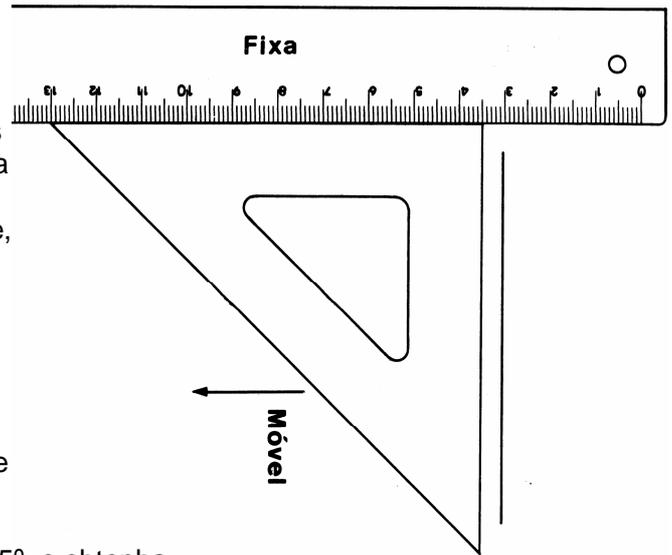


## 5. DESENHO GEOMÉTRICO

### 5.1. Retas Paralelas e Perpendiculares

No traçado de retas paralelas ou perpendiculares é indispensável o manejo adequado dos esquadros.

Na construção das retas perpendiculares e paralelas pode-se usar o par de esquadros ou um esquadro e uma régua. Neste caso a régua fica fixa pela mão esquerda, servindo de apoio para o esquadro, que deve correr livre, movido pela mão direita.



### ATIVIDADES

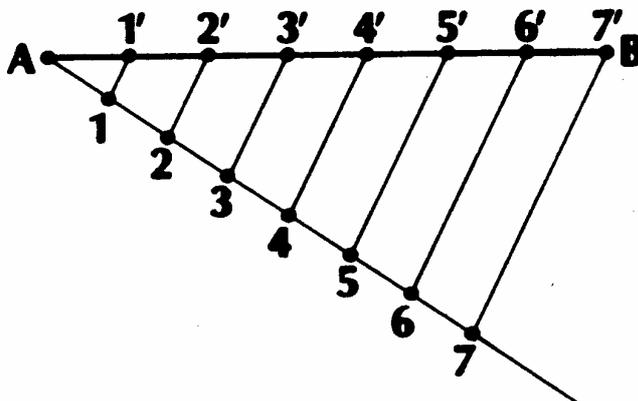
1. Traçar um segmento de reta de 70 mm na horizontal e obter um feixe de paralelas eqüidistantes 5mm.
2. Traçar um segmento de reta de 60 mm inclinado de 45° e obtenha um feixe de três perpendiculares afastados 20mm entre si.

### 5.2. Dividir um segmento em partes iguais

Seja o segmento de reta AB que deverá ser dividido em partes iguais, por exemplo.

Procedimento:

- 1º - Pelo ponto extremo A traça-se uma reta auxiliar com qualquer inclinação.
- 2º - A partir de A, marca-se 7 divisões iguais entre si (use a régua ou o compasso) e enumerá-las.
- 3º - Unindo-se o ponto 7 ao ponto B, tem-se o segmento B7.
- 4º - As retas paralelas a B7, traçadas pelos pontos 6, 5, 4, 3, 2, e 1 divide o segmento AB em 7 partes iguais.



## 6. CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

### 6.1. Traçado de mediatriz

Mediatriz é uma 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 dois arcos (um inferior e o outro superior). Agora com o mesmo raio e centro em B, trace outros dois arcos de circunferência. Unindo os pontos de intersecção destes arcos obtêm-se uma reta perpendicular ao segmento AB e que intercepta o segmento seu ponto médio.



### 6.2. Traçar uma perpendicular em que qualquer ponto de uma reta dada.

Seja uma reta horizontal (ou em qualquer outra posição) e nela marca-se um ponto O qualquer posição sobre esta reta. Com centro neste ponto e com raio qualquer traçaremos uma circunferência que cortará a reta em dois pontos distintos A e B. Agora com centro em A e raio maior do que AO tracemos dois arcos para cima e para baixo da reta. Com o mesmo raio e com centro em B, cortamos os arco em dois pontos C e D. Unindo estes pontos obtêm-se uma reta perpendicular a reta dada.



