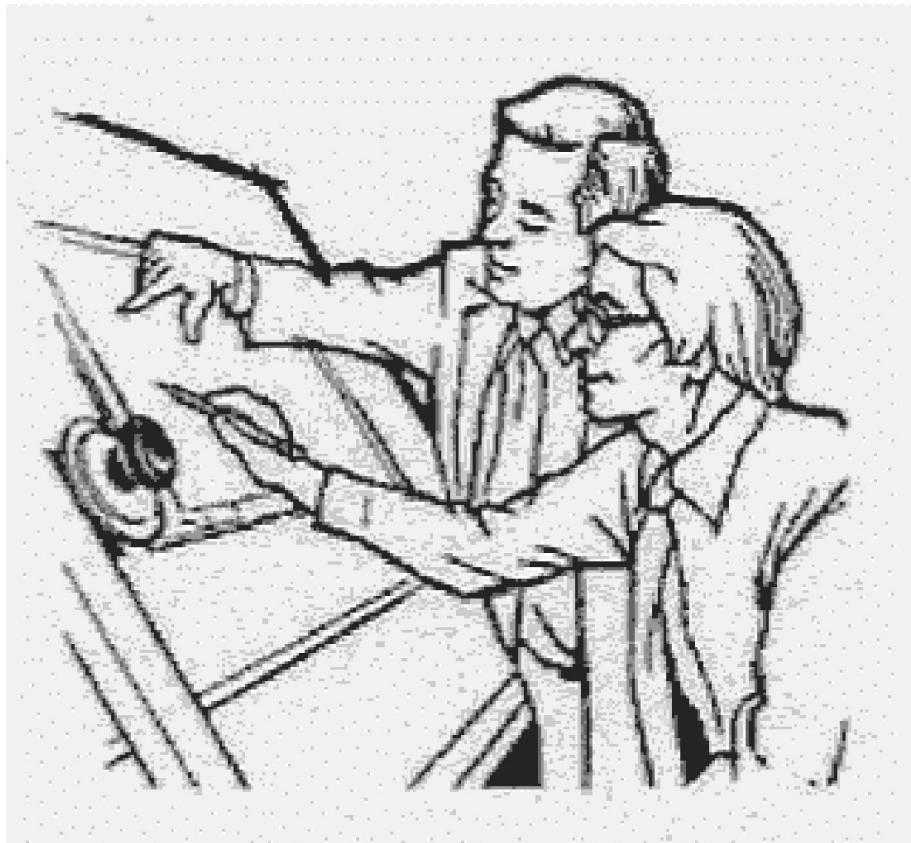
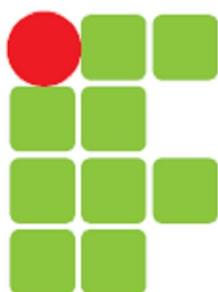


# Desenho Máscico



**Curso Técnico em Eletromecânica**



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA  
Campus Araranguá

Fevereiro - 2009



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CAMPUS DE ARARANGUÁ

Apostila de Desenho Básico

Desenvolvida em conjunto com os professores do curso de eletromecânica (Fevereiro -2008)  
Com base na apostila versão anterior (Maio-2008) e apostilas do Senai, do Telecurso 2000 e Manual do  
Desenhista de Máquinas (PROTEC)

A reprodução desta apostila deverá ser autorizada pelo INSTITUTO FEDERAL – CAMPUS ARARANGUÁ

---

## SUMÁRIO

---

INTRODUÇÃO .....	4
<i>DESENHO ARTÍSTICO E DESENHO TÉCNICO</i> .....	6
<i>MATERIAL DE DESENHO TÉCNICO</i> .....	7
<i>CALIGRAFIA TÉCNICA</i> .....	9
PARTE A.I – DESENHO GEOMÉTRICO: construções básicas com régua e compasso .....	11
<i>Linhas</i> .....	11
<i>Retas perpendiculares</i> .....	11
<i>Mediatriz</i> .....	12
<i>Elipse</i> .....	13
<i>Retas paralelas</i> .....	14
<i>Retas tangentes</i> .....	16
<i>Ângulo</i> .....	17
<i>Bissetriz</i> .....	17
<i>Circunferências</i> .....	18
<i>Polígonos</i> .....	19
PARTE A.II – DESENHO GEOMÉTRICO: técnicas de traçado com instrumento .....	20
<i>Retas paralelas</i> .....	20
<i>Retas perpendiculares</i> .....	21
<i>Concordâncias</i> .....	22
PARTE B – DESENHO TÉCNICO BÁSICO .....	23
<i>PERSPECTIVA</i> .....	23
<i>VISTAS ORTOGRÁFICAS</i> .....	31
<i>VISTAS ORTOGRÁFICAS ESPECIAIS</i> .....	40
<i>CORTE</i> .....	48
ANEXO – FIGURAS E SÓLIDOS GEOMÉTRICOS .....	55

---

## INTRODUÇÃO

---

Atualmente a sobrevivência das empresas depende da capacidade que elas têm de conquistar e manter um mercado consumidor cada vez mais exigente. Para isso, precisam ser competitivas e ágeis na adoção de novas tecnologias que contribuam para o aprimoramento de seus processos, produtos e serviços. O êxito dessas empresas depende, em grande medida, da colaboração de profissionais receptivos às inovações, capacitados a buscar e aplicar novos conhecimentos.

O desenho técnico mecânico está presente em praticamente todas as atividades do dia-a-dia do profissional desta área. A arte de representar um objeto ou fazer sua leitura por meio do desenho técnico é tão importante quanto a execução de uma tarefa, pois é o desenho que fornece todas as informações precisas e necessárias para a construção de uma peça.

O trabalho conjunto dos quatro professores que elaboraram este material, contando ainda com a colaboração dos mais diversos profissionais envolvidos na educação, como pedagogos, psicólogos e mestres e doutores em educação, foram a base da estrutura do curso completo de desenho técnico, que será apresentado aos alunos do curso Técnico em Eletromecânica desta escola. De forma inovadora, o curso foi desenvolvido a partir de uma visão de longo prazo, ensinando primeiramente os conceitos básicos, fazendo uso das mais diversas formas de apoio didático, como o uso de ferramentas computacionais para visualização tridimensional, confecção e uso de modelos reais e diversas aulas de exercícios para absorção do conhecimento.

Nesta estruturação, o curso foi dividido em 3 módulos:

–1º Módulo: o Desenho Técnico, por ser executado sobre o papel, tem o problema de representar o tridimensional usando apenas duas dimensões. A solução do problema da representação das formas está na aplicação dos princípios do Desenho Geométrico, na organização e na padronização desta linguagem, pois somente assim pode-se transmitir ao aluno uma informação clara e precisa, condição fundamental para a existência dos desenhos técnicos. Para tanto, o 1º Módulo do curso foi dividido em duas partes. Na Parte A – Desenho Geométrico – o aluno aprenderá os fundamentos básicos do desenho geométrico e desenvolverá a visão espacial. Na Parte B – Desenho Técnico

Básico – os conceitos de Desenho Geométrico será aplicado especificamente à área Técnica, por meio da aplicação das normas pertinentes.

–2º Módulo: uma vez desenvolvida a visão espacial e entendidos os conceitos básicos de desenho geométrico e técnico, assuntos mais detalhados, necessários à execução de peças em projetos e nas indústrias, serão estudados neste módulo. Estes novos assuntos serão desenvolvidos com o uso do *SolidWorks*, importante ferramenta de CAD (*Computer Aided Design* - Desenho Auxiliado por Computador)

–3º Módulo: após estudar todos os assuntos relativos ao desenho técnico nos módulos anteriores, o aluno irá agora aprofundar seus conhecimentos em *SolidWorks*, aprendendo os mais diversos comandos e recursos disponíveis neste programa. Será um módulo de total autonomia de aprendizagem por parte dos alunos, que irão desenvolver projetos de seus interesses, demonstrando assim todo seu conhecimento adquirido nos últimos dois semestres de estudo de desenho técnico.

Portanto, o curso de Desenho Técnico do Instituto Federal de Araranguá é uma jornada que se inicia agora e terminará daqui a três semestres. Neste curso o aluno terá a oportunidade de aplicar e até mesmo de aprofundar os conhecimentos práticos de desenho técnico que já possui e adquirir novos conhecimentos, desenvolvendo assim competências, habilidades e atitudes necessários aos profissionais atuarem com êxito nas mais diversas áreas da Eletromecânica. Se você trabalhar com dedicação, conseguirá atingir todos estes objetivos.

Bom trabalho!

**Professores**

Andrei Cavalheiro

Daniel Generoso

Fábio Evangelista Santana

Ricardo Adriano

---

## **DESENHO ARTÍSTICO E DESENHO TÉCNICO**

---



Pintura do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí



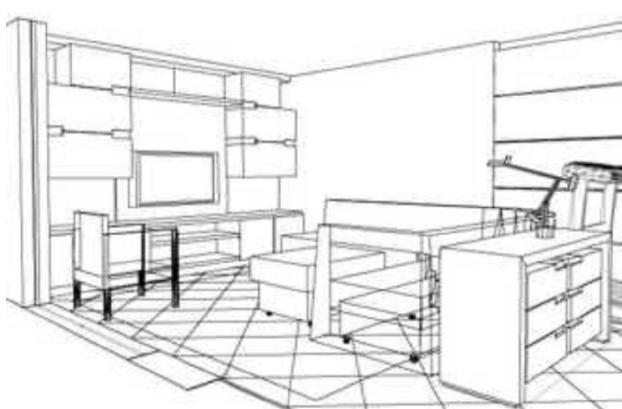
Pintura da caverna Altamira em Lascaux/ França



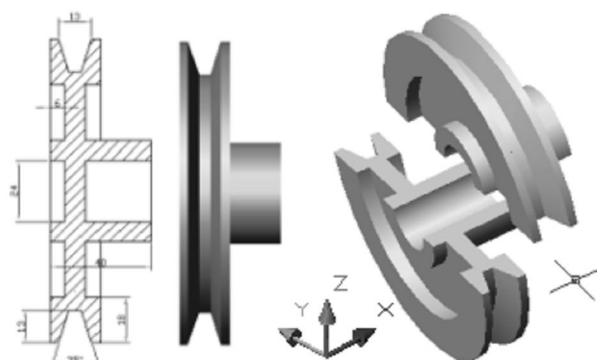
Arte egípcia representando a figura humana



Arte moderna



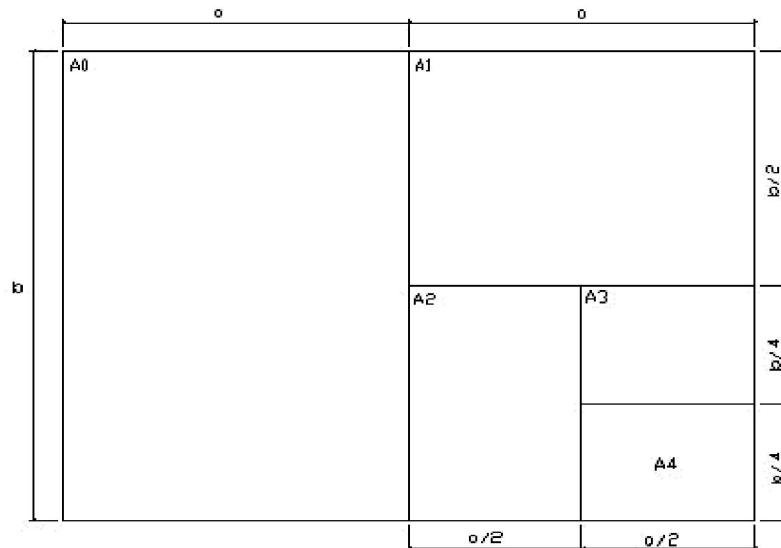
Perspectiva exata



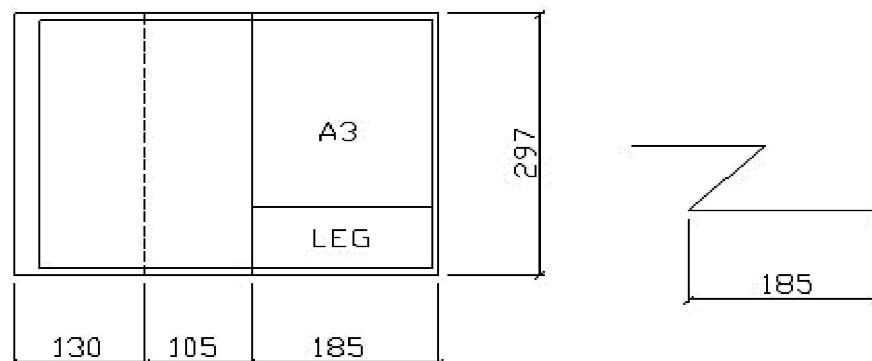
Desenho técnico

## MATERIAL DE DESENHO TÉCNICO

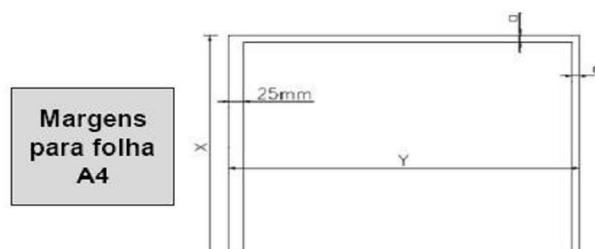
### O papel



Dobramento



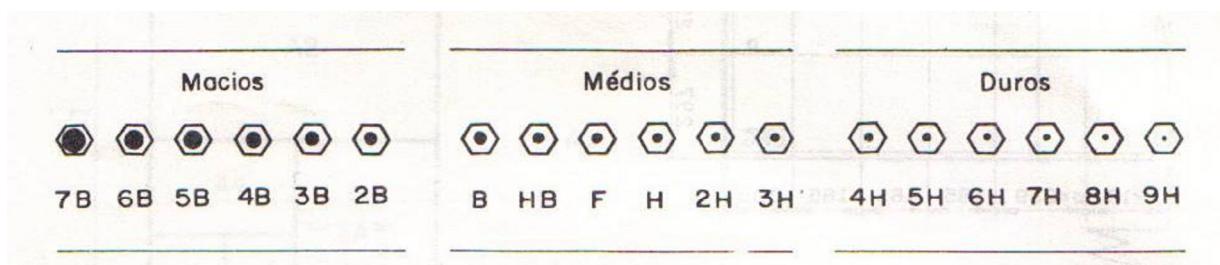
Margens



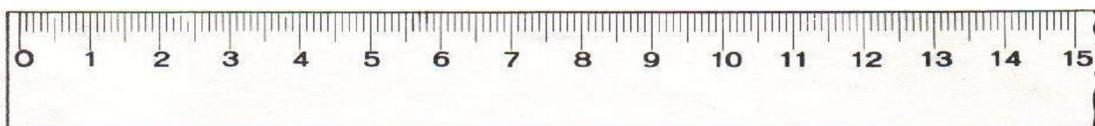
FORMATO	DIMENSÕES	MARGENS	
		DIREITA	ESQUERDA
4 A0	1682 x 2372	20	30
2 A0	1189 x 1682	15	30
A0	841 x 1189	10	25
A1	594 x 841	10	25
A2	420 x 594	7	25
A3	297 x 420	7	25
A4	210 x 297	7	25
A5	148 x 210	7	25

## O lápis e a lapiseira

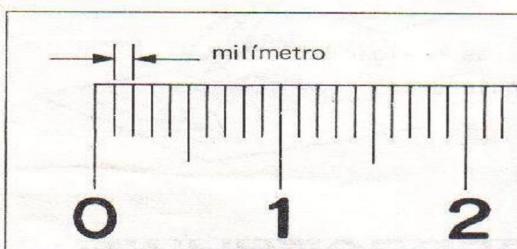
Características e denominações



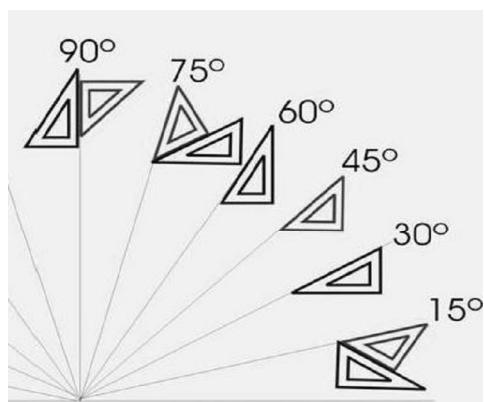
## A régua e a borracha



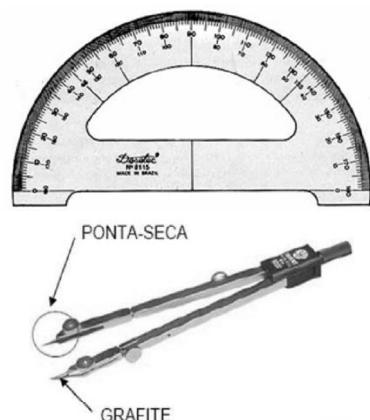
A unidade de medida utilizada em desenho técnico em geral é o milímetro.



## O jogo de esquadros



## O transferidor e o compasso



.... e ainda:

- ✓ Estilete
- ✓ Pincel pequeno
- ✓ Tinta guache (3 cores)
- ✓ Durex
- ✓ Algodão

## CALIGRAFIA TÉCNICA

A B C D E F G H I J K L M N O

P Q R S T U V W X Y Z Ç Ā

a b c d e f g h i j k l m n o ã ó

p q r s t u v w x y z ç ü ê à ç

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

7  
↓  
Velocidade de Corte (ml/min)  
↑  
Resistência dos Materiais  
↑  
Torneamento Cônico

5  
↓  
Observa com todo rigor a velocidade de corte e avanço da ferramenta para cada material que trabalhes. Não esqueças.

35  
↓  
Para que uma broca trabalhe bem é necessário  
↑  
observar uma correta afixação.  
Paquímetros, micrômetros e manômetros.  
Dá-me uma alavanca e um ponto de apoio que eu  
moverei o mundo.

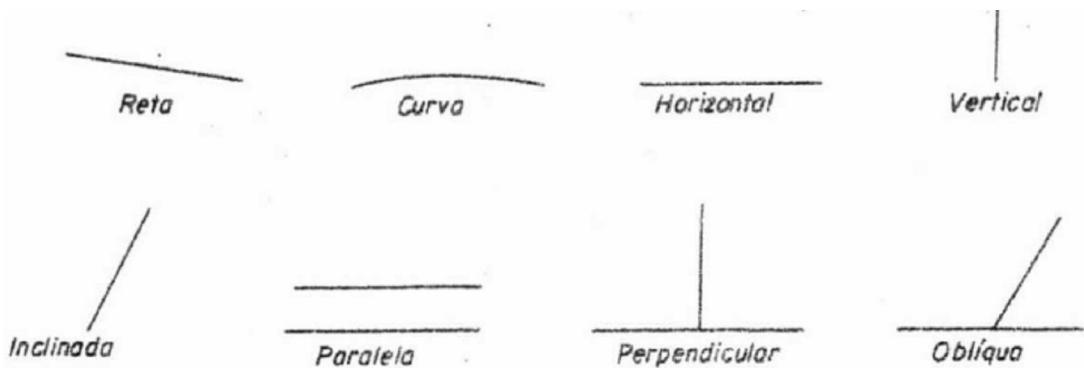
2,5  
↓  
O diâmetro da broca para furos rosados deve ser o indispensável para que não rompa o macho e para dar ao filete a resistência necessária.  
Letras técnicas normalizadas. Formatos padrões de papel.  
Sistema de tolerâncias em ajuste. Medição.  
Desenho técnico e desenho geométrico.

## **EXERCÍCIO**

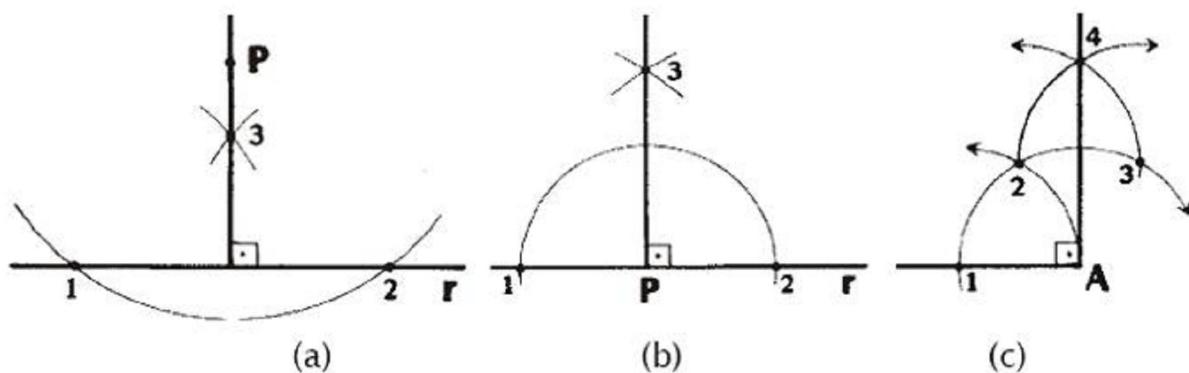
Reproduzir exatamente apenas os textos da página anterior nas linhas abaixo.

## PARTE A.I – DESENHO GEOMÉTRICO: construções básicas com régua e compasso

### Linhos

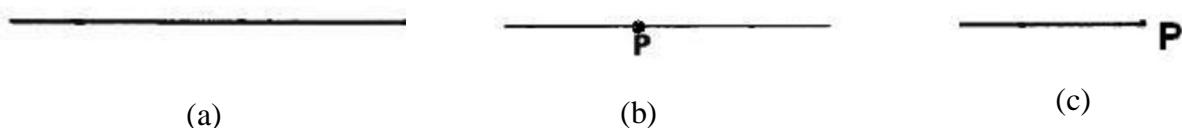


### Retas perpendiculares



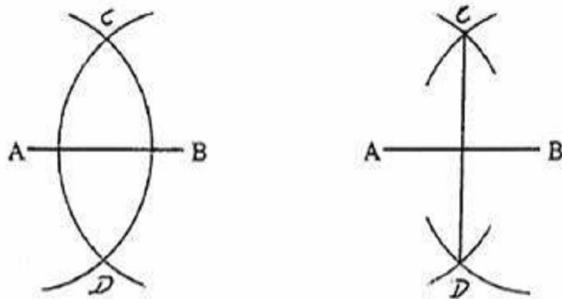
Faça você mesmo

• **P**



## Mediatriz

Linha perpendicular que divide um segmento de reta em duas partes iguais. Seja AB um segmento de reta. Com centro em A e a uma distância maior do que a metade de AB, traçar um arco de circunferência. Agora com o mesmo raio e centro em B, trace outro arco. Unindo os pontos de intersecção C e D destes arcos obtém-se uma reta perpendicular ao segmento AB e que intercepta o segmento seu ponto médio.



*Faça você mesmo*

---

### Aplicação

*Os moradores das casas A e B querem construir uma ponte sobre o rio r que fique a igual distância das duas casas. Mostre o local onde essa ponte deve ser construída.*

A  
+

+

B

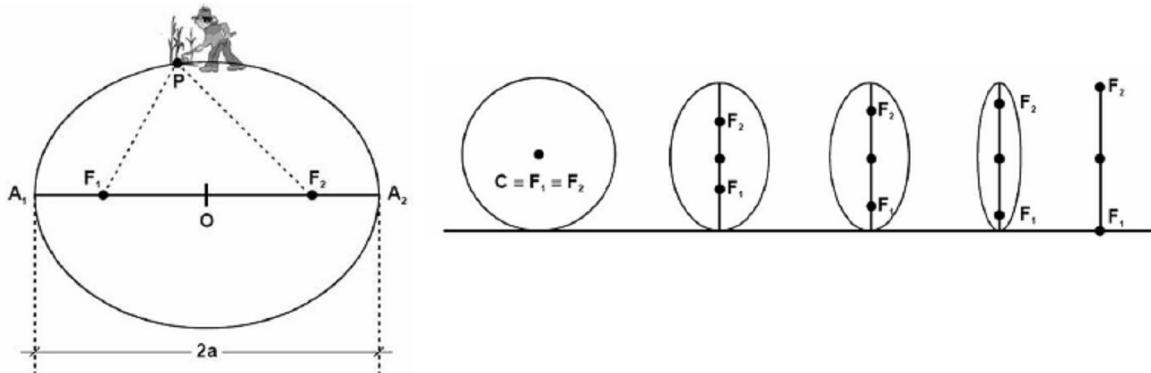
---

rio ( $r$ )

## Elipse

- **Elipse:**

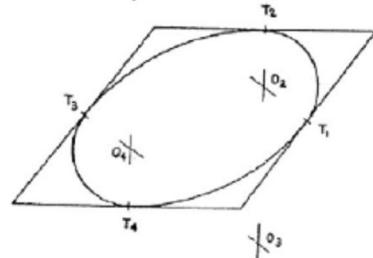
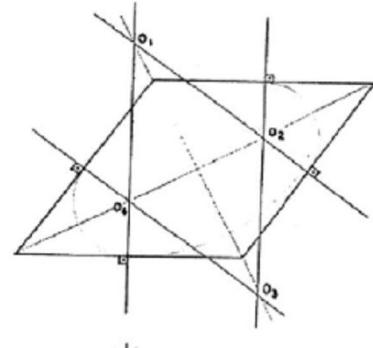
- é o lugar geométrico dos pontos do plano cuja soma das distâncias a dois pontos fixos é constante
  - pontos fixos: FOCOS ( $F_1$  e  $F_2$ )
  - soma das distâncias: EIXO MAIOR ( $\overline{A_1A_2}$ )



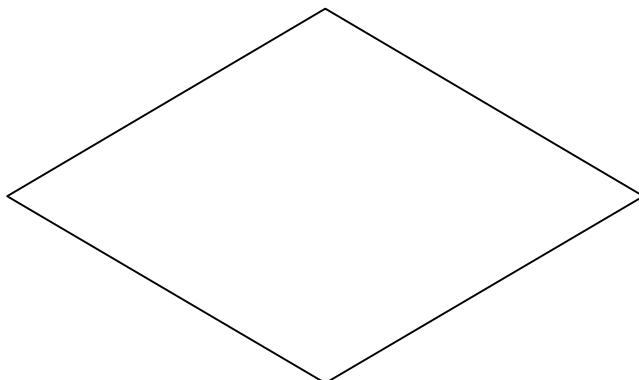
- **Traçado da falsa elipse**

Quando se conhece o losango no qual a elipse estará inscrita, o processo pode ser simplificado.

- Traça-se as mediatriizes dos 4 lados do losango.
- O encontro das mediatriizes de lados adjacentes definirá o centro do arco que lhes é tangente.
- Os pontos de tangencia serão os pontos médios dos lados.



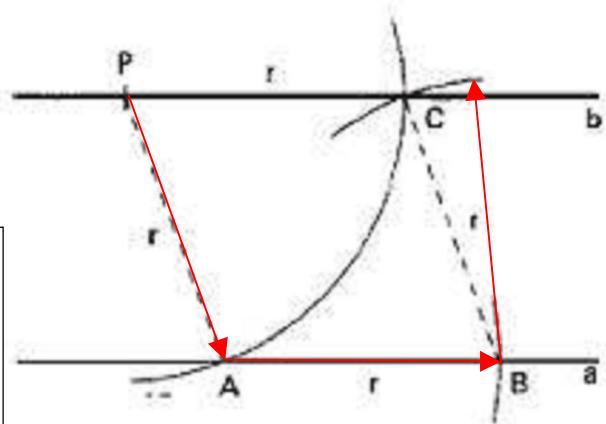
Faça você mesmo



## Retas paralelas

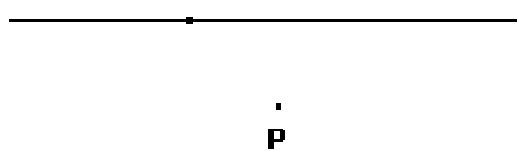
dada uma reta  $a$  e um ponto  $P$  fora da reta, traçar uma paralela  $b$  passando por  $P$   
MÉTODO 1

- Colocar ponta seca do compasso em  $P$  e abrir um raio  $r$  qualquer de forma a criar um arco que intercepte as retas  $a$  e  $b$ ;
- Com centro em  $A$ , mantenha o compasso com abertura  $r$  e trace outro arco que intercepte a reta  $a$ ;
- Com centro em  $B$ , trace outro arco de raio  $r$  para criar uma interseção  $C$  com o primeiro arco;
- Trace a reta  $b$  usando os pontos  $P$  e  $C$ .

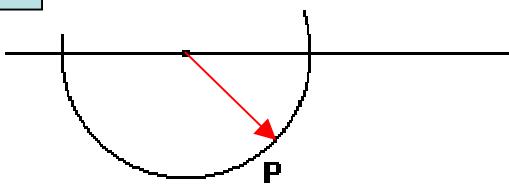


dada uma reta  $r$  e um ponto  $P$  fora da reta, traçar uma paralela a  $r$  passando por  $P$   
MÉTODO 2

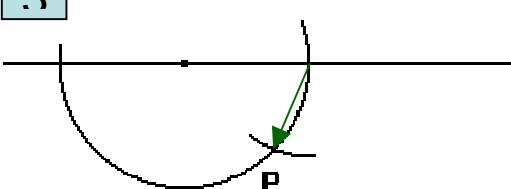
1



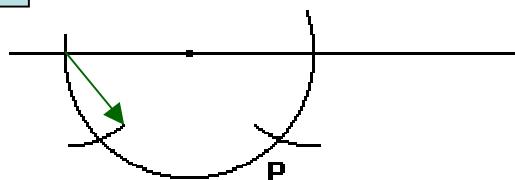
2



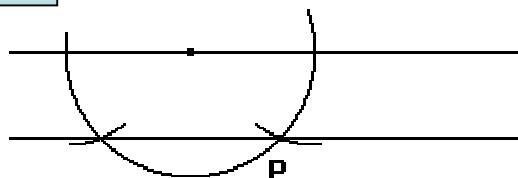
3



4



5



*Faça você mesmo*

MÉTODO 1

• P



MÉTODO 2

• P



*Aplicação*

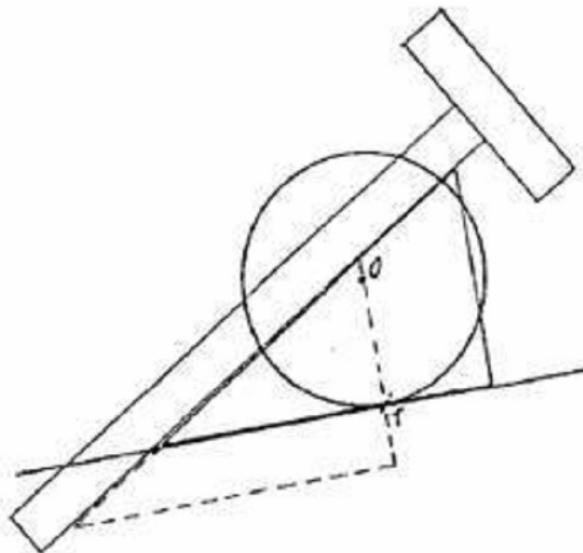
*Localize as possíveis posições de um tesouro enterrado a 3 m de uma cerca reta e distante 4 m de uma estaca A. Represente 1 m por 1 cm.*



## Retas tangentes

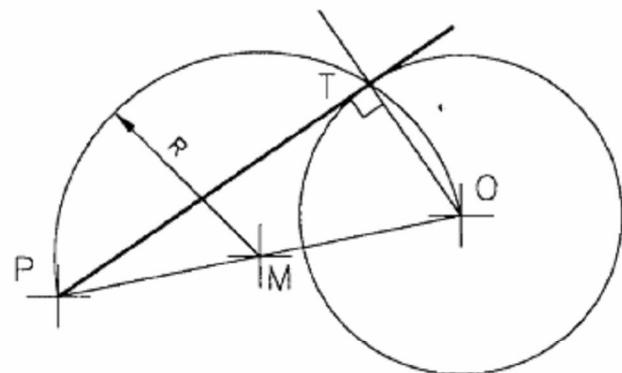
1º caso: dada uma circunferência e um ponto de tangência T sobre ela, traçar uma reta tangente

- Ajusta-se o conjunto régua/esquadro até que um dos catetos do esquadro fique sobre raio OT;
- Sem permitir o giro do conjunto, desliza-se o esquadro sobre a régua, até que o outro cateto fique sobre o ponto de tangencia;
- Traça-se a tangente procurada.

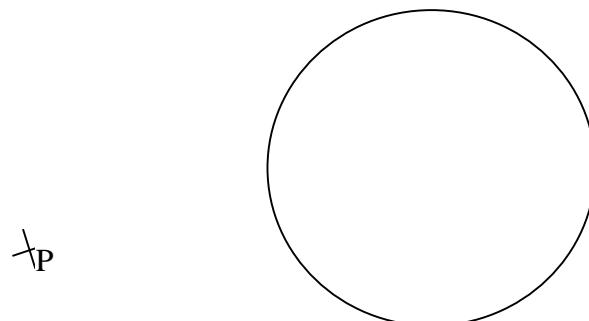


2º caso: dada uma circunferência e um ponto P fora dela, traçar uma reta tangente à circunferência e que passe por P

- Unir o ponto P ao centro O da circunferência;
- Traçar a mediatrix do segmento OP, obtendo-se o ponto M (médio ao segmento);
- Com a ponta seca do compasso em M e raio igual ao segmento MP, traçar um arco que intercepte a circunferência para encontrar o ponto de tangência T;
- Unir o pontos P e T.



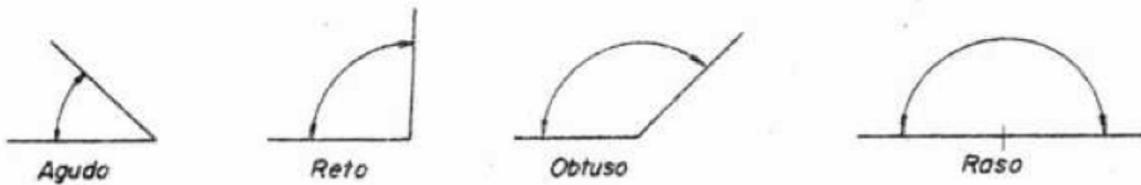
Faça você mesmo



## Ângulo

É a porção do plano compreendida entre duas semi-retas saindo do mesmo ponto chamado de vértice. Pode ser traçado:

- ✓ Com o par de esquadros (múltiplos de  $15^\circ$ );
- ✓ Com o transferidor.

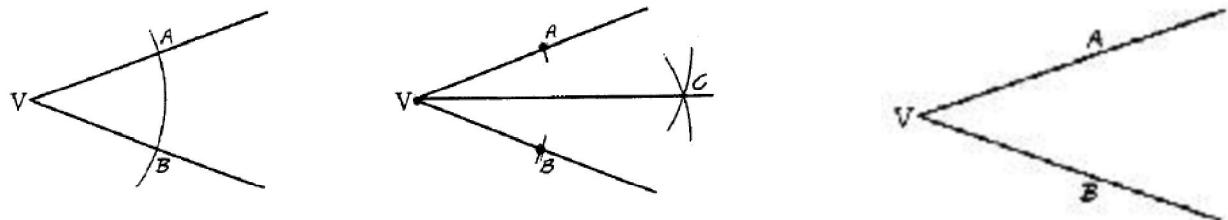


## Bissetriz

É uma semi-reta que divide o ângulo em duas partes iguais, isto é, é um eixo de simetria.

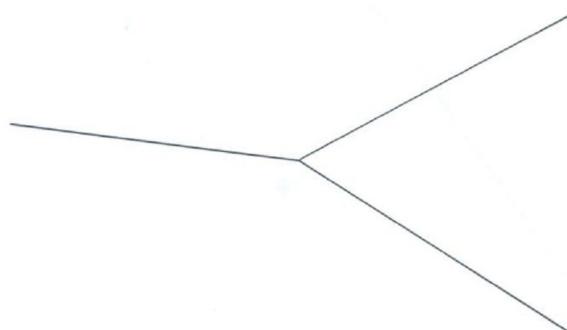
- ✓ Tomando-se o vértice do ângulo como o centro (V) e com uma abertura de compasso qualquer, traça-se arco (AB) cujos limites são os lados do próprio ângulo;
- ✓ Agora, com uma abertura de compasso maior do que metade da distância entre AB, e com centro A, traça-se um pequeno arco;
- ✓ Faz-se o mesmo a partir do ponto B, mantendo o mesmo raio, de modo a que os dois arcos se interceptem, obtendo-se o ponto C;
- ✓ A reta VC é a bissetriz, ou seja, é a reta que divide o ângulo em dois outros ângulos iguais.

*Faça você mesmo*

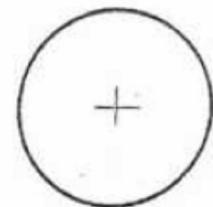


## Aplicação

Um helicóptero da polícia está perseguindo um carro que passou pela bifurcação da estrada e pode ter tomado qualquer um dos dois caminhos. Indique, no plano, a rota deste helicóptero que permite localizar melhor esse carro, quer ele esteja numa estrada ou na outra.



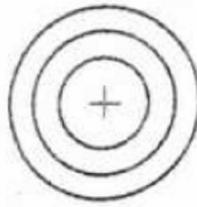
## Circunferências



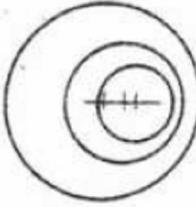
Circunferência



e suas linhas



Concêntricas

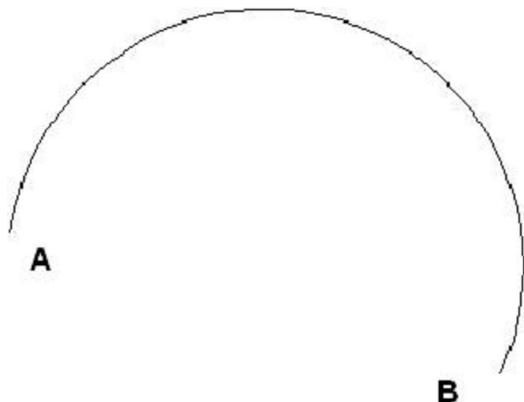


Excentricas

Determinar o centro de um arco de circunferência

*Faça você mesmo*

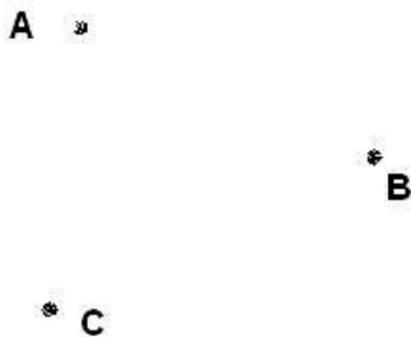
- Marca-se sobre o arco AB e um ponto P qualquer
- Traçam-se duas cordas PA e PB.
- Tomando-se uma corda de cada vez, traçam-se as mediatrizes destas cordas que vão encontrar-se num ponto que será o centro do arco AB.



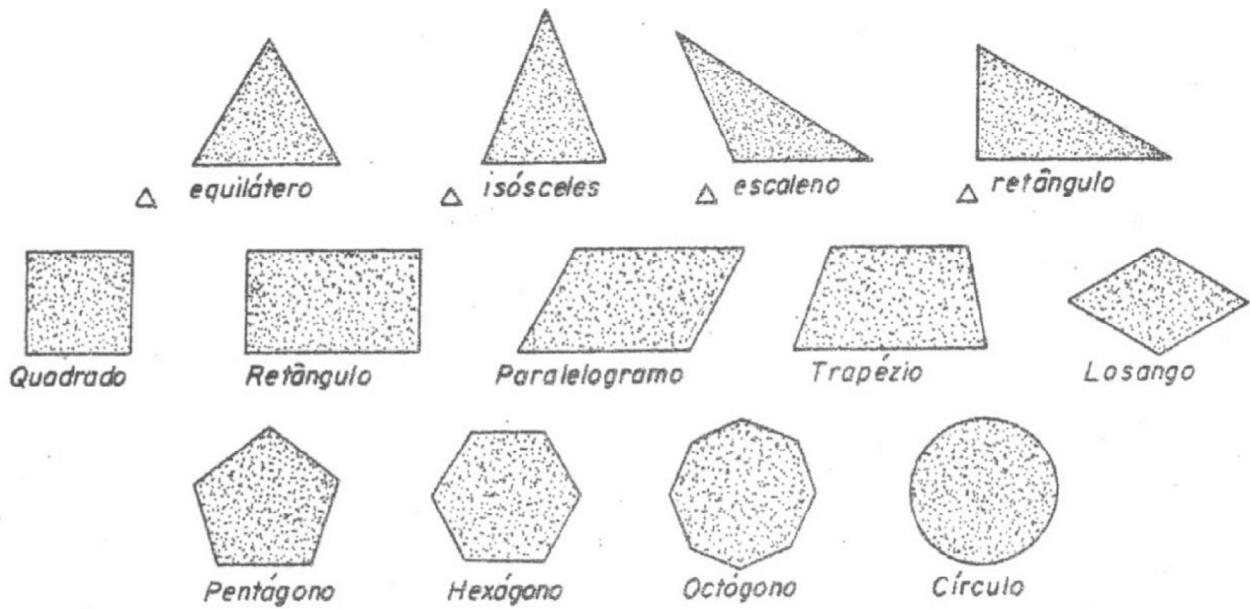
Traçar uma circunferência que passe por três pontos distintos não alinhados

*Faça você mesmo*

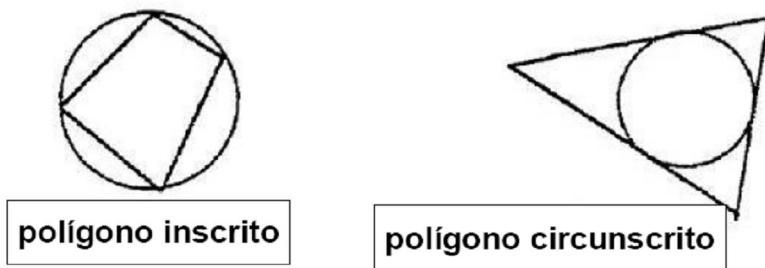
- Unem-se os três pontos, formando os segmentos AB e BC;
- Traçam-se as mediatrizes dos respectivos segmentos que se encontrão em um ponto O (centro);
- Com centro O e o raio AO, descreve-se a circunferência procurada.



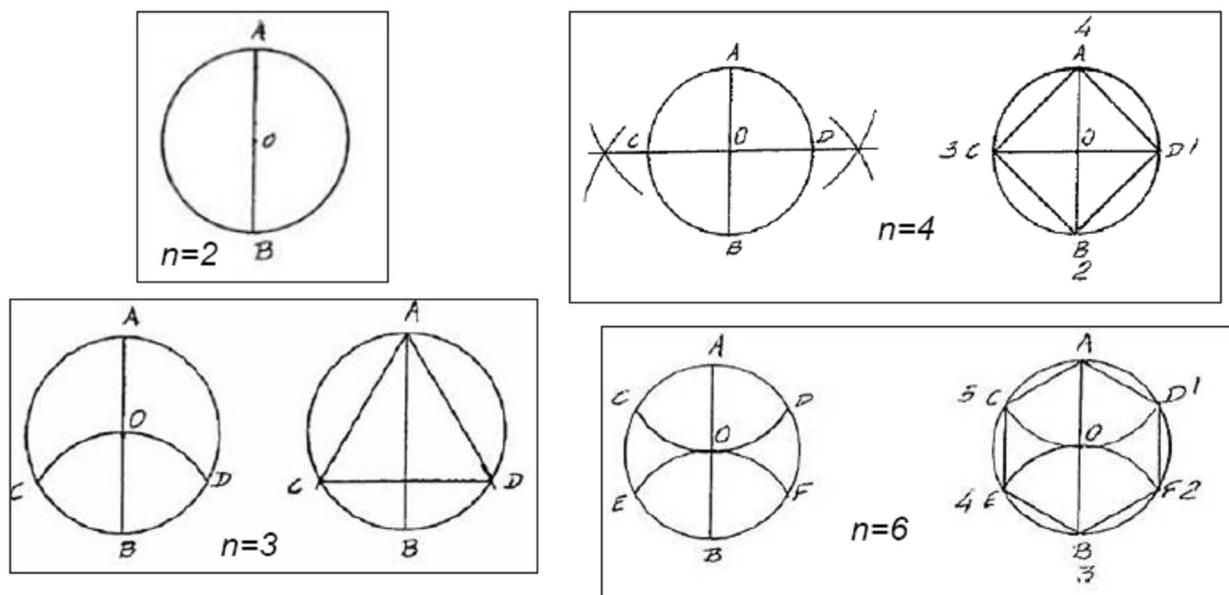
## Polígonos



### Polígonos inscritos e circunscritos



### Divisão da circunferência em n arcos iguais para inscrição de polígonos



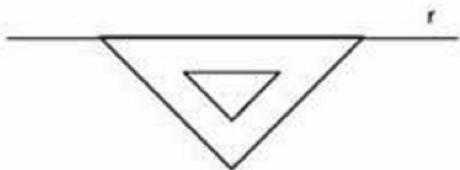
---

## PARTE A.II – DESENHO GEOMÉTRICO: técnicas de traçado com instrumento

---

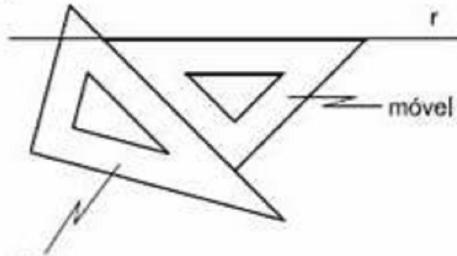
### *Retas paralelas*

1



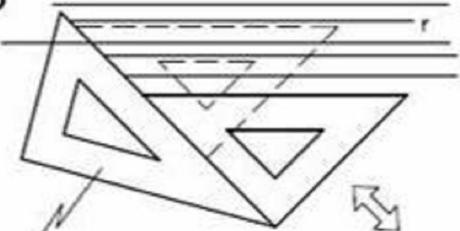
Colocar uma aresta do esquadro com a reta.

2



Fixar o esquadro de  $60^\circ$   
"colando" ao esquadro de  $45^\circ$ .

3



fixo

Movimento nos  
dois sentidos

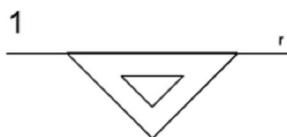
*Faça você mesmo*

---

## Retas perpendiculares

### MÉTODO 1

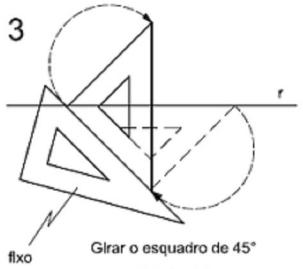
1º CASO



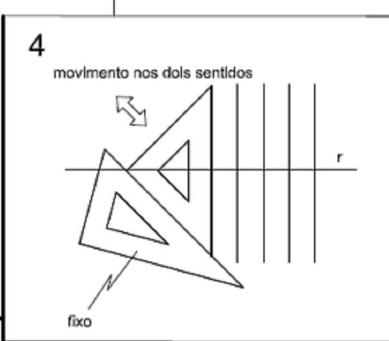
Colocar uma aresta do esquadro com a reta.



fixo  
Fixar o esquadro de  $60^\circ$   
"colando" ao esquadro de  $45^\circ$ .



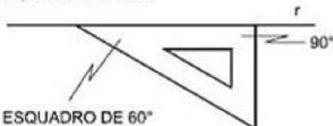
Girar o esquadro de  $45^\circ$   
no sentido horário.



movimento nos dois sentidos

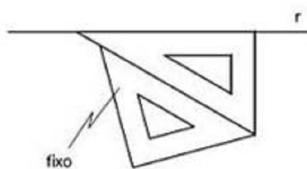
### MÉTODO 2

1 Colocar (nívelar) uma aresta do esquadro com a reta.



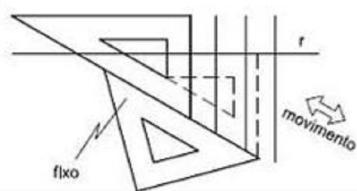
ESQUADRO DE  $60^\circ$

2



fixo

3



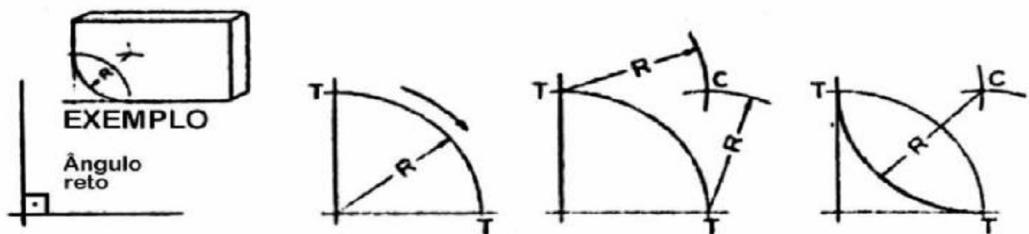
movimento

Faça você mesmo

---

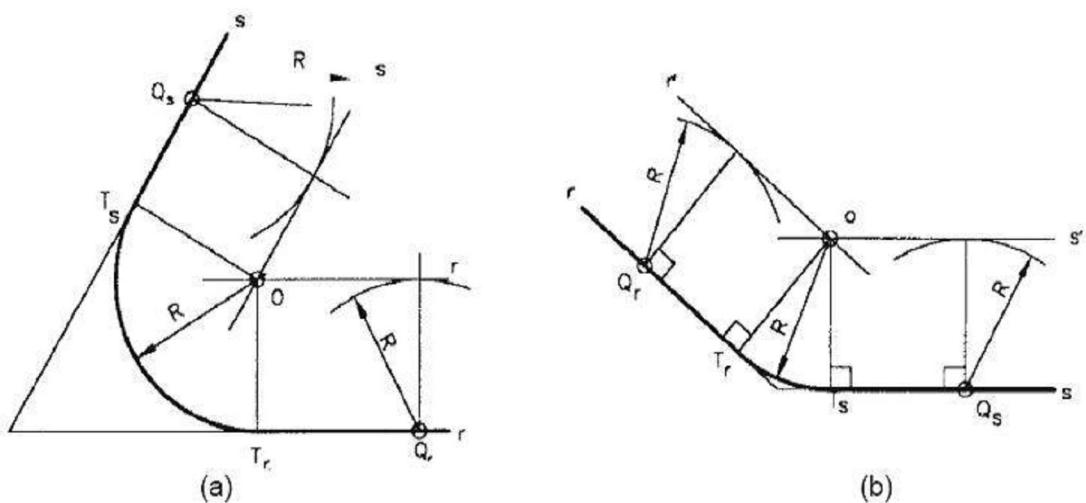
## Concordâncias

- Arco de concordância entre retas ortogonais (que formam ângulos retos)

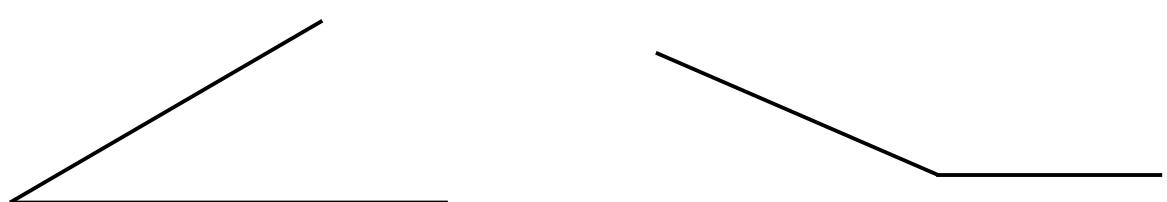


- Arco de concordância entre retas que formam ângulos agudos e obtusos

- Pelos pontos  $Q_r$  e  $Q_s$  traça-se perpendiculares;
- Com centro do compasso em  $Q_r$  e  $Q_s$  e raio  $R$  marcar a distância  $R$  nas perpendiculares;
- Traçar  $r'$  e  $s'$ , paralelas e distantes  $R$  de  $r$  e  $s$ ;
- $r'$  e  $s'$  determinam o ponto “0”, centro do arco de concordância.



Faça você mesmo



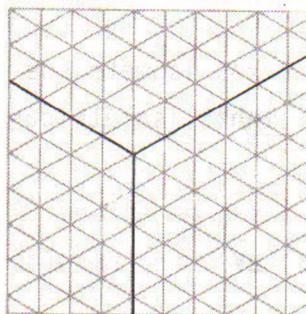
---

## PARTE B – DESENHO TÉCNICO BÁSICO

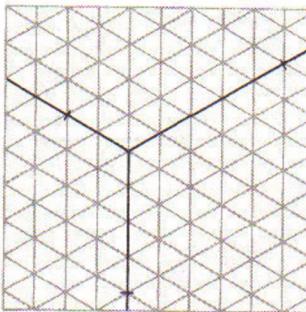
---

### PERSPECTIVA

---



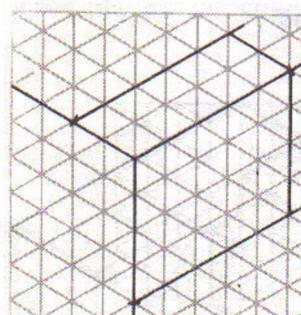
1º passo



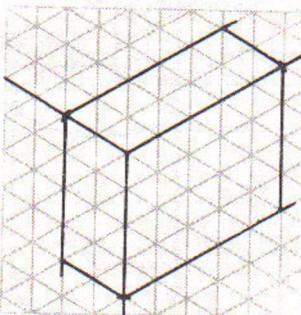
2º passo



3º passo



4º passo



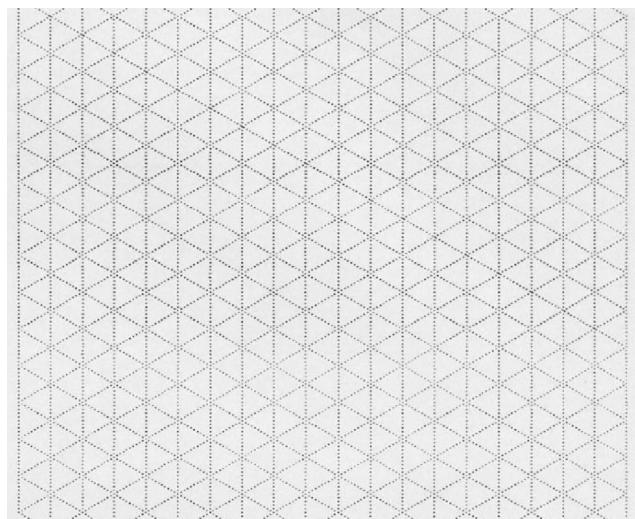
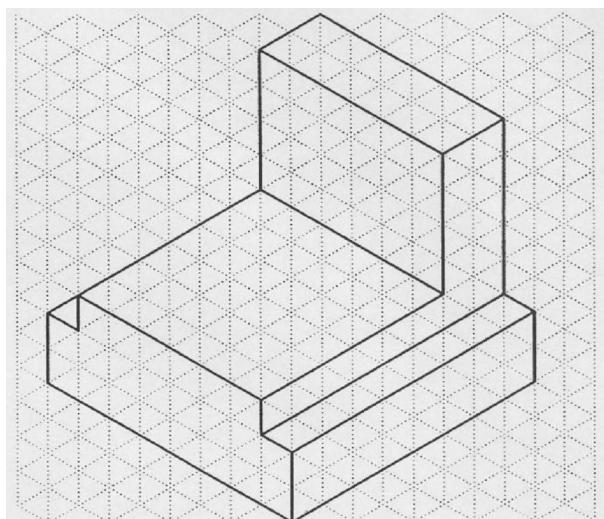
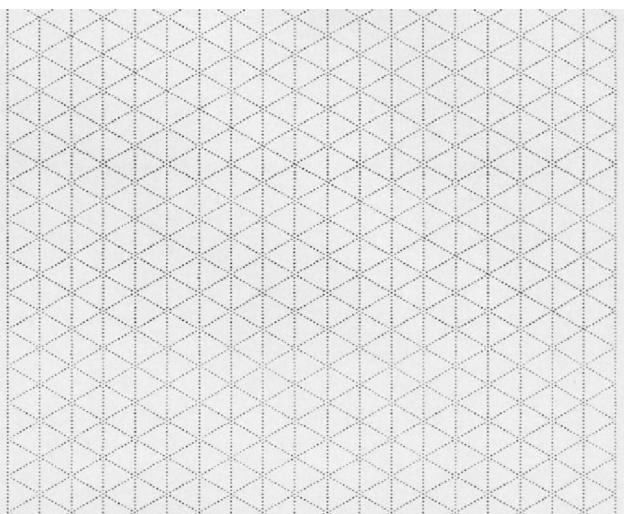
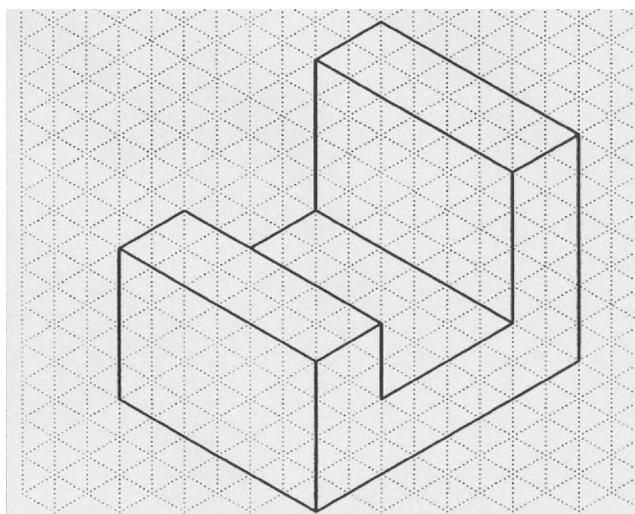
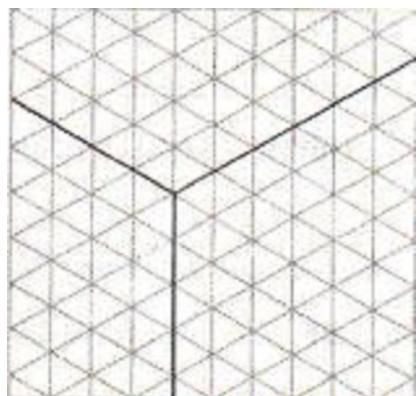
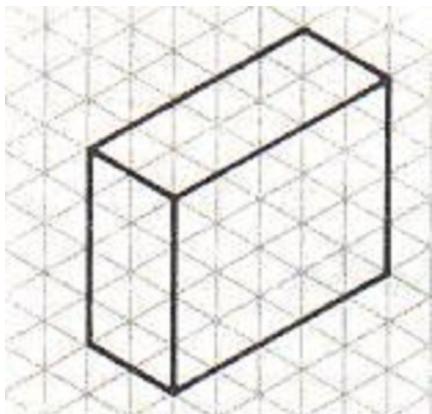
5º passo

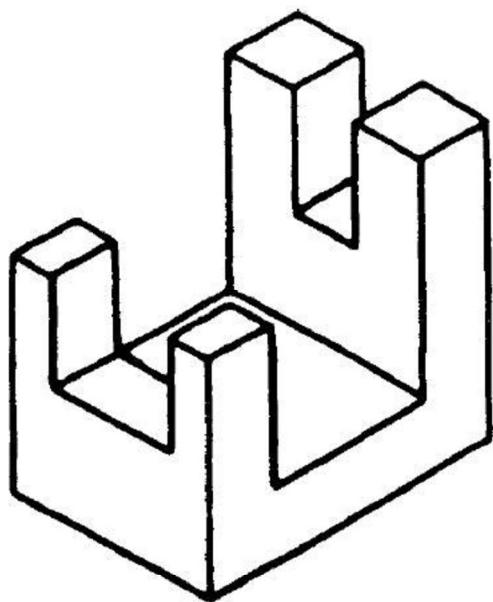
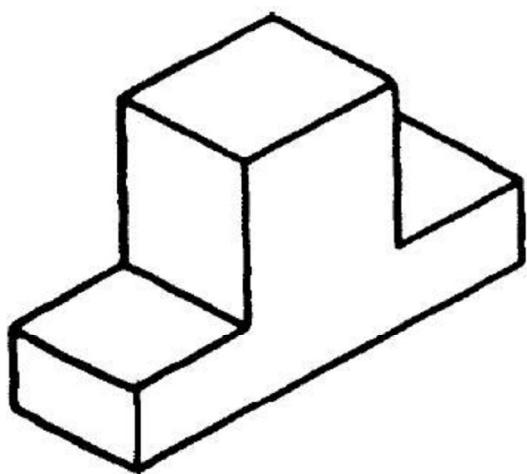
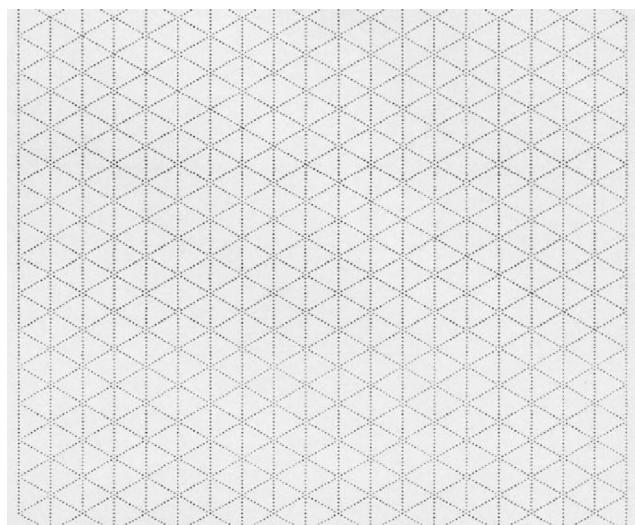
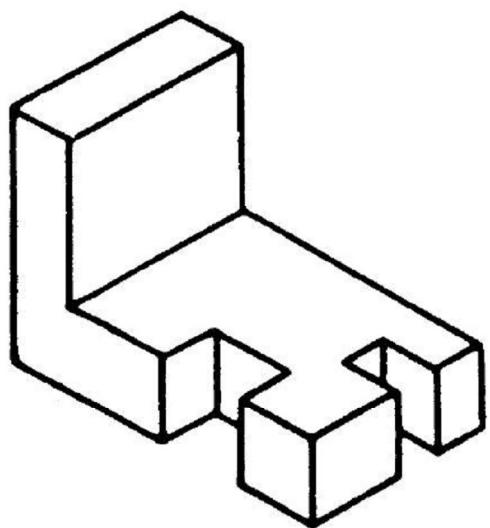


6º passo

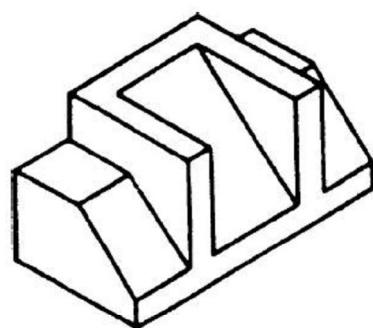
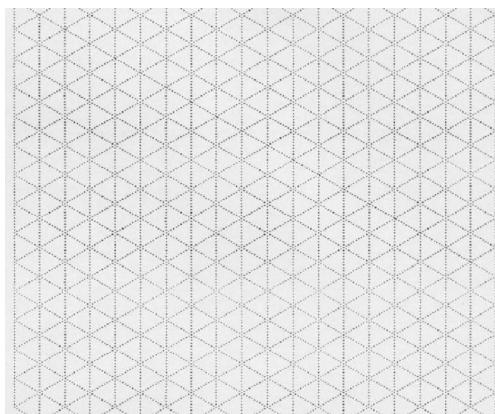
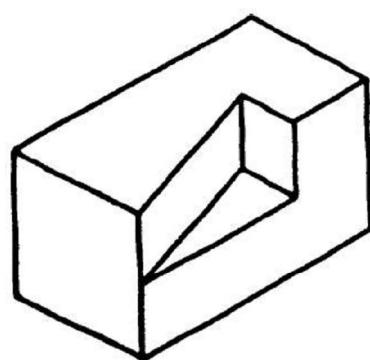
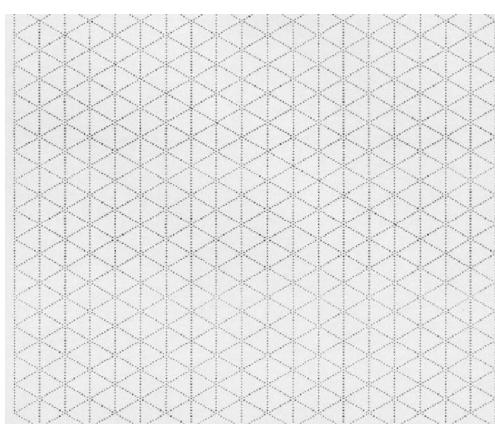
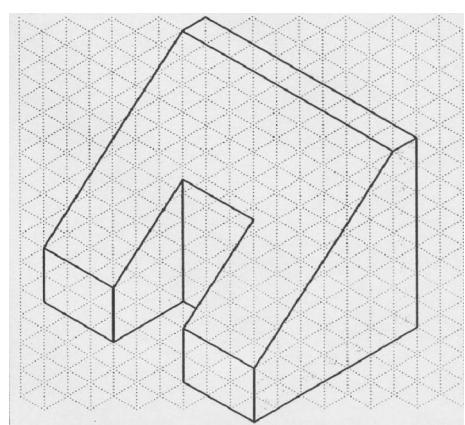
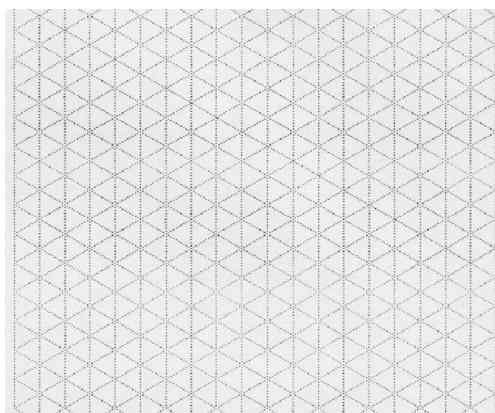
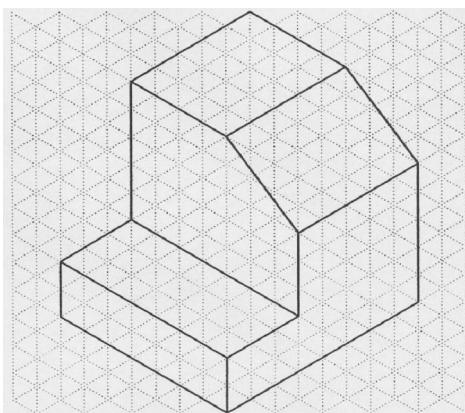
## **EXERCÍCIOS**

Perspectiva isométrica à mão livre – peças com elementos paralelos

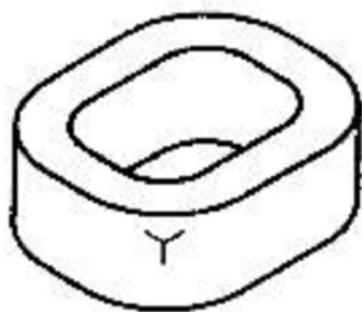
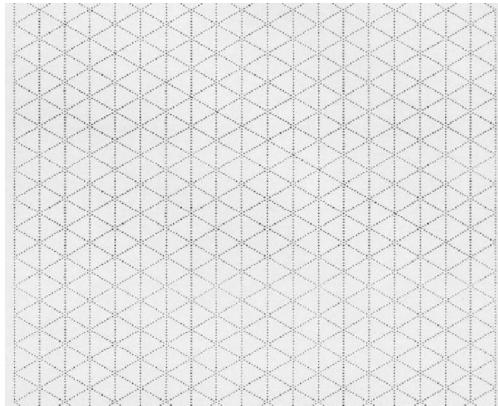
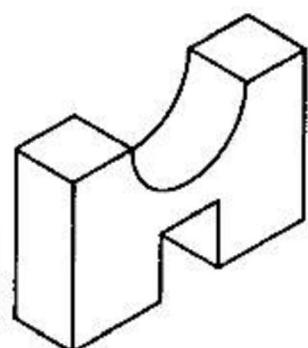
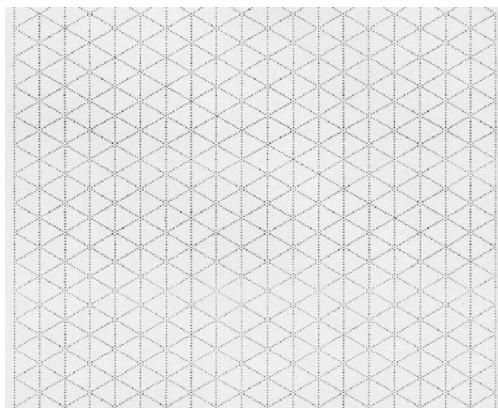
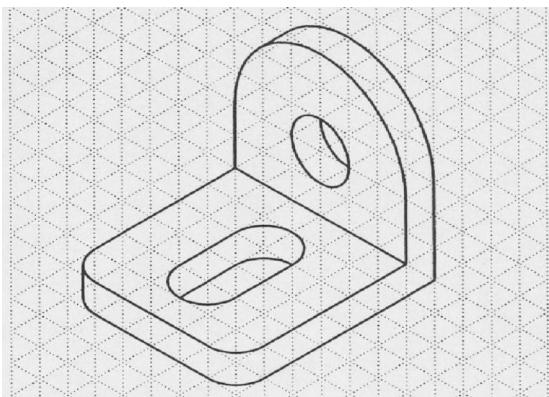
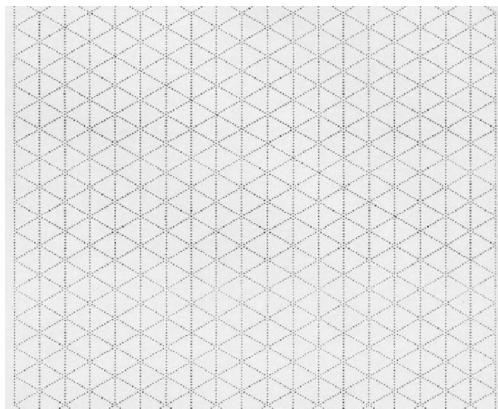
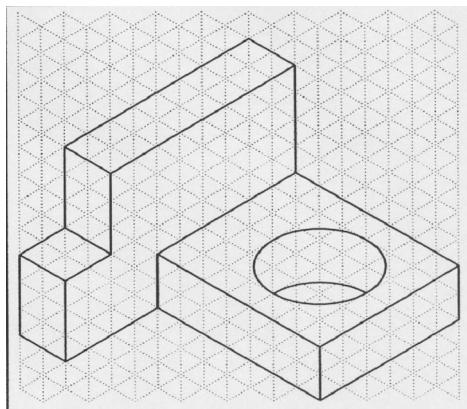




Perspectiva isométrica à mão livre – peças com elementos oblíquos

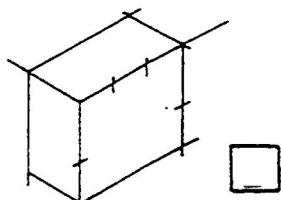
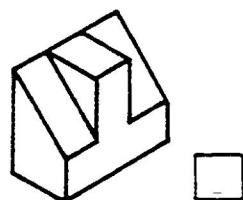
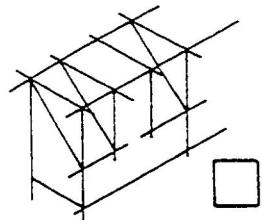
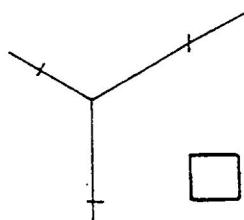
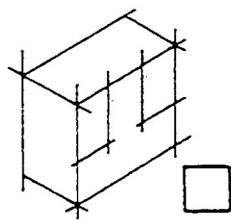


Perspectiva isométrica à mão livre – peças com elementos circulares



## Perspectiva isométrica à mão livre – exercícios de fixação do conhecimento

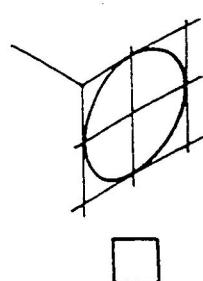
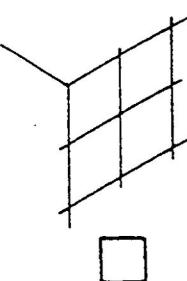
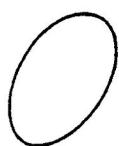
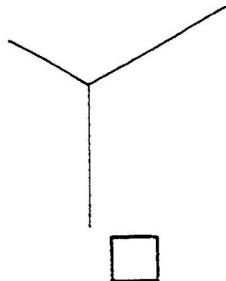
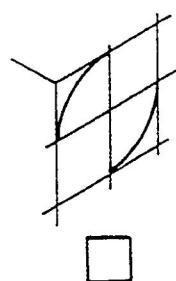
Ordene as fases do traçado da perspectiva isométrica dos modelos, escrevendo os numerais de 1 a 5 nos quadradinhos.



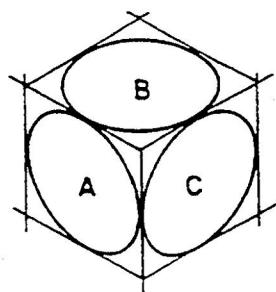
Complete a frase na linha indicada.

O círculo em perspectiva isométrica tem sempre a forma de uma

Ordene as fases do traçado da perspectiva isométrica do círculo visto de frente, escrevendo os numerais de 1 a 5 nos quadradinhos.



Escreva na frente de cada letra a posição que ela está indicando: frente, cima e lado.



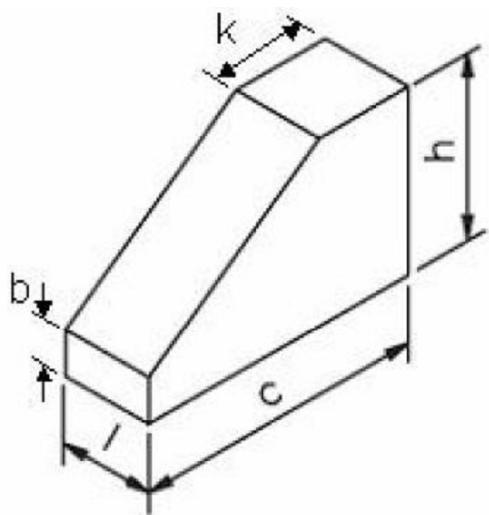
A - \_\_\_\_\_

B - \_\_\_\_\_

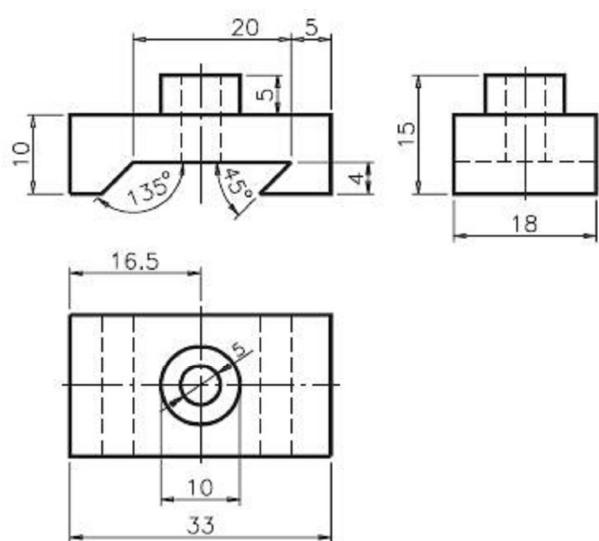
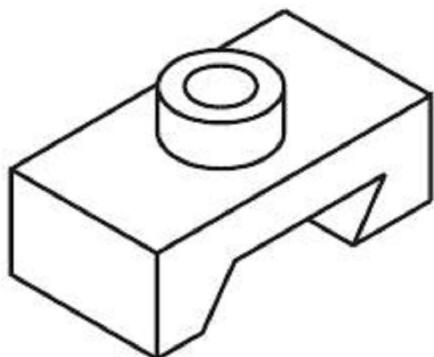
C - \_\_\_\_\_

Perspectiva isométrica com instrumentos – exercícios completos – nível básico

Peça 1:  $h = 60$ ,  $c = 75$ ,  $b = 15$ ,  $l = 30$ ,  $k = 25$

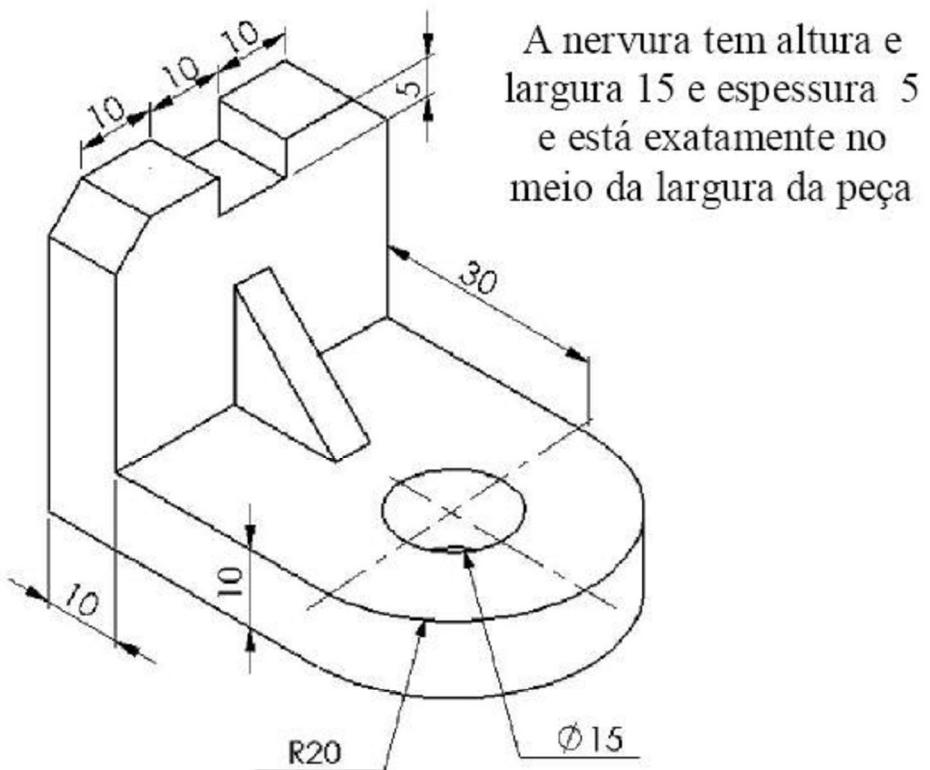


Peça 2: medidas na figura abaixo



Perspectiva isométrica com instrumentos – exercício completo – nível avançado

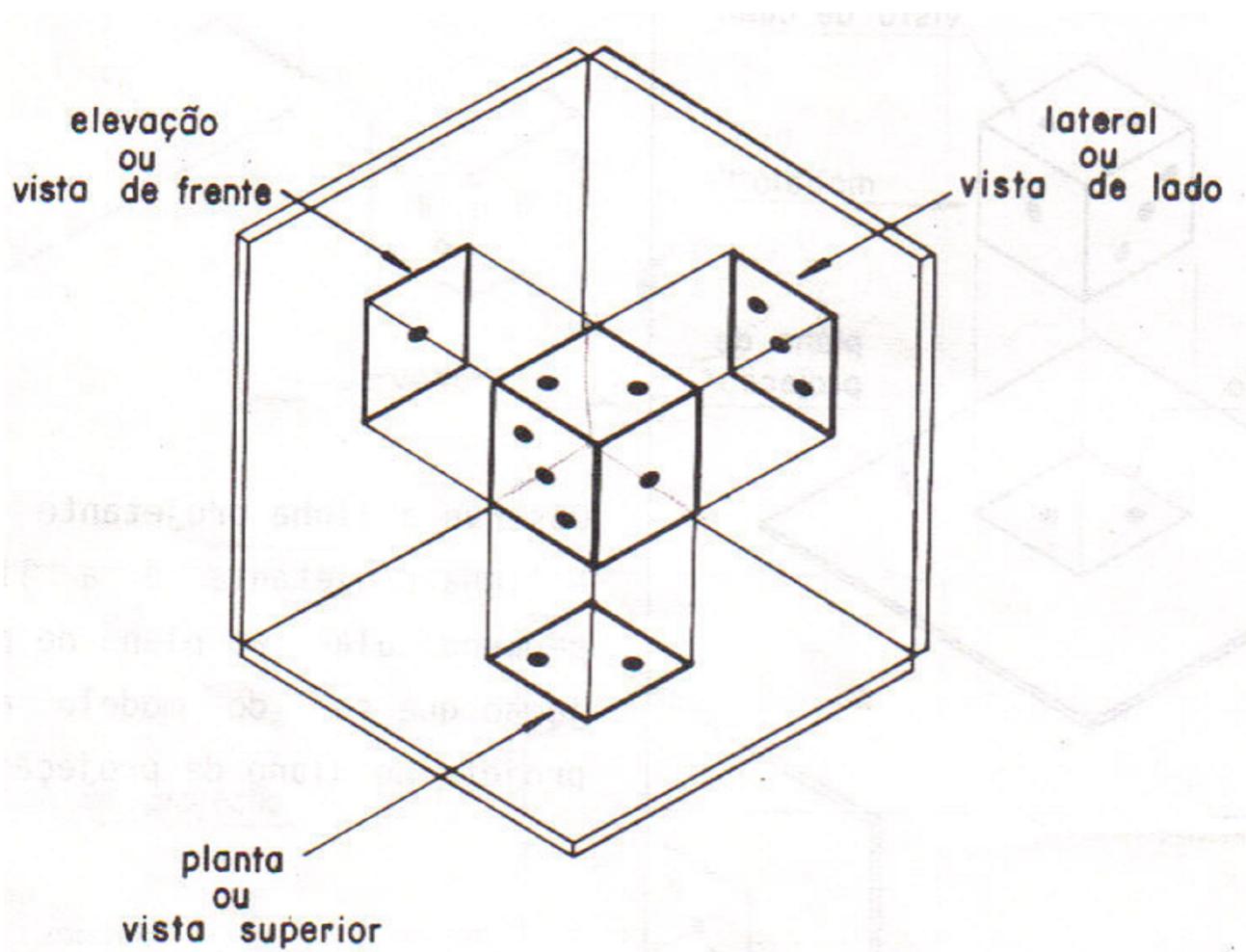
Desenhar a perspectiva na parte inferior da folha



---

## VISTAS ORTOGRÁFICAS

---



## EXERCÍCIOS

Vistas ortográficas

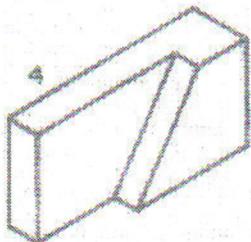
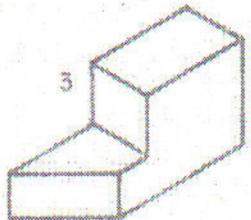
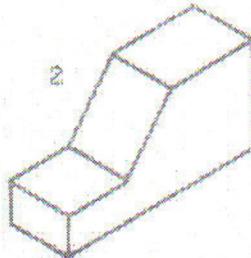
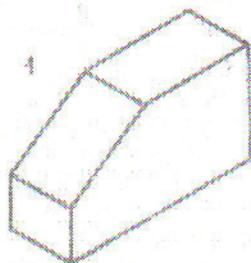
—Linhas A, B e C – nível básico

—Linhas D e E – nível avançado

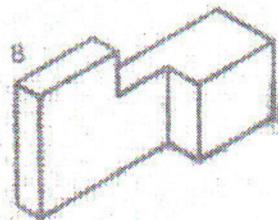
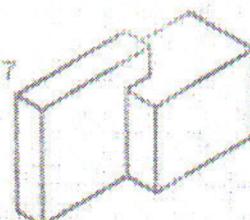
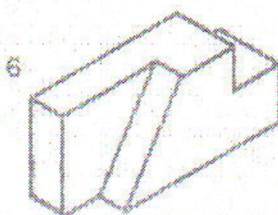
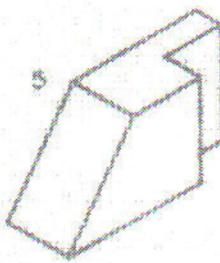
Dadas as perspectivas, escolher uma de cada linha e desenhar as três vistas principais no 1º diedro.

Utilizar as folhas à seguir e fazer dois exercícios por página.

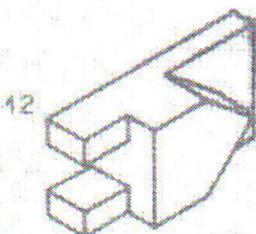
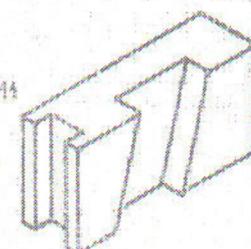
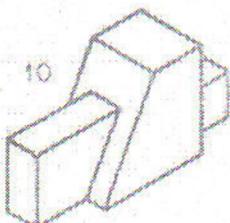
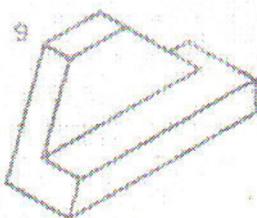
A



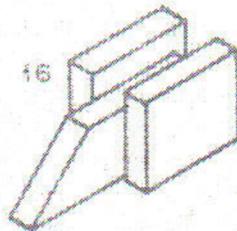
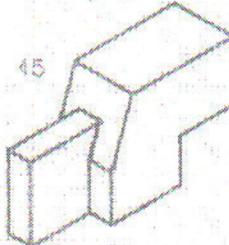
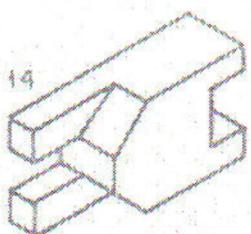
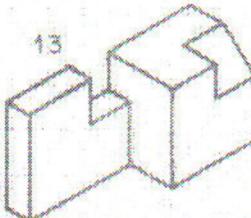
B



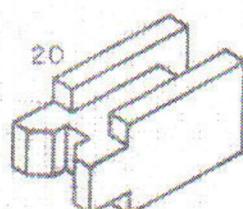
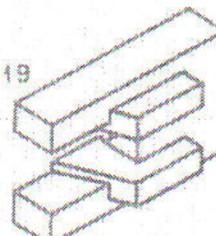
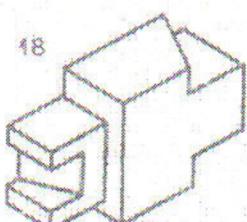
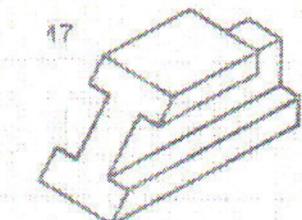
C



D



E



## Exercícios das linhas A e B

Exercício da linha C

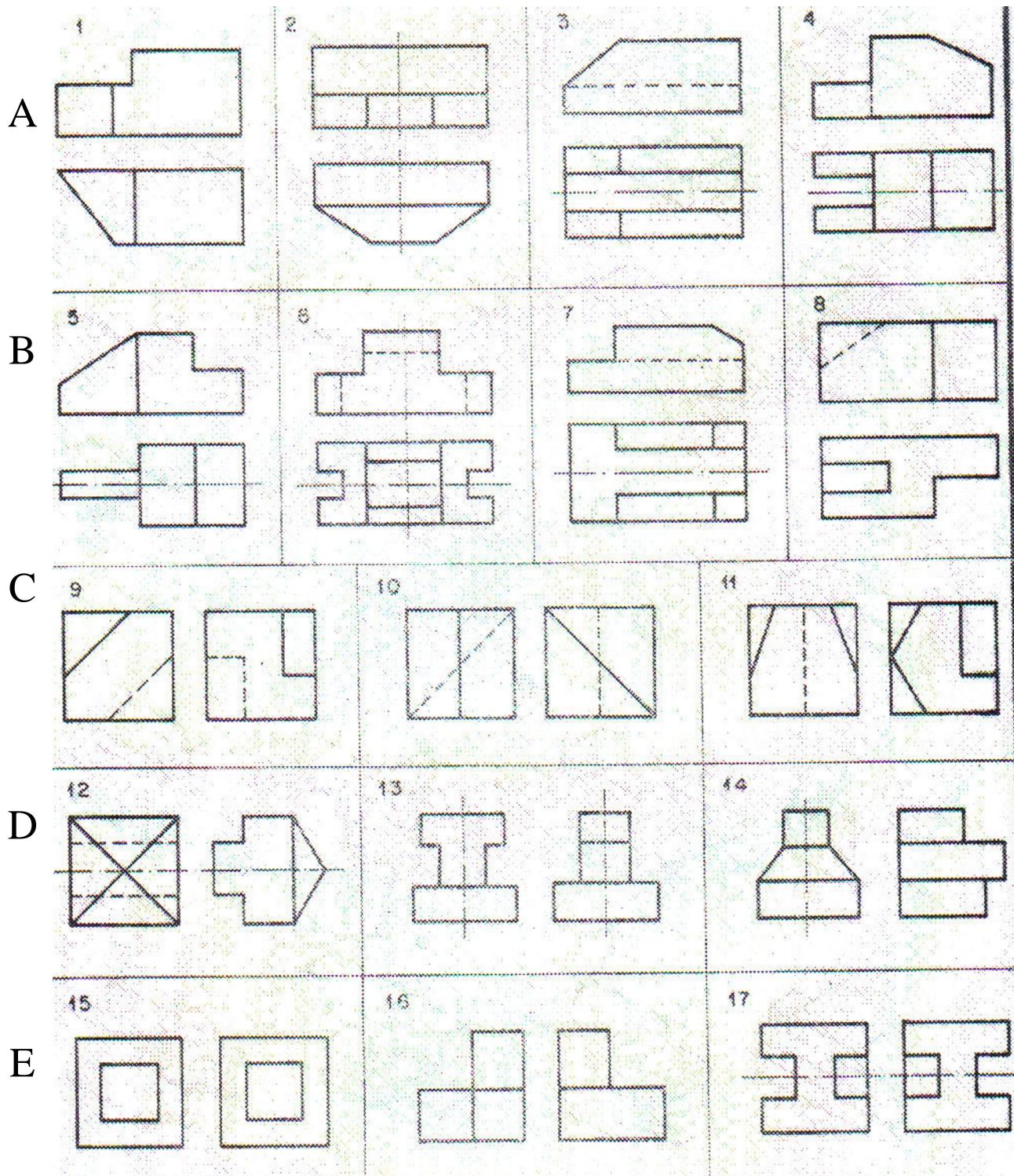
## Exercícios das linhas D e E

## Vistas ortográficas

-Linhas A, B e C – nível básico

-Linhas D e E – nível avançado

Copiar as duas vistas dadas e desenhar a vista faltante ( $1^{\circ}$  diedro). Escolher apenas um exercício de cada linha. Utilizar as folhas à seguir e fazer dois exercícios por página.



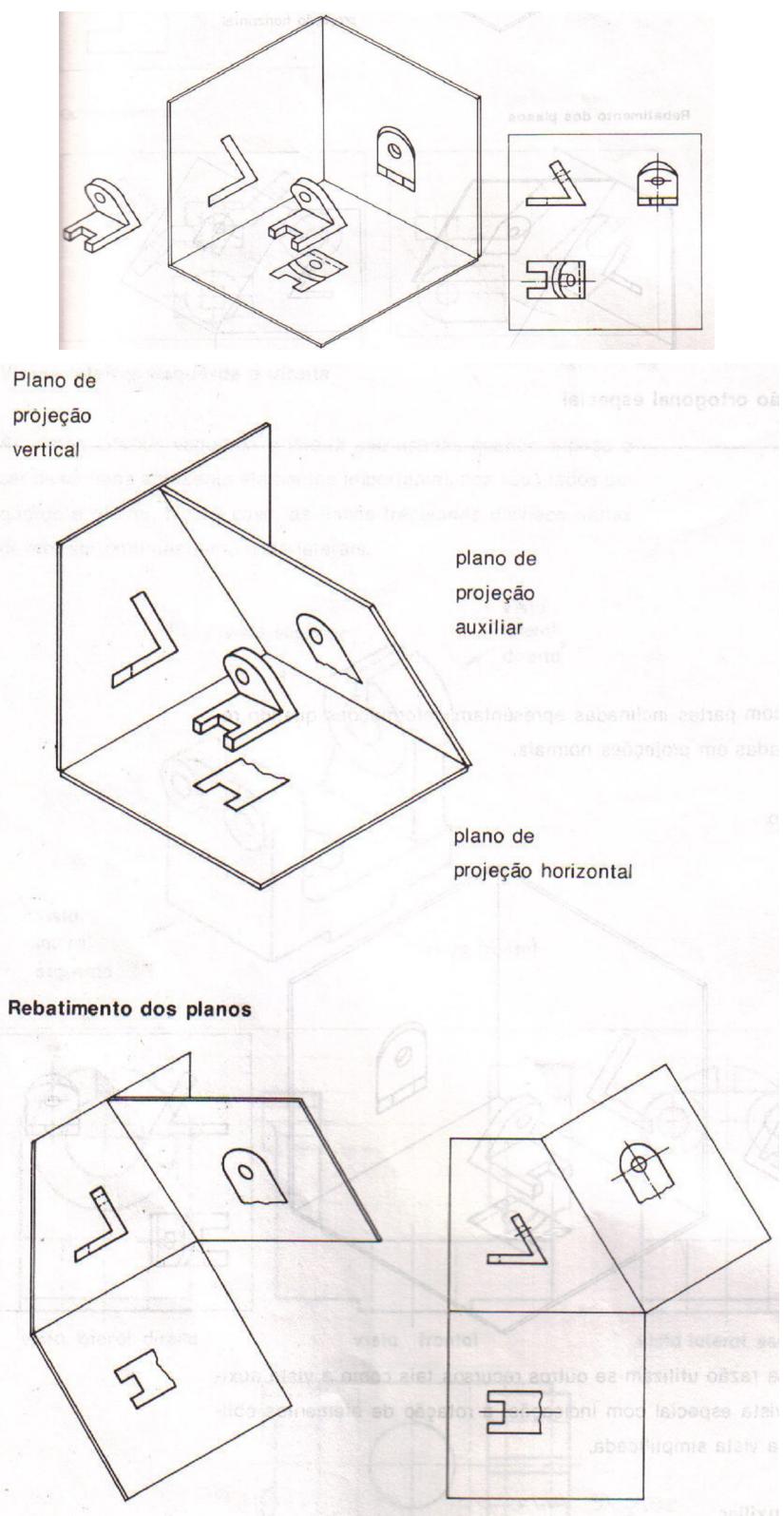
## Exercícios das linhas A e B

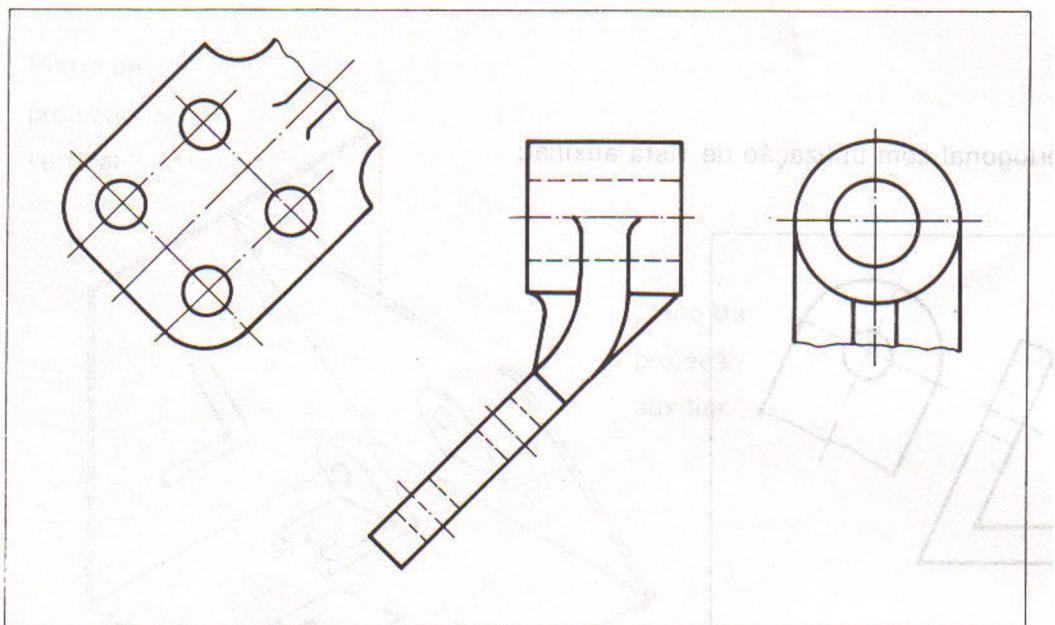
Exercício da linha C

## Exercícios das linhas D e E

## VISTAS ORTOGRÁFICAS ESPECIAIS

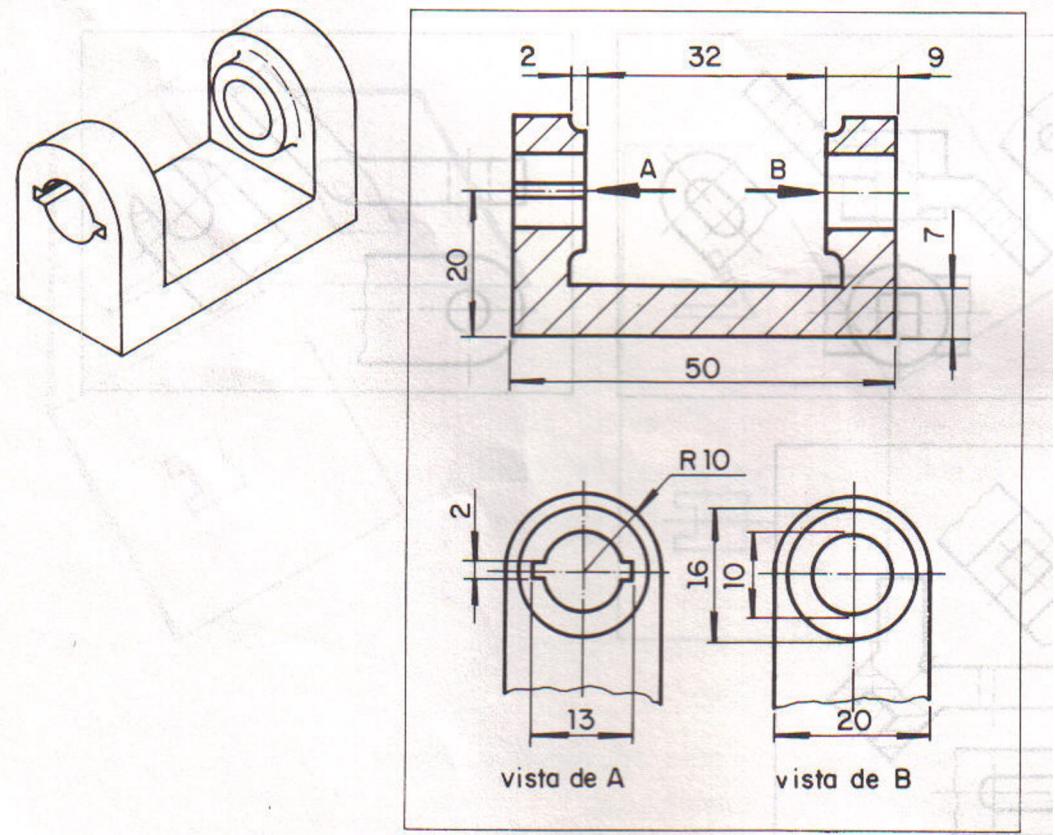
### Vista auxiliar



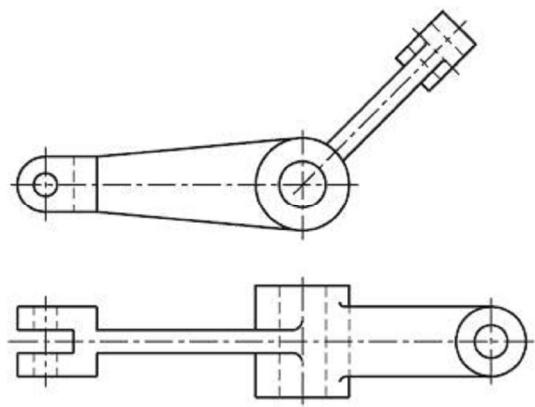
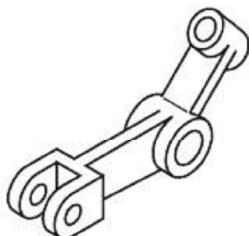
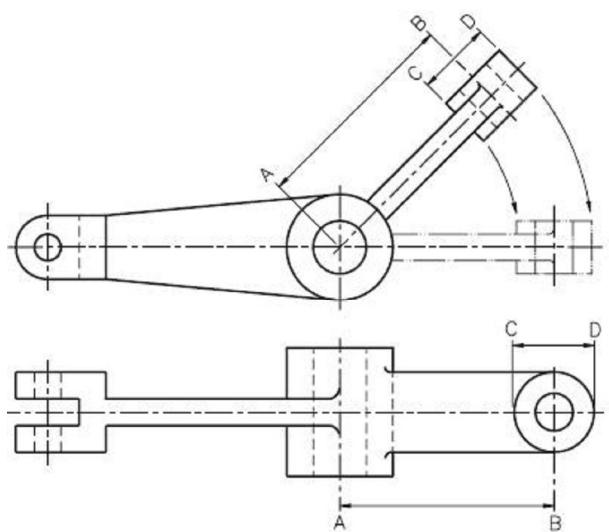
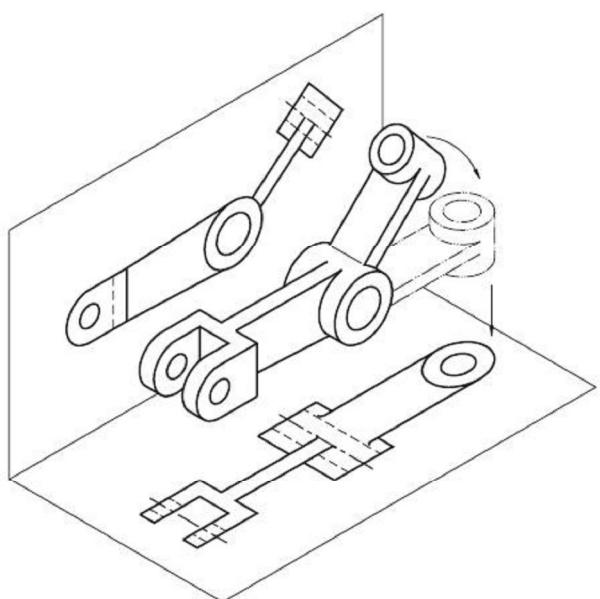
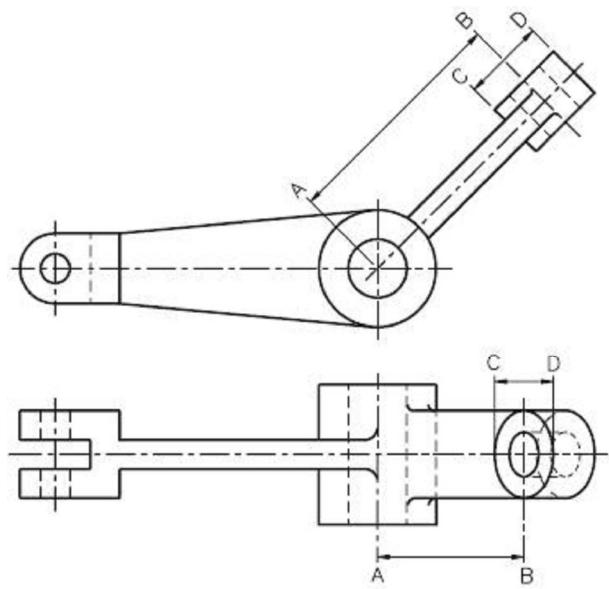
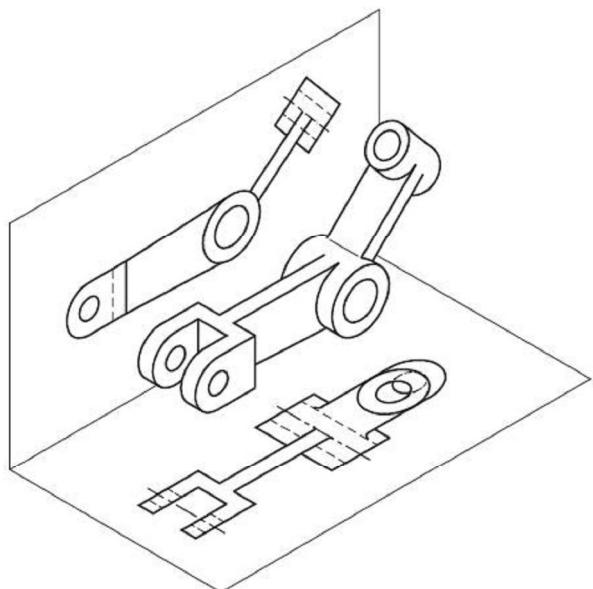


### Vista especial com indicação

São projeções parciais representadas conforme a posição do observador. É indicada por setas e letras.



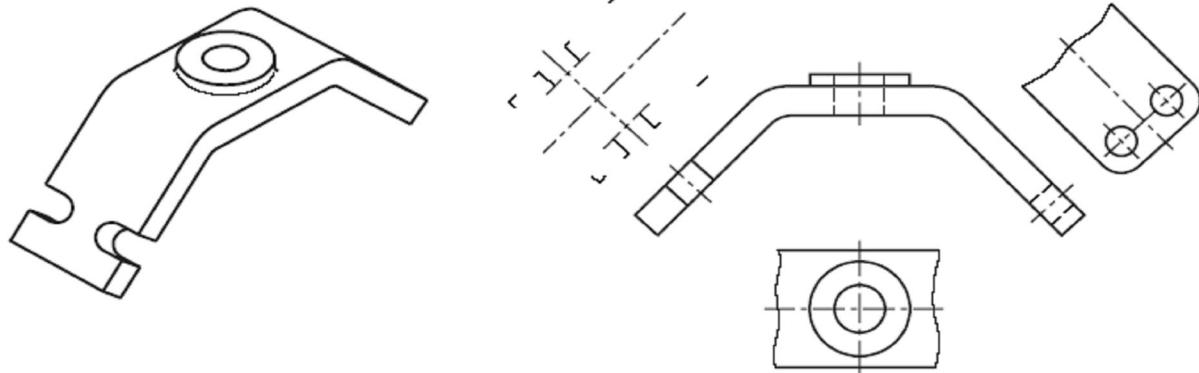
## Rotação de elementos oblíquos



## EXERCÍCIOS

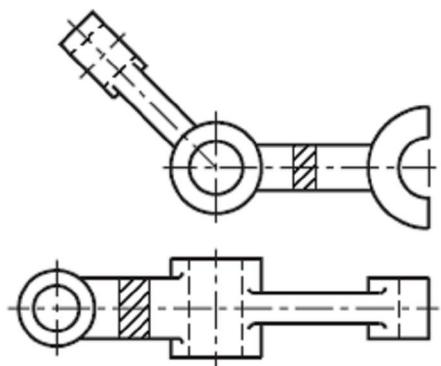
Exercício de fixação do conhecimento

**Vista auxiliar:** analise a perspectiva abaixo e complete a vista auxiliar com as linhas que faltam.

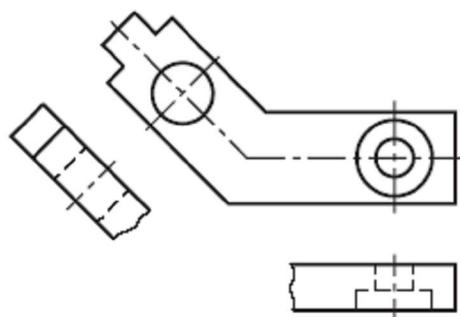


**Rotação de detalhes oblíquos:** analise as vistas ortográficas e assinale com X a(s) que está(ão) representada(s) com rotação de partes.

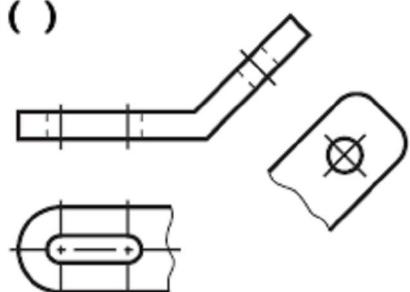
a) ( )



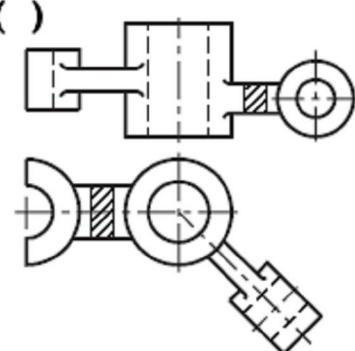
b) ( )



c) ( )



d) ( )

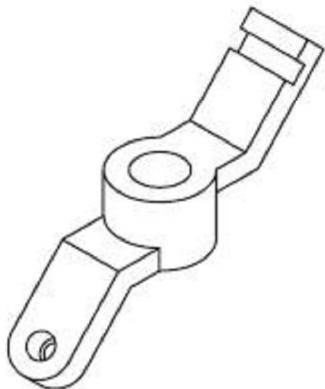


Vistas ortográficas especiais – nível básico

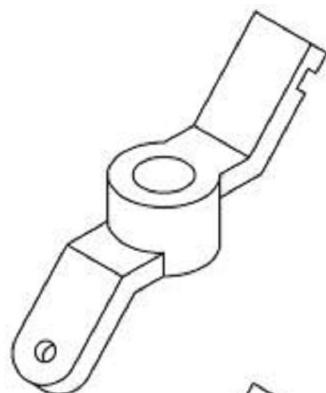
Vista auxiliar

Assinale a perspectiva correspondente as vistas apresentadas abaixo:

a) ( )



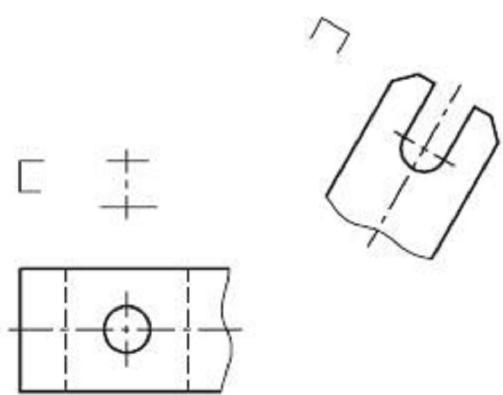
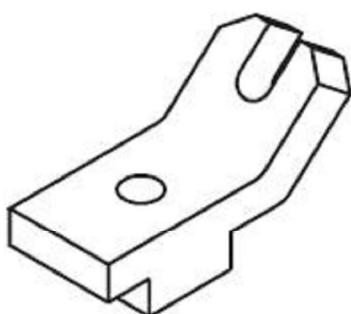
b) ( )



c) ( )

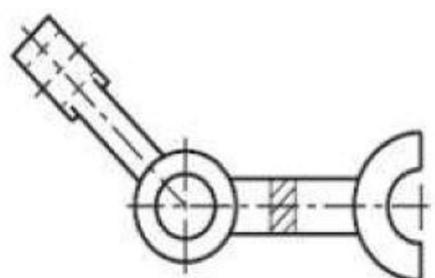
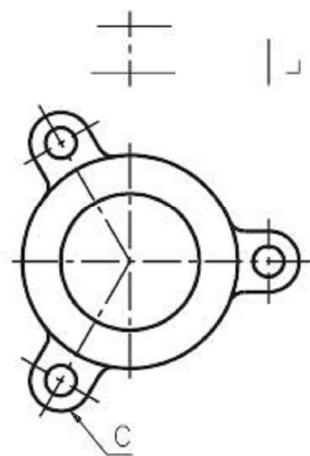
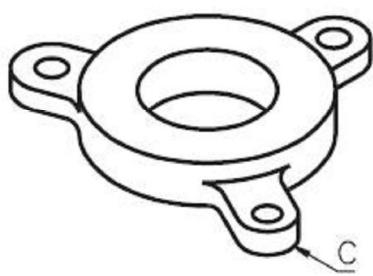
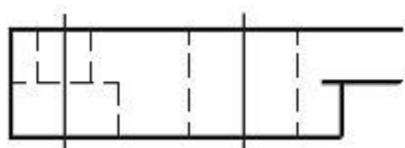
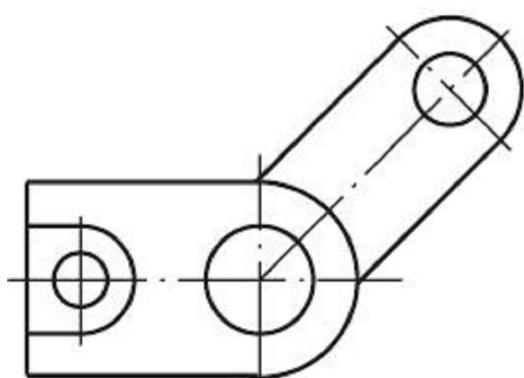


Dadas a perspectiva, a vista superior e a vista auxiliar, complete à mão livre o desenho com a vista frontal:



Vistas ortográficas especiais – nível básico

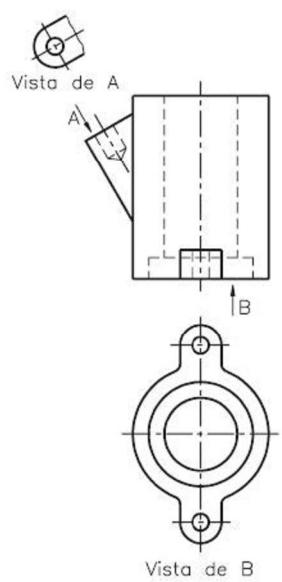
Rotação de elementos oblíquos



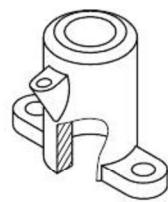
## Vistas ortográficas especiais – nível básico

### Vistas com indicação

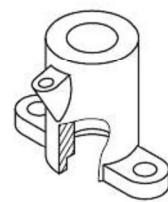
Assinale a perspectiva correspondente ao desenho abaixo:



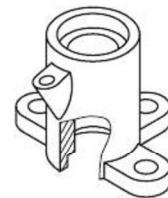
a) ( )



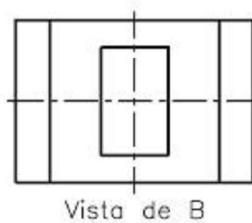
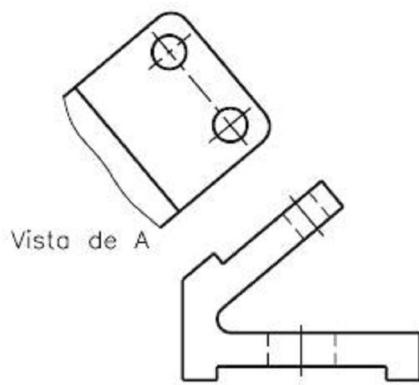
b) ( )



c) ( )



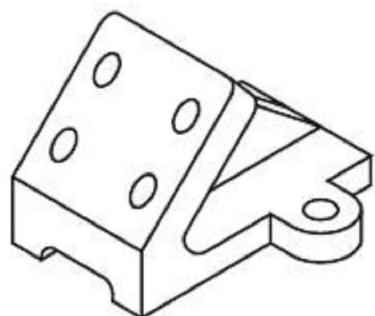
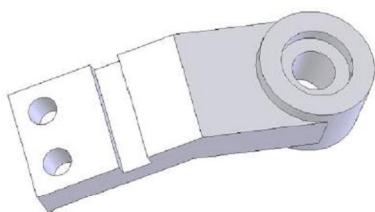
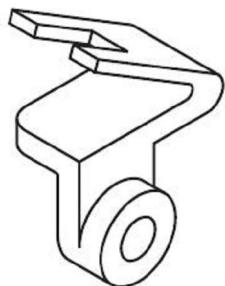
Indique, no desenho abaixo, as posições das quais o observador está vendo as vistas especiais:



Vistas ortográficas especiais – nível avançado

Vista auxiliar, rotação de elementos oblíquos e vista especial com indicação

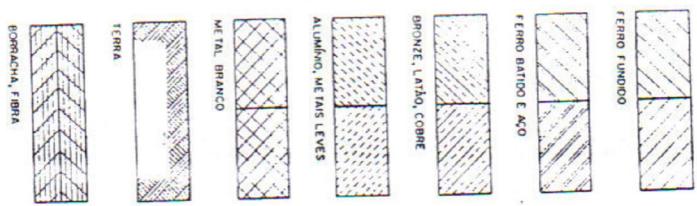
Desenhe à mão livre as vistas ortográficas das seguintes peças



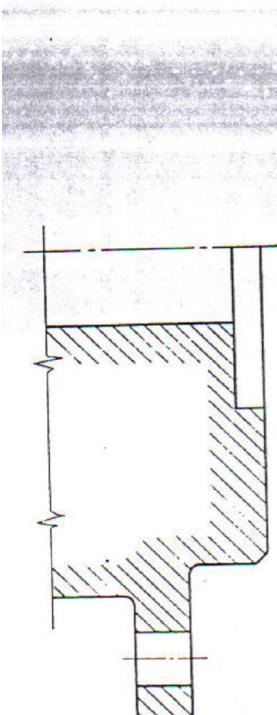
# CORTE

## HACHURAS

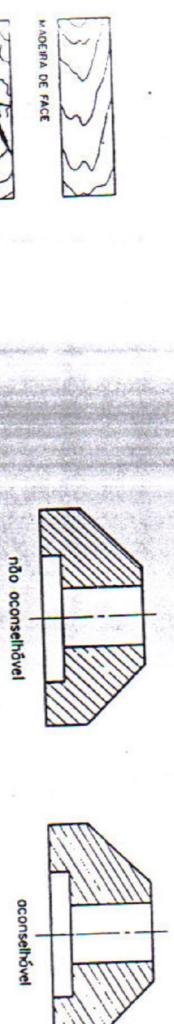
22 – Os cortes das peças são destacadas por meio de hachurado que varia de acordo com os diversos materiais.



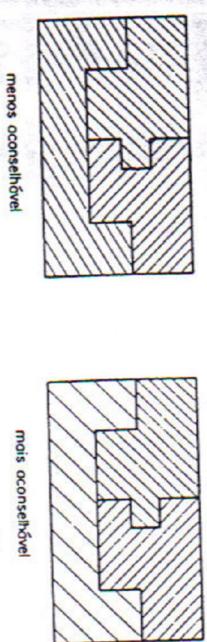
23 – As hachuras são habitualmente a  $45^\circ$  com o eixo da peça e devem ser feitas com linhas finas e paralelas.



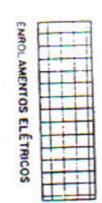
24 – As hachuras podem tomar outra direção quando houver necessidade de evitar seu paralelismo com o contorno da secção.



25 – As peças adjacentes devem figurar com hachuras dirigindo pela direção ou pelo espacamento.

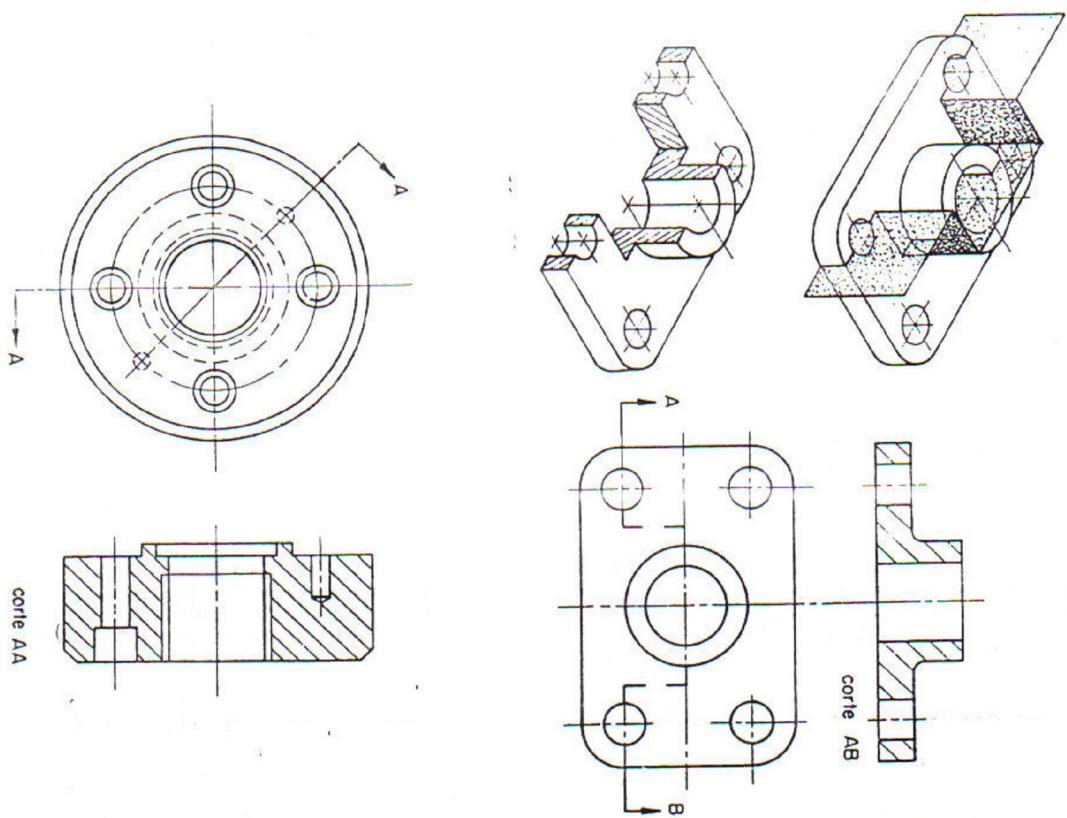


26 – Sendo a área a hachurar muito grande, pode-se limitar o hachurado à vizinhança do contorno, deixando a parte central em branco.



BORRACHA, FIBRA

3.3 - Conforme a conveniência, um corte pode ser efetuado por uma associação de vários planos, constituindo um corte composto.

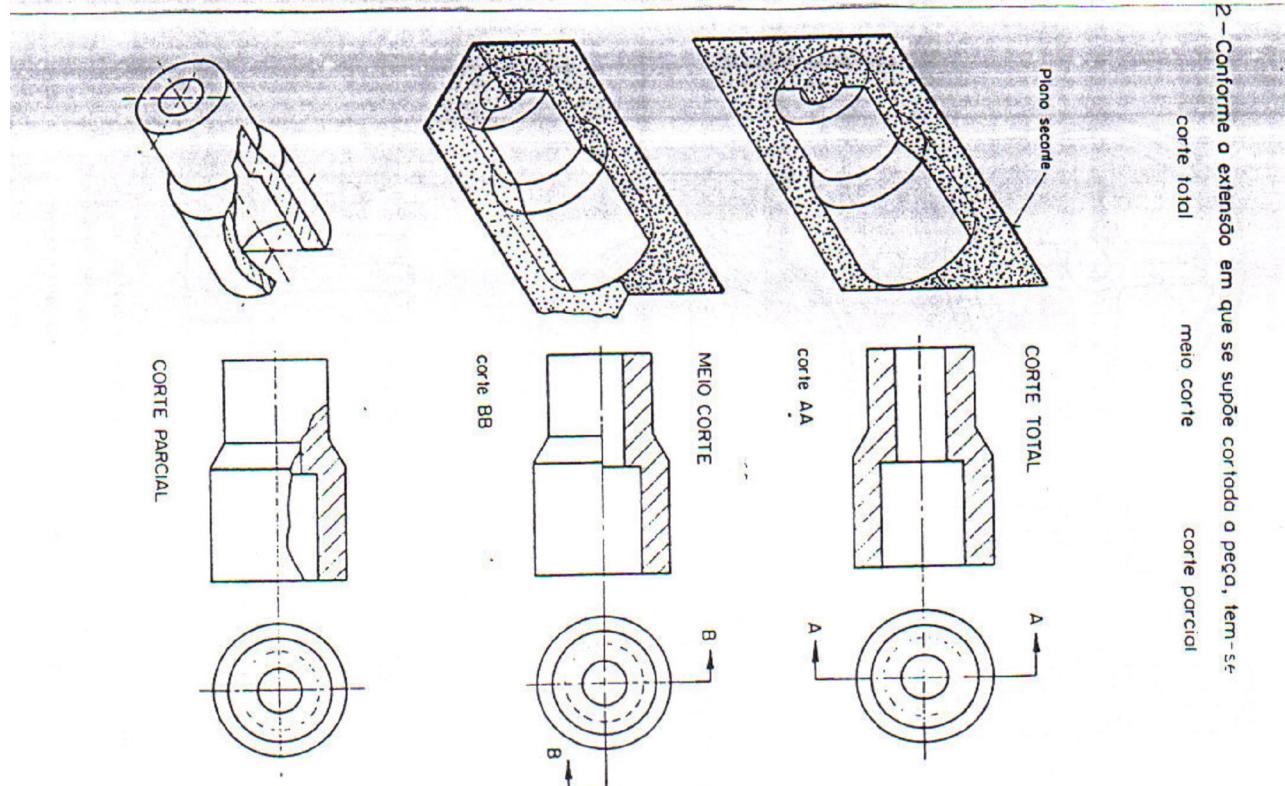


2 - Conforme a extensão em que se supõe cortada a peça, tem-se:

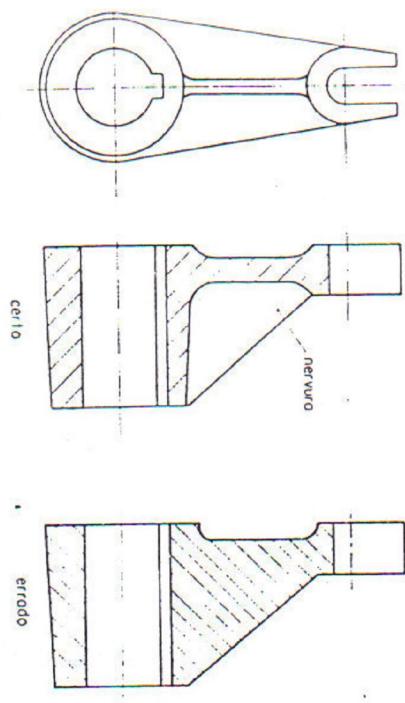
corte total

meio corte

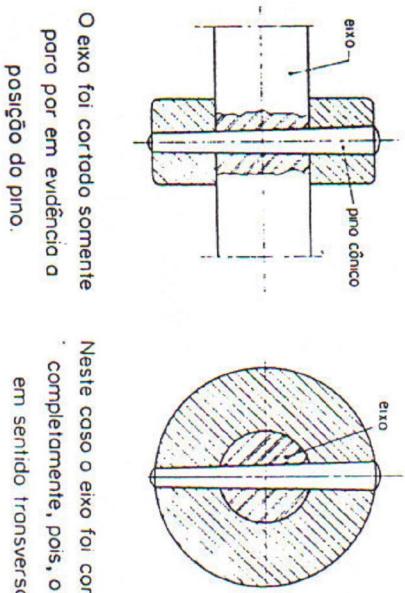
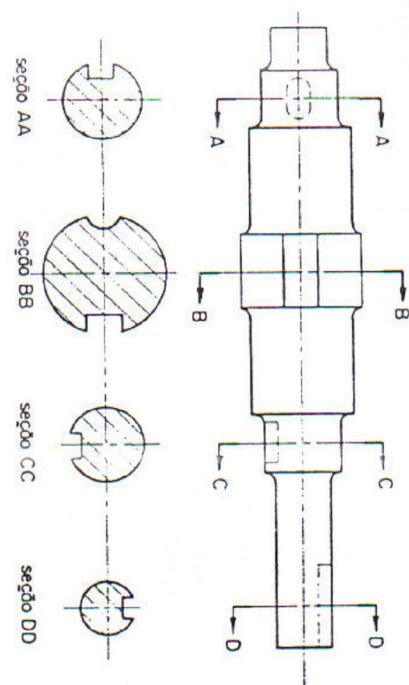
corte parcial



35 – Várias seções sucessivas podem ser indicados no desenho.

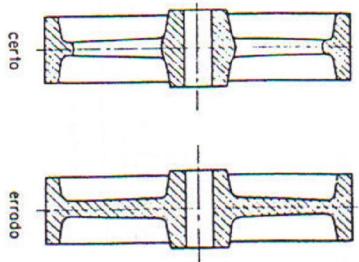
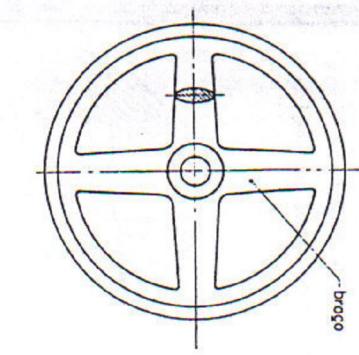
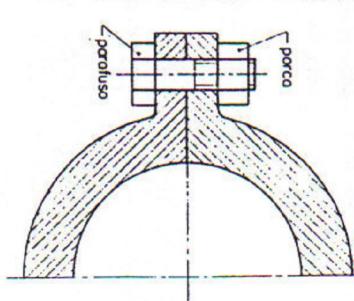


36 – Nervuras, braços das rodas, eixos, chavetas, parafusos, porcas, caviñas, rebites e esferas não são hachurados, quando atingidos longitudinalmente pelo corte.



O eixo foi cortado somente para por em evidência a posição do pino.

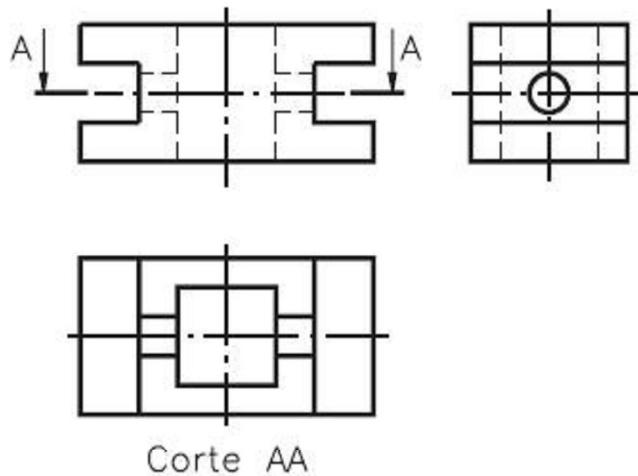
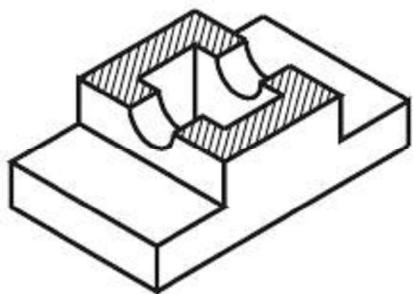
Neste caso o eixo foi cortado completamente, pois, o foi em sentido transversal



## EXERCÍCIOS

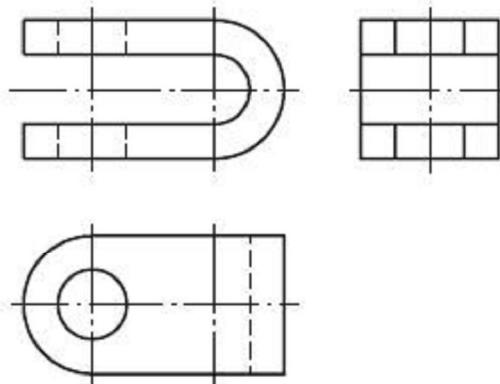
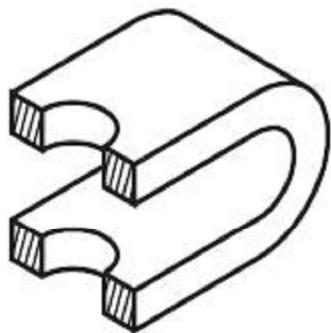
Corte total – exercícios de fixação do conhecimento

Observe o modelo representado à esquerda, com corte, e faça hachuras nas partes maciças, na vista representada em corte.



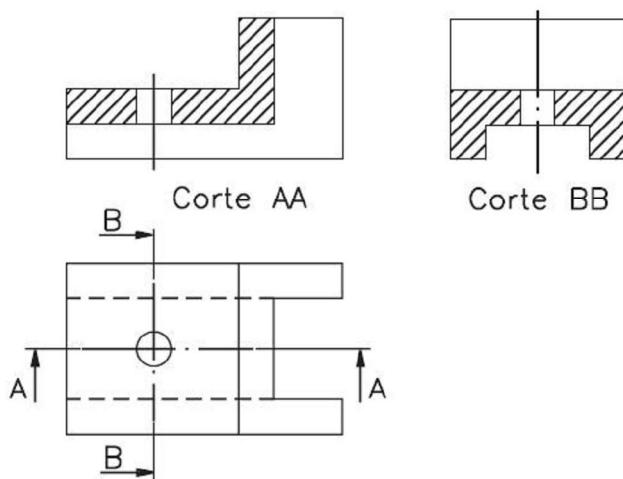
Corte AA

Observe o modelo seccionado, representado em perspectiva, e faça o que é pedido: a) indique, na vista superior, o plano de corte; b) faça o hachurado das partes maciças, na vista em que o corte deve ser representado; c) escreva o nome do corte AA.

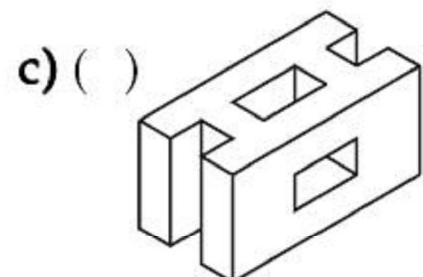
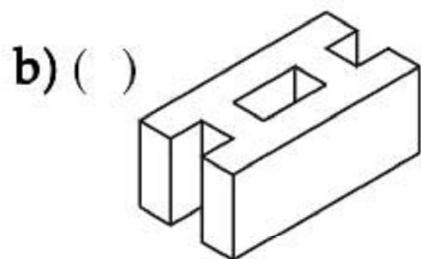
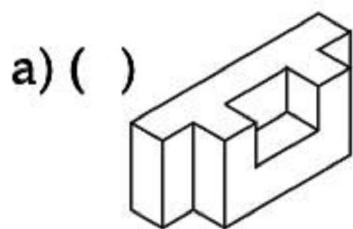
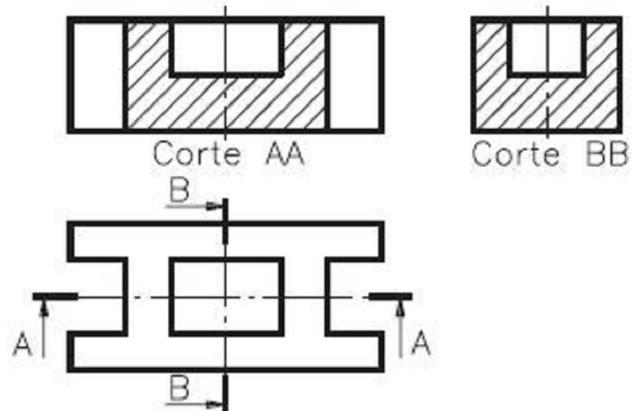


Mais de um corte nas vistas ortográficas – exercícios de fixação do conhecimento

Analise as vistas ortográficas abaixo e represente, à direita, a perspectiva isométrica correspondente, sem corte.

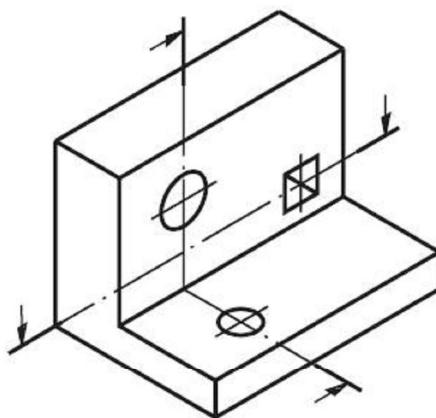


Assinale com um X a alternativa que corresponde à perspectiva isométrica sem corte do modelo abaixo:

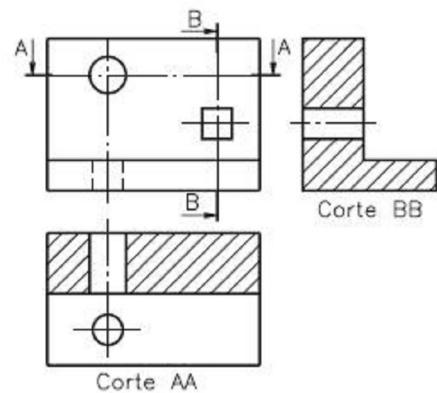


Mais de um corte nas vistas ortográficas – exercícios de fixação do conhecimento

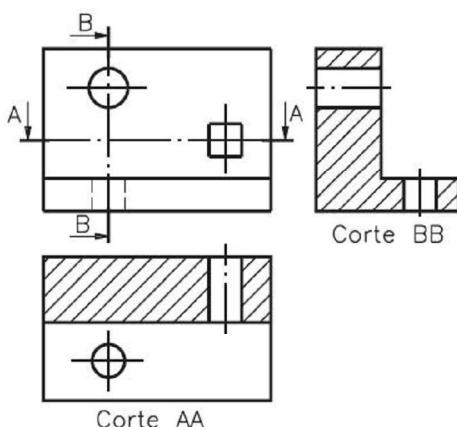
Assinale com um X as vistas ortográficas, em corte, que correspondem ao modelo em perspectiva com indicação de dois planos de corte.



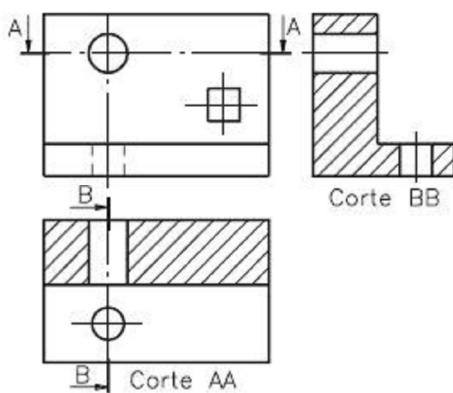
b) ( )



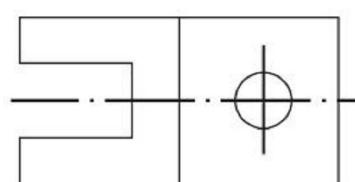
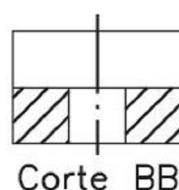
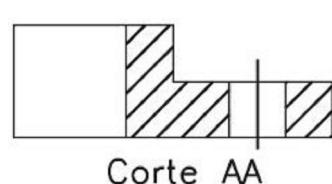
a) ( )



c) ( )

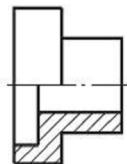


Represente, na vista superior, as indicações dos planos de corte.

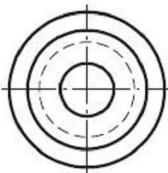


## Meio corte e corte parcial – exercícios de fixação do conhecimento

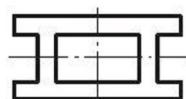
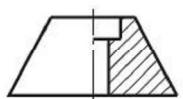
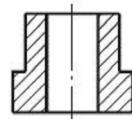
Assinale com um X os desenhos técnicos com representação de meio-corte



a) ( )



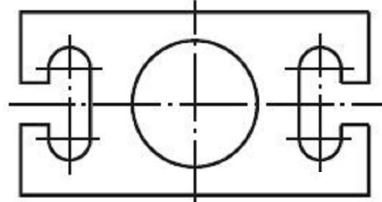
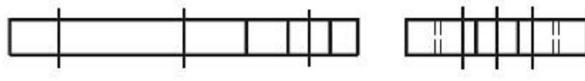
b) ( )



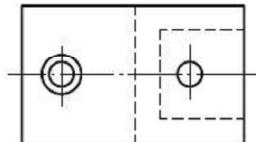
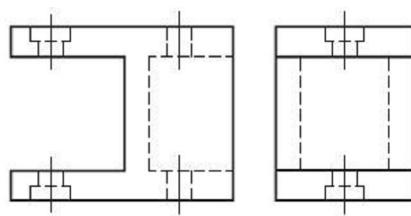
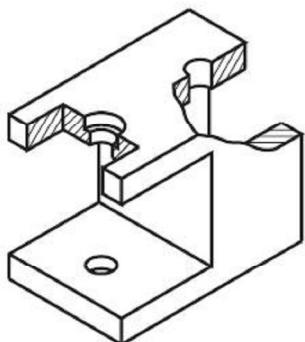
c) ( )

d) ( )

Complete o desenho da vista frontal representando o meio-corte



Analise o desenho em perspectiva e represente, nas vistas ortográficas, os cortes parciais correspondentes.



---

## ANEXO – FIGURAS E SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

---

TELECURSO 2000

---



*Figuras geométricas*

*Sólidos geométricos*

