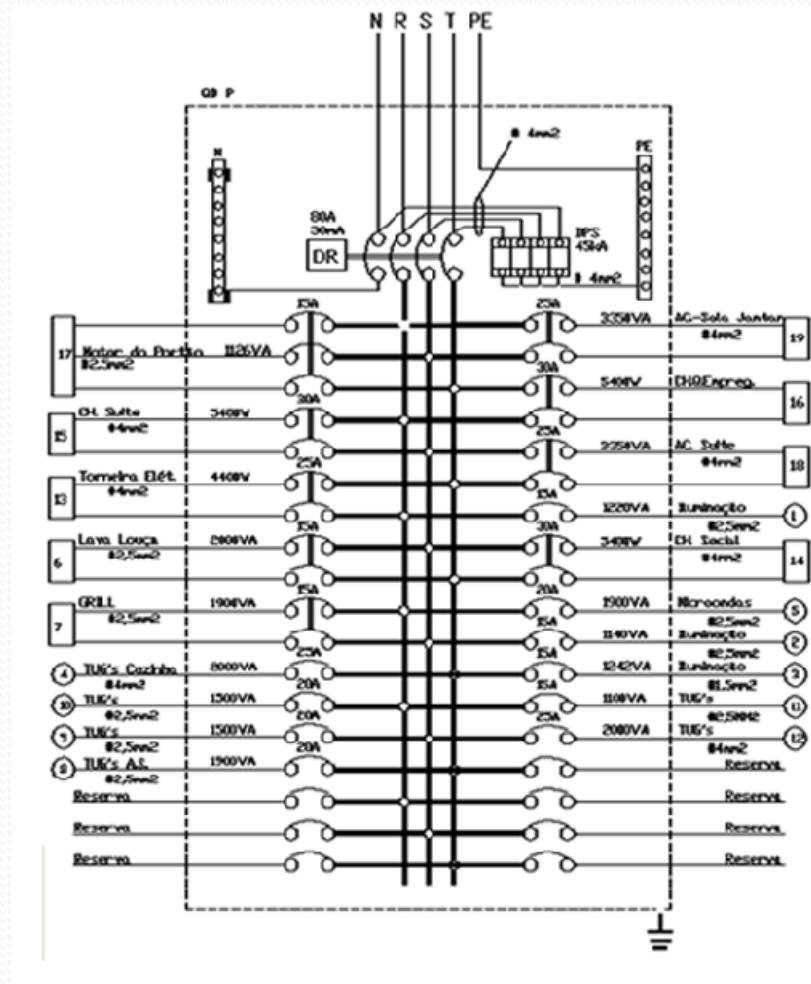


Curso de AutoCAD



AutoCAD





➤ ***Introdução***

- A maioria das necessidades dos profissionais e das empresas, estão incluídas nos ensinamentos deste curso, que procura ser ministrado de forma simples, objetiva e didática , explorando os recursos que o AutoCAD oferece.
- Este curso tem como objetivo de auxiliar na fixação dos conceitos e procedimentos para o desenvolvimento de desenhos bidimensionais e uma introdução ao ambiente 3D com a utilização da ferramenta eletrônica AutoCAD.
- Todos os conceitos podem ser desenvolvidos em qualquer versão do programa a partir do AutoCAD 2000i, pois os conceitos e métodos apresentam pouca ou nenhuma alteração entre as versões



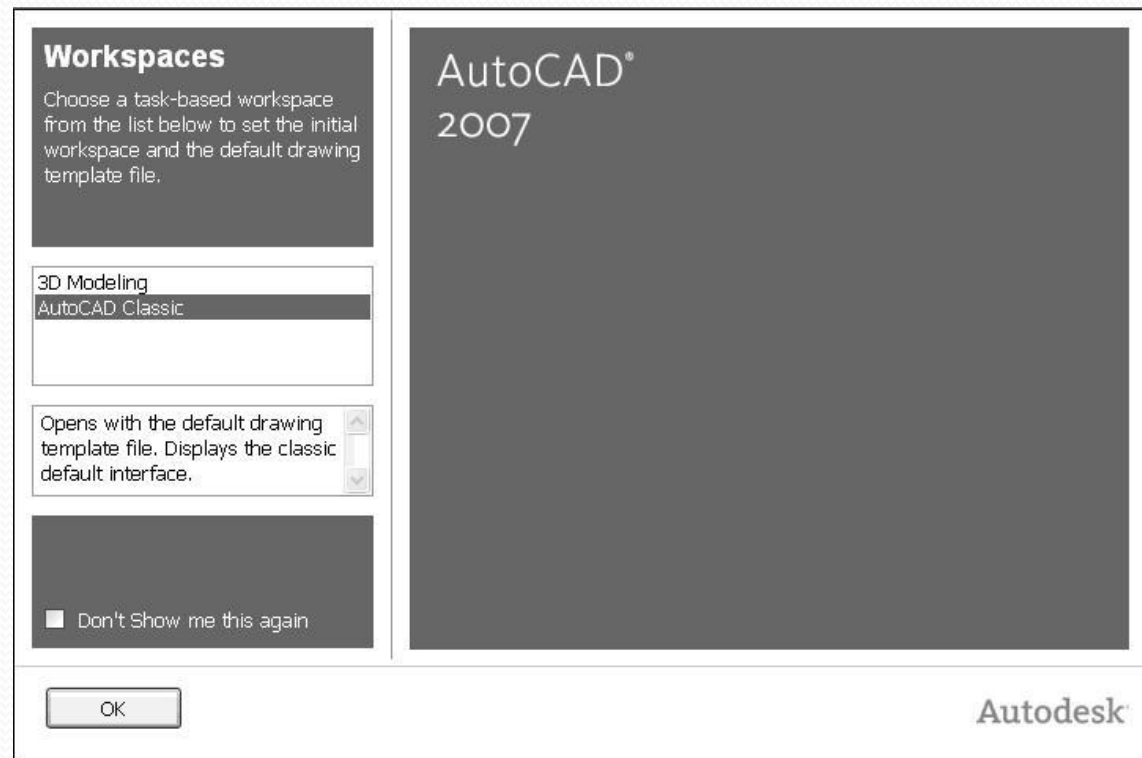
➤ ***Conceitos***

- **CAD** – A sigla CAD vem do inglês “Computer Aided Design” que significa Desenho Assistido por Computador. São Softwares específicos para geração de desenhos e projetos.
- **AutoCAD** - Programa (software), que se enquadra no conceito de tecnologia CAD é utilizado mundialmente para a criação de projetos em computador. Na verdade AutoCAD é o nome de um produto, assim como Windows, Office (Word, Excel,...) etc.
- **Solid Works** – Programa que se enquadra no conceito de tecnologia CAD é utilizado para **MODELAGEM TRIDIMENSIONAL**.

➤ *Reconhecer o Ambiente de Trabalho*

➤ Assim que o programa é aberto uma caixa de diálogo é apresentada, sendo necessário indicar qual o ambiente será utilizado, o **AutoCAD Classic** para projetos bidimensionais ou o **3D Modeling** para projetos tridimensionais.

➤ Selecione a opção AutoCAD Classic e desative a apresentação dessa caixa de diálogo clicando sobre a opção **Don't Show me this again**.



➤ *Reconhecer o Ambiente de Trabalho*

➤ Uma nova caixa de diálogo aparece oferecendo a possibilidade de verificar as novidades oferecidas por essa versão. Vamos desativar a apresentação dessa caixa de diálogo selecionando a opção **No, don't show me this again.**

New Features Workshop

The New Features Workshop is a series of interactive animations, tutorials, and short descriptions designed to help you learn the new features.

Would you like to view the New Features Workshop now?

- ☒ Yes
- ☐ Maybe later
- ☐ No, don't show me this again

You can also access the New Features Workshop from the Help menu.

OK

AutoCAD®
2007

Autodesk

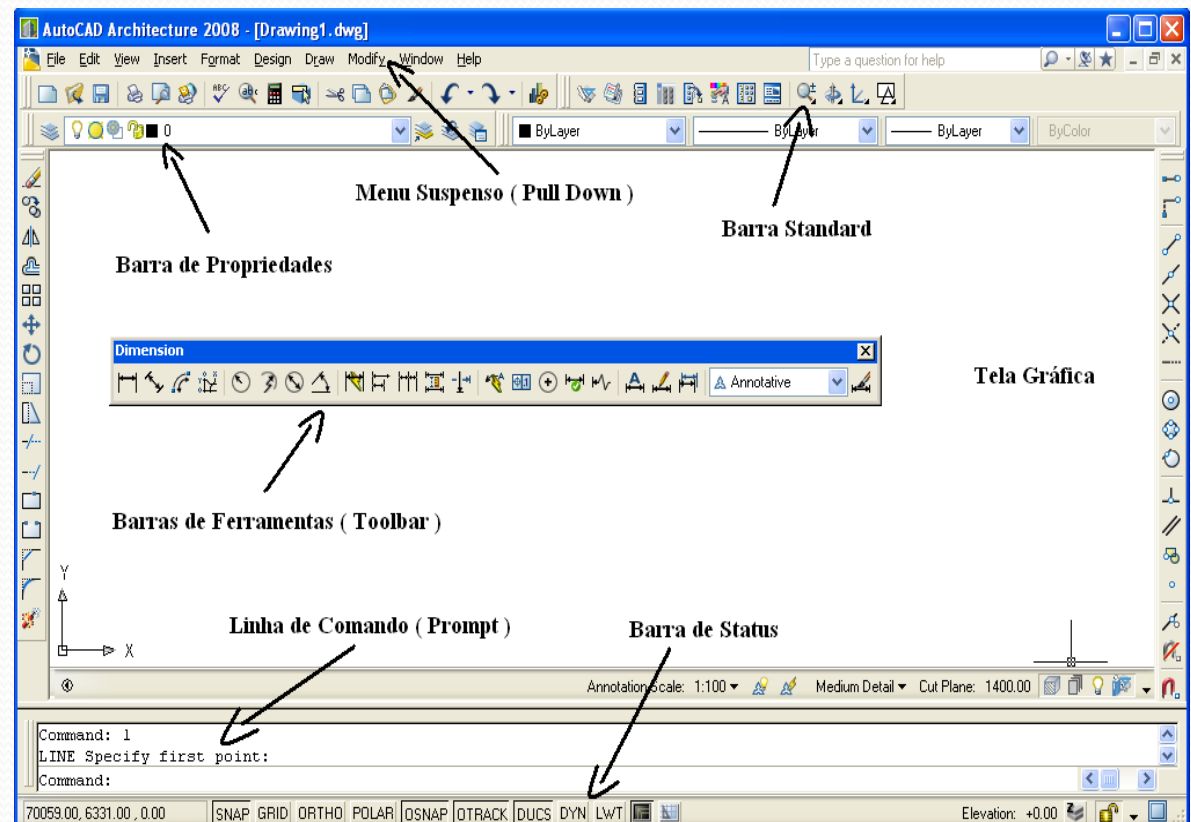
➤ *A Tela Gráfica*

➤ A região de comandos apresenta a palavra **Command** para indicar que o programa está pronto para receber uma ordem. Podemos digitar o comando a ser executado nesta região e em seguida pressionar **ENTER**, como podemos utilizar o Menu **Pull-Down** ou a Barra de ferramentas para realizar a mesma tarefa.

➤ A partir desse momento a tecla **ENTER** também pode ser utilizada pressionando-se a **BARRA DE ESPAÇO** ou o **botão direito do mouse**.

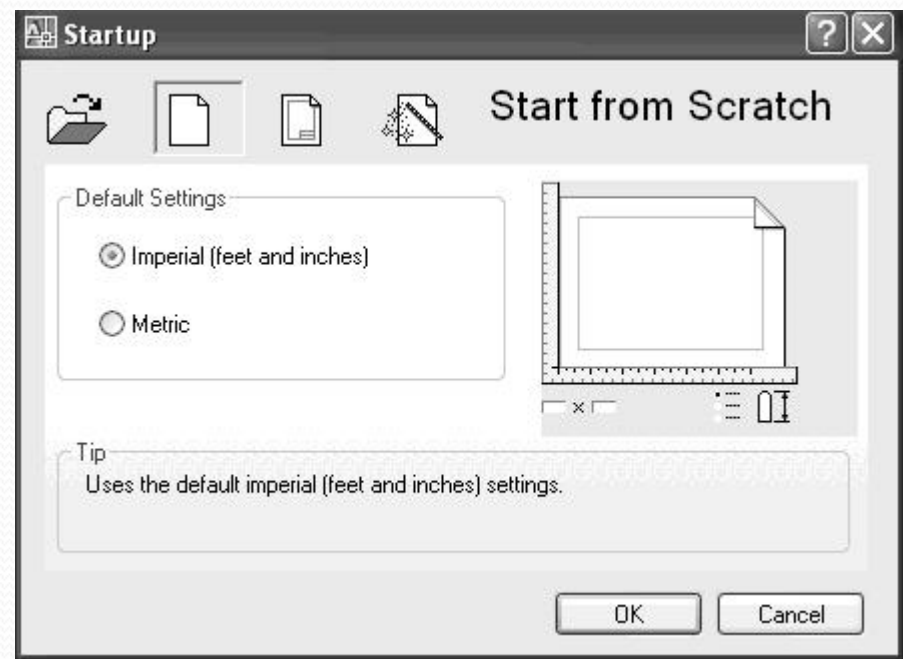
➤ O botão **ESC** deve ser utilizado para cancelar qualquer comando em andamento.

➤ A tecla **DELETE** pode ser utilizada para apagar qualquer elemento gráfico selecionado.



➤ ***Iniciar um Desenho***

- O que devemos saber para iniciar o desenvolvimento de um desenho é que o programa oferece um espaço de trabalho infinito, e estabelece a localização dos elementos gráficos neste plano através de **coordenadas cartesianas** com valores em unidades, portanto, devemos utilizar **O ESPAÇO DE TRABALHO DO PROGRAMA PARA DESENVOLVER O DESENHO EM ESCALA REAL NA UNIDADE DE MEDIDA ADEQUADA**, ou seja, na unidade de medida utilizada conforme a finalidade do desenho (ex.: metros para Civil e milímetros para Mecânica).
- Para facilitar o início de novos desenhos é necessário que o programa apresente uma tela inicial, onde se podem definir as características básicas do arquivo novo.





➤ ***Iniciar um Desenho***

➤ As opções mais utilizadas neste tutorial são as oferecidas pela ficha *Start from Scratch*:

Imperial (oferece uma área de trabalho inicial de 12x9 unidades)

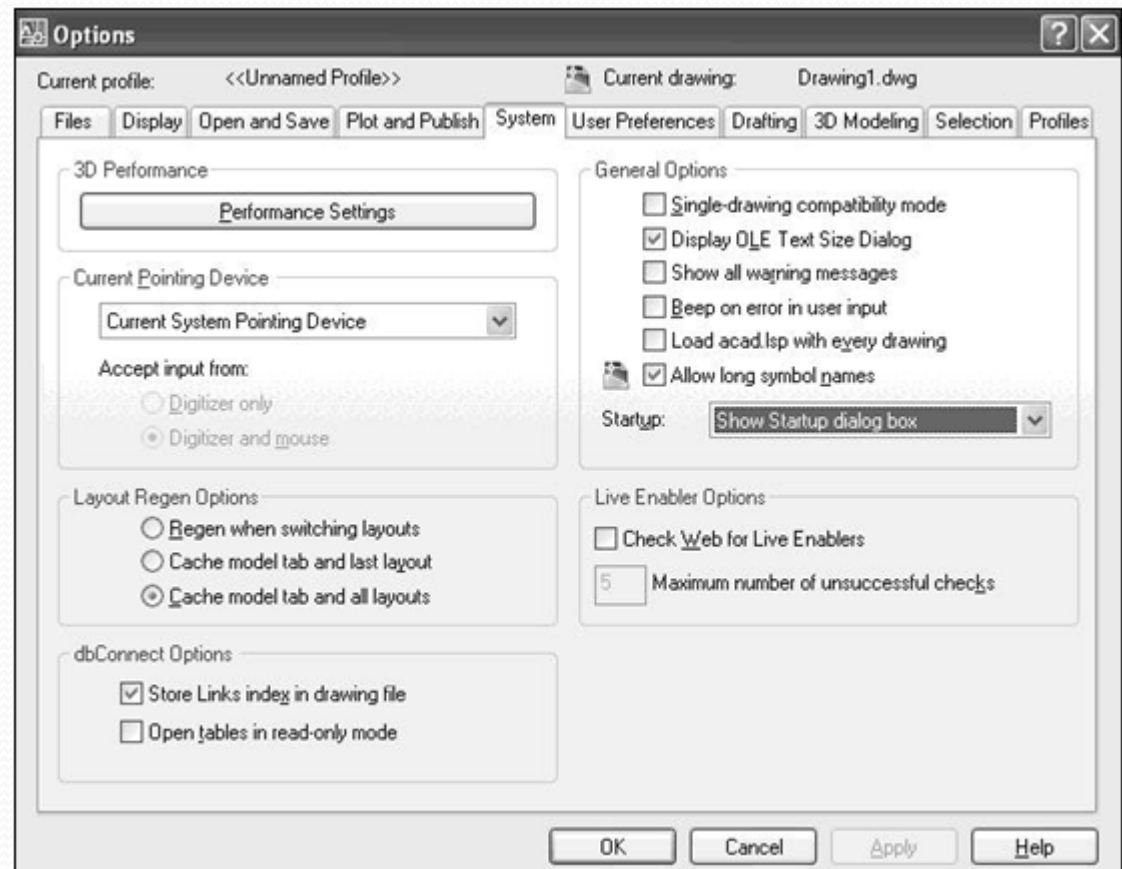
Metric (oferece uma área de trabalho inicial de 420x297 unidades).

Uma dessas opções deve ser escolhida de acordo com as maiores dimensões do desenho que se pretende desenvolver.

➤ Quando o tamanho da área de trabalho difere muito das oferecidas pela opção *Start from Scratch*, utilizamos a opção *Use a Wizard - Quick Setup*. Esse item permite definir a unidade de medida (tradicionalmente utilizamos a *Decimal*) e o tamanho da área de trabalho. Só devemos lembrar de ajustar a visualização após o uso dessa opção, por meio do comando **ZOOM – All**.

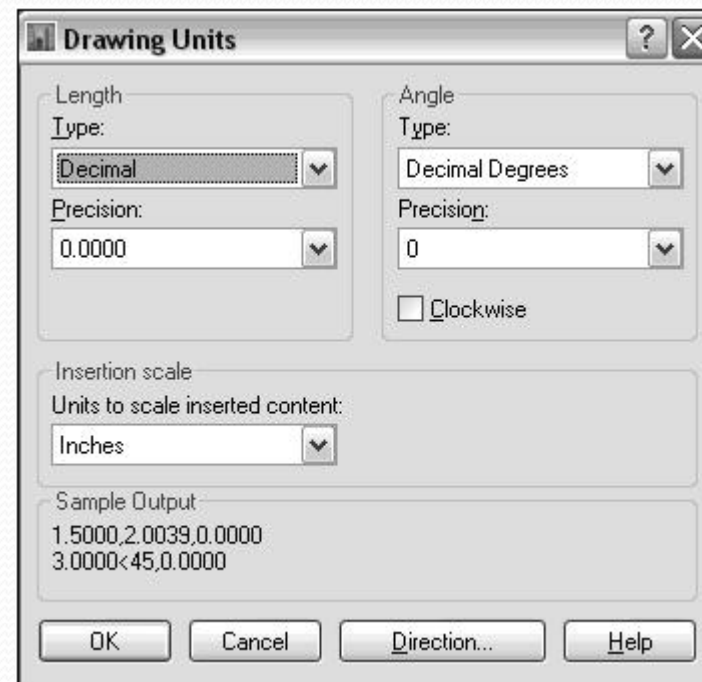
➤ *Iniciar um Desenho*

➤ As Obs.: caso o programa não ofereça a tela inicial com as opções para um novo desenho, é necessário configurar o comando **OPTIONS** – **System** – **General Options** – **Startup** para a opção *Show Startup dialog box*.



➤ *Iniciar um Desenho*

➤ Agora devemos ajustar as unidades de inserção de blocos de acordo com a unidade do desenho que será desenvolvido por meio do comando **UNITS**.



➤ ***Teclas de F1 a F11***

Coordenadas (F6) F9 F7 F8 F10 F3 F11



- **F1 = Help**
- **F2 = Carrega a tela de texto**
- **F3 = Aciona o quadro Drafting Settings OSNAP (Comandos de Ancoragem)**
- **F4 = Aciona a mesa digitalizadora (se houver)**
- **F5 = Controla o ISOPLAN planos isométricos**
- **F6 = Controlador das Coordenadas**
- **F7 = GRID** – Cria uma malha de pontos imaginária na tela gráfica
- **F8 = ORTHO** – Trava o cursor no eixo ortogonal, permitindo realizar linhas retas
- **F9 = SNAP** – Permite um deslocamento ajustável do cursor
- **F10 = Polar Tracking** – existe as posições corrente em coord. Polares
- **F11 = Osnap Tracking** – exhibe projeções em relações aos osnaps vigentes
- **LWT = Line weight trace** – exhibe a espessura corrente pré determinada
- **MODE** = Controla o uso do modo model space e paper space

➤ ***Outros Comandos***

- **SETTINGS – GRID/SNAP** (Format ⇒ Drafting Settings ou digitar “**DSETTINGS + ENTER**”) ou clicar em cima de GRID, SNAP da barra de status.
- **COMANDO REGEN** (View ⇒ Regen ou digitar “**RE + ENTER**”) - Provoca uma regeneração do desenho, isto é, regenerar significa recalcular matemáticas contidas no desenho.
- **COMANDO LIMITS** – (Digitar “**LIMITS + ENTER**”) Define os limites da área de trabalho, “**ON**” realiza o desenho somente na área delimitada. Seu uso é necessário, pois auxilia na regeneração da imagem. Quando acionamos o grid, o AutoCAD usa a área delimitada pelo comando limits para posicionar o grid.
- **TECLAS IMPORTANTES** ⇒ **ESC** = Cancela o Comando Ativo
ENTER = Confirma a maioria dos Comandos e Ativa o último comando realizado.

➤ **UNIDADES DE TRABALHO**

- Quando, por exemplo, tivermos a distância entre dois pontos de 10 unidades, o AutoCAD interpreta esta unidade como adimensional ou seja, considera-se a leitura real que você irá desenvolver seu projeto, ex.: se fizer uma linha de 10 unidades podem ser 10mm, 10cm, 10m, 10Km, etc. .

- **SÍMBOLOS ESPECIAIS** ⇒ Na edição dos textos executados no AutoCAD podem ser introduzidos alguns símbolos/caracteres especiais através de combinações especiais, como:

%%C = Desenvolve o símbolo de Diâmetro (Ø)

%%D = Desenvolve o símbolo de Grau (°)

%%P = Desenvolve o símbolo de Mais/Menos (±)

➤ ***BARRA STANDARD***



- **NEW** (File » New) ou (Ctrl + N) = Cria um novo desenho.



- **OPEN** (File » Open) ou (Ctrl + O) = Abre um desenho já existente.



- **SAVE** (File » Save) ou (Ctrl + S) = Salva o “rascunho” (templante) corrente. Se não foi dado um ao desenho, o AutoCAD lhe pedirá um nome.
- **SAVE** (File » Save As) ou (Ctrl + Shift + S) = Salva o arquivo existente, renomeando com outro nome ou outro local.



- **Plot** (File » Plot) ou (Ctrl + P) = Envia o desenho para que seja impresso em uma impressora gráfica ou plotter (impressora de grande porte).



- **Plot Preview** (File » Plot Preview) = Mostra como o desenho será visto quando impresso ou plotado.

➤ ***BARRA STANDARD***



• **PUBLISH (File » Publish)** = Permite gerar arquivos em formato próprio para utilização em páginas de Internet;



• **SPELLING** = Permite a correção ortográfica;



• **FIND (Edit » Find)** = Permite a procura de palavras ;



• **(Edit » Cutclip ou Ctrl + x) – (Edit » Copyclip ou Ctrl + C) – (Edit » Pasteclip ou Ctrl + v)** = Permite como no formato windows - Recortar – Copiar – Colar enviando para a área de transferência ou recuperando.



• **Match Properties (Modify » Match Properties)** ou (“MA + ENTER”).



• **(Edit » Undo ou U + Enter) e (Edit » Redo ou Y + Enter)** = Desfaz o último comando e refaz comando desfeito pelo comando “UNDO”.



- **Line(Draw » Line);**
- **Command: L + ENTER;**
- **LINE Specify first point: P₁** (Clique com botão esquerdo em ponto na tela);
- **Specify next point or [Undo] : P₂**
- **Specify next point or [Undo] :** Para confirmar a linha Tecle **<ENTER>**
- **ENTER:** Confirma o desenho;
- **CANCEL:** Cancela o Comando;
- **CLOSE (C + ENTER):** Fecha um polígono unindo o último ao primeiro segmento.
- **UNDO (U + ENTER):** Desfaz o último segmento desenhado
- **CONTINUE:** Para começar uma nova linha no último ponto dado, responda com um **<ENTER>**

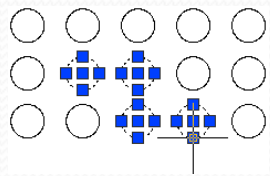




ERASE

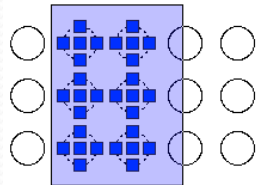
- **Command:** E + ENTER;
- **OBS:** Após a realização da seleção, é necessário teclar <ENTER> para que possa alterar para o próximo estágio do comando.
- **NOTA:** A remoção de entidades nos desenho são também realizadas da tecla DEL.

➤ **CRITÉRIOS DE SELEÇÃO**

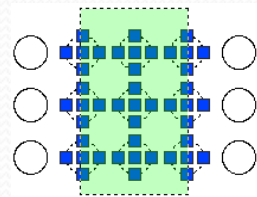


- Por Default o cursor troca para forma de um quadrinho (Pick Box), e a expressão “**Select Objects..**” é exibida na Barra de Comando.

- Neste momento podemos selecionar entidades uma a uma os objetos a serem trabalhados.



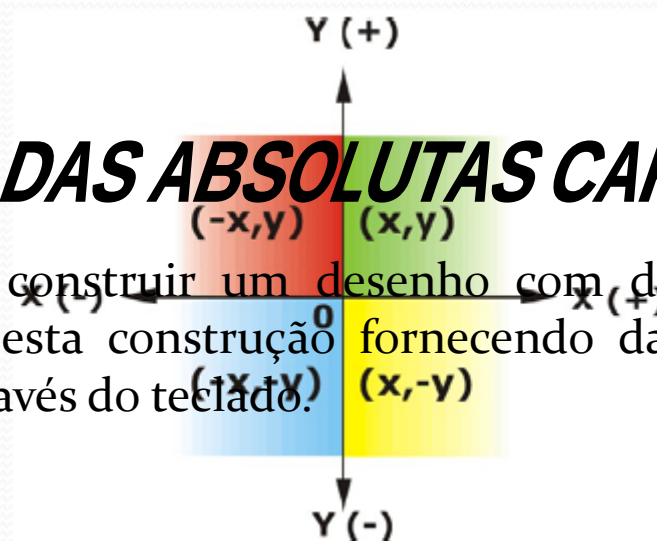
- Windows – Captura entidades que estão contidas inteiramente dentro de uma janela (da esquerda para direita).



- Windows Crossing – Captura entidades que estão dentro da janela ou que cruzam a linha tracejada de uma janela. (da direita para a esquerda).

➤ **COORDENADAS ABSOLUTAS CARTESIANA**

- Quando precisamos construir um desenho com dimensões exatas no AutoCAD, necessitamos orientar esta construção fornecendo dados de sentido e valores pelo mouse ou digitando através do teclado.

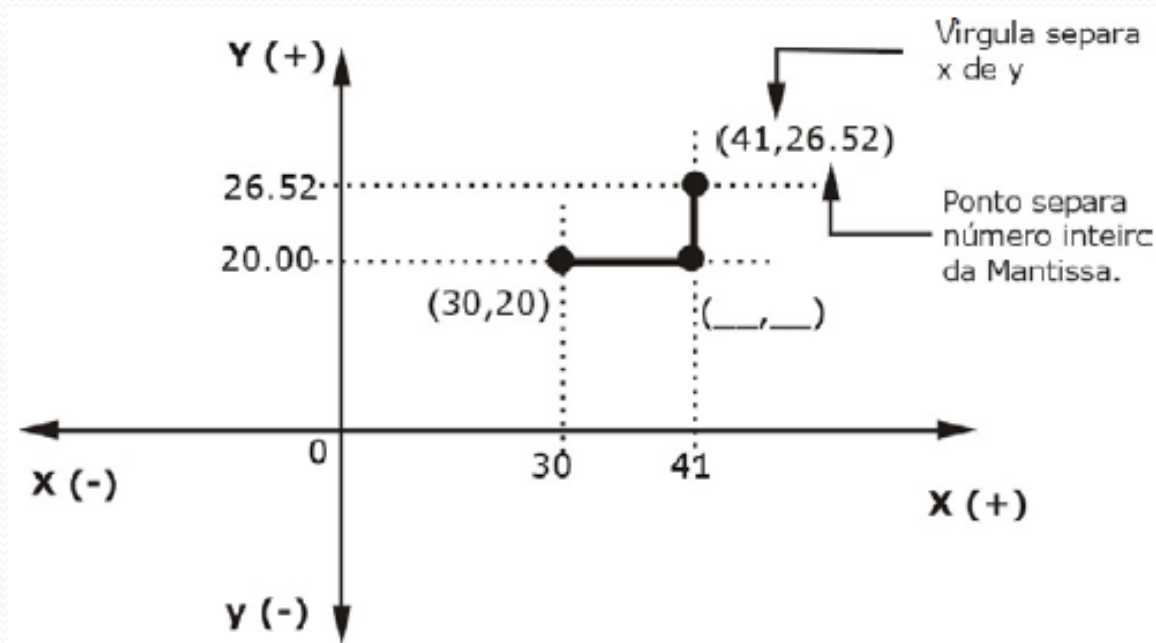


• IMPORTANTE :

- A virgula separa os pontos coordenados (X , Y) em qualquer situação dentro do AutoCAD e o ponto separa números “quebrados”.
- A orientação X sempre será na horizontal – lembramos para direita valores positivos (+) e para esquerda valores negativos (-).
- A orientação Y sempre será na vertical – lembramos que para cima valores positivos (+) e para baixo valores negativos (-)

➤ ***COORDENADAS ABSOLUTAS CARTESIANA - #***

- Os pares ordenados sempre X e o primeiro termo e Y sempre é sempre.
(X,Y)

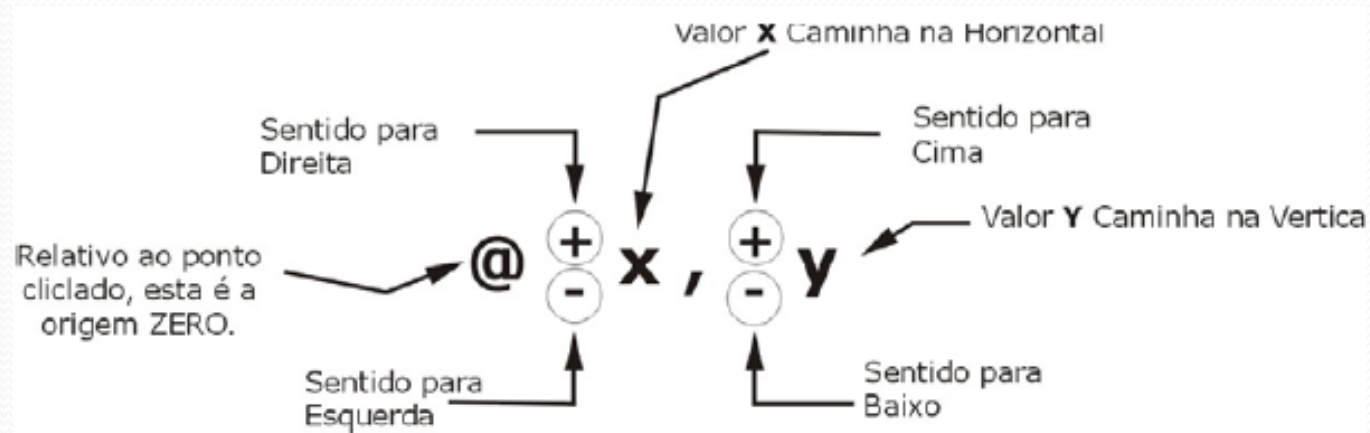




➤ ***COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS - @***

- As Coordenadas Relativas especificam uma distância em relação ao último ponto, podemos ser cartesianas (retangulares) ou polares.
- **IMPORTANTE** : Quando desejarmos criar uma linha com uma certa distância a partir de um ponto qualquer, temos que “dizer” para o AutoCAD que aquele é o ponto 0,0; para isso é só indicar antes da coordenadas o símbolo de @.
- **A Coordenada Relativa Cartesiana ou Retangular** define o valor do deslocamento no eixo X e Y em relação ao último ponto dado.

➤ ***COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS - @***



➤ **EXEMPLO DE COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS**

➤ Comando: **LINE (L+ENTER)**

➤ To point: **P1 (Ponto Qualquer)**

<ENTER>

➤ To point: **@40,0**

<ENTER>

➤ To point: **@0,10**

<ENTER>

➤ To point: **@-10,0**

<ENTER>

➤ To point: **@0,20**

<ENTER>

➤ To point: **@-10,20**

<ENTER>

➤ To point: **@-10, -20**

<ENTER>

➤ To point: **@0,-20**

<ENTER>

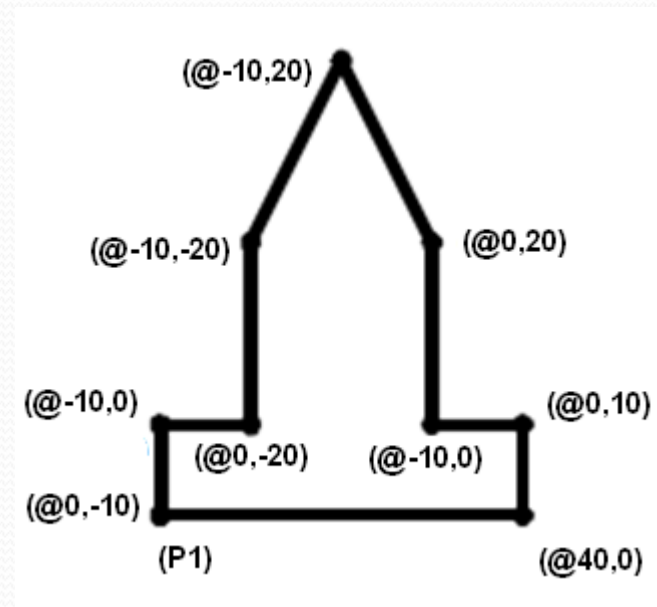
➤ To point: **@-10,0**

<ENTER>

➤ To point: **@0,-10**

<ENTER>

➤ To point: **<ENTER> finalizando**



➤ **EXEMPLO DE COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS**

➤ Comando: **LINE (L+ENTER)**

➤ To point: **P1 (Ponto Qualquer) <ENTER>**

➤ To point: **@50,0 <ENTER>**

➤ To point: **@0,20 <ENTER>**

➤ To point: **@-60,0 <ENTER>**

➤ To point: **@80,30 <ENTER>**

➤ To point: **@80,-30 <ENTER>**

➤ To point: **@-60,0 <ENTER>**

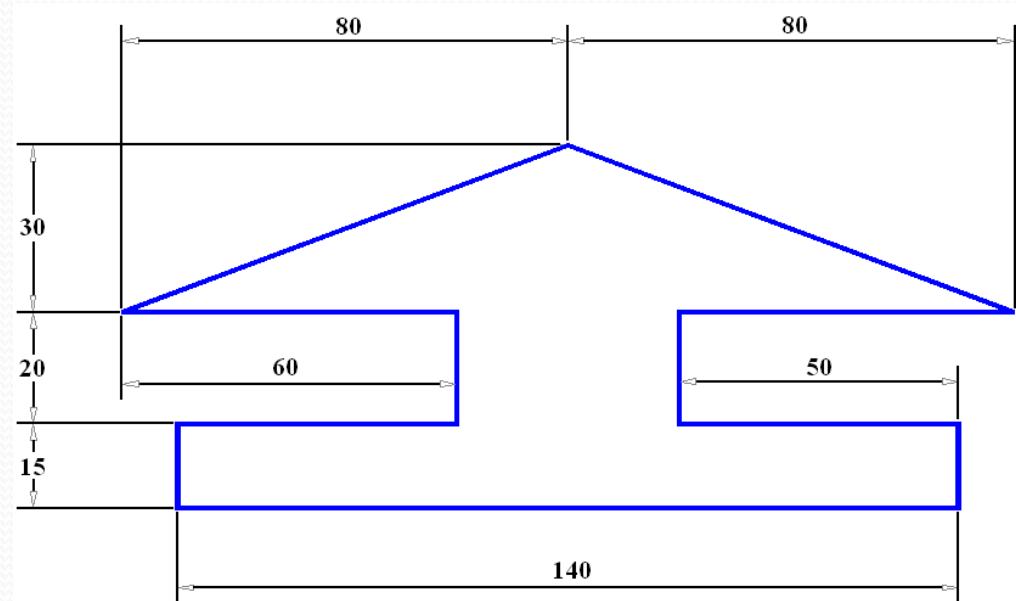
➤ To point: **@0,-20 <ENTER>**

➤ To point: **@50,0 <ENTER>**

➤ To point: **@0,-15 <ENTER>**

➤ To point: **@-140,0 <ENTER>**

➤ To point: **CLOSE finalizando**



➤ **EXEMPLO DE COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS**

➤ Comando: **LINE (L+ENTER)**

➤ To point: **P1 (Ponto Qualquer)**

➤ To point: **@50,0**

➤ To point: **@15,20**

➤ To point: **@0,30**

➤ To point: **@-5,0**

➤ To point: **@-25,-30**

➤ To point: **@-20,0**

➤ To point: **@-25,30**

➤ To point: **@-5,0**

➤ To point: **@0,-30**

➤ To point: **@15,-20**

➤ To point: **<ENTER> finalizando**

<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>

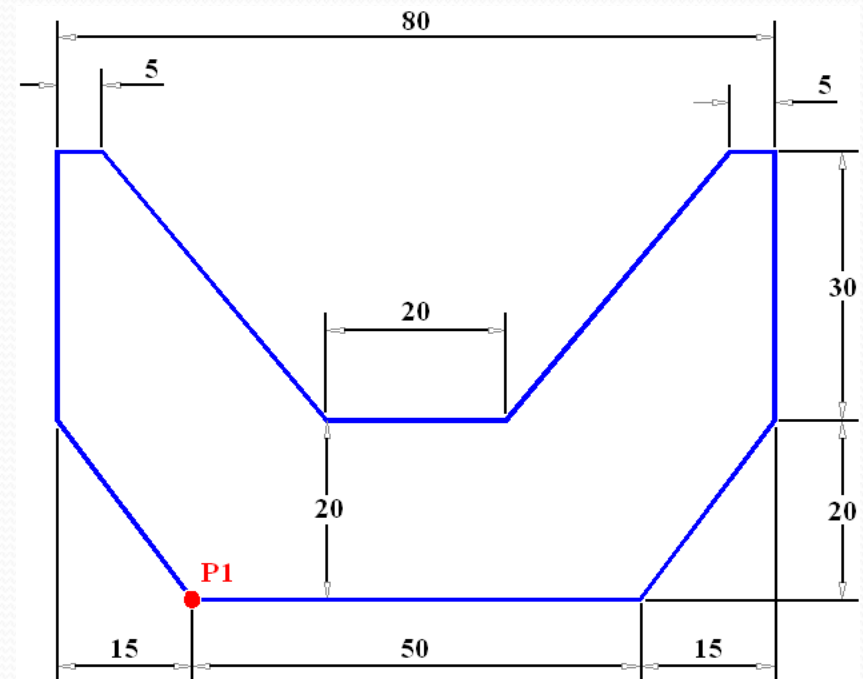
<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>

<ENTER>



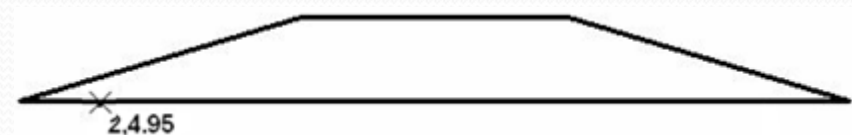
➤ **EXEMPLO DE COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS**

➤ **Comando: LINE (L+ENTER)**

- **LINE** Specify first point : 2,2 <ENTER>
- Specify next point or [Undo]: @5,0 <ENTER>
- Specify next point or [Undo]: @0,2.95 <ENTER>
- Specify next point or [Close/Undo]: @-5,0 <ENTER>
- Specify next point or [Close/Undo]: C <ENTER>

➤ **Comando: ENTER**

- **LINE** Specify first point: 2,4.95 <ENTER>
- Specify next point or [Undo]: @-0.6,0 <ENTER>
- Specify next point or [Undo]: @2.1,0.63 <ENTER>
- Specify next point or [Close/Undo]: @2,0 <ENTER>
- Specify next point or [Close/Undo]: @2.1,-0.63 <ENTER>
- Specify next point or [Close/Undo]: @-0.6,0 <ENTER>
- Specify next point or [Close/Undo]: ENTER



➤ **EXEMPLO DE COORDENADAS RELATIVAS CARTESIANAS**

➤ **Comando: ENTER**

➤ **LINE** Specify first point : 2.35,2.15

<ENTER>

➤ **Specify next point or [Undo]:** @1,0

<ENTER>

➤ **Specify next point or [Undo]:** @0,2.1

<ENTER>

➤ **Specify next point or [Close/Undo]:** @-1,0

<ENTER>

➤ **Specify next point or [Close/Undo]:** C

<ENTER>

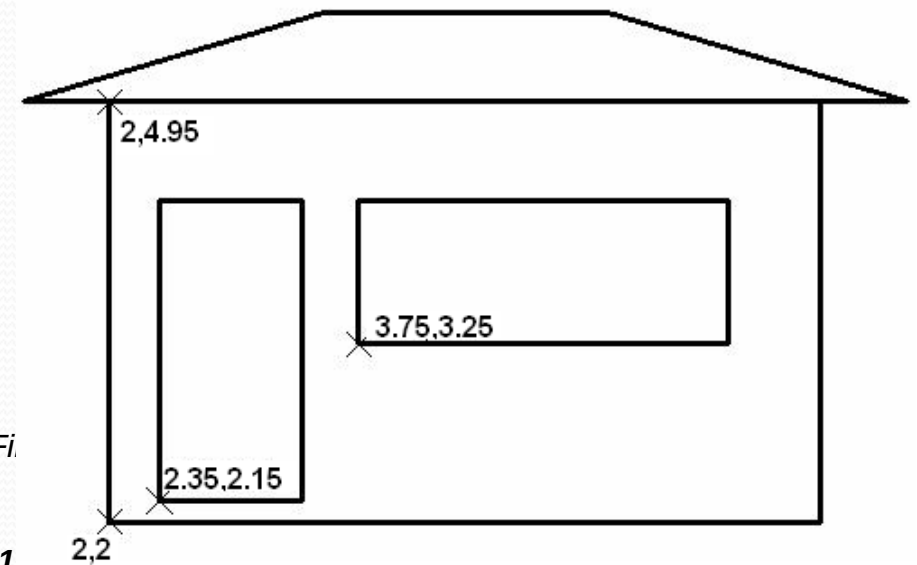
➤ **Comando: REC**

➤ **RECTANG** Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fi

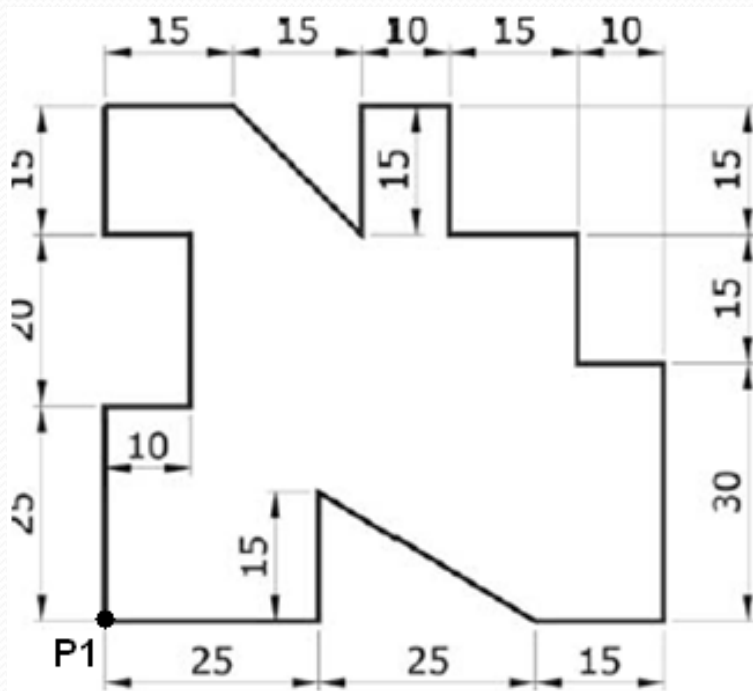
3.75,3.25

<ENTER>

➤ **Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:** @2.6,1



➤ ***Exercícios***



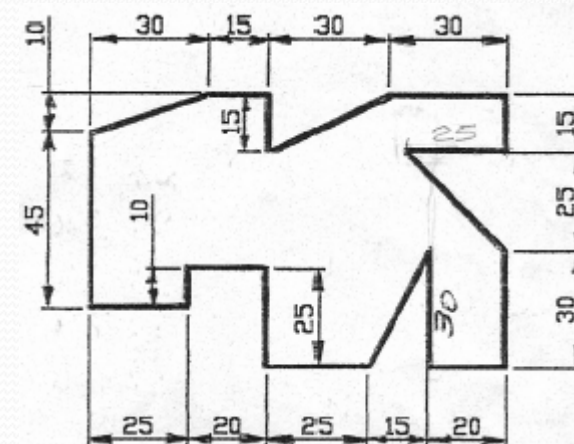
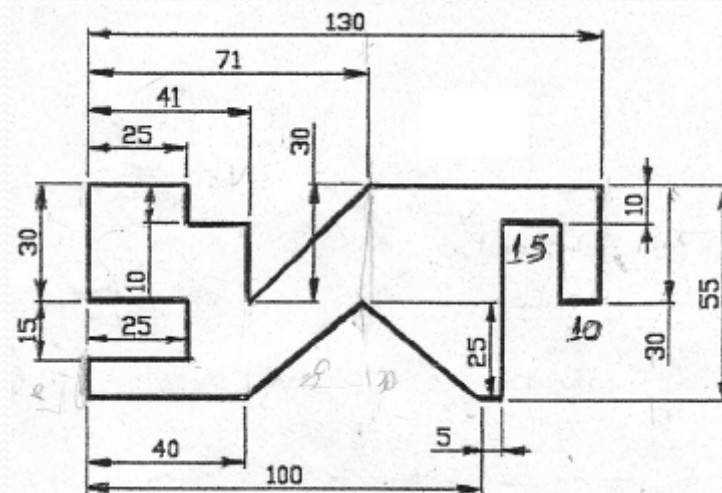
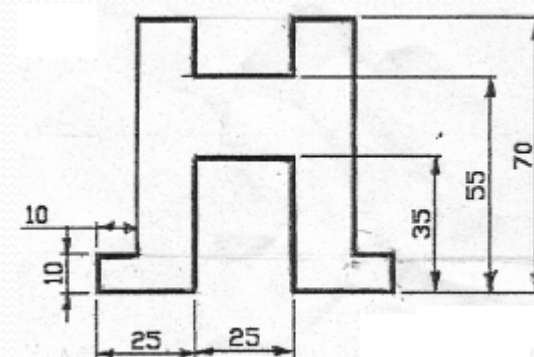
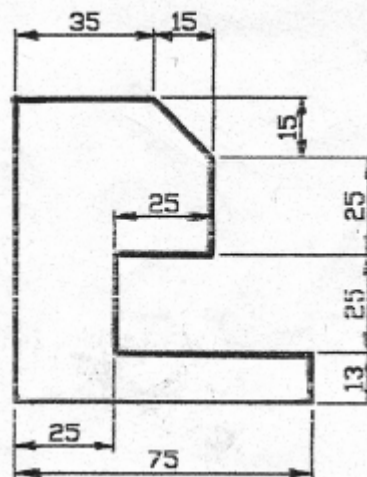
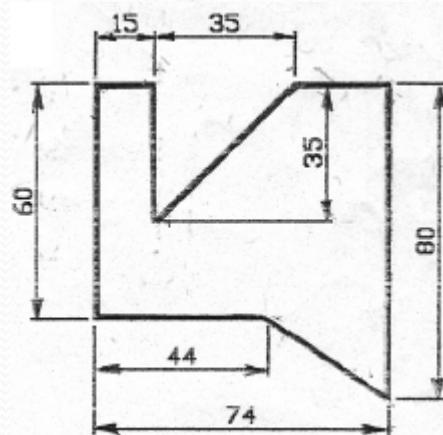
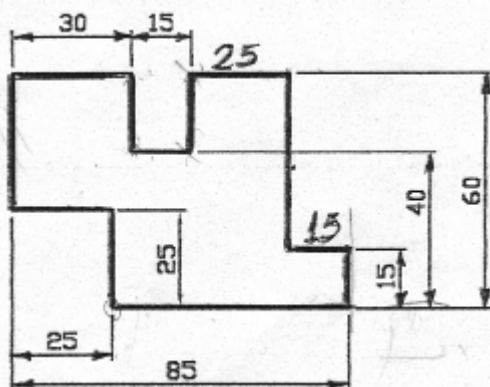
Escreva os comandos utilizado

➤ *L + Enter*

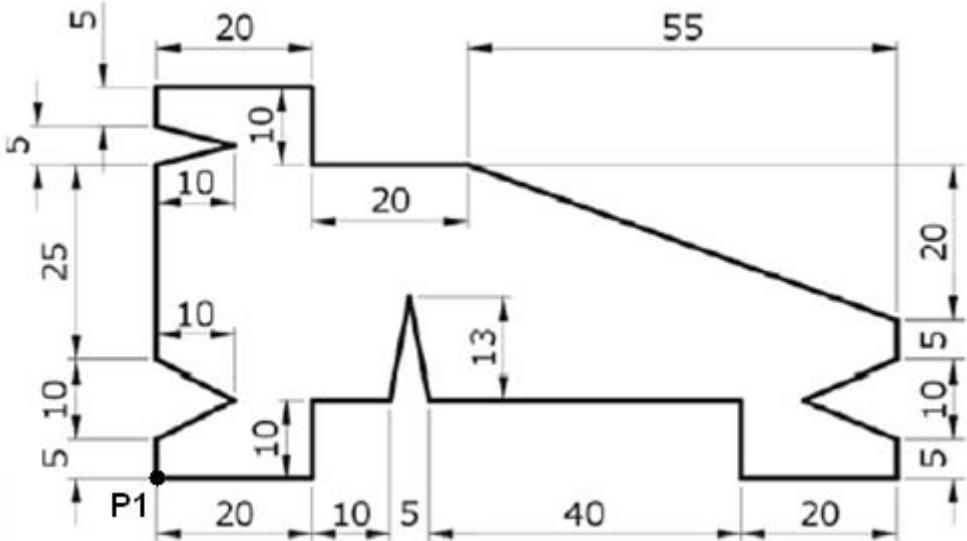
<i>P1</i>	<i>@-10,0</i>	<i>@-15,0</i>
<i>@25,0</i>	<i>@0,-15</i>	<i>@0,-15</i>
<i>@0,15</i>	<i>@-15, 15</i>	<i>@10,0</i>
<i>@25,-15</i>	<i>@0,15</i>	<i>@0,-20</i>
<i>@15,0</i>	<i>@-15,0</i>	<i>@-10,0</i>
<i>@0,30</i>	<i>@0,15</i>	<i>@0,-25</i>
<i>@-10,0</i>		

Colocar cotas: Comando = dimlinear + Enter
Formatar cotas: Comando = D + Enter

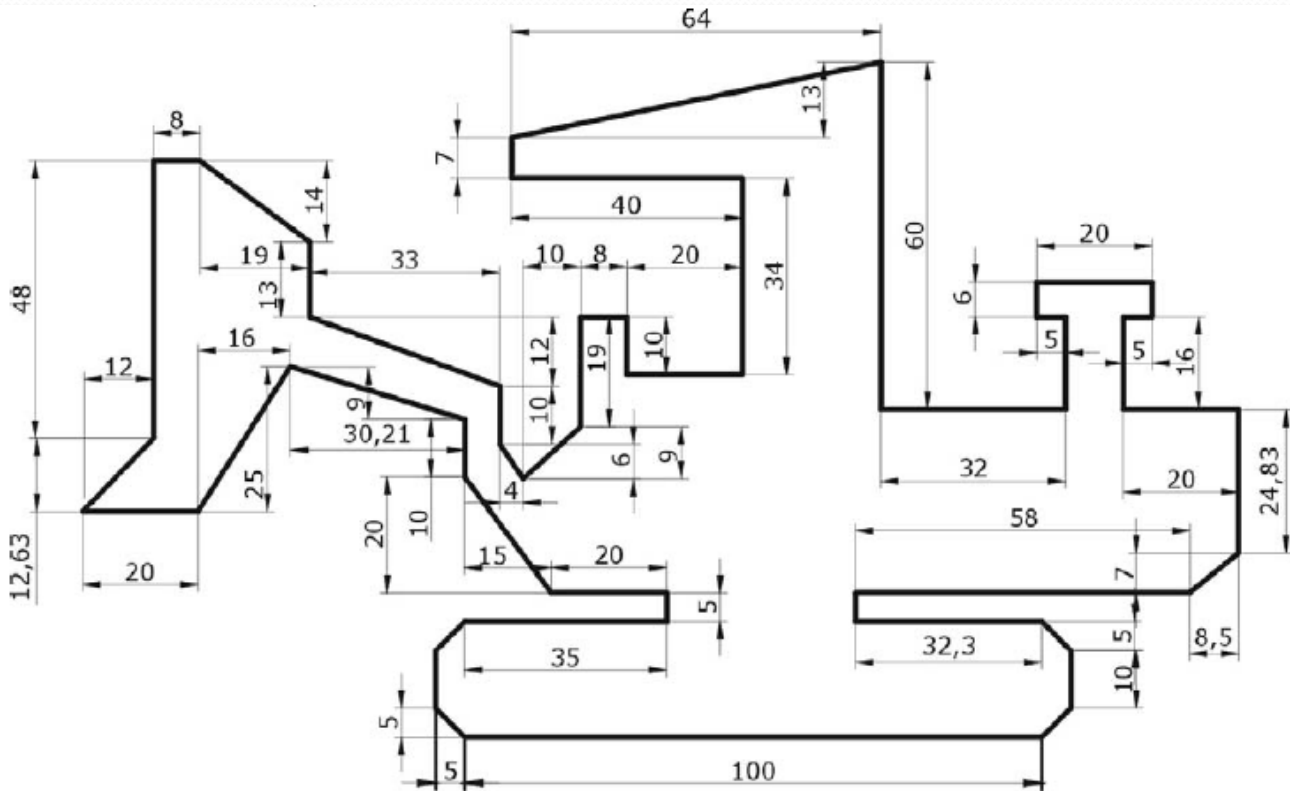
➤ Exercícios



P1

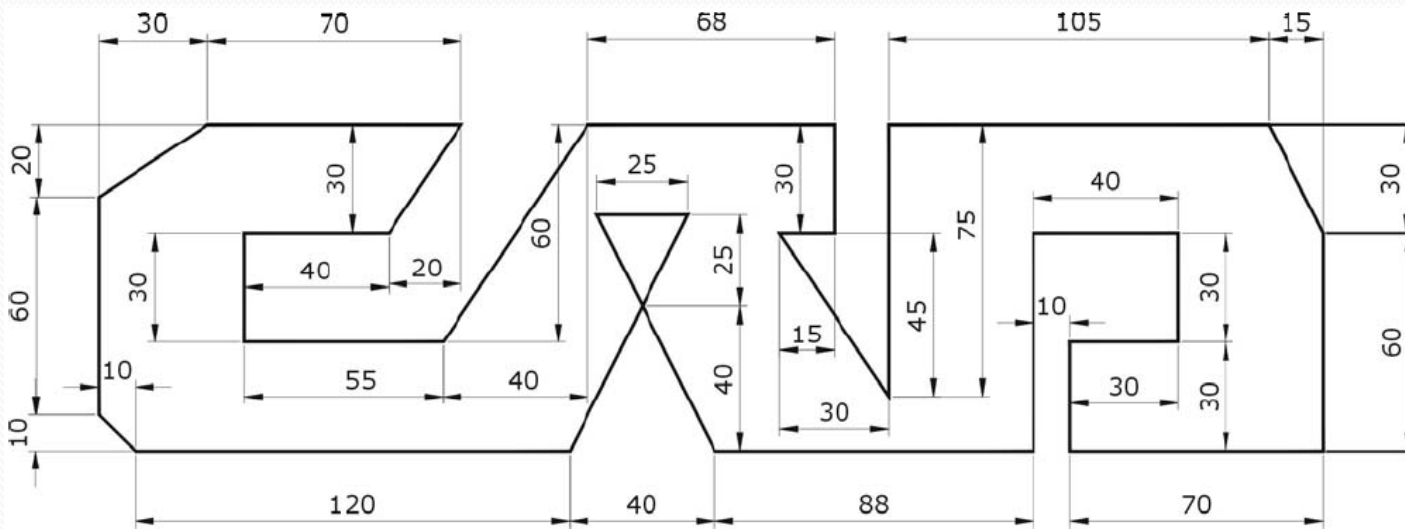


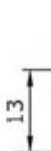
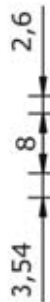
P2

[illegible]

➤ *L + Enter*

P1

[illegible]

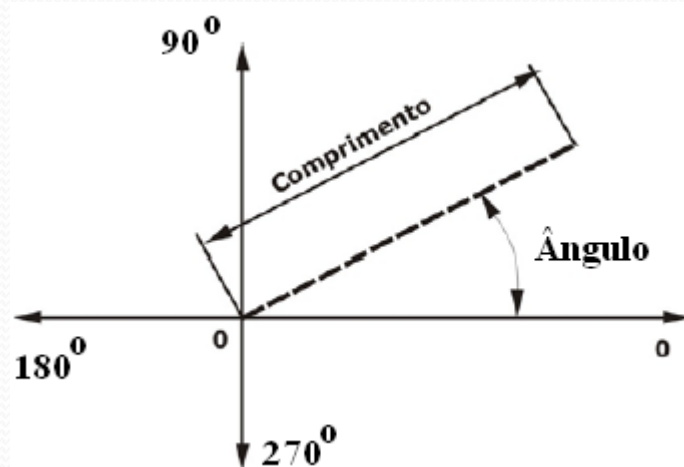


P1

[illegible]

➤ ***COORDENADAS POLARES***

- As Coordenadas relativa polar necessita do comprimento L (distância) e a abertura ângulo medido entre o eixo o(zero) e a linha na qual pretende realizar.



Comprimento da Distância l

Ângulo medido a partir do eixo (Zero).
Orientação Anti-Horária

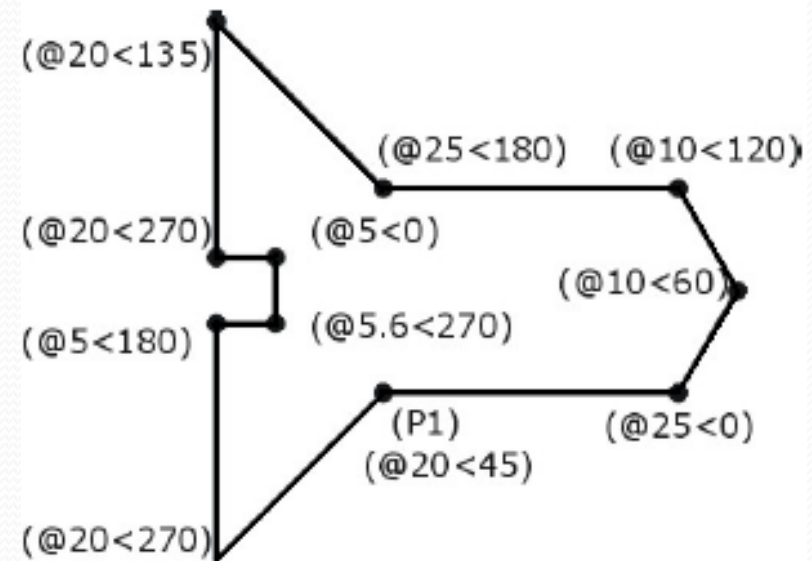
@ Distância < Ângulo

Relativo ao ponto clicado, esta é a origem Zero.

Símbolo que só significa Coordenada Polar

➤ ***COORDENADAS POLARES***

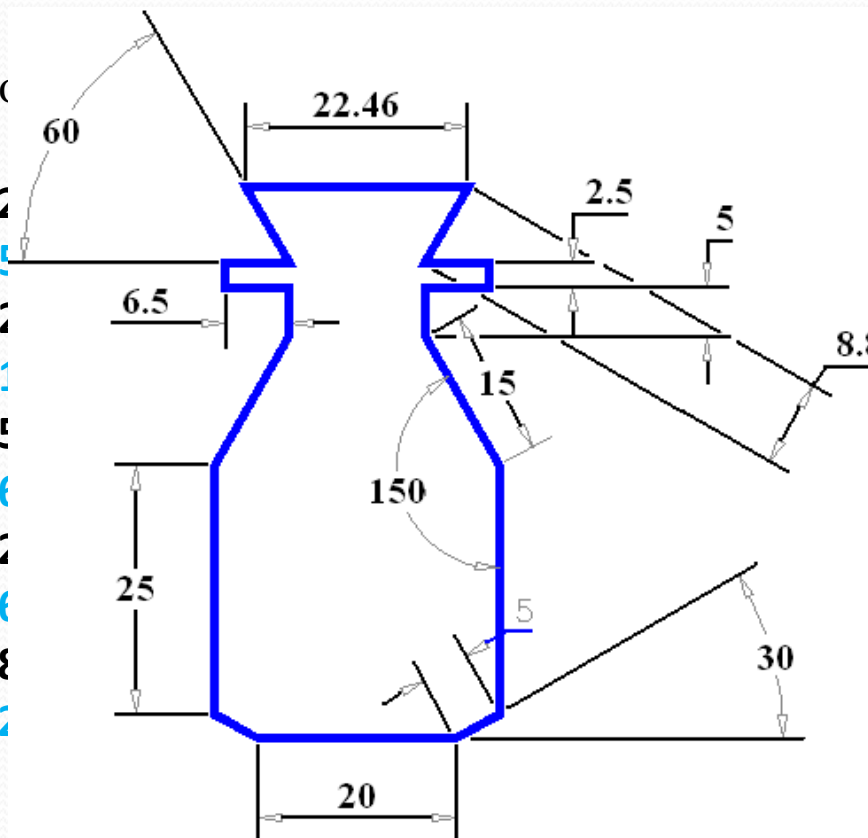
- Command: **Line**
- From Point: **P1** (Ponto Qualquer) <Enter>
 - To point: @25< 0 <Enter>
 - To point: @10<60 <Enter>
 - To point: @10<120 <Enter>
 - To point: @25<180 <Enter>
 - To point: @20<135 <Enter>
 - To point: @20<270 <Enter>
 - To point: @5<0 <Enter>
 - To point: @5.6<270 <Enter>
 - To point: @5<180 <Enter>
 - To point: @20<270 <Enter>
 - To point: @20<45 <Enter>
 - To point: <Enter> finalizando



➤ *COORDENADAS POLARES*

- Command: **Line**
- From Point: **P1** (P)
- <Enter>

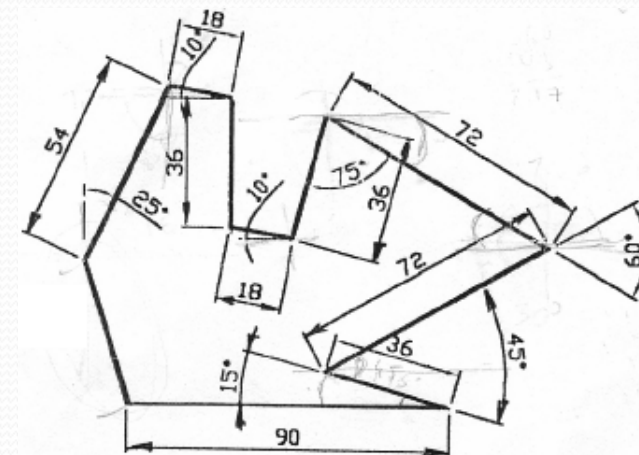
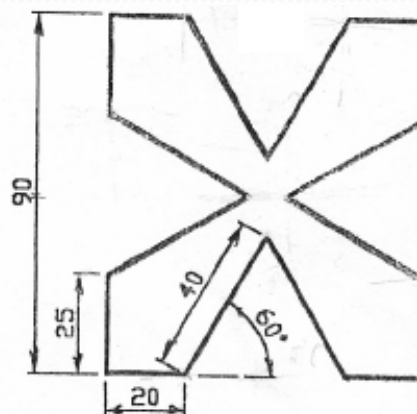
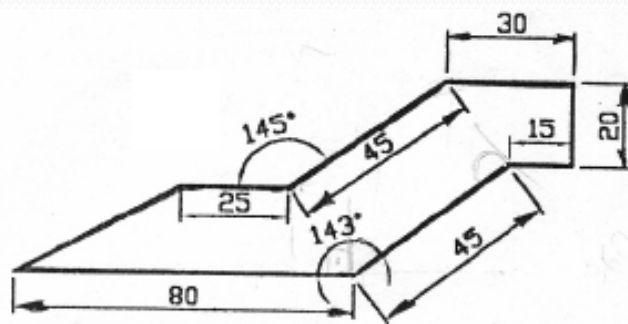
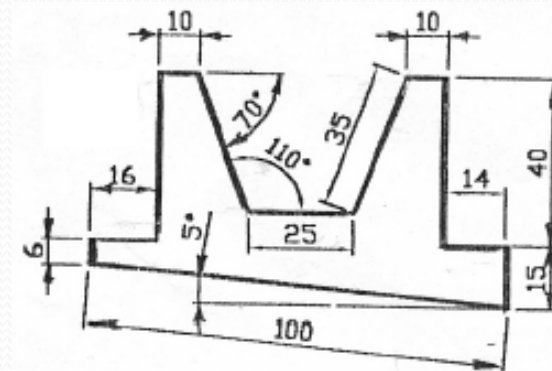
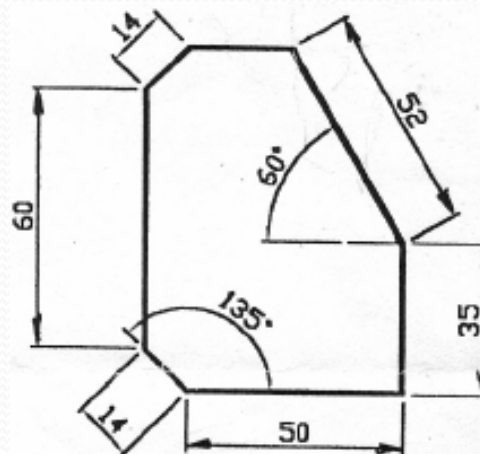
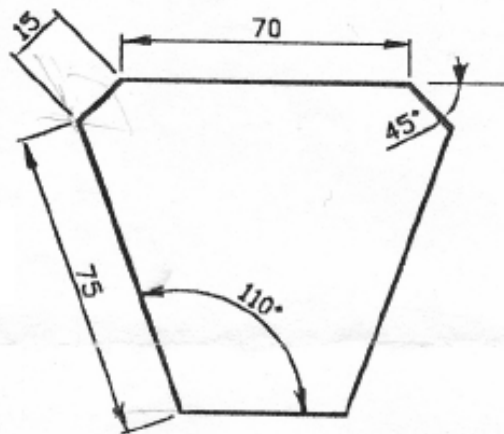
- To point: @2
- To point: @5
- To point: @2
- To point: @1
- To point: @5
- To point: @6
- To point: @2
- To point: @6
- To point: @8
- To point: @2



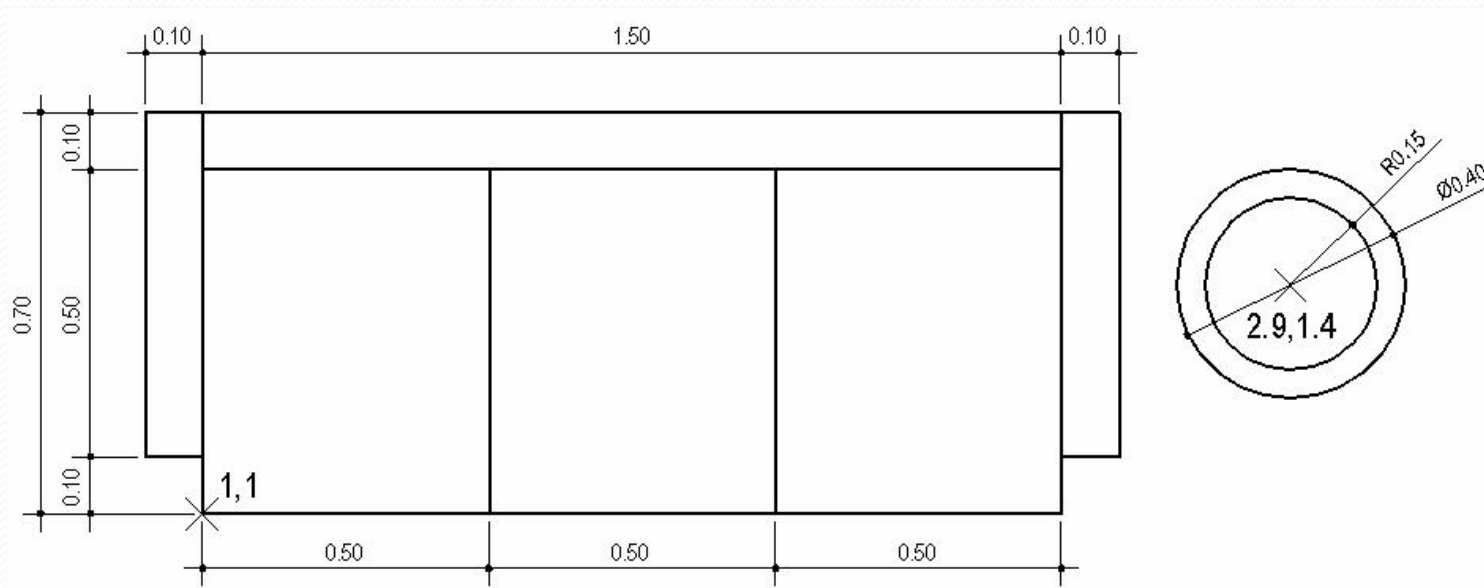
```

8<300 <Enter>
5<180 <Enter>
5<270 <Enter>
5<0 <Enter>
<270 <Enter>
5<240 <Enter>
5<270 <Enter>
<330 <Enter>
ter> finalizando
  
```

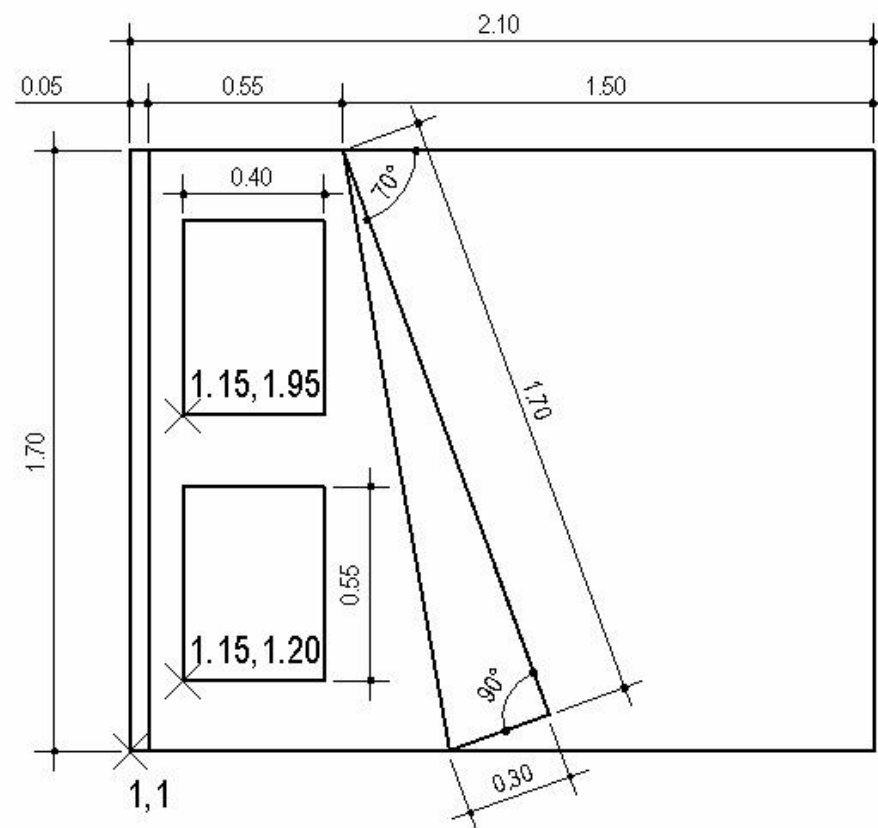
➤ *Exercícios*



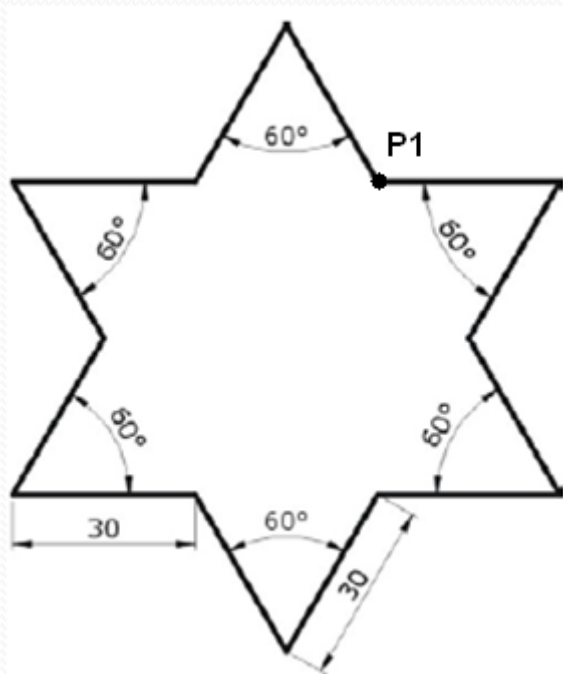
➤ *Exercícios*



➤ *Exercícios*



➤ *Exercícios*

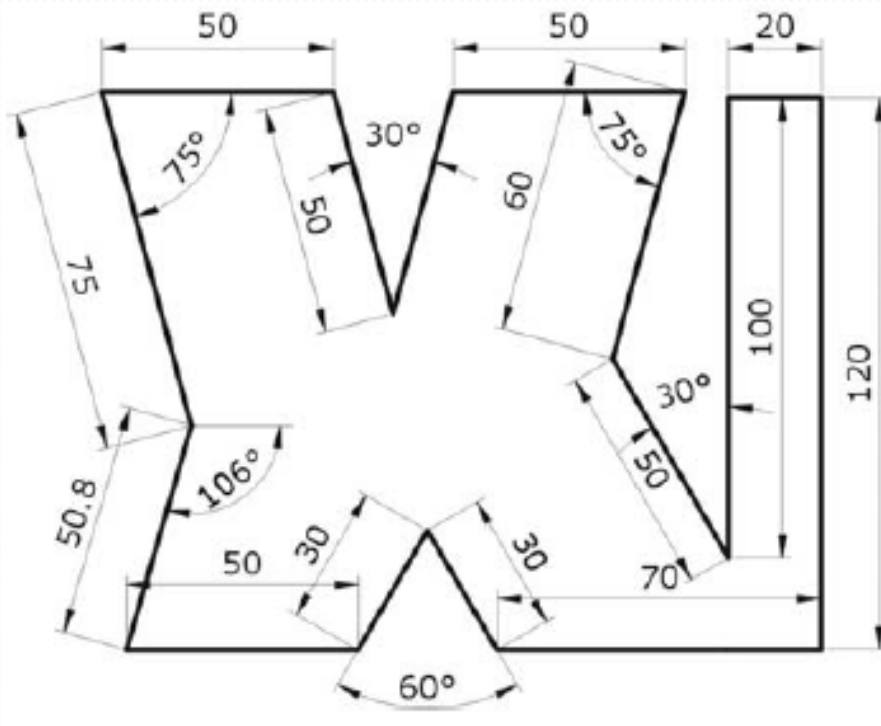


➤ *L + Enter*

P1

@30<120	@ 30<-60
@30<240	@ 30<60
@-30<0	@ 30<0
@30<-60	@ 30<120
@ 30<240	@ 30<60
@30<0	@-30<0

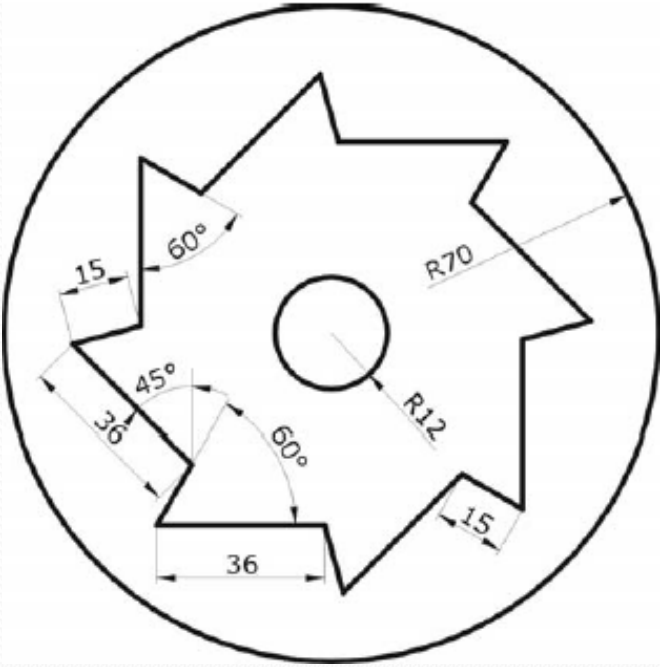
Colocar cotas: Comando = dimlinear + Enter
Formatar cotas: Comando = D + Enter



P1

[illegible]

[illegible]



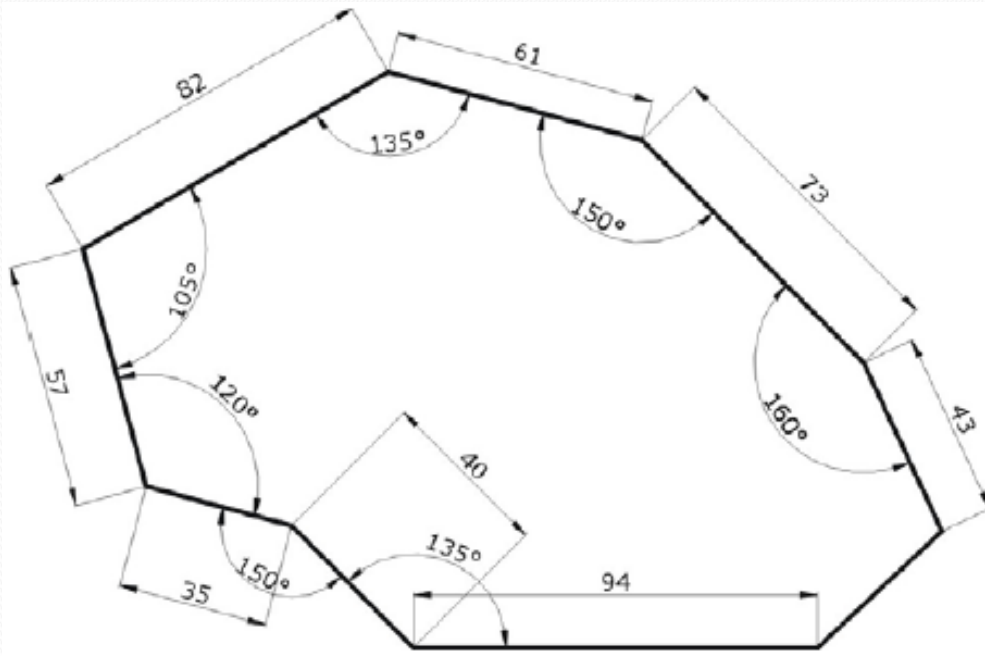
P1

[illegible]

[illegible]

P1

[illegible]



➤ ***L + Enter***

P1

[illegible]

➤ **COORDENADAS AUTOMATICAS ORTOGONAIS**

- Empurrando o mouse para o lado que se quer construir a linha vertical ou horizontal, sendo que o ORTHO deve estar acionado.

- Command: **Line**

- From Point: **P1** (Ponto Qualquer) <Enter>

- To point: → 30 <Enter>

- To point: ↑ 10 <Enter>

- To point: ← 10 <Enter>

- To point: ↑ 20 <Enter>

- To point: @-10,20 <Enter>

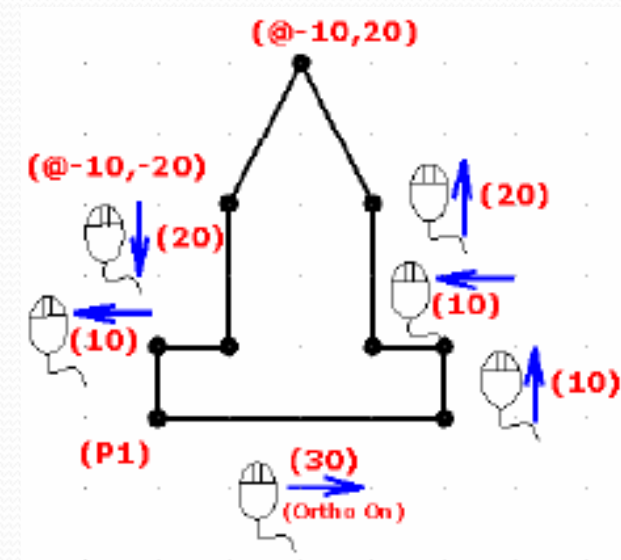
- To point: @-10,-20 <Enter>

- To point: ↓ 20 <Enter>

- To point: ← 10 <Enter>

- To point: ↓ 10 <Enter>

- To point: <Enter> finalizando

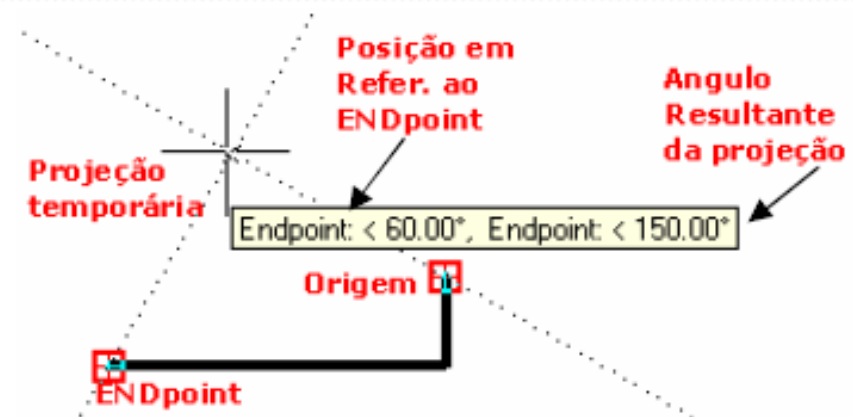
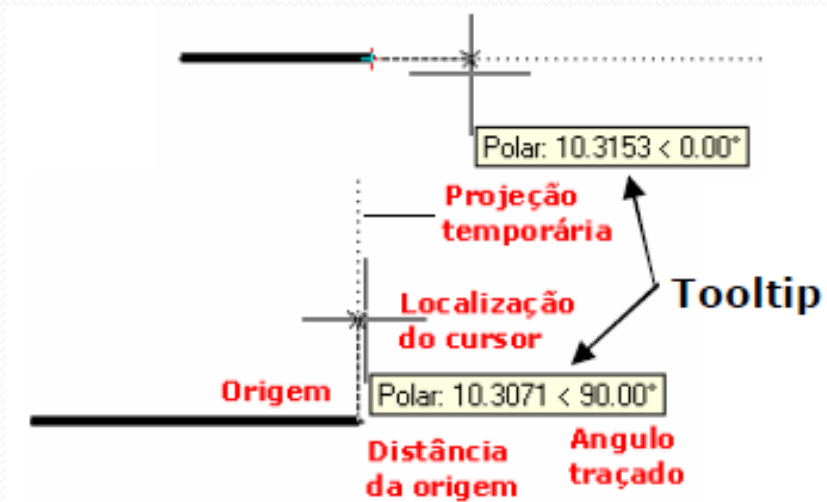




➤ ***COORDENADAS AUTOMATICAS POLARES***

- Quando o cursor é movido, caminhos de alinhamento e Tooltips são exibidos quando o cursor está perto de ângulos polares. O Default busca medição de 90° graus, pode ser adicionado outros ângulos usando a caixa de diálogo.
- Use o caminho de alinhamento (linha pontilhada) e Tooltip (indicação do ângulo referente) para desenhar a linha inserindo uma medida no teclado.
- Também pode ser usado **Osnap Polar** com Interseção e Interseção aparente o encontro traçado pelo caminho de alinhamento polar entre projeção de outra linha.

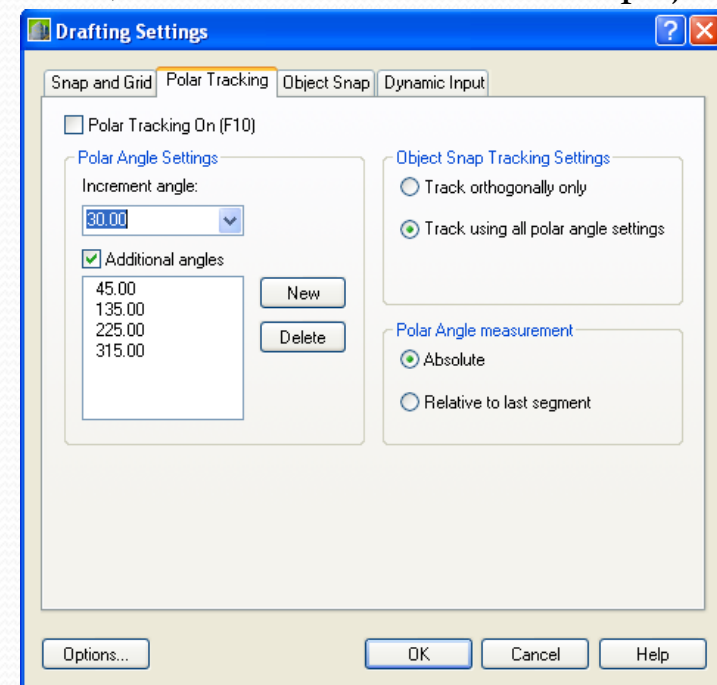
➤ *COORDENADAS AUTOMATICAS POLARES*



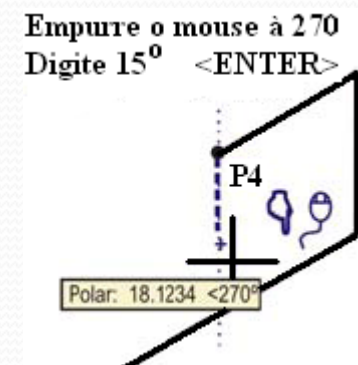
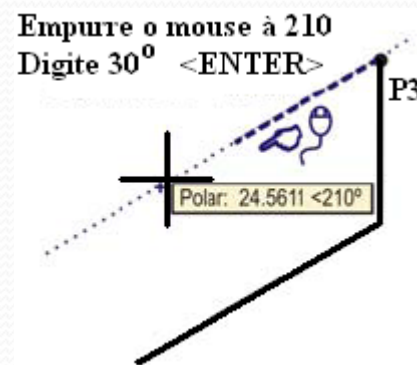
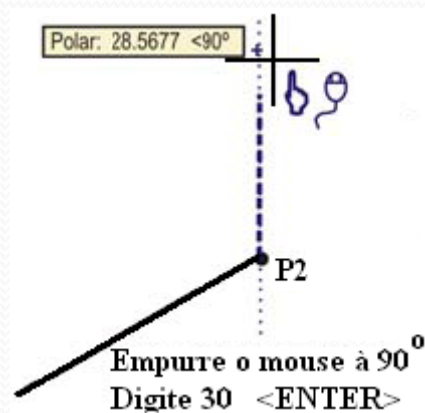
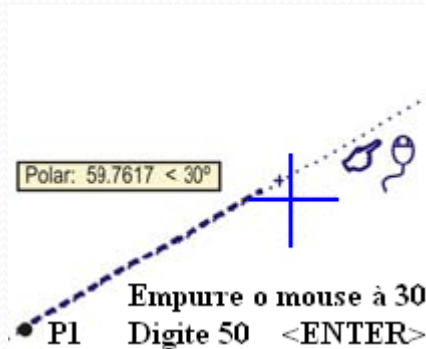
➤ **TUTORIAL COORDENADAS AUTOMÁTICAS POLARES E USO PROJEÇÕES ISOMÉTRICAS**

Com a introdução das coordenadas automáticas polares, se torna muito fácil criar peças isométricas, para isso temos que configurar a caixa settings:

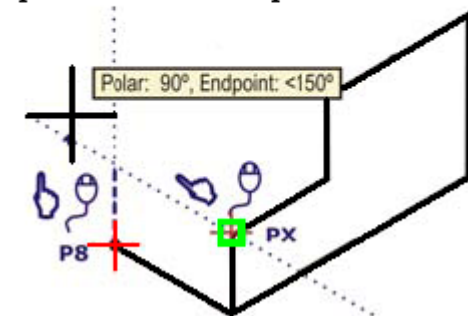
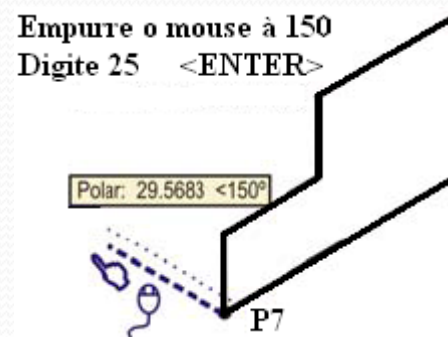
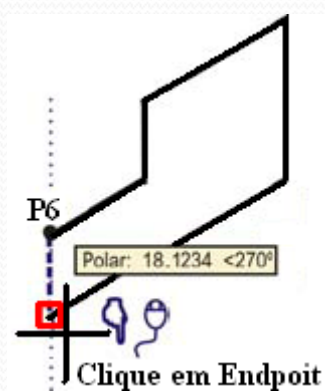
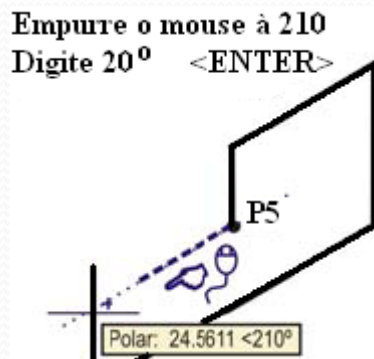
- ✓ Digite o comando **DS** + ENTER
- ✓ Em **Increment angle** – Clique em “setinha”
caixa selecione o ângulo de 30°.
- ✓ Mantenha a seleção *Track all polar angle* para que todos ângulos complementares de 30° sejam mostrados em sua projeção.
- ✓ Mantenha também a opção *Absolute* para a partir de cada ponto o ângulo absoluto.



➤ EXERCÍCIOS DE PROJEÇÕES ISOMÉTRICAS

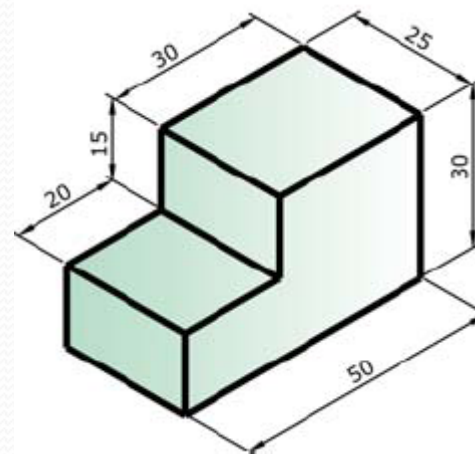
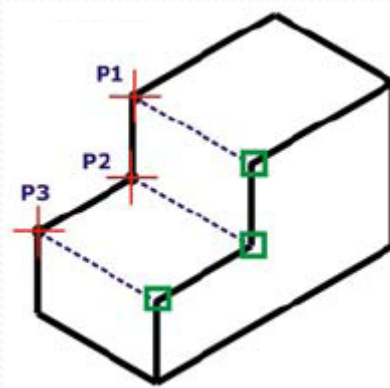
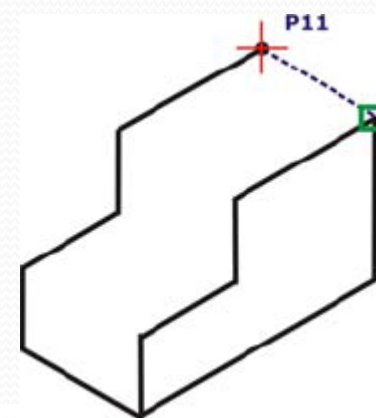
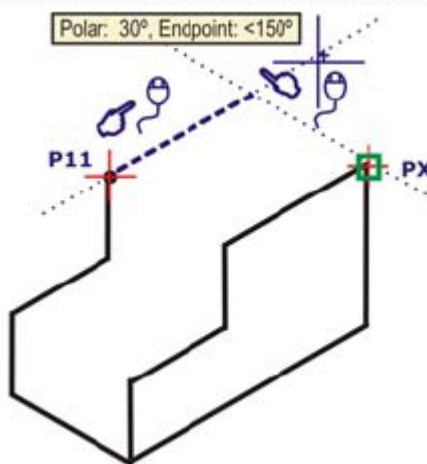
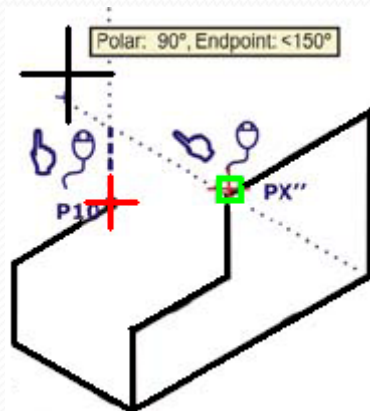
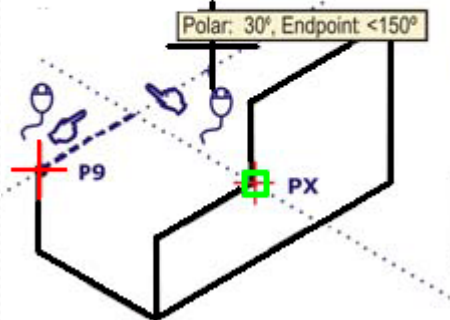


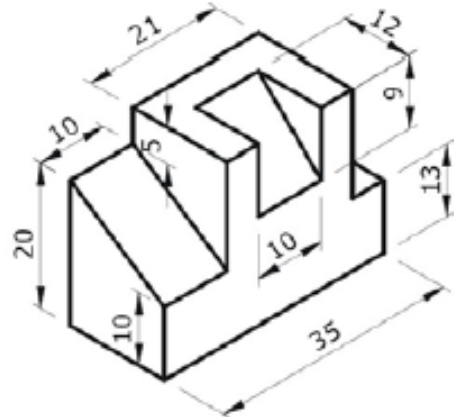
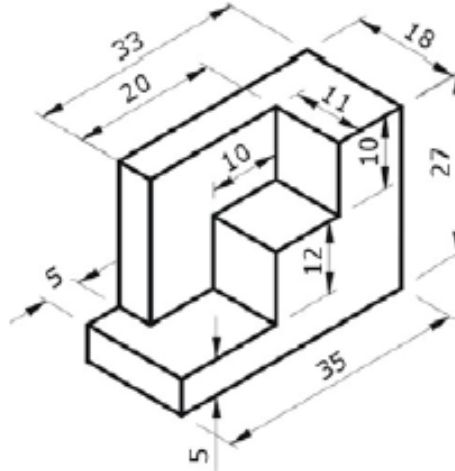
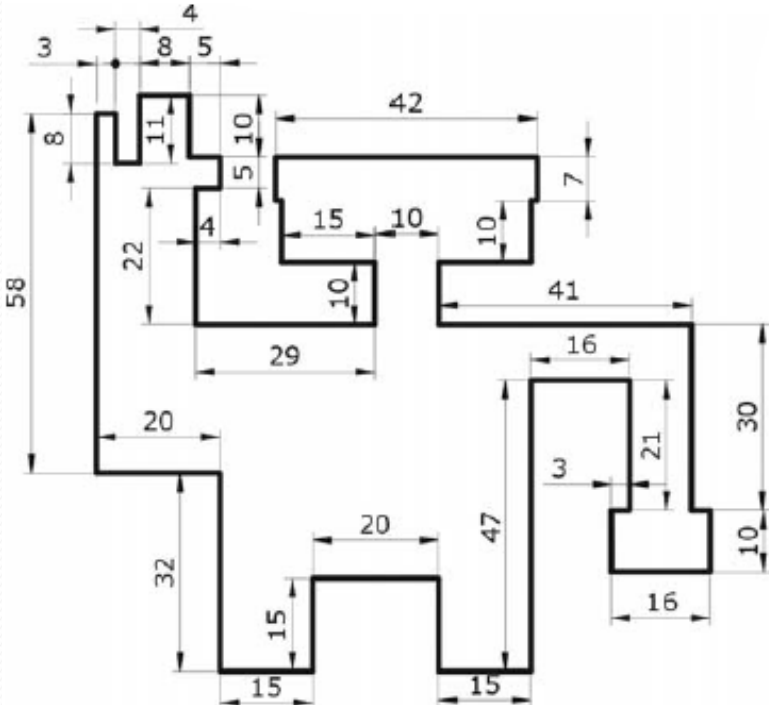
A partir de P8 passe o mouse em PX, "acendendo" o ENDpoint volte até cruzar a projeção dos dois pontos e clique com o mouse o ponto.

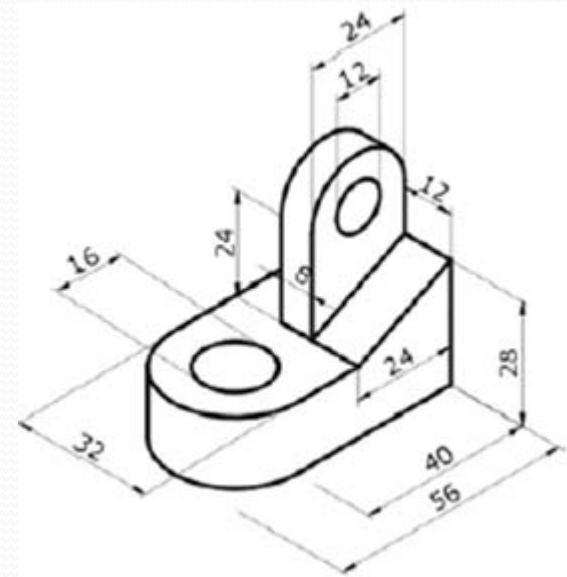


➤ EXERCÍCIOS

A partir de P9 passe o mouse em PX, "acendendo" o ENDpoint volte até cruzar a projeção dos dois pontos e clique com o ponto.









ELLIPSE

Acesso → DRAW » Ellipse

Command : EL + ENTER

Acionando o comando ELLIPSE – O AutoCad como default necessita da indicação da distância do raio do eixo horizontal e na seqüência a altura para a sua definição.

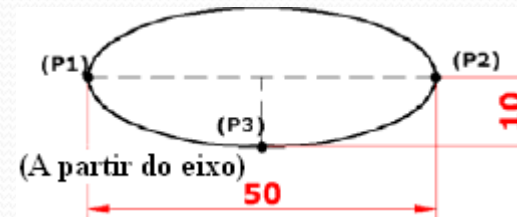
1 – Por pontos externos

Command: EL + ENTER

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: **P1**

Specify other endpoint of axis: **P2**

Specify distance other end point of axis: **P3**



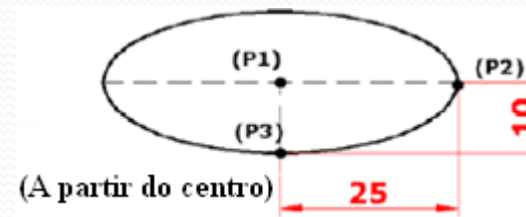
2 – Pelo centro

Command: EL + ENTER

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: **C**

Specify center of axis: **P1**

Specify distance other of axis or (Rotation): **P3**





Acesso → DRAW » Ellipse

Command : EL + ENTER

3 – Pela projeção

Command: EL + ENTER

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: C

Specify center of ellipse: P1

Specify endpoint of axis: 25 (orthon on)

Specify distance other of axis or (Rotation): R

Specify rotation around major axis: 60



2 – Criando um arco elíptico

Command: EL + ENTER

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: A

Specify axis endpoint of elliptical or (Center): C

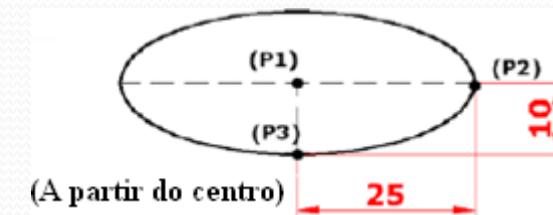
Specify center of elliptical arc: P1

Specify endpoint of axis: P2

Specify distance other of axis or (Rotation): P3

Specify angle or (parameter): 30

Specify angle or (parameter/included): 240



Parameter – Determina a extensão do arco da elipse, com projeção em x.

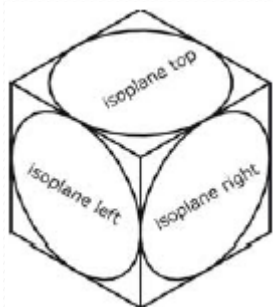
Included – O usuário determina um ângulo de varredura (ângulo incluindo no arco)



ELLIPSE

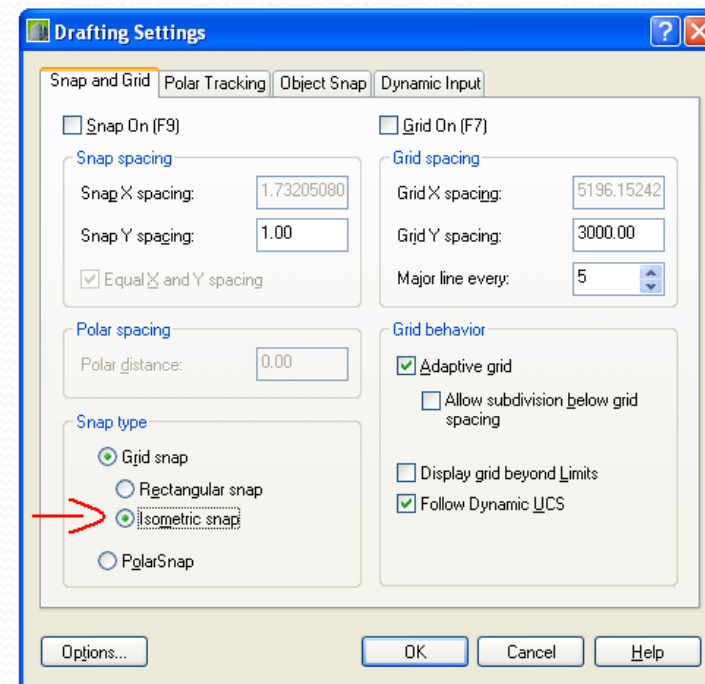
Acesso → DRAW » Ellipse

Command : EL + ENTER



Para criar um círculo no plano isométrico, temos que criar uma elipse. Para traçar uma elipse isométrica, a opção “ligada” somente após o plano da tela gráfica fique configurado para isométrica.

- **Command:** DS + ENTER » Snap na Grid » Isometrica Snap.
- O cursor se transforma em um formato isométrico, apertando F5 no teclado os planos são trocados, (ISOPLANE TOP, ISOPLANE LEFT, ISOPLANE RIGHT).



➤ *Trabalhando com Peças Isométricas cilíndricas*

Para configurar – DS + ENTER – Snap and Grid – Isometric Snap

Polar Tracking – Increment Angle - 30°

Obs.: Note que o cursor esta isométrico

1 – Crie um cubo 30 x 30

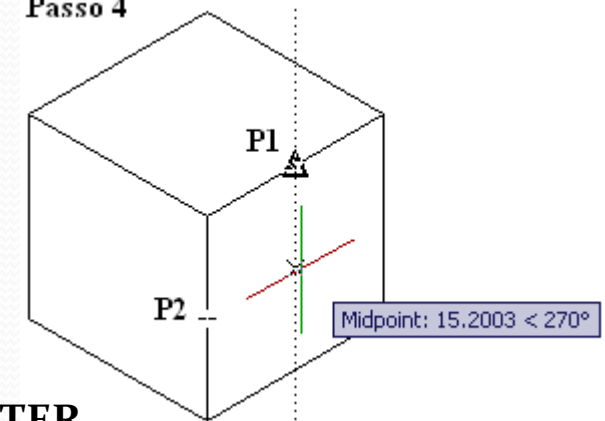
2 - EL + ENTER

3 - Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I + ENTER

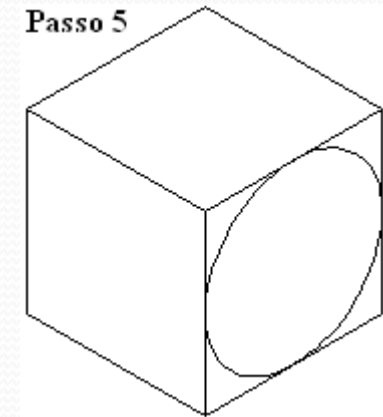
4 – Specify center of isocircle: (Passe o mouse em P1 e P2 até cruzar as ortogonais a 30° e 270° clique para definir o centro da ellipse)

5 – Specify radius of isocircle or [Diameter]: 15 + ENTER
(como o cubo é 30x30 o raio será 15)

Passo 4



Passo 5



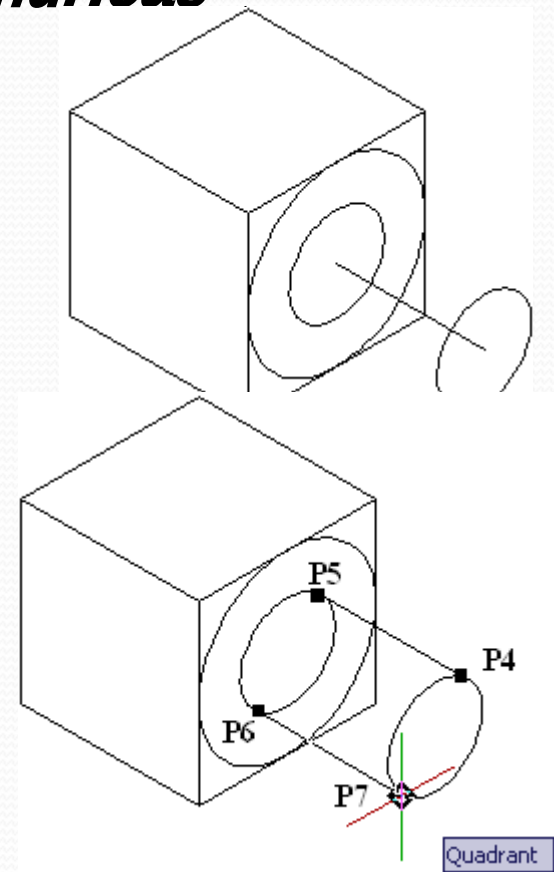
➤ ***Trabalhando com Peças Isométricas cilíndricas***

6 – EL + ENTER – com centro em P3 crie um **Isocircle** de raio 8.

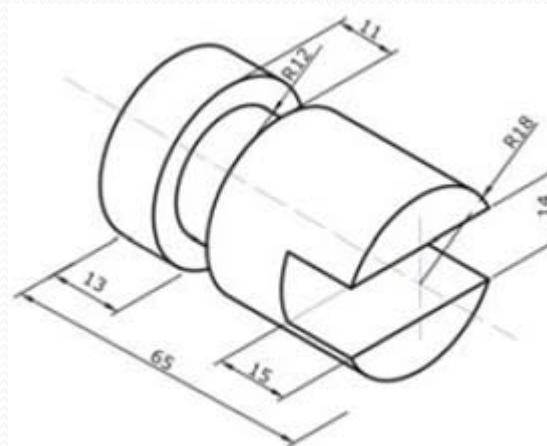
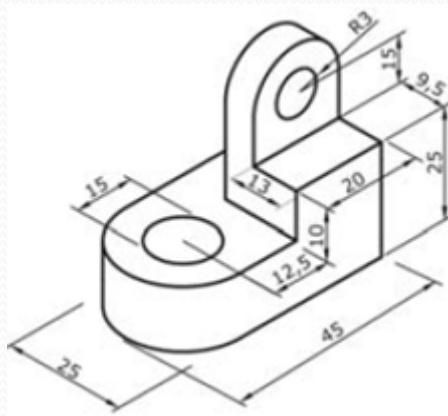
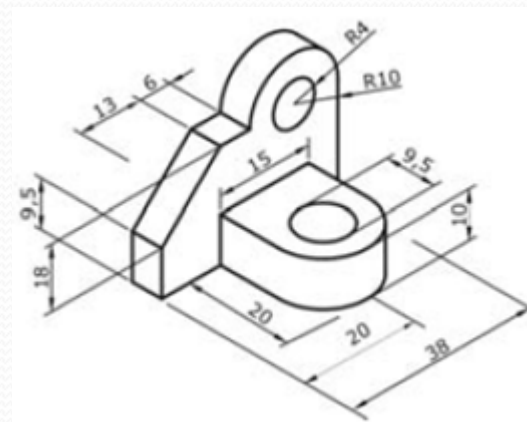
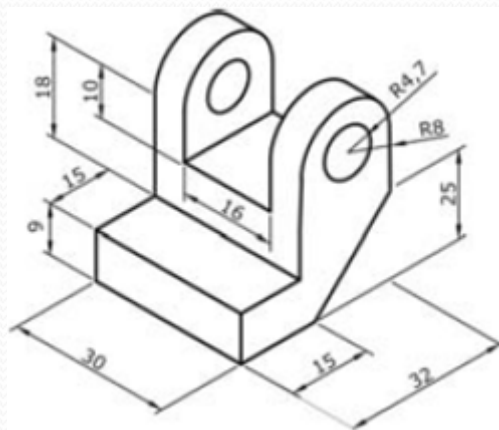
7 – Acione o comando LINE(L+ENTER) ache o centro do Isocircle, empurre o mouse para o ângulo de 330° e digite 25 e crie outro Isocircle de raio 8 na ponta externa.

8 - Acione o comando LINE (L + ENTER) - crie uma linha de P4 a P5 e depois P6 a P7 - use os pontos quadrantes da ellipse.

9 - Acione o comando TRIM (TR + ENTER) – selecione as linhas clicando P8 e P9 – pressione **ENTER** para definir os limites para cortar – clique de P10 a P11 para eliminar as linhas internas.

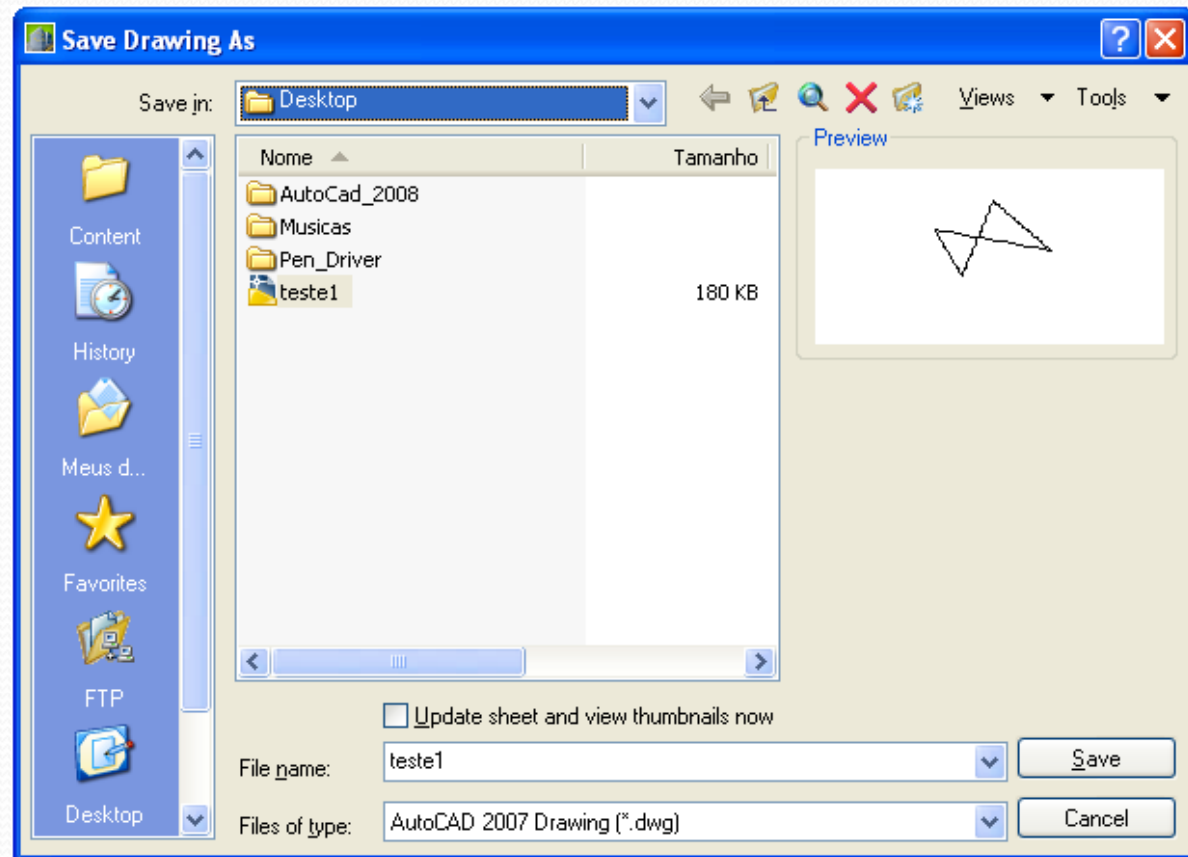


➤ **EXERCÍCIOS**



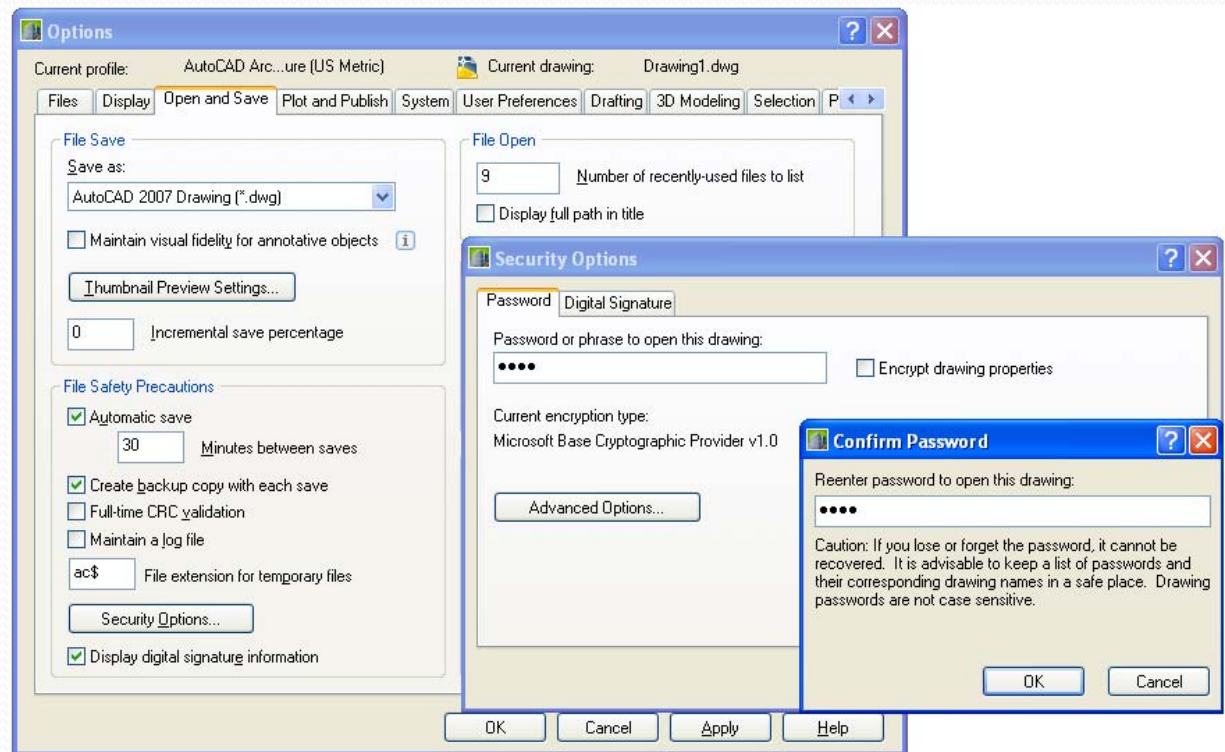
➤ *Save*

- **Command: Save**
- **Menu: File » Save As**
- Utilizado para salvar informações de desenho em arquivo com um novo nome ou em nova posição no disco.
- **Command: Quick Save**
- **Menu: File » Save**
- **Ctrl + S**



➤ *Salvamento Automático*

- **Command:** OP + Enter
- **Menu:** Format » Option
- **Save As:** Versão a ser gravada.
- **Automatic Save:** intervalo de tempo que será salvo automaticamente.
- **Security Options:** Inserir senha no arquivo.



➤ **OBJECT SNAP**

Command: DS + ENTER;

Menu do cursor Shift + botão direito do mouse



• **Endpoint (END + ENTER)** » Atrai para o ponto extremo de uma linha ou arco.



• **Midpoint (MID + ENTER)** » Atrai para o ponto médio de uma linha ou arco.



• **Intersection (INT + ENTER)** » Atrai para a intersecção de 2 objetos



• **Extension (EXT + ENTER)** » Atrai para um ponto que está na continuação de uma linha ou arco.



• **Center (CEN + ENTER)** » Atrai para o centro de um círculo ou arco.

➤ **OBJECT SNAP**

Command: DS + ENTER;

Menu do cursor Shift + botão direito do mouse



• **Quadrant (QUA + ENTER)** » Atrai para o ponto do quadrante de um círculo ou arco.



• **Tangent (TAN + ENTER)** » Atrai para o ponto de tangência em um círculo ou arco



• **Perpendicular (PER + ENTER)** » Atrai para um ponto que cria perpendicular de um objeto para outro.



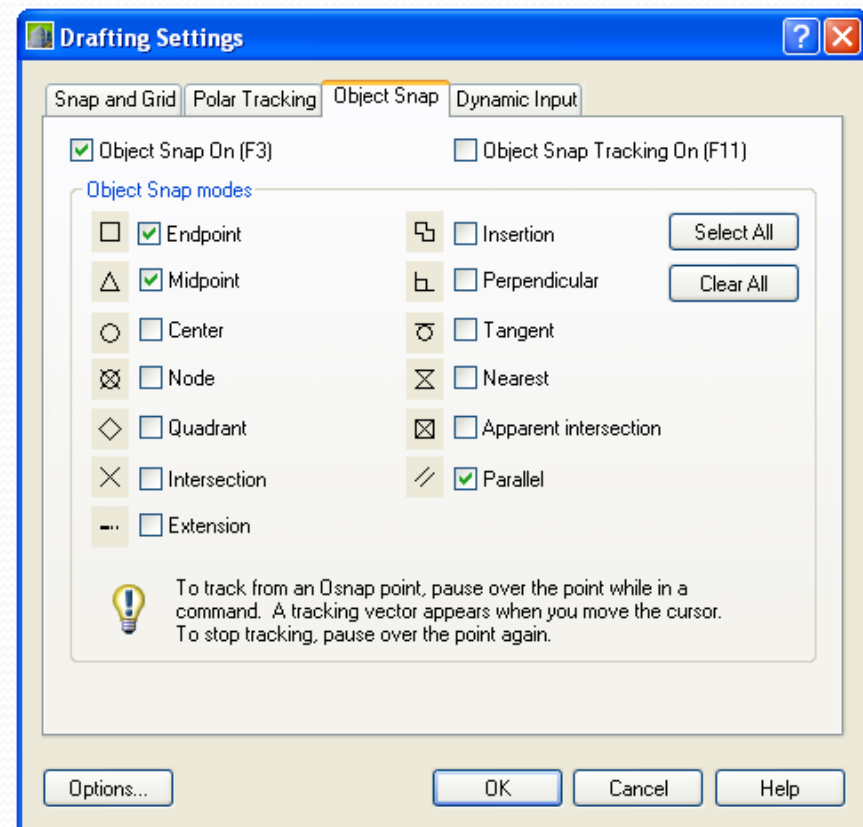
• **Parallel (PAR + ENTER)** » Atrai para um ponto que cria uma linha paralela para o objeto selecionado.



• **Nearest** » Atrai para o ponto de um objeto que está mais próximo do cursor.

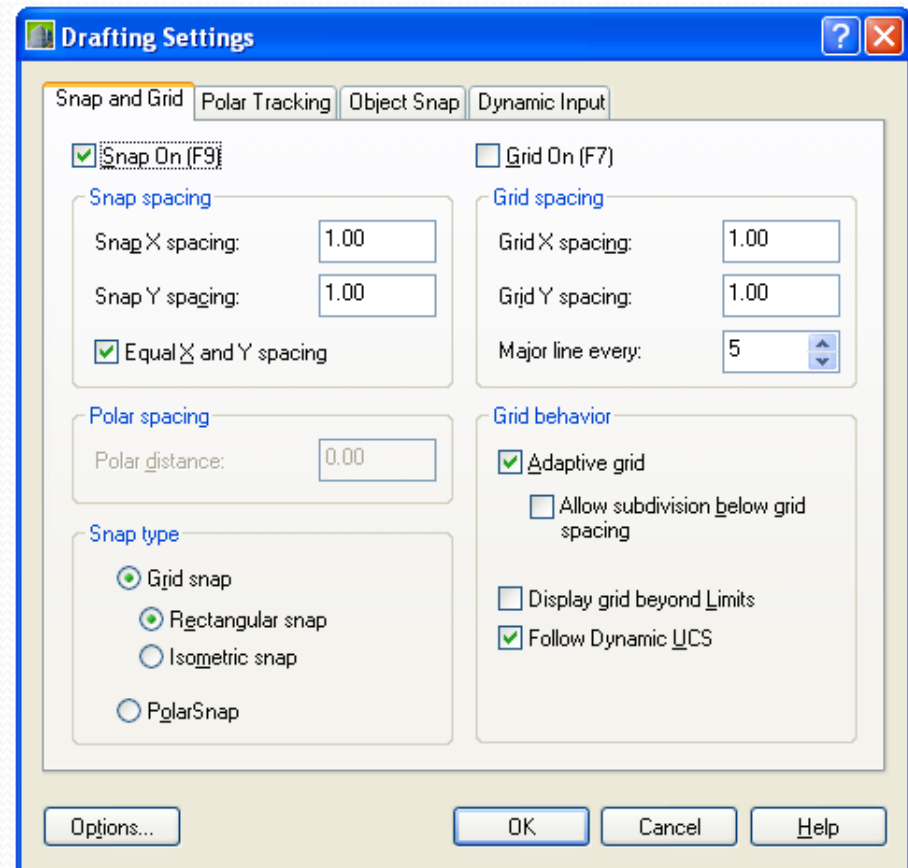
➤ **OBJECT SNAP**

- Barra de Status: ícone Osnap;
- Menu: Format » Drafting Settings » Object Snap;
- Linha de Comando: (DS + Enter) ou (OS + Enter);
- Tecla de função: F3



➤ **Polar Snap** (*Atração polar*)

- Barra de Status: ícone Snap;
- Menu: Format » Drafting Settings » Snap na Grid;
- Linha de Comando: (**DS + Enter**) ou (**OS + Enter**);
- Tecla de função: F9;
- Acione este recurso em conjunto com Polar Tracking (rastreamento polar) para desenhar segmentos de retas (linhas) formando ângulos previamente definidos no plano X,Y com o cursor movimentando-se em incrementos constantes de uma distância previamente definida.





ZOOM

Command: Z + ENTER;



- **PAN** (P + ENTER) » permite arrastar a tela de visualização sobre o desenho, sem modificar a magnitude de visualização em tempo real com o auxílio do mouse.



- **Realtime** » Permite modificar a magnitude, aumentando ou diminuindo dinamicamente a visualização em tempo real com o auxílio do mouse.



- **Window** » mostra a imagem definida por uma janela indicada pelos pontos de sua diagonal



- **Dynamic** » Faz controle de visualização dinâmica sobre o desenho, permitindo aproximar ou afastar de um local do desenho.



- **Previous** » Retorna a imagem anterior do último comando Zoom.



ZOOM

Command: Z + ENTER;



- **Scale** » Multiplica a tela atual por uma nova relação de zoom.

Ex: Zoom 2x aumenta a tela atual 2 vezes

Zoom .3x reduz a tela para 30% da tela atual.



- **Center** » Permite fixar um ponto e aplicar o zoom sobre este ponto.



- **In** » permite aproximar do desenho (fator de escala 2).



- **Out** » Permite afastar do desenho (fator de escala 0.5).



- **All** » Visualiza todo o desenho mais o limite definido pelo comando Limits.



- **Extend** » Mostra a extensão máxima que o desenho pode ocupar na tela.



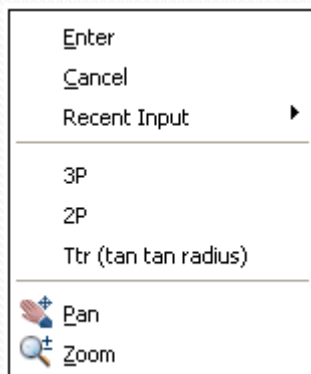
RECTANGLE

- Acesso → Draw » Rectangle ;
- **Command:** REC + ENTER; A partir de um ponto pode ser gerado um retângulo por uma diagonal aleatória, ou inserindo uma coordenada relativa (@X,Y – respectivamente a sua largura em “X” e altura em “Y”).
- **Chamfer** » Opção de chanfrar todos os cantos do retângulo com medidas definidas;
- **Elevation** » Opção de criar retângulo elevado a uma medida ao plano 0 (zero) 3D;
- **Fillet** » Opções de arredondar todos os cantos definindo um raio;
- **Thickeness** » Opção de uma extrusão “extrusão” do retângulo em 3D;
- **Width** » Opção de definir espessuras de linhas de seu retângulo;
- **Pan e Zoon** » Chama o comando pan e zoom para manipulação do desenho.



Circle

- Acesso → Draw » Circle;
- Command: C + ENTER;



• Funções botão direito;

- **3P** – Desenha círculo através de 3 pontos;
- **2P** – Desenha círculo através de 2 pontos;
- **TTR** – Desenha círculo tangente a dois objetos selecionados e a especificação do raio;
- **R** – desenha um círculo através de seu raio;
- **D** – Desenha um círculo, através de seu diâmetro;



MIRROR

Acesso → MODIFY » Mirror

Command : MI + ENTER

Commmand: MIRROR

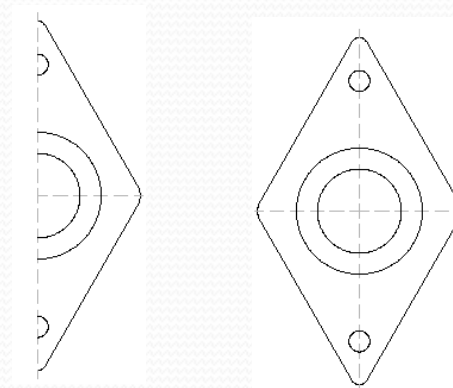
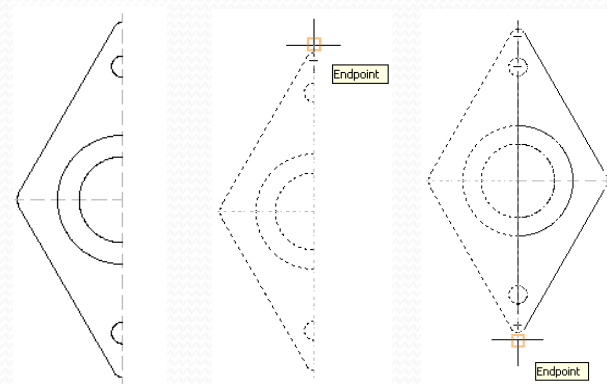
Select objects: **Selecione objeto a ser espelhado**

Specify first point of mirror line: **(primeiro ponto da linha de espelhamento) P1**

Specify second point of mirror line: **(segundo ponto da linha de espelhamento) P2<Ortho on>ou <Polar on>**

Delete source objects? [Yes/No] <N>: **Caso seja Yes ,deleta o objeto gerador do mirror e manter somente o seu espelho**

Caso seja No, mantém-se o objeto gerador do mirror e manter o seu espelho

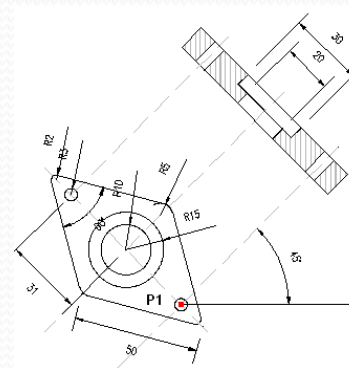
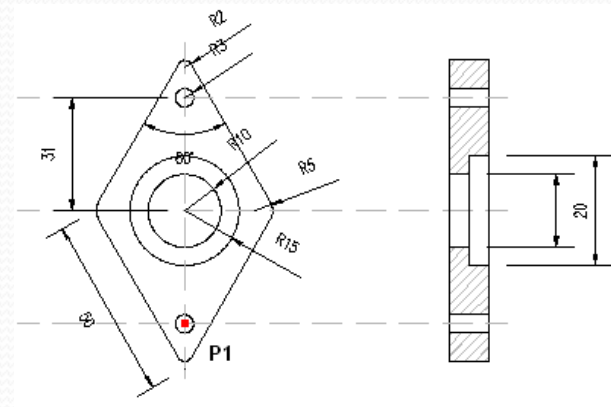


➤ **ROTATE**

Acesso → MODIFY » Rotate

Command : RO + ENTER

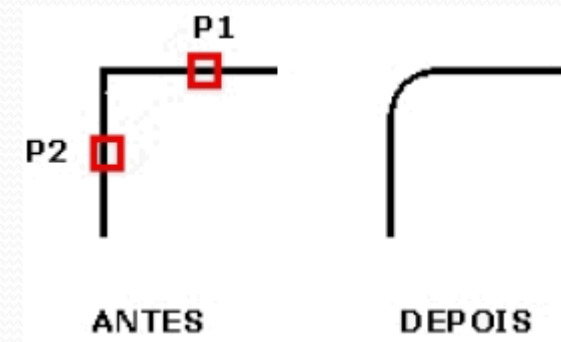
- Inicialmente seleciona-se o objeto que vai ser rotacionado + < ENTER >
- O ponto central de rotação do objeto é solicitado, P1 < ENTER >
- Pede-se para definir o ângulo que rotacionará o objeto seguindo a orientação anti-horário ou ponto para fixar a inclinação;
- Select objects: 43 found
Specify base point: P1
Specify rotation angle or [Reference]: 45 (digite o ângulo em seguida)





FILLET

- Acesso → Modify » Fillet;
- Command: F + ENTER;
 - Opções de Comando;
 - **TRIM** – Mantém ou não os cantos vivos originais;
 - **POLYLINE** – Caso se o objeto seja uma polyline;



➤ **CHAMFER**

- Acesso → Modify » Chamfer

- Command: CHA+ ENTER;

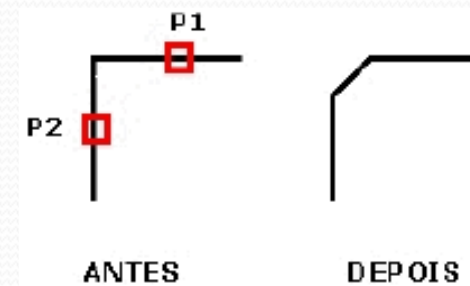
- Opções de Comando;

- **METHOD** – Especifica se o comando exibirá distâncias de Chanfro ou uma distância e um ângulo;

- **ANGULE** – Permite ao usuário configurar o chanfro especificando ângulo e o comprimento da linha de chanfro;

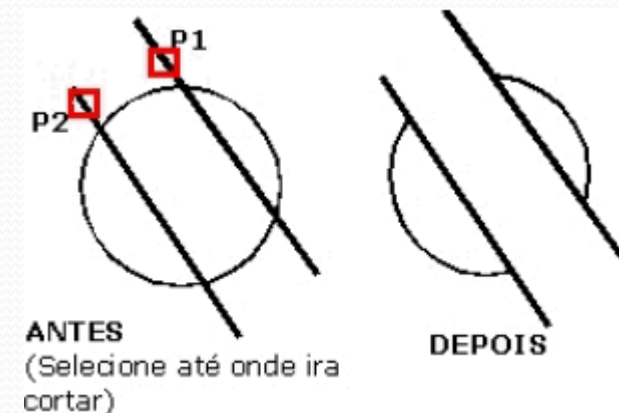
- **DISTANCE** – O usuário especifica as distancias correspondentes a projeção da linha de chanfro em X e Y;

- **TRIM** – mantém ou não os cantos vivos originais, conforme o usuário opte por “Trim” ou “No Trim”.



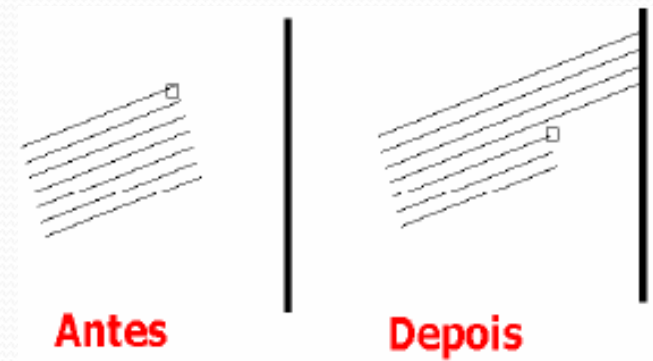
➤ **TRIM**

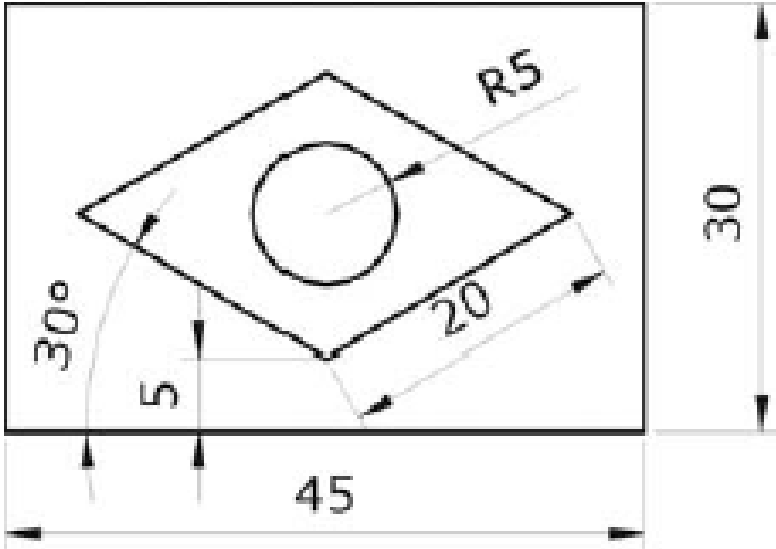
- Acesso → Modify » Trim
- Command: TR + ENTER;
 - Opções de Comando;
 - **PROJECT** – O usuário escolhe o plano de projeção para o corte da entidade, no caso de trabalho 3D;
 - **EDGE** – Determine se a entidade será cortada ou não, no caso de corte com base em um prolongamento imaginário de outra entidade;
 - **UNDO** – Desfaz os cortes feitos.



➤ **EXTEND**

- Acesso → Modify » Extend
- Command: EX + ENTER;
- Opções de Comando;
- **PROJECT** – O usuário escolhe o plano de projeção para o corte da entidade, no caso de trabalho 3D;
- **EDGE** – Determine se a entidade será estendida ou não, no caso de extensão até o prolongamento imaginário de outra entidade;
- **UNDO** – Desfaz as extensões feitas.

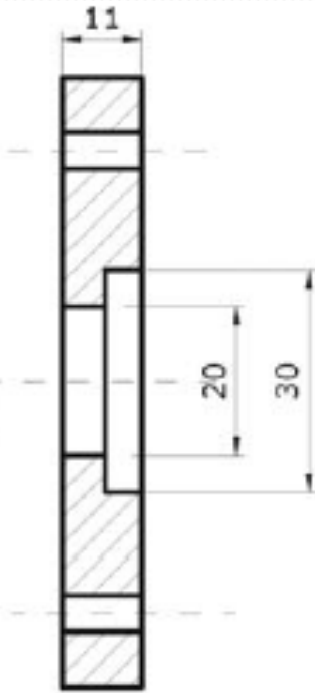




➤ ***L + Enter***

P1

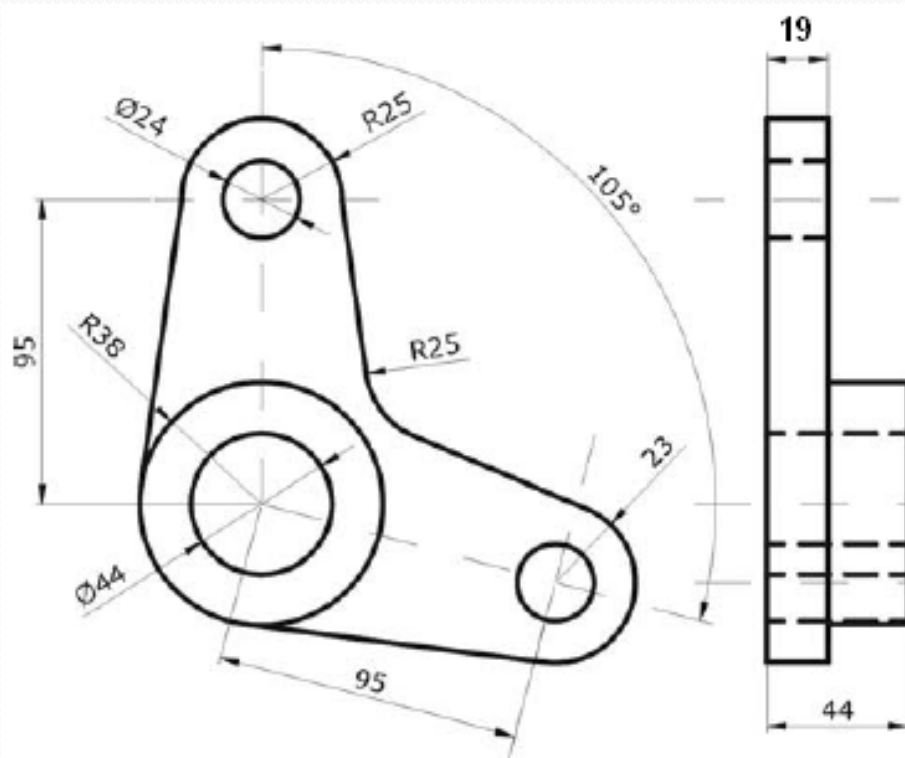
[illegible]



➤ ***L + Enter***

P1

[illegible]

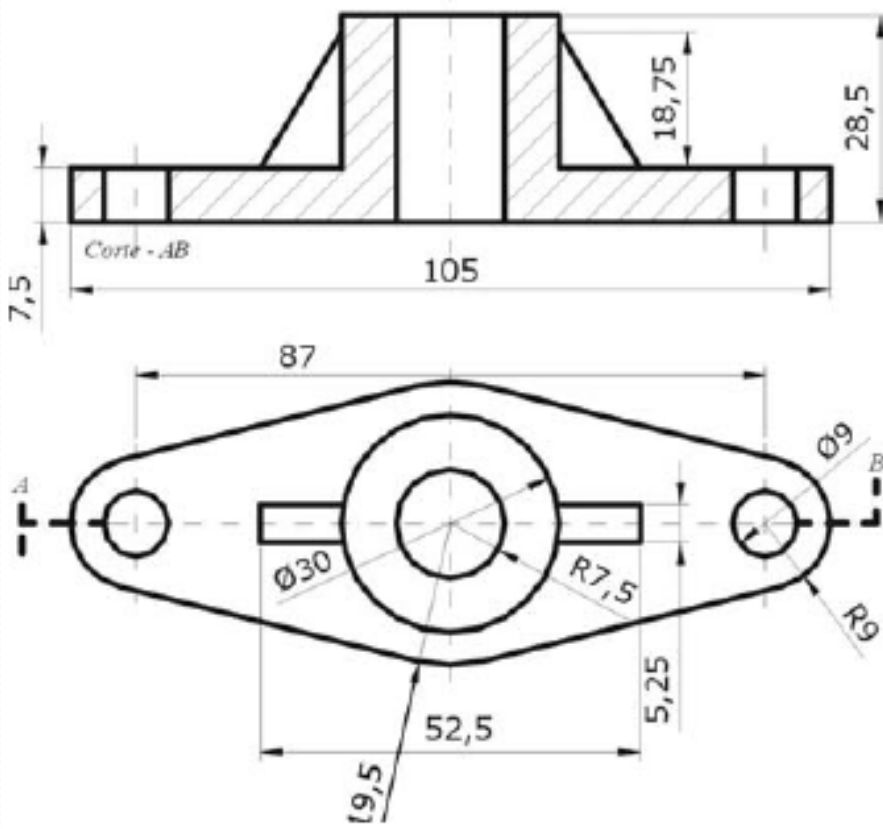


➤ *L + Enter*

P1

[illegible]

 EXERCÍCIOS

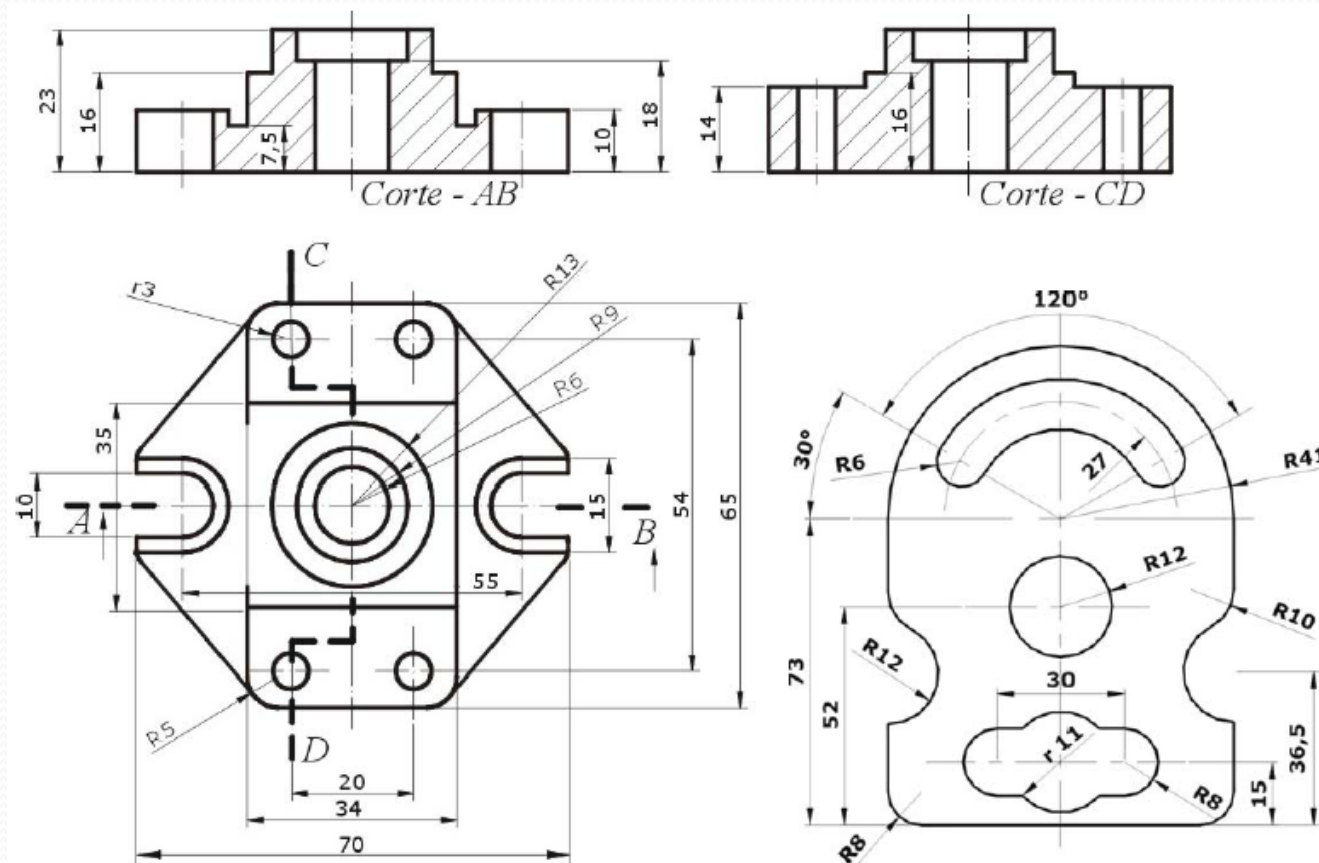


➤ *L + Enter*

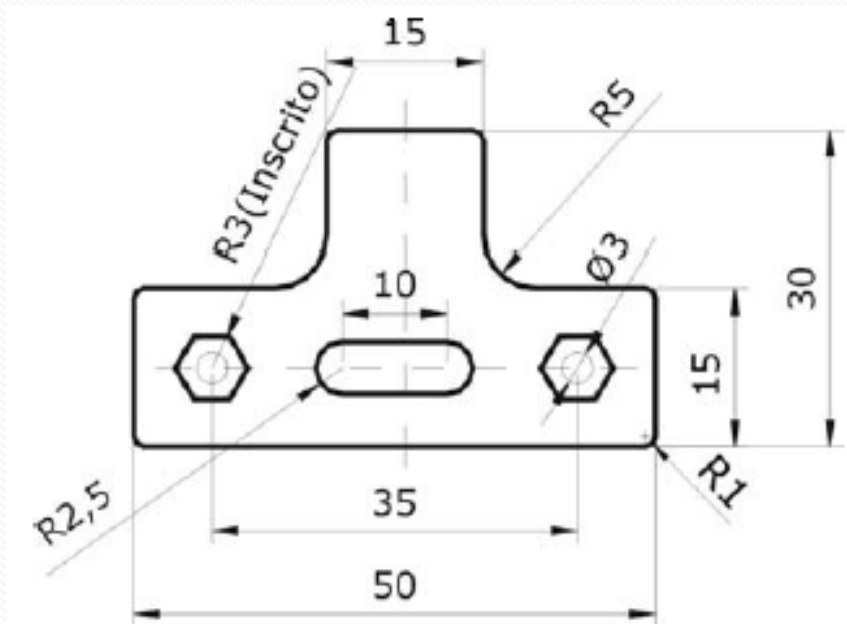
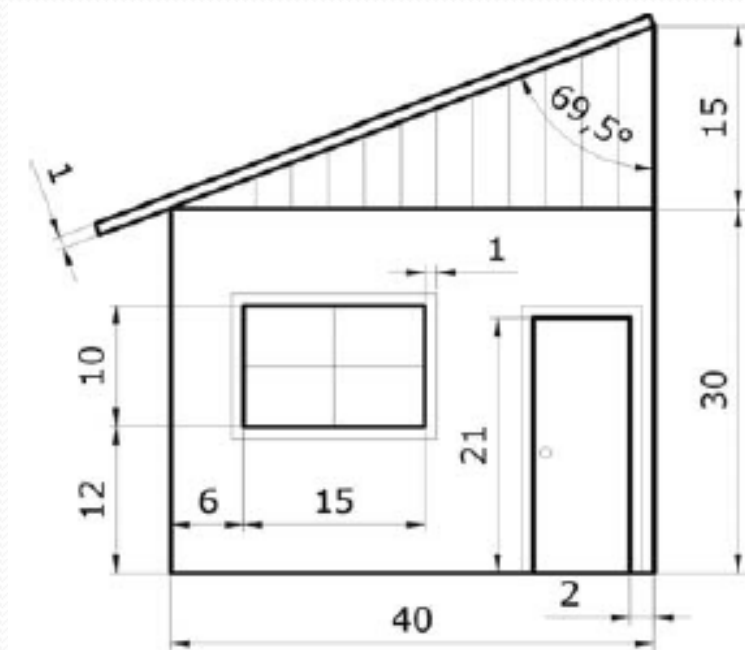
P1

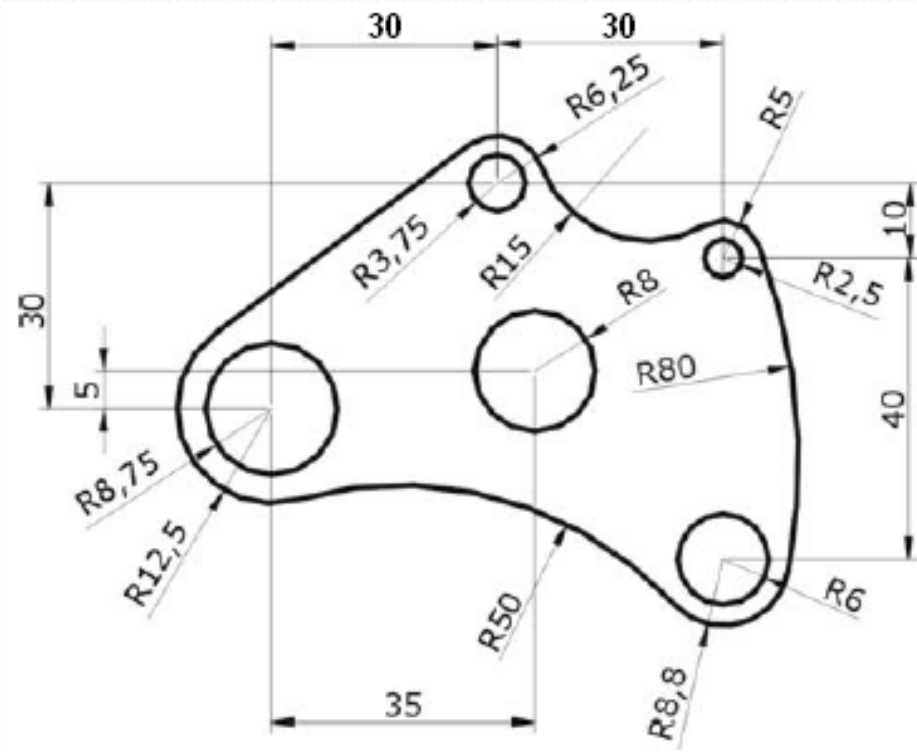
[illegible]

➤ **EXERCÍCIOS**



➤ ***EXERCÍCIOS***

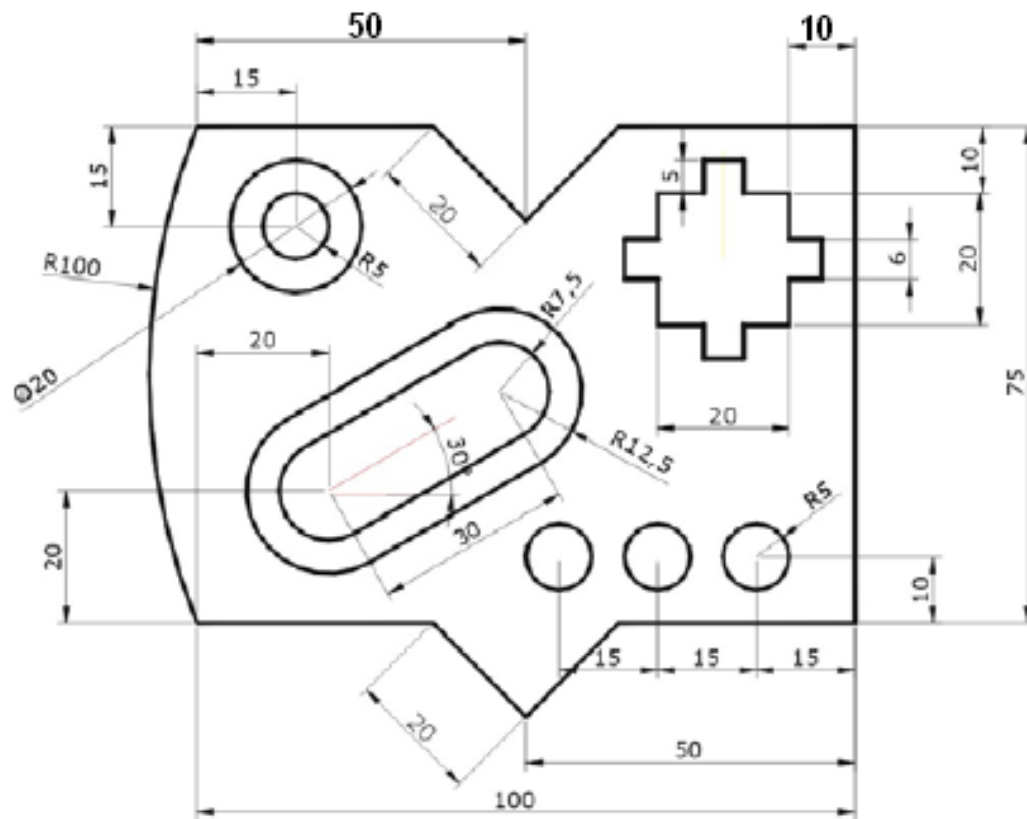




➤ *L + Enter*

P1

[illegible]

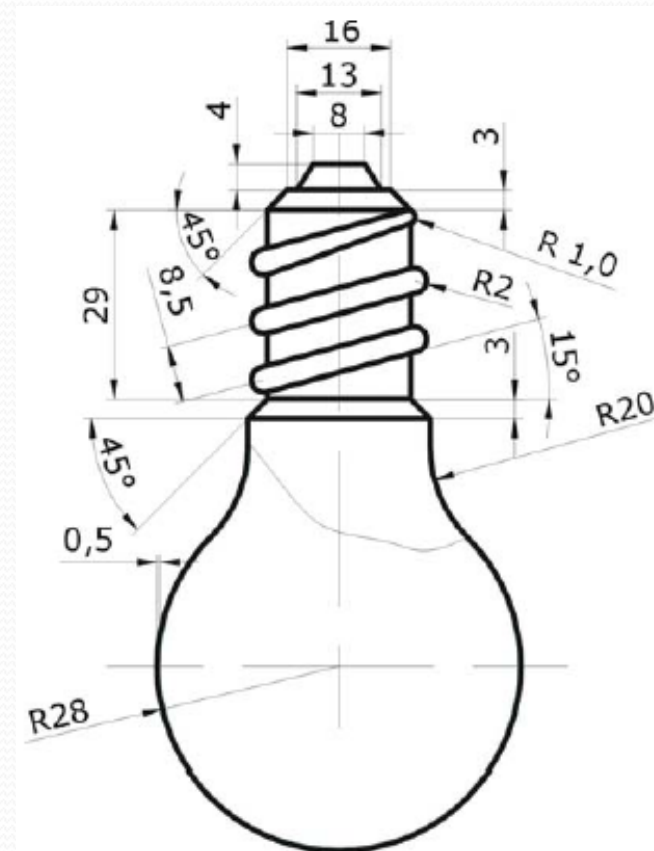
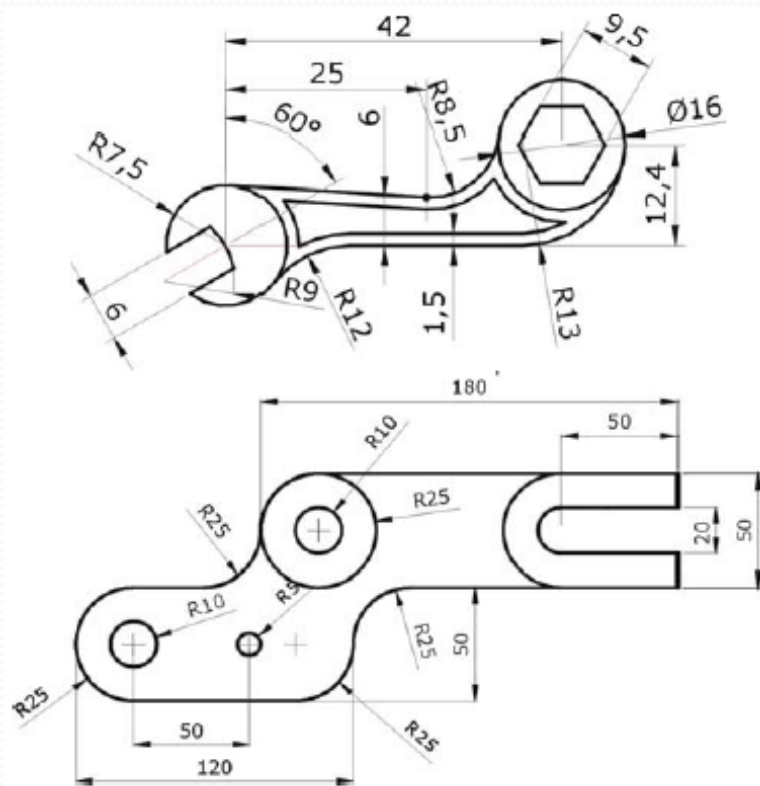


➤ *L + Enter*

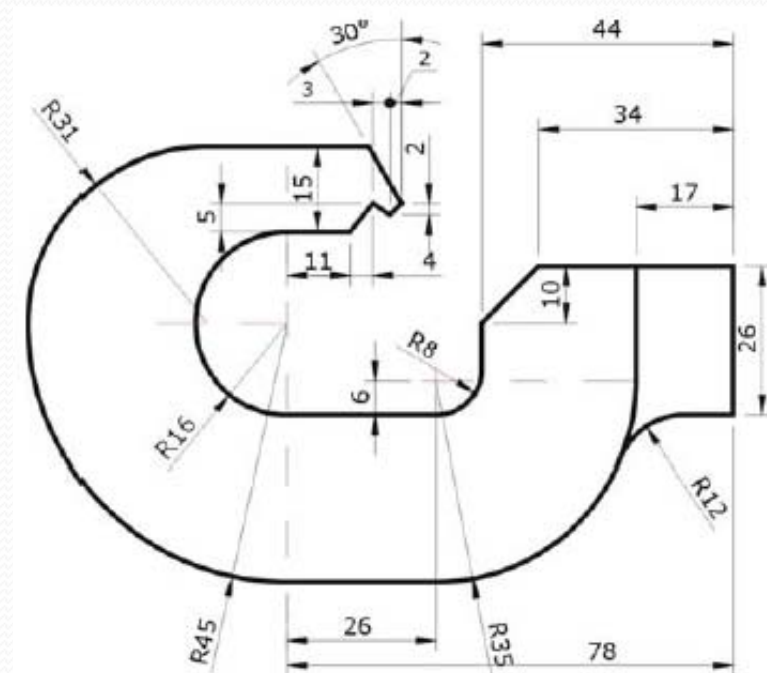
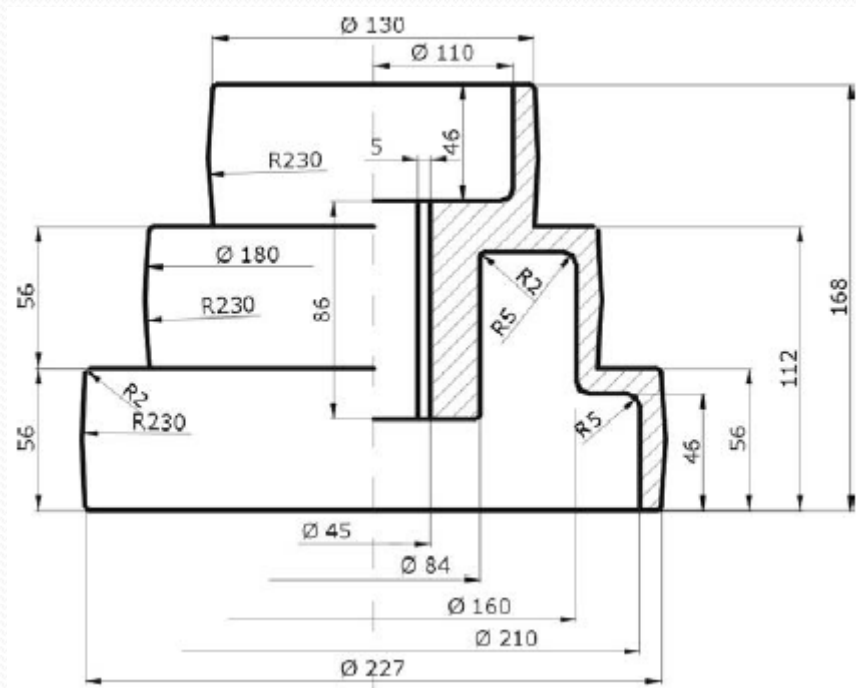
P1

[illegible]

➤ ***EXERCÍCIOS***



➤ *EXERCÍCIOS*

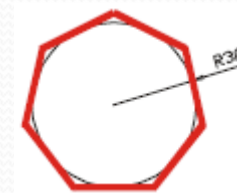


➤ **POLYGON**

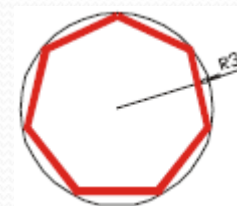
Acesso → DRAW » Polygon

Command : POL + ENTER

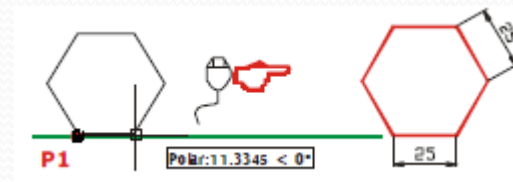
- **CIRCUMSCRIBED** – Desenha o polígono definindo seu centro e raio, o polígono é desenhado tangenciando externamente a circunferência imaginária;



- **INSCRIBED** – Desenha o polígono definindo seu centro e um raio, o polígono é desenhado tangenciando internamente a circunferência imaginária;



- **EDGE** – Desenha polígono a partir de um lado.





Acesso → MODIFY » Move

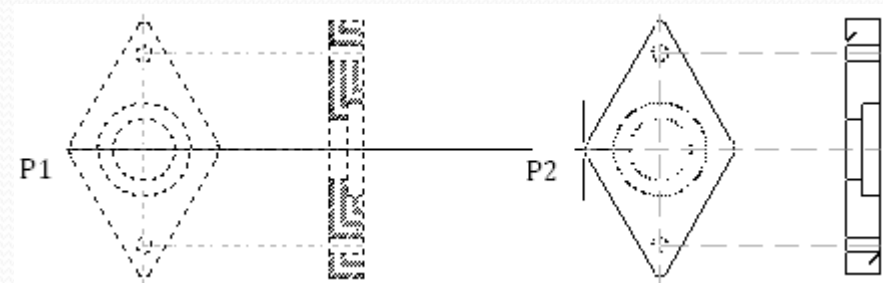
Command : M + ENTER

- Quando o objeto é selecionado, um ponto de referência para o arrasto do objeto é solicitado, se for necessário um ponto de precisão usa-se o Osnap para exatidão de captura, onde é confirmado com <ENTER>
- Após a escolha do ponto do arrasto é solicitado o outro ponto de fixação, que também poderá ser clicado com ou sem precisão, <ENTER> par confirmar a movimentação.

Command: M + ENTER

Select objects: **P1**

Specify second point of displacement or
<use first point as displacement: **P2**



➤ **COPY**

Acesso → MODIFY » Copy

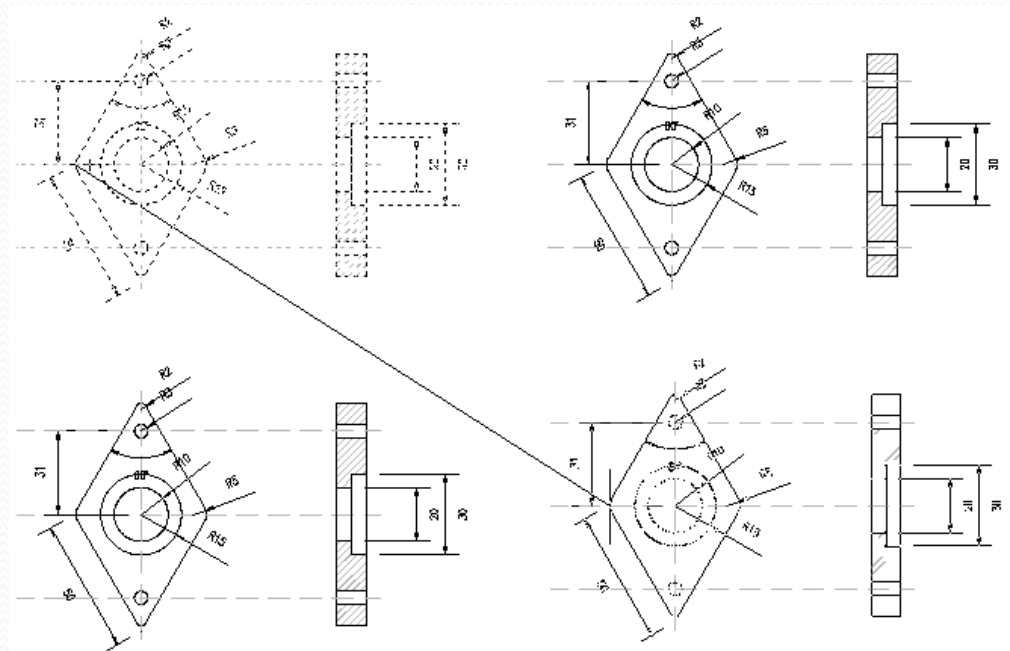
Command : CO + ENTER

- Segue a mesma forma que o comando move » Seleção do Objeto » Ponto Arrastado » Ponto de fixação.

Command: CO + ENTER

Select objects: **43 found**

Specify second point of displacement or
<[Multiple]: **Permite a geração de cópias múltiplas até que se digite a tecla <ENTER>.**



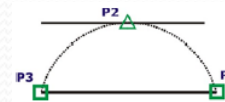
➤ **ARC**

Acesso → DRAW » Arc

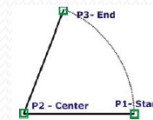
Command : A + ENTER



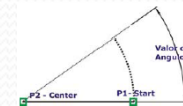
- Define o arco com 3 pontos de sua circunferência; [P1 » P2 » P3]



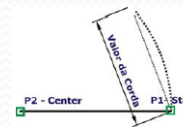
- Start, Center, End – Início, centro e fim;
[P1 » P2 » P3]



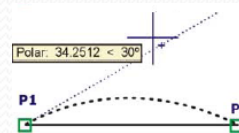
- Start, Center, Ângulo - Start, Center e o ângulo relativo; [P1 » P2 » Valor do Ângulo]



- Start, Center, Length – Início, centro e o comprimento da corda; [P1 » C » P2 » Comprimento da Corda]



- Start, End, Direction – Início, Fim e um ângulo de tangente; [P1 » E » P2 » D » Define o Ângulo da tangente]



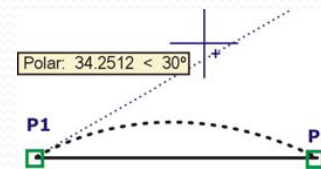
➤ **ARC**

Acesso → DRAW » Arc

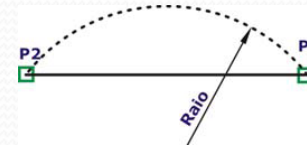
Command : A + ENTER



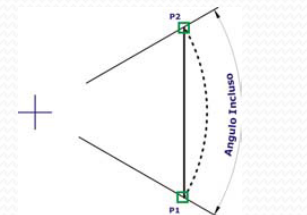
• Start, End, Direction – Início, fim e um ângulo de tangente; [P1 » E » P2 » D » Define o Ângulo da tangente];



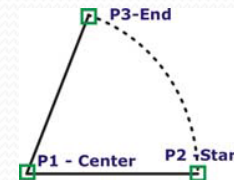
• Start, End, Radius – Início, fim e um raio de concordância; [P1 » E » P2 » R » Entre com valor do Raio]



• Start, End, Angle – Início, fim e um ângulo de projeção; [P1 » E » P2 » A » Ângulo de inclusão (Projeção)]



• Center, Start, End – Centro, início e fim;



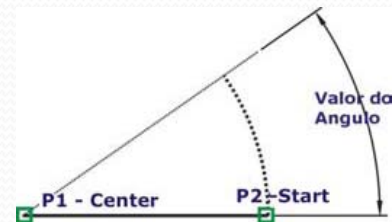
➤ **ARC**

Acesso → DRAW » Arc

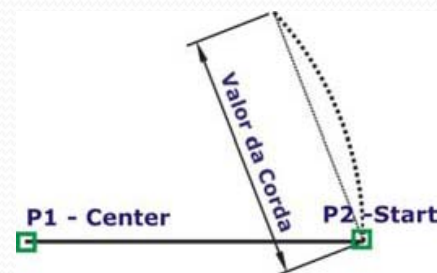
Command : A + ENTER



- Center, Start, Ângulo – Início, centro e o ângulo relativo; [C » P1 » P2 » Insira o valor do Ângulo]



- Center, Start, Length – Centro, início e o comprimento da corda; [C » P1 » P2 » Comprimento da corda]



- Continue – Continua onde parou

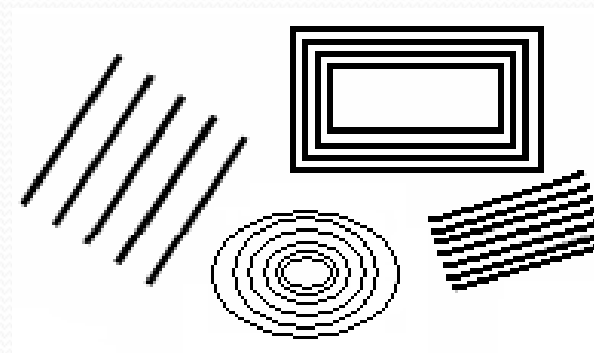


OFFSET

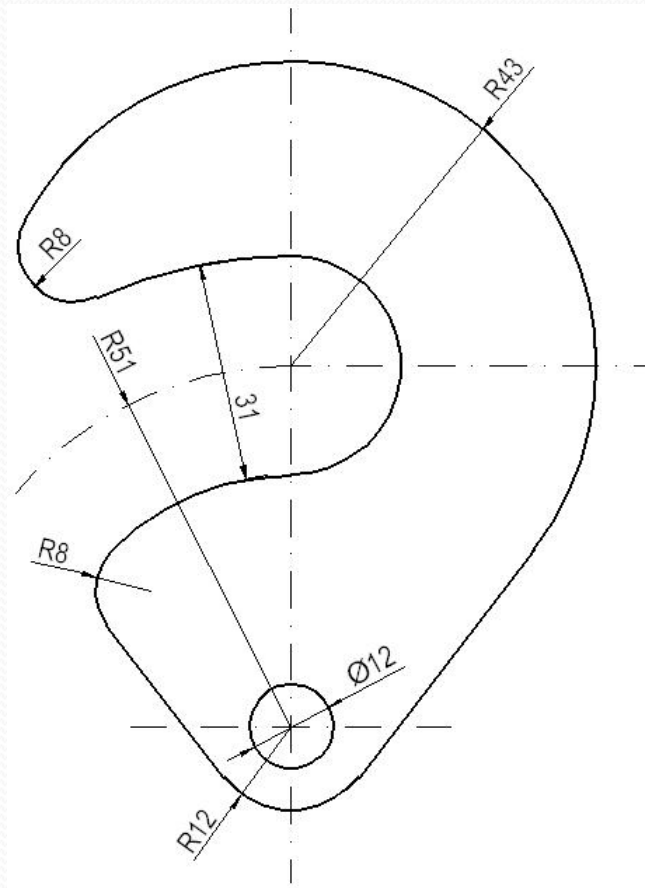
Acesso → MODIFY » Offset

Command : O + ENTER

- Inicialmente é necessário entrar com o valor da distância para a cópia paralela do objeto <ENTER>;
- Seleciona-se a linha ou objeto que irá gerar a cópia paralela <ENTER>;
- É solicitado o clique na tela gráfica, qual lado (direita, esquerda - acima, abaixo) onde se quer a cópia, o comando se mantém ativo, gerando cópias até das próprias cópias até a confirmação <ENTER>.



➤ ***EXERCÍCIO PASSO A PASSO***



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Command: **L**

LINE Specify first point: **P1 <Ortho on (f8)>** (ativar a opção ORTHO)

Specify next point or [Undo]: **P2**

Specify next point or [Undo]: **ENTER**

Command: **ENTER**

LINE Specify first point: **P3**

Specify next point or [Undo]: **P4**

Specify next point or [Undo]: **ENTER**

Command: **O**

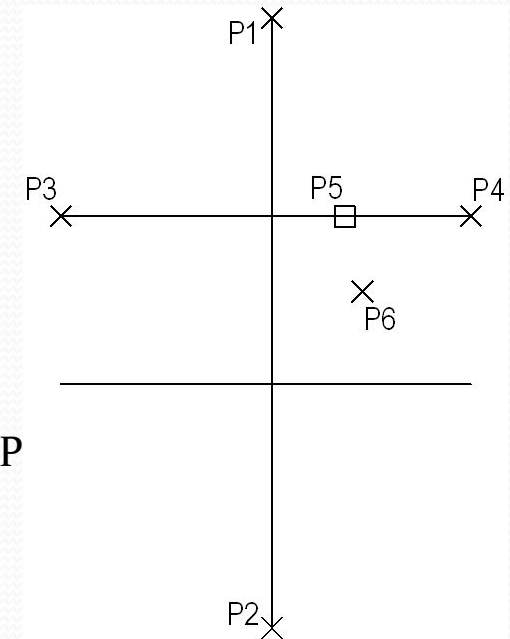
OFFSET Current settings: Erase source=No Layer=Source OFFSETGAPTYP

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <1.0000>: **51**

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **P5**

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: **P6**

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **ENTER**



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Command: **C**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

P1 (intersection)

Specify radius of circle or [Diameter]: **12**

Command: **ENTER**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

P2 (intersection)

Specify radius of circle or [Diameter] <12.0000>: **D**

Specify diameter of circle <24.0000>: **12**

Command: **ENTER**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

P3 (intersection)

Specify radius of circle or [Diameter] <6.0000>: **43**

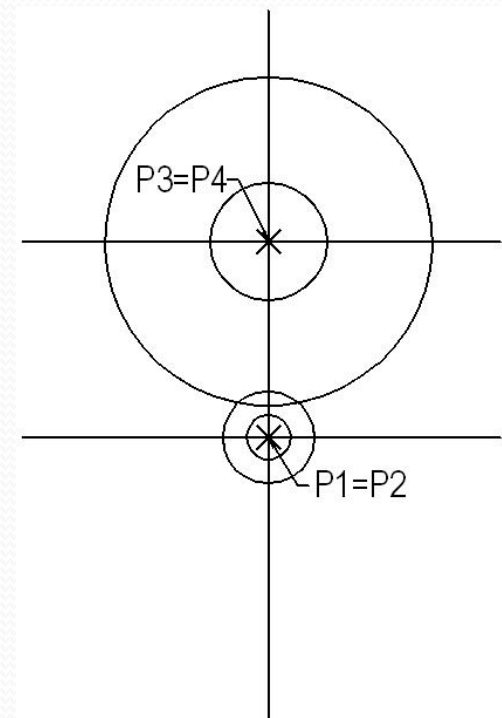
Command: **ENTER**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

P4 (intersection)

Specify radius of circle or [Diameter] <43.0000>: **D**

Specify diameter of circle <86.0000>: **31**



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Command: **L**

LINE Specify first point: **P1 (tangent)**

Specify next point or [Undo]: **P2 (tangent)**

Specify next point or [Undo]: **ENTER**

Command: **ENTER**

LINE Specify first point: **P3 (tangent)**

Specify next point or [Undo]: **P4 (tangent)**

Specify next point or [Undo]: **ENTER**

Command: **TR**

TRIM Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>: **P1**

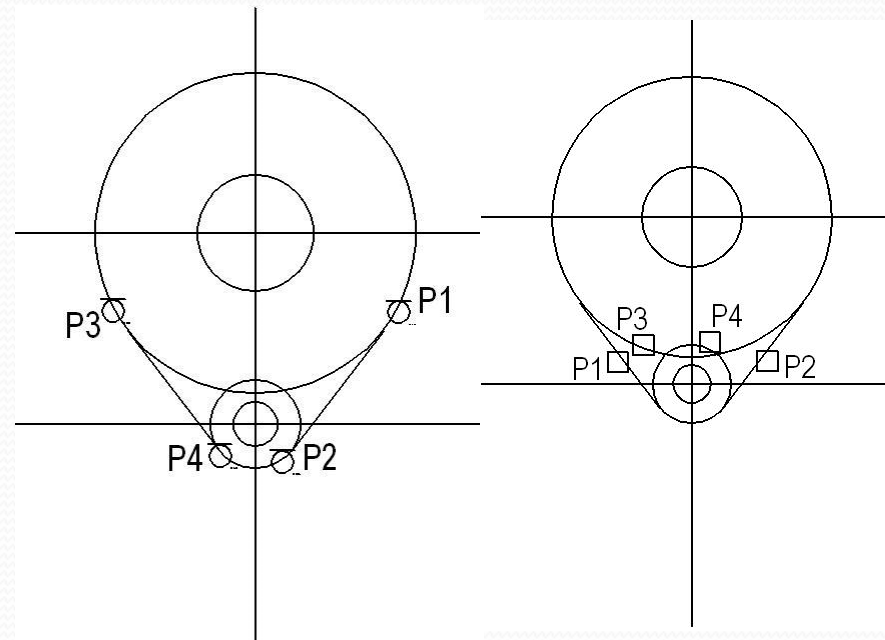
Select objects: **P2**

Select objects: **ENTER**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P3**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P4**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **ENTER**



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Command: **C**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **P1 (intersection)**

Specify radius of circle or [Diameter] <3.1250>: **51**

Command: **O**

OFFSET Current settings: Erase source=No Layer=Source OFFSETGAPTYPE = **0**

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <51.0000>: **15.5**

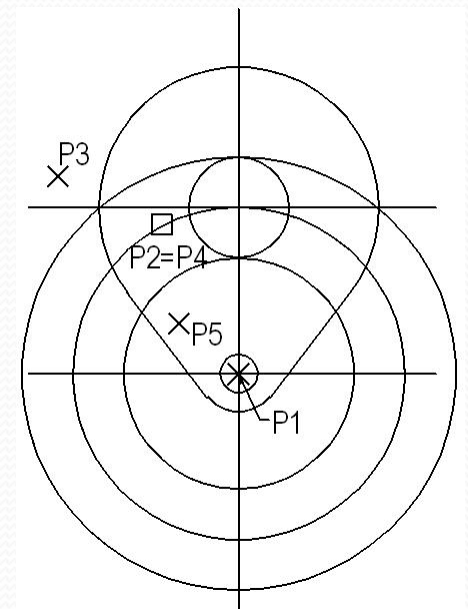
Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **P2**

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: **P3**

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **P4**

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: **P5**

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **ENTER**



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Command: **TR**

TRIM Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>: **P1**

Select objects: **P2**

Select objects: **P3**

Select objects: **P4**

Select objects: **ENTER**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P5**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P6**

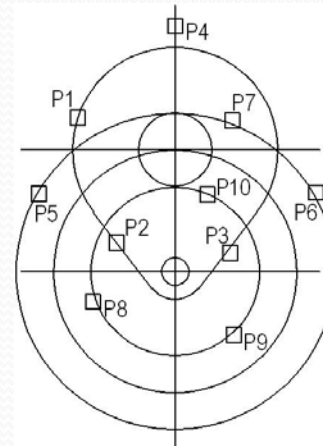
Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P7**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P8**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P9**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P10**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **ENTER**



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Apague as linhas de centro para melhorar a visualização.

Command: **E**

ERASE Select objects: **P1**

Select objects: **P2**

Select objects: **P3**

Select objects: **P4**

Select objects: **ENTER**

Defina o contorno do desenho eliminando os pedaços que não fazem parte da figura.

Command: **TR**

TRIM Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>: **P1**

Select objects: **P2**

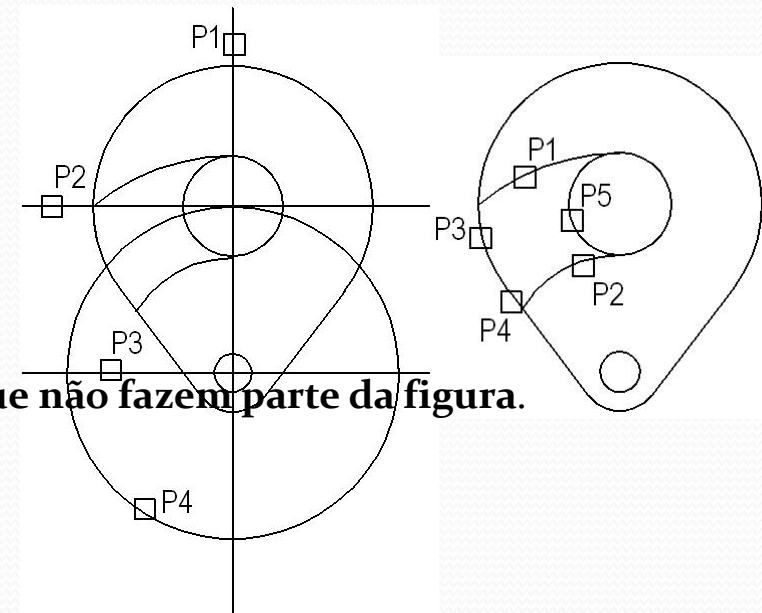
Select objects: **ENTER**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P3**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P4**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P5**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **ENTER**



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Faça a concordância das extremidades da figura com círculos.

Command: **C**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **T**

Specify point on object for first tangent of circle: **P1**

Specify point on object for second tangent of circle: **P2**

Specify radius of circle <51.0000>: **8**

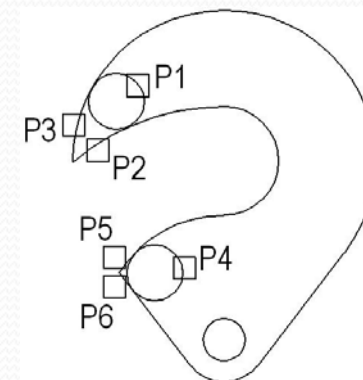
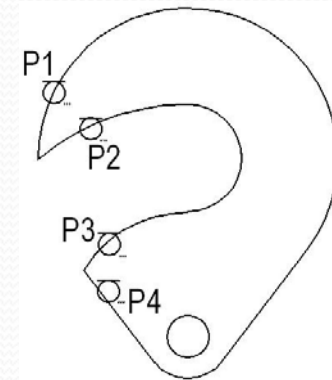
Command: **ENTER**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **T**

Specify point on object for first tangent of circle: **P3**

Specify point on object for second tangent of circle: **P4**

Specify radius of circle <8.0000>: **ENTER** (aceite o valor de raio 8 proposto pelo programa)



➤ **EXERCÍCIO PASSO A PASSO**

Acerte as extremidades.

Command: **TR**

TRIM Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>: **ENTER (teclando ENTER todos os objetos são selecionados)**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P1**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P2**

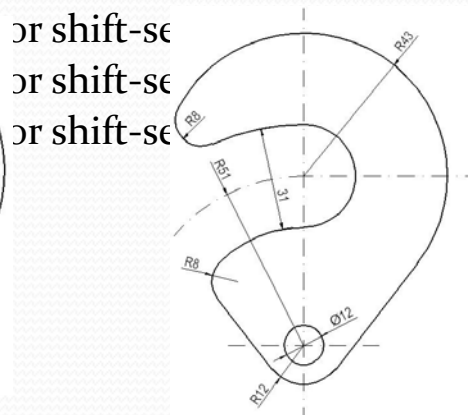
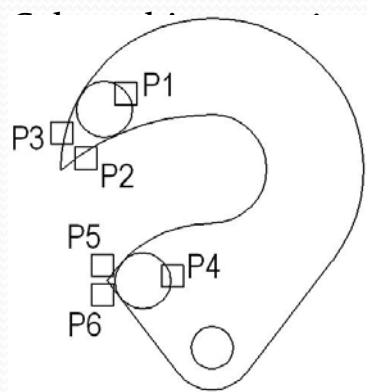
Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P3**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P4**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P5**

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P6**

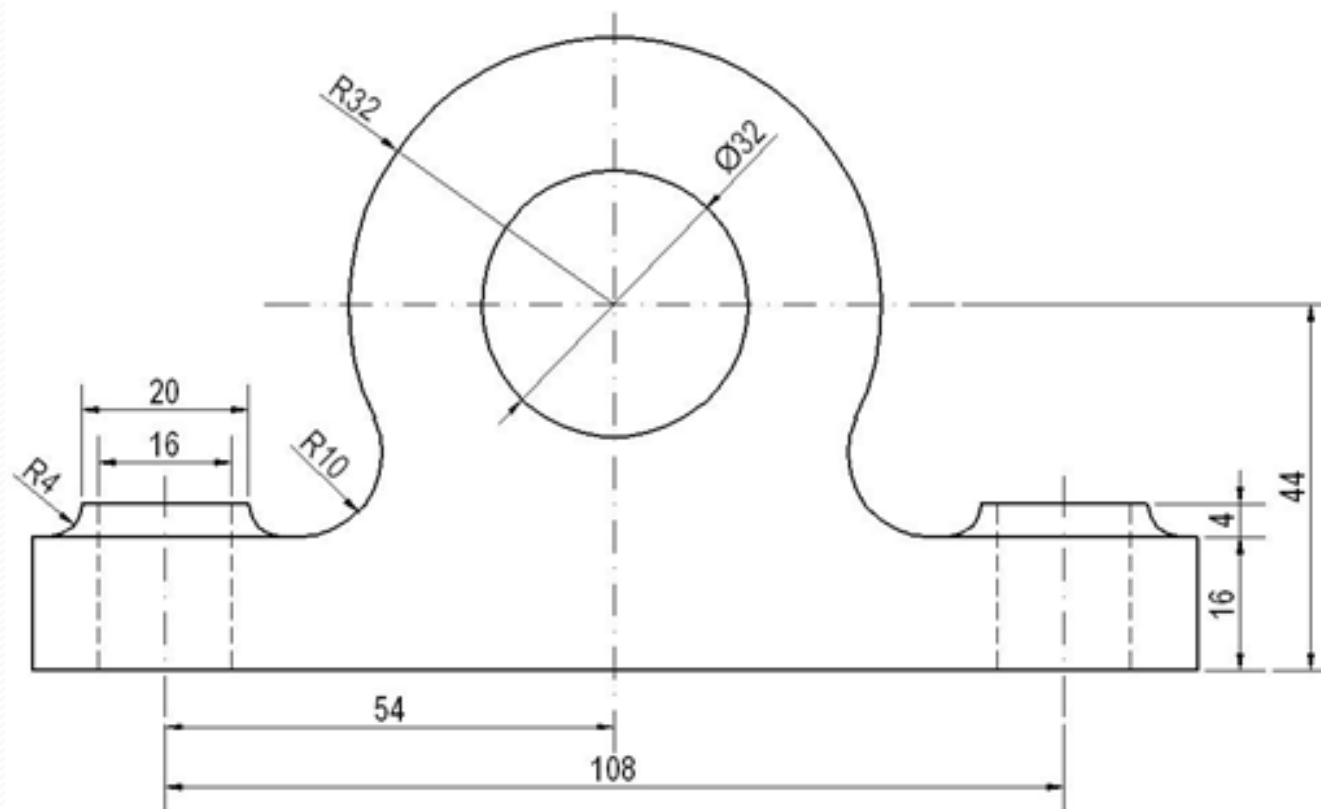
Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **ENTER**



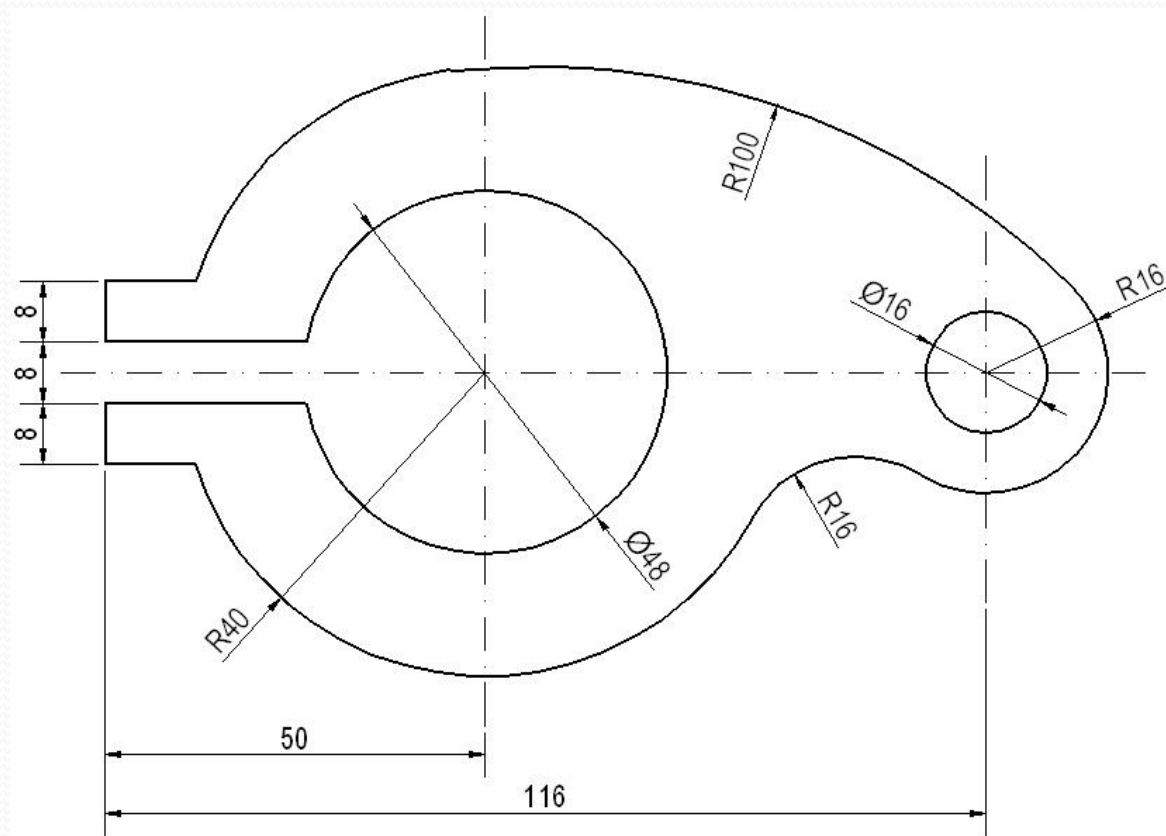
➤ ***EXERCÍCIOS***



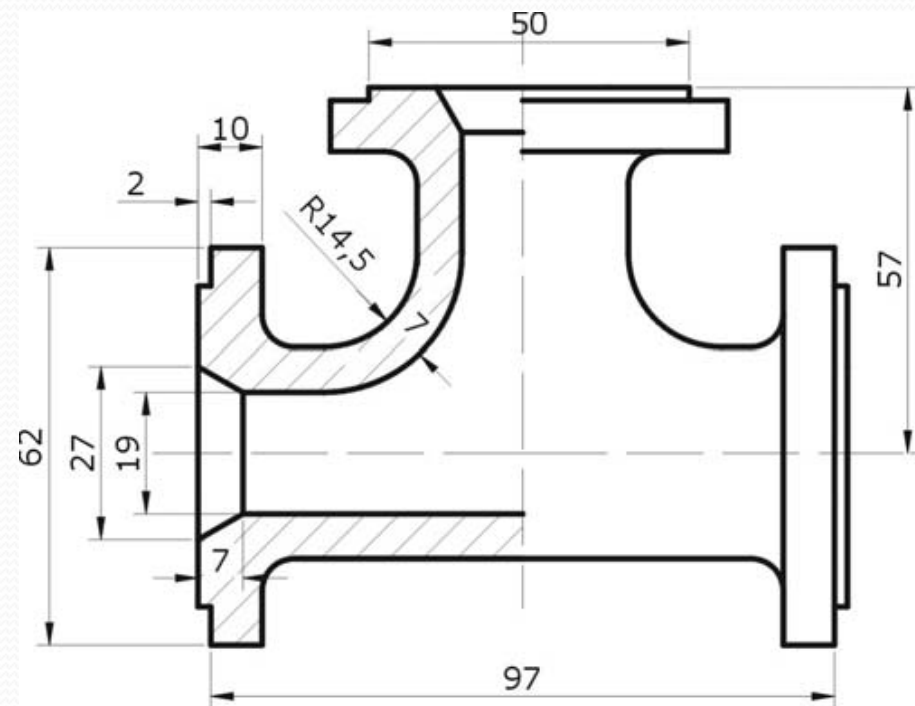
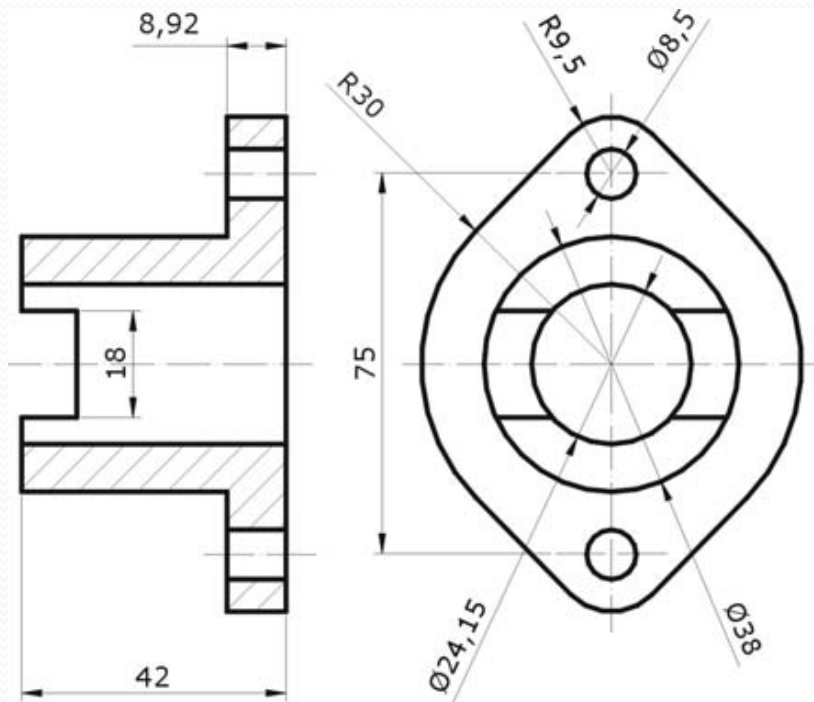
➤ *EXERCÍCIOS*



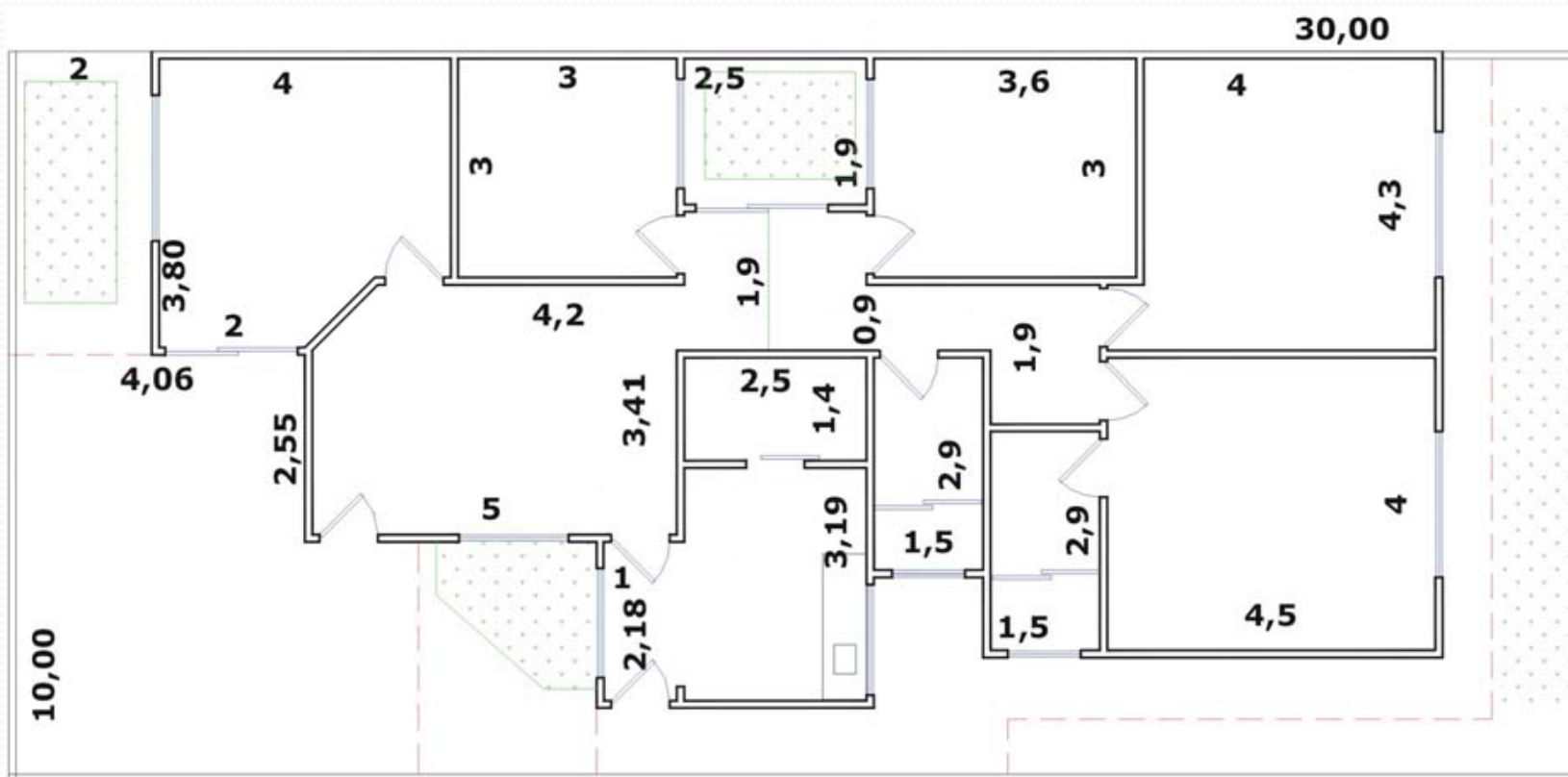
➤ **EXERCÍCIOS**



➤ *EXERCÍCIOS*



➤ EXERCÍCIOS



➤ **MATCH Properties** Acesso → MODIFY » Match Properties Command : MA + ENTER

- É utilizado para trocar propriedades das entidades ou objetos do desenho, como cor tipo de linha, etc.
 - Inicialmente seleciona-se o objeto que se deseja adquirir as propriedades;
 - O cursor se tornará um pincel, e a medida que outros objetos são selecionados, vão assumindo as propriedades do primeiro objeto

➤ **LIST** Command : LI + ENTER

- O comando List é uma ferramenta para listar todos os dados sobre determinado objeto ou entidade;
- Selecionando o objeto e entrando com o comando list seus dados serão listados na barra de comando.

➤ **DIST**

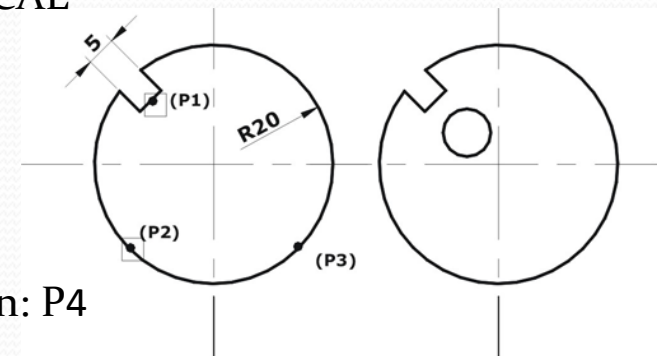
Command : DI + ENTER

- O comando Dist determina a distância entre pontos de objetos no desenho e seu pontos relativos ao plano vigente.
- Selecione os pontos com Onap, para ter uma precisão e clica-se nos pontos da entidade que se deseja “medir”.

➤ **CAL**

Command : CAL + ENTER

- Command: Circle
 - CIRCLE Specify center point for circle or (3P/2P/Ttr): 'CAL
 - Initializing.. >> Expression: $(MID+CEN)/2$
 - Specify entity for MID snap: P1
 - Specify entity for CEN snap: P2
 - Specify entity for circle or (diameter): 'CAL
 - Initializing..>> Expression: $1/5*\text{rad}$ <ENTER>
 - >>select circle, arc or polyline segment for RAD function: P4



➤ **VPORTS**

Acesso → View » Viewports

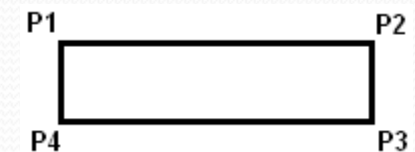
Command : Vports + ENTER

- O comando VIEWPORTS divide a tela gráfica do Auto CAD em várias janelas. Em cada janela podemos visualizar e trabalhar com diferentes partes do desenho.
- Esse comando o trabalho pode ser realizado com desenhos muito grande e com a visualização das janelas os extremos do desenho pode ser visto.

➤ **AREA**

Command : AREA + ENTER

- O comando Area é uma ferramenta para calcular a Área e o perímetro de figuras em tela gráfica;
 - Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: P1
 - Specify next corner point or press ENTER for total: P2
 - Specify next corner point or press ENTER for total: P3
 - Specify nest corner point or press ENTER for total: P4
 - Area = 100 , Perimeter = 50

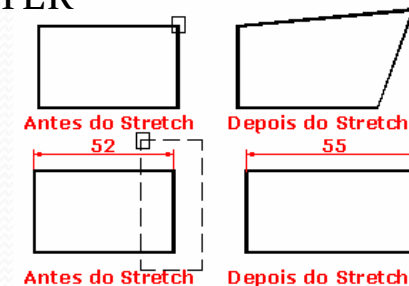


➤ ***STRETCH***

Acesso → MODIFY » Stretch

Command : S + ENTER

- Obrigatoriamente seleciona-se o objeto através de uma abertura de janela por dois pontos da direita para esquerda.

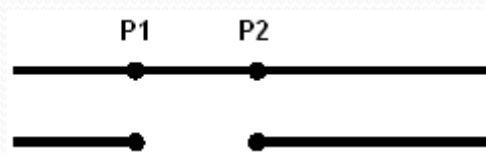


➤ ***BREAK***

Acesso → MODIFY » Break

Command : BR + ENTER

- Pode –se quebrar linhas, retângulos, círculos, etc. Através de dois pontos clicados sobre o objeto, esses pontos podem ser aleatórios ou em pontos específicos.

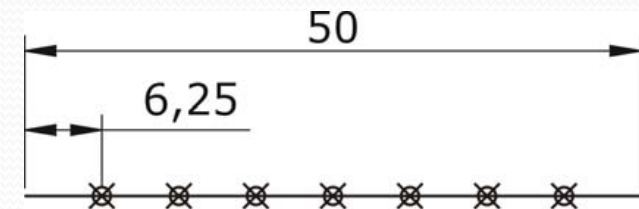


➤ **DIVIDE**

Acesso → DRAW » Divide

Command : DIV + ENTER

- Divide as entidades em intervalos com medidas iguais.

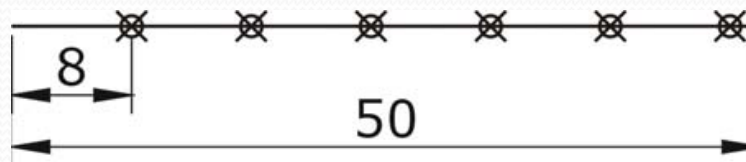


➤ **MEASURE**

Acesso → DRAW » point » Measure

Command : ME + ENTER

- Permite dividir uma entidade com POINT ou blocos, com uma dimensão pré-determinada.

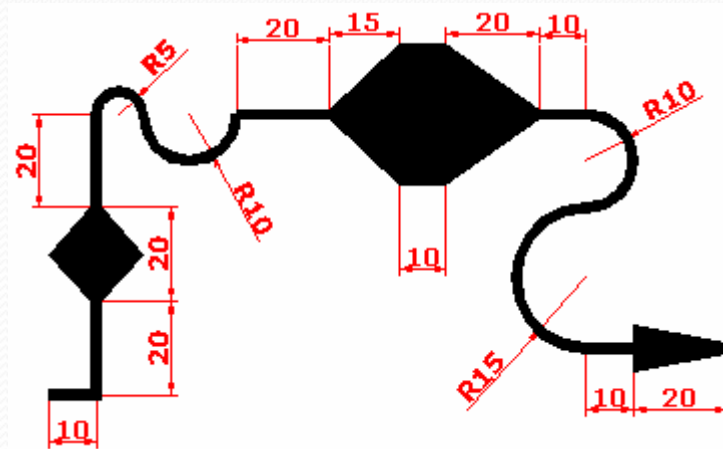


➤ **POLYLINE**

Acesso → DRAW » Polyline

Command : PL + ENTER

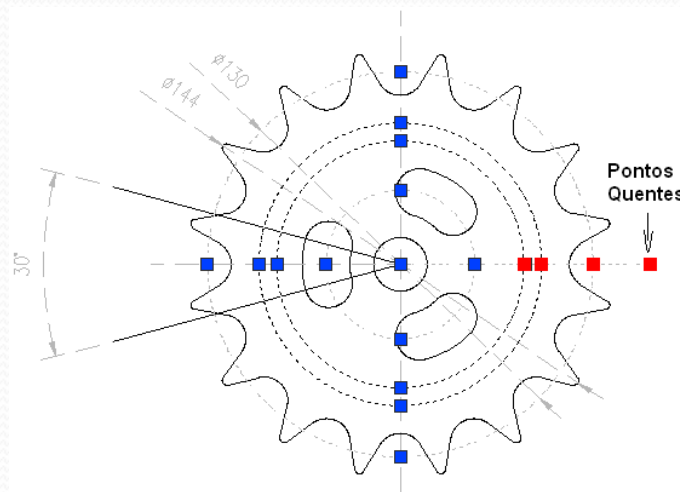
- Quando a line é utilizada cada segmento é uma entidade, já em um desenho com polyline, constitui em um só desenho, se alguma parte for deletada, o desenho todo é deletado.
 - Pode-se alterar a construção de arcos e formatar espessuras trabalhando com suas opções.
 - Se for explodida ela perderá as suas qualidades de polyline e se tornará um line comum.
-
- ARC – Desenha segmentos de arcos na pline;
 - CLOSE – Fecha um polígono;
 - HALFWIDTH – Define a meia espessura inicial e final da pline;
 - LENGTH – Permite desenhar um segmento, definindo seu comprimento a partir do último segmento executado;
 - UNDO – Desfaz o último subcomando utilizado;
 - WIDTH – Define a espessura da linha.



➤ **GRIPS**

Command : GR + ENTER

- Grips são marcas azuis que aparecem no desenho, quando um objeto é selecionado sem que nenhum comando tenha sido ativado.
- Através dos GRIPS podem ser ativados os comandos Stretch, Move, Copy, Scale, Mirror e Rotate teclando a barra de espaço após a “seleção quente”.
- Caso se queira esticar varias linhas ao mesmo tempo, pressione a tecla SHIFT e clique outros pontos quentes.





MLINE

Acesso → DRAW » Mline

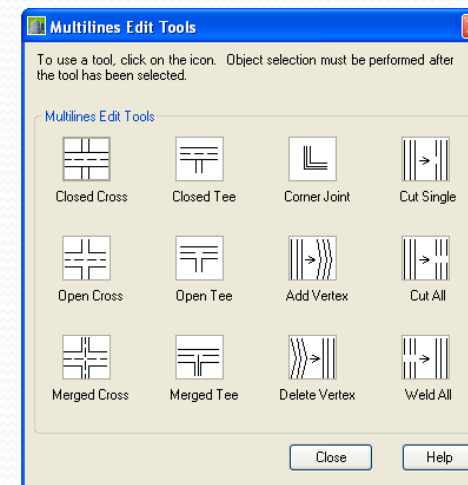
Command : ML + ENTER

- Normalmente o Auto CAD desenhara como default duas linhas com a distância entre elas de 20 unidades.

- Justification:

- TOP » Inserir as medidas das linhas externas da parede;
- ZERO » Linha imaginária central;
- BOTTOM » Medida interna da linha dupla.

- Scale: Define a largura da Mline
- Style: Permite escolher o tipo de Mline dentro os criados pelo usuários
- Pode ser feita sua edição, permitindo interromper, unir e editar as intersecções com a caixa de diálogo: Modify » Object » Multiline



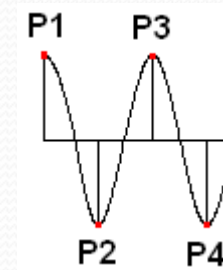


SPLINE

Acesso → DRAW » Spline

Command : SPL + ENTER

- Conjunto de uma ou mais curvas concordantes definidas por uma seqüência de pontos.
- Specify first point or [Object]: **P1**
- Specify next point: **P2**
- Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start tangent>: **P3**
- Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start tangent>: **P4**
- Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start tangent>: **enter**
- Specify start tangent: **enter**
- Specify end tangent: **enter**



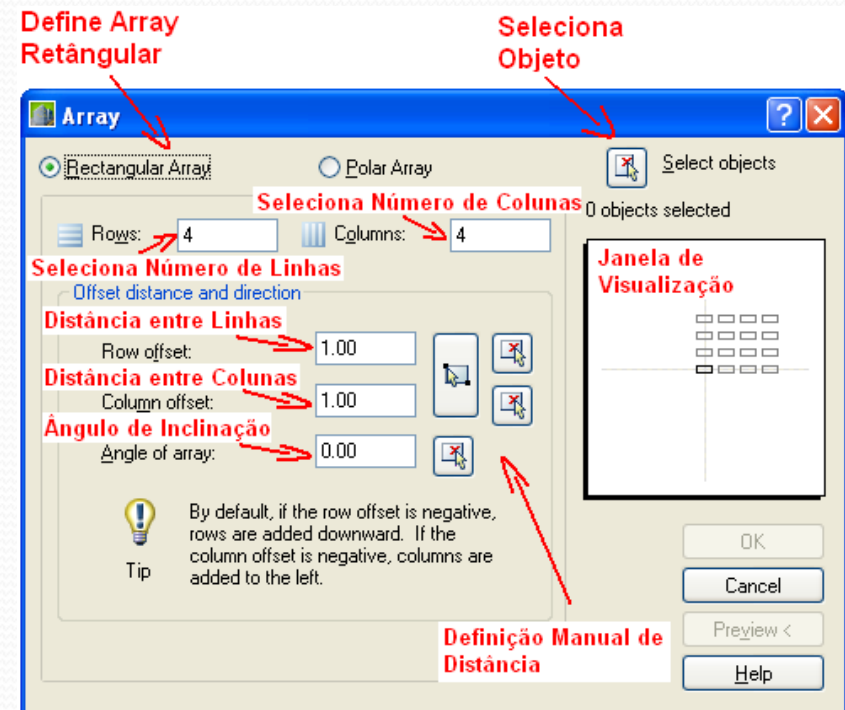


ARRAY

Acesso → MODIFY » Array

Command : AR + ENTER

- Cria matriz retangular:
 1. Selecione botão Rectangular Array
 2. Botão Select Objects » Selecciona objeto que irá criar a matriz;
 3. Rows e Columns » faz a definição do número de linhas e colunas;
 4. Janela de Visualização » mostra como ficará o desenho;
 5. Rows offset e Columns offset » define o valor da distância entre as linhas e colunas.
 6. Angle of Array » Adiciona uma inclinação a matriz através de um ângulo especificado.





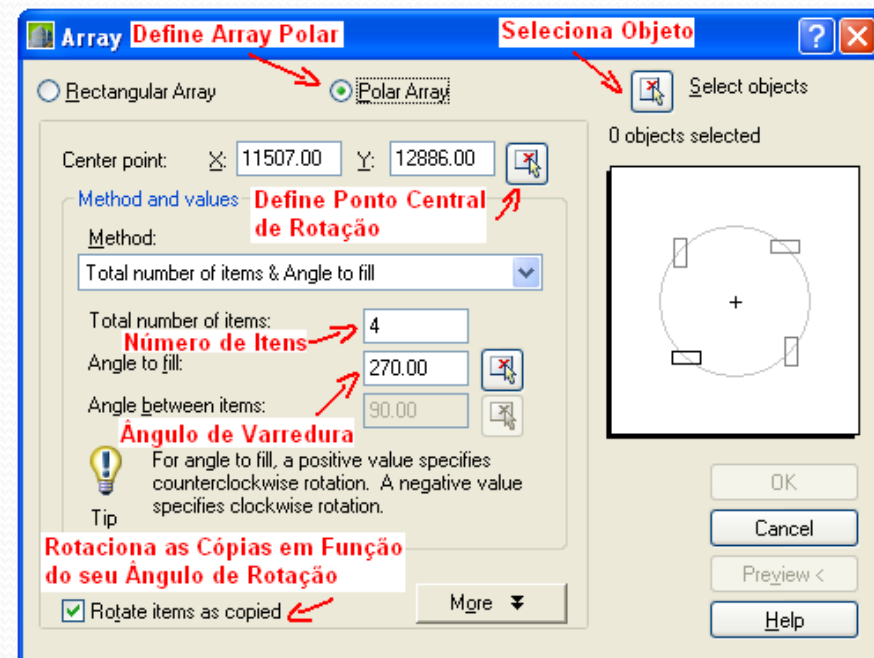
ARRAY

Acesso → MODIFY » Array

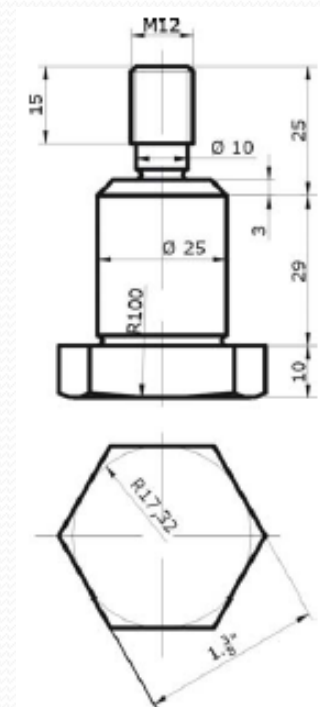
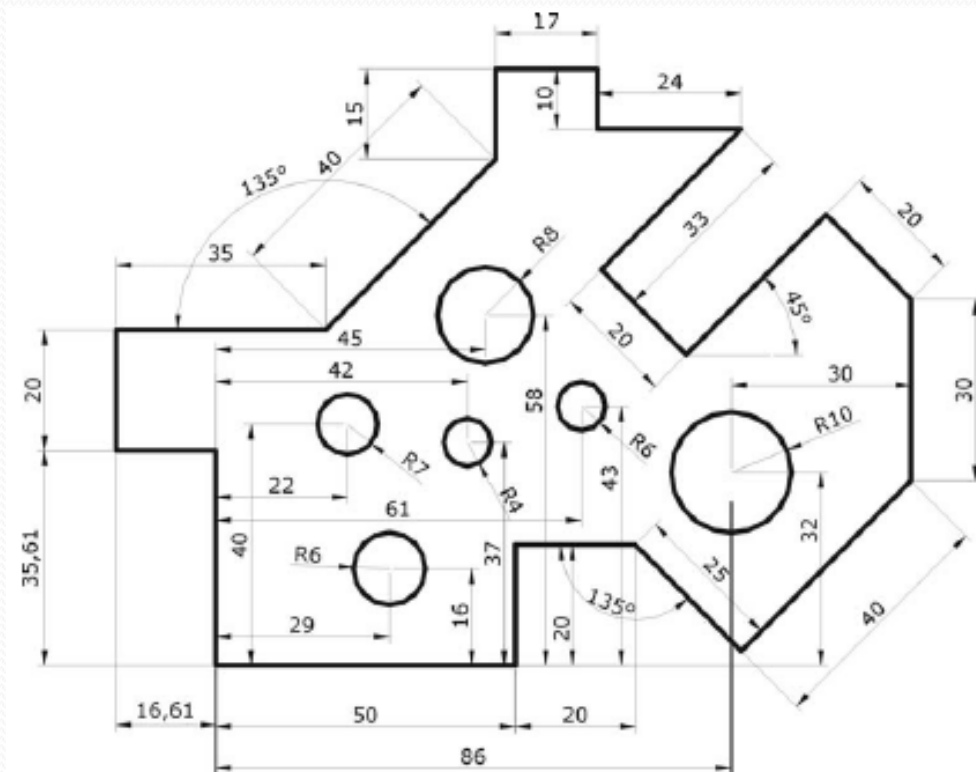
Command : AR + ENTER

- Cria array polar:

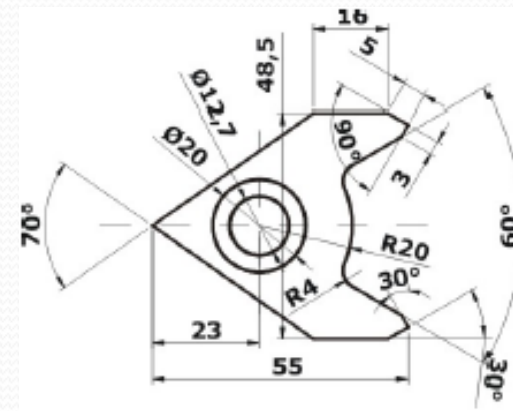
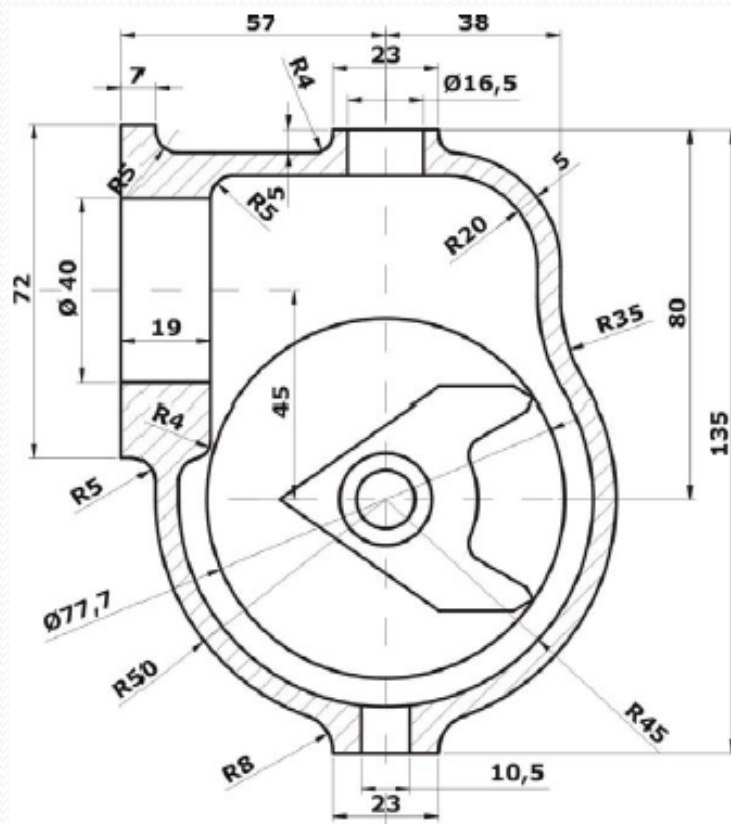
1. Selecione a opção Polar Array;
2. Botão Select Objects » Selecciona objeto que irá criar a matriz;
3. Center Point » define o ponto central da Array Polar;
4. Número de Itens » define quantas cópias que irá existir em volta do centro;
5. Ângulo de Varredura » se 360° for mantido corresponderá a uma volta completa.
6. Total number of itmes & angle to fill
Total number of items & Angle between items.
Angle to fil & angle between items



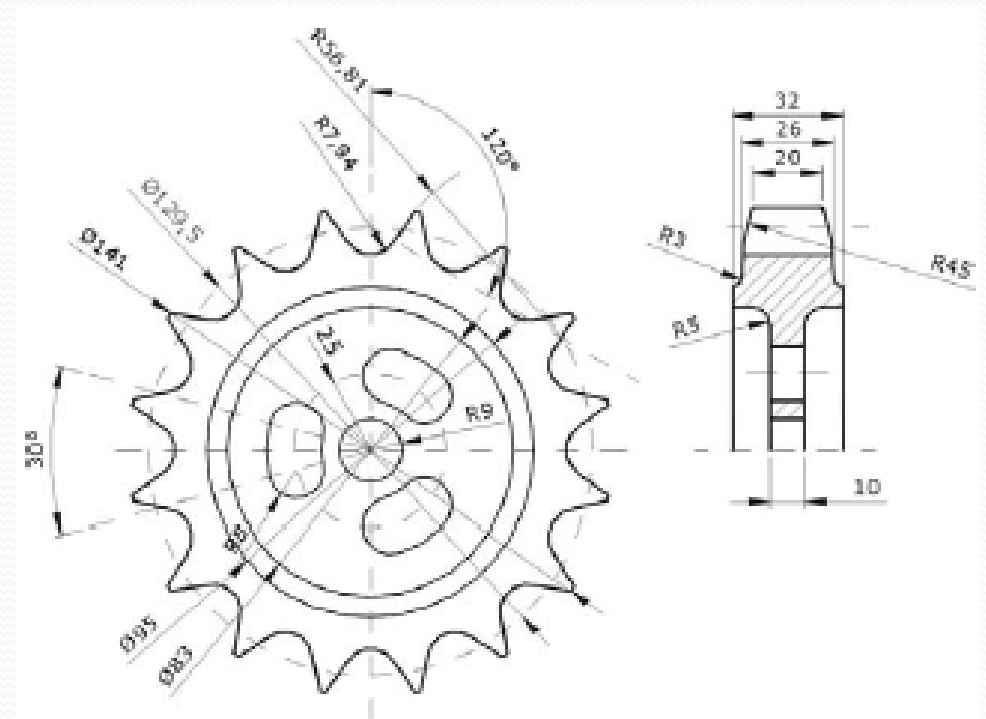
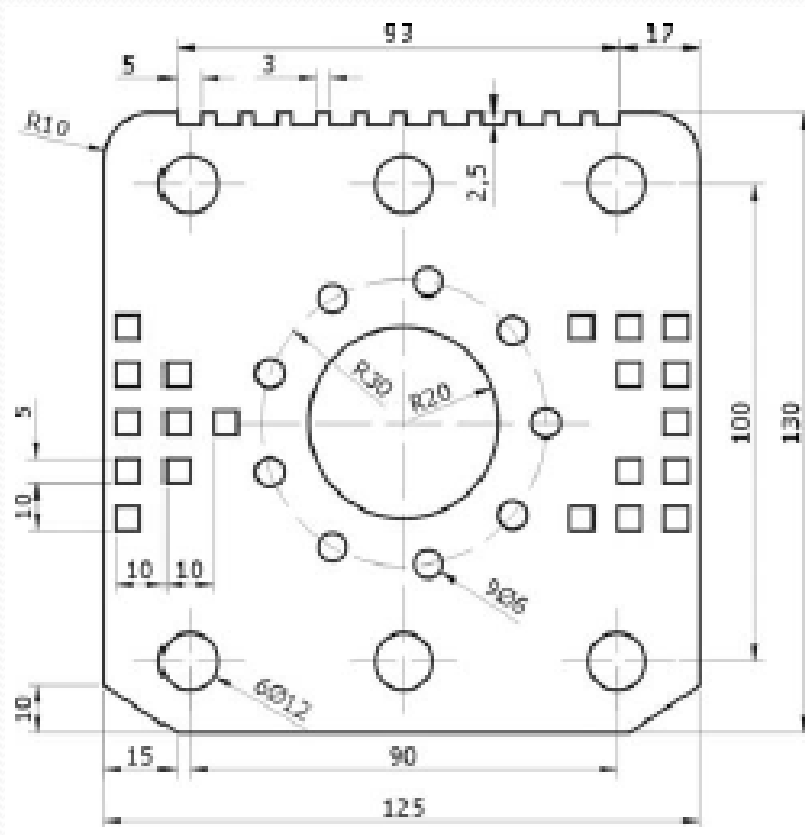
➤ **EXERCÍCIOS**



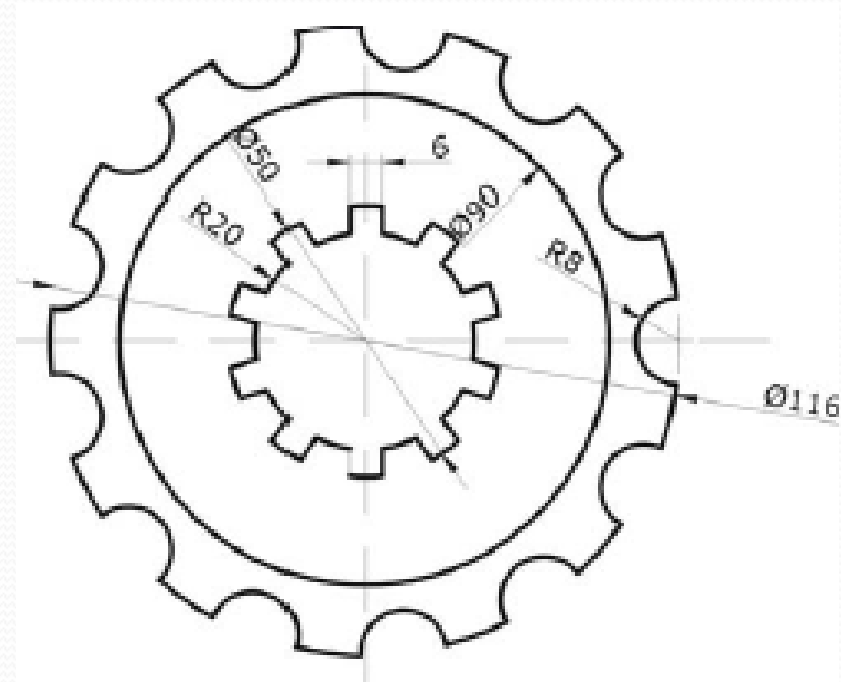
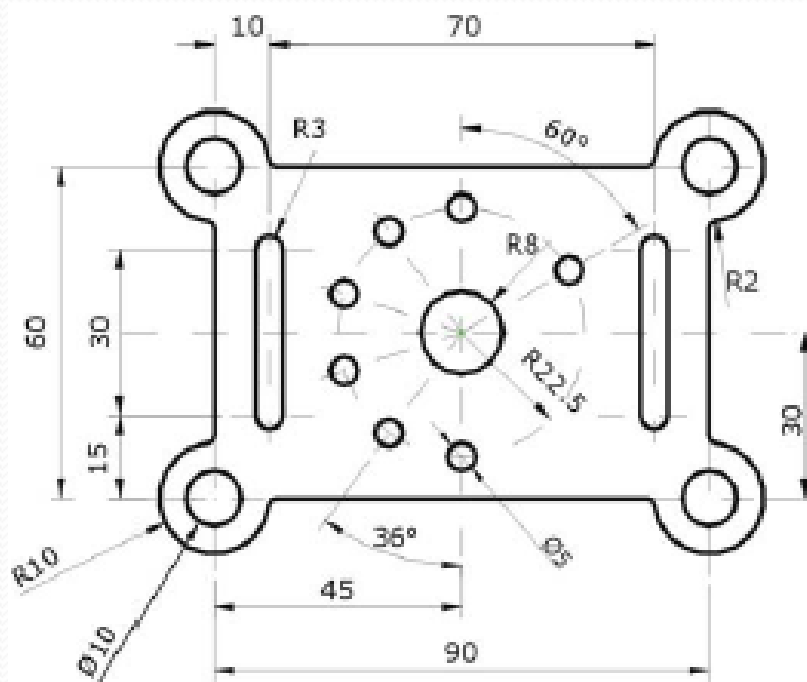
➤ EXERCÍCIOS



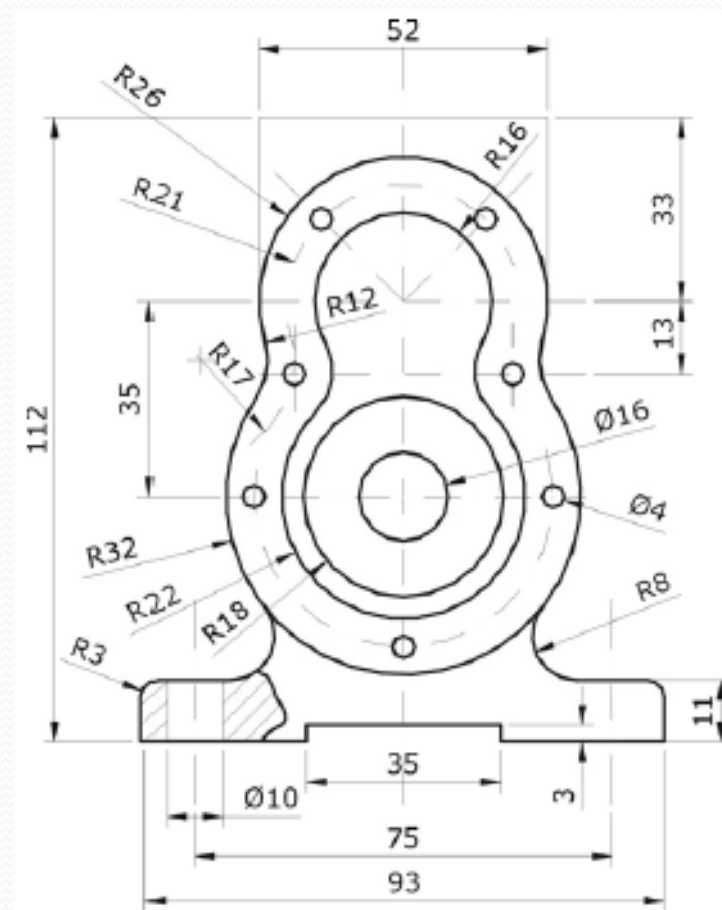
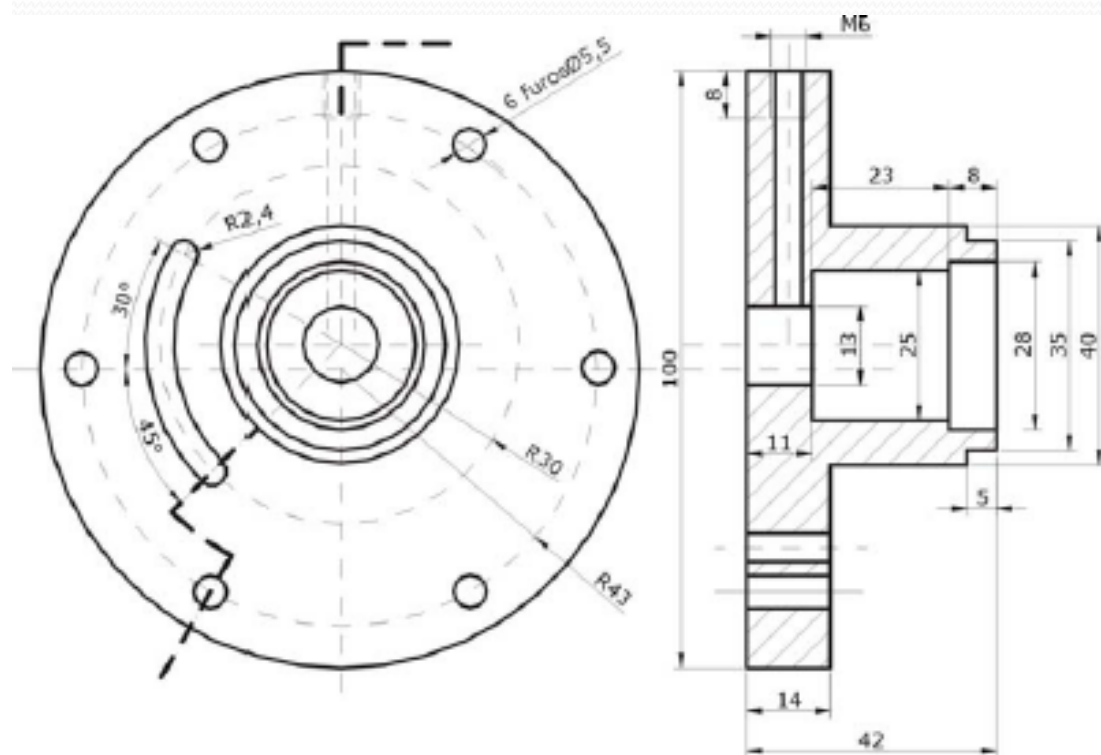
 EXERCÍCIOS



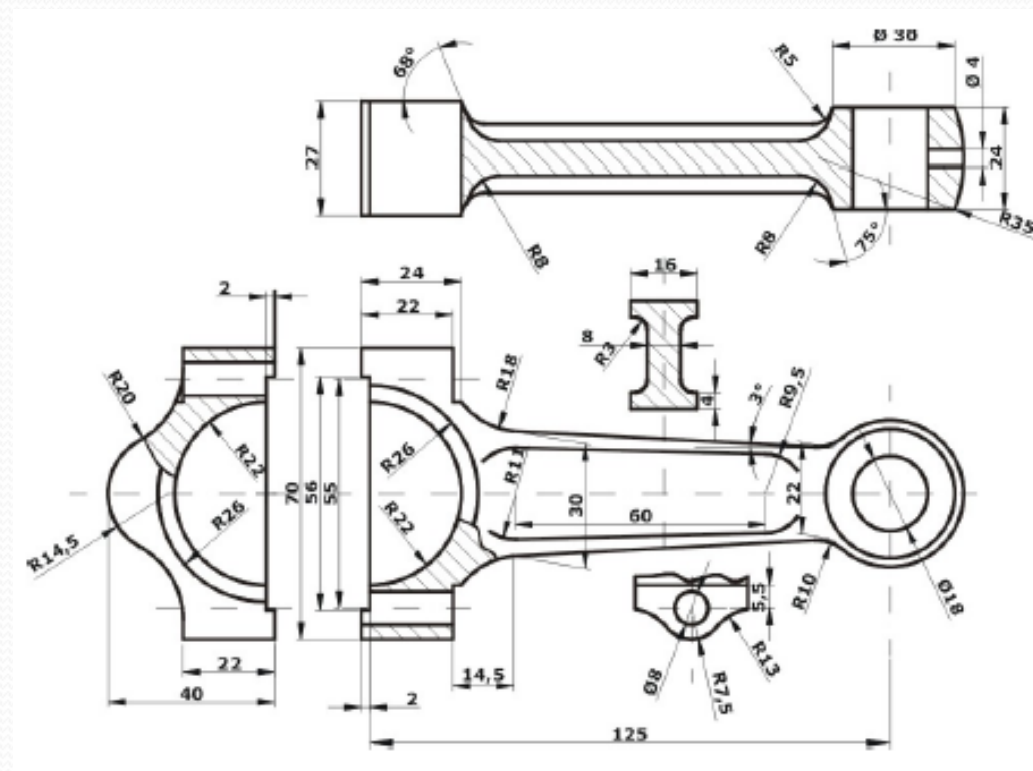
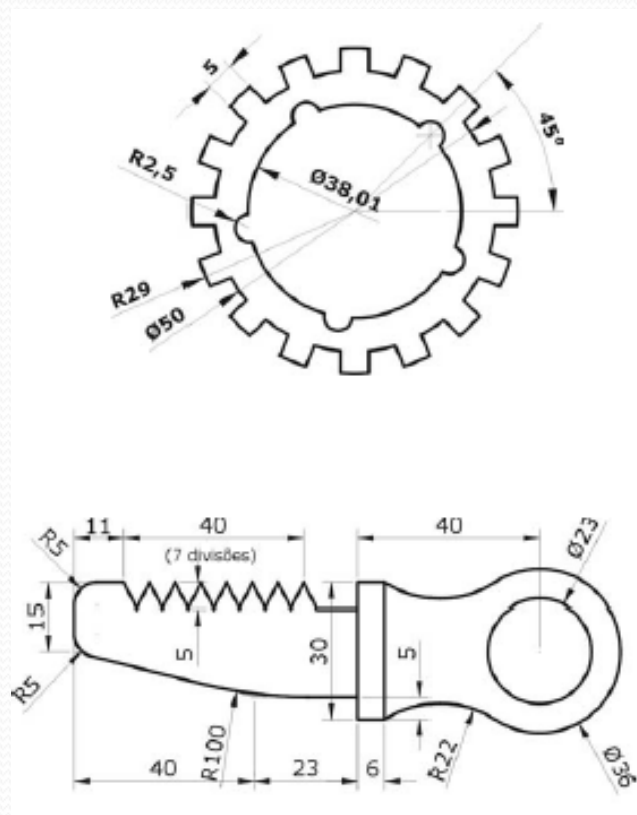
➤ *EXERCÍCIOS*



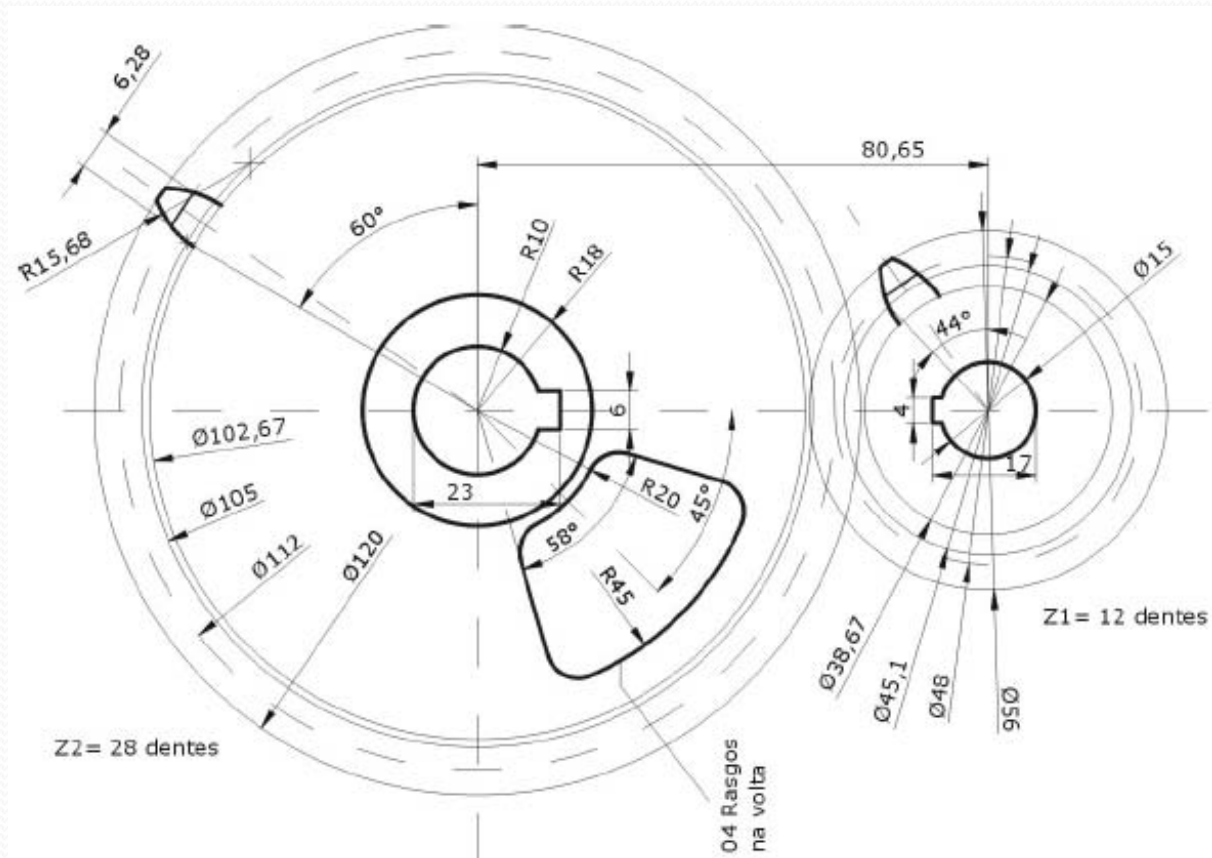
➤ EXERCÍCIOS



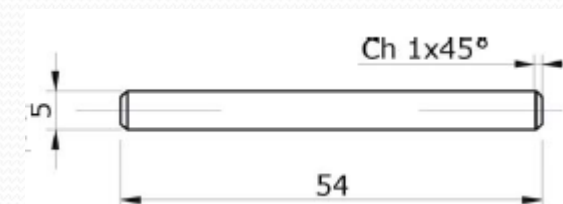
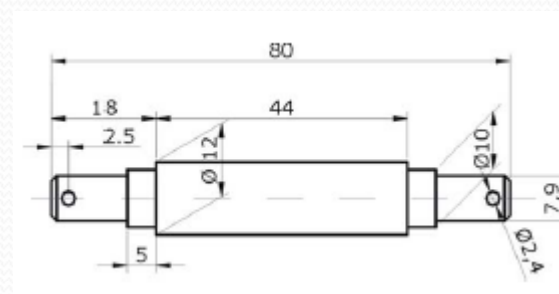
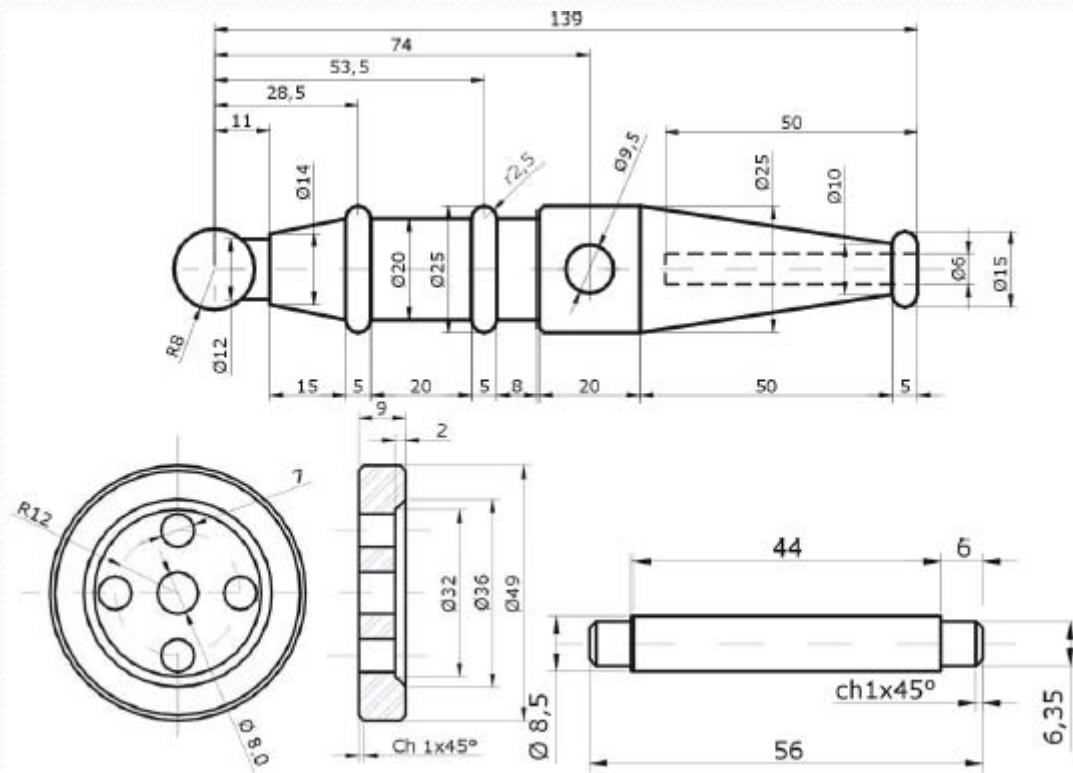
➤ EXERCÍCIOS



➤ **EXERCÍCIOS**



➤ EXERCÍCIOS



➤ **ALIGN**

- Gira, move e altera o tamanho dos objetos para que se alinhem a outros.

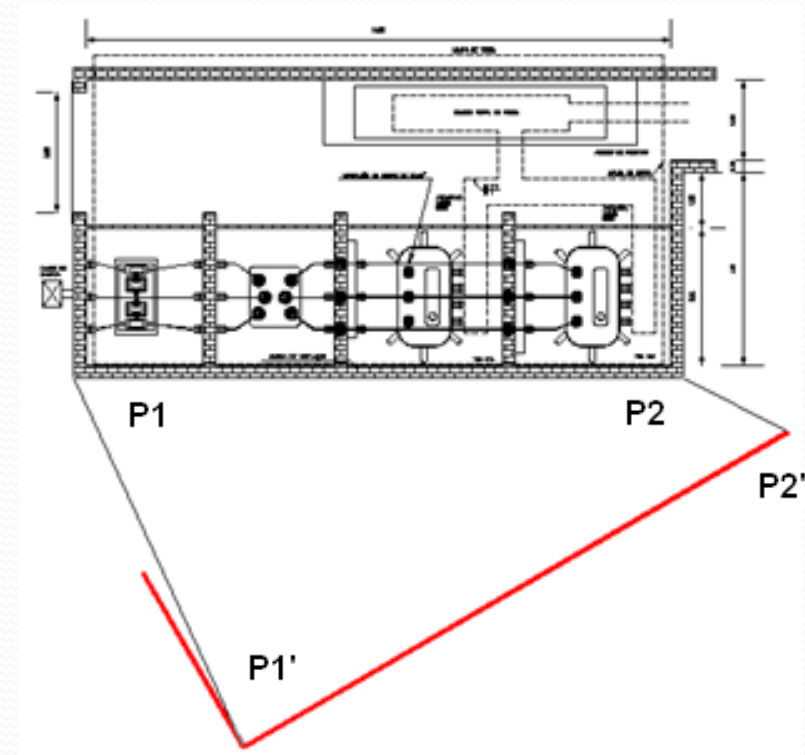
Comand: ALIGN

Select objects: seleciona objetos

Specify first source point: Ponto que definirá a partir de onde heverá deslocamento dos objetos. (P₁)

Specify first destination point: Ponto que definirá para onde os objetos serão deslocados (P₁')

Specify second source point: Ponto que definirá a partir de onde serão girados os osbjetos (P₂)

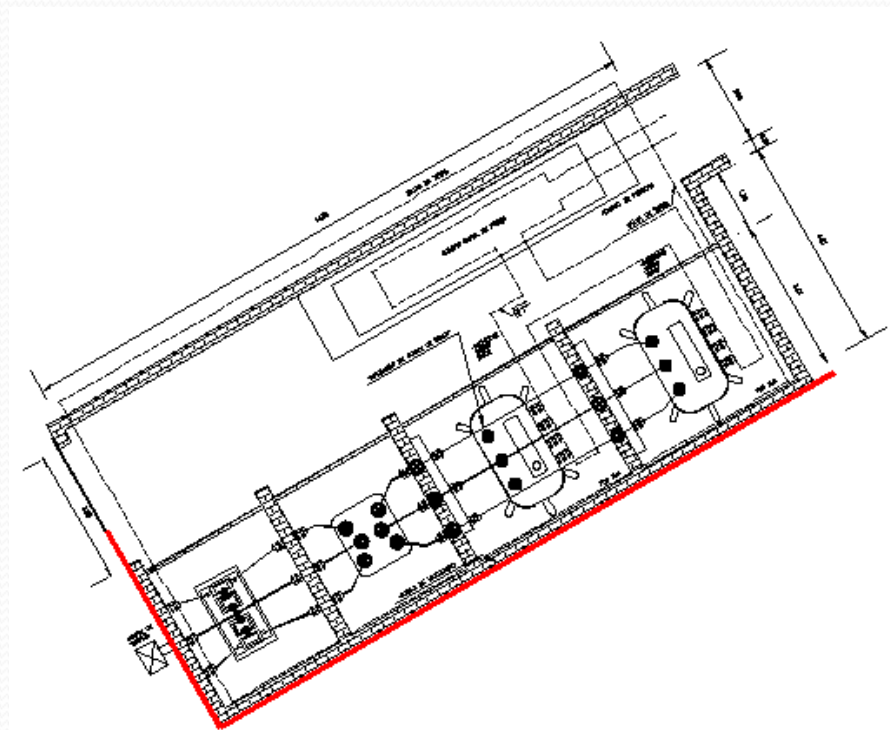


➤ ***ALIGN***

Specify second destination point: Ponto que definirá a direção em que os objetos serão girados.(P2')'

Specify third second source point: Tecle ENTER para passar para a próxima etapa.

Scale objects based on alignment points?
[YES/NO] <N>: Se escolher Y, além de mover e rotacionar os objetos, também serão mudados de tamanho para se adaptarem ao par de coordenadas definido pelo usuário.





LAYER

Acesso → FORMAT » LAYERS MANAGER

Command : LA + ENTER

- Layers são como camadas transparentes e superpostas nas quais se organizam e se agrupam diferentes tipos de informações de desenho..

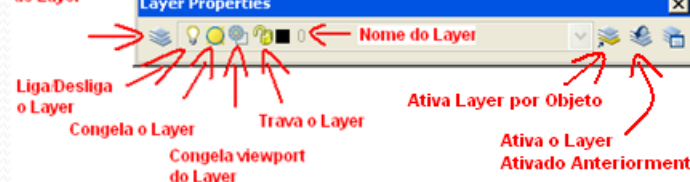
Opções da Caixa de Diálogo Layer Properties Manager:



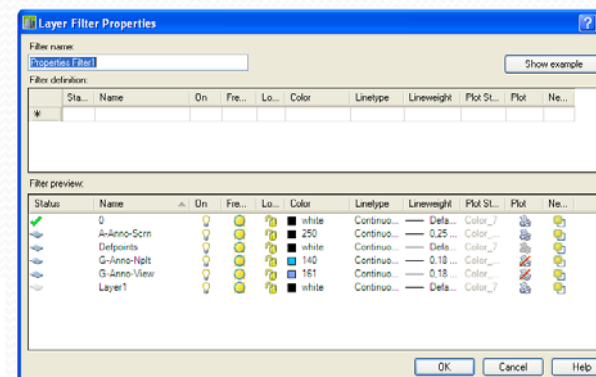
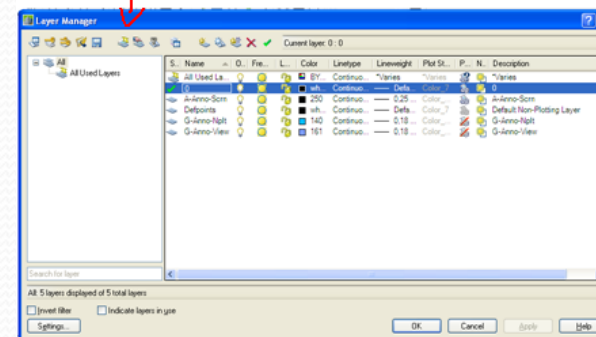
New Property Filter

- **Filter Name:** define o nome do filtro
- **Filter Definition:** Exibe as propriedades de layers
- **Filter Preview:** Mostra o resultado do filtro de acordo com a definição.

Aciona a caixa de Layer



New Property Filter



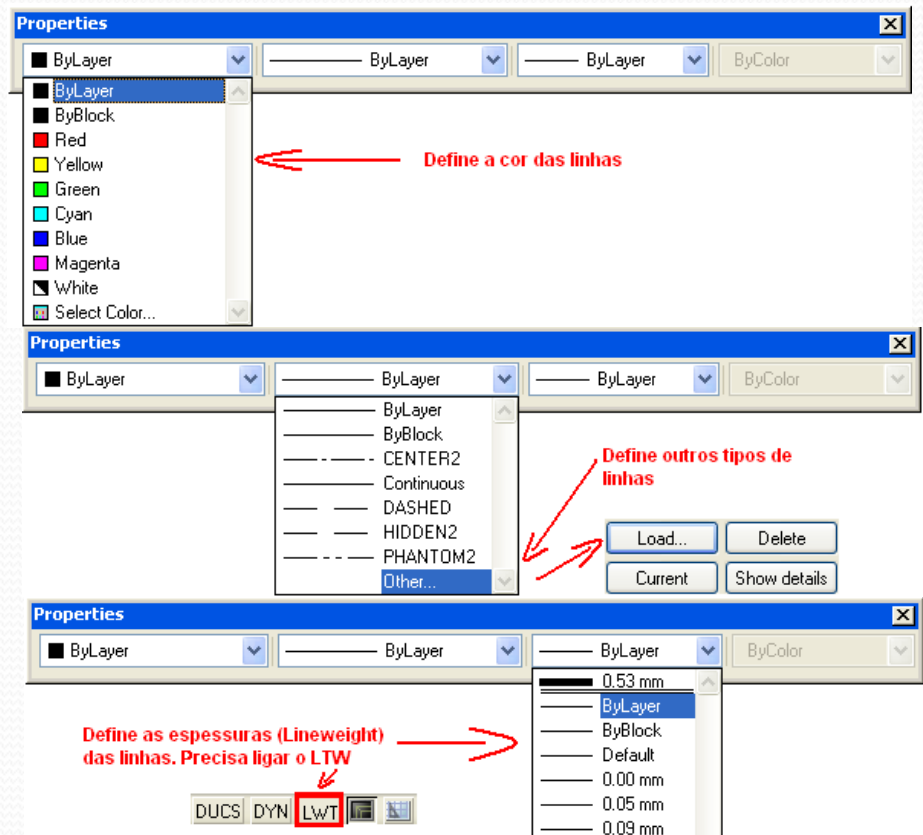


BYLAYER / LINETYPE

Acesso → FORMAT » Linetype

Command : LT + ENTER

- As barras de acesso Bylayer estão normalmente na barra Properties, são de grande utilidade onde podemos configurar os contornos com cor, tipos de linha e espessuras.
- Selecione (com grips) o objeto ou a linha e clique na primeira caixa (Bylayer), escolha uma cor para definir o objeto.
- Para carregar outros tipos de linhas, caixa (Bylayer) do meio:
- Clique em OTHER e na sequência, clique em LOAD para caixa de linhas e escolha outros tipos de linha.
- Na terceira caixa (Bylayer) pode ser inserido espessuras, mas somente a partir de 0.30 que pode ser visto a espessura. **Mas é necessário acionar o botão LWT (Line Weight Trace).**





➤ **BLOCKS**

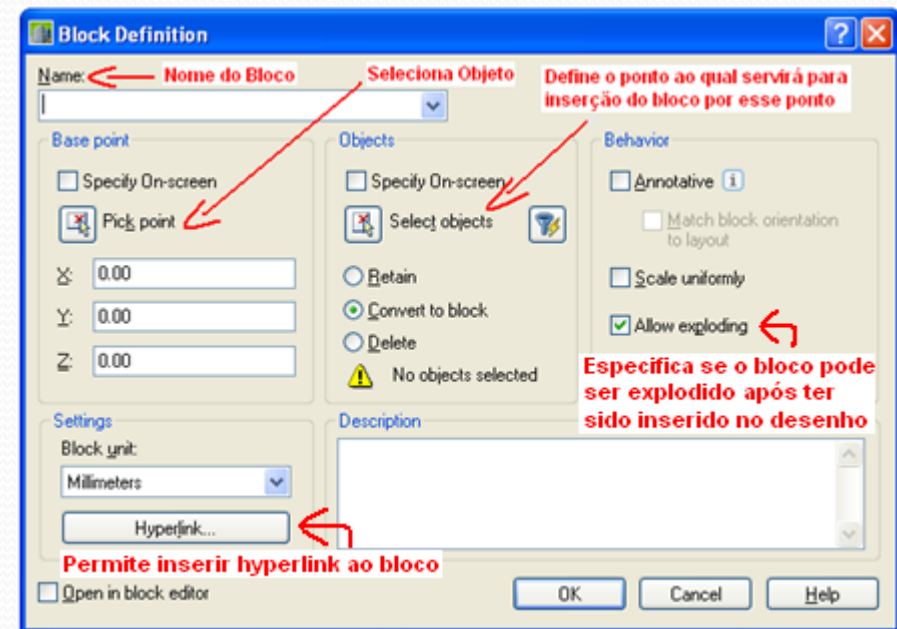
- Um bloco é um conjunto de objetos agrupados que constitui um só objeto. Ele é utilizado para agilizar o processo do desenho, pois pode inserir o mesmo bloco repetidamente, em vez de recriar a cada vez que for desenhá-los.
- **É possível definir um bloco de duas maneiras:**
 - Com o comando BLOCK para agrupar objetos a serem usados somente no desenho atual;
 - Com o comando WBLOCK para criar um arquivo de desenho separado constituído pelos objetos selecionados, o qual pode, então, ser usado para criar uma referência de bloco em outros desenhos.

➤ **BLOCKS**

Acesso → DRAW » Block » Make

Command : B + ENTER

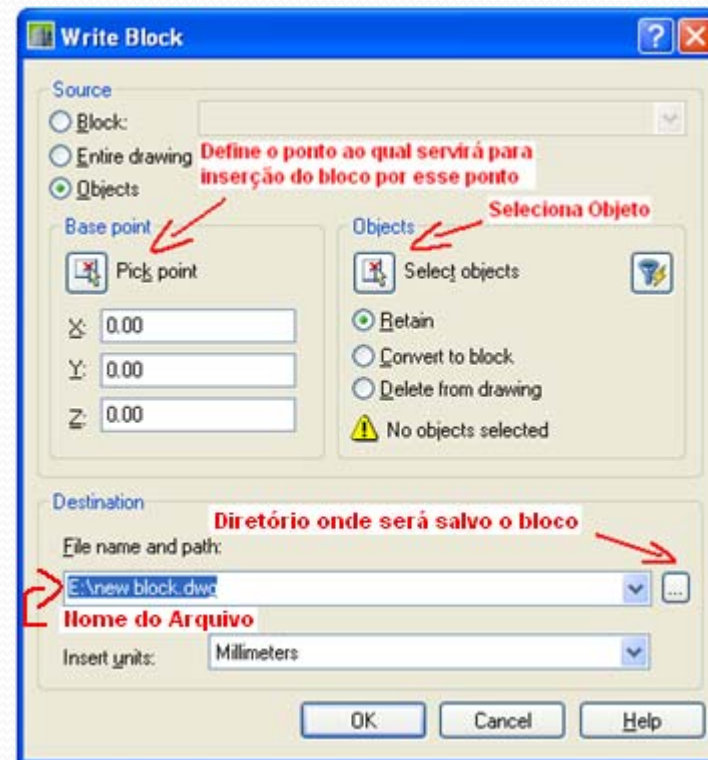
- **Name:** Nome do novo bloco a ser gerado
- **Base Point** (Pick Point): Ponto de inserção do bloco
- **Select Objects:** Seleciona os objetos diretamente na tela
 - **Retain:** Cria a definição do bloco e mantém os objetos selecionados no formato original;
 - **Convert to Block:** Cria a definição do bloco e converte os objetos selecionados em um bloco;
 - **Delete:** Cria a definição do bloco e apaga os objetos selecionados.



➤ **WBLOCKS**

Command : WBLOCK + ENTER

- Este comando cria um arquivo DWG normal no diretório escolhido.
- **Source:** Fonte de objetos que vão gerar o bloco externo (arquivo DWG).
 - **Block:** a partir de um bloco já gerado no desenho
 - **Entire drawing:** a partir do desenho corrente inteiro
 - **Objects:** a partir de objetos selecionados diretamente na tela. Quando essa opção é ativada, ficam ativas também as opções Base Point e Objects que são similares do comando BLOCK



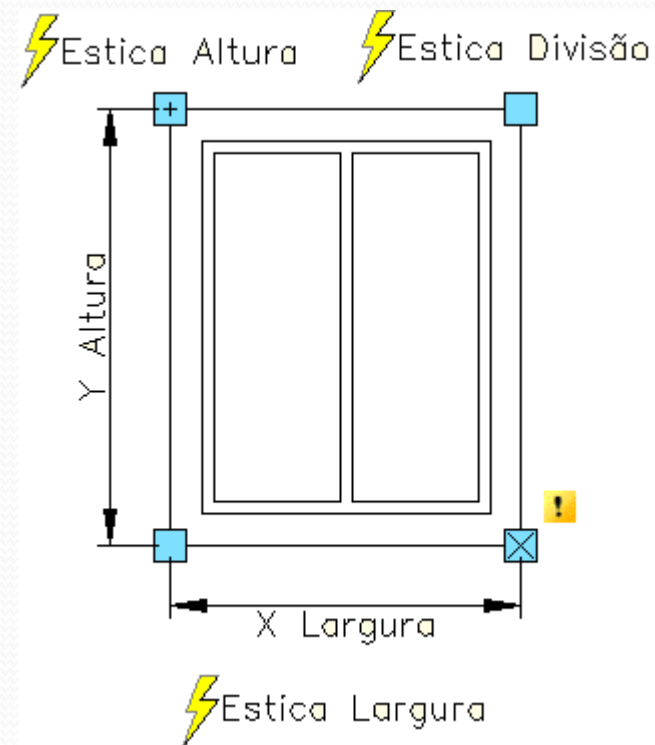
➤ **BLOCOS DINÂMICOS** Command : BEDIT + ENTER

- Este comando permite editar a aparência de instâncias de blocos sem ter que os explodir. Pode-se manipular uma instância de um Bloco Dinâmico durante ou depois de inseri-lo em um desenho.

- *Para o bloco ser dinâmico, ele precisa conter pelo menos um parâmetro e um ação a ele associada.*

- Por exemplo: Na figura ao lado temos o bloco com dois parâmetros (**Altura e Largura**) e três ações a eles associados (**Esticar Altura, Esticar Largura e Esticar Divisão**).

- O ponto de inserção pode ser mudado somente apertando a tecla Ctrl várias vezes durante a inserção do bloco.



➤ ***BLOCOS DINÂMICOS*** Command : BEDIT + ENTER



Permite editar ou criar uma definição;



Salva a definição de bloco corrente;



Salva a definição de bloco corrente com outro nome;

Exibe o nome da definição de bloco corrente;



Exibe ou esconde a paleta *Block Authoring Palettes* que contém ferramentas para adicionar parâmetros e ações à definição de bloco dinâmico;



Acessa o comando BPARAMETER que permite adicionar um parâmetro à definição de bloco dinâmico;



Acessa o comando BACTION que permite adicionar uma ação à definição de bloco dinâmico;

➤ ***BLOCOS DINÂMICOS*** Command : BEDIT + ENTER



Possibilita inserir atributos na definição de bloco dinâmico;



Executa o comando REGEN, que regenera a exibição no editor de Bloco e atualiza o texto, seta, ícone e tamanho dos *grips* de parâmetros e ações;



Exibe demonstração do New Features Workshop para criação de blocos dinâmicos;



Fecha o Editor de Bloco e pergunta se você deseja salvar ou descartar qualquer mudança na definição de bloco atual;



Ajusta a variável de sistema BVMODE que mostra ou esconde objetos invisíveis para o estado de visibilidade atual;



Executa o comando BVSHOW, de forma que você possa tornar objetos visíveis, para o estado de visibilidade atual ou para todos os estados de visibilidade

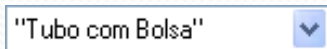
➤ ***BLOCOS DINÂMICOS*** Command : BEDIT + ENTER



Executa o comando BHIDE, de forma que você possa tornar objetos invisíveis, para o estado de visibilidade atual ou para todos os estados de visibilidade.



Exibe a caixa de diálogo Visibility States, na qual você pode criar, apagar, renomear e tornar corrente um estado de visibilidade.



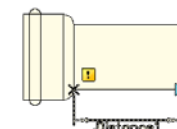
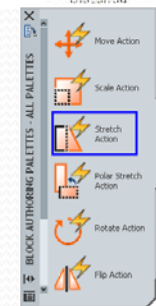
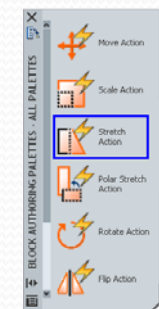
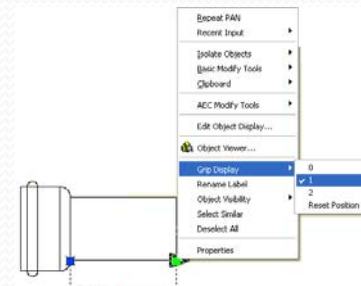
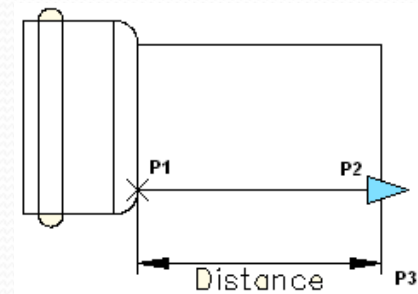
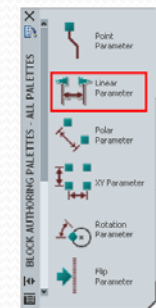
Especifica o estado de visibilidade atual do bloco mostrado no Editor de Bloco.

➤ **DEFININDO GRIPS PARA BLOCOS DINÂMICOS**

Tipos de Grip	Aparência	Como o grip pode ser manipulado em um desenho	Parâmetros associados
Padrão		Em qualquer direção, dentro de um plano	Base, Point, Polar e XY
Linear		De um lado para outro em uma direção definida ou ao longo de um eixo.	Linear
Rotação		Ao redor de um eixo.	Rotation
Inversão		Clicar para inverter a referência de bloco dinâmico.	Flip
Alinhamento		Dentro de um plano em qualquer direção, quando movido sobre um objeto, dispara ação para alinhar a referência de bloco com o objeto.	Alignment
Lista (Lookup)		Clicar para mostrar uma lista de opções.	Visibility e Lookup

➤ CRIANDO UM PARÂMETRO LINEAR

- ✓ Command: *BEDIT* (Editor de blocos)
- ✓ Na aba **Parameters** da paleta **Block Authoring Palettes**, selecione a opção **Linear Parameter** e clique nos pontos *P1*, *P2* e *P3* para definir um parâmetro linear.
- ✓ Selecione o parâmetro recém-criado, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **Grip Display** ⇒ 1. O parâmetro exibirá apenas um grip.
- ✓ Na aba **Actions** da paleta **Block Authoring Palettes**, selecione a opção **Stretch Action**. O comando *BACTIONTOOL* será acionado na opção **Stretch**.
 - ✓ Select parameter: Selecione o parâmetro *Distance*;



➤ CRIANDO UM PARÂMETRO LINEAR

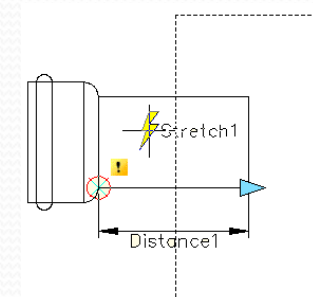
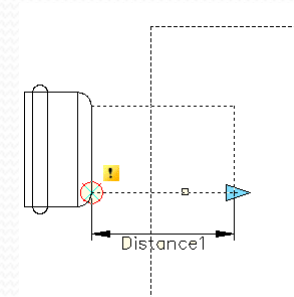
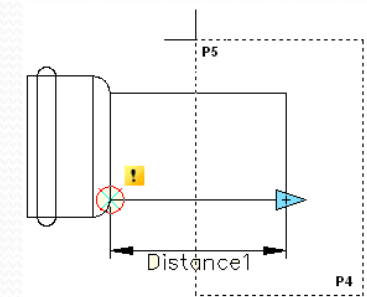
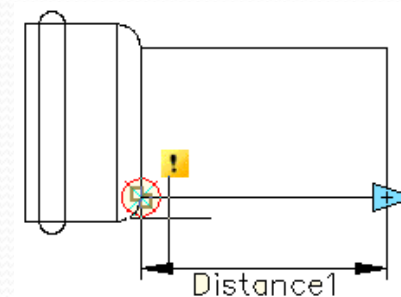
✓ *Specify parameter point to associate with action or enter [sTart point/Second point]<start>:(P2) ⇒* Selecione o ponto base para esticar.

✓ *Specify first corner of stretch frame or [Cpolygon]:(P4) ⇒* Especifique o primeiro ponto da janela de seleção, a qual define a área em que será aplicado o comando STRETCH.

✓ *Specify opposite corner: (P5) ⇒* Especifique o segundo ponto da janela de seleção.

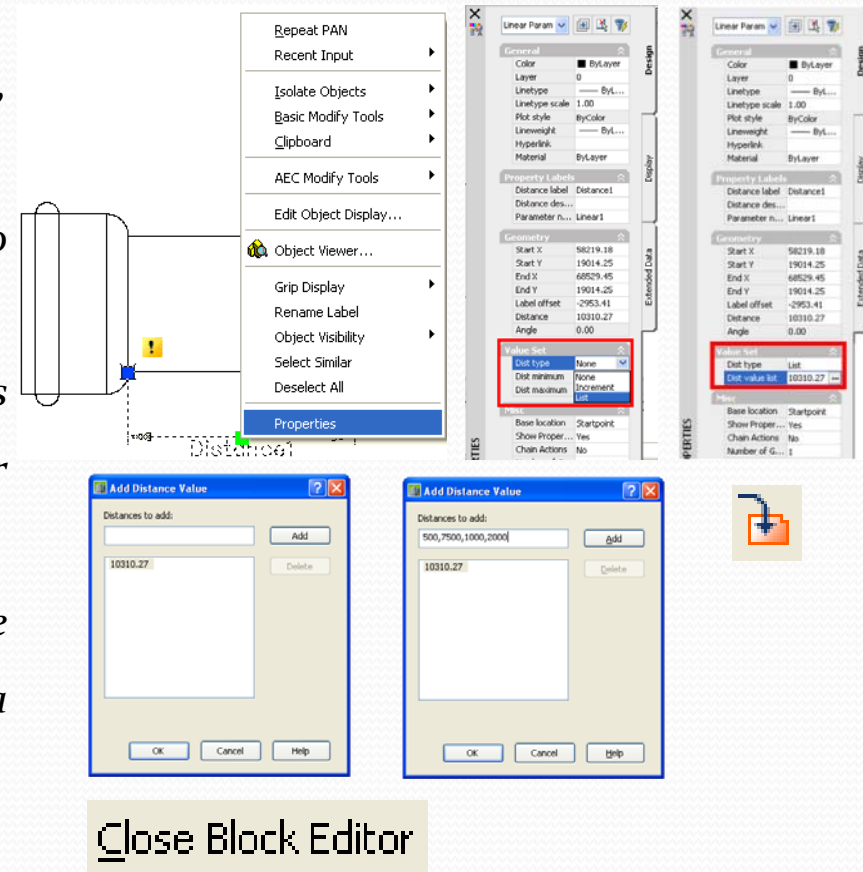
✓ *Specify objects to stretch select object:* selecione os objetos que serão esticados. Neste caso, as linhas da ponta direita do tubo.

✓ *Specify action location or [Multiplier/Offset]:*
P6



➤ **PREDEFININDO VALORES DE DISTÂNCIA PARA UM PARÂMETRO LINEAR**

- ✓ Na paleta de **Propriedades**, na seção **Value Set**, clique no campo **Dist Type** e selecione a opção **List**.
- ✓ Clique no campo **Dist Value List** e depois no botão [...]
- ✓ Na caixa de diálogo **Add Distance Value**, digite os valores para o comprimento do tubo, separados por vírgula, e clique em **Add** e depois em **OK**.
- ✓ Clique no botão **Save Block Definition** da barra de ferramentas do Editor de Blocos para salvar a definição de bloco dinâmico.
- ✓ Clique no botão **Close Block Editor**.



➤ CRIANDO ESTADOS DE VISIBILIDADES

✓ Na aba **Parameters** da paleta **Block Authoring Palettes**, selecione a opção **Visibility Parameter**. O comando **BPARAMETER** será acionado na opção **visibility**.

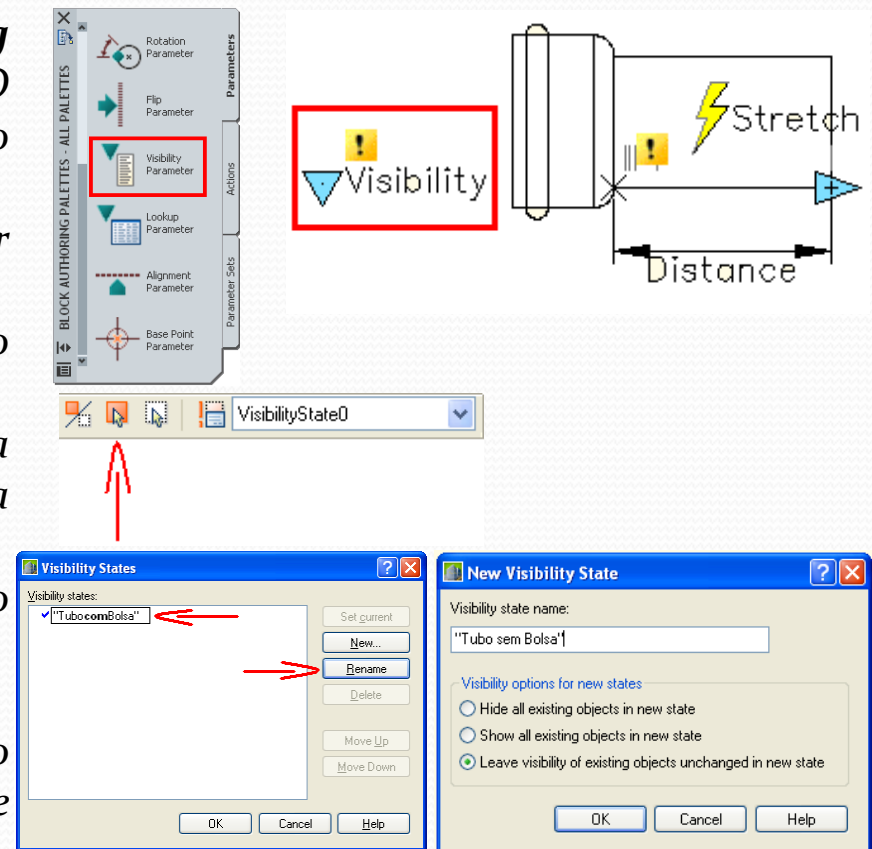
✓ Sepecify parameter location or [Name/Label/Description/Palette](P1) ⇒ especifique o ponto de localização do parâmetro.

✓ Clique o botão **Manage Visibility States** da barra de ferramenta do Editor de blocos para abrir a caixa de diálogo **Visibility States**.

✓ Selecione o estado **VisibilityState0** e clique no botão **Rename**.

✓ Digite **"Tubo com Bolsa"** e pressione **Enter**.

✓ Clique no botão **new** para abrir a caixa de diálogo **New visibility State**. Digite **"Tubo sem Bolsa"** e clique em **OK**.



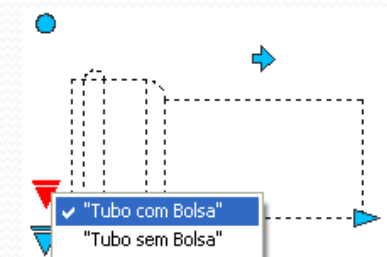
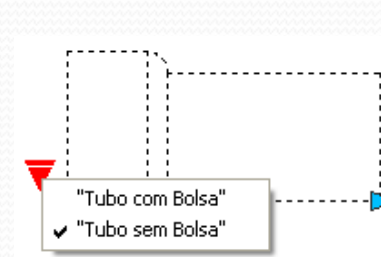
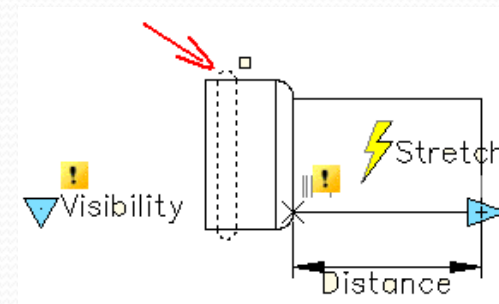
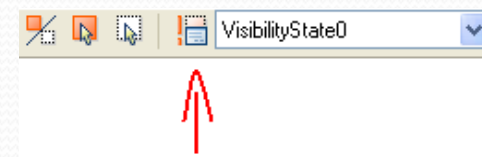
➤ ***CRIANDO ESTADOS DE VISIBILIDADES***

✓ Na barra de ferramenta do Editor de Blocos, clique no botão **Make Invisible**. Selecione a “bolsa” do tubo e pressione Enter.

✓ Clique no botão **Save Block Definition** da barra de ferramentas do Editor de Blocos para salvar a definição de bloco dinâmico.

✓ Clique no botão **Close Block Editor**.

✓ Agora, quando selecionar o bloco, verá um grip customizado triangular próximo ao bloco. Clique nesse grip para selecionar um estado de visibilidade.



➤ CRIANDO UMA LISTA DE LOOKUP

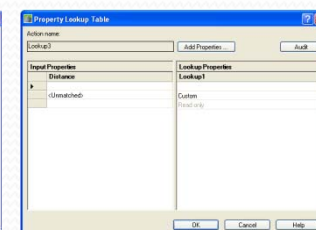
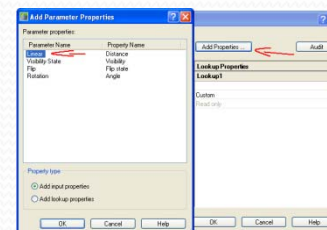
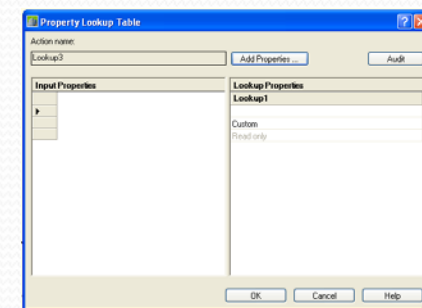
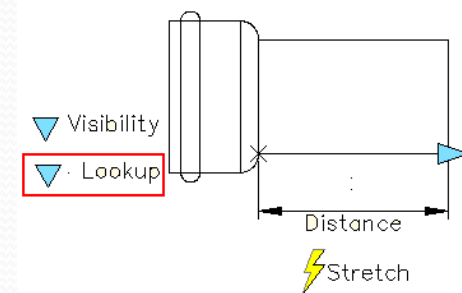
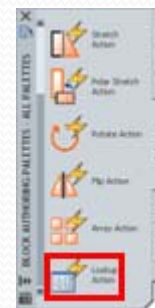
✓ Na aba **Parameters** da paleta **Block Authoring Palettes**, selecione a opção **Lookup Parameter**. O comando **BPARAMETER** será acionado na opção **lookup**.

✓ Sepecify parameter location or [Name/Label/Description/Palette](P1)⇒
especifique o ponto de localização do parâmetro.

✓ Na aba **Actions** da paleta **Block Authoring Palettes**, selecione a opção **Lookup Action** e clique **sobre** o parâmetro de **Lookup**. A caixa de diálogo **property Lookup Table** será exibida

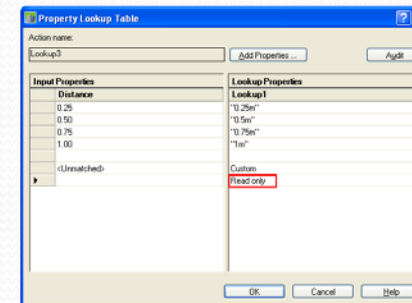
✓ Clique no botão **Add Properties** e selecione a opção **Linear** na caixa de diálogo **Add parameter Properties** que será exibida.

✓ No painel **Input properties**, clique na primeira linha da tabela e selecione a opção **0.25** na lista



➤ ***CRIANDO UMA LISTA DE LOOKUP***

- ✓ No painel lookup properties, clique na primeira linha da tabela e digite a descrição “0.25m”.
- ✓ Repita os dois últimos passos para os outros itens da lista do painel Input properties (0.5, 0.75, e 1)
- ✓ Clique no campo **read Only** e selecione a opção **Allow Reverse Lookup**.
- ✓ Clique em Ok
- ✓ Clique no botão **Save Block Definition** da barra de ferramentas do Editor de Blocos para salvar a definição de bloco dinâmico.
- ✓ Clique no botão **Close Block Editor**



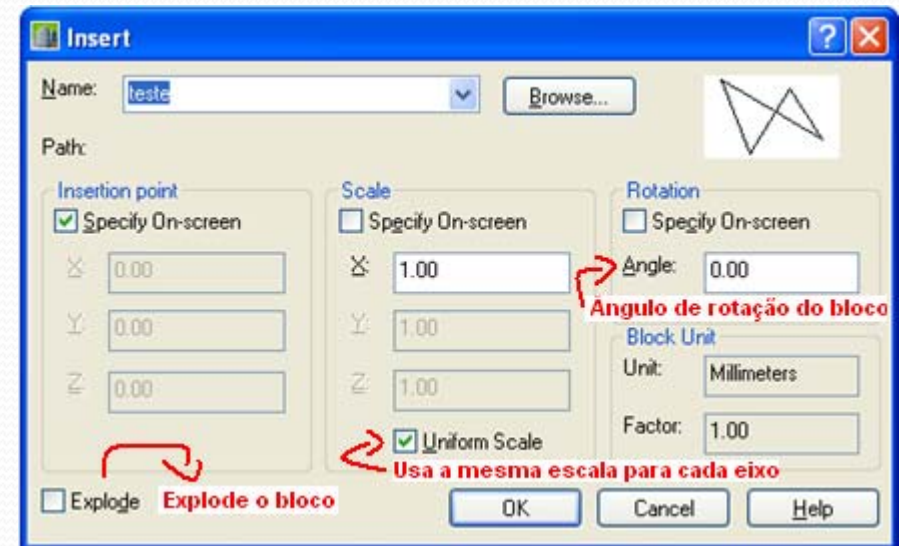
Close Block Editor

➤ **INSERT**

Acesso → INSERT » Block

Command : I + ENTER

- Name: Nome do bloco a ser inserido
- Browse: Permite buscar arquivos externos para serem inseridos como blocos.
- Path: diretório do arquivo escolhido para bloco.
- Insertion point: ponto para inserção do bloco
 - Specify On-screen: Se ativo, será solicitado para definir o ponto de inserção diretamente na tela
 - X,Y e Z: Coordenadas do ponto em que será inserido o bloco.
- Scale: escala de inserção do bloco.
 - Specify On-screen: Se ativo, será solicitado para definir a escala diretamente na tela
 - X,Y e Z: Escala do bloco em cada eixo.





ATRIBUTOS

Acesso → DRAW » Block » Define Attributes

Command : ATTDEF + ENTER

- O comando AATDEF (atributos) permite criar atributos ou rotinas para desenhos e blocos. Um atributo é um variável cujo o valor podem ser informado pelo usuário no momento da inserção ou edição.
- **TAG** » Defina um nome de origem, esse nome aparecerá só na criação do bloco.
- **PROMPT** » Será a pergunta que será feita quando inserirmos o bloco.
- **VALUE** » Este campo será o preenchido, quando inserirmos o bloco, seria o default, opcional.
- **Align Below Previous Attribute Definition:** Posiciona o atributo imediatamente abaixo do atributo anterior. Se não existir nenhum atributo, essa opção não estará disponível.



- Define o nome de origem
- Pergunta feita quando o bloco estiver sendo inserido
- Preenchimento default
- Opções de alinhamento do texto
- Estilo do texto usado no atributo
- Altura do texto do atributo
- Rotação do texto do atributo



➤ **LAYOUTS DE PLOTAGEM** Command : Tilemode » Zero (O)

- ✓ Os layouts permitem que seja criado um ambiente de desenho como se fosse uma folha de papel em que configura *viewports* (janelas de visualização) e prepara a página para a plotagem. Pode ser criado vários layouts de plotagem para um mesmo modelo 2D ou 3D.
- ✓ Um dos propósitos do layout é permiti trabalhar dinamicamente com um número ilimitado de *viewports*, que opere da mesma forma que as *viewports* do *Model Space*. Tem-se múltiplas vistas, zooms diferentes, vários ângulos de visualização, etc. Também pode congelar e descongelar *layers* seletivamente em cada *viewport*.
- ✓ Quando se está desenhando dentro de um layout, diz-se que está desenhando dentro do ***Paper Space***.
- ✓ ***Paper Space*** é realmente mais um conceito do que um comando. O ***Paper Space*** permite compor o desenho exatamente como se quer ver, com múltiplas vistas e escalas diferentes.



➤ **MANIPULANDO O MODELO NO PAPER SPACE**

- ✓ Aqui entra o conceito de Pspace e Mspace. São dois modos de trabalho que funcionam dentro do Layout. O Pspace permite que se trabalhe no papel e o Mspace no modelo.
- ✓ No modo Mspace (MS + ENTER), o símbolo de UCS habitual aparece em cada uma das viewports.
- ✓ Uma das viewports possui uma linha grossa de contorno, indicando que esta é a viewport ativa.
- ✓ Com um duplo clique dentro de uma viewport, ela se torna a corrente.
- ✓ No Pspace (PS + ENTER), pode mover as viewports, torná-las maiores ou menores, posicioná-las em qualquer lugar da sua tela, além de poder desenhar sobre elas.
- ✓ Quaisquer mudanças feitas no desenho enquanto no Mspace serão retidas quando houver o retorno ao Model Space. Anotações feitas enquanto estava no Pspace não são vistas.

➤ **ESCALAS MÚLTIPLAS NA MESMA FOLHA – ZOOM XP**

✓ Assumindo que o formato A1 possui 841x594 mm, no momento de plotar, a escala de plotagem será 1=1. Logo, devemos ajustar o conteúdo das viewports para que fiquem nas escalas desejadas.

✓ O comando ZOOM possui a opção XP, que é uma escala relativa à unidade usada no Paper Space, que normalmente está em milímetros. Portanto, para saber qual fator do Zoom XP deve usar, é preciso sempre responder à seguinte pergunta:

✓ A quantas unidades do Paper Space equivale uma unidade do “meu” desenho na escala desejada?

✓ Exemplo: O desenho esta em metro e deseja-se apresentar em uma viewport que está com um formato em milímetros. A escala desejada é 1/50. Logo, 1 metro será representado por 20 mm na escala 1/50. Sendo assim, nosso fator de ZOOM XP será igual a 20.

➤ **ESCALAS MÚLTIPLAS NA MESMA FOLHA – ZOOM XP**

- ✓ Para fazer um zoom proporcional à escala 1/50, temos a seguinte forma:
 - ✓ Acione o Mspace selecionado na barra de status ou dando um duplo-clique dentro da janela desejada.
 - ✓ Clique dentro da janela em que quer definir a escala.
 - ✓ Acione o comando ZOOM digitando-o na linha de comando e digite 20XP.
- ✓ Para colocar as outras viewports na escala correta, proceda como no exemplo anterior, apenas alterando o valor da escala do zoom.
- ✓ Para facilitar na determinação de qual ZOOM XP usar, use a tabela que se segue. Ela mostra o valor de ZOOM XP para cada escala desejada, *partindo do princípio de que você usa o Paper Space com formato em milímetros*, sendo inteiros ou fracionários.

➤ **ESCALAS MÚLTIPLAS NA MESMA FOLHA – ZOOM XP**

Escala Desejada	Valor de ZOOM XP		
	Desenho em mm	Desenho em cm	Desenho em m
10:1	10	100	10000
5:1	5	50	5000
2:1	2	20	2000
1:1	1	10	1000
1:2	$\frac{1}{2}$	5	500
1:5	$\frac{1}{5}$	2	200
1:10	$\frac{1}{10}$	1	100
1:20	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{2}$	50
1:25	$\frac{1}{25}$	$\frac{2}{5}$	40

Escala Desejada	Valor de ZOOM XP		
	Desenho em mm	Desenho em cm	Desenho em m
1:50	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{5}$	20
1:100	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	10
1:200	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{20}$	5
1:250	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{25}$	4
1:500	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{50}$	2
1:1000	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{100}$	1



➤ **PAPER SPACE**

Command : Tilemode » Zero (O)

- Já o Paper Space é a área delimitada para a futura **impressão**, insere-se as informações do modelo criado, através de janelas individuais, estudando o lay-out da folha (prancha) quanto a Escalas, vistas, anotações, detalhamentos, etc.
- A plotagem em PAPER SPACE é feita na escala 1:1, pois o padrão de margem e rótulo que é utilizado, será inserido em escala real.
- Comuta entre o PSPACE (layout) e o MSPACE (model), clicando nas suas respectivas pastas. Ao ser mudado para PAPER SPACE o ícone que indica o UCS muda para o triângulo que indica o novo ambiente de trabalho.



➤ **MVIEW**

- Permite criar janelas dentro do PAPER SPACE.
- O formato do comando é:
 - *Switching to paper space*
- A plotagem em PAPER SPACE é feita na escala 1:1, pois o padrão de margem e rótulo que é utilizado, será inserido em escala real.
- Comuta entre o PSPACE (layout) e o MSPACE (model), clicando nas suas respectivas pastas. Ao ser mudado para PAPER SPACE o ícone que indica o UCS muda para o triângulo que indica o novo ambiente de trabalho.



➤ ***REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

- Escola de Engenharia de Lorena – USP – Apostila de AutoCad 2004 – **Autor** - Prof. Nacir Izidoro
- CETEC/CPS – Apostila de AutoCad 2007 – **Autor** - Arisol Simone Sayuri Tsuda Yamamoto
- AutoCad 2006 – Utilizando totalmente – **Autor** - Roquemar Baldam & Lourenço costa