### 6.3. Traçar uma perpendicular pela extremidade de um segmento de reta

Seja um segmento AB e queremos a perpendicular pelo seu extremo A.

Marca-se um ponto O em qualquer lugar fora do segmento AB, o mais próximo do extremo A. Com centro em O e raio AO traça-se uma circunferência que cortará o segmento AB no ponto P.

Traça-se agora um diâmetro desta circunferência que passe por P e pelo centro O. O outro extremo do diâmetro é um ponto que pertence a perpendicular ao extremo do segmento AB.

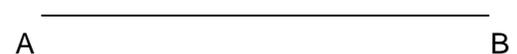


### 6.4. Traçar uma paralela, por um ponto fora de uma reta

Seja a reta AB e um ponto E fora da reta. Com centro em E e raio qualquer, traça-se o arco que vai cortar AB em C.

Com centro em C e mesmo raio, traça-se um arco que corta AB, a partir de E, obtendo o ponto O sobre a reta AB.

Toma-se agora com o compasso, a medida de OE e transporta-se para o outro arco, fazendo para isto, centro em C e com raio OE corta-se o arco que passa em C, obtendo-se o ponto D. Unido-se o ponto D a E, obtêm-se uma reta paralela a reta dada

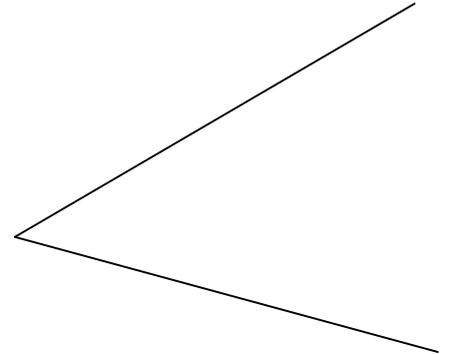


#### 6.5. Determinar a Bissetriz de um ângulo

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

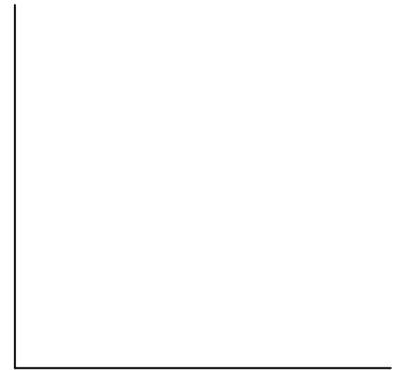
Tomando-se o vértice do ângulo como o centro (A) e com uma abertura de compasso qualquer traça-se arco (CD) cujos limites são os lados do próprio ângulo. Agora, com uma abertura de compasso maior do que metade da distância entre CD, e com centro C traça-se um arco e com o mesmo raio e centro em D traça-se outro arco que cortará o primeiro em um ponto B.

A reta AB é a bissetriz, ou seja, é a reta que divide o ângulo em dois outros ângulos iguais.



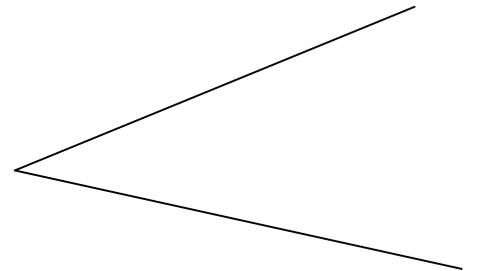
#### 6.6. Dividir um ângulo reto em três partes iguais

Seja um ângulo reto com vértice A; com centro em A descrevemos com raio qualquer o arco CD. Centrado em D com o mesmo raio cortemos o arco CD no ponto O, em seguida com o mesmo raio, e centro em C e cortemos o arco CD em P. Os pontos O e P unidos ao vértice A do ângulo dividem o ângulo reto em três partes iguais.



#### 6.7. Transporte de um ângulo

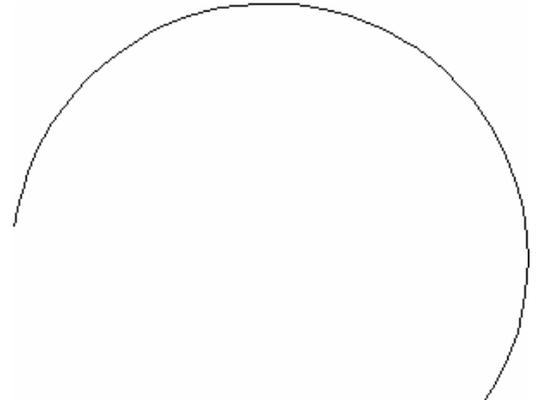
Seja um ângulo A que se quer transpor para outra posição distinta. Com abertura de compasso qualquer e centro em A, traça-se um arco entre os seus lados, determinando os pontos S e T. Traça-se no local de transporte uma reta em qualquer posição com extremos indicados por C e D, que será o lado do ângulo a ser construído. Com centro em C e a mesma abertura de compasso usada para determinar os pontos S e T, traça-se um arco que corta a reta CD em um ponto X. Com centro em X e com a mesma abertura de compasso na medida de ST, marca-se esta distância no arco anteriormente traçado, determina-se a intersecção destes pelo ponto Y. Unindo-se C a Y têm-se um ângulo exatamente igual ao anterior.



## 7. LUGAR GEOMÉTRICO - CIRCUNFERÊNCIA

### 7.1. Determinar o centro de um arco de circunferência

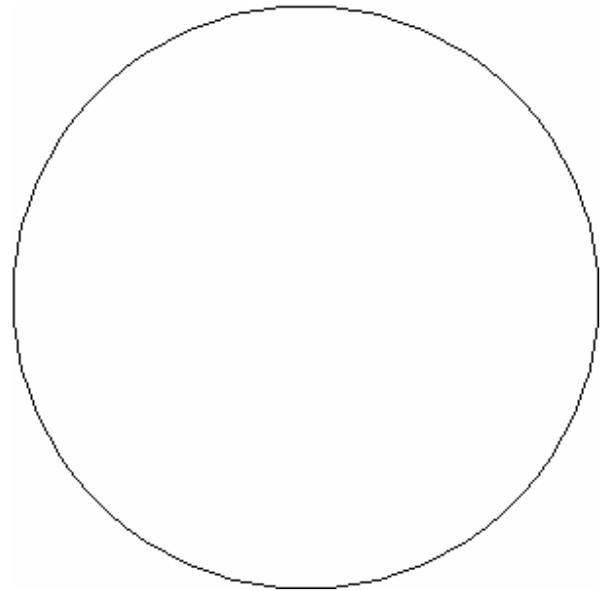
Seja AB um arco de circunferência. Marca-se sobre ele um ponto qualquer, Indicaremos por P, e traçam-se duas cordas PA e PB. Tomando-se uma corda de cada vez, traçam-se as mediatrizes destas cordas que vão encontrar-se num ponto que será o centro do arco AB.



### 7.2. Determinar o centro de uma circunferência

Traçam-se duas cordas quaisquer AB e CD.

As mediatrizes destes segmentos, se encontram em um ponto que é o centro da circunferência dada.



### 7.3. Traçar uma circunferência que passe por três pontos distintos não alinhados.

Unem-se os três pontos, formando os segmentos AB e BC

Traçam-se as mediatrizes dos respectivos segmentos que se encontram em um ponto O (centro). Com centro O e o raio AO, descreve-se a circunferência procurada.

+ A

B +

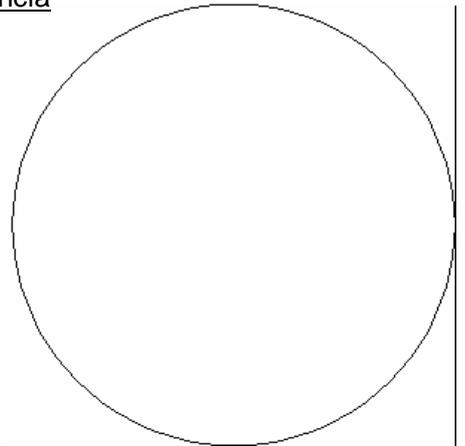
+C

7.4. Determinar o ponto de contato de uma tangente com uma circunferência

Seja a circunferência de centro  $O$  e uma reta tangente a ela.

Une-se o centro  $O$  a um ponto  $X$  qualquer da reta tangente.

Divide-se ao meio a distância  $XO$  obtendo um ponto  $M$ , com centro em  $M$  e raio  $OM$  descreve-se o arco de círculo que vai cortar a reta tangente em um ponto  $C$  que é o ponto pedido.



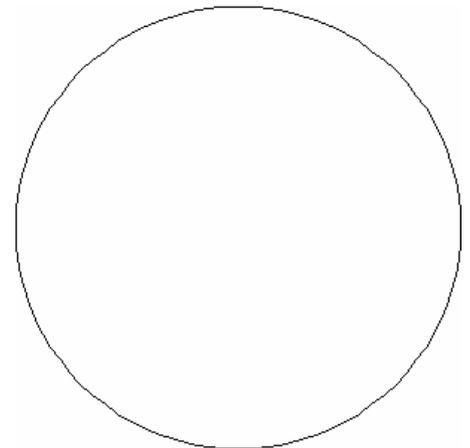
7.5. Traçar uma tangente a uma circunferência dada, por um ponto definido sobre ela

Seja uma circunferência de centro  $O$  e com o ponto  $T$  onde deve passar a tangente.

Descreve-se uma circunferência qualquer com centro em  $T$ .

Determina-se um diâmetro  $OT$  e que será prolongado, a seguir, com centre em  $T$  e raio  $OT$ , descreve-se uma circunferência que define a posição de um ponto  $A$  sobre o prolongamento.

Traçando a mediatriz de  $AO$ , obtemos a reta tangente no ponto  $T$ .



7.6. Traçar uma circunferência que seja tangente a uma reta em um ponto dado e que passe por um outro ponto fora da reta dada.

Seja um segmento de reta  $AB$  com um ponto  $T$  deste segmento a ser tangenciado e um ponto  $E$ , fora do segmento  $AB$ , e de passagem obrigatória da circunferência.

Une-se  $E$  a  $T$ . Em seguida traça-se uma perpendicular a  $AB$  que deve passar pelo ponto  $T$ , obtendo-se um diâmetro da circunferência.

A seguir, levanta-se uma perpendicular pelo ponto médio de  $ET$  que se prolonga até encontrar a mediatriz anterior, o que se dá no ponto  $C$ , que assim, fica determinado e que é o centro da circunferência.

## 8. POLÍGONOS GEOMÉTRICOS

### 8.1. Construir um triângulo conhecendo os seus lados

Sejam os segmentos de reta AB, BC e AC os lados de um triângulo. Traça-se o segmento de reta AB (ou o maior deles).

Com centro em B e raio igual ao segundo lado BC, descreve-se um arco de circunferência; em seguida com centro em A e com o raio igual ao terceiro lado AC, descreve-se outro arco de círculo que define a posição do ponto C.

med (AB) = 70 mm

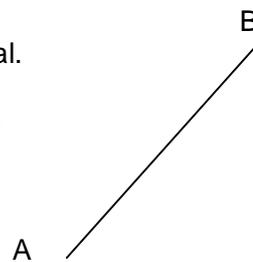
med (BC) = 50 mm

med (AC) = 35mm

### 8.2. Construir um triângulo equilátero conhecendo o seu lado

Seja o seu lado o segmento AB. Trace-o sobre a direção horizontal.

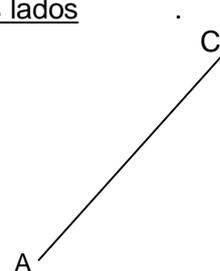
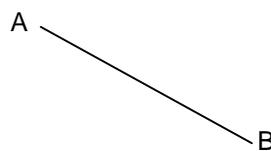
Em seguida com o raio igual a AB e centro em B trace um arco de circunferência, ainda com o mesmo raio e centro em A, traça-se outro arco que corta o arco anterior no ponto C. Unir os pontos AC e BC.



### 8.3. Construir um triângulo isósceles conhecendo-se sua base e um de seus lados

Seja a sua base AB e o seu lado AC. Na posição horizontal traçar a base (AB), centra-se na sua extremidade A com raio igual ao lado (AC) e descreve-se um arco de circunferência.

Em seguida com centro em B e mesmo raio traça-se outro arco que cortará o anterior em C. Liga-se o ponto C aos demais pontos.

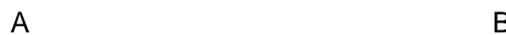


### 8.4. Construir um triângulo retângulo conhecendo a sua hipotenusa e um catetos

Sejam as linhas AB e BC respectivamente a hipotenusa e um dos catetos.

Divide-se AB ao meio e com centro neste ponto (O) traça-se uma circunferência de raio OB. Em seguida com centro em B e raio BC corta-se a circunferência no ponto de interseção obtêm-se o ponto C.

Unindo-se C a B e também ao extremo A tem-se o triângulo retângulo.



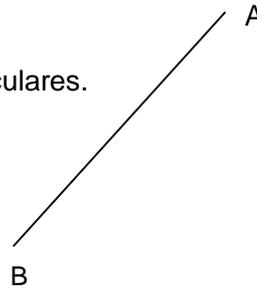
### 8.5. Construir um quadrado sendo conhecido o seu lado

Seja AB o lado do quadrado que se quer descrever.

Traça-se uma linha horizontal e nela marca-se a distância AB, utilizando-se compasso. Pelos pontos A e B levanta-se duas perpendiculares.

Em seguida com centro em A e raio AB corta-se a perpendicular que passa por A obtendo a posição de um dos vértices (ponto D).

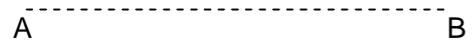
Com o mesmo raio e no centro B corta-se a perpendicular que passa por B no outro vértice (ponto C). Unir os pontos de modo a obter-se o quadrado.



### 8.6 Construir um quadrado conhecendo a sua diagonal

Seja o segmento AB a diagonal de um quadrado que se quer traçar.

Inicialmente, levantar uma perpendicular pelo meio deste segmento, e marcar o ponto central (O). Com centro em O e raio AO, traçar uma circunferência que determina dois pontos de intersecção com a perpendicular, que são os pontos C e D. Unir os pontos A,B,C e D têm-se o quadrado.



### 8.7. Construir um hexágono regular conhecendo o lado

Seja AB o lado do hexágono. Com centro em A e raio AB descrever um arco de circunferência. Com o mesmo raio e com o centro em B traçar outro arco que intercepta o primeiro arco e obtêm-se o ponto O.

Faz-se agora centro O e com mesmo raio AB traça-se uma circunferência e sobre ela marca-se a distância AB, a partir de A ou B, liga-se os pontos obtido que resulta no hexágono.



### 8.8. DIVISÃO DE UMA CIRCUNFERÊNCIA

#### *Processo Bion/Rinaldini*

1º. Traçar uma circunferência e dividir o diâmetro vertical em partes iguais ao número de lados do polígono que se deseja traçar. (Aplicar a divisão de segmento – ver item 5.2.)

2º. Traçar dois arcos com raios iguais ao diâmetro e centros nos extremos do diâmetro, obtendo dois pontos externos ao círculo (um de cada lado da circunferência) ( $P_1$  e  $P_2$ ).

3º. Ligar  $P_1$  e  $P_2$  com os pontos numerados pares (no diâmetro vertical inicia-se por zero no extremo superior do diâmetro se enumera todos os demais, onde o último ponto é o extremo do diâmetro, sendo este também o número de lados do polígono) sobre o diâmetro. As semi-retas traçadas ( $P$  e  $N^\circ$  par) dividem a circunferência nas partes desejadas. (marcar os pontos sobre a semicircunferência situada no lado oposto ao  $P$ )

4º. Traçar o polígono, unindo os pontos da divisão da circunferência.

#### ATIVIDADES:

1. Aplicando o método de Bion – Rinaldi obtenha:

a) Triângulo equilátero b) Pentágono c) Heptágono