



Apostila AutoCAD 2004- Reformulada



Atualizada em 18/03/2005

Autor: **Nacir Izidoro**

<mailto:nacir@polo.faenquil.br>

Faenquil - Faculdade de Engenharia Química de Lorena

Cotel – Colégio Técnico de Lorena

Centro Paula Souza – “Ete. Prof. Alfredo de Barros Santos” – Guaratinguetá

CURSO PRÁTICO - AutoCAD 2004

Índice:

- 1.0 - Capa Pag.1
- 1.1 - Índice Pag.2
- 1.2 - Apresentação Pag.3
- 1.3 - Introdução Pag.3
- 1.4 - Conceito de CAD Pag.3
- 1.5 - Referências Pag.3

Introdução

- 2.1 - Tela gráfica Pag.4
- 2.2 - Personalização Pag.4
- 2.3- Teclas F1 a F11 e Barra de Status Pag.5
- 2.3.1 - Comando Ortho Pag.5
- 2.3.2 - Comando Grid Pag.5
- 2.3.3 - Comando Snap Pag.5
- 2.3.4 - Comando Grid/Snap Pag.5
- 2.4 - Comando Regen Pag.5
- 2.5 - Comando Limits Pag.5
- 3 - Teclas importantes Pag.5
- 4 - Botões do Mouse Pag.5
- 5 - Unidades de Trabalho Pag.5
- 6 - Símbolos Especiais Pag.6

Standart Pag.6

- | | |
|--|-----------------------|
| 7.1 - New | 7.8 - Plot Preview |
| 7.2 - Open | 7.9 - Publish |
| 7.3 - Save | 7.10 - cut/copy/paste |
| 7.4 - Save As | |
| 7.5 - Undo | |
| 7.6 - Redo | |
| 8 - Line Pag.6 | |
| 9 - Erase Pag.7 | |
| 10 - Critérios de Seleção Pag.7 | |
| 11 - Coordenadas Pag.8 | |
| 11.1 - Coordenadas Absolutas Pag.8 | |
| 11.2 - Coordenadas Cartes. Relativas Pag.8 | |
| 11.3 - Coordenadas Polares Pag.10 | |
| 11.4 - Coorden. Automáticas Ortog. Pag.11 | |
| 11.5 - Coorden. Automáticas Polares Pag.11 | |
| 11.6 - Projeções Ortogonais – Pág.12 | |
| 12- Rectangle Pag.13 | |
| 13 -Zoom Pag.13 | |
| 13.1 - Pan | 13.7 - Center |
| 13.2 - Realtime | 13.8 - In |
| 13.3 - Window | 13.9 - Out |
| 13.4 - Previous | 12.10 - All |
| 13.5 - Dynamic | 12.11 - Extend |
| 13.6 - Scale | |
| 14 - Circle Pag.14 | |
| 15 - Fillet Pag.15 | |
| 16 - Chamfer Pag.15 | |
| 17 - Trim Pag.15 | |
| 18 - Extend Pag.16 | |
| 19 - Polygon Pag.16 | |
| 20 - Hatch Pag.16-17 | |
| 21 - Ellipse Pag.18 | |
| Tutorial PolarTracking -Exercícios Pag.18-21 | |
| 22 - Osnap Pag.22 | |

- 23 - Move Pag.22
 - 24 - Copy Pag.23
 - 25 - Arc Pag.23-24
 - 26 - Mirror Pag.24
 - 27 - Rotate Pag.25
 - 28 - Offset Pag.25
 - 29 - Match Properties Pag.26
 - 30 - List Pag.26
 - 31 - Dist Pag.26 - 27
 - 32 - Área Pag.27
 - 33 - Vports Pag.27
 - 34 - Cal Pag.27
 - 35 - Stretch Pag.27
 - 36 - Break Pag.28
 - 37 - Divide Pag.28
 - 38 - Measure Pag.28
 - 39 - Polyline Pag.28
 - 40 - Grips Pag.29
 - 41 - Mline Pag.29
 - 42 - Spline Pag.29
 - 43 - Text Pag.30
 - 44 - Align Pag.30
 - 45 - Scale Pag.30
 - 46 - Layer Pag.31
 - 47 - ByLayer/Linetype Pag.31
 - 48 - Boundary Pag.31
 - 49 - Dimension Pag.32
 - 50 - Array Polar/ Retangular Pag.33
- Exercícios 34-38
- 51 - Blocks Pag.39
 - 52 - Insert Pag.39
 - 53 - Atributos Pag.39
 - 54 - Paper space Pag.40
 - 55 - MView Pag.40
 - 56 - Zoom/XP Pag.41
 - 57 - Properties Pag.42
 - 58 - Tools Palletes Pag.42
 - 59 - Designer Center Pag.43
 - 60 - Plot Pag.43



1.1 Apresentação

A complexidade de certos programas, como é o AutoCAD, torna a tarefa de escrever manuais, roteiros ou apostilas que é nosso caso, um empreitada temerária, em todos os sentidos. Em primeiro lugar como decidir o nível de profundidade abordar, tanto na análise de estruturas e filosofias quanto nos comandos?

Depois, como garantir abrangência necessária a um texto que se destina, simultaneamente, aos profissionais das diversas engenharias, e tudo possa se relacionar com o desenho, se são distintas as "línguas" a que os profissionais de cada área falam? A resposta está numa constante preocupação com a objetividade, com a eliminação do supérfluo. Isso torna esta apostila (assim espero) uma utilidade inegável para os que dão os primeiros passos.

1.2 Introdução

O objetivo desta apostila é ensinar de forma simples, objetiva e didática, os recursos do AutoCAD 2004, para projetar em duas dimensões. Os ensinamentos incluídos, abrangem a maioria das necessidades dos profissionais e das empresas, enfocando de forma especial as partes críticas do programa.

Sendo o AutoCAD um programa com grande número de comandos e opções, e, considerando sua interface pouco amigável, sugiro que prestem bastante atenção na explicações que com certeza muitos "macetes" e dicas farão diferença na produtividade e na qualidade de seus serviços.

1.3 - Conceitos

CAD - A sigla CAD vem do inglês "Computer Aided Design" que significa Desenho Assistido por Computador. Na verdade são programas (softwares) para computador específico para geração de desenhos e projetos .

CAE - "Computer Aided Enginner" - Esse por seguinte é uma etapa que realiza em "protótipos", exercer em desenhos virtuais as cargas e esforços cuja tal peça vai sofrer em seu o trabalho ou sua utilização.

CAM - A sigla CAM também vem do inglês "Computer Aided Manufacturing" que significa Fabricação Assistida por Computador. Esse um passo posterior ao CAD, (na Mecânica) se caracteriza pela geração de códigos específicos interpretáveis por máquinas operatrizes utilizadas na fabricação de peças.

Gis - (Geographic Information Sistem) Sistema de geoprocessamento - Sistema para processar e gerar imagens cartográficas, mapeamento e elaboração de bases cartográficas e bancos de dados.

AutoCAD - O AutoCAD é um 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. existem outros softwares de CAD como MicroStation, VectorWorks, IntelligentCad; para modelamento tridimensional e paramétricos como Catia, Pro Engineer, Solid Works, Solid Edges, etc.

Aplicabilidade - Muitos dos programas CAD que existem no mercado aplicam-se a uma necessidade específica, como arquitetura, mecânica, elétrica, geoprocessamento entre outras. Outros sistemas de CADD também se firmaram como padrão, como o Micro-Station e o VectorWorks. Sistemas de CAD (projeto e desenho), CAM (Manufatura), CAE (Engenharia), GIS (Geoprocessamento) específicos tem sido criados, destinados à mecânica, agrimensura, engenharia, arquitetura, topografia, estradas, modelagem, tais como o AutoCAD, AutoSurf, AutoArchitect, AutoBuilding, Cad Overlay, Catia, GisPlus, EMS e Hiteck.

Autodesk - Autodesk é o nome da empresa que desenvolve e comercializa o AutoCAD.

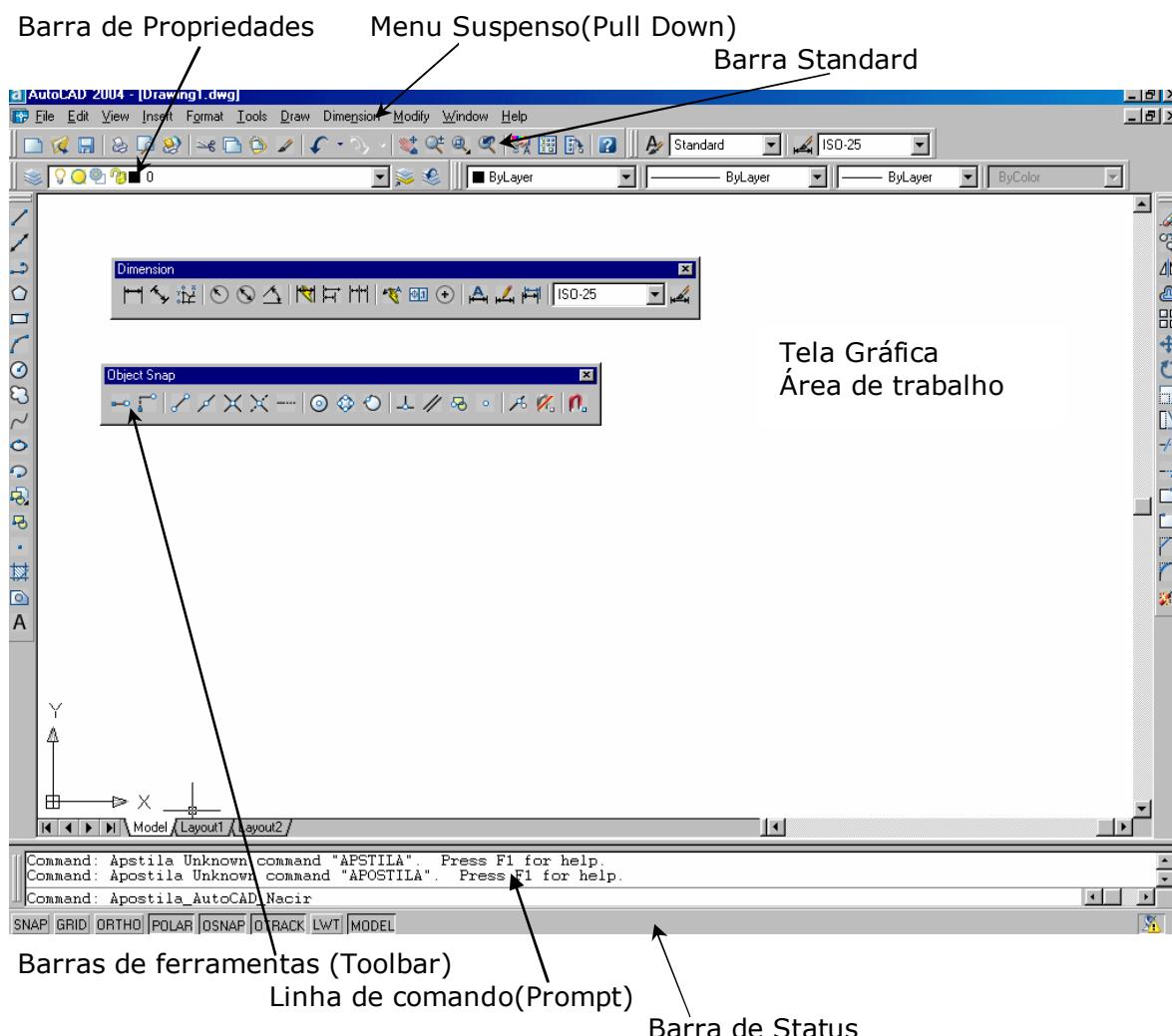
1.4 - Referências

- **AutoCAD 2004** - User's guide- Autodesk.
- **Revista Mensal CADesign** - Editora Market Press



Introdução

2.1 – A Tela Gráfica

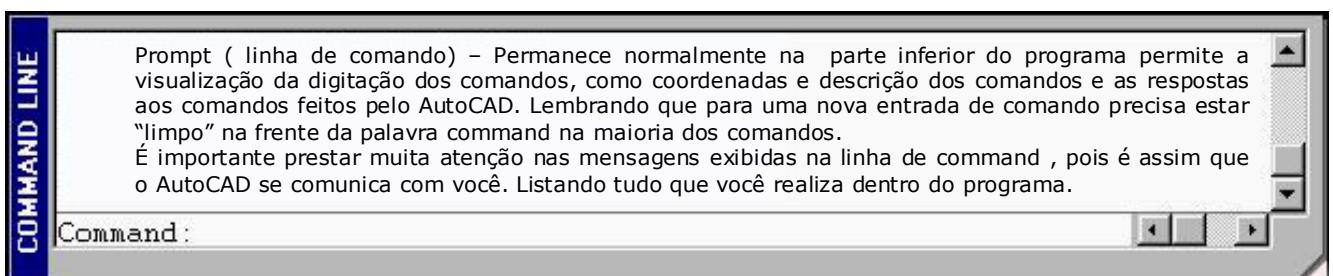


2.2 – Personalização do AutoCAD

Ativação de barras de ferramentas (Toolbars) - Clicar qualquer ícone com o botão direito. Ativação do menus de controle ou (**View→Toolbars**)

Ativação de personalização pessoal (**Tools → Options**) ou direcione o mouse na tela gráfica e clique com botão direito.

Toolbar – Barra de Ferramentas que você pode personalizar a qualquer momento que queira ao clicar o botão direito do mouse em qualquer ícone da sua tela.





2.3 - Teclas de F1 a F11 no teclado com a BARRA DE STATUS

Coordenadas(F6)	F9	F7	F8	F10	F3	F11		
164.3043, 188.8907, 0.0000	SNAP	GRID	ORTHO	POLAR	OSNAP	OTRACK	LWT	MODEL
F1	Help							
F2	Carrega a tela de texto.							
F3/OSNAP	Aciona o quadro Drafting Settings OSNAP (comandos de Ancoragem) e ON/OFF OSNAP							
F4	Aciona a mesa digitalizadora (se houver)(COMANDO TABLET)							
F5	Controla o ISOPLAN planos isométricos							
F6	Controlador das Coordenadas							
F7/GRID	Ativa/Desativa o GRID							
F8/ORTHO	Ativa/Desativa o ORTHO							
F9/SNAP	Ativa/Desativa o SNAP							
F10/Polar	Ativa/Desativa Polar Tracking (exibe as posição corrente em coord. Polares)							
F11/OTRACK	Ativa/Desativa Osnap tracking (exibe projeções em relação aos osnaps vigentes)							
LWT	Ativa/Desativa o Line weight trace (exibe a espessura corrente pré determinada).							
MODE	Controla o uso do modo model space e paper space							

2.3.1 - COMANDO ORTHO (F8) - Trava o cursor no eixo ortogonal, permitindo realizar linhas perfeitamente retas ou execução de comandos de edição mantendo-se no alinhamento.

2.3.2 - COMANDO GRID (F7) - Cria uma malha de pontos imaginárias na tela gráfica.

2.3.3- COMANDO SNAP (F9) - Permite um deslocamento ajustável do cursor , dependendo ou não da marcação do Grid, dele ligado ou desligado.

2.3.4 - SETTINGS- GRID/SNAP (Tools→Drafting Settings) / clicar Botão direito em cima de GRID, SNAP da barra de Status

Estes comandos e de grande uso em áreas específicas, em desenhos de Civil que precise trabalhar em outro eixo que não seja o ortogonal no plano do papel mas, ortogonal em um angulo especial. Para a construção de perspectivas isométricas (Não é o 3D).

2.4 - COMANDO REGEN - Provoca uma regeneração do do desenho, isto é, regenerar significa recalcular todas as entidades matemáticas contidas no desenho.

2.5 - COMANDO LIMITS - Define os limites da área de trabalho. 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.

3 - Teclas Importantes

ESC	Canca o Comando Ativo - CANCEL
ENTER	Confirma a maioria dos Comandos e Ativa o último comando realizado.

4 - Botões do Mouse

O botão à esquerda é o botão de seleção do mouse ou um ponto de introdução.
O botão do meio (se houver e se estiver configurado) do mouse +CTRL ativa os comandos de OSNAP
O botão direito em cima dos botões da barra de Status aciona a caixa de diálogo Dsettings
O botão direito do mouse +CTRL ativa os comandos de OSNAP
O botão à direita aciona o menu flutuante - para corresponde ao < ENTER >, Undo, entre outras opções.

5 - Unidades de Trabalho

Quando, por exemplo, tivermos a distância entre dois pontos de 10 unidades, o AutoCAD interpreta esta unidade como adimensional ou seja, o que você Trabalha considerando a leitura real que você irá desenvolver seu projeto; se fizer uma linha de 10 unidades podem ser 10 mm,10cm ,10m, 10Km,etc. Se começar um desenho trabalhando por exemplo que o passo de 1 seja 1m todo desenho você deve considerar como trabalhando em metros; 0,5m, 1 m, 10 m e assim vai. Lembrando quem trabalha na mecânica trabalha com milímetros assim 50 mm equivalem a andar 50 unidades na tela do AutoCAD. Neste momento podem achar um pouco estranho, falar sobre tamanho real, mas guarde, que sempre será melhor criar seus desenhos adotando medidas reais que você mediou ou adotou mediante uma unidade . Numa questão geral, é o trabalho maior será tivermos que imprimir ou plotar o desenho, mais isto veremos no final.



6 - Símbolos Especiais

Alguns símbolos/caracteres especiais podem ser introduzidos nas edições dos textos executados no AutoCAD através de combinações de teclas. As principais são descritas abaixo:

- %%C** → desenvolve o símbolo de DIÂMETRO (ϕ);
- %%D** → desenvolve o símbolo de GRAU (°);
- %%P** → desenvolve o símbolo de MAIS/MENOS (±);

7 - Barra Standard



7.1 - NEW (File > New)

Cria um novo desenho. No 2004, após aberto o primeiro – se a opção se Start Up (Configurações de Options System – startup), não estiver acionado “Show StartUp dialog box”, ele pedirá para abrir um arquivo template acad.dwt – também funciona, mas é melhor a caixa de diálogo tradicional.



7.2 - OPEN (File > Open)

Abre um desenho já existente.



7.3 - SAVE (File > Save)

Salva o “rascunho” (template) corrente. Se não foi dado um nome ao desenho, o AutoCAD lhe pedirá um nome.



7.4 - SAVE AS(File > Save As)

Tem a mesma função do comando Save, salvar um desenho. Com a diferença de lhe perguntar o nome do desenho antes de salva-lo. OBS. Esse comando é principalmente utilizado para preservar o desenho já existente e renomeando com outro nome ou outro local.



7.5 - UNDO

Desfaz o último comando, para alguns comandos serve para desfazer a seleção, para o comando line especificamente dentro de seu comando ativo desfaz o último segmento de reta sucessivamente.



7.6 - REDO

- Refaz apenas o último comando desfeito pelo comando “UNDO”.



7.7 - PLOT (File > Plot)

Plot (ou print) Envia o desenho para que seja impresso em uma impressora gráfica ou plotter (impressora de grande porte), A opção de impressão será detalhada mais adiante.



7.8 - PLOT PREVIEW (File > Plot Preview)

Mostra como o desenho será visto quando impresso ou plotado.



7.9 - PUBLISH (File > Publish)

Permite gerar arquivos em formato próprio para utilização em páginas de Internet.



7.10- (CUTCLIP - COPYCLIP - PASTECLIP)

Permite como no formato Windows - Recortar - Copiar - Colar enviando para a área de transferência ou Recuperando.

7.11- EXIT (File<Exit AutoCAD)

DISCARD CHANGES – Abandona a tela gráfica e não grava as últimas alterações feitas no desenho.
SAVE CHANGES – Grava o desenho no disco e abandona a tela gráfica.

Comandos Básicos



8 - LINE

Acesso – Draw > Line

Modo Simplificado: **L** (via Teclado)

Formato:

Command: LINE <ENTER>

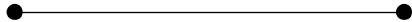
LINE Specify first point: **P1** (Clique com botão esquerdo um ponto na tela)

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

Specify next point or [Undo]: Para Confirmar a linha Tecle <ENTER>

Funções Botão direito (Caixa Flutuante):

Enter
Cancel
Close
Undo
Pan
Zoom

P1  **P2**

ENTER: Confirma o desenho.

CANCEL: Cancela o Comando

CLOSE: -Fecha um polígono unindo o último ao primeiro segmento. (C, via Teclado Teclado ou acionando a caixa flutuante com o botão direito do mouse e selecionando a opção)

UNDO: - Desfaz o último segmento desenhado (U, via Teclado ou acionando a caixa flutuante com o botão direito do mouse e selecionando a opção)

PAN e ZOOM: Chama o comando PAN e ZOOM, para manipulação do desenho.

CONTINUE: Para começar uma nova linha no último ponto dado, responda com um <ENTER> a pergunta “from point..”



9 - ERASE

Acesso – Draw > ERASE

Modo Simplificado: E (via Teclado)

Command: Erase

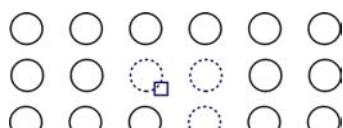
Select objects: Use um método de seleção de objeto <ENTER>

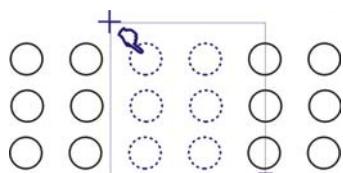
OBS: Após a realização da seleção, é necessário teclar <ENTER> para que possa alterar para o próximo estágio do comando.

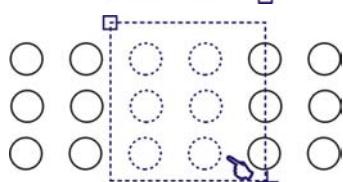
Nota: A remoção de entidades no desenho são também realizadas através da **tecla DEL**, clicando em cima das entidades sem comando ficando acesso os “**GRIPS**” (normalmente quadradinhos azuis) e confirmando com o <ENTER>. Pode-se tirar os “grips” clicando **ESC** duas vezes. Os Grips são ferramentas muito úteis, mas tarde veremos que podemos usar como forma de atalhos para muitos comandos do AutoCAD.

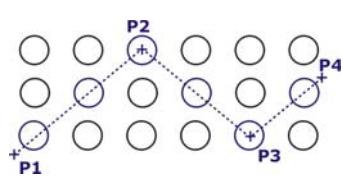
10 - Critérios de Seleção

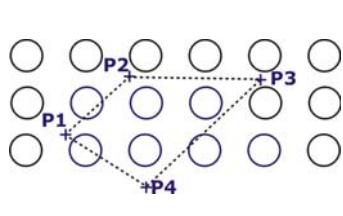
Quando se executa um determinado comando, e precisamos selecionar um objeto podemos:

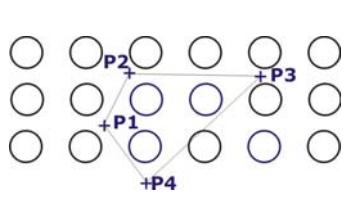
 Por Default o cursor troca para forma de um quadradinho (Pick Box), e a expressão 'Select Objects.' é exibida na Barra de Comando.
Neste momento podemos selecionar entidades uma a uma os objetos a serem trabalhados.

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

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

 **Fence (f)**- Captura entidades por uma linha imaginária.
Após o *Select Object* - digite um “F”
First fence point:**P1**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P2**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P3**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P4**
Specify endpoint of line or [Undo]: <ENTER> Para confirmar seleção

 **Cpolygon (cp)** - Captura através de um polígono imaginário o que contiver dentro dele ou que cruzarem.
Após o *Select Object* - digite um “CP”
First fence point:**P1**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P2**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P3**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P4**
Specify endpoint of line or [Undo]: <ENTER> Para confirmar seleção

 **Wpolygon (wp)** - Captura através de um polígono imaginário o que contiver dentro dele.
Após o *Select Object* - digite um “WP”
First fence point:**P1**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P2**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P3**
Specify endpoint of line or [Undo]: **P4**
Specify endpoint of line or [Undo]: <ENTER> Para confirmar seleção

Outros:

All - Seleciona todas as entidades em tela gráfica.

Last (L): Seleciona a última entidade desenhada, atualmente visível.

Previous (P): Seleciona o último grupo de entidades selecionadas por um comando de edição.

Remove: Permite remover entidades selecionadas do comando em ação ou Clique novamente a entidade selecionada por engano com a tecla Shift pressionada.

ADD: Retorna ao modo de seleção normal após a utilização do Remove.

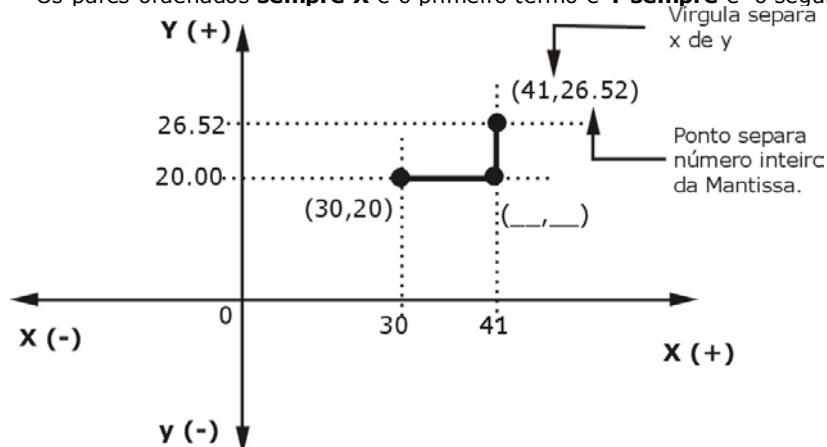
11 - COORDENADAS

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

É o que chamamos de entradas de coordenadas. Mesmo hoje com varias atualizações do AutoCAD, com algumas outras funções de facilitação de entradas de dados, o entendimento das coordenadas é crucial para o posicionamento e um bom desempenho na execução dos desenhos. Estas coordenadas podem ser absolutas ou relativas.

IMPORTANTE:

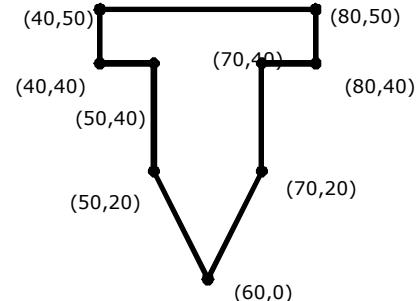
- A vírgula separa os pontos coordenados(X , Y) – em qualquer situação dentro do AutoCAD e o ponto separa números “quebrados” . (por uma condição america) EX. 54.87 – 12.14 – 34.69 etc.
- A orientação **X** sempre será na horizontal – lembramos que para direita – valores positivos (+) e para esquerda valores negativos(-).
- A orientação **Y** sempre será na vertical – lembramos que para cima – valores positivos (+) e para baixo valores negativos(-).
- Os pares ordenados **sempre X** e o primeiro termo e **Y sempre é o segundo.** (X,Y)



11.1 - AS COORDENADAS ABSOLUTAS trabalham como se fosse a introdução de coordenadas de pontos num gráfico, adicionando-se um ponto na tela ou teclando em pares coordenados X e Y , separados por vírgula. Essas coordenadas tem como base o zero absoluto (Canto inferior esquerdo da tela gráfica) do AutoCAD (interseção do eixo X com o eixo Y).

Command : **LINE**

```
From point: 40,50 <ENTER>
To point: 80,50 <ENTER>
To point:80,40 <ENTER>
To point: 70,40 <ENTER>
To point: 70,20 <ENTER>
To point:60,0 <ENTER>
To point:50,20 <ENTER>
To point:50,40 <ENTER>
To point:40,40 <ENTER>
To point:40,50 <ENTER>
To point: <ENTER>finalizando
```

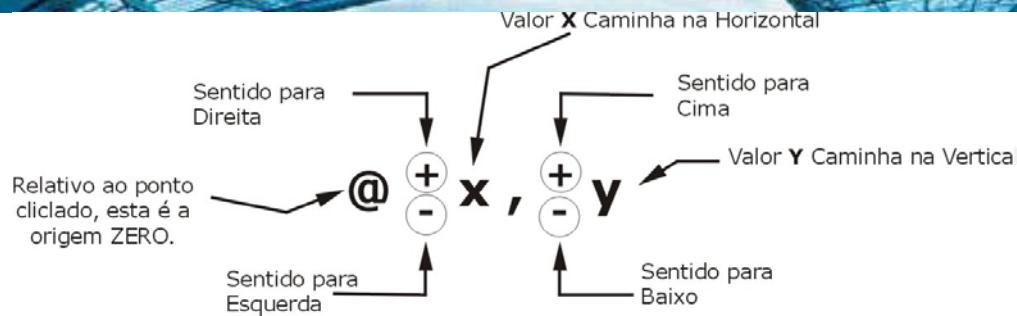


11.2 - Coordenadas Relativas Cartesianas

AS COORDENADAS RELATIVAS especificam uma distância em relação ao último ponto, podendo ser cartesianas ou polares. Para informações o AutoCAD entenda a coordena relativa, utiliza-se o símbolo "@" antes do par coordenado.

IMPORTANTE:

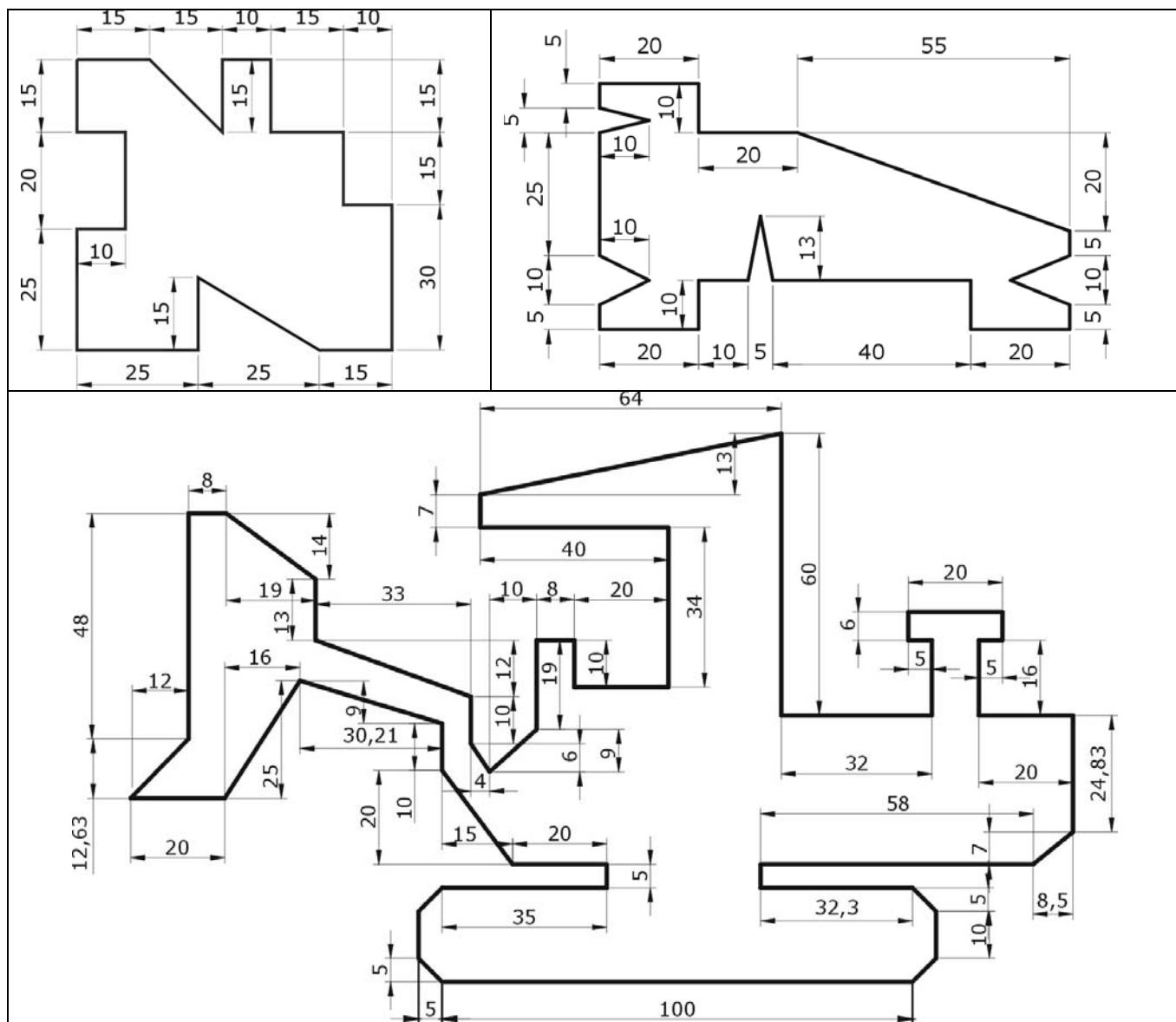
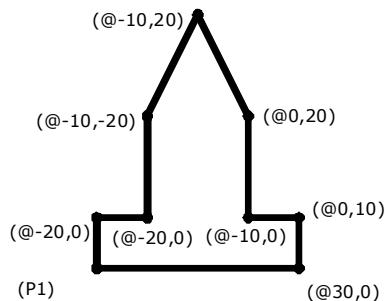
NOTA: Lembrando novamente que quando desejamos criar uma linha com uma certa distância a partir de um ponto qualquer, temos que “dizer” para o AutoCAD que aquele é o ponto 0,0; para isso é só indicar antes da coordenadas o símbolo de @.

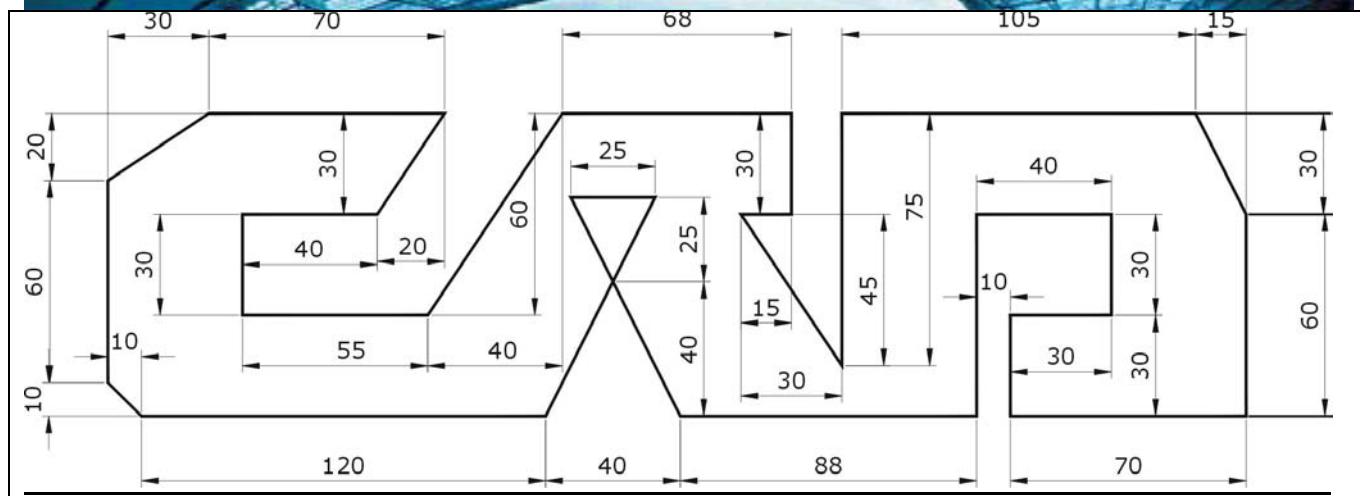


Command : LINE

```

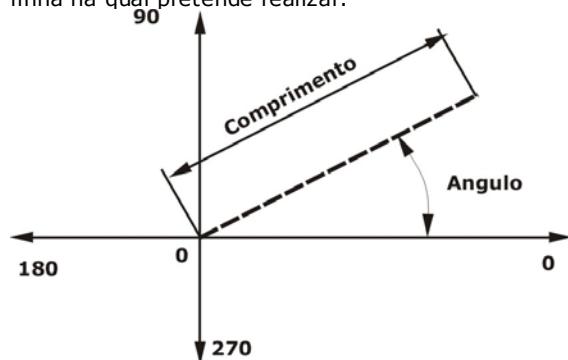
From point: P1 (Ponto Qualquer) <ENTER>
To point: @30,0 <ENTER>
To point:@0,10 <ENTER>
To point: @-10,0 <ENTER>
To point: @0,20 <ENTER>
To point:@-10,20 <ENTER>
To point:@-10,-20 <ENTER>
To point:@0,-20 <ENTER>
To point:@-10,0 <ENTER>
To point:@0,-10 <ENTER>
To point: <ENTER> finalizando
  
```





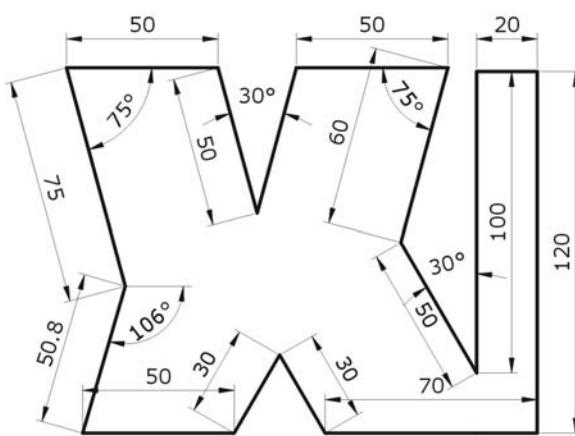
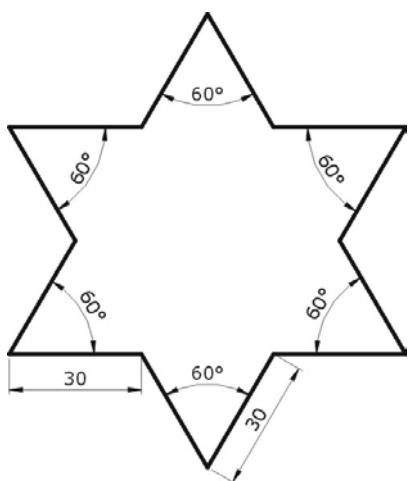
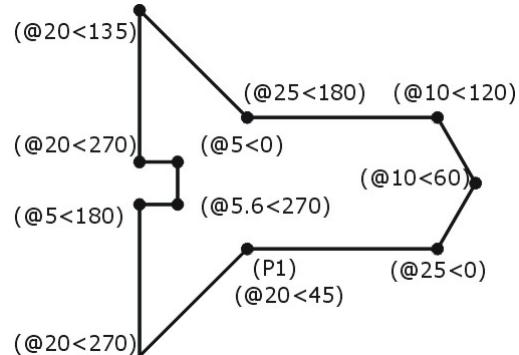
11.3 - Coordenadas Polares

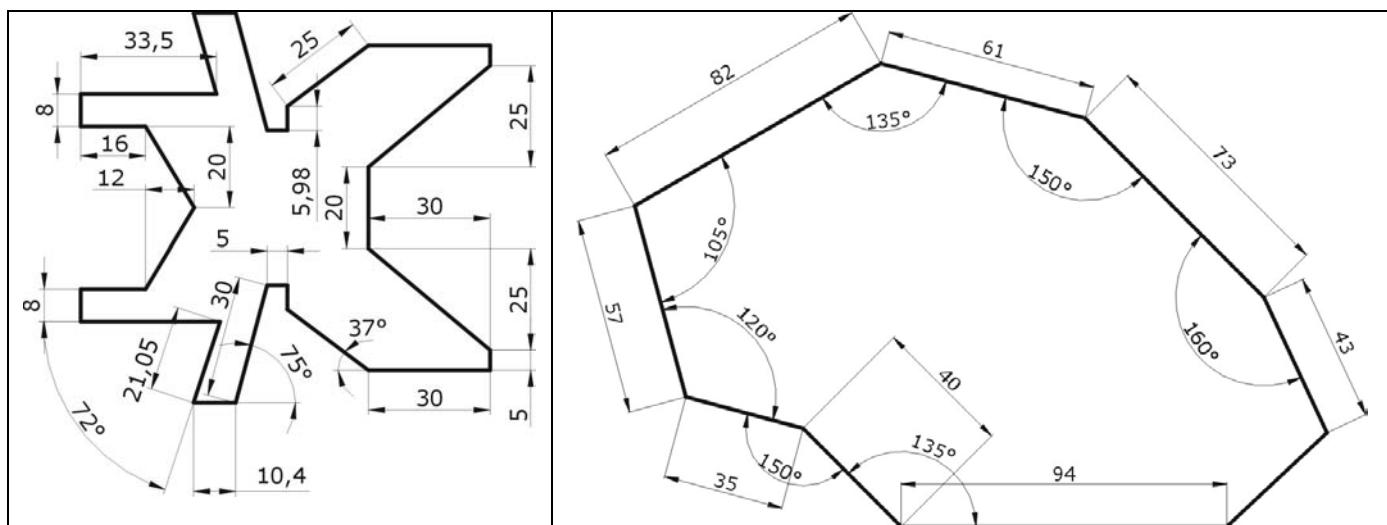
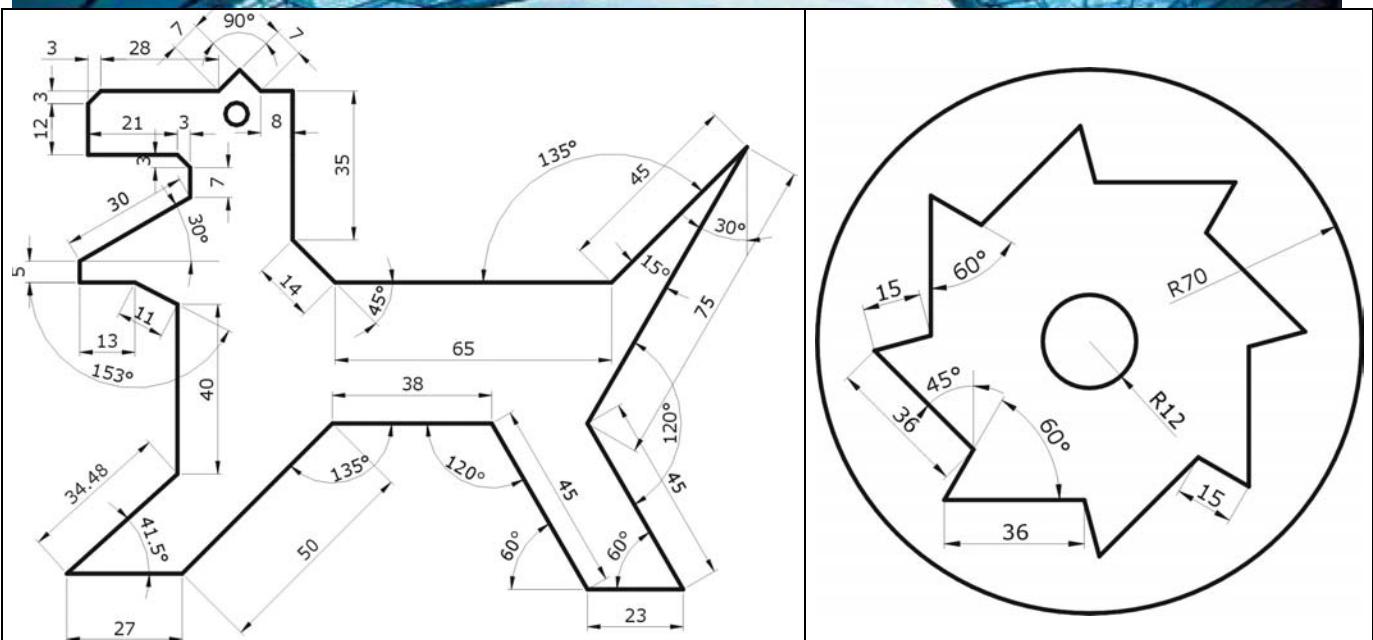
A coordenada relativa polar necessita do comprimento L (distância) e a abertura angulo medido entre o eixo 0(zero) e a linha na qual pretende realizar.



