



Apostila Autocad 2008  
por: Nacir Izidoro  
- email: [nacir@polo.eel.usp.br](mailto:nacir@polo.eel.usp.br)

AutoCAD®

Apostila Autocad 2008

Autodesk®



Nacir Izidoro



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## ÍNDICE

### **CAPITULO I - Configurações**

- Configuração Básica e Tela Gráfica.....	04
- Personalização.....	04
- Barra Options- Displays.....	05
- Toolbars.....	05
- Workspaces.....	05
- Dashboard.....	06
- Personalização.....	06
- Funções Importantes.....	06
- Linha de Comando e teclas F1 á F12.....	07
- Unidades de Trabalho.....	08
- Símbolos Especiais.....	08
- Barra Standard.....	09

### **CAPITULO II - Comandos Básicos**

- Comando Line.....	10
- Comando Erase.....	10
- Critérios de Seleção.....	11
- Coordenadas.....	12
- Coordenadas Absolutas Cartesianas.....	12
- Coordenadas Relativas Cartesianas .....	13
- Exercicios Propostos de coordenadas Relativas.....	14
- Coordenadas Relativas Polares.....	15
- Exercicios Propostos coordenadas Polares.....	16
- Coordenadas Automáticas Cartesianas (Ortho).....	17
- Coordenadas Automáticas Polares.....	18
- Tutorial Coordenadas Automáticas Polares.....	19
- Entradas Dinâmicas de Dados.....	20

### **CAPITULO V - Projeções**

- Projeções Ortogonais.....	21
- Projeções Isométricas.....	22
- Projeções Isométricas Cilíndricas.....	23
- Tutorial / Exercícios.....	24
- Zoom .....	25
- Osnap .....	26

### **CAPITULO III - Comandos de Formas Geométricas**

- Comando Rectangle.....	27
- Comando Circle.....	28/29
- Comando Polygon.....	30
- Comando Ellipse.....	31
- Comando Arc.....	32/33

### **CAPITULO IV - Comandos Básicos de Modificação**

- Comando Fillet.....	34
- Comando Chamfer.....	34
- Comando Trim.....	35
- Comando Extend.....	36
- Comando Hatch.....	37
- Comando Bylayer/ Linetype.....	38
- Tutorial.....	39a44
- Exercicios Propostos .....	45



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

- Tutorial.....	46a48
- Exercicios Propostos .....	45
<b>CAPITULO IV - Comandos Básicos de Construção e Edição</b>	
- Comando Move.....	50
- Comando Copy.....	50
- Comando Mirror.....	51
- Comando Rotate.....	51
- Comando Offset.....	51
- Tutorial.....	52a56
- Exercicios Propostos .....	57
- Comando Layer.....	58
- Tutorial Civil.....	59a61
- Exercicios Propostos .....	62
- Comando Array.....	63
<b>CAPITULO VI - Comandos para Modificação e Aferição</b>	
- Comando Match Properties.....	64
- Comando List.....	64
- Comando Dist.....	64
- Comando Area.....	65
- Comando Cal.....	65
- Comando Stretch.....	65
- Exercicios Propostos .....	66
- Comando Break.....	67
- Comando Divide.....	67
- Comando Measure.....	67
- Comando Spline.....	67
- Comando Polyline.....	68
- Comando Mline.....	68
- Comando Text.....	68
- Comando Scale.....	69
- Comando Align.....	70
- Comando Grips.....	70
- Comando Table.....	71
<b>CAPITULO VII - Blocos e Configurações</b>	
- Blocks.....	71
- Insert.....	72
- Atributos.....	72
- Tutorial.....	73a77
- Properties.....	78
- Tool Palettes.....	78
- Design Center.....	78
<b>CAPITULO VIII - Configurações para Imprimir ou Plotar</b>	
- Paper Space.....	79
- Mview ou Vports .....	79
- Zoom/XP.....	80
- Plot.....	82
<b>CAPITULO IX Dimensionamento</b>	
- Dimensionamento.....	84/97
- exercicios .....	98



Apostila Autocad 2008  
por: Nacir Izidoro  
- email:nacir@polo.eel.usp.br

## CAPÍTULO I

### CONFIGURAÇÃO

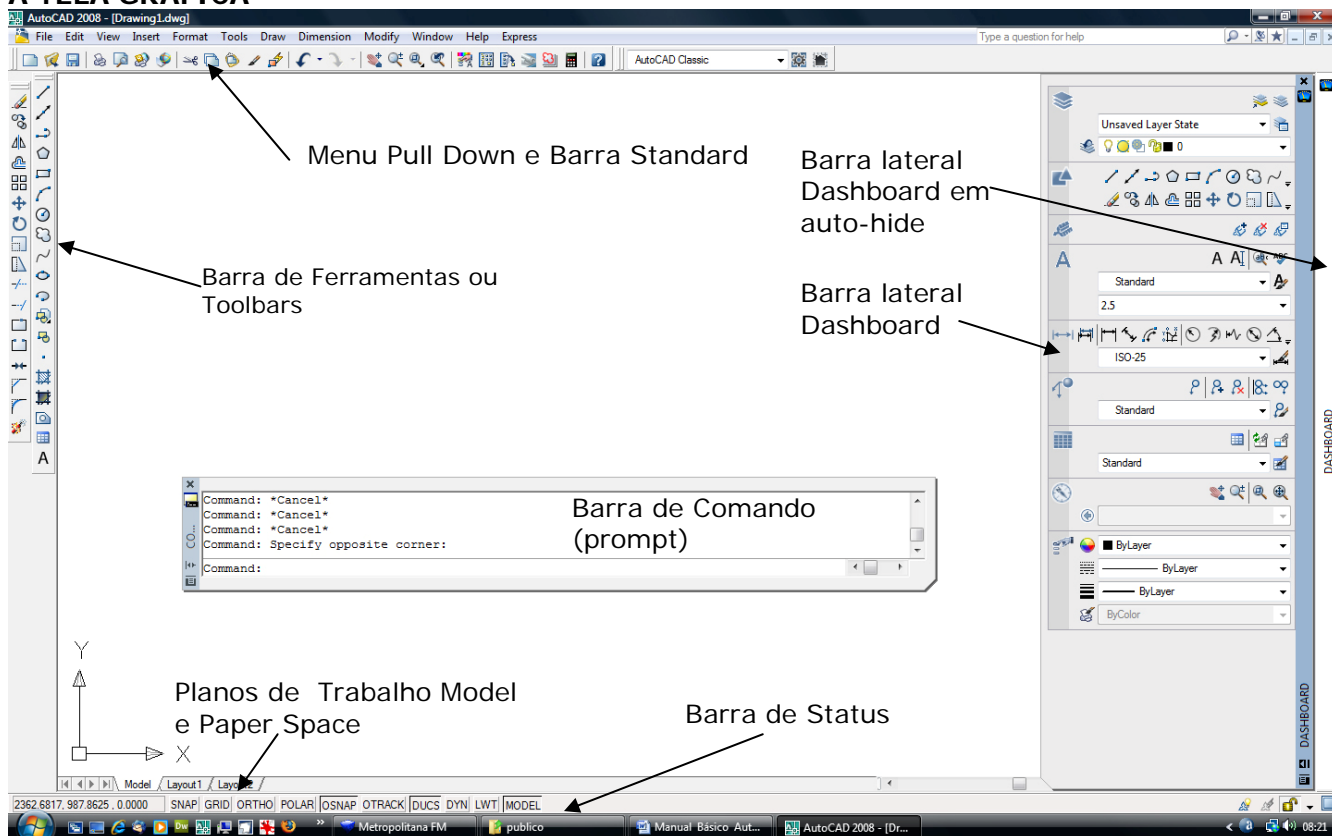
Requisitos de Sistema do AutoCAD 2008

**Sistema requerido para usuários do AutoCAD 2008 que queiram tirar vantagens das novas capacidades conceituais de desenhos são:**

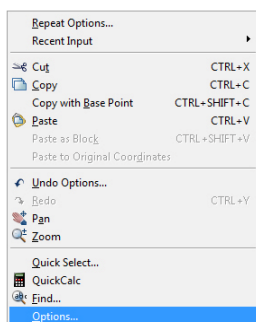
Processador Intel Pentium III, ou AMD Athlon 64 bits (não itanium) 3GHz, ou superior,

- Microsoft Windows vista ou XP
- 1 GB de RAM,
- Espaço livre em disco de 2 GB,
- Placa de Vídeo de 128 MB.

### A TELA GRÁFICA



### PERSONALIZAÇÃO DO AUTOCAD



Ativação de personalização pessoal ( **Tools → Options**) ou direcione o mouse na tela gráfica e clique com botão direito. Configurações de arquivos, tela, salvamento, impressão, sistemas, tipos seleção.

Na pasta **Display** – podemos configurar o modo de apresentação do Autocad da tela gráfica e barra de comando ao cursor e alguns recursos de referencia para configuração de linhas e contornos de curvas para 3D.



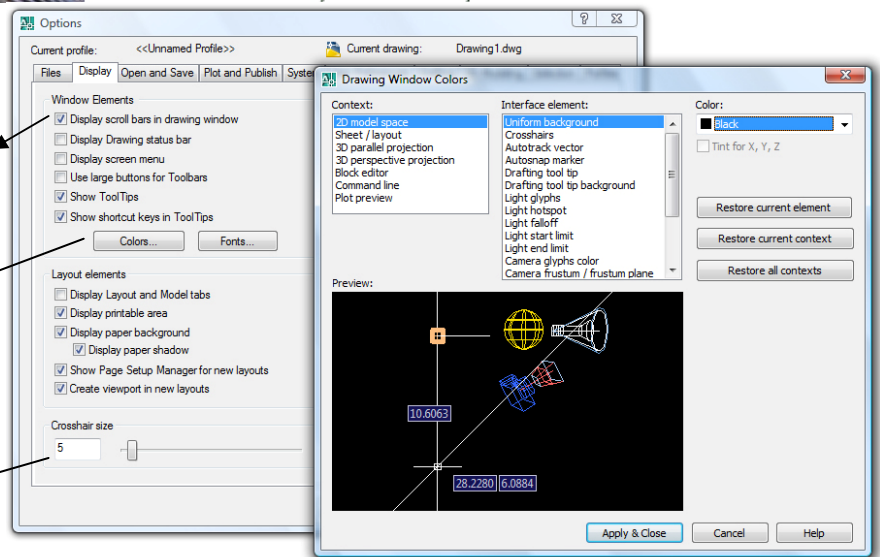
# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

Opção **Display scroll bar in drawing window** – Liga e Desliga a barra de Rolagem de pagina – recurso que pouco ajuda o trabalho do desenho, pois a o recurso do comando PAN é muito mais dinâmico utilizando o botão Wheel do mouse.

– acessando o botão **Colors** temos acesso a modificar as cores de tela, cursor, barra de comando e ambientes.

A opção **Crosshair size** controla o tamanho da linha do cursor em tela em porcentagem.



**Toolbars** – 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.

Ativação do menus de controle ou (**View→Toolbars**)

## Ambientes do Autocad

A partir da versão 2007 temos áreas distintas para o trabalho 2D e 3D onde e configurado automaticamente a nossa tela gráfica, compondo conforme a respectiva seleção do ambiente.

Para inicialmente carregar os ambientes no plano normal que conhecemos para isso vamos conhecer a barra:

## Workspaces

Se não temos a barra workspaces na tela gráfica – clicamos o botão direito do mouse sobre qualquer outro ícone procure e selecione a barra workspaces.

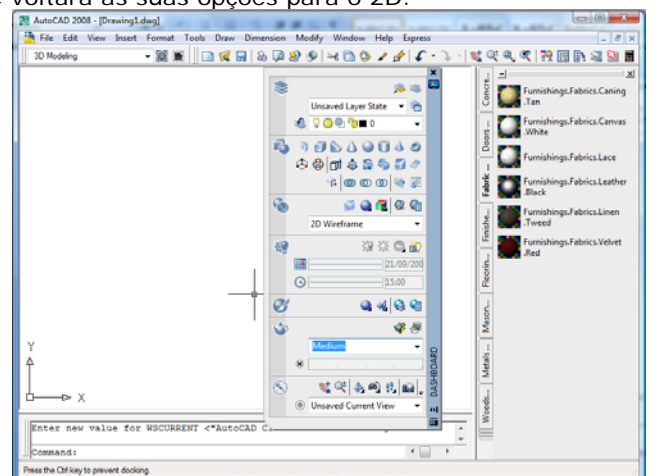
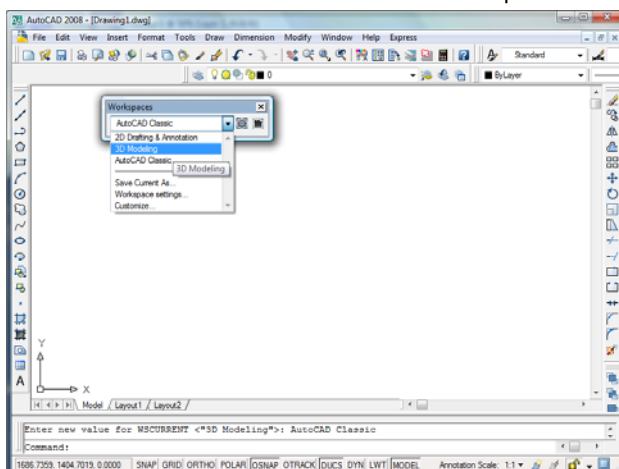
Clique na caixa de seleção acionamos a opção 3D Modeling.

Note que automaticamente aciona e carrega o menu Dashboard e a Palletes.

Caso a barra dashboard não carregar, digite dashboard na linha de comando para acionar.

Podemos retornar se quisermos para o AutoCAD classic selecionando a opção na workspaces.

Se estiver acionado o dashboard o menu que o compõe voltara as suas opções para o 2D.



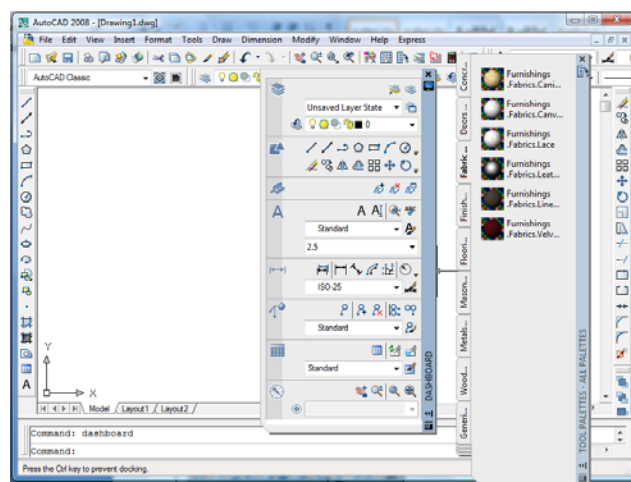
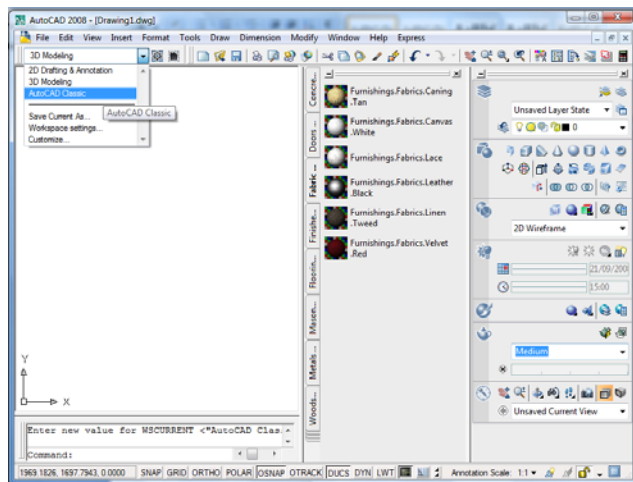
Podemos retornar se quisermos para o AutoCAD classic selecionando a opção na workspaces.

Se estiver acionado o dashboard o menu que o compõe voltara as suas opções para o 2D.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



Para podermos aproveitar mais a tela gráfica já que o dashboard ocupa uma área considerável para quem um monitor pequeno ou mesmo para ganhar espaço temos algumas opções:

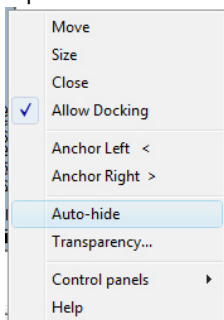
A primeira é selecionar a opção auto hide que a medida encostamos o mouse sobre a barra ela é acionada, para isso podemos



clique o botão com sinal de menos para a barra acionar automaticamente a opção **Auto-hide**.

Para voltarmos com a de se manter fixa – clique o botão direito a barra lateral dashboard e retire a opção de auto hide.

Aproveitando a barra acima as outras opções :



## Allow docking

se alto ajusta e se fixa em qualquer lateral para qual e movida.

## Anchor left e right

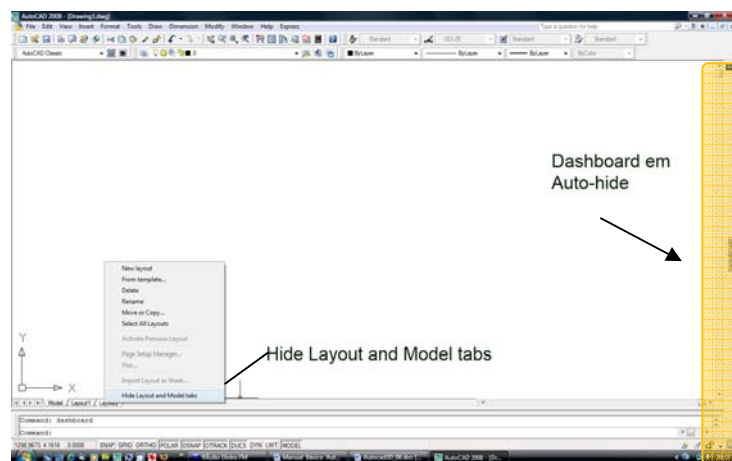
se fixa a esquerda ou a direita respectivamente.

## Transparency

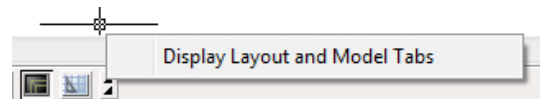
opção para manter em transparência sobre o desenho ativo, mas exige muito da placa de vídeo.

## Control Panel

opção para adicionar ou retirar comandos na barra dashboard.



Podemos também minimizar a linha de controle do Model Space e Layout d- clicando o botão direito sobre as abas e selecionar a opção Hide Layout and Model Tabs



automaticamente se fixara na Barra de Status. Onde podemos a partir de clicando com BD (botão direito do mouse) sobre as setas para retornar no formato de barra

## FUNÇÕES IMPORTANTES

**COMANDO REGEN** - Provoca uma regeneração do desenho, isto é, regenerar significa recalcular todas as entidades matemáticas contidas no desenho (acionado pelo teclado). Função importante desde as primeiras versões, quando as circunferências ou arcos são mostrados na tela de forma "quadrada" acionamos o comando para a atualização das curvas. (isso ocorre devido a não existir uma formula para criar um círculo ou arco, como para traçar e criar a curva o programa utiliza pequenos dx segmentos de linhas, e para ser mais rápido ele



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email:nacir@polo.eel.usp.br

procura ser mais rápido traçando as com nº de pequenos segmentos e acaba por traçando círculos "quadrados").

**COMANDO INPUTHISTORYMODE** –Controla o conteúdo ea localização da exibição de uma história da entrada do usuário, isto é, esse comando controla a acesso a repetição dos comandos e coordenadas via teclado ou via Dynamic Input, isso se torna importante no trabalho dia-dia, por default o comando vem com o valor 15 o que navega entre pontos absolutos na tela gráfica. É interessante trocar para valores 2 ou 8 para acesso dos valores e textos digitados recentemente.

Assim a qualquer momento, podemos rever ou refazer uma coordenada ou acionar um comando recentemente acionado com a seta para cima e para baixo seta na barra de comando ou do dynamic input.

## LINHA DE COMANDO


**PROMPT** (Linha de comando) – Permanece normalmente na parte inferior do programa permite a visualização da digitação dos comandos, como coordenadas e descrição dos comandos e as respostas aos comandos feitos pelo AutoCAD.



A partir do autocad 2006, com a introdução do **DYN (Dynamic Input)** veremos mais adiante com **Entrada dinâmica de dados**.

O uso do prompt se tornou obsoleto para os mais experientes, mais continua muito importante para quem inicia em trabalhar com o AutoCad para melhor fixação das seqüências dos comandos e suas opções na linha de **command**.

Para desabilitar ou reabilitar a linha de comando, digite **CTRL+9**.

**COMANDO CLEAN SCREEN** –  Botão encontrado no canto inferior direito (View>Clean Sreen)ou digite **CTRL+0(zero)** – Esse comando podemos visualizar todo o nosso projeto na tela gráfica retirados todos os ícones e janelas acionados, podendo trabalhar com a tela aberta com menu pull down ou os atalhos pelo teclado.

## Teclas de F1 a F11 no teclado com a BARRA DE STATUS

Coordenadas	F9	F7	F8	F10	F3	F11	F12	F6	LWT	Paper		Annotation	lock	Ctrl+0
58.5384, 1.3870, 0.0000	SNAP	GRID	ORTHO	POLAR	OSNAP	OTRACK	DUCS	DYN	LWT	MODEL		Annotation Scale: 1:1		

<b>F1</b>	<b>Help</b>
<b>F2</b>	Carrega a tela de texto ( <b>Script</b> ).
<b>F3/OSNAP</b>	Aciona o quadro Drafting Settings <b>OSNAP</b> (comandos de Ancoragem) e ON/OFF OSNAP
<b>F4</b>	Aciona a mesa digitalizadora (se houver)(Comando <b>TABLET</b> )
<b>F5</b>	Controla o <b>ISOPLANE</b> (Right/Left/Top) planos isométricos
<b>F6/DYN</b>	Ativa/Desativa <b>DYNAMIC INPUT</b> - nos fornece uma interface entrada de dados, comandos, diretamente no cursor.
<b>F7/GRID</b>	Ativa /Desativa o <b>GRID</b> - Cria uma malha de pontos imaginários e não imprimíveis na tela gráfica.
<b>F8/ORTHO</b>	Ativa/Desativa o <b>ORTHO</b> - Trava o cursor nos eixos ortogonais, permitindo realizar linhas retas ou execução de comandos de edição mantendo-se no alinhamento.
<b>F9/SNAP</b>	Ativa /Desativa o <b>SNAP</b> - Permite um deslocamento ajustável do cursor, dependendo ou não da marcação do Grid ligado ou desligado.
<b>F10/Polar</b>	Ativa /Desativa Polar Tracking (exibe as posições corrente das coordenadas Polares em uma linha pontilhada(Linha Track)
<b>F11/OTRACK</b>	Ativa/Desativa Auto tracking (exibe projeções a partir de pontos de referencias de osnaps ligados)
<b>F12/DUCS</b>	Ativa/Desativa - Permite um deslocamento ajustável através dos grips para ajustes e dimensionamento em uma referencia fixa das faces dos blocos 3D.
<b>LWT</b>	Ativa/Desativa o Line weight trace (exibe a espessura corrente pré determinada).
<b>MODE</b>	Controla o uso do modo model space e paper space
<b>Annotation</b>	Controla a utilização de escalas em determinados comandos como dimension, text, Leaders para uso nas viewports e layouts.
<b>Coodernadas</b>	Controla a posição do mouse em coordenadas absolutas e relativas, podendo ser Acionadas ou não pelo status bar menu que esta ao do cadeado locked.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## Lock

Tranca/Destranca as barras toolbars, com manter as dashboards, palletes, design Center sem poder ser redimensionadas ou arrastadas.

## SETTINGS

(Tools→Drafting Settings) / clicar Botão direito do mouse em cima de qualquer botão da barra de Status acessa as caixas para suas respectivas configurações. Estes comandos na barra de status será de grande uso e todo o processo de construção de nossos projetos e desenhos.

## TECLAS IMPORTANTES

<b>ESC</b>	Cancela o Comando Ativo – “ <b>CANCEL</b> ”
<b>ENTER</b>	Confirma a maioria dos Comandos e Ativa o último comando realizado.

## 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
Botão Wheel - Botão “rolante” que girando obtém o similar Real time Zoom e pressionando-o obtém Pan (move a tela) no desenho.
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.

## UNIDADES DE TRABALHO

Sempre existe dúvidas, para começa a trabalhar com o Auto Cad, sobre, qual a unidade que se trabalha?

Temos que considerar que, por exemplo, tivermos a distância entre dois pontos de 10 unidades, o AutoCAD interpreta esta unidade como adimensional ou seja, A leitura métrica real é o que você adota, será a leitura que você irá adotar desenvolver seu projeto.

Se desenhar uma linha de 10 unidades podem ser 10 mm, 10cm, 10m, 10Km, etc.

Se criar uma planta de uma casa por exemplo, a unidade será metros, que o passo de 1 unidade seja 1m, deve considerar o seu projeto utilizando suas medidas em metros; 0,5m, 1 m, 10 m.

Quem trabalha na mecânica utilizará a unidade de milímetros, por exemplo 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 mediu ou adotou mediante uma unidade. Numa questão geral, o trabalho maior será quando tivermos que imprimir ou plotar o desenho em uma escala definitiva, mais isto veremos no final.

## 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** → obtém o símbolo de DIÂMETRO ( $\phi$ );


**%%D** → obtém o símbolo de GRAU ( $^{\circ}$ );

**%%P** → obtém o símbolo de MAIS/MENOS ( $\pm$ ),

**Obs:** Apesar das novas configurações do Comando Dimension, onde os textos estão mais fáceis de ser trabalhados e quando precisamos inserir os símbolos não precisamos mais digitar e somente inserir o símbolo que desejamos, é interessante saber, pois se deparamos com uma versão mais antiga não conseguiremos inserir os símbolos.



## BARRA STANDARD

 **NEW (File > New)** Cria um novo desenho, O AutoCAD abrirá uma caixa de dialogo para seleção de abrir um arquivo template acadiso.dwt, por default para um ambiente 2D– também funciona aceitando com um <ENTER>, se trabalharmos em um ambiente 3D precisamos de um template 3Dacad.dwt.



**OPEN (File > Open)** - Abre um desenho já existente.



**SAVE (File > Save)**- Salva o “rascunho” (template) corrente. Se não foi dado um nome ao desenho, o AutoCAD lhe pedirá um nome. Lembrando que o AutoCad salva normalmente com a extensão .DWG e um arquivo .BAK que é arquivo de segurança, caso perda o seu desenho original ou aconteça algo que danifique seu arquivo, voce pode renomear o seu .BAK para .DWG e assim recuperar parte do seu desenho.

**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 renomeiando com outro nome ou outro local.



**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.



**REDO** - - Refaz o último comando desfeito pelo comando “UNDO”.



### **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.



### **PLOT PREVIEW (File > Plot Preview)**

Mostra como o desenho será visto quando impresso ou plotado.



### **PUBLISH (File > Publish )**

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



### **(CUTCLIP – COPYCLIP – PASTECLIP)**

Permite como no formato tradicional do Windows **Recortar – Copiar – Colar** enviando para a área de transferência ou Recuperando.



### **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.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## CAPITULO II

### COMANDOS BÁSICOS



#### LINE

Menu – Draw > Line

Teclado: **L** <ENTER> (atalho)

Modelo:

**Command:** LINE <ENTER>

LINE Specify first point: **P1**

(Clique com botão esquerdo um ponto na tela)

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

(Clique com botão esquerdo um segundo ponto na tela)

Specify next point or [Undo]:

(Para Confirmar a linha Tecle <ENTER>)

P1

P2

#### Funções Botão direito (Caixa Flutuante):

**ENTER:** Confirma o desenho de nossa linha.

**CANCEL:** Cancela o Comando Vigente.

**RECENTE INPUT:** Podemos buscar os últimos pontos executados.

**CLOSE:** -Fecha um polígono unindo o último ao primeiro segmento.

( C, via 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)

**SNAP OVERRIDES:** Para busca de ponto de precisão Acionamos com mais rapidez caixa de Osnap.

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

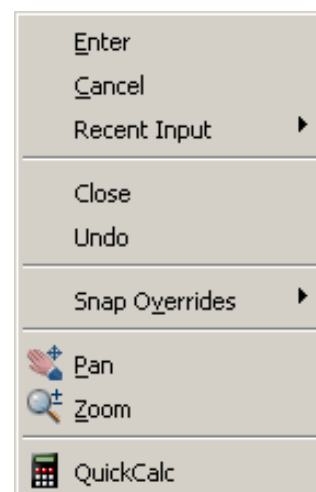
#### Observações:

**1** – Como a maioria dos comandos para finalizamos o comando teclamos <ENTER> .

**2** – Se necessitamos de acionar novamente o comando, podemos teclar <ENTER> para chamar não somente o comando Line, mas qualquer outro comando acionado anteriormente.

**3** – No caso específico de Line se clicarmos <ENTER> novamente ele irá buscar o último ponto da linha criado para continuar partir desse ponto.

**4** – Se desejamos criar linhas retas tanto na horizontal como na vertical, podemos acionar o comando **ORTHO** na Barra de Status ou (tecle **F8**) para manter a nossa linha “presa” nos eixos ortogonais. Que será de uso para as coordenadas automáticas ou utilizar a “track” (trilha) com o comando polar.



#### ERASE

Menu - Draw > ERASE

Teclado: **E** <ENTER> (atalho)

Command: Erase

Select objects:

(selecionamos o objeto ou entidade com um critério de seleção que veremos na sequência e confirmamos com <ENTER> para deletar).

**Nota:** A remoção de entidades no desenho podem ser 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> ele entenderá que queremos deletar os objetos selecionados.

Pode-se tirar os “grips” clicando **ESC**(Cancel).

Os Grips são ferramentas muito úteis, mas tarde veremos que podemos usar como forma de atalhos para muitos comandos do AutoCAD.

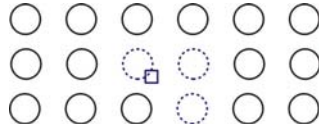


# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

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

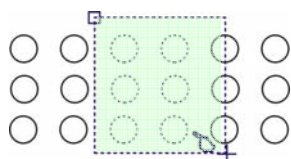


Por Default (padrão) o cursor troca para forma de um "quadrado" (Pick Box), e a expressão '*Select Objects..*' é exibida na Barra de Comando.

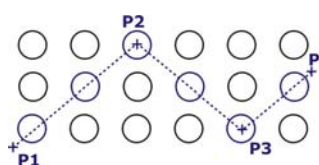
Neste momento podemos selecionar entidades uma a uma os objetos a serem trabalhados.



**Windows** - Captura entidades que estão contidas inteiramente dentro de uma janela de seleção, que você clique fora do objeto e enquadrando- (da esquerda para direita e fundo da janela azul (default).



**Windows Crossing** - Captura as entidades que estão contidas dentro da janela de seleção ou que cruzarem a linha tracejada da janela aberta pelo mouse. (da direita para a esquerda e fundo da janela verde (default).



**Fence (f)** - Captura entidades por uma linha imaginária.

Após o *Select Object* - digite um "**F**"

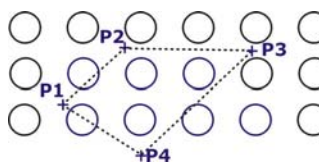
First fence point: **P1**

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 estiver dentro dele ou que cruzarem.

Após o *Select Object* - digite um "**CP**"

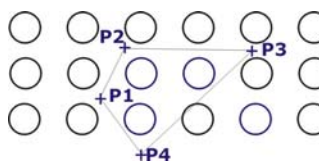
First fence point: **P1**

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 estiver 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 no comando em ação - adicione o **R** após o *select object* e selecione novamente para desmarcar a seleção.

**ADD**: Retorna ao modo de seleção normal após a utilização do Remove. - Adicionando um **A** após o *remove select* para voltar a seleção normal o *select object*.



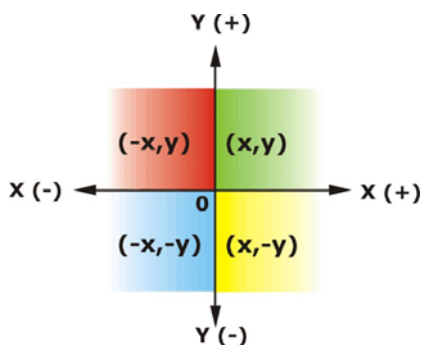
# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## 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 várias 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 **SÓ** separa os pontos coordenados ( X , Y ) – em qualquer situação dentro do AutoCAD e o ponto separa números “quebrados” (mantissa), (por uma condição americana) EX. 54.87 – 12.14 – 34.69 etc.

- A orientação X sempre será na horizontal

- para direita valores positivos (+)

- para esquerda valores negativos(-).

- A orientação Y sempre será na vertical

- para cima – valores positivos (+)

- para baixo valores negativos(-).

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

**NOTA:** A configuração sempre será pela orientação do plano cartesiano, seguindo o padrão matemático dos quadrantes tanto para as coordenadas absolutas ou relativas, isto é,

1º Quadrante (+X,+Y) - 2º Quadrante (-X,+Y)

3º Quadrante (-X,-Y) - 4º Quadrante (+X,-Y)

**AS COORDENADAS ABSOLUTAS** cartesianas 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** (Acionamos o comando line)

From point: 0,0 <ENTER>

To point: 40,0 <ENTER>

To point: 40,10 <ENTER>

To point: 30,10 <ENTER>

To point: 30,30 <ENTER>

To point: 20,50 <ENTER>

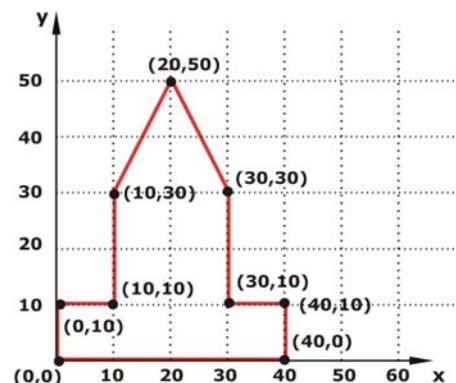
To point: 10,30 <ENTER>

To point: 10,10 <ENTER>

To point: 0,10 <ENTER>

To point: 0,0 <ENTER> ou close

To point: <ENTER>finalizando



**NOTA:**

As Coordenadas Absolutas são de pouca utilidade na questão de construção de desenhos, pois não propicia uma forma rápida de execução, por que sempre teremos que fazer cálculos em função das coordenadas absolutas x,y para traçar uma determinada medida, mas o seu entendimento se faz necessário, para que possamos entender como o Autocad trabalha, e perceberemos que quando trabalhamos com coordenada relativa a não introdução do @ o autocad nos envia uma coordenada absoluta.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

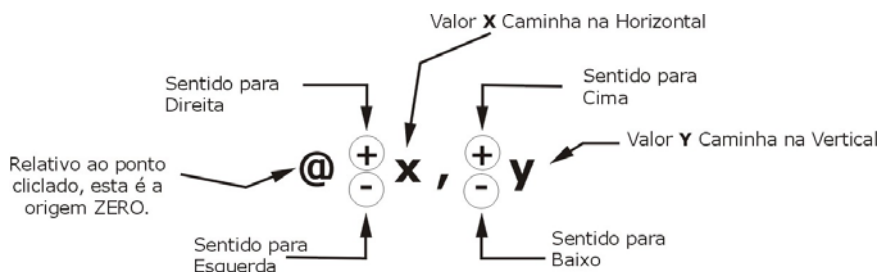
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## 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 coordenada relativa, utiliza-se o símbolo "@" antes do par coordenado.

A coordenada relativa resolve nosso problema que tínhamos nas coordenadas absolutas, quando desejamos criar uma linha com uma certa distância a partir de um ponto qualquer, temos que "dizer" para o AutoCAD que a partir do ponto clicado ou já definido é o ponto **0,0**; para isso é só indicar antes da coordenadas o símbolo de @.

Ficando mais fácil a execução dos desenhos, só tendo o cuidado para digitação das coordenadas seguindo as orientações do plano cartesiano.



### 1ºExemplo

Command : **LINE**

LINE Specify first point: **P1**  
(clique um ponto na Tela)

Specify next point or [Undo]:

**P2 → @50,0 <ENTER>**

Specify next point or [Undo]:

**P3 → @0,20 <ENTER>**

Specify next point or [Close/Undo]:

**P4 → @-60,0 <ENTER>**

**P5 → @80,30 <ENTER>**

**P6 → @80,-30 <ENTER>**

**P7 → @-60,0 <ENTER>**

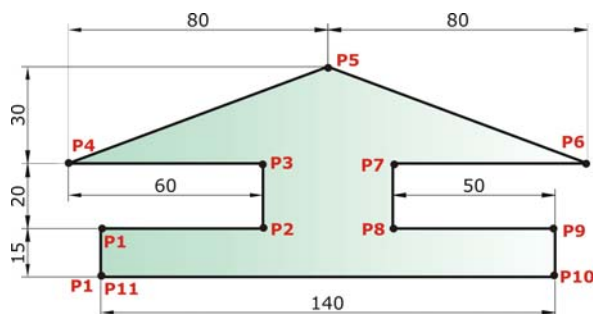
**P8 → @0,-20 <ENTER>**

**P9 → @50,0 <ENTER>**

**P10 → @0,-15 <ENTER>**

**P11 → @-140,0 <ENTER> <ENTER>**

Nota: Para finalizar um desenho teclamos **< ENTER >**



**LEMBRETE:** Caso erre algum ponto, clique o botão direito do mouse e acione a opção **UNDO** para desfazer a última linha.

**CLOSE** (clique o botão direito do mouse e selecione a opção **Close** para fechar nosso objeto a partir do 3º ponto clicado e finalizá-lo).

### 2ºExemplo

Command : **LINE**

LINE Specify first point: **P1**  
(clique um ponto na Tela)

Specify next point or [Undo]:

**P2 → @50,0 <ENTER>**

Specify next point or [Close/Undo]:

**P3 → @15,20 <ENTER>**

Specify next point or [Close/Undo]:

**P4 → @0,30 <ENTER>**

**P5 → @-5,0 <ENTER>**

**P6 → @-25,-30 <ENTER>**

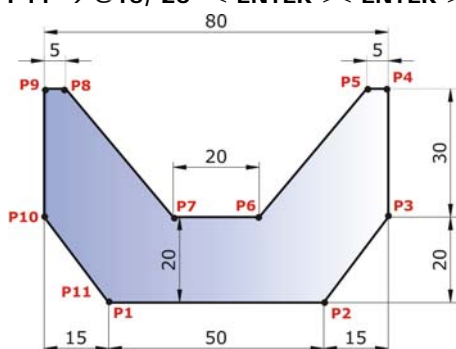
**P7 → @-20,0 <ENTER>**

**P8 → @-25,30 <ENTER>**

**P9 → @-5,0 <ENTER>**

**P10 → @0,-30 <ENTER>**

**P11 → @15,-20 <ENTER> <ENTER>**



### 3ºExemplo

Command : **LINE**

LINE Specify first point: **P1**(clique um ponto na Tela)

Specify next point or [Undo]:

**P2 → To point: @-9,0 <ENTER>**

**P3 → To point: @0,15 <ENTER>**

Specify next point or [Close/Undo]:

**P4 → To point: @5,0 <ENTER>**

**P5 → To point: @5,3 <ENTER>**

**P6 → To point: @0,-3 <ENTER>**

**P7 → To point: @2.5,0 <ENTER>**

**P8 → To point: @-6,6 <ENTER>**

**P9 → To point: @6,6 <ENTER>**

**P10 → To point: @6,-6 <ENTER>**

**P11 → To point: @-6,-6 <ENTER>**

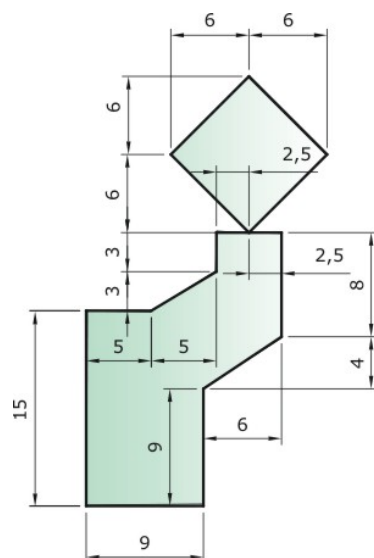
**P12 → To point: @2.5,0 <ENTER>**

**P13 → To point: @0,-8 <ENTER>**

**P14 → To point: @-6,-4 <ENTER>**

**P11 → To point: @0,-9 <ENTER>**

**< ENTER >**







# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## COORDENADAS RELATIVAS POLARES

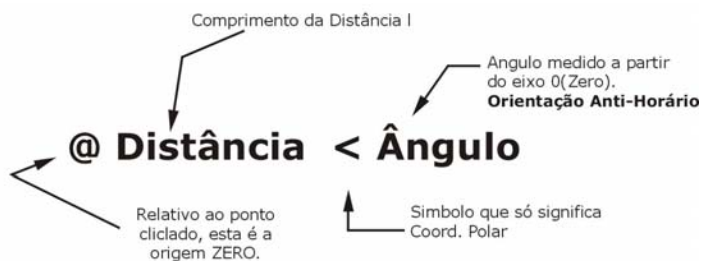
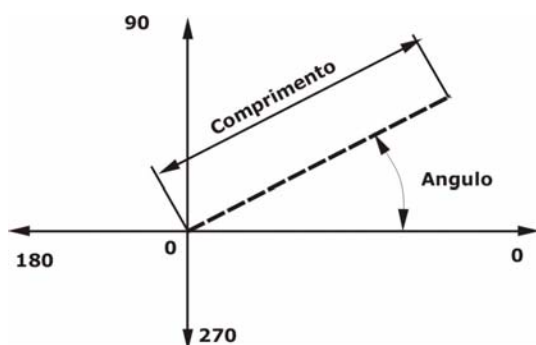
Há algumas situações em que não somente trabalhamos com coordenadas X,Y (eixos ortogonais) – quando trabalhamos com o comprimento diagonais necessitamos definir esta linha ou um deslocamento A Coordenada Relativa Polar vem resolver este nosso problema.

Enquanto o coordenadas relativas segue o padrão do plano cartesiano, a coordenada polar segue uma configuração como se fosse um transferidor de 0° a 360°.

Considere que a partir daqui trabalharemos com a coordenada polar **relativa**, isto é utilizando o símbolo @, como na cartesiana relativa existe a coordenada polar absoluta mas não abordaremos o assunto devido a sua também pouca utilidade – se adicionamos um valor e ângulo por exemplo 25<30 o autocad buscará um ponto radial de 25 unidades da origem absoluta (0,0) num ângulo de 30°, isto reflete na mesma condição da cartesiana absoluta em cálculos desnecessários desviando a função do desenho propriamente.

A **Coordenada Relativa Polar** necessita do comprimento **L** (distância) e a abertura **ângulo** medido entre o eixo 0(zero) e a linha na qual pretende realizar. Com Default (padrão do autocad) a orientação seguida é a anti-horário – lê-se o ângulo sempre partindo do eixo 0(Zero).

**Nota:** O símbolo de < (menor) utilizado não significa menor ou maior nada – simplesmente foi símbolo adotado na representação da Coordenada Polar. E utilizaremos o “@” relativo a cada ponto.



Command: L

LINE Specify first point: P1

P2 -Specify next point or [Undo]: @20<315

P3 -Specify next point or [Undo]: @25<0

P4 -Specify next point or [Close/Undo]: @10<300

P5 -Specify next point or [Close/Undo]: @10<240

P6 -Specify next point or [Close/Undo]: @25<180

P7 -Specify next point or [Close/Undo]: @20<225

P8 -Specify next point or [Close/Undo]: @20<90

P9 - Specify next point or [Close/Undo]: @4<0

P10 -Specify next point or [Close/Undo]: @5.6<90

P11 -Specify next point or [Close/Undo]: @4<180

P12 -Specify next point or [Close/Undo]: close

Command: L

LINE Specify first point: P1

P2 -Specify next point or [Undo]: @20<0

P3 -Specify next point or [Undo]: @5<30

P4 -Specify next point or [Close/Undo]: @25<90

P5 -Specify next point or [Close/Undo]: @15<120

P6 -Specify next point or [Close/Undo]: @5<90

P7 -Specify next point or [Close/Undo]: @6.5<0

P8 -Specify next point or [Close/Undo]: @2.5<90

P9 - Specify next point or [Close/Undo]: @6.5<180

P10 -Specify next point or [Close/Undo]: @8.8<60

P11 -Specify next point or [Close/Undo]: @22.46<180

P12 -Specify next point or [Close/Undo]: @8.8<300

P13 -Specify next point or [Close/Undo]: @6.5<180

P14 -Specify next point or [Close/Undo]: @2.5<270

P15 -Specify next point or [Close/Undo]: @6.5<0

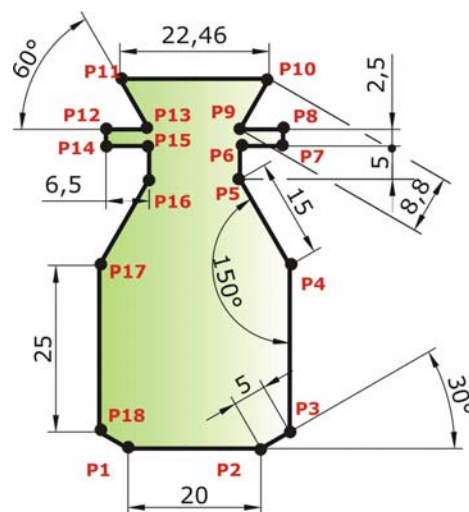
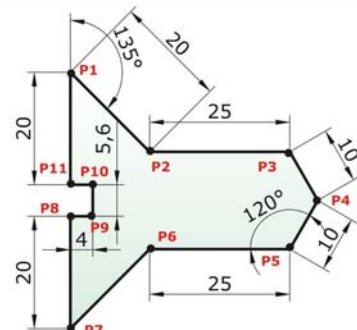
P16 -Specify next point or [Close/Undo]: @5<270

P17 -Specify next point or [Close/Undo]: @15<240

P18 -Specify next point or [Close/Undo]: @25<270

P19 -Specify next point or [Close/Undo]: @5<330

Specify next point or [Close/Undo]: <ENTER>



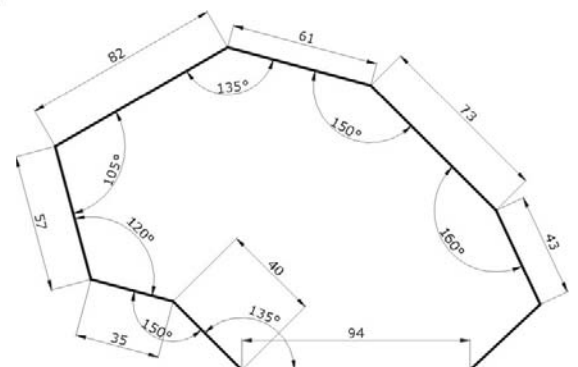
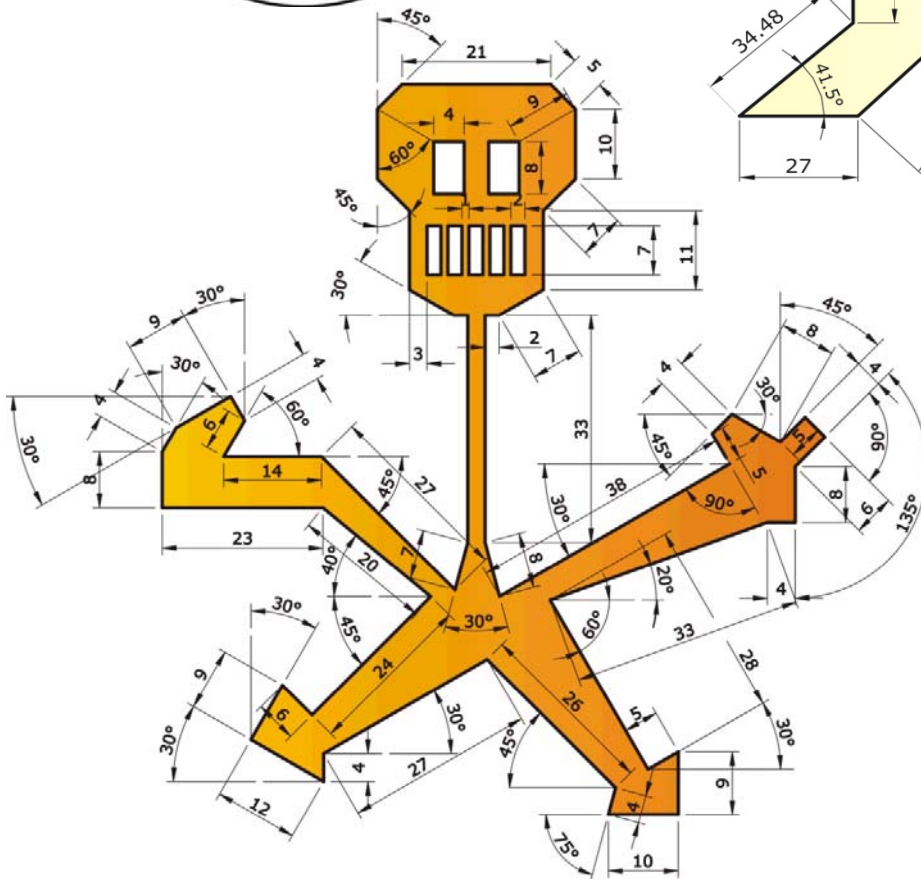
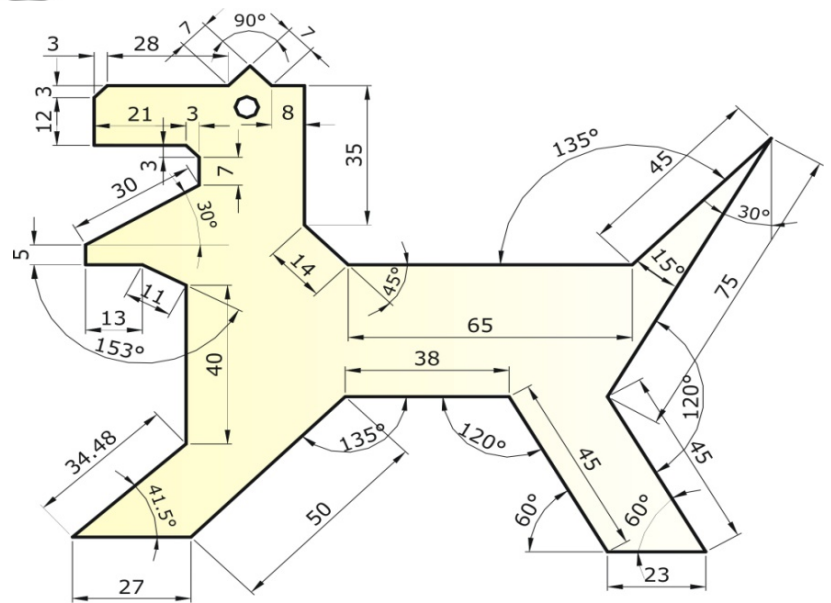
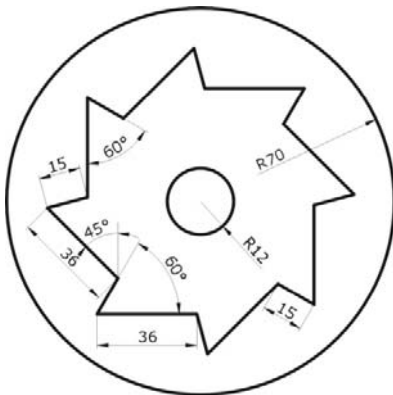
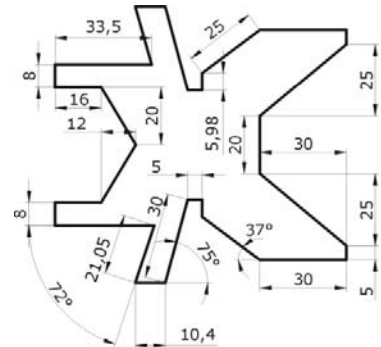
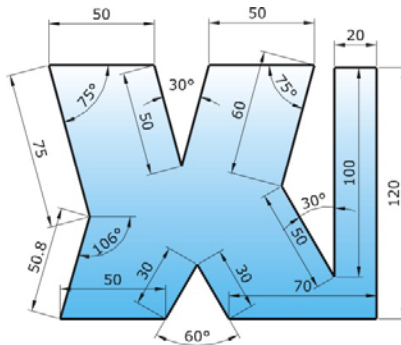
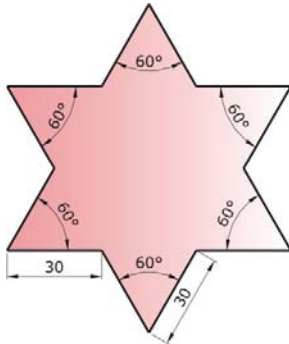


Exercícios Propostos Coordenadas Relativas Polares

# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br





Veremos que As Coordenadas Automáticas ortogonais facilitara o nosso trabalho na digitação das coordenadas. Acionamos o comando **ORTHO** (teclando em F8 ou clicando no botão ORTHO na barra de status), a partir de um ponto empurramos o **MOUSE** para o lado que se quer construir a linha e digitamos somente o valor que queremos e clicamos <ENTER>, dirigindo o mouse para todo o de nossa construção.

*Command :* **LINE**

To point: 30 → direita <ENTER>

To point: 10↑    sobe    < ENTER >

To point: 10 ← esquerda <ENTER>

To point: 20 ↑ sobe <ENTER>

To point: @-10,20 <ENTER>

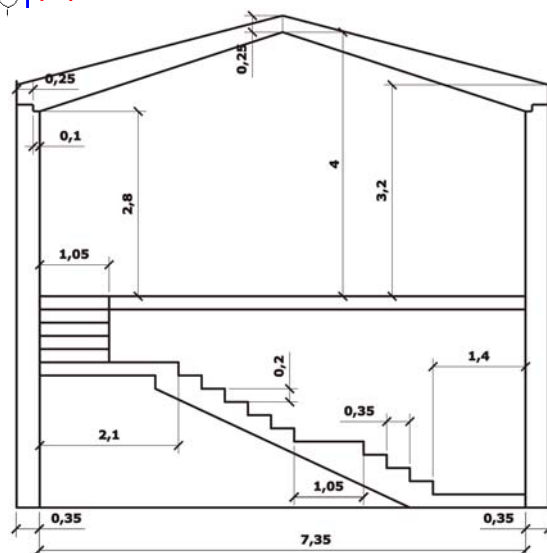
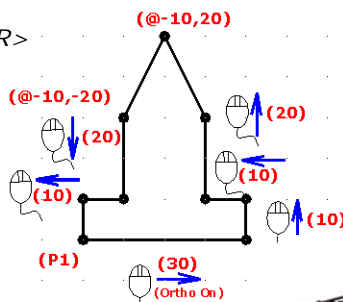
To point: @-10,-2 <ENTER>

To point: 20 ↓desce < ENTER>

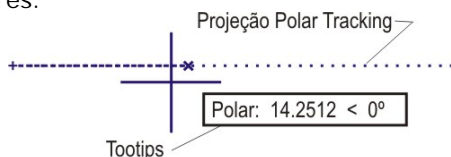
To point: 10 ← esquerda <ENTER>

To point: 10 ↓ desce < ENTER >

To point: `<ENTER>`finalizando



Acionamos o comando Line – Clicamos na opção **POLAR** (barra de Status) - notamos agora que se movemos o cursor, esta preso a ele a uma linha track (trilha) levemente pontilhada e marcando uma distancia polar em relação ao ponto que esta dentro de caixas que são chamadas *Tooltips* - são exibidos quando você move o cursor perto ângulos polares.

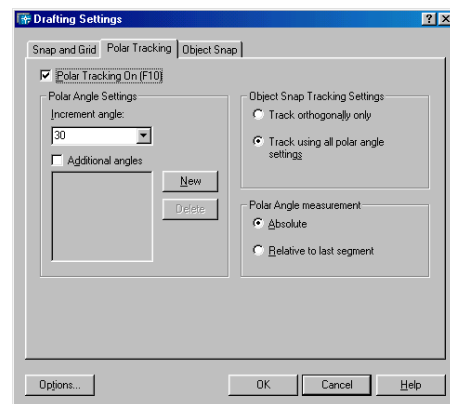


(clicando com botão direito do mouse em cima do botão de POLAR na barra de Status)

Configuramos a esquerda o ângulo que precisamos – Marcamos a direita as opções:

para traçar todos os ângulos (*Track Using all polar angle settings*) e a opção (*Absolute*) para manter mostrando o padrão de coordenadas em relação ao ponto atual.

Para utilizar empurramos o mouse para o lado que desejamos e traçando o caminho de alinhamento (linha track) e Tooltip (indicação do ângulo referente) para desenhar a sua linha inserindo uma medida no teclado e confirmando com Enter.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## TUTORIAL COORDENADAS AUTOMÁTICAS POLARES:

Acionamos o Comando Line, Clicamos um ponto na tela.- Verifique se botão POLAR na barra de Status está acionado . Em *Settings - Increment angle* – selecione o ângulo de 30°.

- Mantenha as opções selecionadas (*Track Using all polar angle settings e absolute*)

No tutorial abaixo com a configuração acima realizada , empurre o mouse conforme o desenho e digite o valor de 30

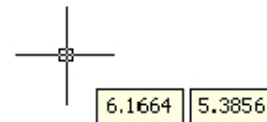
<p><b>Passo 1</b></p> <p>Empuramos o mouse à 60° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 2</b></p> <p>Empuramos o mouse à 0° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 3</b></p> <p>Empuramos o mouse à 120° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 4</b></p> <p>Empuramos o mouse à 60° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>
<p><b>Passo 5</b></p> <p>Empuramos o mouse à 180° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 6</b></p> <p>Empuramos o mouse à 120° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 7</b></p> <p>Empuramos o mouse à 240° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 8</b></p> <p>Empuramos o mouse à 180° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>
<p><b>Passo 9</b></p> <p>Empuramos o mouse à 300° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 10</b></p> <p>Empuramos o mouse à 240° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 11</b></p> <p>Empuramos o mouse à 0° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt;</p>	<p><b>Passo 12</b></p> <p>Empuramos o mouse à 300° Digitamos 30 &lt;ENTER&gt; ou Close</p>



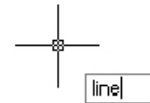
## ENTRADA DINAMICA DOS DADOS

A partir do autocad 2006 podemos ter uma introdução de comandos e pontos automaticamente diretamente no cursor – selecionamos o comando **DYN** na barra de Status, note que tudo que você digitar não aparecerá no velho prompt (linha de comando) e sim ao lado do cursor. Se isto não aconteceu clique sobre o botão **DYN** – opção settings – selecione a opção **Enable Pointer Point** para habilitar essa opção.

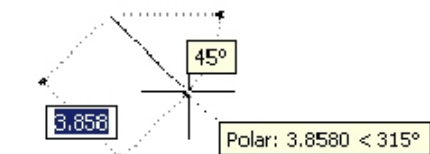
Deve aparecer como o desenho ao lado – mostrando por default as coordenadas absolutas.



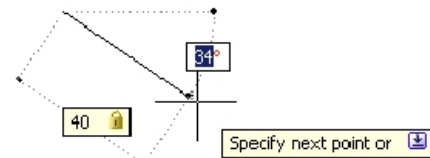
Digitando o comando Line diretamente na tela gráfica ao lado do cursor.



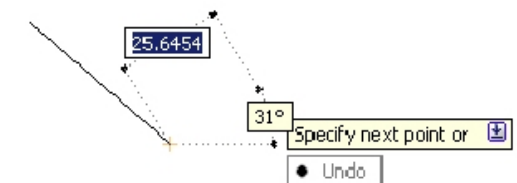
A partir de um ponto clicado a ferramenta DYN mostrará a distância relativa do ponto clicado, digitando o primeiro valor seguido de (,) (virgula) ele entenderá como relativa cartesiana se digitar o Valor (<) ele entenderá que será coordenada polar.



Podemos digitar um valor para nossa distancia e "travar" o valor digitando **TAB** e definir um ângulo rodando o mouse sem que altere esse valor da distancia.



Podemos acessar as opções do comando utilizando a seta **down** ↓ (seta desce) do teclado e selecionando com o mouse a opção ou clicando a seta down novamente aparecerá uma marcação de uma bola preta e tecla <ENTER> para confirmar a opção.

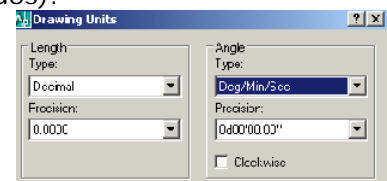


**Nota: Para Coordenadas absolutas com DYN ligado, usaremos (#) antes do valor digitado.**

## LINHAS COM ÂNGULOS COMPLETOS (graus, minutos e segundos):

Para a configuração da coordenada polar para ângulos completos

– format> **units** configure a caixa angle com type = Deg/Min/Séc e a precision = 0d00'00"



Utilizando a configuração do DYN podemos definir uma distancia diretamente na tela gráfica como fazíamos no prompt anteriormente .

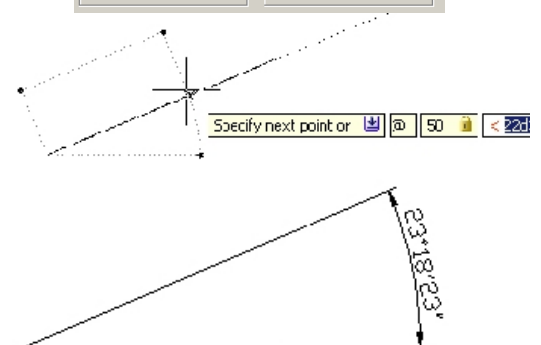
– Ex. Acionamos Line – clique um ponto e digite o valor @50<23d18'34" – estamos criando uma linha de 50 unidades 23 graus, 18 minutos e 34 segundos.

Para que na cotagem do angulo apareça o ângulo completo – selecione em Dimension – Dimension Style – Botão modify – pasta Primary Units – em Angular dimension - defina em:

**Units format –Degrees Minutes Seconds**

**Precision = 0d00'00"**

cotagem do angulo – Selecione o comando dim angular – selecione as linhas que faz vértice e definimos a posição da cota.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

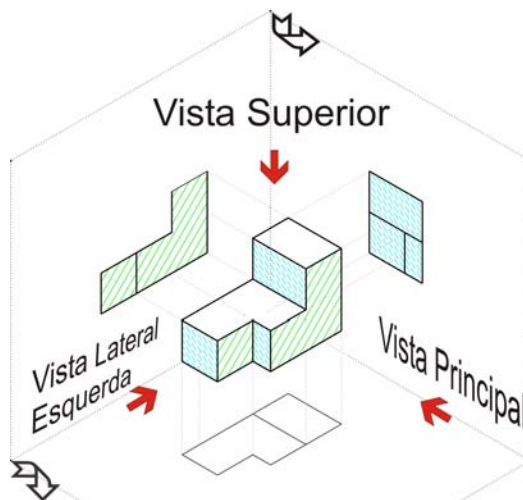
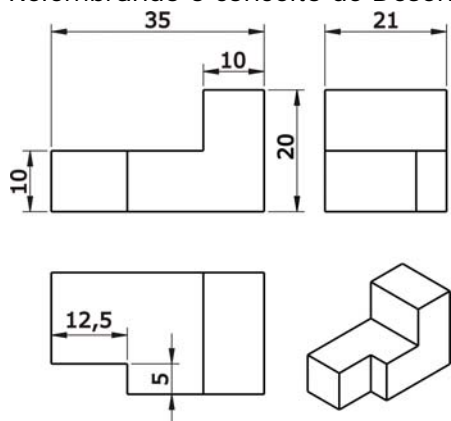
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## CAPITULO III

### PROJEÇÕES

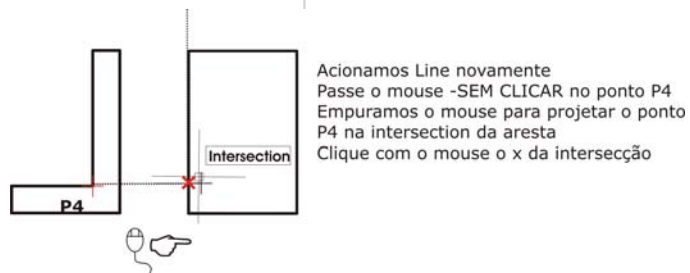
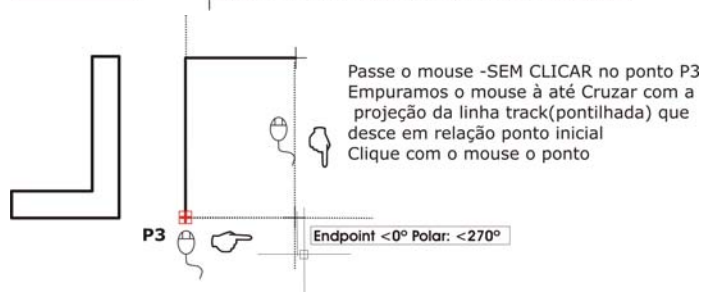
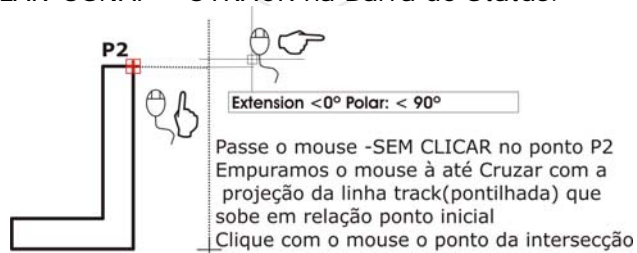
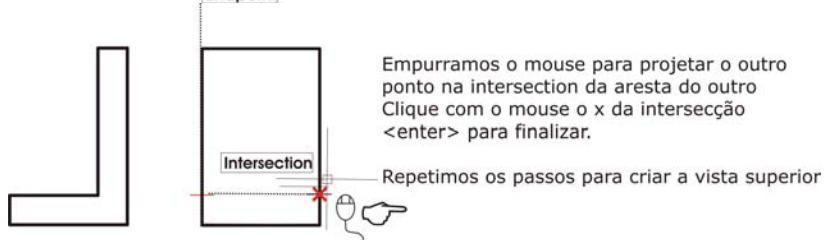
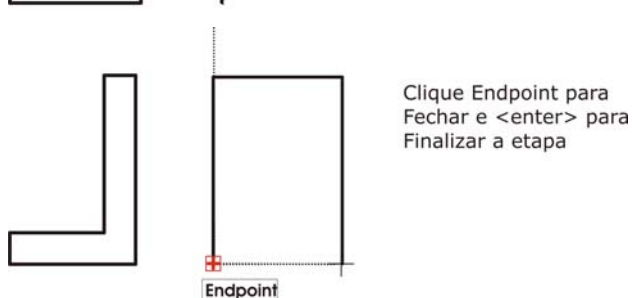
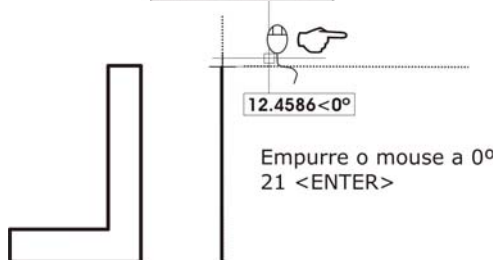
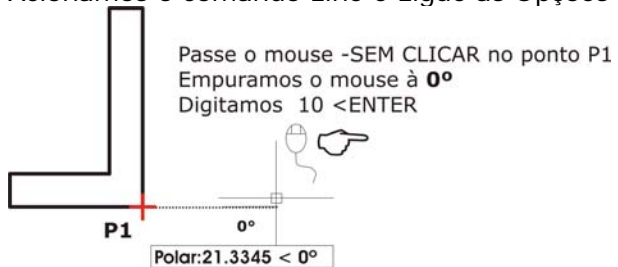
#### PROJEÇÕES ORTOGONAIS

Relembrando o conceito de Desenho Técnico



### EXEMPLO

Acionamos o comando Line e Lige as Opções POLAR-OSNAP – OTRACK na Barra de Status.

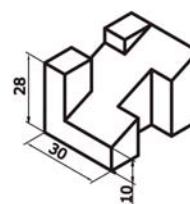
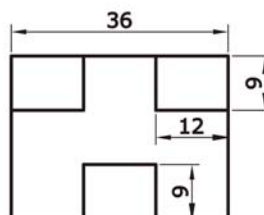
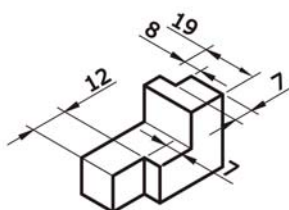
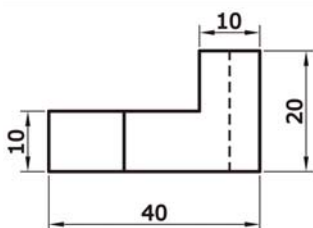
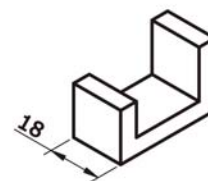
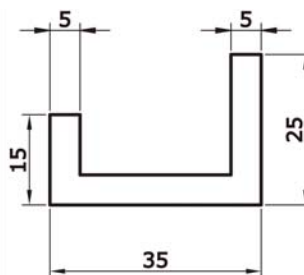
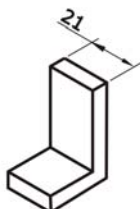
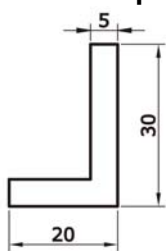




## Exercícios Propostos

## Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



## PROJEÇÕES ISOMÉTRICAS

Com a introdução das coordenadas automáticas polares, se torna muito fácil criar peças isométricas, para isso temos que configurar a caixa *Settings* conforme o tutorial acima citado.

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

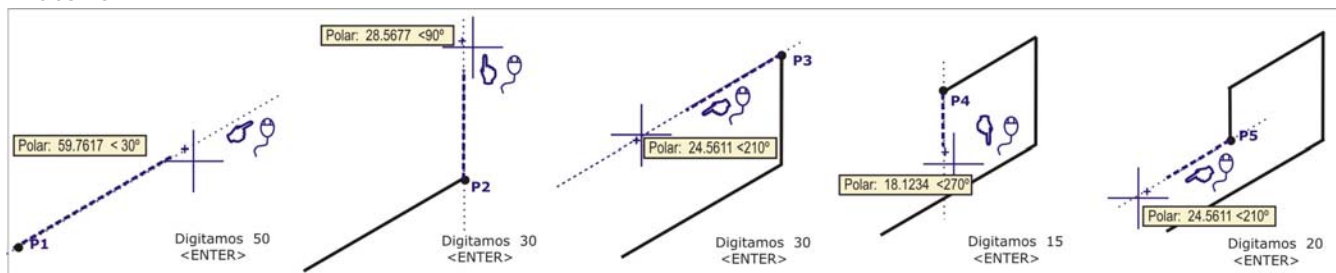
Vamos precisar de mais um comando na Barra de Status **OTRACK** – Que uma marcação de ponto ou pontos de referencia para a projeção da linha de traçado do Polar.

Precisa estar acionado três opções **POLAR**, **OSNAP** e **OTRACK** – Acionamos o comando Line clicamos um ponto e começamos a construir nosso bloco indicando com o mouse a direção da nossa linha, quando passamos o mouse num ponto onde temos um ponto de ancoragem ligado (endpoint, midpoint, intersect, etc.) cria-se uma marca de um + onde podemos a partir dele criar uma projeção com referencia aos ângulos polares definidos anteriormente.

**OBS:** Essas marcações devemos ter cuidado em conduzir o mouse para não passar em outros pontos do nosso bloco para não criar projeções indenizáveis.

**Nota:** Se caso acontecer podemos passar o mouse novamente sobre a marcação para desmarcar esse ponto.

## Tutorial

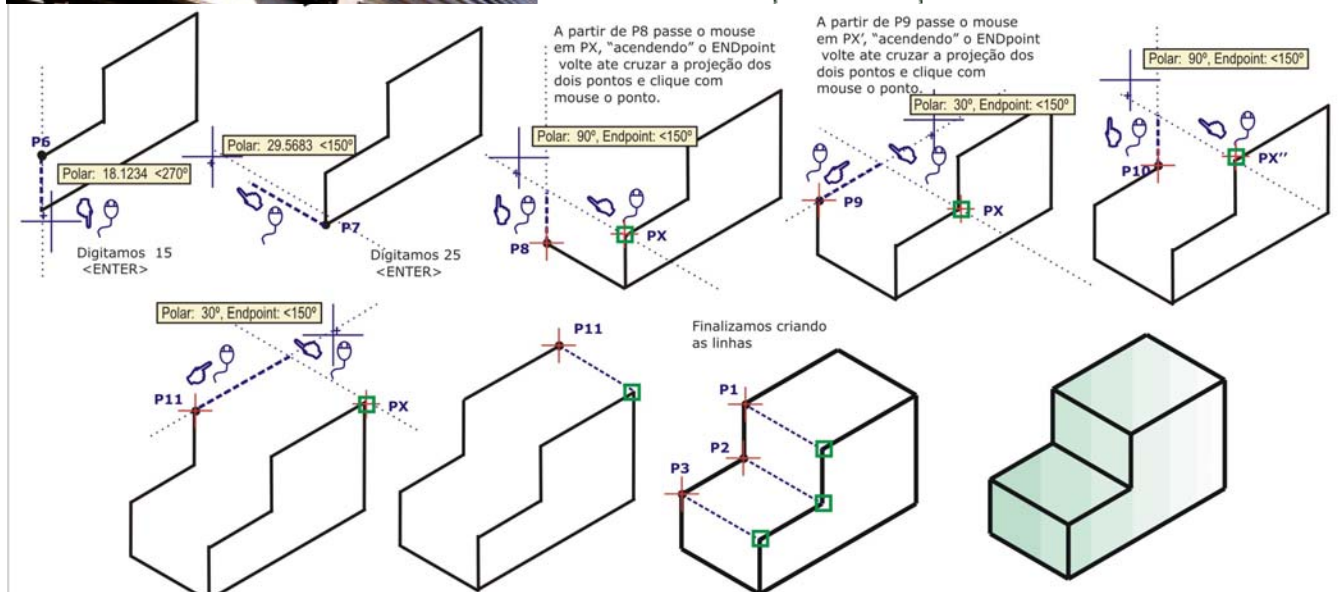




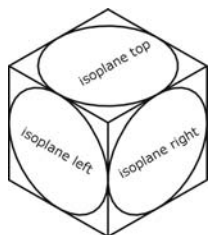
# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br



## Trabalhando com peças Isométricas Cilíndricas



Como acontece no desenho técnico para a criação de um círculo no plano isométrico, temos que criar uma elipse em relação aos planos inclinados.

Veja mais adiante a construção pelo comando Ellipse e verifique que não há opção direta de Isocircle na qual conseguimos construir um círculo isométrico.

Para ligar a opção isocircle do comando Ellipse configuramos o plano da tela gráfica fique configurado para um plano isométrico, para isso:

1- Botão Direito sobre **SNAP** ou **GRID** – **Settings...**

2- