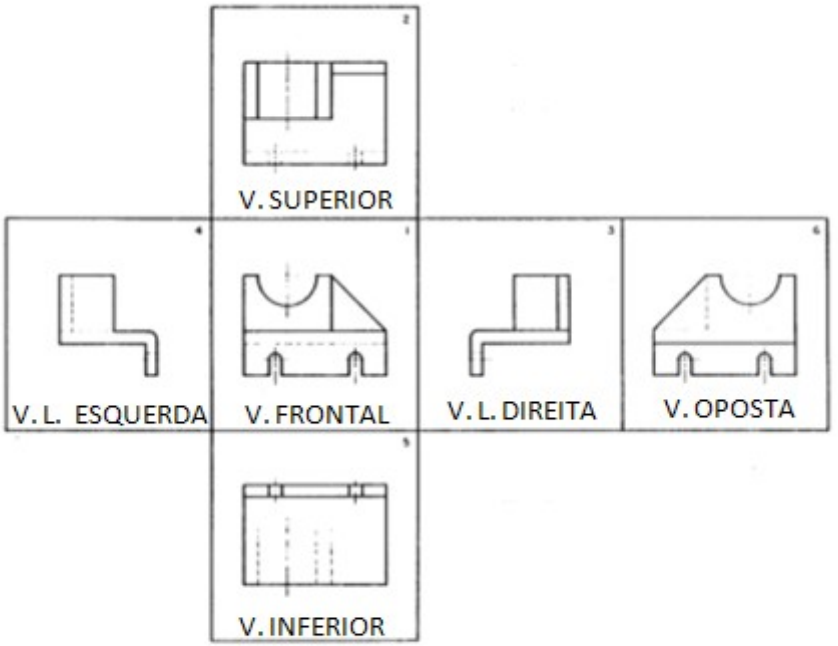
Projeção Ortogonal

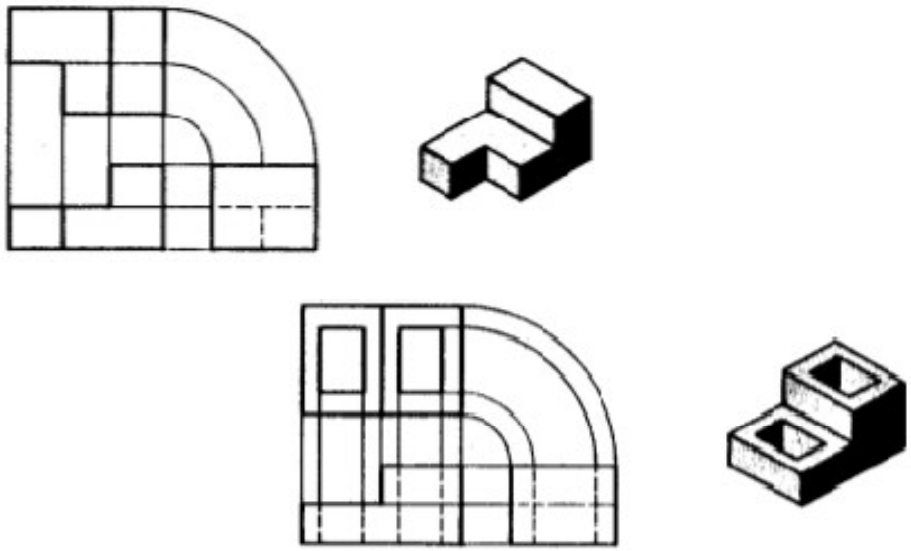
3º Diedro

NORMA NORTE - AMERICANA.

De acordo com esta norma, o objeto se localiza atrás do plano projetor.





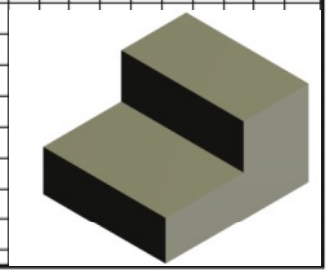


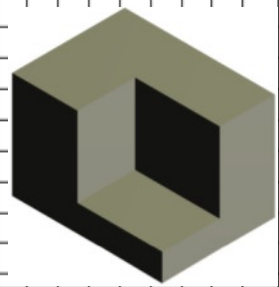
Preferencialmente, o objetos no 3º diedro são representados pelas vistas frontal, superior e lateral esquerda, também conhecidas como elevação, planta e perfil respectivamente. Em alguns casos apenas uma ou duas vistas já são suficientes para representar uma peça.

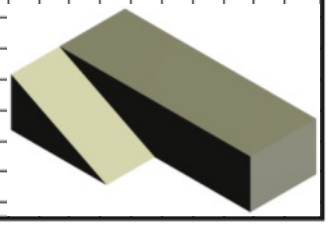
Desenhar, a mão livre, as vistas: frontal, superior e lateral esquerda pelo terceiro diedro.

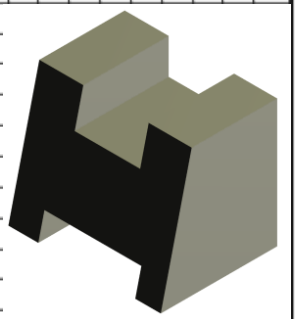
Projeção Ortogonal

3º Diedro / Trabalho 3







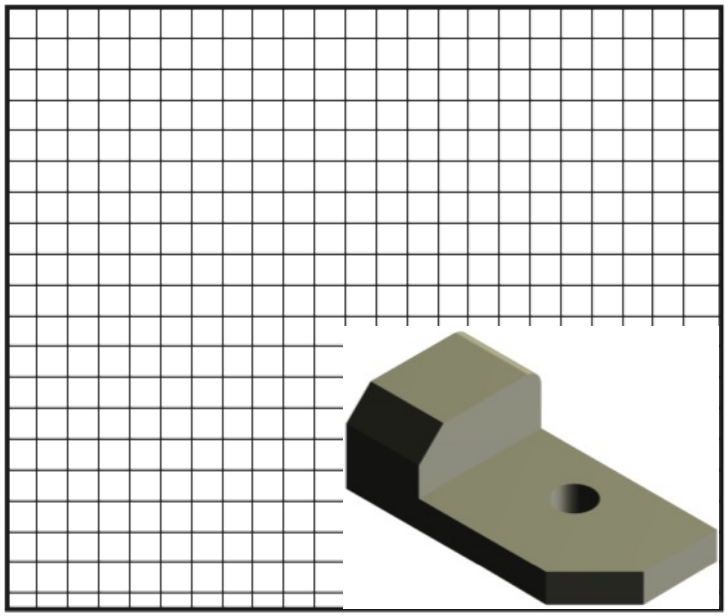


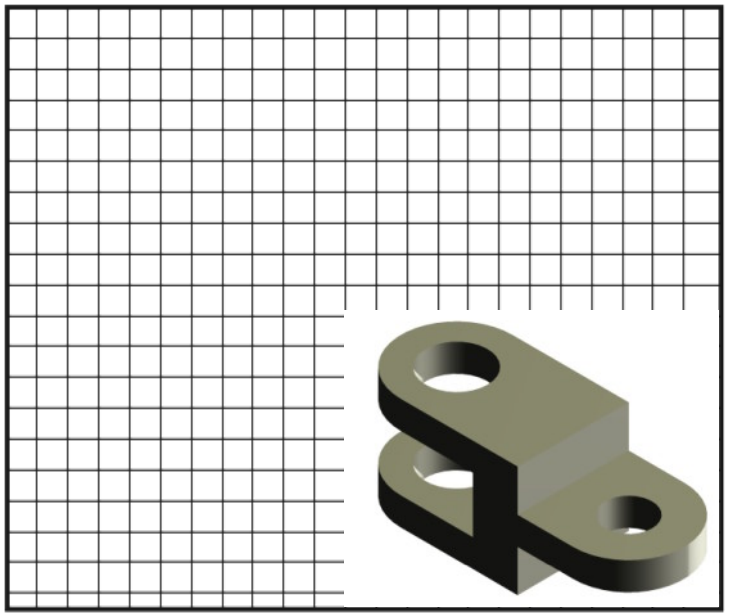
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

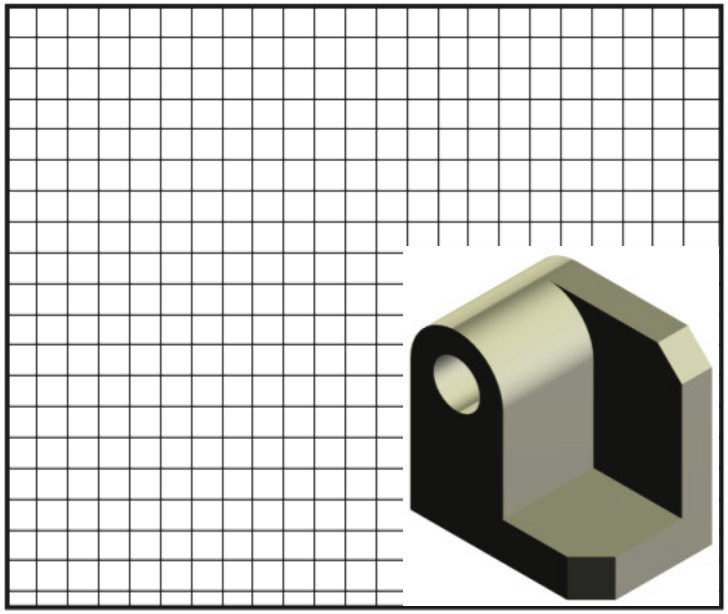
Desenhar, a mão livre, as vistas: frontal, superior e lateral esquerda pelo terceiro diedro.

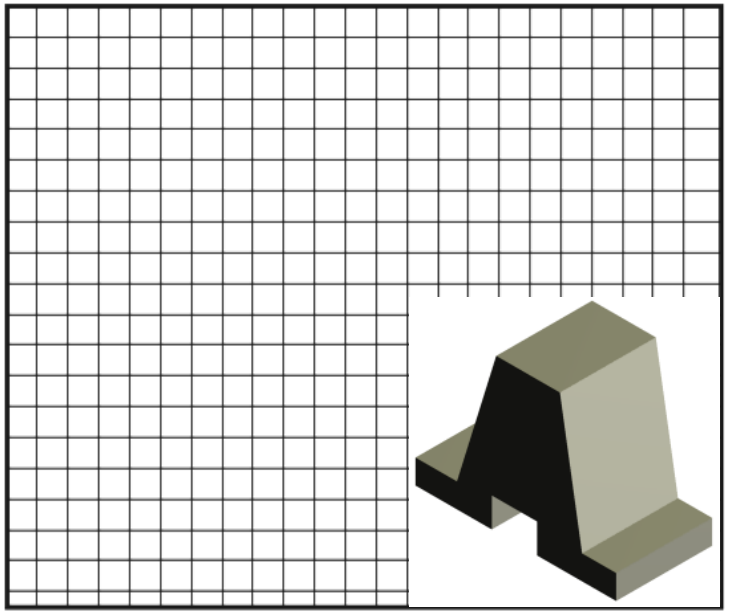
Projeção Ortogonal

3º Diedro / Trabalho 3





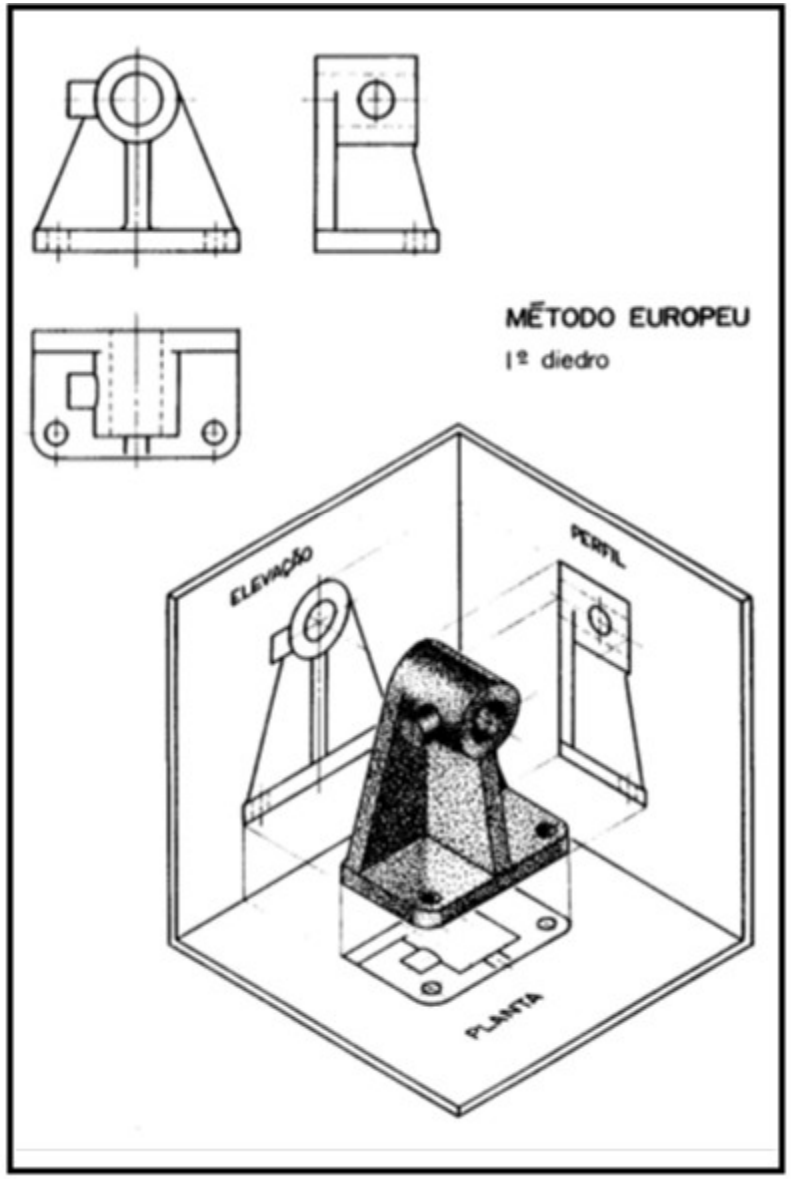




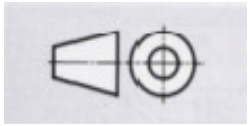
Aluno: _____ **Turma:** _____ **Turno:** _____ **Data:** ___/___/____

Projeção Ortogonal

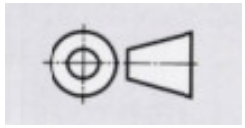
Comparação entre os métodos



SÍMBOLOS



1º Diedro
Alemanha e a maioria dos países europeus



3º Diedro
Japão e países de língua inglesa

Cotagem

“ Saber cotar é muito mais do que colocar as dimensões nos desenhos. A cotagem requer conhecimento das normas, técnicas e princípios a ela associados, além dos processos de fabricação e das funções da peça ou dos elementos que a constituem. Uma cotagem incorreta ou ambígua pode causar grandes prejuízos na fabricação do produto. ”

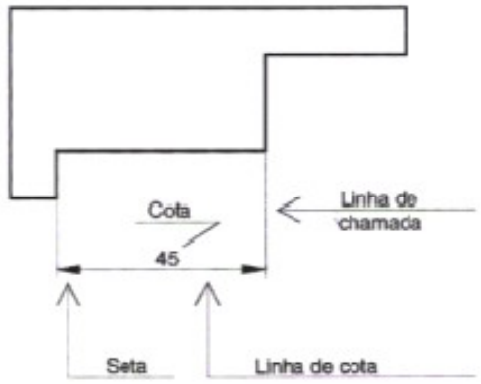
ELEMENTOS DA COTAGEM

Cotas – São números que indicam as dimensões lineares ou angulares do elementos. A unidade das cotas lineares é o milímetro.

Linhas de chamada – Também chamadas de linhas auxiliares, estas possuem linhas de traço continuo fino, são perpendiculares a linha de cota.

Linhas de cota – São linhas retas ou arcos, normalmente com setas nas extremidades, a traço continuo fino, paralelas ao contorno do elemento cuja dimensão define.

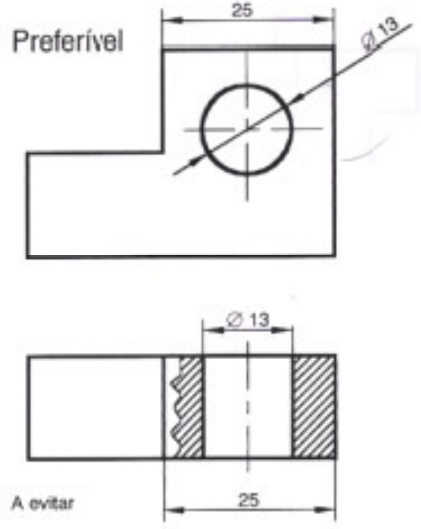
Setas – As setas ou flechas como são normalmente chamadas, não são mais do que as terminações da linha de cota.



COTAS NOS DESENHOS

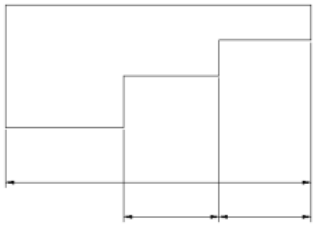
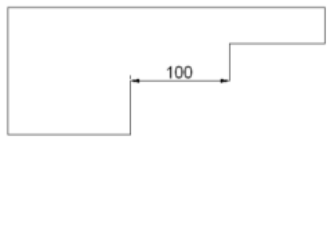
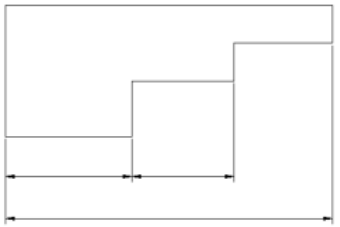
A inscrição das cotas nos desenhos obedece a um conjunto de regras que visam facilitar a leitura e interpretação do desenho. As regras gerais relacionadas com a inscrição das cotas nos desenhos são as seguintes:

1. As cotas indicadas nos desenhos são sempre as cotas reais do objeto, independente da escala usada no desenho.
2. As cotas devem ser apresentadas em caracteres de dimensão adequada a sua legibilidade.
3. Não pode ser omitida nenhuma cota necessária para a definição da peça.
4. Os elementos devem ser cotados preferencialmente nas vistas que dá mais informação em relação à sua forma ou à sua localização

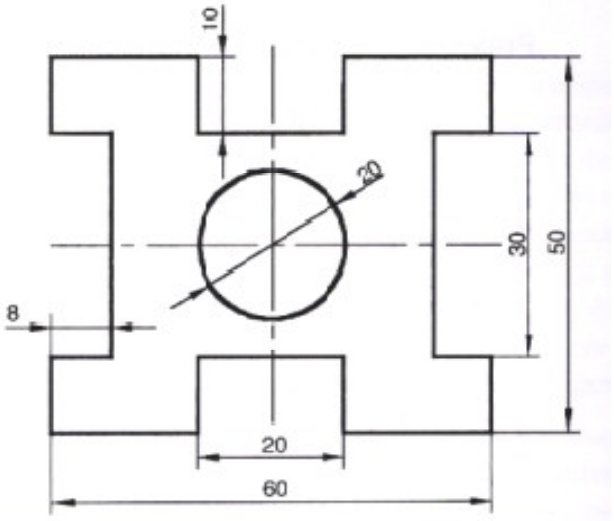


Cotagem

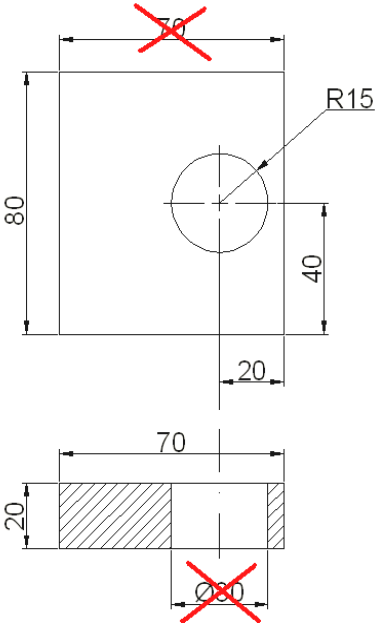
5. Devem ser evitados, sempre que possível, cruzamentos de linhas de cota entre si ou com outro tipo de linhas, sobre tudo linhas de chamada ou arestas.

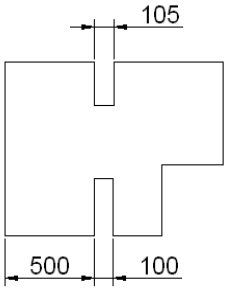
ERRADO	ERRADO	CORRETO
		

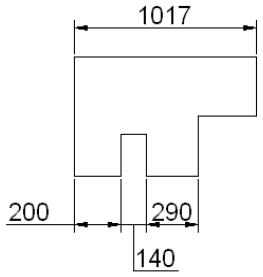
6. As cotas devem ser localizadas preferencialmente fora do contorno da peça. Todavia, por questões de clareza e legibilidade, estas podem ser colocadas no interior das vistas.

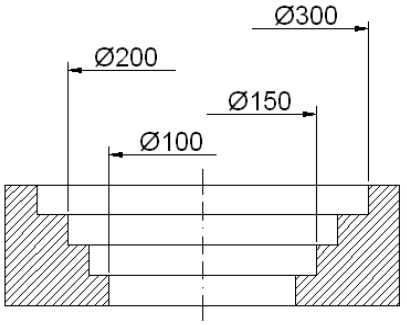


7. Cada elementos deve ser cotado apenas uma vez, independente do número de vistas da peça
8. Num desenho, devem ser usadas sempre as mesmas unidades, em geral milímetros. As unidades não são indicadas nas cotas, podendo ser indicadas no campo apropriado da legenda.
9. As cotas podem ser indicadas junto a uma das setas e a linha de cota interrompida, de modo a evitar linhas dotas longas, ou eventuais cruzamentos de linhas.
10. Quando o espaço necessário para a cota não é suficiente sequer para serem colocados pontos, a cota pode ser posicionada abaixo da linha de cota e ligada à linha de cota através de uma pequena linha de referência.







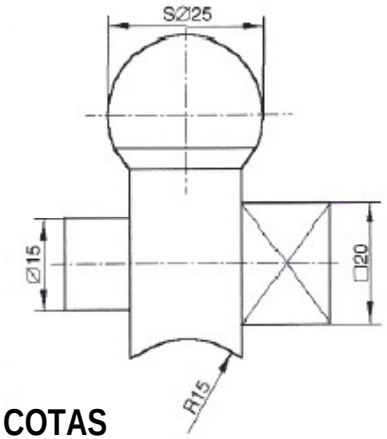


Cotagem

SÍMBOLOS

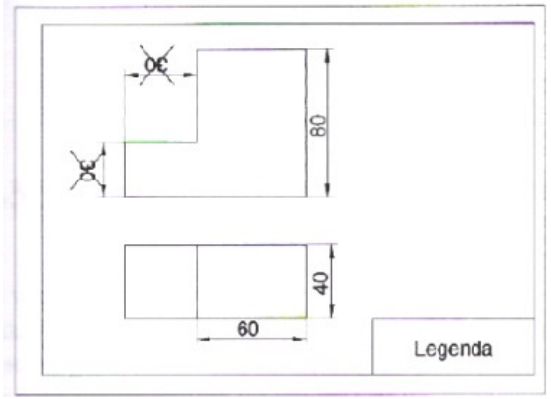
Em cotagem, existe um conjunto de símbolos denominados símbolos complementares de cotagem, que permitem identificar diretamente a forma de alguns elementos.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
Ø	Diâmetro
R	Raio
□	Quadrado
SR	Raio esférico
SØ	Diâmetro esférico



ORIENTAÇÃO DAS COTAS

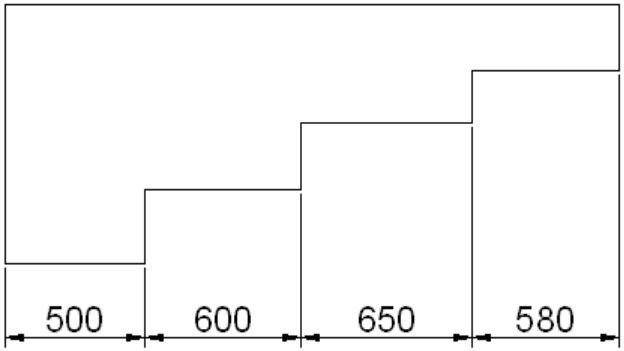
As cotas devem ser orientadas sempre em relação à legenda da folha de desenho, de tal modo que sejam lidas em duas direções perpendiculares entre si, a partir do canto inferior direito da folha.



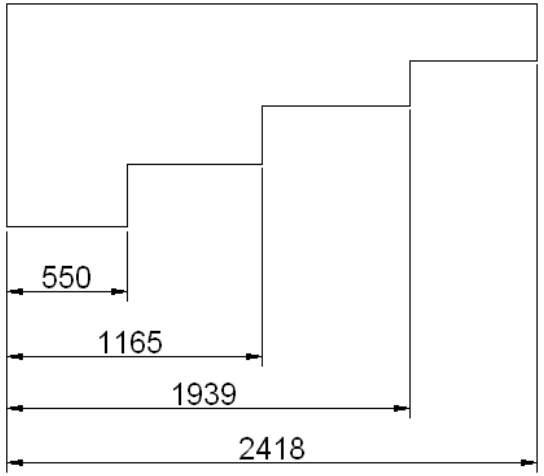
" A organização das cotas num desenho está diretamente ligada à finalidade do desenho e aos métodos de fabricação. "

CRITÉRIOS DE COTAGEM

• *Cotagem em serie* – As cotas são dispostas em sucessão

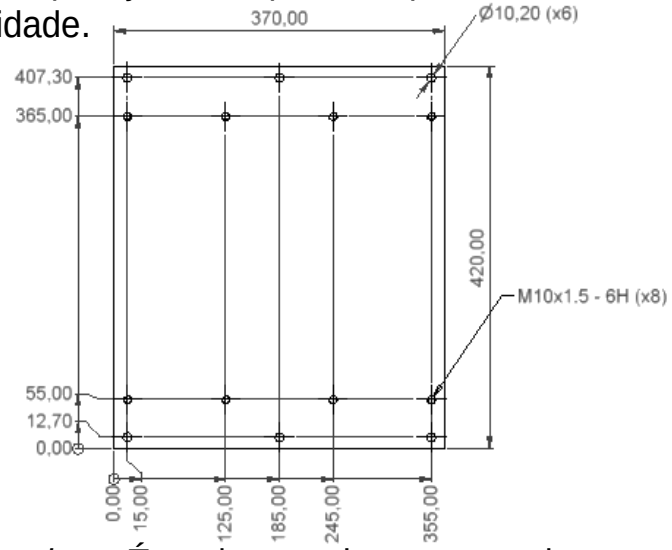


• *Cotagem em paralelo* – As cotas são definidas em relação a uma origem comum.

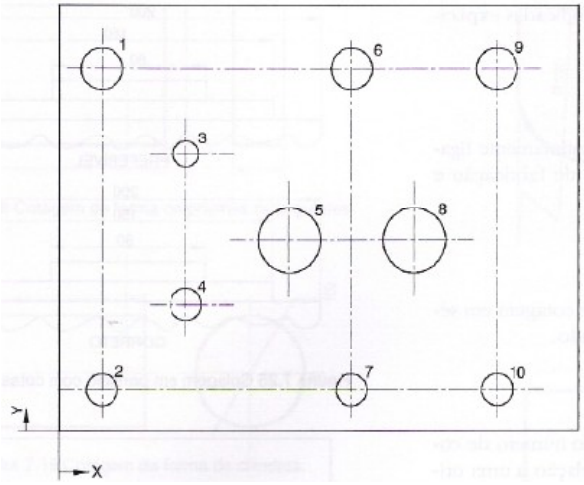


Cotagem

• *Cotagem em paralelo* – É usada sobretudo por limitações de espaço e quando sua aplicação não provoca problemas de compreensão e legibilidade.



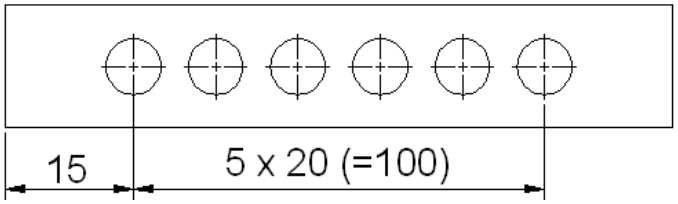
• *Cotagem por coordenadas* – É usada quando na peça existem diversos elementos de forma e/ou dimensões idênticas. Neste critério é necessário construir uma tabela com as cotas de posição e dimensão dos elementos.



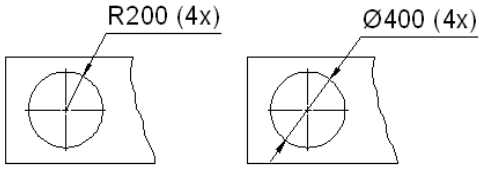
Furo Nº.	X	Y	Diâmetro
1	20	170	20
2	20	20	15
3	60	130	12
4	60	60	15
5	110	90	30
6	140	170	20
7	140	20	15
8	170	90	30
9	210	170	20
10	210	20	15

CASOS ESPECIAIS

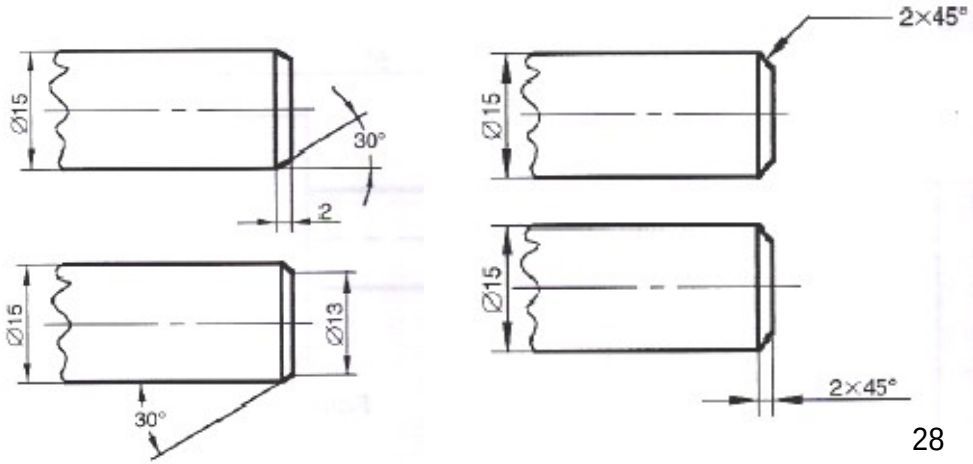
1. Cotagem de elementos eqüidistantes



2. Cotagem de elementos repetidos



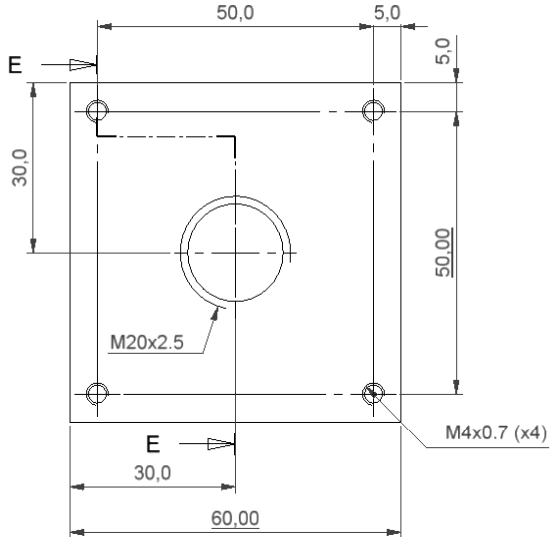
3. Cotagem de chanfros e furos escareados



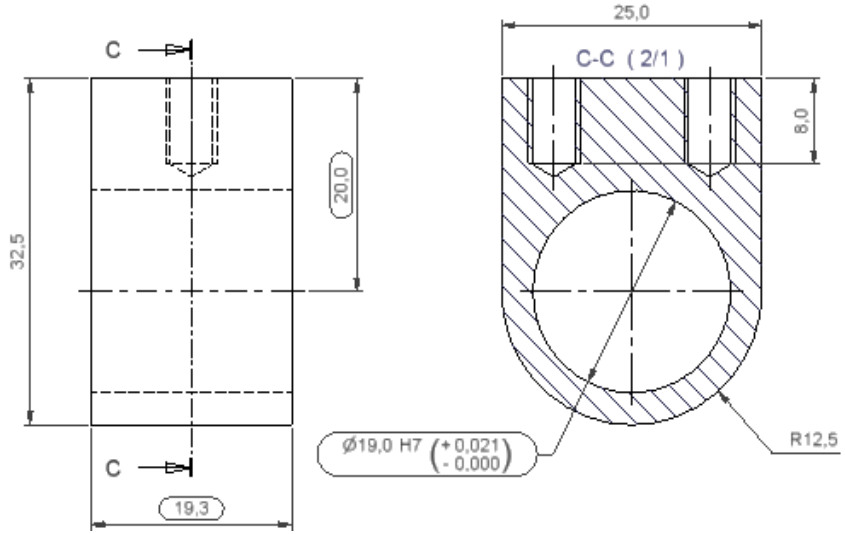
Cotagem

CASOS ESPECIAIS

4. Cotas fora de escala

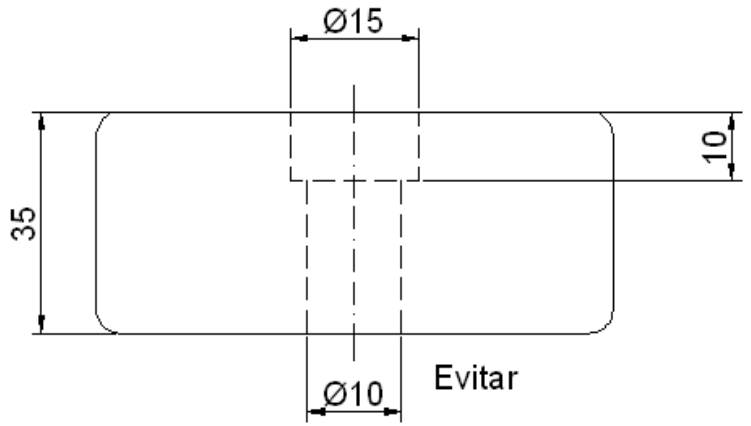


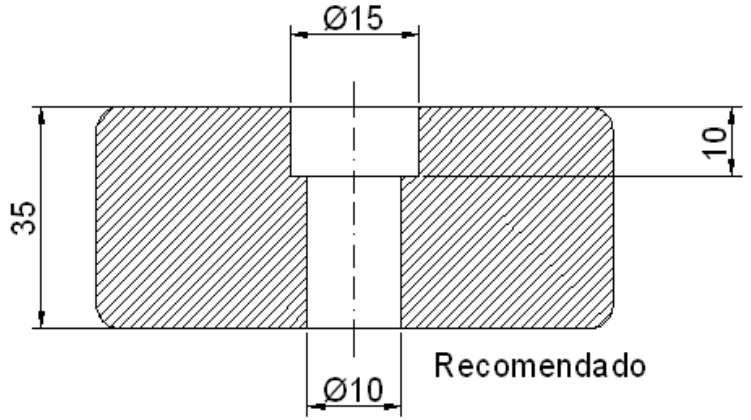
5. Cotas para inspeção



COTAGEM DE CONTORNOS INVISÍVEIS

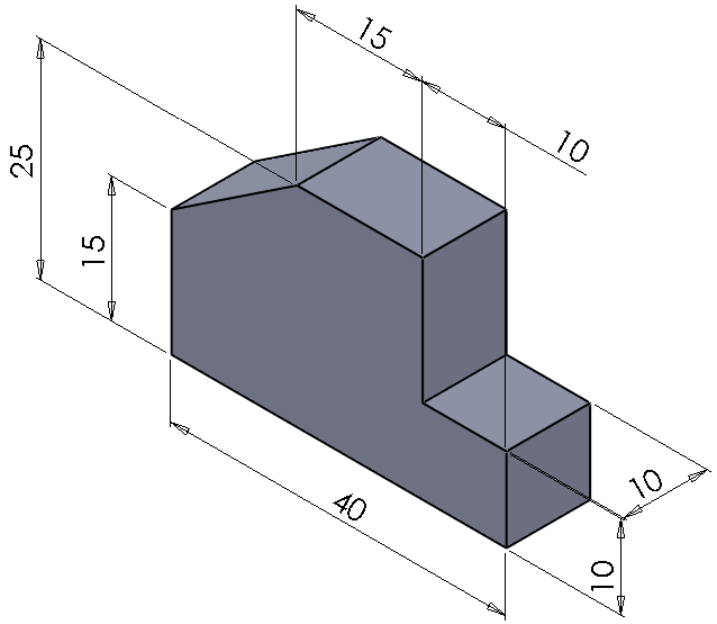
As linha invisíveis não devem ser cotadas, exceto se não existir outra alternativa mais clara para a cotagem do elementos. Na maior parte das situações, as linhas invisíveis podem ser eliminadas efetuando-se cortes nas vistas .





1 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar
- *3º Diedro*
  - V. Frontal, V. Inferior e V. L. Direita
  - Cotar



Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

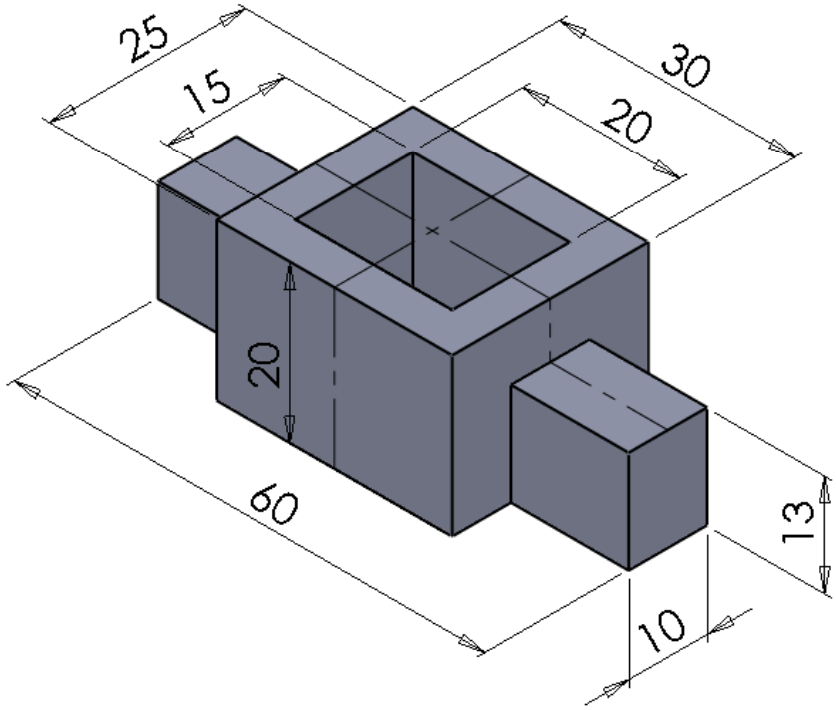
DESENHO TÉCNICO / CAD

Diedro:

Exercício:	Revisão

2 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar
- *3º Diedro*
  - V. Frontal, V. Inferior e V. L. Direita
  - Cotar



Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

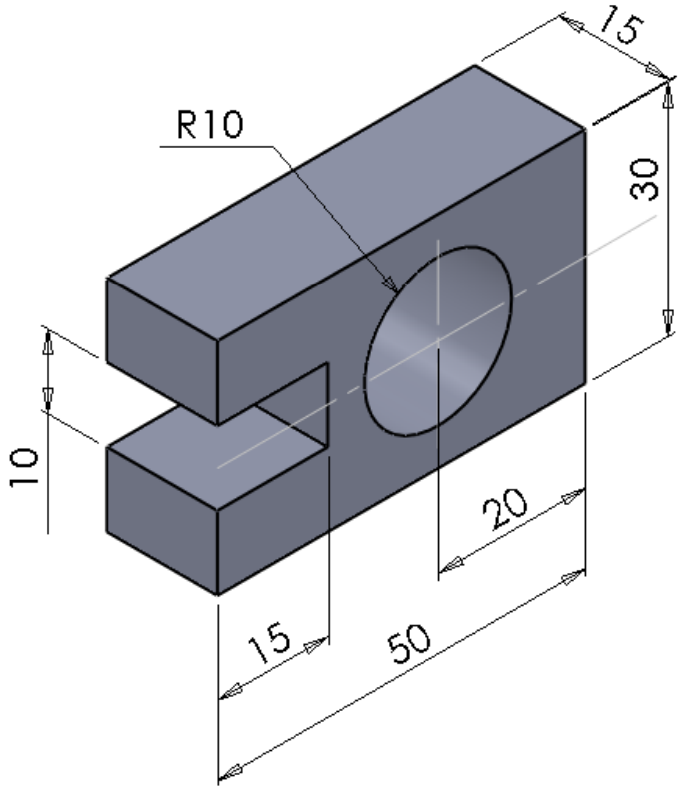
DESENHO TÉCNICO / CAD

Diedro:

Exercício:	Revisão

3 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar
- *3º Diedro*
  - V. Frontal, V. Inferior e V. L. Direita
  - Cotar



Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

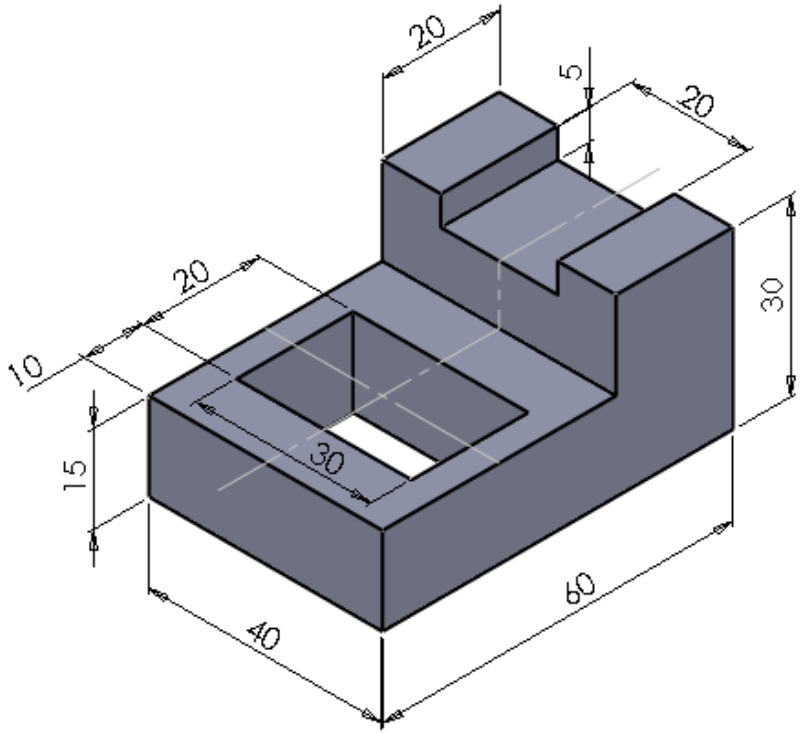
DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício: | Revisão

Diedro:

4 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar
- *3º Diedro*
  - V. Frontal, V. Inferior e V. L. Direita
  - Cotar



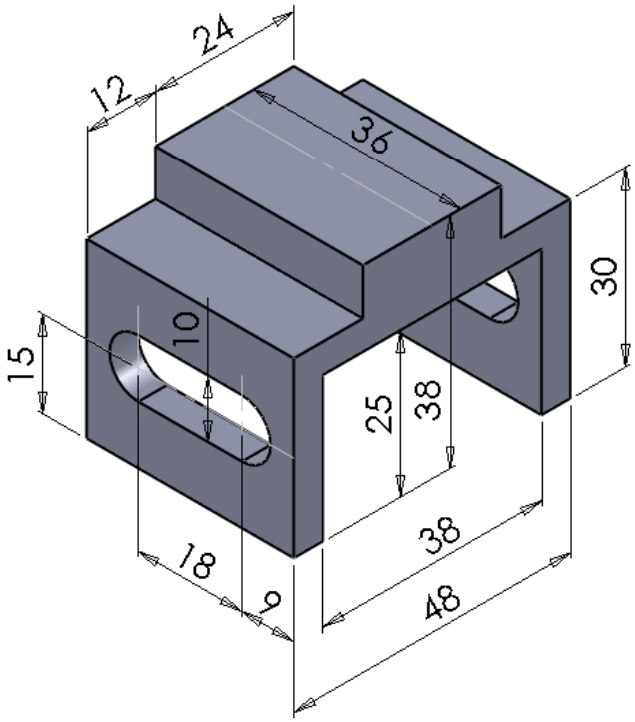
Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício: | Revisão

Diedro:



5 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar

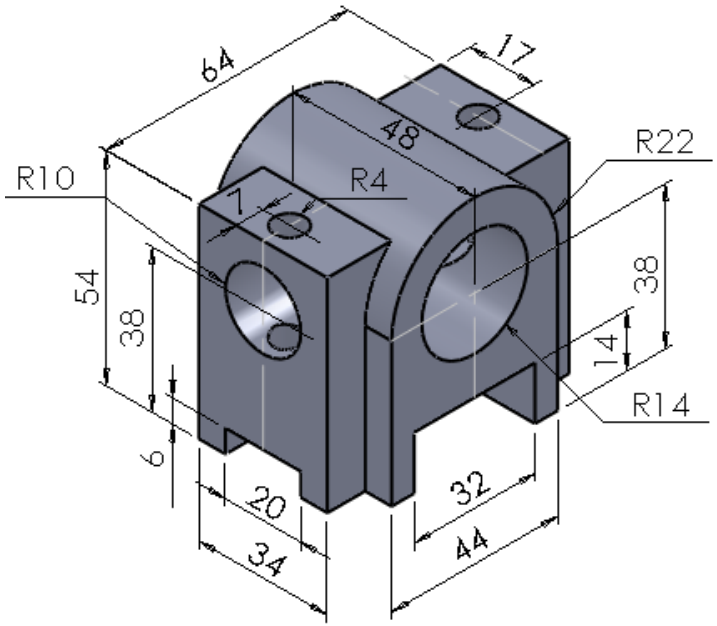
Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Diedro:

Exercício:	Revisão



6 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

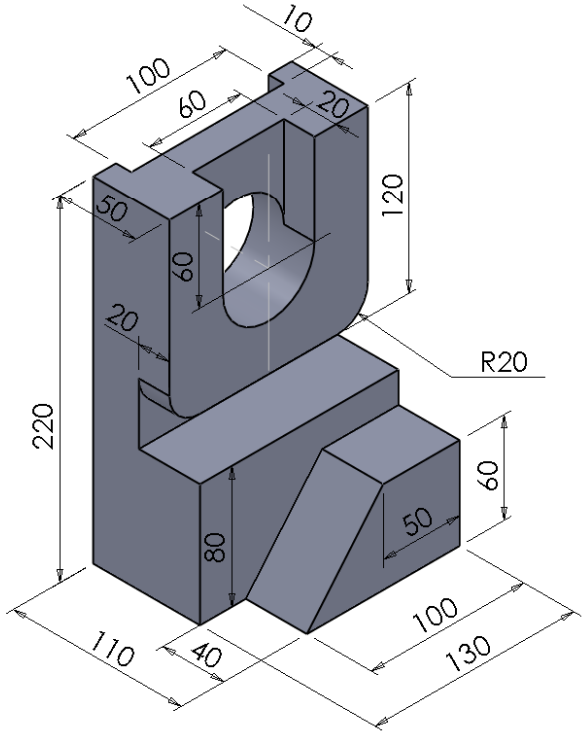
- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício:	Revisão	Diedro:



7 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda
  - Cotar
  - Utilizar escala caso seja necessário (1/2)

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

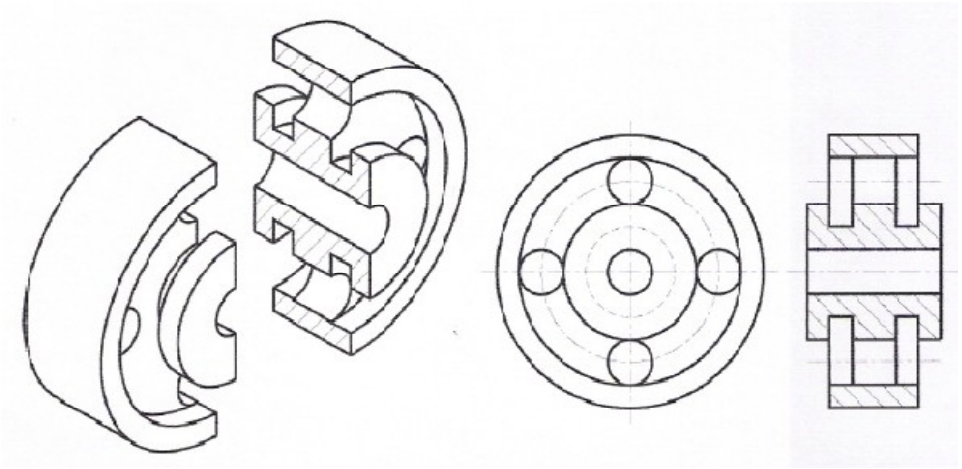
Diedro:

Exercício:	Revisão

Cortes

ETAPAS PARA O CORTE

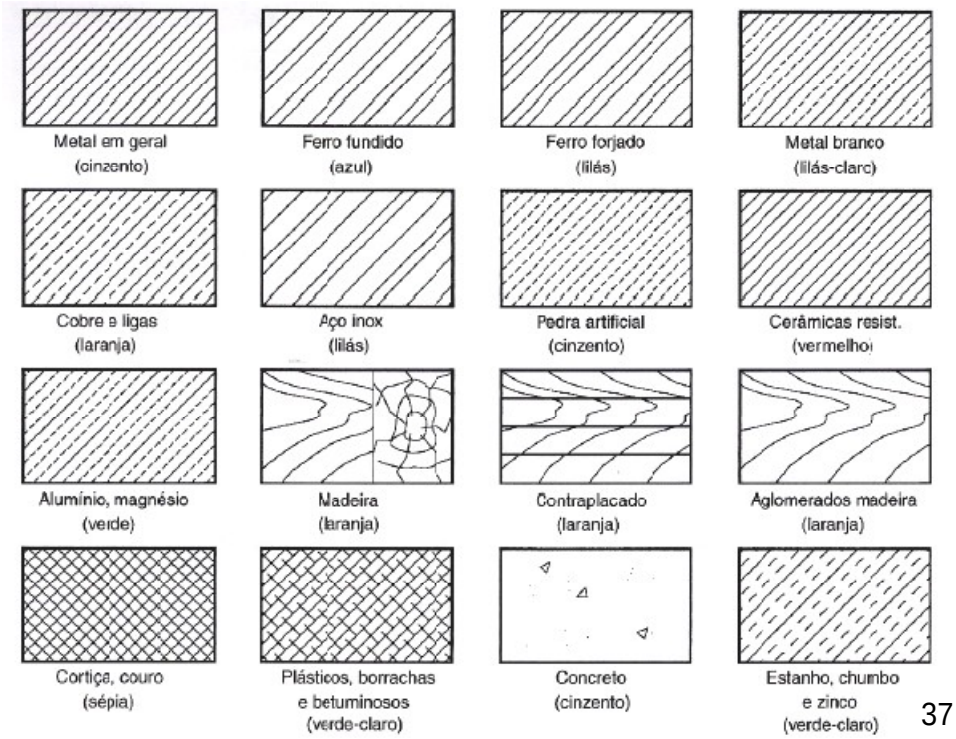
A representação em corte consiste em imaginar a peça cortada por um ou mais planos, sendo suprimida uma das suas partes. Depois faz-se a projeção da parte do objeto que ficou, adotando as regras gerais relativas a disposição das vistas. Finalmente, executam-se as hachuras sobre as superfícies das partes da peça interceptadas pelo plano ou planos de corte. Esta projeção, chamada vista cortada ou corte, substitui sempre a vista normal correspondente.



REGRAS GERAIS PARA O CORTE

Podem ser definidas algumas regras gerais para a representação de cortes:

1. A representação da vista cortada compreende a superfície obtida pelo plano de corte e tudo que se vê para lá desse plano.
2. A porção da peça supostamente retirada não pode ser omitida em todas as vistas
3. As zonas em que a peça foi cortada são assinaladas por meio de hachuras. A hachura numa mesma peça deve ter sempre a mesma direção e o mesmo espaçamento.

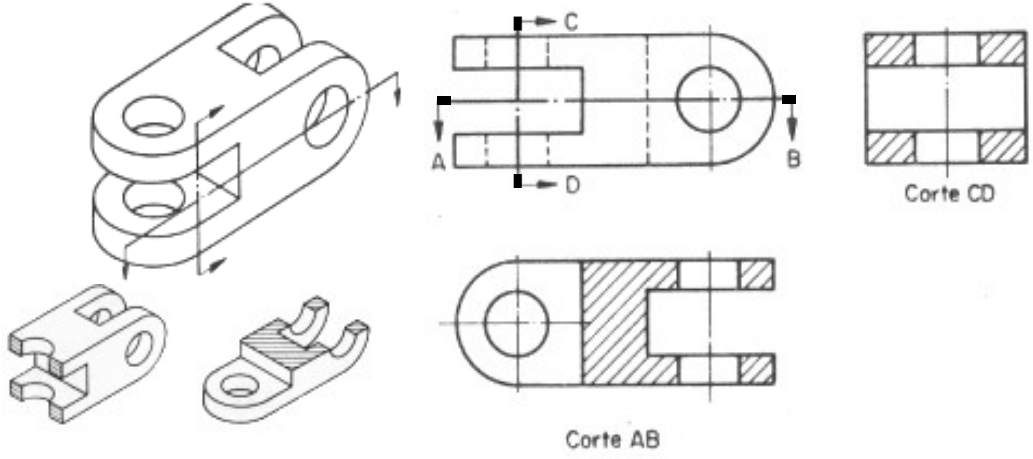


Cortes

4. Sempre que possível, os planos de corte devem passar pelos eixos de simetria da peça a ser cortada
5. Na representação em corte, não devem ser usadas linhas de contorno invisíveis, se não trouxerem nada de fundamental à representação da peça.
6. As superfícies de corte (exceção corte parcial) devem ser sempre delimitadas por linhas traço e ponto larga nas extremidades e nas mudanças de direção.

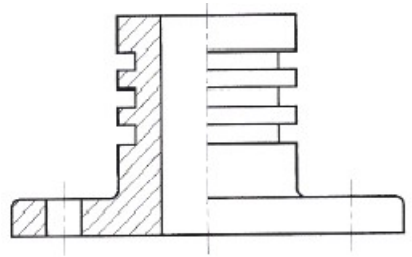
TIPOS DE CORTES

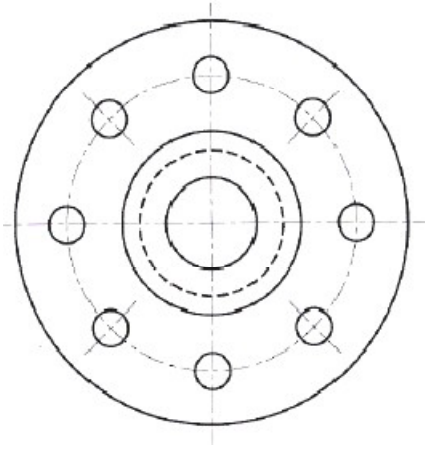
Corte Total – A simbologia do corte consiste em assinalar o plano de corte na vista onde esse mesmo plano se encontra de topo, definida por uma linha traço e ponto larga nas extremidades e nas mudanças de direção. Duas flechas, com uma ou mais letras identificadoras maiúsculas, definem o sentido do corte. Junto à vista cortada, acima ou abaixo, devem constar as letras identificadoras.

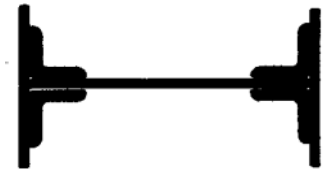


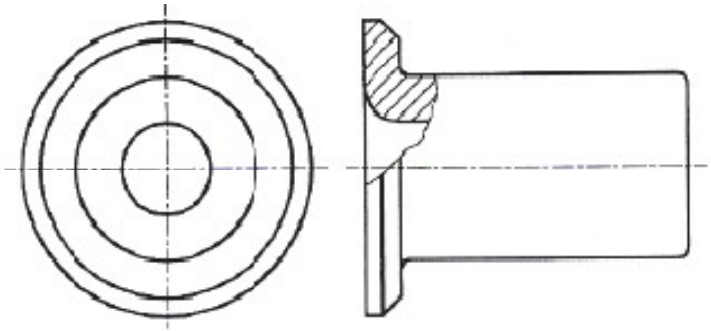
Meio Corte – O meio corte é efetuado por dois planos concorrentes no eixo da peça. Sua identificação é semelhante ao corte total porém apenas um quarto da peça é suprimido. Em peças simétricas é preferível fazer um meio corte em vez de um corte completo. Desta forma, o meio corte mostra não só o interior como também o exterior da peça ao mesmo tempo

Corte parcial – Para o corte parcial não é usada qualquer simbologia de indicação e identificação de cortes. Nota-se apenas que, na vista onde o corte parcial é efetivamente visualizado, o corte é delimitado por uma linha continua fina ondulada.



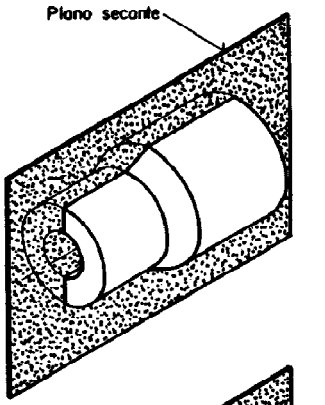


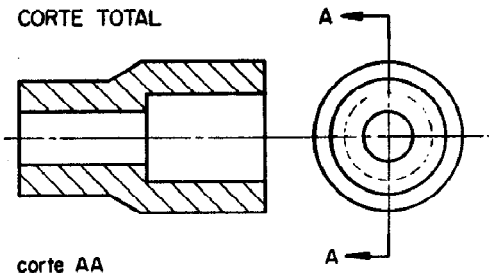




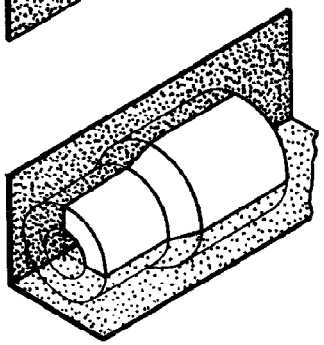
Cortes

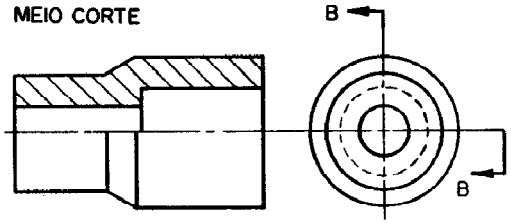
2 – Complete os retângulos ao lado aplicando um corte total e meio corte conforme o modelo



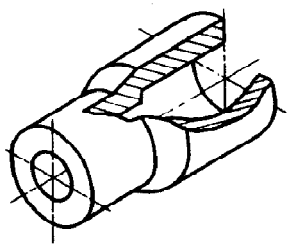


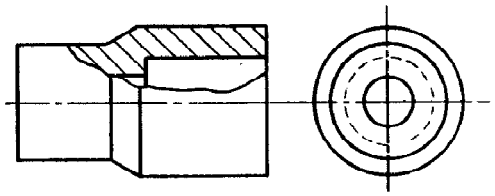
corte AA



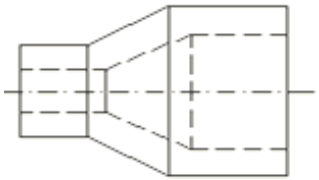


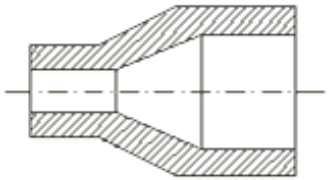
corte BB

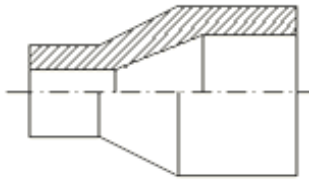


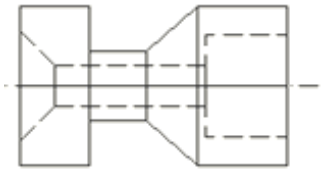


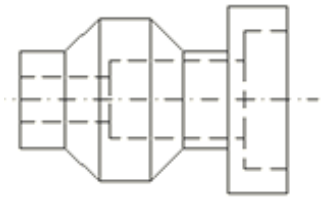
CORTE PARCIAL

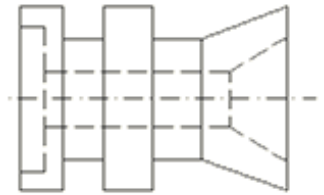


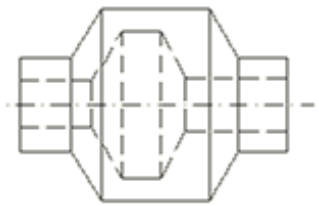








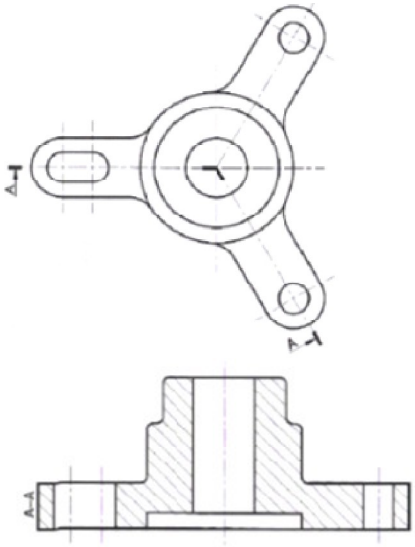


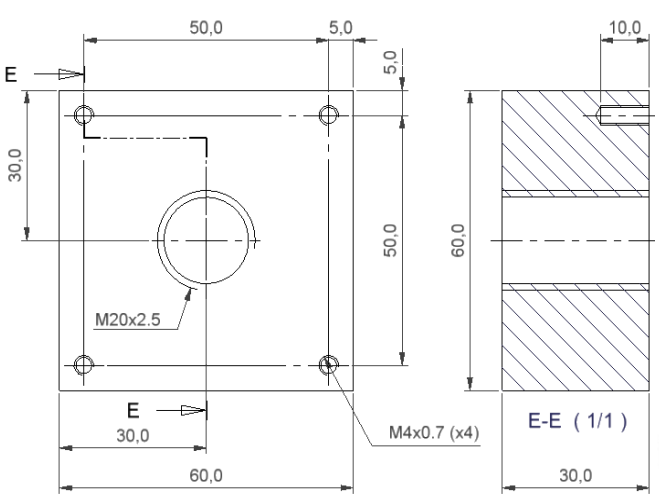


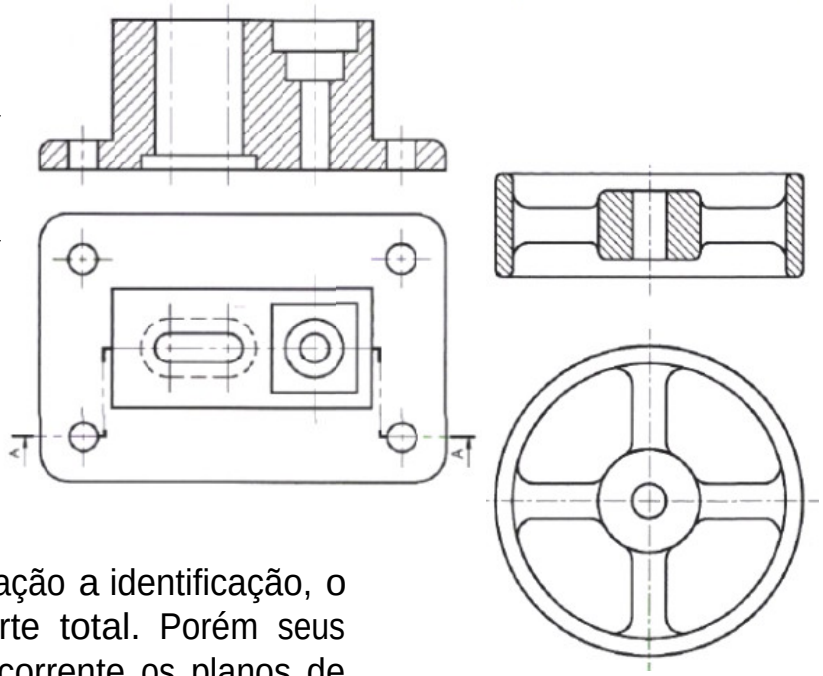
Cortes

Quando os detalhes de interesse não estiverem alinhados uns com os outros, ter-se-á de usar o número de planos – paralelos ou concorrentes. Em ambos os casos, as partes ocultas não são representadas.

Corte Paralelo (Desvio) – Com relação a identificação, o corte paralelo é semelhante ao corte total. Porém para atender todos os detalhes da peça este pode efetuar desvios ortogonais. Chama-se novamente a atenção para o reforço efetuado nos extremos das linhas que representam os planos de corte e nas mudanças de plano de corte.



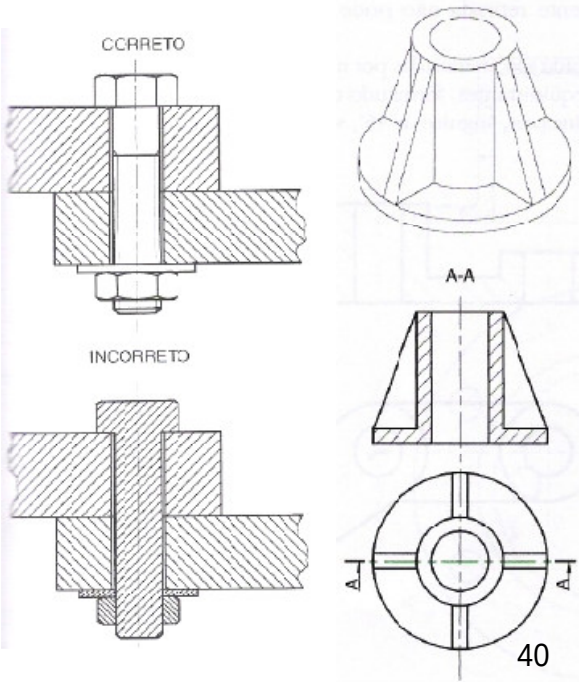




Corte Concorrente (Rebatido) – Com relação a identificação, o corte concorrente é semelhante ao corte total. Porém seus planos não são paralelos. No corte concorrente os planos de corte são rebatidos sobre os planos de projeção, em conjunto parte da peça também é rebatida.

OMISSÃO DE CORTES

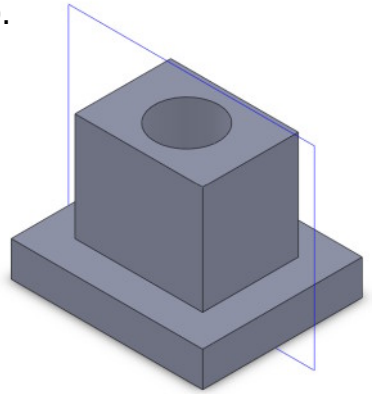
A representação em corte de peças maciças como eixo, parafusos, raios/braço de roda, porcas, rebites, chavetas, elos de corrente, nervuras, não é, em geral, mais esclarecedora. Desta forma, quando estas peças forem interceptadas longitudinalmente pelo plano de corte, não devem ser hachuradas.

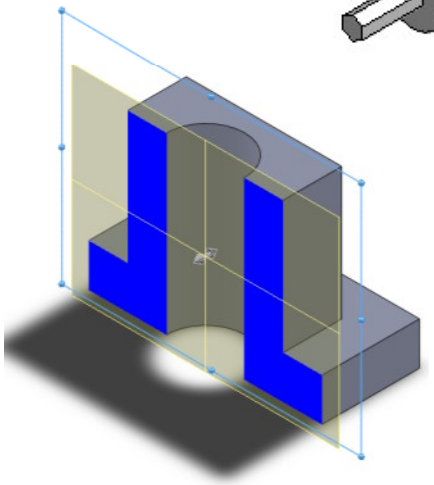


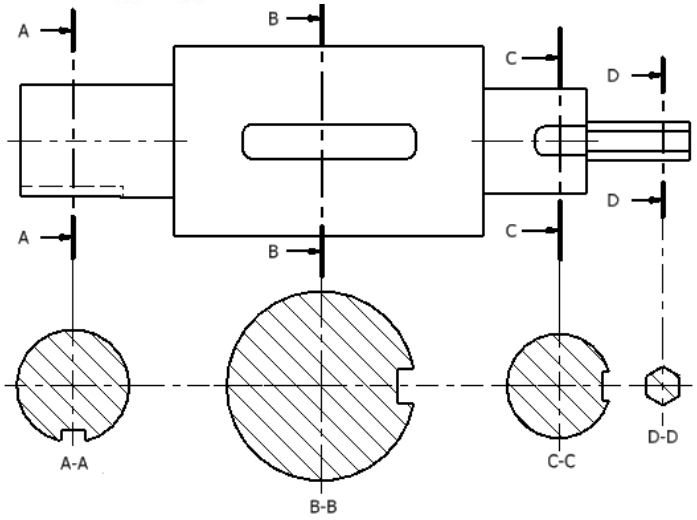
Seções

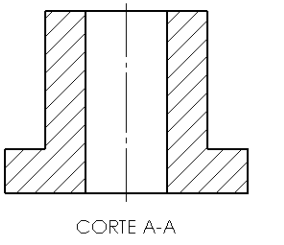
As seções são objetivamente semelhantes aos cortes e, como estes, são utilizados para trazer uma maior clareza ao desenho. São, em geral, usadas para definir o perfil externo de partes das peças como nervuras, braços de polias, peças prismáticas e peças de perfil variável. Distinguem-se rapidamente dos cortes por representarem somente a interseção do plano secante (de corte) com a peça, não englobando aquilo que se encontra além desse plano.

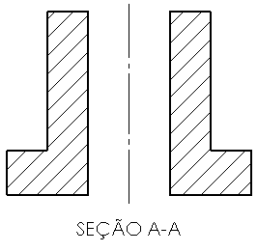
As seções são normalmente transversais, perpendiculares ao eixo principal da peça, Sua linha de identificação é traço e ponto larga nas extremidades e na mudança de direção. Nas seções não é permitido desvios na de identificação.

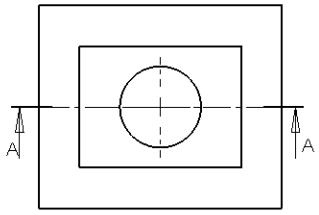


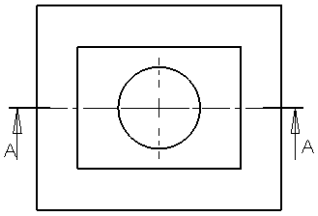


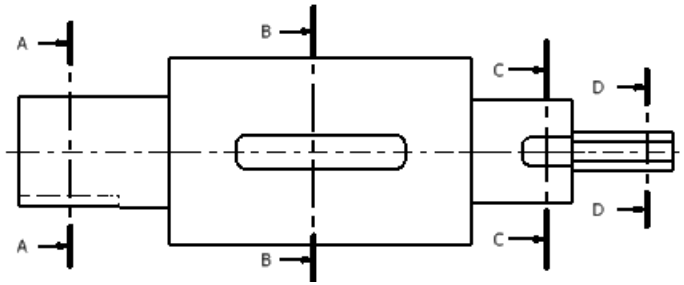


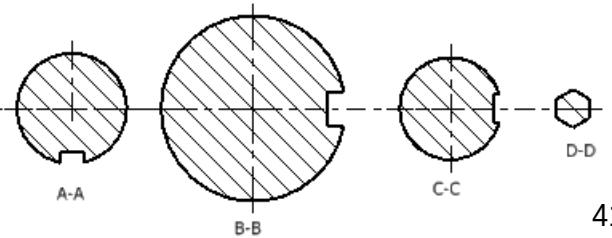


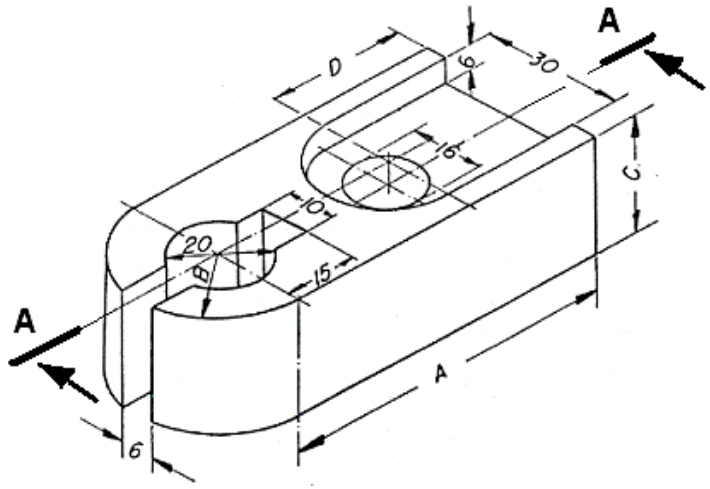












8 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

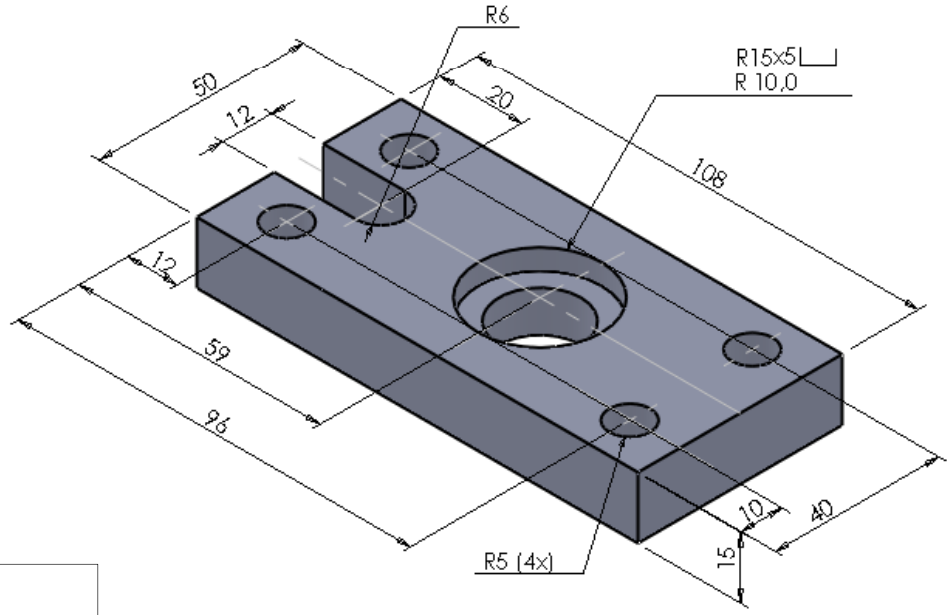
- *1º Diedro*
  - V. Frontal e V. Superior
  - Faça a V. Frontal em corte total
  - Indique sobre a V. Superior a linha de corte
  - Cotar
  - Escala 1:1
  - Medidas: A – 90 mm/ B – 25 mm (Raio) /C – 25 mm /D – 35 mm

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício:	Revisão	Diedro:



8 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal e V. Superior
  - Faça a V. Frontal em corte paralelo ou desvio
  - Indique sobre a V. Superior a linha de corte
  - Cotar
  - Escala 1:1

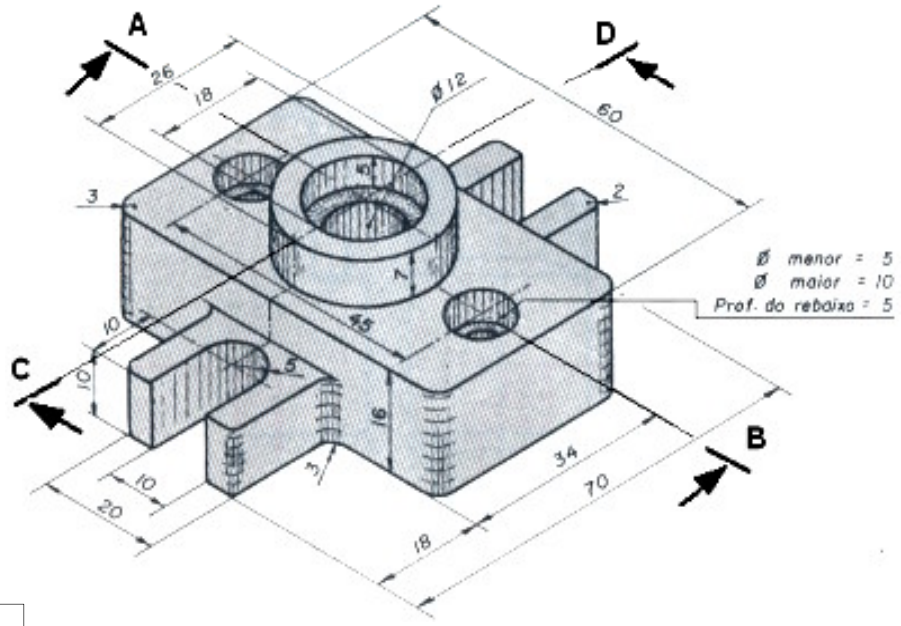
Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Diedro:

Exercício:	Revisão



9 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda.
  - Aplicar um corte longitudinal AB e um corte transversal CD
  - Cotar
  - Utilizar escala caso seja necessário

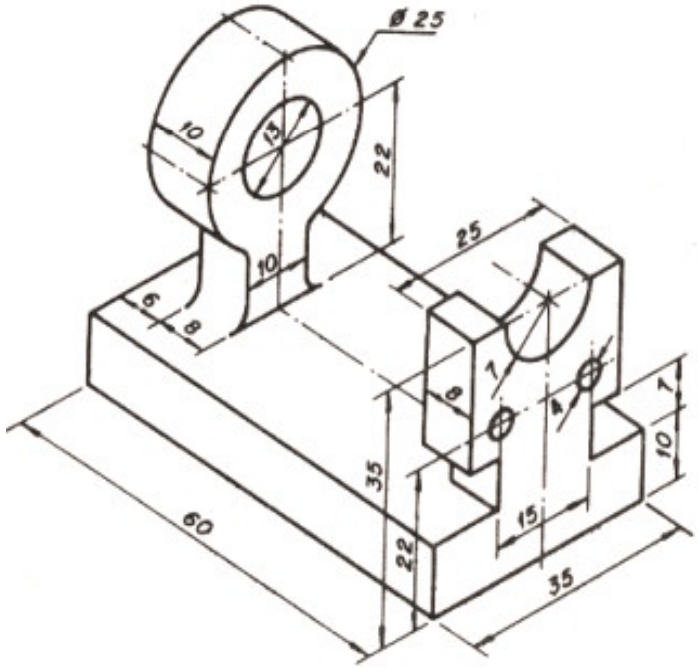
Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Diedro:

Exercício:	Revisão



10 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *1º Diedro*
  - V. Frontal, V. Superior e V. L. Esquerda.
  - Aplicar corte parcial de acordo com a necessidade
  - Cotar
  - Utilizar escala caso seja necessário

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

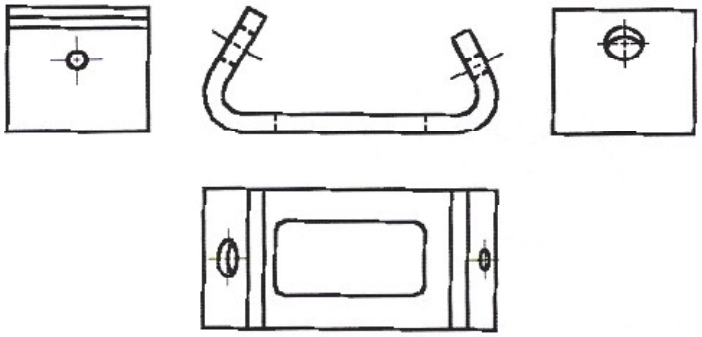
PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

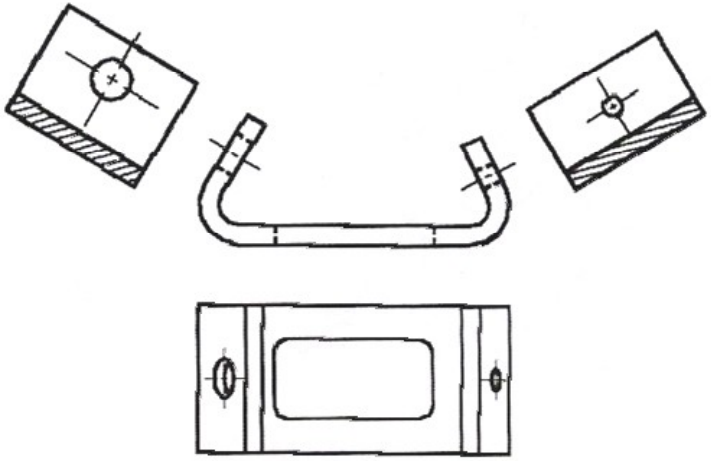
Exercício:	Revisão	Diedro:

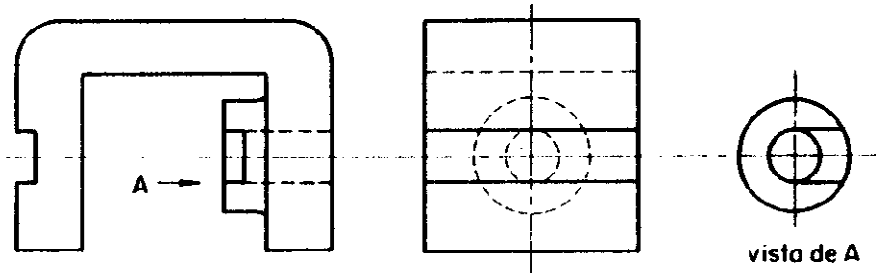
Vistas Auxiliares

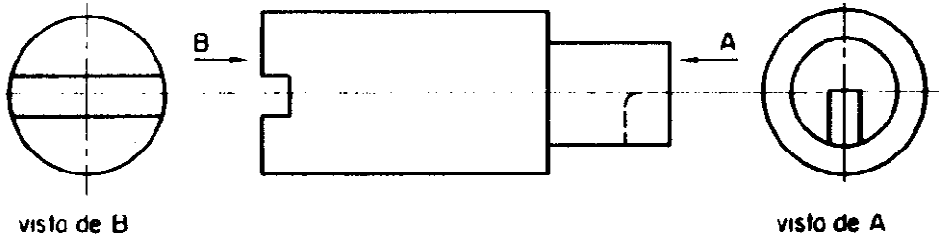
Quando existem detalhes a serem projetados que não são paralelos aos planos de projeção, a construção das vistas torna-se mais complexa.

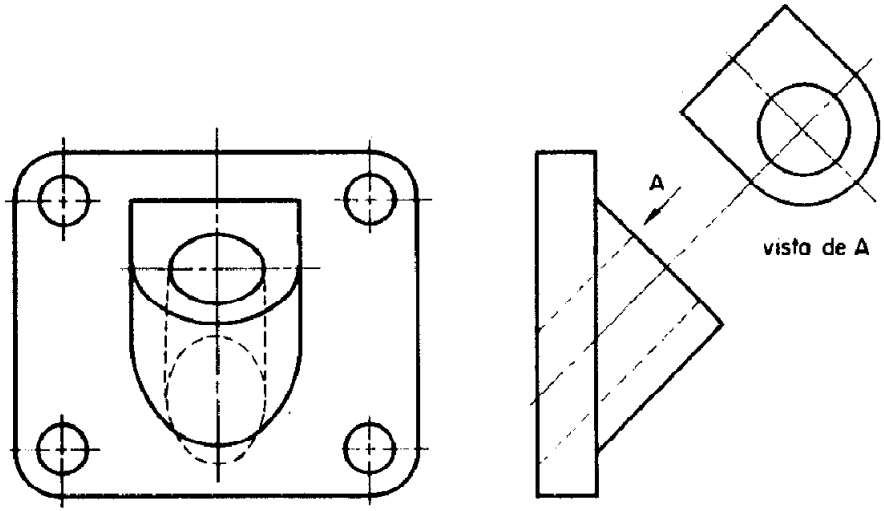


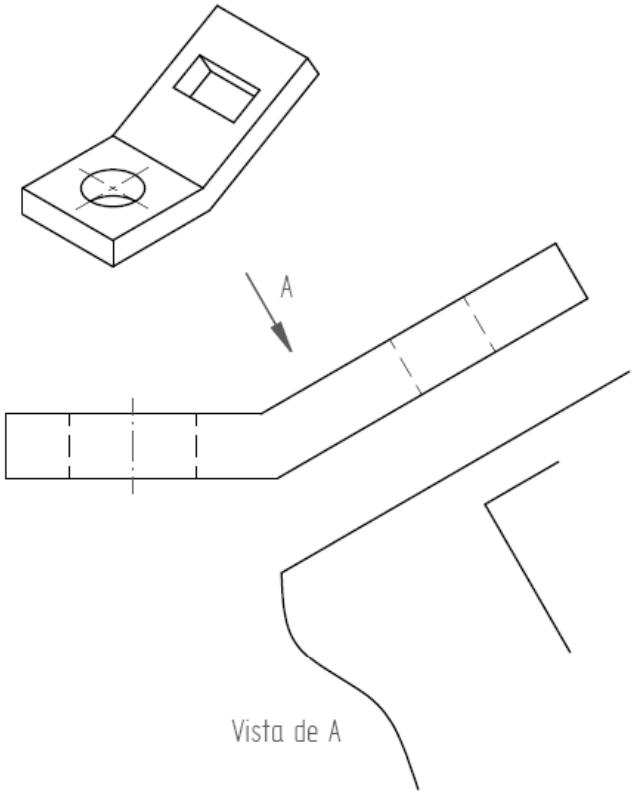
Por vezes, em nenhuma das projeções ortogonais se consegue projetar a verdadeira grandeza de algum detalhe. Nestes casos, são usados, obrigatoriamente, planos auxiliares de projeção paralelos a esses detalhe, de modo a representá-los na sua verdadeira grandeza.

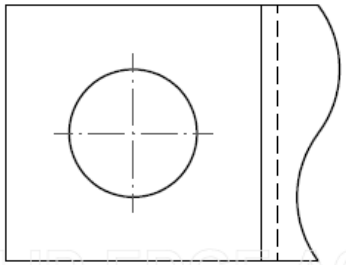


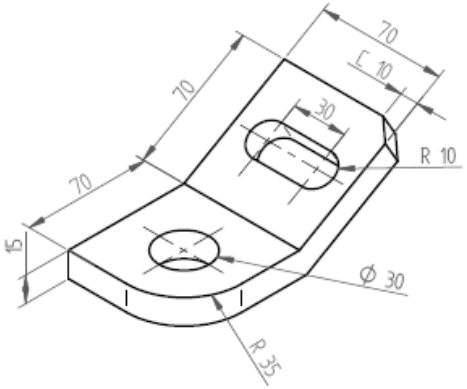


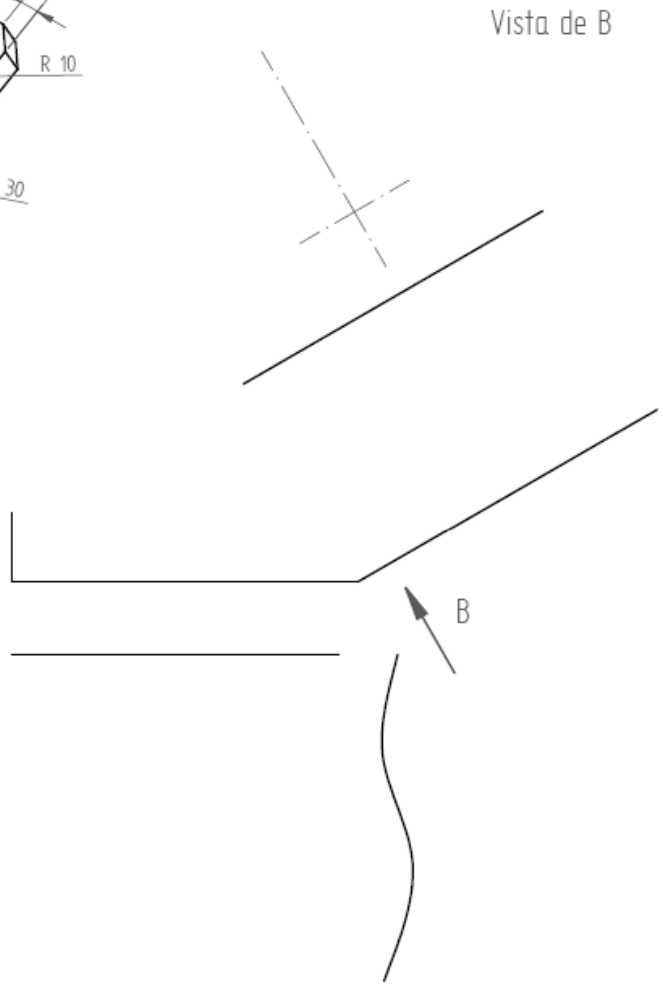












SOLID EDGE ACADEMIC

11 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

• *Aplicar os conceito de vista auxiliar para completar as vistas acima.*

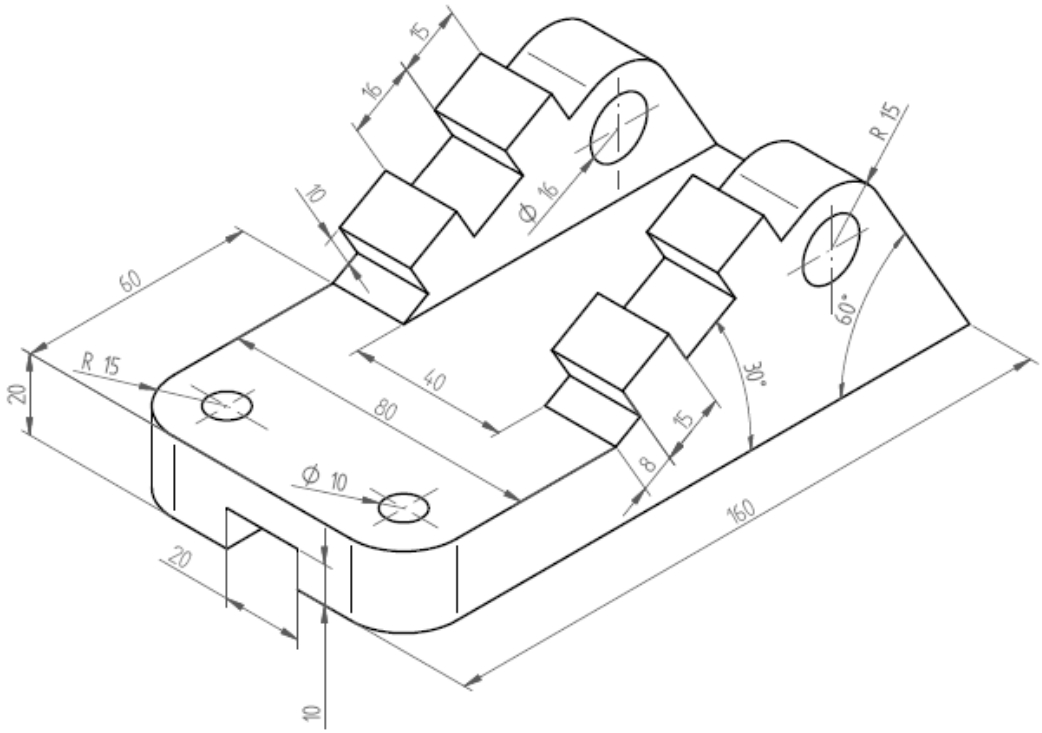
Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Diedro:

Exercício:	Revisão



12 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

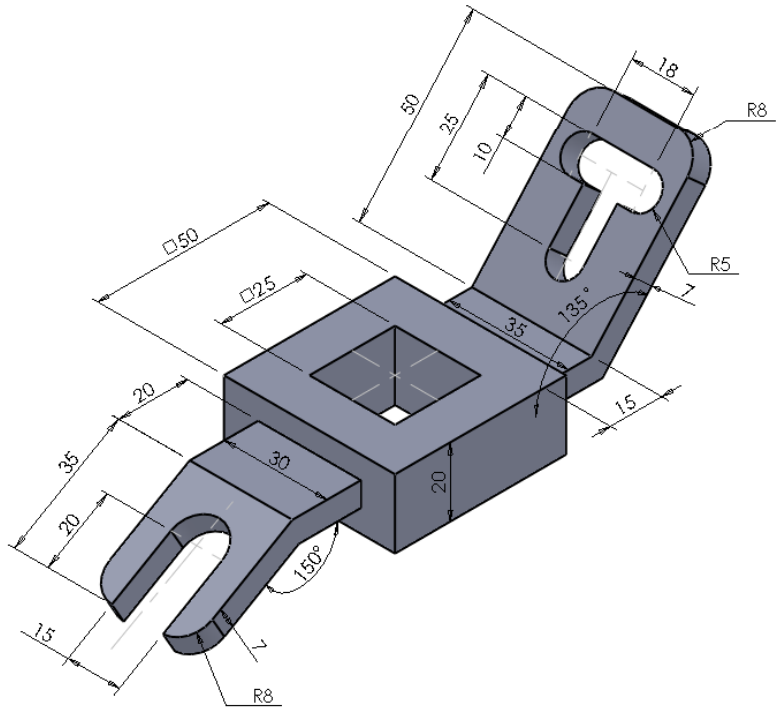
- *Aplicar os conceito de vista auxiliar para representar a peça*
- *Cotar*
- *Utilizar escala se necessário*

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício:	Revisão	Diedro:



13 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- *Aplicar os conceito de vista auxiliar para representar a peça*
- *Cotar*
- *Utilizar escala se necessário*

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

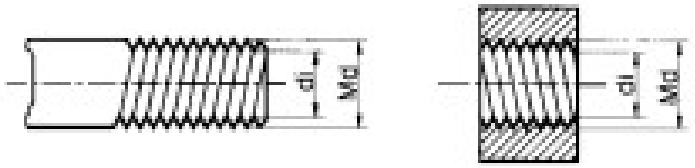
PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício:	Revisão	Diedro:

Representação de roscas

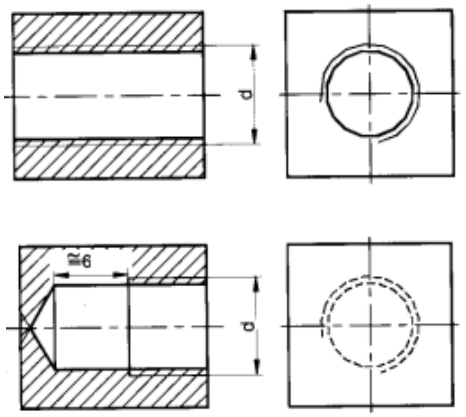
As peças ou elementos roscados são muito importantes em diversos tipos de construção, particularmente na realização de ligações desmontáveis.
A representação de roscas, tal como são vistas, é extremamente morosa.

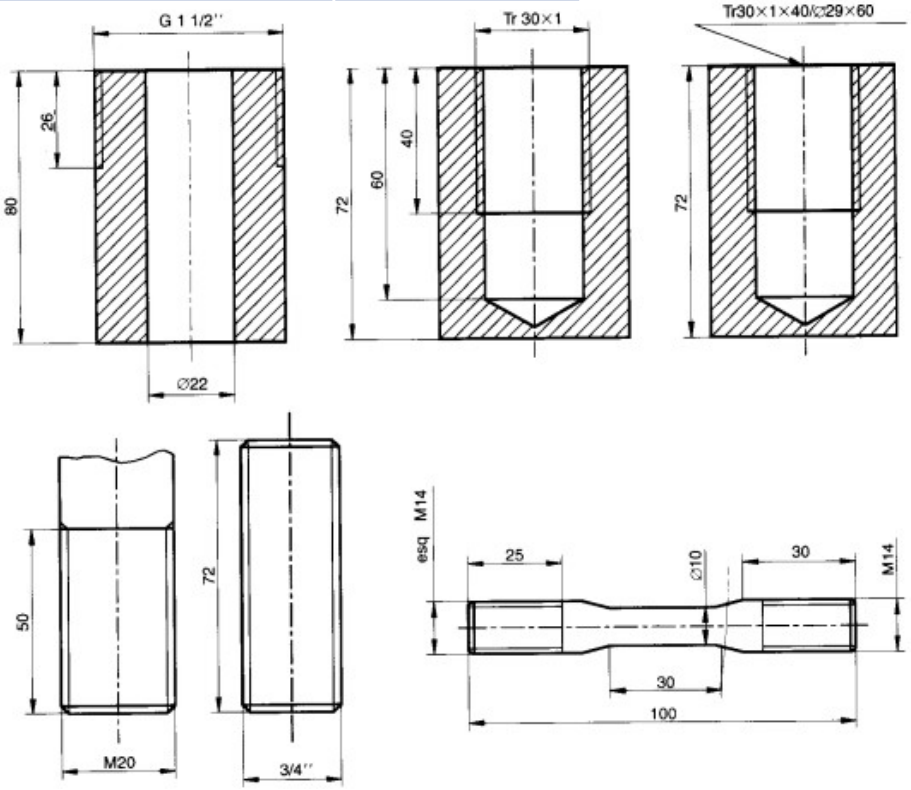


Desta maneira, é preferível utilizar a representação simplificada, estabelecida pela recomendação ISO R 128:1959. Com a utilização da representação simplificada, os filetes deixam de ser representados. Na representação simplificada de roscas, o traço grosso corresponde sempre ao contorno da peça obtida pela operação que precede a abertura da rosca. O traço fino corresponde ao fundo da rosca. No caso, de uma vista hachurada o traço grosso é sempre o limitante, quer ser trate de roscas interiores ou exteriores.

O tipo de rosca é indicado por uma ou duas letras inscritas antes do diâmetro nominal, de acordo com a seguinte correspondência:

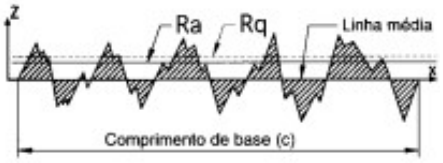
Rosca	Símbolo
Rosca ISO (métrica)	M
Rosca Whitworth	(não tem letra)
Rosca gás	G
Rosca retangular	R
Rosca Trapezoidal	Tr
Rosca de dente de serra	S
Rosca redonda	Rd



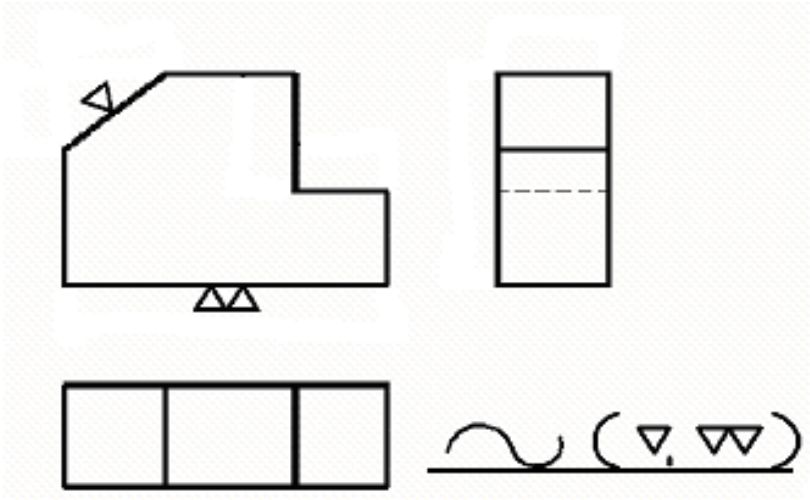


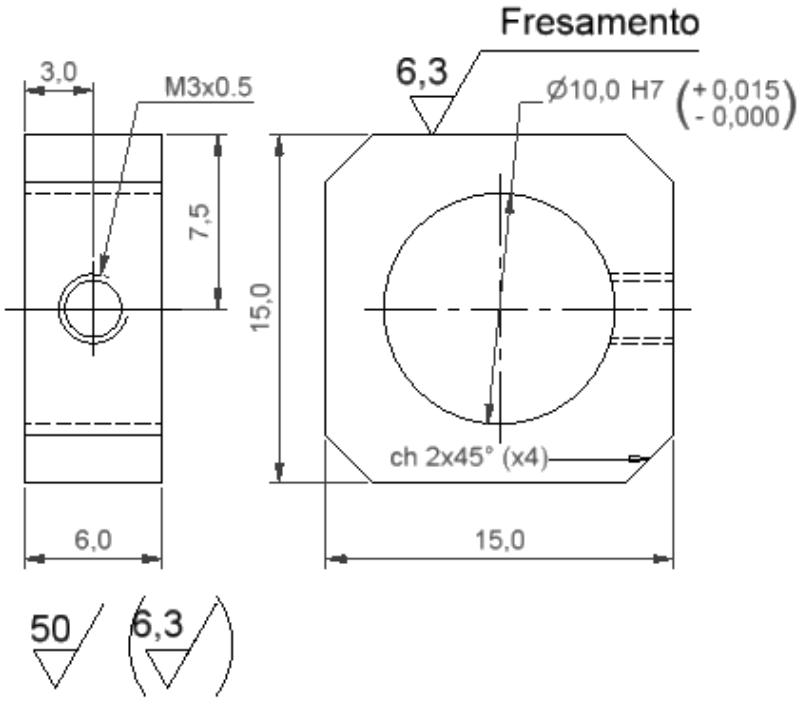
Acabamento superficial

Os acabamentos superficiais e estados de superfícies estão relacionados com o grau de qualidade do acabamento exigido para as superfícies. A rugosidade é a medida que defini o acabamento superficial, seu significado é composto pela medida das irregularidades que constituem uma superfície. Para medir a rugosidade utiliza-se um aparelho denominado rugosímetro.



A rugosidade deve ser indicada na forma de símbolos sobre a superfície da peça a qual deseja-se estabelecer um acabamento específico. Esta apostila abordará a forma antiga e atual de representação do acabamento superficial.





Acabamento superficial

NORMA ANTIGA

De acordo com a NBR - 6402, a especificação de acabamento nos desenhos por meio de **sinais antigos** é feita conforme a relação abaixo.

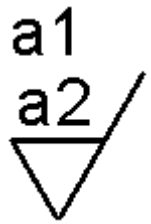
Símbolo	Descrição
Sem indicação	Superfície em bruto, forjada, laminada, estampada e de peças fundidas.
	Semelhante ao anterior, porém com cuidados especiais e eliminação das rebarbas.
	Superfície desbastada, os riscos da ferramenta são bastante visíveis. Profundidade dos sulcos 6,3 a 50 microns.
	Superfície alisada, os riscos da ferramenta são pouco visíveis. Rugosidade 0,8 a 6,3 microns.
	Superfície retificada, os riscos da ferramenta não são visíveis. Rugosidade 0,1 a 0,8 microns.
	Superfície lapidada. Rugosidade máxima 0,1 microns

NORMA ATUAL

De acordo com a NBR - 6402, a especificação de acabamento nos desenhos por meio de **sinais atuais** é feita conforme a relação abaixo.

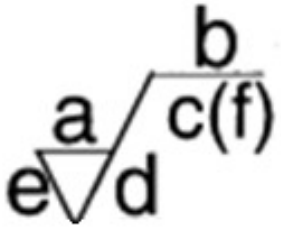
Símbolos		
Superficial obtida por um processo sem remoção de material.	Superficial obtida por um processo com remoção de material.	Quando a remoção do material não é permitida.

Se somente um valor de rugosidade for indicado, este representa o valor máximo permitido, se for necessário estabelecer os limites máximos e mínimos da rugosidade,estes valores devem ser colocados um sobre o outro, sendo o limite máximo “a1” acima.



Acabamento superficial

O surgimento da norma atual deu-se por necessidade, a norma antiga não contempla informações mecânica atualmente necessárias. Ao todo a norma atual prove seis informações:



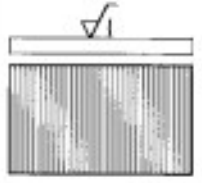
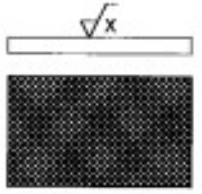
A. Rugosidade - Os valores que caracterizam a rugosidade da superfície no estado final de acabamento são inscritos no local assinalado por "a", podendo ser usando-se as unidades da rugosidade ou a classe de rugosidade.

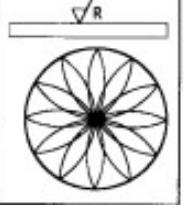
Classe de rugosidade	microns
N12	50
N11	25
N10	12,5
N9	6,3
N8	3,2
N7	1,6
N6	0,8
N5	0,4
N4	0,2
N3	0,1
N2	0,05
N1	0,025

B. Características especiais do estado superficial – No local da letra "b" são especificadas exigências especiais, como o processo de trabalho utilizado para a obtenção da superfície, tratamento térmico, revestimento .

C. Comprimento de base – O comprimento de base é o comprimento da seção da superfície escolhido para avaliar a rugosidade superficial, indica-se na posição "c", unidade em mm.

D. Orientação das estrias – A direção das estrias resultante da forma como são trabalhadas as superfícies, este símbolos são indicados pelas letra "d" no símbolo base.

=	Estrias paralelas ao plano de projeção da vista.	
⊥	Estrias perpendiculares ao plano de projeção da vista.	
X	Estrias cruzadas em duas direções obliquas em relação ao plano de projeção da vista.	

M	Estrias multidirecionais.	
C	Estrias aproximadamente circulares.	
R	Estrias aproximadamente radiais.	

Acabamento superficial

E. Sobreespessura para acabamento – O valor da sobreespessura para acabamento (em mm) só é representado quando necessário. Inscrito na posição da letra "e" no símbolo base.

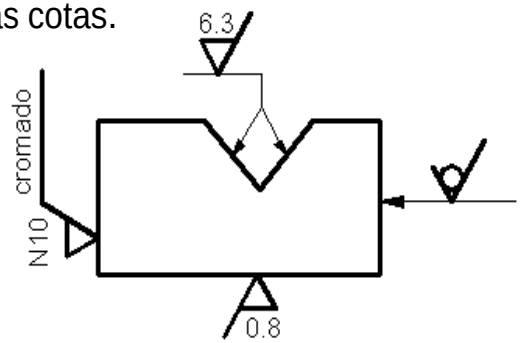
F. Outro parâmetros da rugosidade – Estes valores ou parâmetros, quando indicados, são sempre apresentados entre parêntesis, na posição da letra "f"

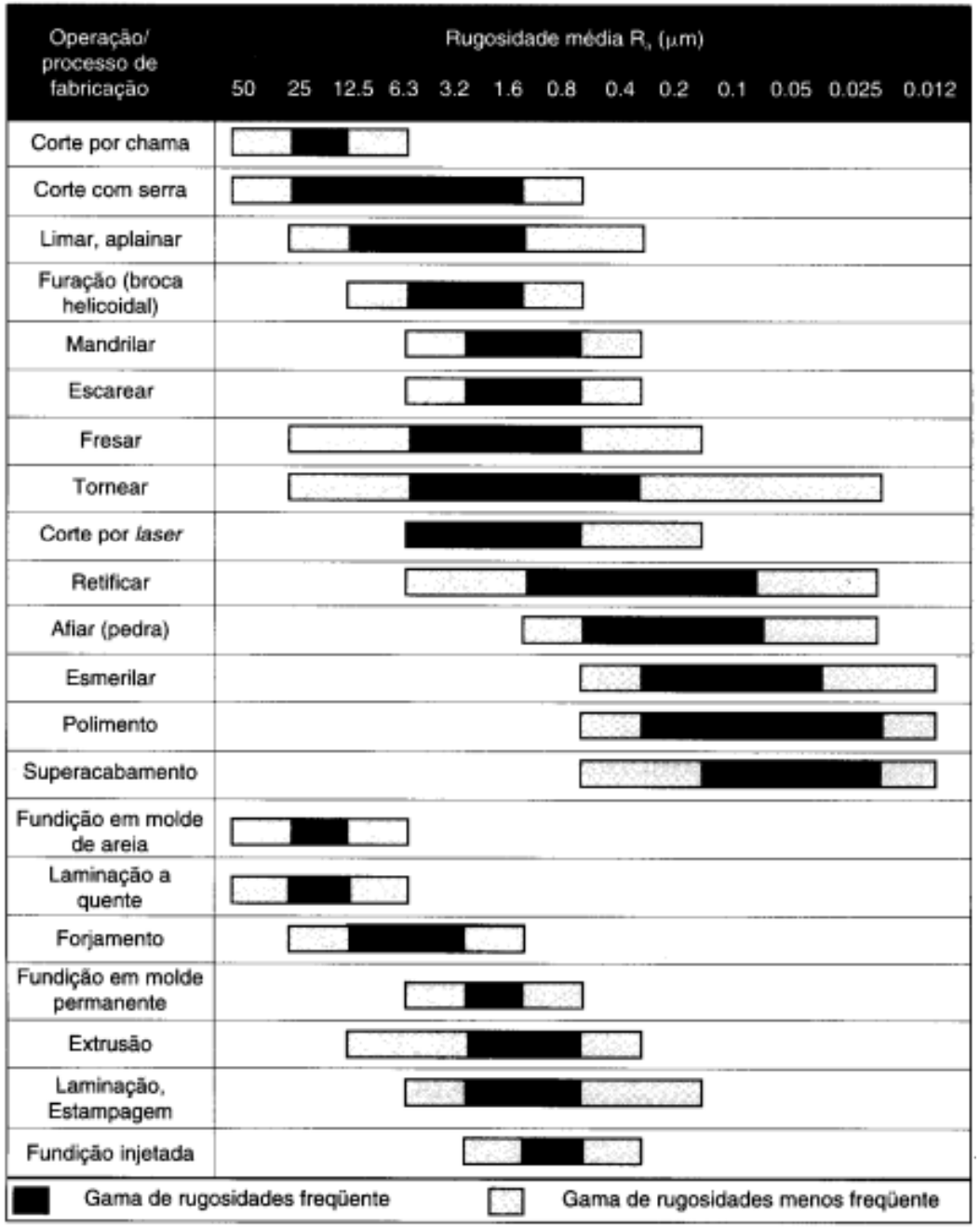
VALORES DE RUGOSIDADE

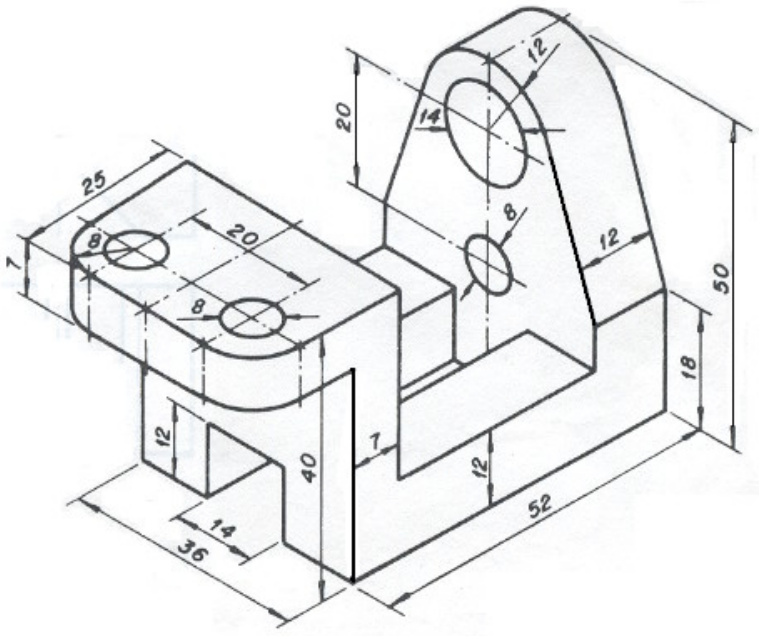
Dependendo do processo de fabricação utilizado, as peças apresentam maiores ou menores irregularidades superficiais. Uma peça obtida por fundição ou forjamento apresenta, em geral, um pior acabamento superficial do que uma peça obtida por usinagem.

INDICAÇÃO NO DESENHO

Os símbolos e inscrições devem estar orientados de maneira semelhante a orientação das cotas.







14 - Desenhar com o auxilio dos instrumentos:

- Desenhar em três vista a peça pelo primeiro diedro
- Aplicar corte parcial de acordo com a necessidade
- Cotar
- Utilizar escala caso seja necessário
- Acabamento dos furos alisado, acabamento geral desbastado

Aluno:	Unidade:	Curso/Turma:	Data:	Escala:

PRODUTRÔNICA

DESENHO TÉCNICO / CAD

Exercício:	Revisão	Diedro:

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.