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
```



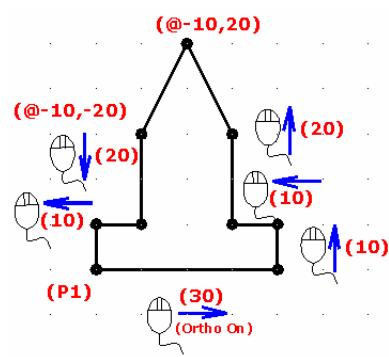


11.4 - Coordenadas Automáticas ortogonais

Este comando é usando empurrando o **mouse** para o lado que se quer construir a linha vertical ou horizontal, sendo que o **ORTHO** deve estar acionado.(teclando em F8 ou clicando duas vezes no botão ORTHO na barra de status. Quanto às diagonais devem ser dadas coordenadas relativas ou polares.

Lembrando também que a execução das diagonais devem ser digitadas normalmente ou através das coordenadas relativas ou polares dependendo dos dados que tenha.

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

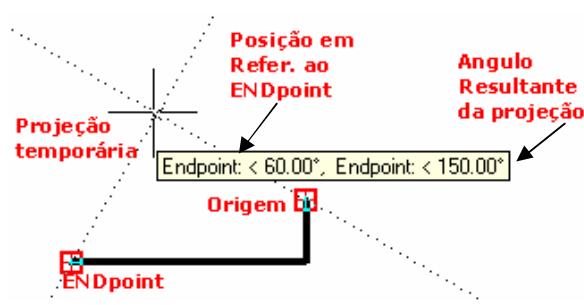
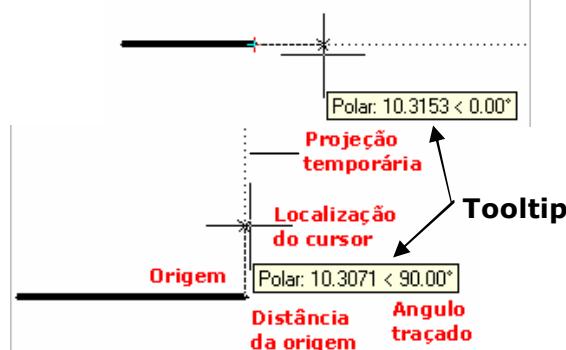


11.5 - Coordenadas Automáticas Polares

Quando você move seu cursor, caminhos de alinhamento e *Tooltips* são exibidos quando você move o cursor perto ângulos polares. O Default busca medição está 90 graus, pode adicionar outros ângulos usando a caixa de diálogo (*clicando com botão direito do mouse em cima do botão de POLAR na barra de Status*) - [Opção Settings]. Use o caminho

de alinhamento (linha pontilhada) e Tooltip (indicação do ângulo referente) para desenhar a sua linha inserindo uma medida no teclado.

Podemos também usar *Osnip Polar* com Interseção e Interseção Aparente o encontro traçado pelo caminho de alinhamento polar entre projeção de outra linha.

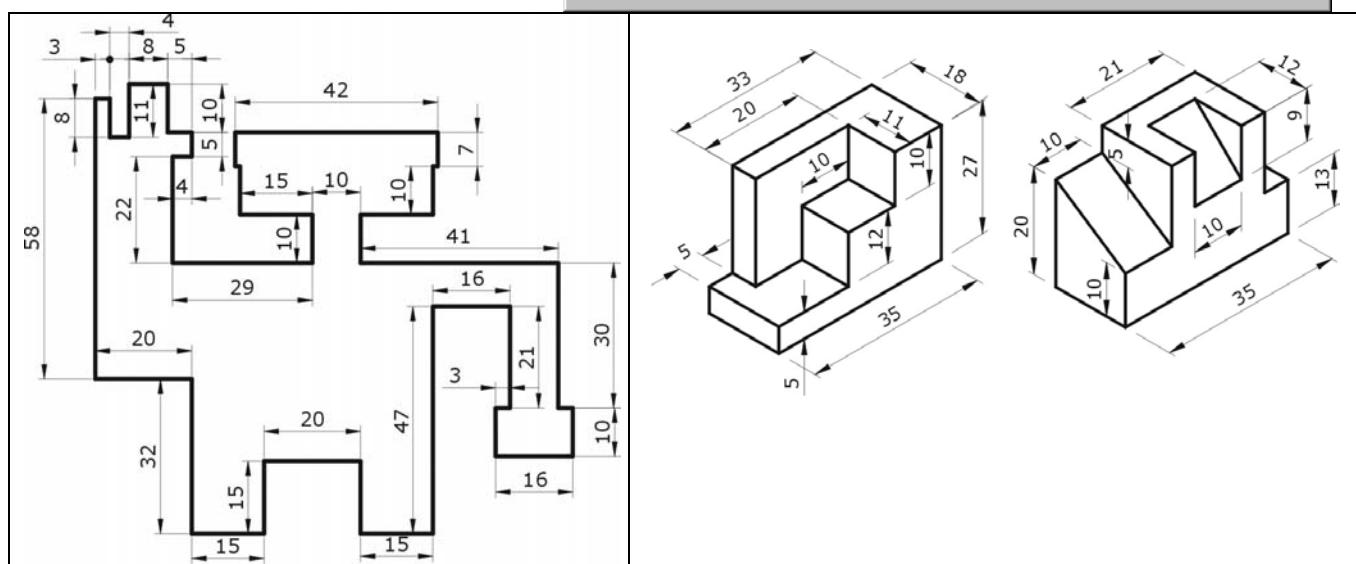
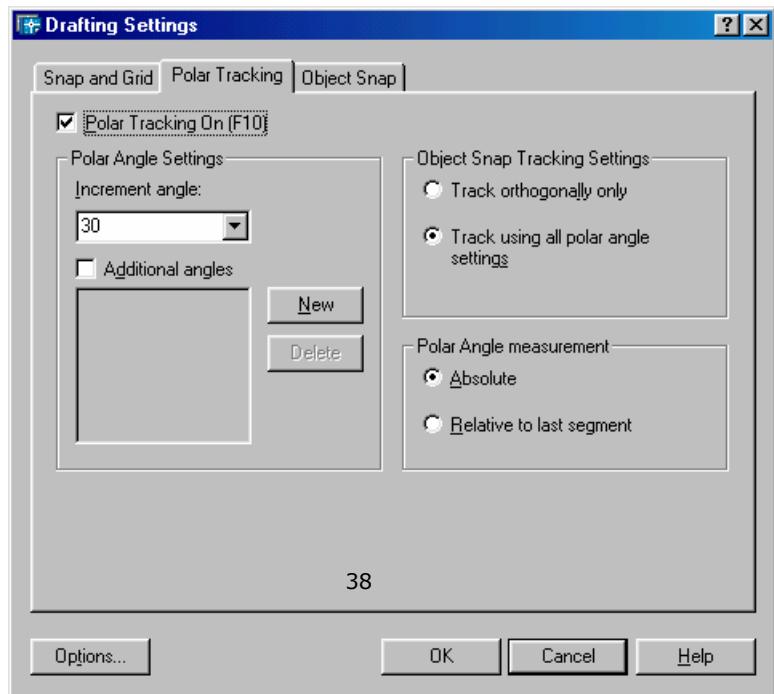


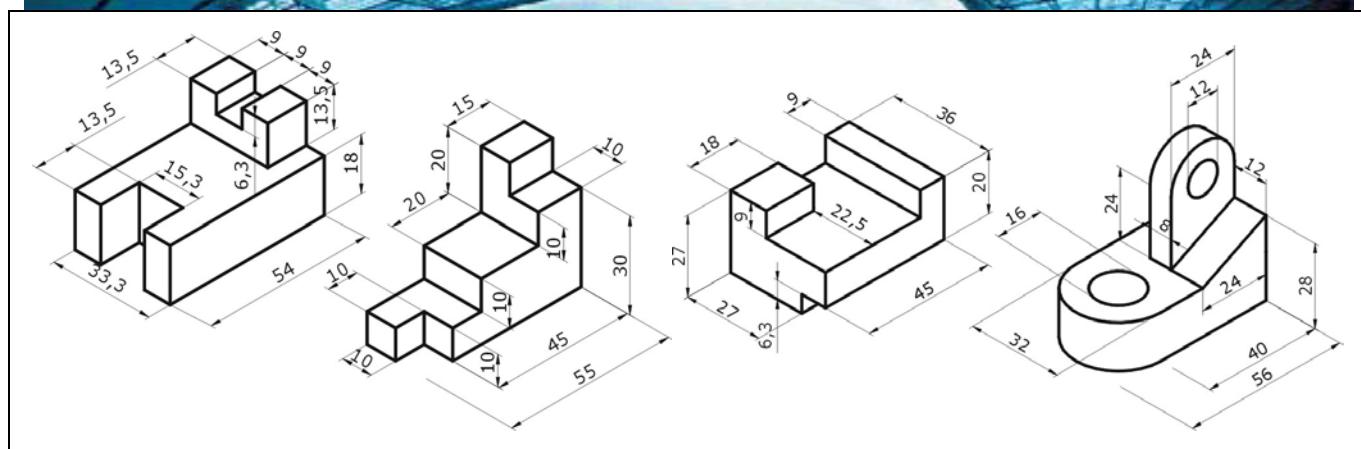
11.5 - Projeções Isométricas

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

- 1) Clique o botão direito do mouse em cima da palavra POLAR na barra de Status.
- 2) Em *Increment angle* – Clique na “setinha” caixa selecione o ângulo de 30°.
- 3) Mantenha como esta ao lado a seleção *Track all polar angle* para que todos angulos complementares de 30° sejam mostrados em sua projeção.
- 4) Mantenha também a opção *Absolute* para a partir de cada ponto mostre o ângulo absoluto.

A partir dessa configuração podemos traçar nossa peça isométrica, lembrando que uma peça isométrica – você trabalhará com ângulo de 30° e seus angulos complementares sempre com linhas paralelas.





12 - RECTANGLE

Acesso – DRAW > Rectangle

Modo Simplificado: REC (via Teclado)

Define um retângulo. É definido por dois cantos, formado pela sua diagonal.

Acionando o Comando RECTANGLE:

1 – Inicialmente o comando pede um ponto, que pode ser aleatório ou um ponto determinado.

2 – A partir desse ponto podemos gerar um retângulo por uma diagonal imaginária, onde podemos digitar um ponto para gerar um retângulo aleatório ou inserir uma coordenada relativa (@X,Y) respectivamente a sua largura em X e a sua altura em Y.

Funções Botão direito (Caixa Flutuante):

Enter
Cancel
Chamfer
Elevation
Fillet
Thickness
Width
Pan
Zoom

Formato:

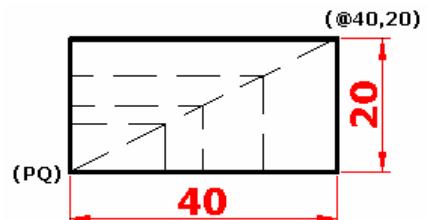
Command: Rectangle (REC)

Specify first corner point or (Chamfer,Elevation, Fillet,Thikeness,Width: PQ
(Ponto qualquer)

Specify other corner point or [Dimensions]: Especifique o outro "corner" EX.
@40,20

[Dimension] :

Esta opção você pode criar um retângulo, inserindo as dimensões laterais e indicando com o mouse o lado que se quer fixa-lo.



13 - ZOOM

Acesso – View > ZOMM

Modo Simplificado: Z (via Teclado)



PAN – Permite arrastar a tela de visualização sobre o desenho, sem modificar a magnitude de visualização em tempo real com o auxílio do mouse. O comando pede dois pontos para o movimento da tela.



Realtime – Permite modificar a magnitude, aumentando ou diminuindo dinamicamente a visualização em tempo real com o auxílio do mouse.(Acione o Comando e clique na tela segurando o botão esquerdo arrastando para cima e para baixo respectivamente).



Window – Mostra a imagem definida por uma janela indicada pelos pontos de sua diagonal. Aciona as outras Opções do Comando Zoom.



Dynamic – Faz um controle de visualização dinâmica sobre o desenho, permitindo aproximar ou afastar de um local do desenho. Dentro do comando um quadro aparece inicialmente, representando a área do zoom anterior. Com o botão de pick do mouse o X do quadrado muda para uma seta , permitindo aumentar (afastar do desenho) ou diminuir (aproximar do desenho) a área de Zoom. Move-se o quadrado sobre a área que deseja visualizar e completa o comando com <Enter>. A linha tracejada verde representa o limite do desenho, e se o quadrado com X sair desta área, aparece uma ampulheta , que significa que o comando vai forçar uma regeneração no desenho.



Previous – Retorna a imagem anterior do último comando Zoom.



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.

zoom 2 aumenta 2 vezes a tela em relação a tela definida pelo Limits.



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.



14 - CIRCLE

Acesso - DRAW > Circle

Modo Simplificado: **C** (via Tedado)

Acionando o Comando CIRCLE:

1 - Inicialmente acionado o comando pede-se um ponto que é o centro do círculo, que pode ser aleatório ou um centro determinado. (Se caso querer criar um círculo por uma outra opção abaixo, acione a caixa flutuante e selecione a opção).
2 - Agora é somente digitar o valor do nosso raio do nosso círculo.

Enter
Cancel
3P
2P
Ttr (tan tan radius)
Pan
Zoom

Funções Botão direito (Caixa Flutuante):

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.

PAN e ZOOM: Chama o comando PAN e ZOOM, para manipulação do desenho.

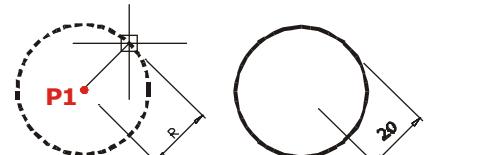
Formato pelo Raio :

Command:Circle (R)

CIRCLE Specify center point for circle or(3P/2P/Ttr): **P1**

Specify **RADIUS** for circle or (diameter): **20**

NOTA:Acionado o comando CIRCLE - a partir de um ponto digitado (P1) ele sempre pedirá inicialmente o valor do RAIO.



Formato pelo Diâmetro:

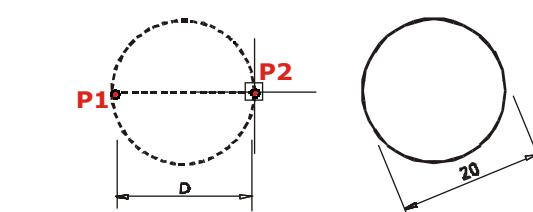
Command:Circle (D)

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

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

Specify diameter of circle: **40**

NOTA:Acionado o comando CIRCLE - Clicamos o botão direito do mouse e acionamos o Comando DIAMETER.



Formato por 2P e 3P:

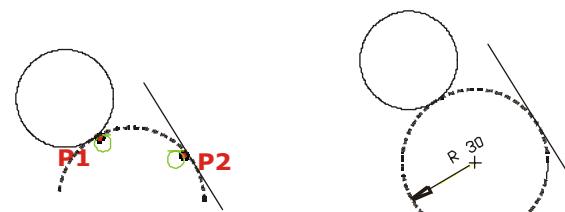
Command:Circle (2P)

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

Specify first end point of circle's diameter::: **P1**

Specify second end point of circle's diameter: **P2**

NOTA:Acionado o comando CIRCLE - Clicamos o botão direito do mouse e acionamos a opção 2P, para criar um círculo por 2 pontos.



OBS:O mesmo temos com a opção 3P, criamos um círculo por 3 pontos clicados.

Formato por TTR:

Command:Circle (TTR)

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

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

Specify radius of circle : **30**

NOTA:Acionado o comando CIRCLE- Acionamos o botão direito, selecionamos a opção TTr - Tangente, Tangente e inserção do valor para um raio de concordância.

15 - FILLET

Acesso – MODIFY > Fillet

Modo Simplificado: **F** (via Tedado)

A partir do acionamento do Comando o FILLET:

1 - Inicialmente é necessário entrar com o valor do RAIO que desejamos arredondar o vértice, para isso acionamos a caixa flutuante e selecionamos a opção RADIUS e assim definir o valor do Raio e Clicar <ENTER> para a sua sequencia.

2- Agora é somente clicar um lado do vértice e sequencialmente clicar no outro lado do vértice.

Opções do Comando:

TRIM – Mantém ou não os cantos vivos originais, conforme o usuário opte por "TRIM" (opção Default) ou "No Trim".

POLYLINE – A partir de seu objeto ser uma polyline – especificando a opção todos os cantos são arredondados.

Formato:

Command: Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: <Opção

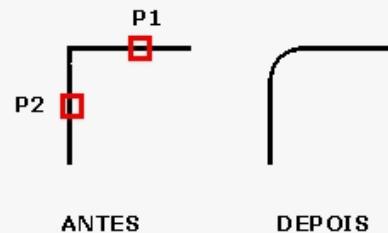
Radius> <ENTER>

Enter fillet radius <0>:<Define o Valor do RAIO>

<ENTER>

Polyline/Radius/Trim/<select first object>:&b1

Select second object:&b2<ENTER>



16 - CHAMFER

Acesso – MODIFY > Chamfer

Modo Simplificado: **cha** (via Tedado)

A partir do acionamento do Comando o CHAMFER:

1 - Bem parecido com a sequencia do Fillet - Inicialmente é necessário entrar com o valor das distâncias que desejamos chafar o vértice, para isso acionamos a caixa flutuante e selecionamos a opção DISTANCE e assim definir o valor das Distâncias e Clicar <ENTER>, se caso você tenha uma distância e um ângulo, acesse a Opção ANGLE – defina primeiro o comprimento e o ângulo referente, para a sua sequencia.

2- Agora é somente clicar um lado do vértice respectivamente o 1º clique pela definição da 1º distância e 2º clique para a 2º distância, isto serve para lados diferentes, para casos de lados iguais, que é o mais comum não importa o 1º clique.

Formato:

Command: CHAMFER

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: &b1

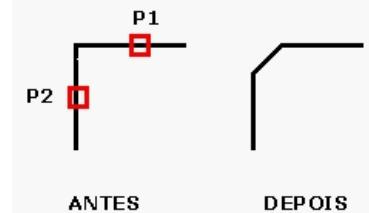
<ENTER>

: Enter first chamfer distance:<Define a Distância de um lado>

Enter second chamfer distance:<Define a Distância do outro lado>

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<select first line>:&b1

Select second line:&b2



Opções do Comando:

METHOD – Especifica se o comando exibirá duas distâncias de Chanfro ou uma distância e um ângulo.

ANGLE – Permite ao usuário configurar o chanfro especificando ângulo e o comprimento da linha de chanfro.

DISTANCE – O usuário especifica as distâncias correspondentes à 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".

Observação: Nas polylines o Arredondamento e o Chanfro é feito automaticamente em todos os cantos, exceto canto que eventualmente não estiver fechado.

17 - TRIM

Acesso – MODIFY > Trim

Modo Simplificado: **TR** (via Tedado)

O TRIM uma das ferramentas muito utilizada no AutoCAD e onde recortamos e apuramos os objetos.

A partir do acionamento do Comando TRIM:

1 - Inicialmente é pedido para Selecionarmos o objeto a ser usado como linha de corte ou limite, que deverá obrigatoriamente ter uma intersecção ou estar cruzando o que irá ser cortado, clicamos <ENTER> a continuar.

2 - A partir da escolha de nossa linha de corte, selecionamos o que queremos recortar. <ENTER> para finalizar.

Formato:

Command: TRIM

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: &b1 e &b2<ENTER>

Select objects: 2 found

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: : (Selecione objetos a serem cortados).

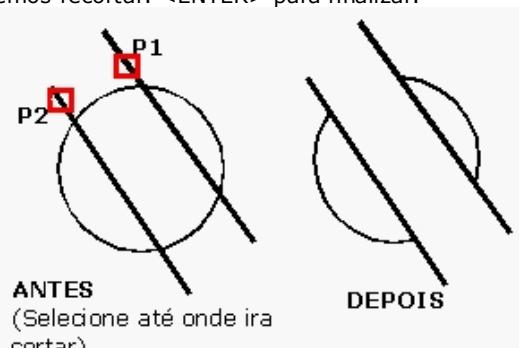
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: <ENTER>

Opções do Comando:

PROJECT – O usuário escolhe o plano de projeção para o corte da entidade, no caso de trabalho em 3D.

EDGE – Determina 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, individualmente e remissivamente/



NOTA: A opção (shift-select to extend or) podemos alterar a situação de TRIM para o Comando EXTEND presionando a tecla Shift ao selecionar o objeto.

18 - EXTEND

Acesso - MODIFY > Extend

Modo Simplificado: EX (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando EXTEND:

1 - Inicialmente é Pedido para Selecionarmos o objeto a ser usado como linha limite ou de referência (linha ou objeto até onde queremos estender), dicamos <ENTER> a continuar.

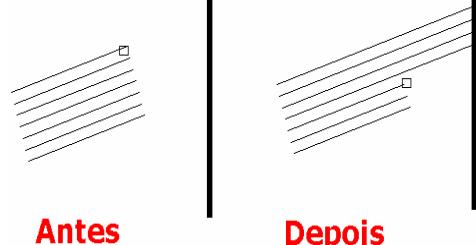
2 - Escolhendo nossa referencia, selecionamos clicamos nos objetos que queremos estender <ENTER> para finalizar.
Formato:

Command: EXTEND

Current settings: Projection=UCS Edge=Extend Select boundary edges ...

Select objects: (Selecionar os objetos limite) 1 found <ENTER>

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: Select objects extend/
Project/Edge/Undo/: (Selecionar os objetos a estender).



Opções do Comando:

PROJECT - O usuário escolhe o plano de projeção para extensão da entidade, no caso de trabalho em 3D.

EDGE - Determina se a entidade será estendida ou não, no caso de extensão até um prolongamento imaginário de outra entidade.

UNDO - Desfaz as extensões feitas, individualm/ e Remissivam/.



19 - POLYGON

Acesso - DRAW > Polygon

Modo Simplificado: pol (via Teclado)

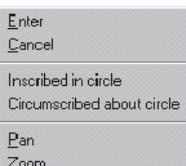
A partir do acionamento do Comando POLYGON:

1 - Inicialmente entrar com o número de lados do nosso polígono, como "default" ele oferece o número [4] quatro lados, defina quantos lados deseja e clique <ENTER>

2 - Escolhido o nº de lados, ele pedirá um ponto que será por default o centro do polígono, defina o ponto e clique <ENTER> para continuar o comando.

3 - Na sequencia ele pedirá para executar o polígono através da opção Inscribed <I> confirme com <ENTER>, ou acione a caixa flutuante e selecione a opção Circumscribed <C>.

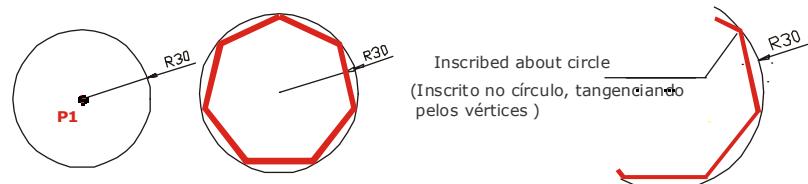
4 - Para finalizar ele pedirá um valor que se refere há raio imaginario com referencia a sua opção anterior.



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 uma lado.



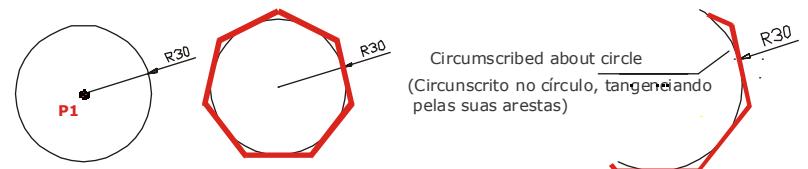
Command:

POLYGON Enter number of sides <4>: 6

Specify center of polygon or [Edge]:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: I

Specify radius of circle: 30



Command:

POLYGON Enter number of sides <6>: 6

Specify center of polygon or [Edge]:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: C

Specify radius of circle: 30

Command:

POLYGON Enter number of sides <6>: 6

Specify center of polygon or [Edge]: E

Specify first endpoint of edge: Specify second endpoint of edge: 25



20 - HATCH

Acesso - DRAW > Hatch

Modo Simplificado: H (via Teclado)

O Comando Hatch é dos comandos mais utilizados na Mecânica, pois a hachura determina uma área de corte. Existem vários tipos de hachuras dependendo do material utilizado na nossa peça que está sendo desenhada. O AutoCad apresenta uma infinidade de opções de hachuras, mas na mecânica a utilizada é a pasta ANSI.

A partir do acionamento do Comando HATCH:

1 - Inicialmente Clique dentro da janela "Swatch" e selecione a pasta ANSI e dicamos em uma das opções ANSI 31 (hachura de ferro) ANSI32 (hachura de aço) ANSI 33 (hachura para latão, bronze ou metal leve) ANSI 36 (Aluminio) , há outras mas dentro da mecânica e os mais usados, podemos relacionar devidamente conforme as nossas normas da ABNT.

2- Clicamos o botão "Pick Point", para definirmos nossa área irá ser hachurada (normalmente está fíca tracejada), obrigatoriamente nossa área deverá estar totalmente fechada, se tiver um milésimo aberto ou mesmo a sua tela gráfica não enquadrar a sua área afim, o AutoCAD emitirá uma mensagem de erro ao lado.

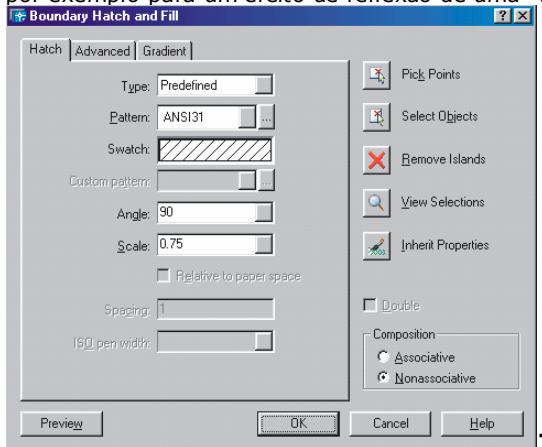


3- Selecionada área que irá ser hachurada clicamos <ENTER> para voltar; podemos visualizar como fica nossa área hachurada, clicamos o Botão "Preview", para retornar na tela anterior, tecemos ESC para voltar, se clicarmos <ENTER> confirmará a hachura concluindo o comando.

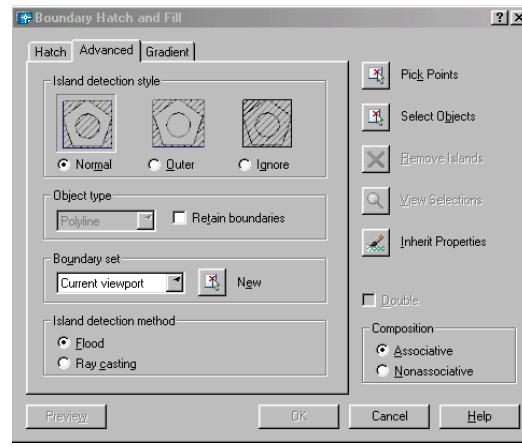
4- O valor "Scale" refere a distância entre linhas de hachura, podemos aumentar o valor para maior distanciamento ou diminuir para ficar mais compacta.

5- O valor do "Angle" refere ao ângulo de inclinação da hachura, por Default é 0 (zero) inclinado para direita e com ângulo à 45°, se caso queria inverter o lado da inclinação troque o "0" por 90.

OBS: No AutoCAD 2004 foi inserido tipos de hachuras com gradientes (Tela 3 Abaixo), muito usado para arquitetura, como por exemplo para um efeito de reflexão de uma vidraça.



1



2

Opções do Comando:

Pattern - determina o padrão de hachura a ser utilizado.

Pattern Properties - define parâmetros de aplicação da hachura escolhida

Iso Pen Width - especifica uma escala padrão ISO com base na caneta selecionada, somente para hachuras deste padrão.

Scale - permite a correção da escala do padrão de hachura.

Angle - controla o ângulo de aplicação da hachura em relação ao eixo X da UCS atual.

Spacing - controla o espaçamento das linhas paralelas que compõem a hachura, disponível se USER DEFINED estiver selecionada no quadro PATTERN TYPE.

Double - quando assinalado o hachuramento é duplo e cruzado, disponível se USER DEFINED estiver selecionada no quadro PATTERN TYPE.

Boundary - delimitação da superfície a ser hachurada.

Pick Points - delimita a área a ser hachurada.

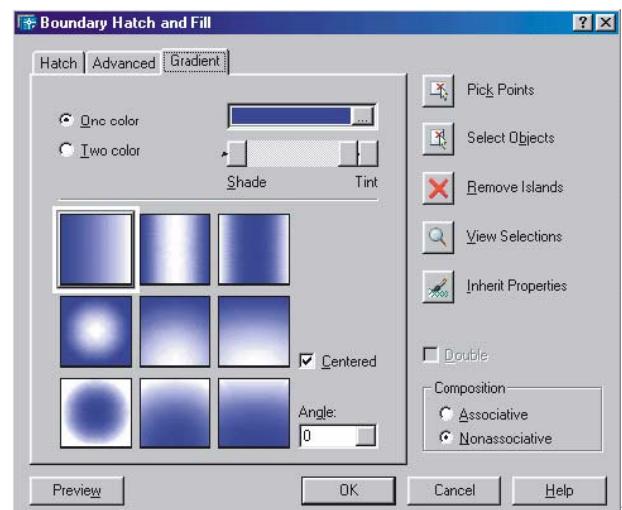
Select Objects - a área a ser hachurada é determinada por seleção convencional de entidades.

Remove Islands - permite a remoção de um conjunto de limites determinados como ilhas, quando utilizada a opção Pick Point.

Preview Hatch - permite a visualização da hachura antes da sua execução.

Inherit Properties - recupera as características de uma hachura existente no desenho. É muito útil quando revisamos um desenho e não sabemos as características da hachura feita.

Associative e Nonassociative - Definida uma área de uma peça feita com polylines podemos associar ou não associar a deformação dessa área com a hachura, isto é distorcer a peça com os "Grips" a hachura associativa acompanhará a deformação e a associativa se manterá inalterada.

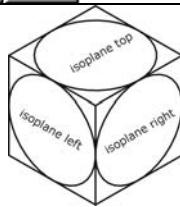


3

21 - ELLIPSE

Acesso - DRAW > Ellipse

Modo Simplificado: **EL** (via Tedado)



Acionado o comando ELLIPSE - O AutoCad como default necessita da indicação da distância do raio do eixo horizontal e na sequencia a altura para a sua definição.

Nota: Lembramos que para a criação de 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.

Botão Direito sobre SNAP - Settings - Seleccione a opção "Isometric Snap". Já configurado dessa forma o cursor se transforma em um formato isométrico, a partir daí podendo trocar os planos ISOPLANE TOP, ISOPLANE LEFT, ISOPLANE RIGHT clicando o **F5** do teclado.

Agora acionando o comando Ellipse podemos perceber que existe uma nova opção que é o ISOCIRCLE.

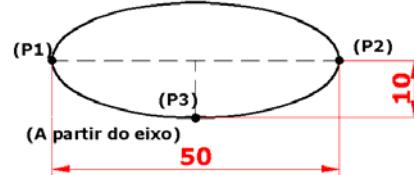
Formato:

Command:Ellipse (EL)

Specify axis endpoint of endpoint of ellipse or
(Arc/Center):**P1**

Specify other endpoint of axis:**P2**

Specify distance other endpoint of axis:**P3**



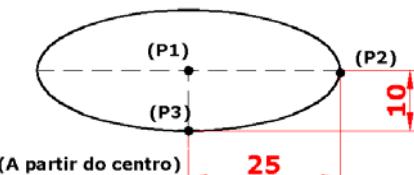
Formato:

Command:Ellipse (EL)

Specify axis endpoint of endpoint of ellipse or
(Arc/Center):**C**

Specify center of ellipse:**P1**

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



Formato:

Command:Ellipse (EL)

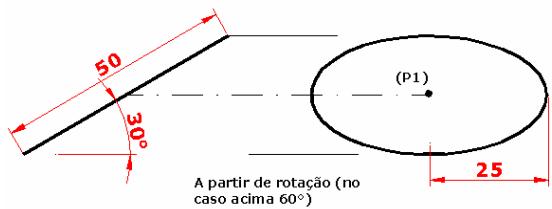
Specify axis endpoint of ellipse or (Arc/Center):**C**

Specify center of ellipse:**P1**

Specify endpoint of axis:**25(ortho on)**

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

Specify rotation around major axis: 60



Formato:

Command:Ellipse (EL)

Specify axis of endpoint of ellipse or (Arc/Center):**A**

Specify axis endpoint of elliptical or(Center):**C**

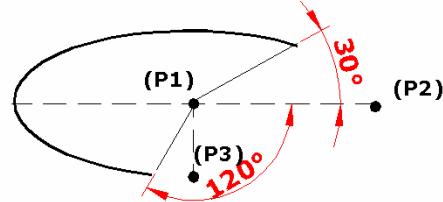
Specify center of elliptical arc :**P1**

Specify endpoint of axis:**P2**

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

Specify angle or (parameter):**30**

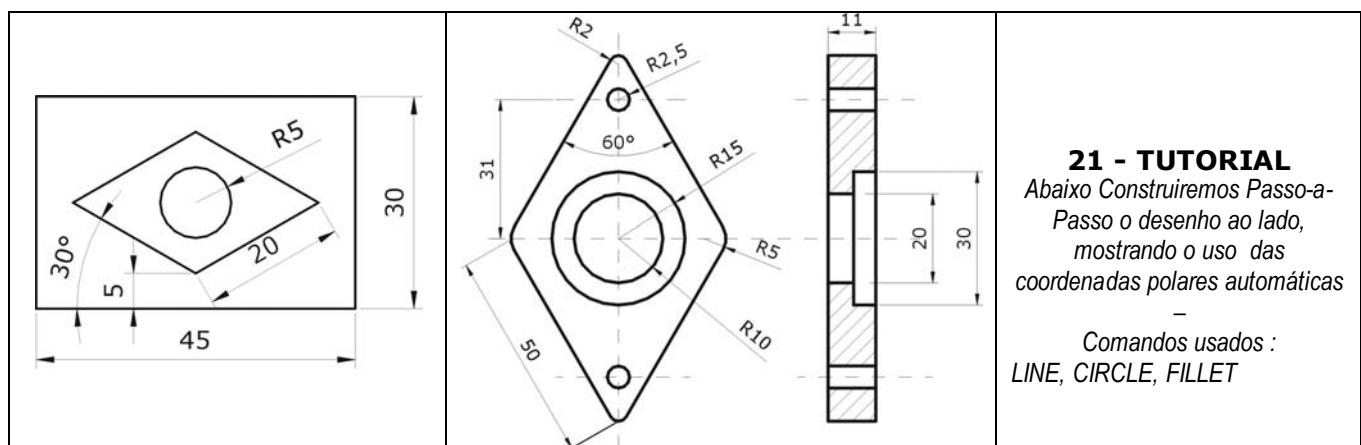
Specify angle or (parameter/included):**240**



Nota: Parameter- Determina a extensão do arco da elipse, com projeção em x.

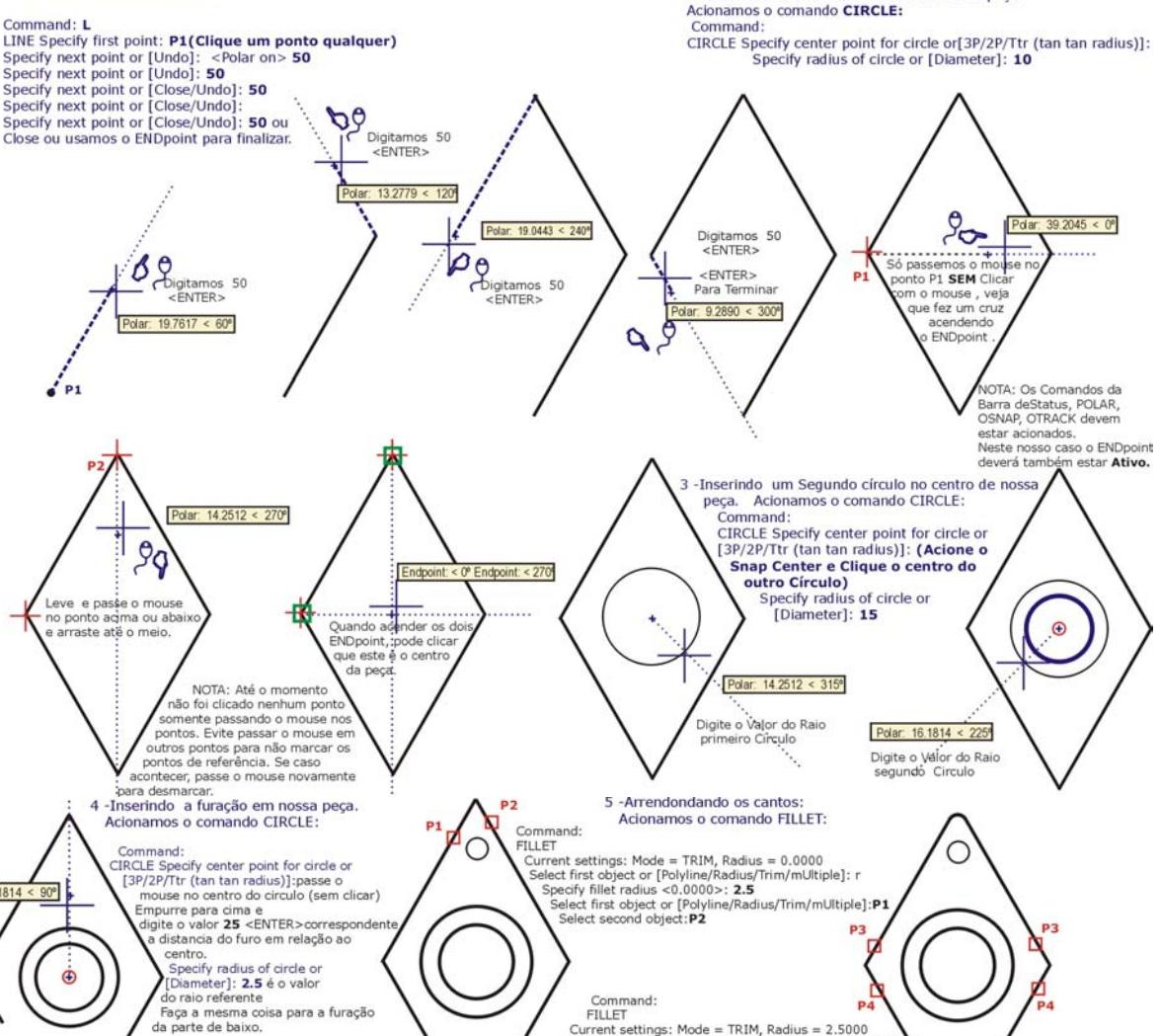
Included- O usuário determina um ângulo de varredura (ângulo incluído no arco)

RETOMANDO TRABALHAR COM AS COORDENADAS POLARES AUTOMATICAS



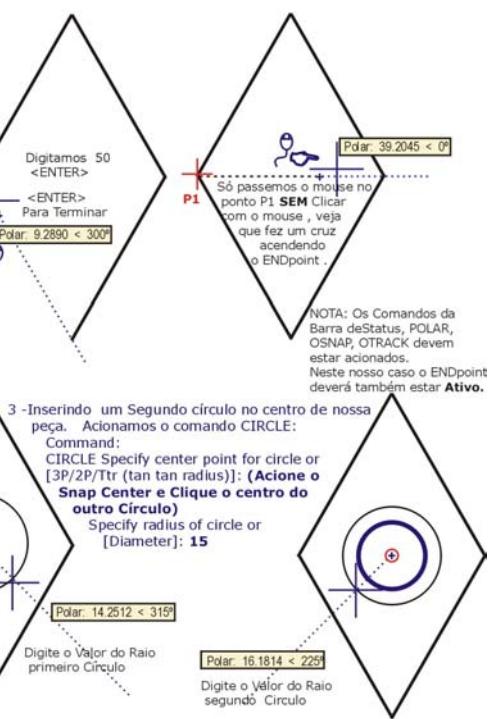
1- Aclonamos o comando LINE:

Command: L
LINE Specify first point: P1(Clique um ponto qualquer)
Specify next point or [Undo]: <Polar on> 50
Specify next point or [Undo]: 50
Specify next point or [Close/Undo]: 50
Specify next point or [Close/Undo]:
Specify next point or [Close/Undo]: 50 ou
Close ou usamos o ENDpoint para finalizar.



2 - Inserindo um círculo no centro de nossa peça

Acionamos o comando CIRCLE:
Command:
CIRCLE Specify center point for circle or[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter]: 10



3 - Inserindo um Segundo círculo no centro de nossa peça. Acionamos o comando CIRCLE:

Command:
CIRCLE Specify center point for circle or
[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: (Ação o Snap Center e Clique o centro do outro Círculo)
Specify radius of circle or
[Diameter]: 15

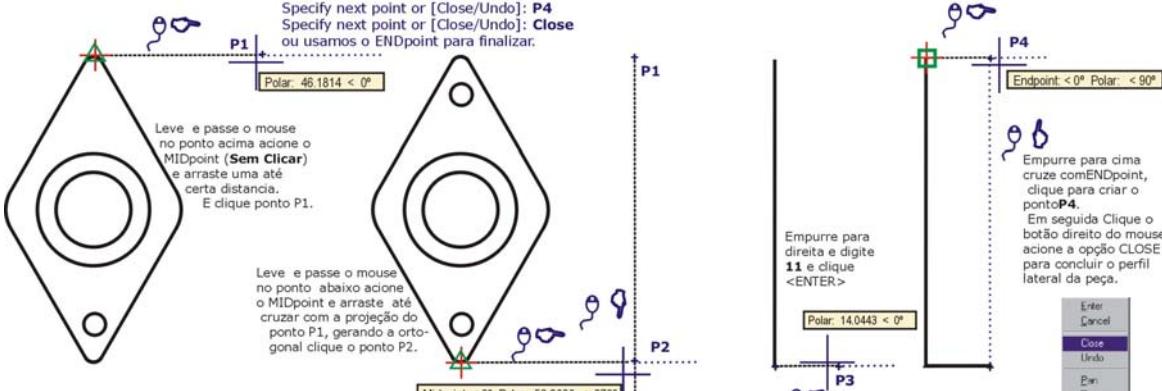
5 - Arredondando os cantos: Acionamos o comando FILLET:

Command:
FILLET
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r
Specify fillet radius <0.0000>: 2.5
Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: P1
Select second object: P2

Command:
FILLET
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 2.5000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r
Specify fillet radius <2.5000>: 10
Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: P3
Select second object: P4

4 - Criando o Rebatemento da Vista:
Acionamos o comando LINE:

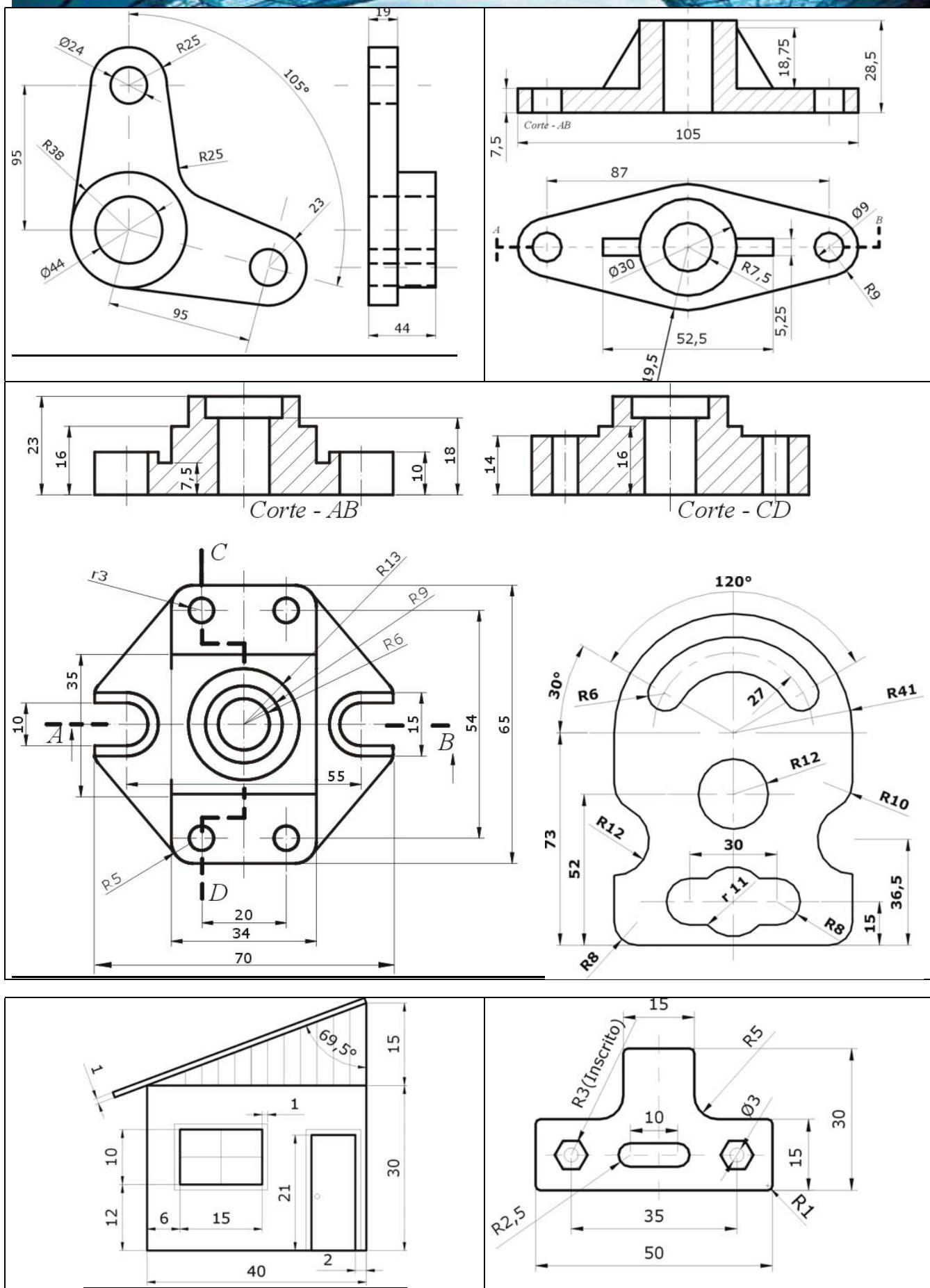
Command: L
LINE Specify first point: P1
Specify next point or [Undo]: P2
Specify next point or [Undo]: 11<enter>P3
Specify next point or [Close/Undo]: P4
Specify next point or [Close/Undo]: Close
ou usamos o ENDpoint para finalizar.

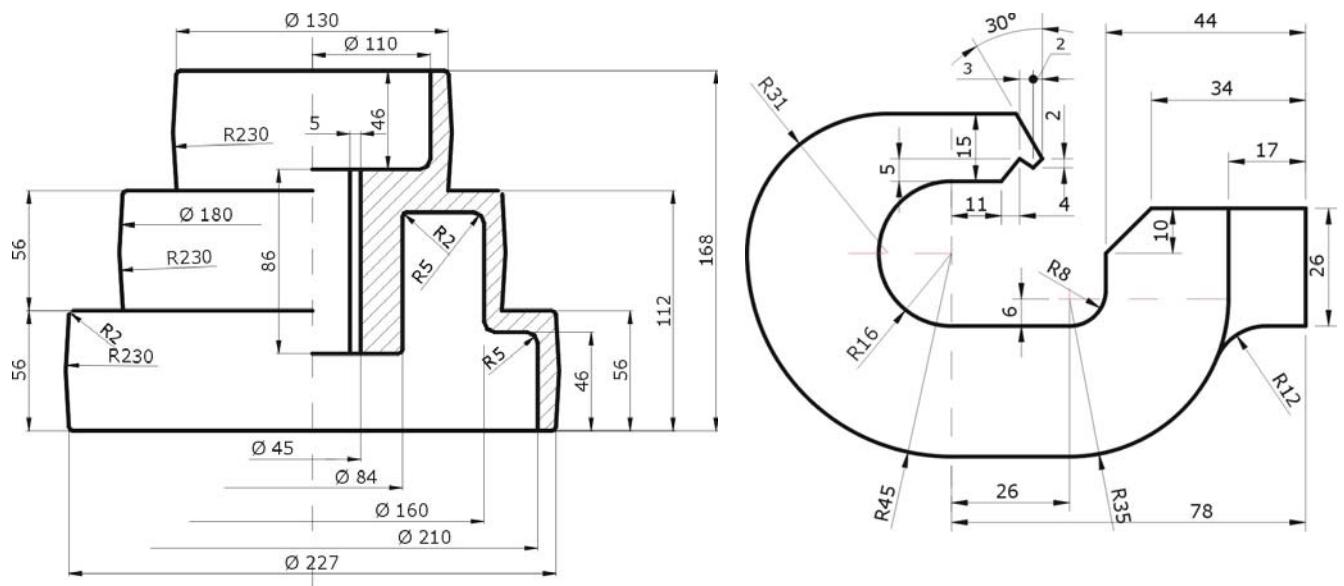
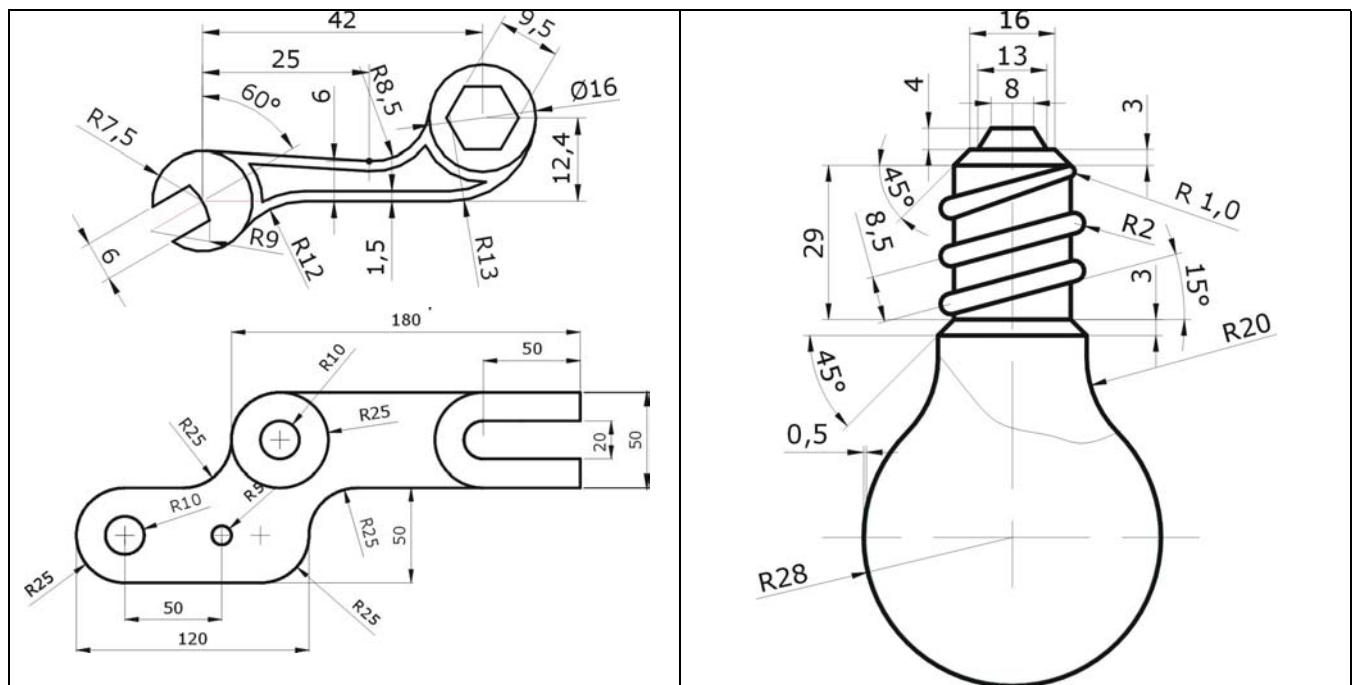
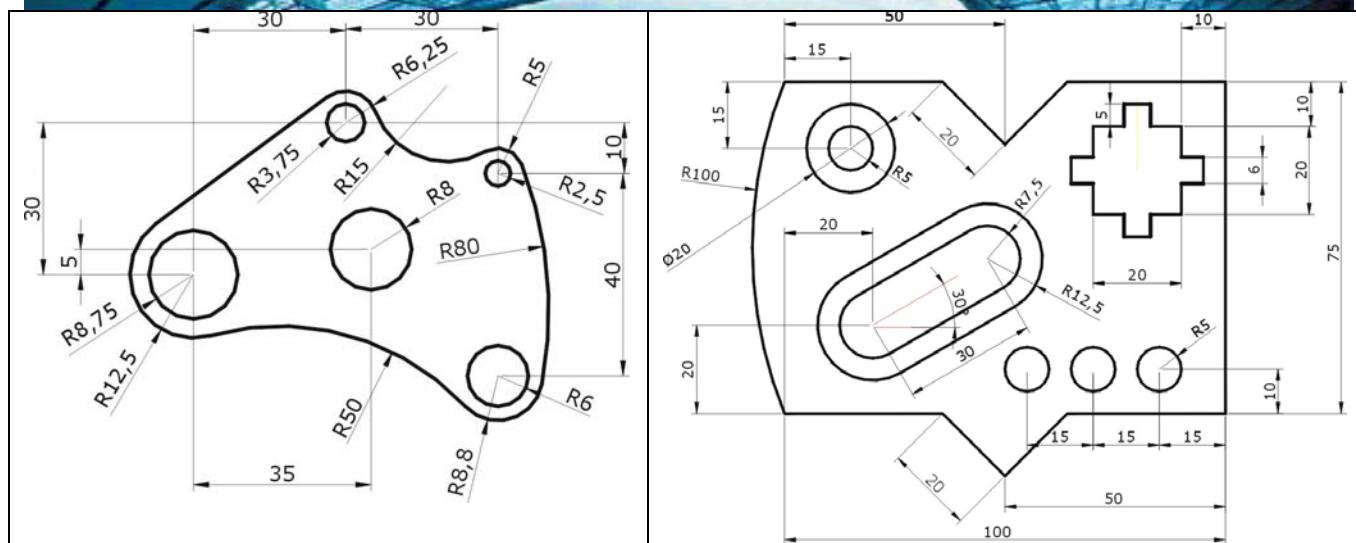


Ação novamente o comando LINE leve o mouse sobre o círculo para acender o Osnip Quadrante e e arraste até que cruce com projeção do ponto P2, clique para criar o ponto P3.

Em seguida empurre para direita, até a Intersection na face da peça, e clique para finalizar essa projeção.

Com a conclusão acima, ação o comando LINE e execute o restante das Projeções.







22 - OSNAP

Utilizado para encontrar pontos determinados das entidades.

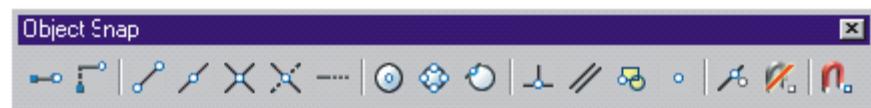
As funções de OSNAP são ativadas para encontrar um ponto desejado. Sua principal aplicação é proporcionar precisão ao traçado de entidades.

Podemos manter ativos aqueles Osnaps' que mais necessita através da caixa de dialogo clicando com o botão direito em cima da palavra OSNAP, na barra de Status, opção Settings.

Quando se clica na barra de Status Osnap ou o F3, caso não haja nenhuma seleção já pré-setada, o AutoCAD automaticamente abre a caixa de diálogo Osnap Settings, vista anteriormente. Para um melhor desempenho das funções evite deixar todos ligados, pois muitas vezes podem capturar pontos não desejaveis, se caso desejar precisar capturar um ponto e ele acende outro, podemos "forçar" a entrada clicando o seu ícone ou mesmo digitando as letras iniciais em negrito abaixo.

164.3043, 188.8907, 0.0000 SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

Modos:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

1. - **T**emporary Tracy point – Localiza um ponto a partir de um ou uma série de pontos temporários.
2. - **F**ROM – Estabelece um ponto temporário para que a partir dele e usando uma referência ou coordenadas, pode-se determinar o ponto desejado.
3. - **E**NDpoint – Ponto final de linhas, arcos e polylines
4. - **M**IDpoint - Ponto médio de linhas, arcos e polylines
5. - **I**NTersetion – Intersecção de dois objetos como segmentos de reta, círculos, arcos e splines.
6. - **A**PParent Intersection- Atrai um ponto que faz intersecção aparente entre dois objetos.
7. - **E**XTension - Extente um ponto sobre a extensão de objetos
8. - **C**ENTER – Centro de círculos e Arcos
9. - **Q**UADRANT – Define os pontos dos polos de círculos e arcos(os pontos 0°,90°,180° e 270° graus) mais próximos.
10. - **T**ANGent – Tangente a círculos e arcos a partir do último ponto definido
11. - **P**ERpendicular – Atrai para o ponto de um objeto que um alinhamento normal ou perpendicular com o outro objeto
12. - **P**ARallel- Desenha linhas paralelas a outras linhas existentes, só funciona com a projeções das linhas pontilhadas Polar ligada.
13. - **I**NSeRT - Atrai para um ponto de inserção de um bloco, texto, atributo (que contém informações de um bloco).
14. - **N**ODE - Atrai para um ponto desenhado com o comando point.
15. - **N**EARest - Atrai para um ponto do objeto que esteja mais próximo ao ponto especificado.
16. - **N**ONE - Cancela todas as opções de snap ativas: end, mid, int,cen,etc.
17. - **O**SNAP SETTINGS - Ativa a caixa de dialogo do comando OSNAP.

POINT FILTERS- Faz referências a um ponto e filtra suas coordenadas X,Y e Z.

Temporary track point
From
Point Filters
Endpoint
Midpoint
Intersection
Apparent Intersect
Extension
Center
Quadrant
Tangent
Perpendicular
Parallel
Node
Insert
Nearest
None
Osnap Settings...

DICA: interessante é utilizar a tecla "TAB" do teclado para alternar entre os object snap ligados

Nota: É constante a necessidade de usar modos para "CAPTURAR" os pontos na construção de desenhos. Para acioná-los apenas uma vez, clique no botão direito+SHIFT na tela gráfica com um comando ativo aparecerá este menu rápido com os modos de "capturar" os pontos necessários.



23 - MOVE

Acesso – MODIFY> Move

Modo Simplificado: **M** (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Move:

- 1 - Inicialmente precisamos Selecionar o objeto que queremos mover, selecionamos por Pick, window, etc. e <Enter>
- 2 - A partir de selecionado nosso objeto, é solicitado um ponto de referência para o arrasto do objeto, se precisamos um ponto de precisão usamos o Osnap para exatidão de captura e confirmamos com <Enter>
- 3 - Após a escolha do ponto do arrasto é solicitado o outro ponto de fixação, que também poderá ser clicado com ou sem precisão, <Enter> para confirmar a movimentação

Formato:

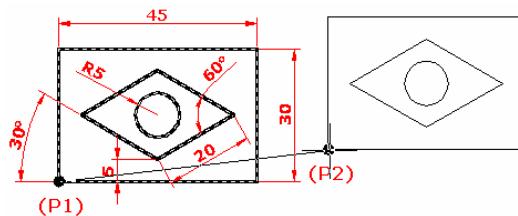
Command: Move

Select objects: (Seleciona objetos) <ENTER>

Select objects: Specify base point or displacement: **P1**

Specify second point of displacement or

<use first point as displacement : **P2**



24 - COPY

Acesso - MODIFY> Copy

Modo Simplificado: CO ou CP (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Copy:

Segue da mesma forma que o comando Move → Seleção do Objeto → Ponto de Arrasto → Ponto de Fixação.

As mudanças entre um comando e outro é que Comando Move desloca o nosso objeto e Comando Copy cria uma cópia identica e no comando Copy tem uma opção de criar multiplas cópias a partir da seleção do objeto.

Formato:

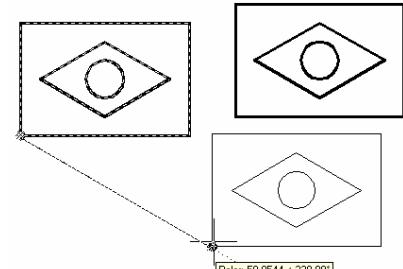
Command: COPY

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify base point or displacement, or [Multiple]:

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:(segundo ponto ou deslocamento) Multiple ou M: permite a geração de cópias múltiplas até que se digite a tecla <ENTER>.



25 - ARC

Acesso - DRAW> ARC

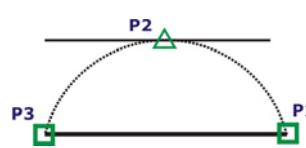
Modo Simplificado: A (via Tedado)

Para a execução de Arcos com o comando ARC, precisamos indentificar os pontos caracteristicos do desenho ou os dados que temos para poder trabalhar satisfatoriamente.

Lembramos primeiramente que a leitura do AutoCad, esta configurado sempre para a leitura angular anti-horário.

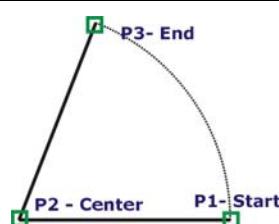
Acionado pelo teclado ou pelo ícone ele estará pronto para a execução de um arco por 3 pontos. O melhor acesso é pelo menu Pull Down como ao lado, por que voce pode selecionar as suas opções.

3 POINT - Define o arco com 3 pontos de sua circunferência



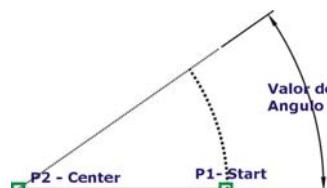
Command: a
ARC Specify start point of arc or [Center]:P1
Specify second point of arc or [Center/End]:P2
Specify end point of arc:P3

[Start, Center, End] - Início, centro e fim



Command: Arc
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: P1
Specify second point of arc or [Center/End]: _c Specify center point of arc: P2
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: P3

[Start, Center, Angulo] - Início, centro e o ângulo relativo.



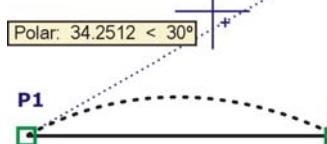
Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: P1
Specify second point of arc or [Center/End]: _c Specify center point of arc: P2
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: _a Specify included angle: Valor do Angulo

[Start, Center, Length] - Início, centro e o comprimento da Corda



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:P1
Specify second point of arc or [Center/End]: _c Specify center point of arc:P2
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: _l Specify length of chord: Comprimento da Corda

[Start, End, Direction] - Início, Fim e um ângulo de tangente



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: P1
Specify second point of arc or [Center/End]: _e
Specify end point of arc:P2
Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: _d
Specify tangent direction for the start point of arc: Define o Angulo da tangente



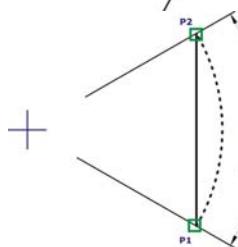
[Start, End, Radius] -
Início, Fim e um raio d
concordância



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: **P1**
Specify second point of arc or [Center/End]: **_e**
Specify end point of arc: **P2**
Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **_r**
Specify radius of arc: **Entre com valor do Raio**



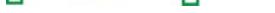
[Start, End, Angle] -
Início, Fim e um ângulo
de projeção



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: **P1**
Specify second point of arc or [Center/End]: **_e**
Specify end point of arc: **P1**
Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **_a**
Specify included
angle: **Ângulo de Inclusão (Projeção)**



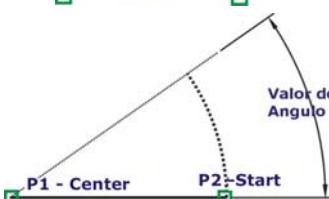
[Center, Start, End] -
Centro, Início e fim



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: **_c**
Specify center point of arc: **P1**
Specify start point of arc: **P2**
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **P3**



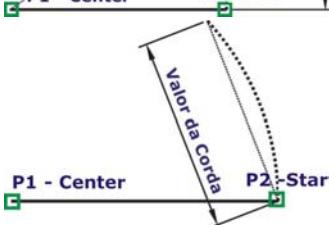
[Center, Start, Angulo]
- Início, centro e o
ângulo relativo.



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: **_c**
Specify center point of arc: **P1**
Specify start point of arc: **P2**
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **_a** Specify
included angle: **Insira o valor do Angulo.**



[Center, Start, Length]
Centro, Início e o
comprimento da Corda



Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: **_c**
Specify center point of arc: **P1**
Specify start point of arc: **P2**
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **_a** Specify
included angle: **Comprimento da Corda**



[Continue]
Continua onde parou

Command:
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:
Specify end point of arc:



26 - MIRROR

Acesso – MODIFY> Mirror

Modo Simplificado: **MI** (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Mirror:

- 1 - Inicialmente temos que selecionar o objeto a ser espelhado, confirmamos <Enter> para sequencia.
- 2 - Agora é solicitado o um ponto que será a mediana do nosso objeto, <Enter>
- 3 - Pede-se o segundo ponto que poderá ser um ponto determinado ou um ponto qualquer desde que esteja ligado o Ortho [F8] ou Polar [F10].
- 4 - A partir do segundo clique, é perguntado se queremos deletar o objeto de origem e manter somente o seu espelho <Y> ou <Enter> que como default diz para não deletar o objeto de origem.

Formato:

Command: MIRROR

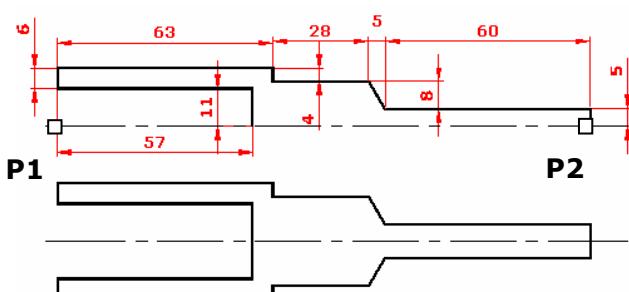
Select objects: 1 found

Select objects:

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><ENTER>(deleta o objeto
gerador do mirror (sim ou não)





27 - ROTATE

Acesso – MODIFY> Rotate

Modo Simplificado: **RO** (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Rotate:

1 – Inicialmente temos que selecionar o objeto a ser rotacionado, confirmamos <Enter> para sequencia.

2 – Agora é solicitado o um ponto que será o ponto central de rotação do nosso objeto, <Enter>

3 – Nesse momento podemos perceber que “girando” o mouse, a nossa seleção do objeto gira juntinho. Pede-se para definir o ângulo que rotacionará o nosso objeto seguindo a orientação anti-horário ou ponto para fixar a inclinação.

Formato:

Command:ROTATE

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify base point: **P1**

Specify rotation angle or [Reference]: 30 (digite o angulo em seguida
<ENTER>)

A opção Reference permite selecionar um angulo de referencia pelo Valor ou por dois pontos.

Command: **RO**

ROTATE

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0.00

Select objects: Specify opposite corner: 7 found

Select objects:

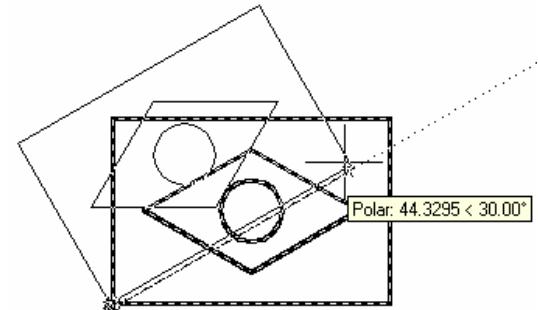
Specify base point: **P1**

Specify rotation angle or [Reference]: **R**

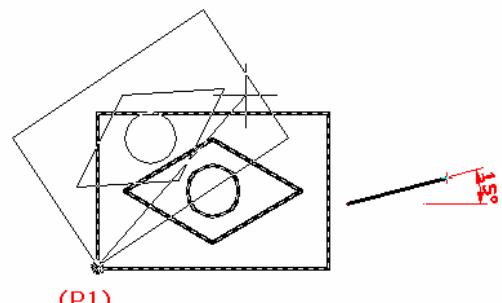
Specify the reference angle <0.00>: **P2** (se entrar com o valor do angulo poderá definir a subtração ou adição do angulo pelo seus sinais respectivos)

Specify second point: **P3**

Specify the new angle: **45**



(P1)



(P1)



28 - OFFSET

Acesso – MODIFY> Offset

Modo Simplificado: **O** (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Offset:

1 – Inicialmente é necessário entrar com o valor a distância para a cópia paralela do nosso objeto <Enter>

2 – Agora podemos selecionar a linha ou objeto que queremos gerar sua cópia paralela <Enter>

3 – Na sequencia é solicitado que dicamos na nossa tela gráfica o lado (direita, esquerda – acima, abaixo) que queremos a cópia, o comando se mantém ativo, gerando cópias até das próprias cópias até confirmarmos com <Enter> para a sua finalização.

Nota: O comando em Polyline (Retangulos, circulos, ellipse, etc.) geramos formas concentricas, com a distancia definida inicialmente no comando.

Formato:

Command: OFFSET

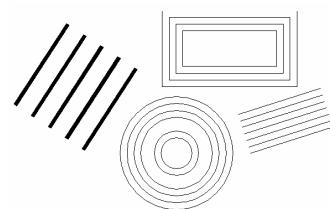
Specify offset distance or [Through] <0.0000>:(distância)

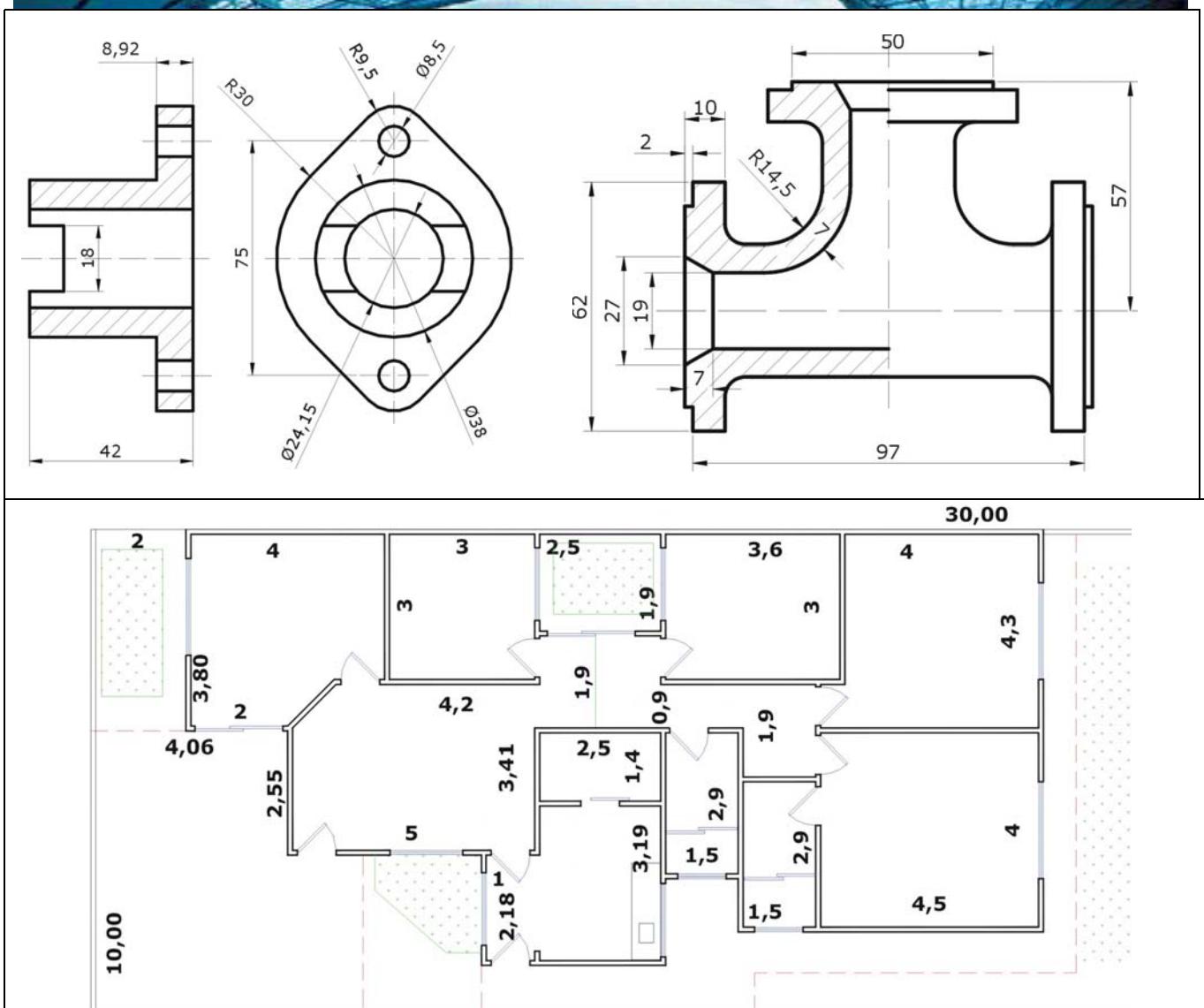
Select object to offset or <exit>:(selecione o objeto para offset)

Specify point on side to offset:>: (lado para offset)

Select object to offset: (selecione o próxima entidade ou

De <ENTER> para terminar.





29 - MATCH Properties

Acesso – **MODIFY> Match Properties**

É utilizado para trocar propriedades das entidades ou objetos do desenho, como cor tipo de linha, etc.
A partir do acionamento do Comando Match properties:

- 1 - Inicialmente selecionamos o objeto que servirá de referência .
- 2 - Selecionado a nossa referência o cursor se torna um pincel, e medida que clicamos nas entidades ou objetos automaticamente será atribuídas as propriedades do primeiro objeto, com <Enter> é confirmado o comando e finalizado.

30 - LIST

Acesso – **TOOLS> Inquiry > List**
Modo Simplificado: LI (via Teclado)

O comando List é uma ferramenta para listar todos os dados sobre determinado objeto ou entidade.

Acionamos o comando List:

- 1- Selecione a entidade que desejamos saber os seus dados e referências de posicionamento no plano WCS, seus dados serão listados na Barra de comando.

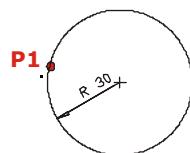
Command: LIST

Select objects: 1 found:

CIRCLE Layer: "CONTORNO"

center point, X= 4.9374 Y=-120.9738 Z= 0.0000

radius 30.0000 circumference 188.4956 area 2827.4334



31 - DIST

Acesso – **TOOLS> Inquiry > Dist**
Modo Simplificado: DI (via Teclado)

O comando Dist determina a distância entre pontos de objetos no desenho e seus pontos relativos ao plano vigente.
Formato:

Acionamos o comando Dist:

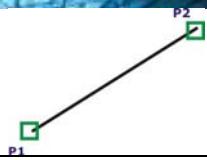
- 1- Selecione os pontos com Osnaps, para ter uma precisão e clicamos os pontos da entidade que desejamos "medir".



Command: DIST Specify first point: (primeiro ponto) Specify second point: (segundo ponto)

Distance = 117.4319=(distância calculada), Angle in XY Plane = 336=(Angulo do planoXY), Angle from XY Plane = 0=Angulo com o plano XY)

Delta X = 106.8758=(valor), Delta Y = -48.6601=(valor), Delta Z = 0.0000=(valor)



32 - AREA

Acesso – TOOLS > Inquiry > Area

Modo Simplificado: AREA (via Teclado)

O comando AREA é uma ferramenta para calcular a Área e o perímetro de figuras em tela gráfica.

Formato:

Command: AREA

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: P1

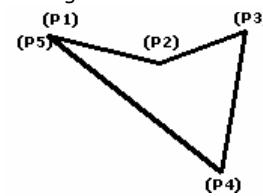
Specify next corner point or press ENTER for total: P2

Specify next corner point or press ENTER for total: P3

Specify next corner point or press ENTER for total: P4

Specify next corner point or press ENTER for total: P5

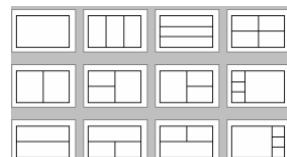
Area = 3377.9770, Perimeter = 282.9298



33 - VPORTS

Acesso – VIEW > Viewports

O comando VIEWPORTS divide a tela gráfica do AutoCAD em várias janelas. Em cada janela podemos visualizar e trabalhar com diferentes partes do desenho.



Esse comando podemos trabalhar com desenhos muito grande e com a visualização das janelas podemos ver os extremos do desenho.

34 - CAL

Acesso

(CAL , via teclado) ou 'CAL modo transparente

O comando CAL apesar de não ser muito utilizado para fazer cálculos pois não uma interação com o usuário, pois de realizar seus cálculos através da linha de comando. As vezes é uma boa saída da descobrir pontos geométricos.

Utiliza-se para fazer cálculos com as expressões () para expressões com grupos, ^ para exponenciação, + - para adição e subtração e * / para multiplicação e divisão.

Formato:

Command: CAL

Initializing..>>Expression: (12*12)/2<ENTER> 72.0

Formato:

Command: CAL

Initializing..>>Expression: end+[20,10]>>Specify entid for END snap;

Formato:

Command: Circle

CIRCLE Specify center point for circle

or(3P/2P/Ttr):'CAL

Initializing..>>Expression:(MID+CEN)/2

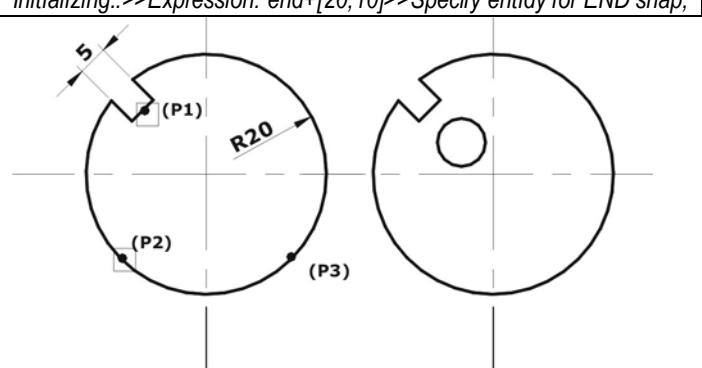
Specify entid for MID snap:P1

Specify entid for CEN snap:P2

Specify radius for circle or (diameter): 'CAL

Initializing..>>Expression:1/5*rad<ENTER>

>>select circle, arc or polyline segment for RAD function:P3 4.0



35 - STRETCH

Acesso – MODIFY > Stretch

Modo Simplificado: S (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Stretch:

1 – Obrigatóriamente temo que Selecionar o objeto com a seleção window-crossing, através de abertura de janela por dois pontos da direita para esquerda. <Enter>

2 – Após a seleção podemos clicar um ponto de referência que pode do objeto ou não, e clicar um novo ponto ou um adicionar um valor positivo ou negativo.

Formato:

Command: stretch

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Select objects: Specify opposite corner: P1 1 found

Select objects:

Specify base point or displacement: P2<ENTER>

STRETCH

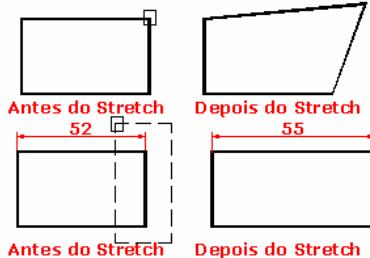
Specify second point of displacement: :first point>: Crossing

second point :P2<ENTER>

Base point:P3

New point: P4

OBS: A seleção da entidade deverá ser por janela crossing.



Permite mover ou esticar partes selecionadas de um grupo de entidades.



36 -BREAK

Acesso – MODIFY> Break

Modo Simplificado: **BR** (via Teclado)

A partir do acionamento do Comando Break:

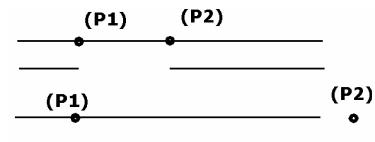
Podemos quebrar linhas, retangulos, circulos, etc. através de dois pontos clicados sobre o objeto, esses pontos podem ser aleatórios ou em pontos específicos, para isso temos que “forçar” com as funções do Osnap, isto é, mesmo com as opções do Osnap ligadas, temos que clicar o ícone específico ou atalho pelo teclado. Lembre-se para arcos e circulos a orientação do sentido de leitura faz diferença na hora de quebrar esses elementos.

Formato:

Command: Break

Select objects: (Seleciona os objetos)

Enter first point:<ENTER>



37 -DIVIDE

Acesso – DRAW> Point > Divide

Modo Simplificado: **DIV** (via Teclado)

Divide as entidades em intervalos com medidas iguais.

Acionamos o comando Divide:

1 – Selecione a linha ou nosso objeto que queremos dividir.

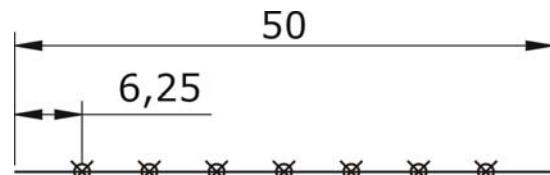
2 – Entre com o número de divisões e confirme com <Enter>.

Formato:

Command: **DIV**

Select object to divide : Seleciona a linha que irá dividir

Enter number of segments or[block]: 8 <ENTER>



38 -MEASURE

Acesso – DRAW> Point > Measure

Modo Simplificado: **ME** (via Teclado)

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

Acionamos o comando Measure:

1 – Selecione a linha ou nosso objeto que queremos “marcar” as distâncias.

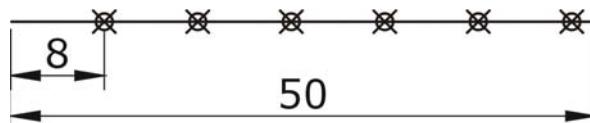
2 – Entre com o valor da distância que desejamos inserir e confirme com <Enter>.

Formato:

Command: **ME**

Select object to measure: Seleciona a linha que insere a medida

Specify length of segment or Block:: Comprimento 8



NOTA:- Para trabalhar com o comando Divide ou Measure temos que configurar POINT STYLE para poder ver os pontos de marcação.

- O AutoCAD não divide ou insere a medida quebrando a entidade e sim marcar pontos que definem o local da divisão.

- Para poder “capturar” os pontos, precisamos do Osnap – Node



39 -POLYLINE

Acesso – DRAW> Polyline

Modo Simplificado: **PL** (via Teclado)

O comando Polyline ou Pline, funciona como o comando Line, só que quando desenhamos com Line, cada segmento é uma entidade, já numa construção de desenho com polyline, constitui em um só desenho, se desejamos deletar alguma parte, deletamos todo ele.

Também podemos na sequencia de construção alterar, para arcos e formar espessuras trabalhando com a suas opções, conforme o desenho abaixo. Lembramos que há uma dificuldade de edição dessas espessuras, se explodirmos com o comando Explode, ela perderá as suas qualidades de polylines e se transforma em uma linha comum.

Formato:

Command: **PLINE**

From point: <P1>

Current line width is 0,00

Arc/ Close/ Hatchwidth/ Length/ Undo/ Width <Endpoint of line>

Modos:

ARC – Desenha segmentos de arcos na polinha.

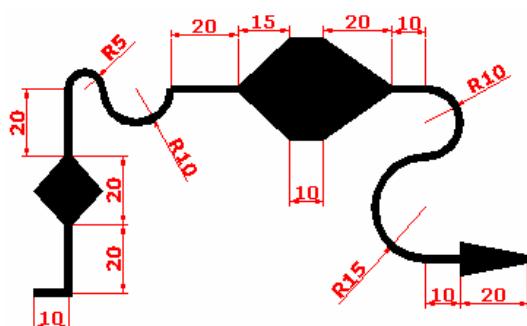
CLOSE – Fecha um polígono, unindo o último ponto ao primeiro.

HALFWIDTH– Define a meia espessura inicial e final da pline.

LENGTH– Permite desenhar um segmento ,definindo seu comprimento a partir do último segmento executado (se for positivo, terá o mesmo sentido e se negativo, terá o sentido invertido).

UNDO – Defaz o último subcomando utilizado.

WIDTH – Define a espessura da linha.



40 -GRIPS

Acesso - MODIFY> Stretch

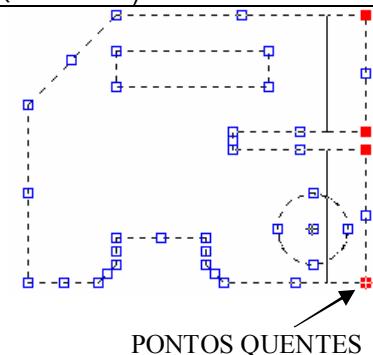
Modo Simplificado: **GR** (via Teclado)

Grips são aquelas marcas azuis (normalmente) que aparecem no desenho, quando você seleciona um objeto sem ter ativado nenhum comando. A ferramenta GRIPS é uma espécie de edição de objetos.

Através dos GRIPS podem ser ativados os comandos Stretch, Move, Copy, Scale, Mirror e Rotate teclando a barra de espaço após a "seleção quente".

A Seleção quente e quando selecionado por grips, clicamos um dos quadradinhos, a princípio notamos que se mexermos com mouse ele apenas trabalhará com o Stretch, isto é, esticando a linha a partir daquele ponto. Quando tediarmos a barra de espaço, ele alterará para os comandos acima citados em função do quadradinho selecionado.

Detalhe se caso quiser esticar varias linhas ao mesmo tempo podemos selecionar com SHIFT pressionado e clicando outros pontos quentes, selecionado estes pontos, solte o SHIFT e clique em um dos pontos quentes e arraste aleatoriamente ou usando a projeção polar para uma medida exata.



41 -MLINE

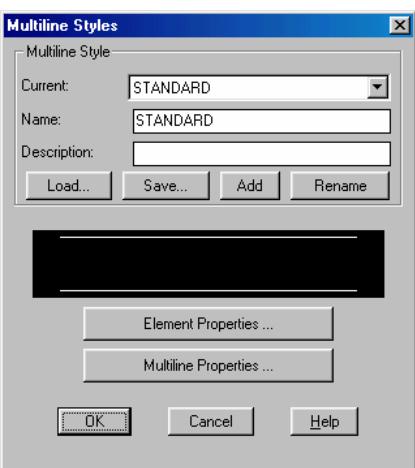
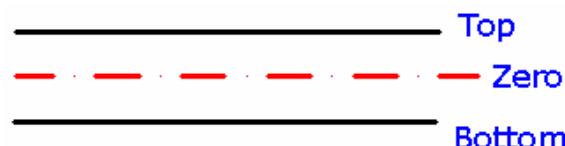
Acesso - DRAW > Mline

Modo Simplificado: **ML** (via Teclado)

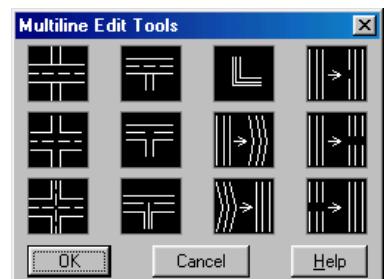
A partir do acionamento do Comando Mline:

1 - Temos que confirmar os dados, normalmente o default o autoCAD desenhará duas linhas (standarnd) com a distancia entre elas de 20 unidades (Scale=20.00) se criarmos uma parede em m (metros por ex.) temos que configurar o Scale para 0.15 que é o padrão para uma parede comum, A justification esta =TOP , quer dizer que temos inserir as medidas das linhas da parede por fora , podemos definir por Zero que é uma linha imaginaria central ou BOTTOM que é a medida interna da nossa linha dupla.

2 - Configurando esses dados podemos construir as paredes como trabalhamos com a line.



O comando Mline é o comando para construção de linhas paralelas com cores e traços complexos, dependendo do que queremos realizar. Esse tipo de linhas pode ser bem util para os desenhos de arquitetura, mas exige uma atenção com as medidas que deseja no final. Podemos fazer sua edição, permitindo interromper, unir e editar as intersecções com a caixa de dialogo - acesso pelo caminho - Modify → Object → Multiline. Criamos novos tipos e estilos de linhas multiplas com a caixa de dialogo - acesso Format → Multiline Style.



Justification - Posiciona a linha mestra de construção da Mline em Top,Zero e Bottom.

Scale - Define a largura da Mline.

Style - Permite escolher o tipo de Mline dentro os criados pelo usuário.



42- SPLINE

Acesso - DRAW > Spline

Conjunto de uma ou mais curvas concordantes definidas por uma seqüência de pontos, editadas pela tangente das curvas componentes ou pelos pontos externos.

Acionado o comando Spline:

Clicando em pontos seqüencialmente, o Spline configurará para "curva ideal" em os pontos.

Para finalizar o comando temos a digitar 03 <enter>.

Formato:

Command: _spline

Specify first point or [Object]: **P1**

Specify next point: **P2**

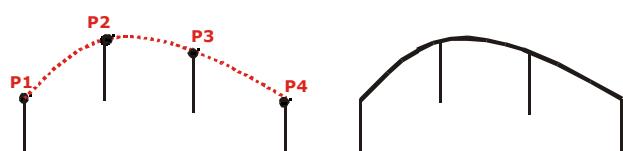
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **P3**

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>



A

43 -TEXT

- Single Text (Draw<Text<Single Line Text)

Podemos escrever também com o line single text, mas a sua edição depende da primeira vez e a configuração da formatação padrão.

Acionando o Single text:

Command: DTEXT

Current text style: "Standard" Text height: 2.5000

Specify start point of text or [Justify/Style]:**Define um ponto**

Specify height <2.5000>: **(especifique uma altura de texto)**

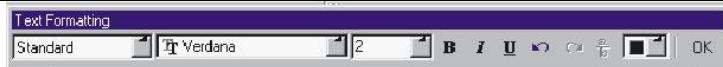
Specify rotation angle of text <0>: **(define ou não uma rotação para seu Texto)**

Enter text: **(Escreva o seu texto agora)**

Enter text: (1 ENTER muda a linha – 2 ENTER finaliza.

Acesso – DRAW> Text

Modo Simplificado: T ou mt (via Teclado)



O comando Mtext permite a geração de blocos de texto, como nos editores de texto convencionais.

O texto de múltiplas linhas ou parágrafos é definido dentro de uma largura definida no desenho.

Command: _mtext Current text style: "Standard" Text height: 2.5

Specify first corner: **(Clique um ponto e abra um retângulo)**

Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: **(Clique outro ponto e feche o retângulo).**

Agora pode digitar o seu Texto e edita-lo mais facilmente.

44 -ALIGN

Acesso – MODIFY> 3D Operation > Align

Modo Simplificado: AL (via Teclado)

O comando Align apesar de sua concepção seja para o uso em 3D, e de muita utilidade também em duas dimensões. A partir de seu acionamento vamos indicando os pontos de referência para uma suposta rotação e deslocamento, para uma nova localização e rotacionada da nossa peça , onde também podemos alterar nessa mesma operação a Escala da peça.

Formato:

Command: Align

Select objects: (Selecione o objeto a ser movido)

Specify first source point:**P1**

Specify first destination point:**P2**

Specify second source point:**P3**

Specify second destination point:**P4**

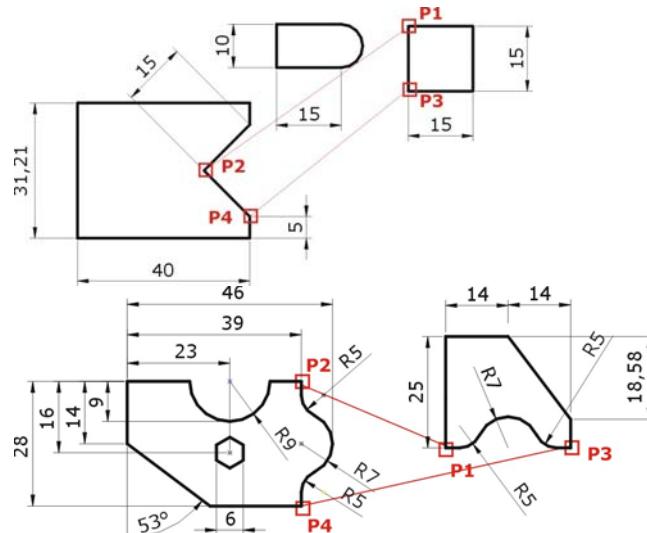
Specify third source point or

<continue><ENTER>

Scale objects based on alignment point
<Y/N><**N**>

Y - Sim para escalar em relação aos pontos clicados.

N - Para manter a escala normal do desenho movido.



45 -SCALE

Acesso – MODIFY> Scale

Modo Simplificado: SC (via Teclado)

Acionado o comando Scale:

1 - Selecione o objeto e confirmamos com um <enter>.

2- Temos que definir um ponto, que servirá de referência para o escalonamento.

Na sequencia normal ele pedirá o fator de ampliação (Acima de 1) ou fator de redução (Abaixo de 1), lembrando que o fator 1 é o tamanho original, se digitar 1 ou enter ele se manterá da mesma forma.

O Esquema com a opção Reference, segue os mesmos passos acima, até que quando pedir para o valor de escala, acionamos a opção REFERENCE, inserimos um valor de medida que você tem em seu desenho, Ex. 25 - Agora ele pedirá um nova medida podemos Ex. 42. Feito a medida do desenho que tinha 25 unidades se torna com valor 42.

NOTA:Essa opção é muito útil quando recebemos um desenho fora de escala (que é um erro grosseiro alterar a escala de um desenho, principalmente para imprimir) e temos uma referencia de uma cota, para podermos voltar o desenho original.

Formato:

Command: Scale

Select Objects:(selecione os objetos)

Select Objects: <ENTER>

Base point: **P1**

<Scale factor>/Reference: **R<ENTER>**

Reference length:<valor de referencia ou dois pontos>

Formato com Referencia:

Command: Scale

Select Objects:(selecione os objetos)

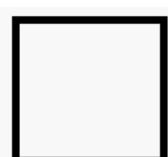
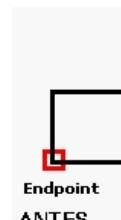
Select Objects: <ENTER>

Base point: **P1**

<Scale factor>/Reference: **R<ENTER>**

Reference length:<valor de referencia ou dois pontos>

New length:(novo comprimento)





46 - LAYER

Acesso - FORMAT > Layers

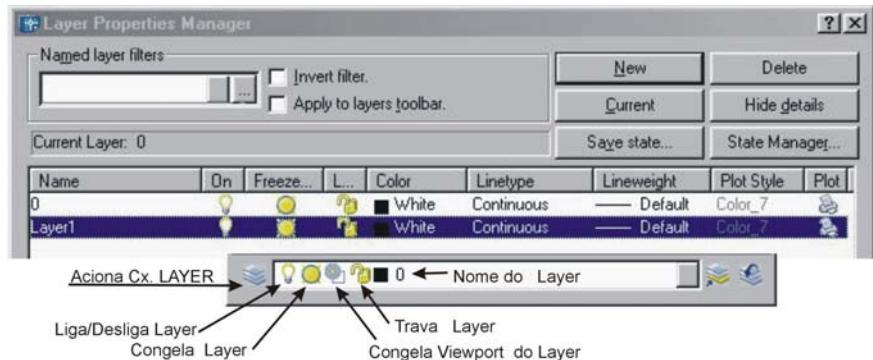
Modo Simplificado: LA (via Teclado)

O comando LAYERS é um dos comandos mais interessantes existentes no AutoCAD e em outros programas de CAD. Camadas são níveis ou camadas, onde podemos fazer o seu gerenciamento que se comportam como se fossem páginas de papel transparente onde podemos ver sua visualização na medida que necessitamos. Além disso, podemos definir as características de entidades, que são cor e tipo de linha permitindo impor ao desenho o seu traço, pois cada Layer vamos associar, na plotagem, uma espessura diferente, utilizado para uma melhor criação, manipulação e de entendimento do desenho.

LAYERS é o comando do quadro de diálogo que controla tipos ou informações de "Camadas" para podemos ligarmos ou desligar, congelar, trancar, bloquear a impressão no momento que necessitamos determinados modos de apresentação do desenho.

Layer Properties Manager para a criação de layers (camadas). Sepre que possível dê preferencia, que todo o desenho deve ser feito em várias camadas.

Cada camada pode ser utilizada por um tipo de informação do desenho, como camada para estrutura, paredes, cotas, tipos e classificação de linhas, símbolos, mobiliário, portas, janelas, detalhes, etc.



47 - BYLAYER / LINETYPE

Acesso - FORMAT > Linetype

Modo Simplificado: LT (via Teclado)

As barras de acesso Bylayer estão normalmente na barra Properties, são de grande utilidade onde podemos configurar as e contornos com a cor, tipos de linha e espessuras.

→ Selecionamos (com grips) o nosso objeto ou a linha e clicamos na primeira caixa (Bylayer) selecionamos uma cor para definir a nossa peça.

→ Para carregar outros tipos de linhas, caixa (Bylayer) do meio:

1 - clique em OTHER e na Seqüência

2 - Clique em LOAD para caixa de linhas e escolhas os tipos de linhas que deseja carregar.

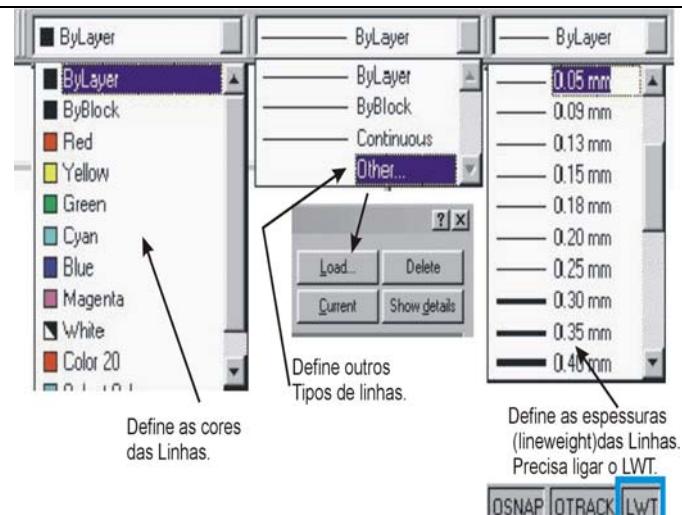
Podendo selecionar os tipos com ajuda CTRL para alternadas ou SHIFT para um grupo.

E para confirmar clique OK.

Podemos mudar linhas já desenhadas, use os Grips e abra a caixa e escolha o novo tipo de linha.

→ Podemos inserir espessuras, diretamente através da Terceira Caixa (Bylayer), mas só podemos visualizar as espessuras a partir da espessura 0.30, lembrando que na hora de imprimir ou plotar a definição será exata.

Para visualizar as espessuras setadas bylayer ou LINEWEIGHT, você precisa acionar o botão LWT (line weight trace) e para imprimir setar no PLOT a opção linewidth para que essa opção seja válida.



48 - BOUNDARY

Acesso - DRAW > Boundary

Modo Simplificado: BO (via Teclado)

Apesar que é um comando concebido para trabalhar 3D, ele é bem útil, por ex. quando temos que achar a área de um determinado desenho, transformamos essa área em uma polyline. Acionamos e trabalhamos a opção "object" do comando Area.

Acionado o comando Boundary:

1- Clicamos na área que desejamos (Esta Deverá estar totalmente fechada, pois funciona como uma hachura e se houver um milésimo aberto emitirá uma mensagem igual ao Hatch<enter>).

2- Abrindo a caixa de diálogo, selecione o botão pick point, e selecione a área, e confirme com <enter>. A princípio parecerá que não altera nada, mas se clicar na área específica, notará que foi feita uma face ou região determinada.

Essa operação pode ser realizada também pelo comando Region, mas você precisa selecionar todos os elementos que o constituem um a um, já o comando Boundary funciona com o "pick point" já selecionando toda a área.

Formato:

Command: bo

BOUNDARY(Selecione Pick point na caixa de diálogo)

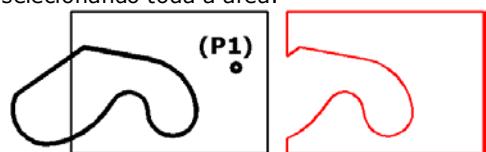
Select internal point: Selecting everything... (Clique um ponto na área desejada)

Selecting everything visible... Analyzing the selected data...

Analyzing internal islands...

Select internal point: P1 <ENTER> BOUNDARY created 1 polyline

FAENQUIL



49 - DIMENSION

Acesso - Dimension>

Modo Simplificado: D (Style) (via Teclado)

Uma das etapas mais importantes do processo de desenho é a cota. O AutoCAD permite uma cotagem automática com amplas possibilidades de estilo e edição. Quando se faz uma cota, determinamos os pontos no qual queremos a medida. O AutoCAD guarda as coordenadas dos pontos marcados e faz o cálculo da distância entre dois pontos gerando assim a cota.

DIM Linear - Cria cotas verticais (y) e horizontais (x), em quatro direções em relação aos pontos de origem. A partir de seu acionamento podemos clicar nos pontos com Osnap ou clicar <Enter> para podemos selecionarmos a linha que precisamos medir.

DIM Align - Cria cotas alinhadas com direção foram da pelos pelos pontos de origem. E segue o mesmos passos da linear

DIM Radius - Cria cotas através do Raio. Selecionamos os arcos e círculos.

Text Edit - Faz deslocamentos de linhas de Cotas e textos de cotas já prontas. Selecionamos a cota e com o mouse mostramos sua nova localização.

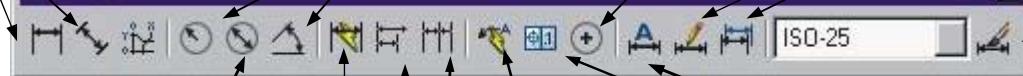
DIM Ordinate - Cria cotas a partir de pontos de coordenadas

DIM Angular - Cria cotas de Ângulos. Como a criação de Fillet e Chamfer, clicamos as linhas que fazem seu vértice.

Mark - Marca o centro de círculos e arcos

Update - Faz atualizações das Cotas para uma novo tipo de estilo de cotas, tamanhos, etc. Após a sua edição com o Style.

Dimension



DIM Diameter - cria cotas a através do Diâmetro. Selecionamos os Diametros.

DIMLeader - Cota livre para comentários e observações. Podemos acionar o Settings, para definições e formatação de tipos das leaders.

Style - Define tipos das Cotas para uma novo tipo de estilo de cotas, tamanhos, fontes, etc.

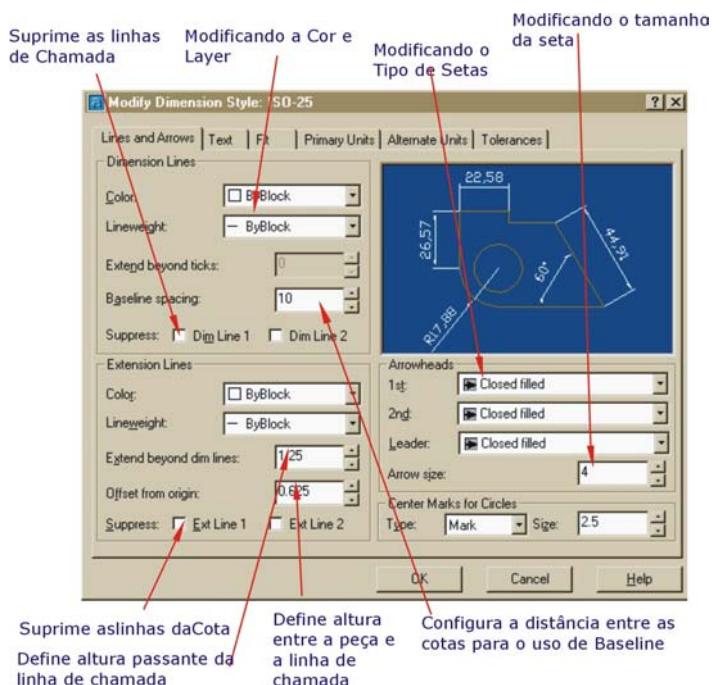
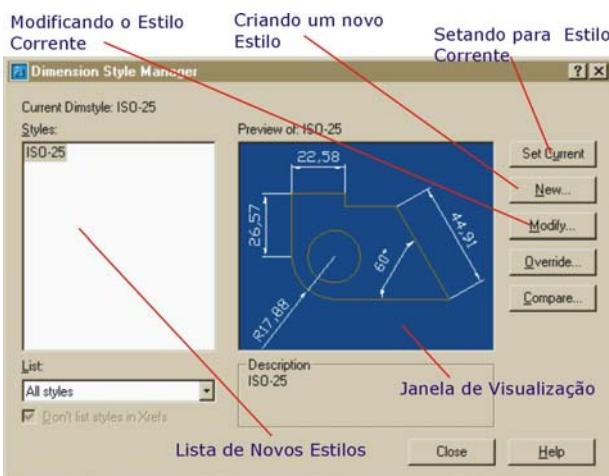
QuickDIM - Cria várias cotas automaticamente, com ajuda da cx. Flutuante cota várias dimensões ao mesmo tempo escolhendo o tipo de cotagem.

Dimension Edit - Faz edição das cotas já construídas.(rotacionadas e obliquas)

DIM Baseline - Gera cotas sucessivas a partir de uma linha de base.

DIMContinue - Gera cotas contínuas a partir de um segundo ponto da cota anterior.

Tolerance - Define tipos de tolerância em relação ao acabamento e qualidade de precisão da peça a ser trabalhada.



Acesso - MODIFY> Array

Modo Simplificado: AR (via Teclado)

Definindo Array Retangular

Definindo manualm. As distâncias

SelecionarObjeto a ser Copiado

Para criar uma matriz retangular:
Acionamos o comando Array :
1 – Por default – Abre a caixa Rectangle Array :
2 – A Direita – Clicamos o botão Select Objects – Para selecionar o objeto que iremos criar a nossa matriz. <Enter> para voltar para nossa caixa de dialogo.
3 – Agora faremos a definição número de linhas (ROWS) e de colunas (COLUMNS) , note que ao lado mostra como ficará nossa matriz.
4 – Para finalizar temos que definir os dados, iremos preencher o campo Row offset que é a distância entre linhas e no campo Columns offset definimos o valor da distância entre as colunas.
Nota: Podemos adicionar uma inclinação a nossa matriz adicionando um valor de um ângulo ao campo Angle of Array.
Observe que ao lado existem botões, um deles o maior, podemos definir a distância entre linhas e colunas através de uma diagonal de um retângulo imaginário.
Os outros dois botões correspondem

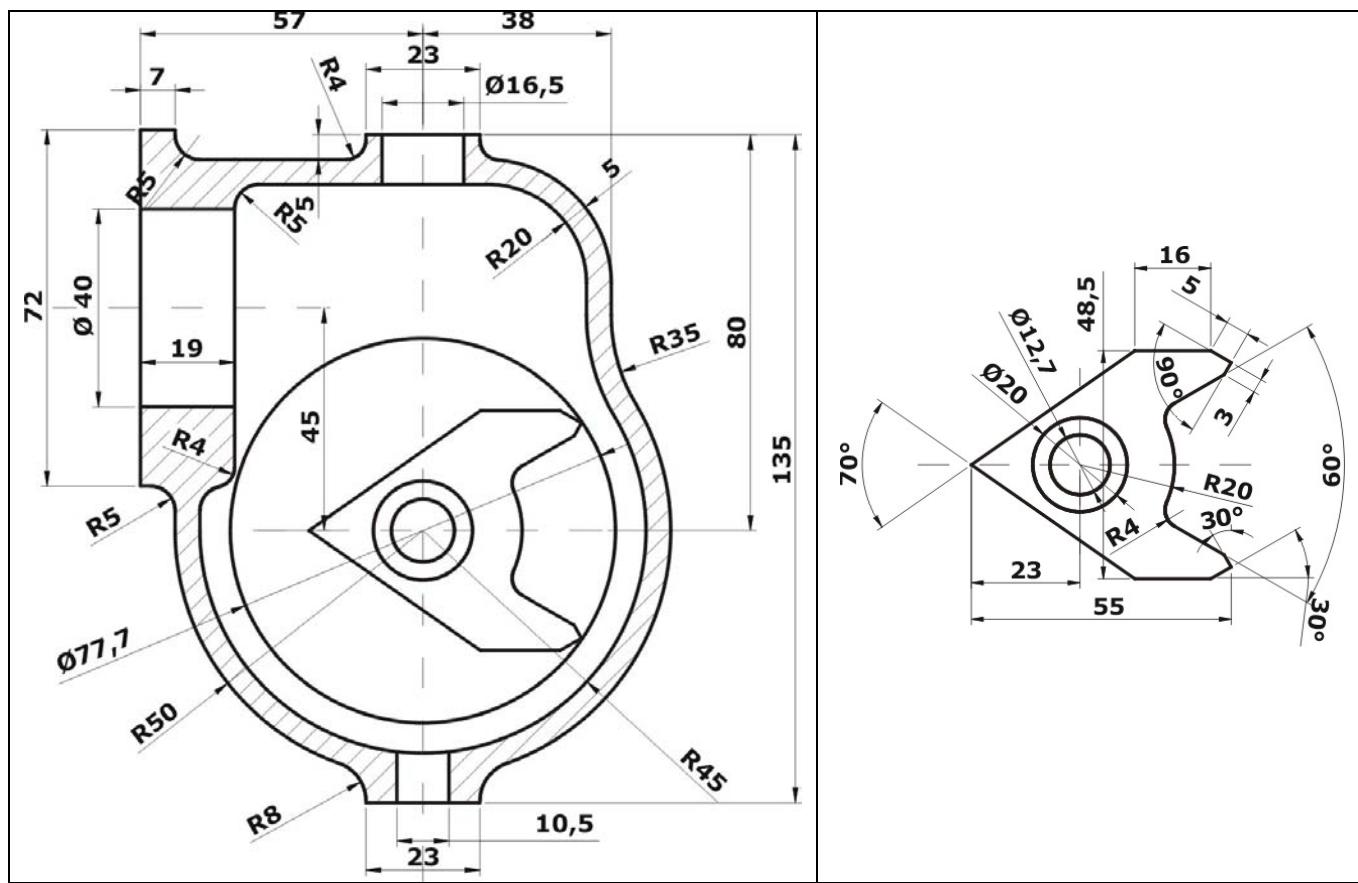
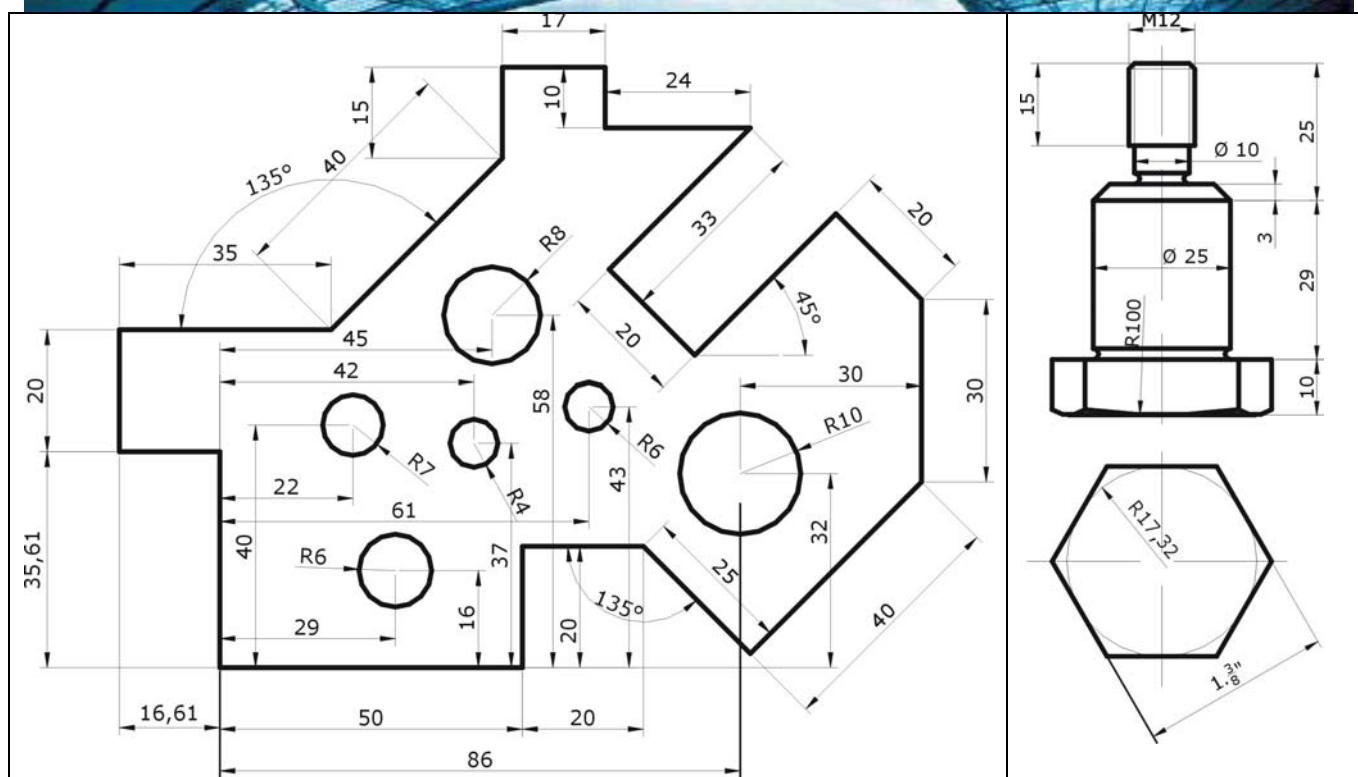
respectivamente a definição manual das distâncias entre linhas e entre colunas a partir de dois cliques.

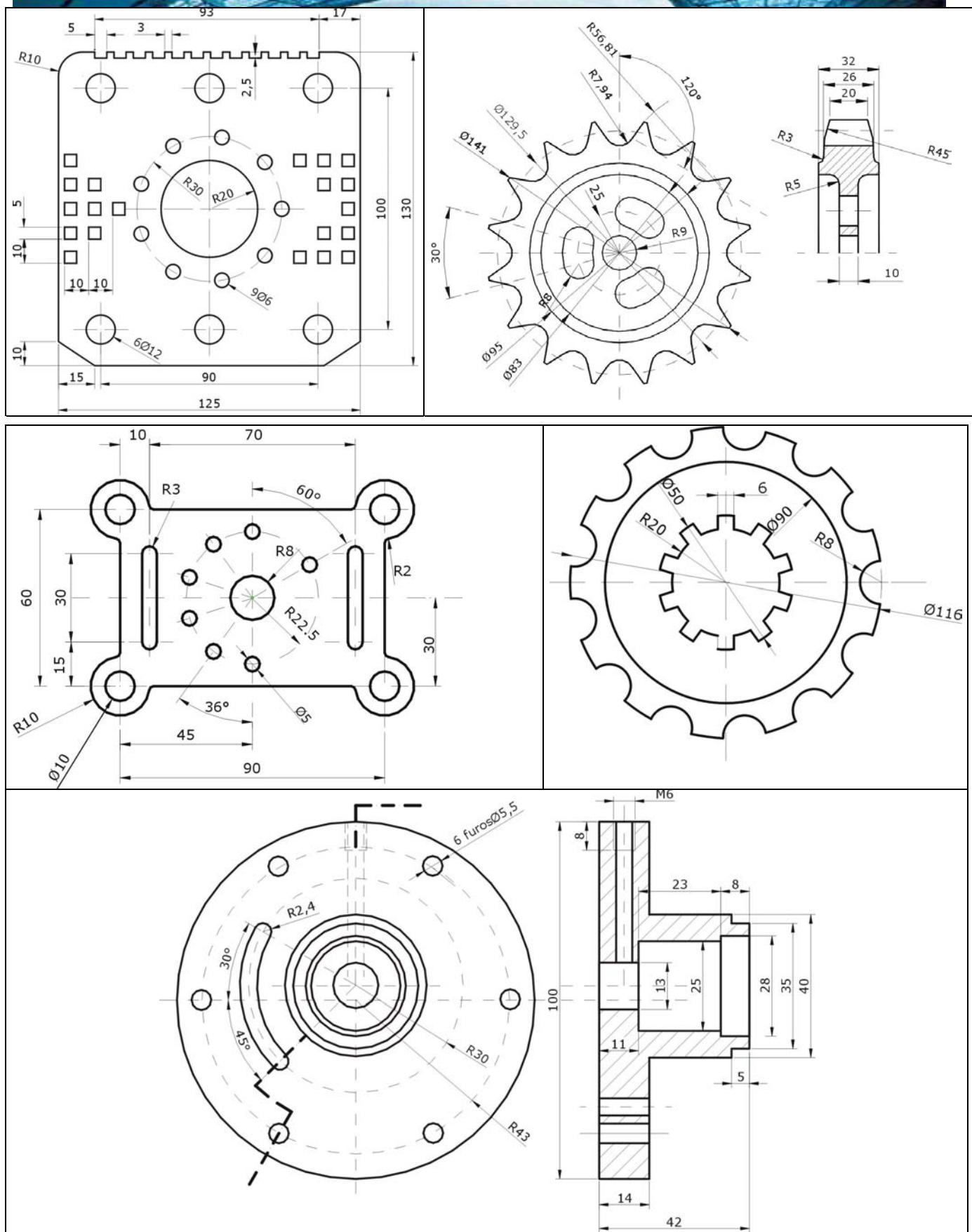
Definindo Array Polar

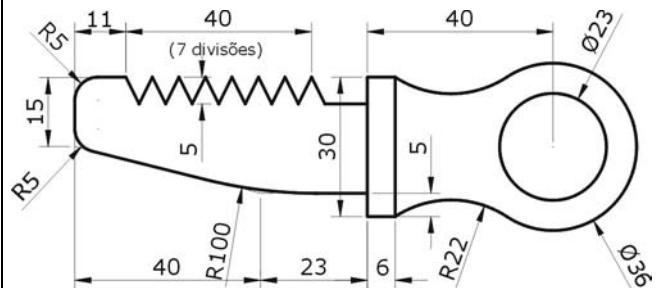
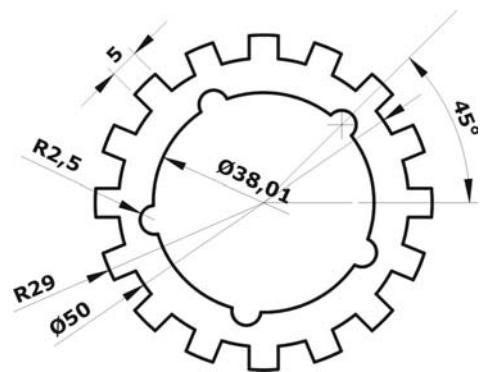
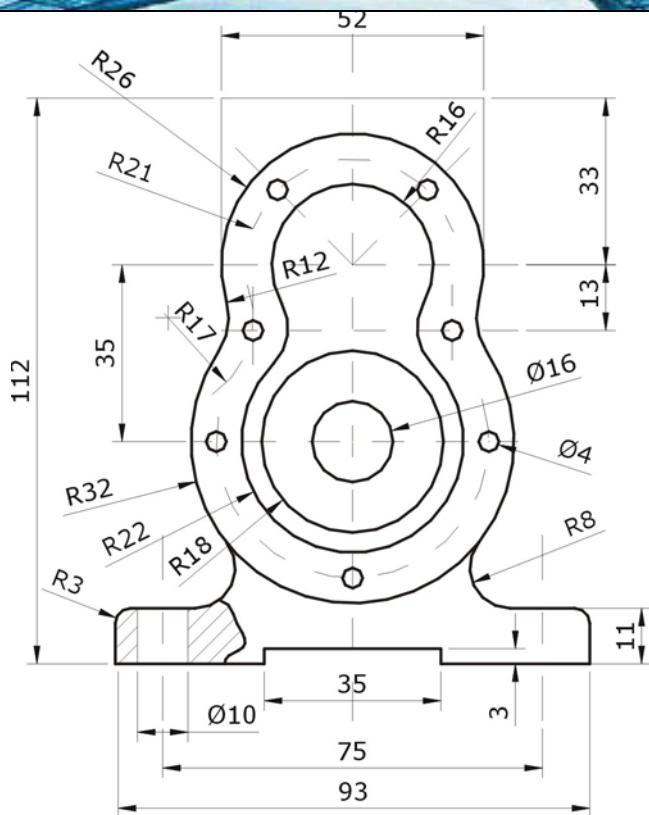
Definindo manualm. Angulo de varredura

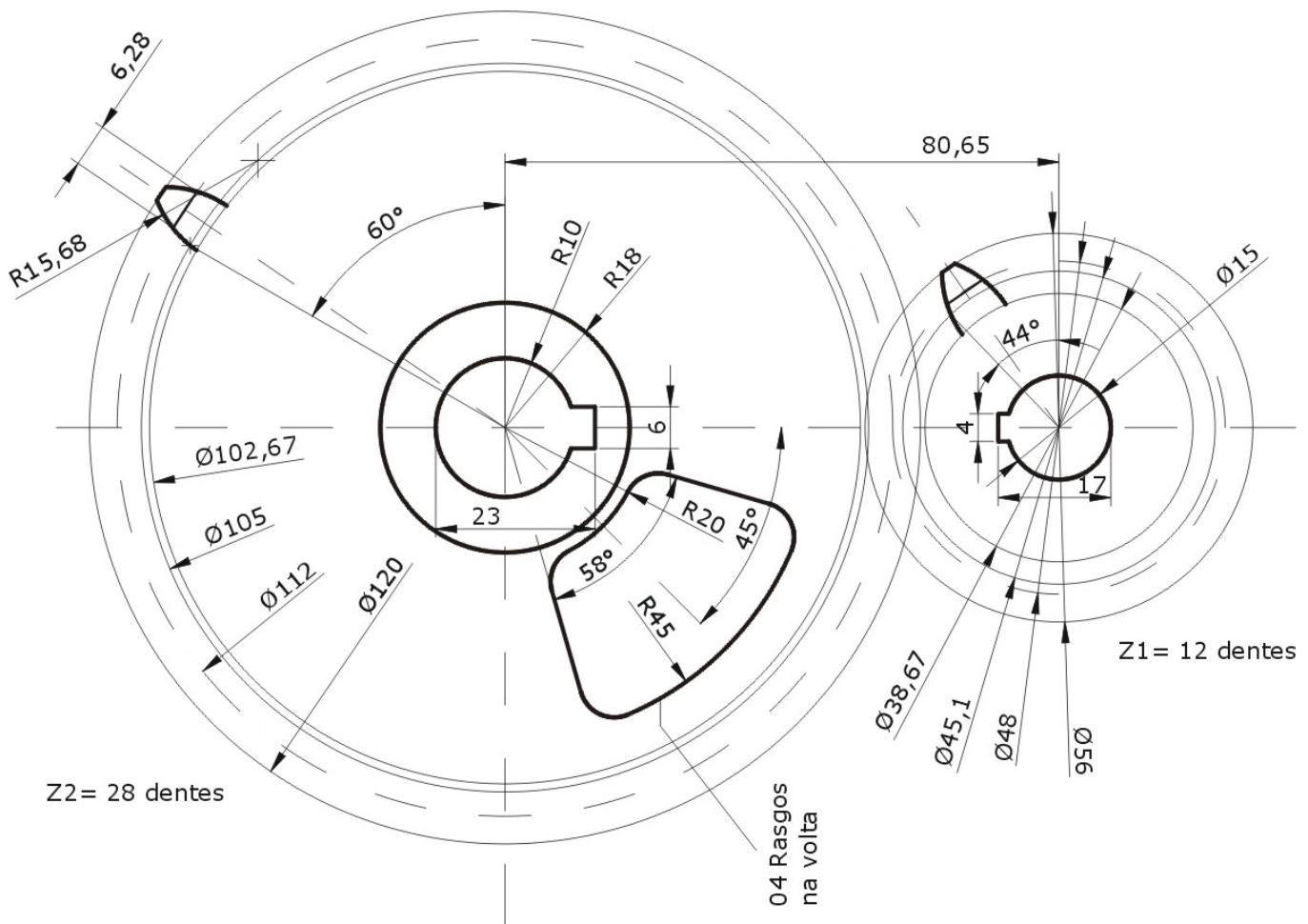
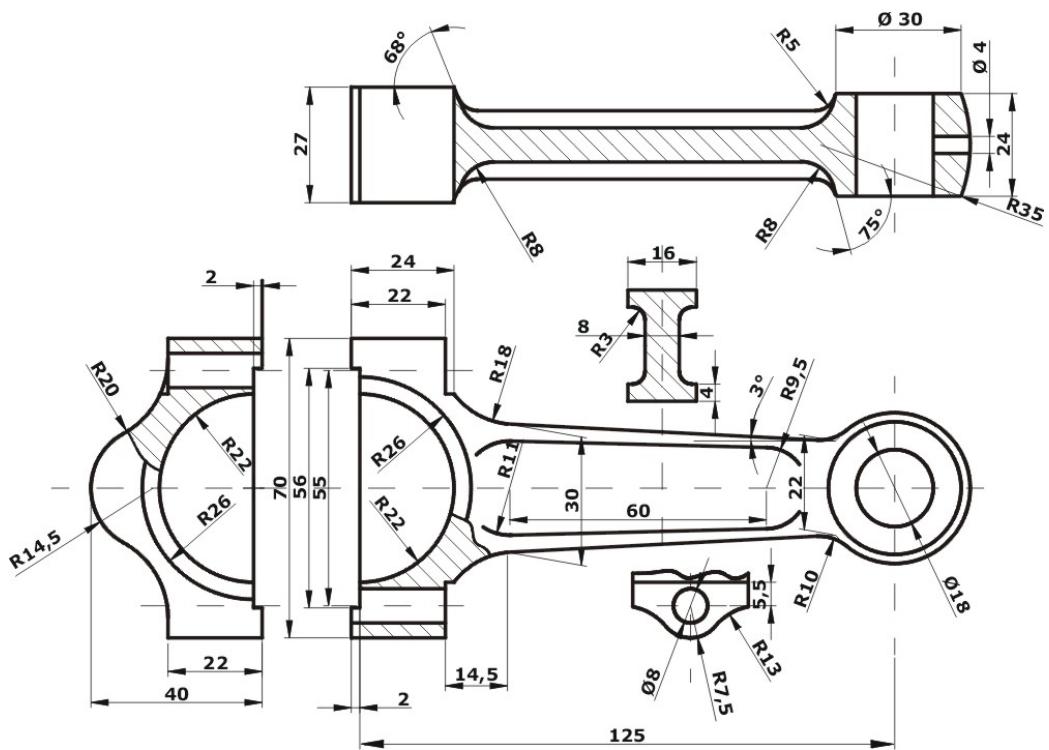
SelecionarObjeto a ser Copiado

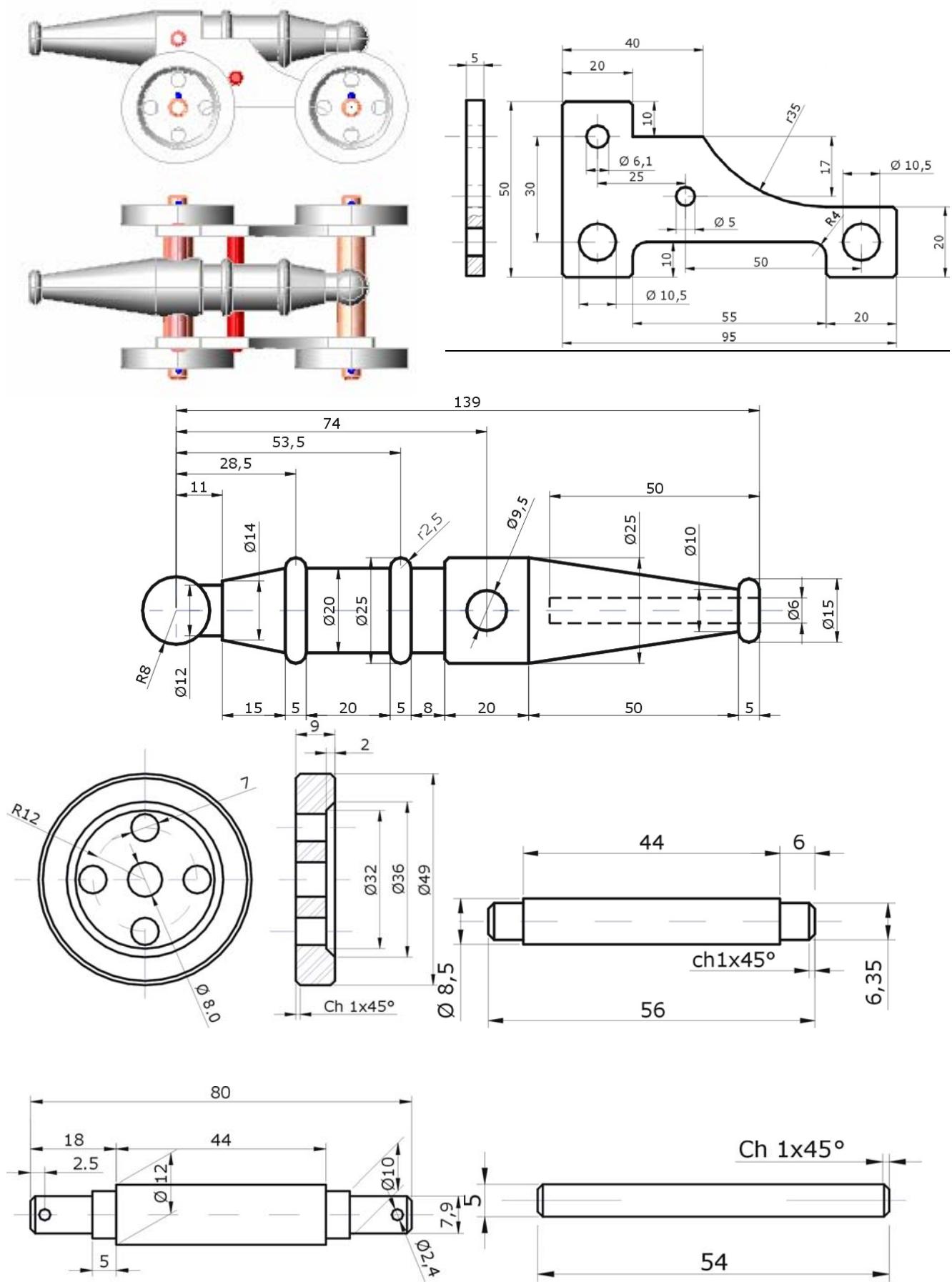
Agora vamos criar um Array Polar:
Acionamos o comando Array :
1 – Primeiramente selecionamos a opção Polar Array na caixa de dialogo, automaticamente veremos que a caixa de dialogo se altera de retangular para uma caixa array polar.
2 – Clicamos no botão superior à direita - Select Objects - Para selecionar o objeto que iremos criar a nossa matriz. <Enter> para voltar para nossa caixa de dialogo.
3 - Clicamos na sequencia o botão Center Point para definirmos o ponto central de nosso array polar, logo que selecionamos o nosso centro as medidas X e Y se alteram, correspondendo a nova referencia.
4 - Definimos o numeros de itens que iremos copiar em volta do centro que clicamos acima.
5 – Podemos manter o valor de 360 que corresponde a volta completa ou alterar para um ângulo de varredura diferente.
NOTE: O metodo utilizado como default foi Total number of items & angle to fill.
Mas podemos definir com:
-Total number of items & Angle between items – Esta opção permite definição do numero de objetos e o ângulo entre eles.
Angle to fil & Angle between items – esta opção permite a definição do ângulo de varredura e o ângulo entre os objetos.
A opção já setada abaixo Rotate items as copied – da a condição de rotacionar as copias dos objetos ou não em função de seu ângulo de inclinação.









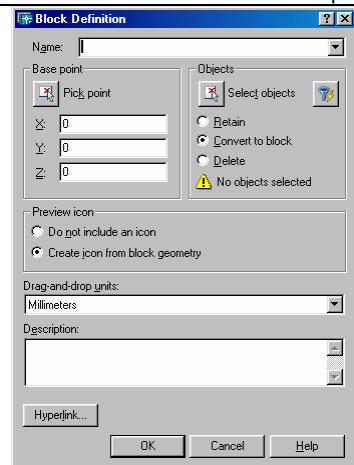


51 -BLOCKS

Acesso - DRAW> Block > Make

Modo Simplificado: B (via Tedado)

Permite agrupar entidades individuais em um bloco na base de dados. Sempre que for necessário a inserção de desenhos repetitivos, ou dentro do próprio desenho ou criando um bloco através do comando WBLOCK para a criação de uma biblioteca.



no desenho vigente. Para criação de um bloco que servirá para outros desenhos, temos que criar o bloco através do comando WBLOCK, ele segue quase da mesma forma que a criação do bloco comum, somente você deverá indicar um local para salvar este bloco.

Acionamos o comando Block:
 1 - Abrirá a caixa de diálogo ao lado.
 2- De um nome para o seu bloco.
 3 - Clique o botão Select Objects e ele retornará para a tela gráfica para selecione o objeto que será o nosso Bloco.
 4- Clique o Botão Pick Point para definir o ponto ao qual servirá para a inserção do bloco por esse ponto.

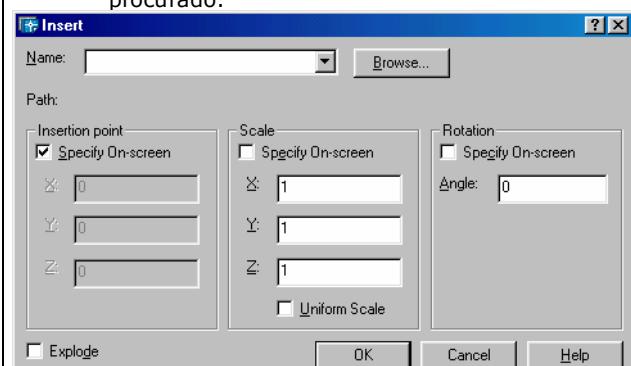
Esse formato se refere a um bloco em que você utilizará,

52 -INSERT

Acesso - DRAW> Insert > Block

Modo Simplificado: I (via Teclado)

Comando **Insert** pode inserir um bloco construído dentro do desenho ou a partir de uma biblioteca, lembrando para criar um bloco para biblioteca usaremos WBLOCK



53-ATRIBUTOS

Acesso - DRAW> Insert > Define Attributes

Modo Simplificado: ATTDEF (via Teclado)

O comando AATTDEF (atributos) permite criar atributos ou rotinas para desenhos e blocos. Um atributo é uma variável cujo valor podem ser informado pelo usuário no momento da inserção ou edição. Um exemplo típico de aplicação são as legendas de desenhos técnicos. Cria atributos para cada campo de informação (títulos, autor, data, escala, cliente, etc.) os quais serão preenchidos via caixa de diálogo.

Desenhemos o exercício no caderno de exercício nº 45

Acionamos o comando Attributes:

1 - Vamos Definir os dados da caixa de diálogo:

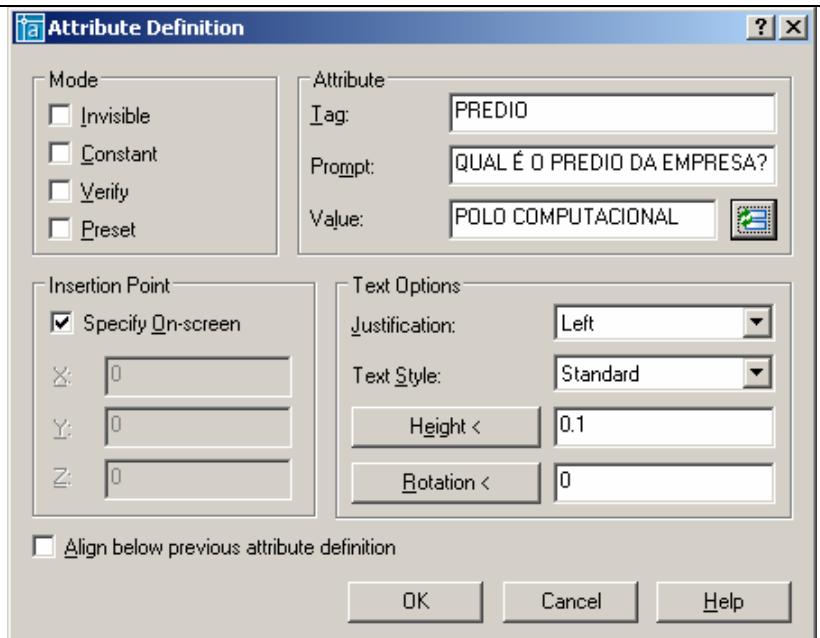
TAG: Defina um nome de origem, esse nome aparecerá só na criação do bloco. Neste nosso caso vamos digitar como esta ao lado. PROMPT: Será a pergunta que será feita quando inserirmos o bloco.

VALVE: Este campo será o estará preenchido, quando inserirmos o bloco, seria default.

Lembre-se que temos de definir também o tamanho de nosso texto, temos que corresponder ao tamanho de nosso bloco e ao nosso desenho, no momento configure como esta ao lado.

2 - Confirmamos com Ok ou <ENTER> para retornar ao nosso desenho para definirmos um ponto que será o ponto de inserção do nosso atributo. Note que agora existe um texto (PREDIO) no local que clicamos.

DICA: Um modo mais rápido para lista de atributos, de mesmo formato é copiar as TAGs já criadas e modificar como se fosse um Texto comum, ou seja digite ED no teclado para editar novas TAGs.



Agora vamos criar o nosso bloco:

FAENQUIL

-Folha. 39

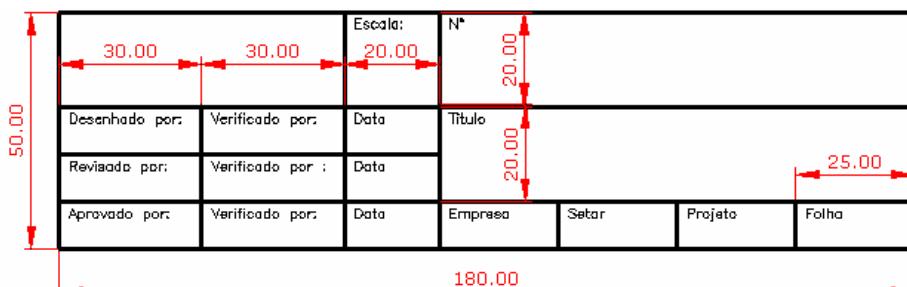
Acionamos o comando block e selecionamos a nossa mesa com o computador e os atributos.

Agora podemos inserir o nosso bloco, com o comando Insert – depois de nos clicarmos o ponto de inserção, o Autocad vai listar as perguntas no prompt (linha de comando).

Mas para melhorar a configuração de entrada de dados, podemos configurar o ATTDIR, trocamos o valor de 0 para 1, isto fará que as perguntas com as respectivas respostas Value, sejam mostradas em uma caixa de dialogo e não mais pelo prompt.

Nota: No momento da inserção do bloco, as mensagens (perguntas) serão apresentadas na linha de comando (prompt) ou numa caixa de diálogo. Isso dependerá se estiver ativado a variável ATTDIR. Se o valor for igual a 1, a caixa de diálogo será apresentada, caso contrário não.

Execute a legenda abaixo:



54 -PAPERSPACE

Acesso - Tilemode (0)

E o ambiente do Auto Cad onde:

-Inserimos os formatos A4,A3, legendas, atributos, etc.

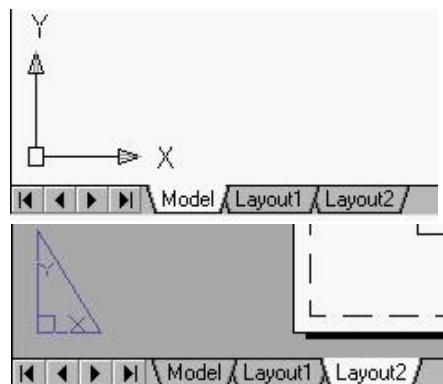
Criamos janelas de visualização (exemplo: vistas com escalas e seções cortes) através do comando Mview.

-Disparamos o Processo de Impressão.

MODELSpace / PAPERSPACE (LAYOUT)

O AutoCAD permite a você trabalhar em dois espaços (ambientes) diferentes, a nossa área de trabalho (MODEL SPACE)(Model) e o espaço de trabalho para impressão no papel (PAPER SPACE)(Layout).

Todos os modelos bi ou tridimensionais são criados no MODEL SPACE, de certa forma infinitamente, isto é, desenhar sem se preocupar com os tamanhos ou escalas de acordo com a sua unidade de trabalho.



Já o Paper Space é a nossa área delimitada para a nossa futura impressão, nós inserimos as informações do modelo criado, através de janelas individuais, estudando o lay-out da folha (prancha) quanto a Escalas, vistas, anotações, detalhamentos, etc. Devemos sempre ter em mente que o ambiente PAPER SPACE é aquele usado para compor a folha de papel onde seu modelo será plotado (impresso).

Cada pasta " Layout1 e 2 e outras que podemos inserir, renomear, clicando com o botão direito do mouse sobre as pastas.

A plotagem em PAPER SPACE é feita na escala 1:1, pois o padrão de margem e rotulo que você utiliza, será inserido em escala real.

Comuta entre o PSPACE (layout) e o MSPACE(model), clicando nas suas respectivas pastas. Ao mudarmos para PAPER SPACE o ícone que indica o UCS muda para o triângulo que indica o novo ambiente de trabalho.

Inicialmente quando estamos em PAPER SPACE não temos acesso ao modelo criado no MODEL SPACE, isto é, E como tivessemos um vidro sobre o nosso desenho, onde podemos manipular e editar a janela e até desenhar sobre ela, mas não editar o modelo.

Para que isto se reverta, no entanto, podemos clicar o botão PAPER ele automaticamente se altera para model, isto fará que "abrimos a janela" de cada janela do "Mview" criado dentro do paper space, e onde podemos criar as nossas vistas com escalas. E como veremos abaixo.



55 -MVIEW

Acesso - View > floating viewport (mview)

Modo Simplificado: MV (via Tedado)

Permite criar janelas dentro do PAPER SPACE.

O formato do comando é:

Switching to paper space

ON / OFF / Hideplot / Fit / 2 / 3 / 4 / Restore / < First Point > :

First Point: Permite selecionar os cantos de uma única janela

ON / OFF : Quando em OFF o AutoCAD limpa a janela em MODEL SPACE e não a regenera novamente até você torná-la ON

Hideplot: Remove linhas escondidas quando o desenho for plotado em PAPER SPACE

Fit: Cria uma janela do tamanho da tela gráfica

2/3/4: Permite criar duas, três ou quatro janelas em uma única operação

Restore: Esta opção forma uma configuração de janelas no PAPER SPACE que se ajusta a uma configuração gravada com VPORTS .

ESCALA DENTRO DA JANELA

Quando usamos a janelas no PAPER SPACE, a escala do desenho "trazido" do MODEL SPACE é de um valor indeterminado para o observador, para colocarmos um modelo dentro de uma janela do PAPER SPACE na escala que desejamos plotar usamos o comando ZOOM.

56 -ZOOM/XP

Acesso - VIEW > Zoom >

Modo Simplificado: Z (via Teclado)

Permite definir a escala do desenho dentro das janelas no Paper Space após a sua criação.

Após definirmos o tamanho REAL do formato do papel (folha Padrão) Podemos variar a escala do desenho dentro das janelas previamente criadas. A partir do comando Zoom, utilizamos o XP para definir a escala.

É o comando que permite acertar a escala de plotagem do modelo dentro de uma janela do PAPER SPACE.

O formato do comando é:

Zoom

All/Center/Dynamic/Extends/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale X / XP>: valor XP

NOTA: Antes de trabalhar com zoom xp, temos que ter em mente o seguinte, o AutoCAD foi concebido para desenhos em mm ou polegadas. Quando criamos um desenho mecânico por exemplo, nós automaticamente trabalhamos com milímetros, então se queremos reduzir um desenho 5 vezes a escala é 1/5 , se for 2 vezes menor a escala será 1/2 e se vamos ampliar 3 vezes a escala será 3/1, se for 10 vezes maior 10/1. Logo quando trabalhamos com o zoom XP a escala de redução será 1/2 XP, 1/5 XP e a ampliação 3 XP e 10 XP.

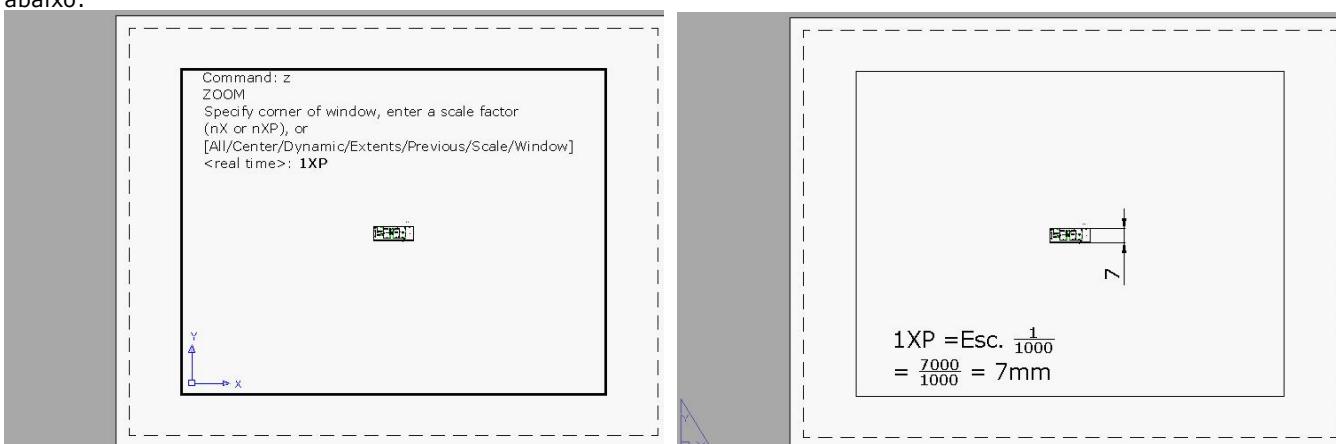
Agora quando temos que plotar um desenho de arquitetura por exemplo, que foi desenhado em 1 unidade se refere a 1 metro, sabemos que 1 m = 1000 mm.

Vamos adotar uma medida para tentarmos visualizar, utilizamos o desenho da planta do exercício 27.

Por exemplo vamos trabalhar com a medida de 7 metros.

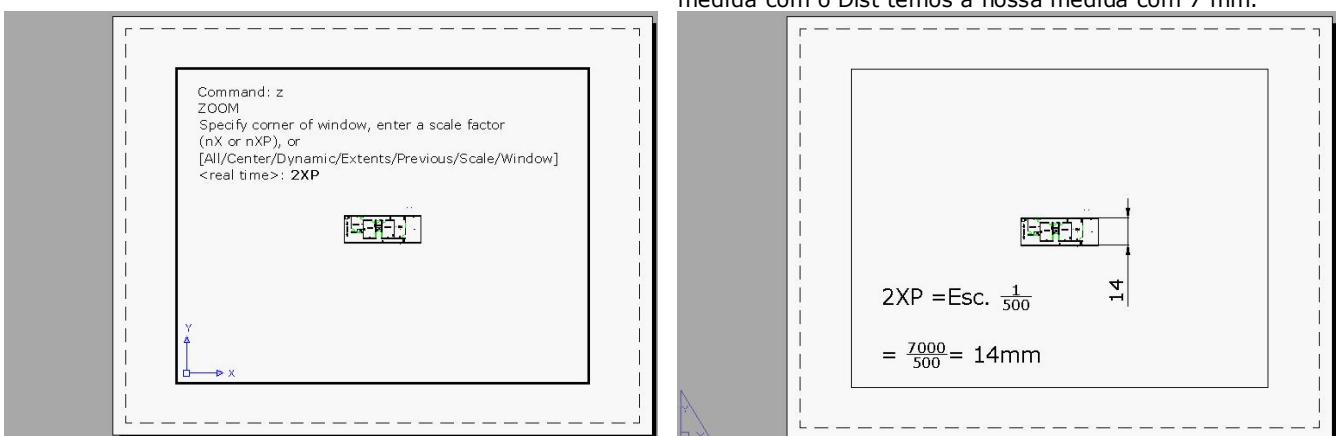
Clique na pasta Layout – Ele abrirá a Caixa de impressão – neste momento não precisamos configurar a impressora ou a ploter, pode fechar o quadro de dialogo. Automaticamente ele já enquadra o seu desenho na área delimitada.

Clique no botão PAPER na Barra de Status e ele mudará para MODEL e abrirá a janela para nossa planta, como se segue abaixo:



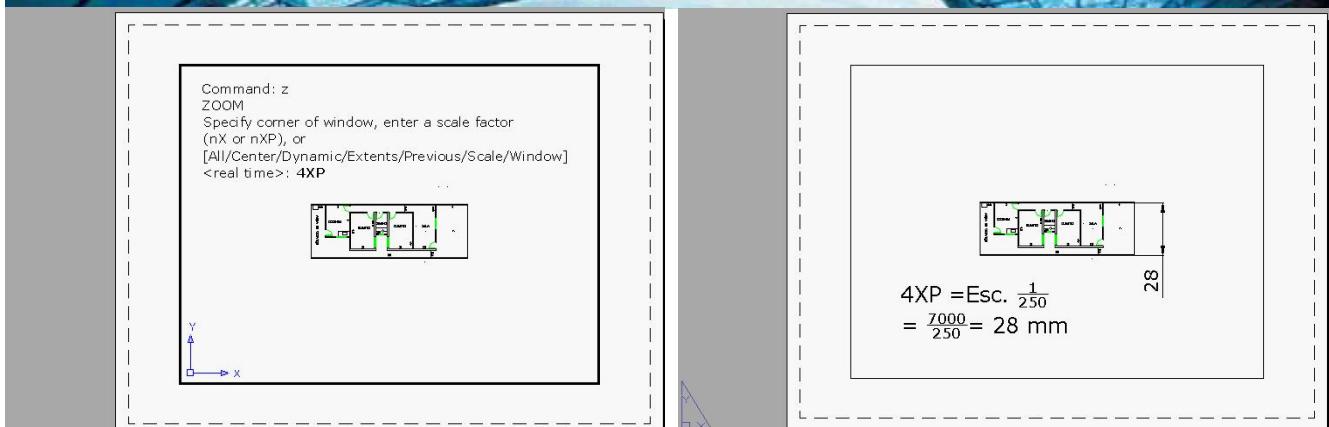
Note que temos o eixo WCS – avisando que estamos dentro do Model . Agora Acionamos o Comando Zoom e Digitamos 1XP

Logo: 1/1000 =1XP é a escala real em nosso papel.
Clicamos novamente o botão MODEL na Barra de Status para voltar para PAPER. Se dimensionar ou conferir a medida com o Dist temos a nossa medida com 7 mm.



Voltamos para o modo MODEL e Acionamos o comando Zoom e digitamos 2 XP.

Temos Agora o nosso desenho na Escala 1:500.



Utilizando o modo Model e Zoom novamente – digitamos 4XP – Se pensarmos um pouquinho, $1000/4$ é igual a 250. Podemos fazer isso sucessivamente.

Se queremos a escala 1:100 – 10XP – a nossa medida terá 70 mm.

Para a escala 1:50 – 20 XP – a nossa medida terá 140 mm.

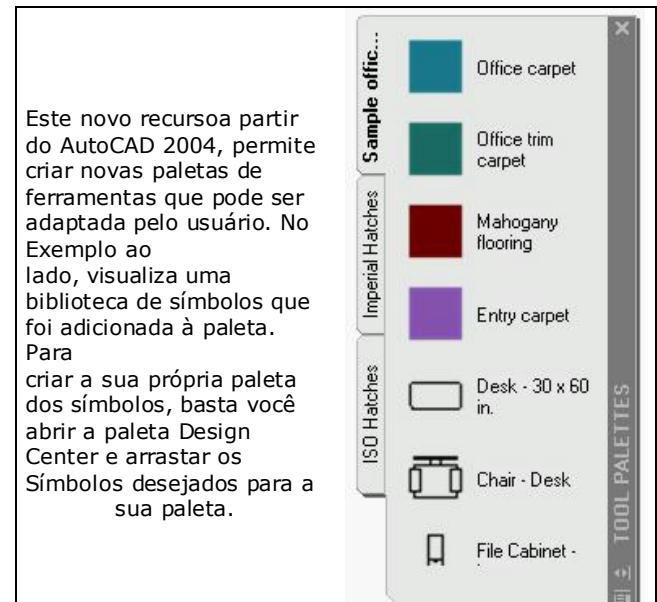
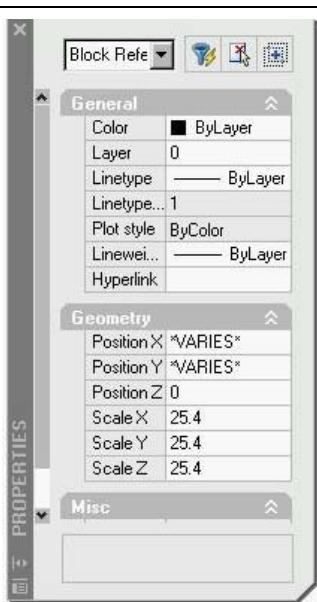
Note que não trabalhamos com um padrão nenhum, Utilizamos a área default do AutoCAD, mas lembro que podemos inserir um bloco sendo um Padrão (A0, A1, A2,...) modelos com Legendas com atributos.

Para isso quando acionamos layout, podemos inserir o bloco com o padrão desejado, e dentro abrir janelas com Mview, para cada janela podemos criar um detalhe, uma vista, todos usando a Zoom para escala. Normalmente é um erro que muitos cometem em imprimir desenhos a partir do MODEL e para caber no seu padrão muda a escala original do desenho. Por isso que existe os layouts, para podemos dentro das janelas do Mview, mudar as escalas.

PLOTAGEM A plotagem de um desenho em PAPER SPACE é feita na escala 1:1, sendo a forma mais adequada de montagem de pranchas a serem plotadas em birôs. Quando mandar imprimir você apenas indicara que é uma plotagem 1:1 ou dizer em qual tamanho ou padrão quer que imprima. Lembramos também se você não indicou a tabela de valores das penas referentes ao seu desenho, leve em mãos os valores para que não tenha que imprimir seu desenho todo com linhas 0.25 e cores vigentes.

 57 -PROPERTIES Acesso – MODIFY > Properties Modo Simplificado CTRL+1	 58 -TOOL Palettes Acesso – TOOLS > Tool Palettes Windows Modo Simplificado CTRL+3
--	---

Esta paleta de ferramenta permite que os objetos do AutoCAD sejam manipulados com grande facilidade, permitindo fazer mudanças diversas sobre as entidades selecionadas, como: cor, layer, thickness, elevation, posição. Por exemplo, pode-se selecionar vários objetos com o *grips* e então filtrar para o objeto desejado. Se você selecionou vários objetos e deseja modificar apenas os textos, passe a seleção para *Text* e então no campo apropriado, escolha a alteração que deve ser executada.

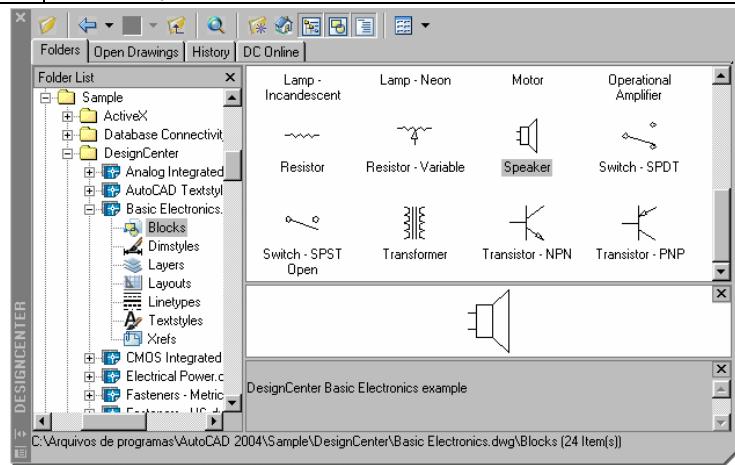




59 -Design Center

Acesso – TOOLS > Design Center
Modo Simplificado CTRL+2

Esta paleta de ferramenta permite um total controle dos desenhos existentes e o desenho que esta sendo editado, como pegar blocos, *layers*, *textstyle*, contido em um desenho que esta no disco rígido ou na internet e inseri-lo no desenho que esta sendo editado. Ou copiar blocos, *layer* etc de outro desenho aberto. Pode utilizar esta ferramenta para localizar mais rapidamente os seus blocos a serem inseridos. Você pode também criar, por exemplo, um desenho que contenha todos os seus blocos de cozinha e deixar o *Design Center* explorar o arquivo para retirar os blocos desejados.



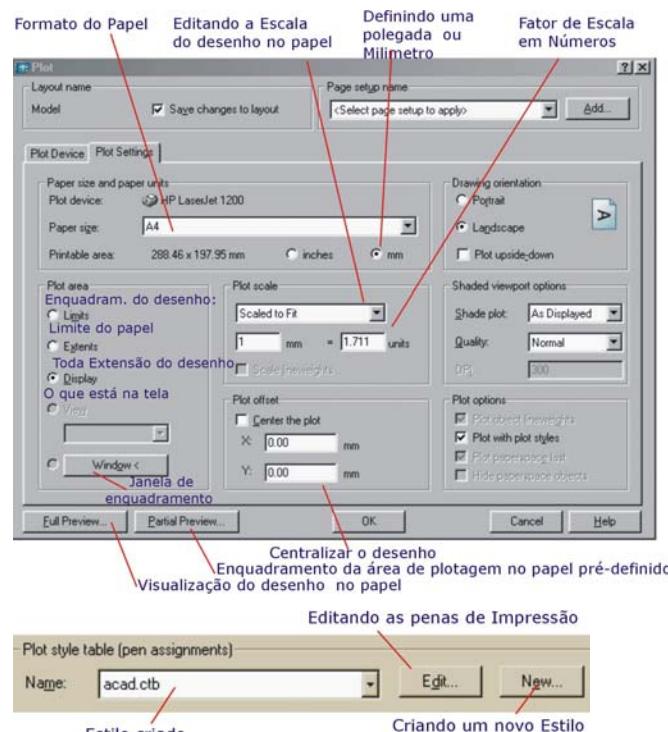
60 -PLOT

Acesso – FILE> Plot

Modo Simplificado: PLOT(via Teclado)

A plotagem é o processo de passagem do desenho do computador para o papel e, normalmente, deixa muitas dúvidas nos usuários de AutoCAD. Em primeiro lugar, existe uma dificuldade, que é o próprio equipamento utilizado, cada usuário, cada empresa tem um equipamento diferente.

Portanto, fica difícil abranger sobre o assunto. A impressão pode ser feita através de uma plotter ou impressora. Quando usamos uma impressora, normalmente não temos os recursos de definição de espessura de linhas diferentes para cada cor. Para podermos imprimir ou plotar um desenho é necessário configurar esse equipamento no AutoCAD.



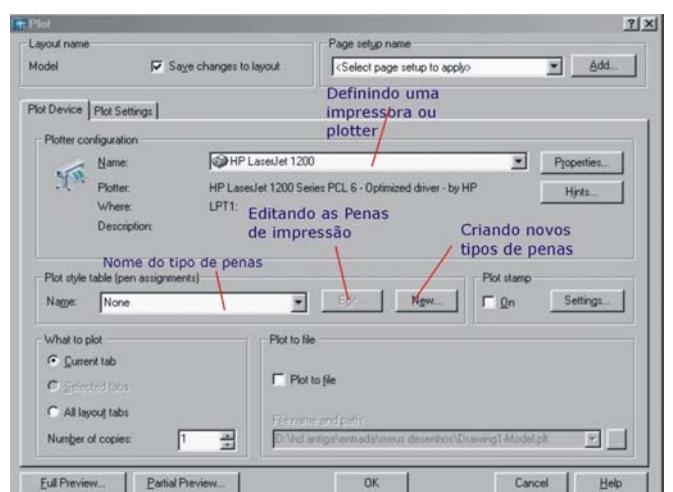
PEN ASSIGNMENTS: Define a partir do EDIT. a espessura das linhas do desenho a ser plotado.

A impressão das espessuras depende da configuração desse quadro – por exemplo: linhas desenhadas com a primeira cor e o Vermelho (RED) se queremos que esta linha imprima preta (Black) temos que definir a direita color, como esta ao lado.

Para a definição de uma espessura temos que clicar na seta da caixa Lineweight e configurar a espessura desejada por Exemplo 0.18 mm.

Agora entenda: toda linha no desenho vermelha vai imprimir preta com a espessura de 0.18 mm.

Agora podemos definir as outras cores, se possível sempre trabalhe com as cores padrões 1 a 8 para que se torne facil para que for imprimir, que não seja você.



Se o equipamento não possuir drives para o AutoCAD voce pode configurar a impressora no Windows, dentro do AutoCAD temos que escolher a opção System Print, que fará que programa utilize a impressora configurada pelo Windows.

Definindo cor de impressão

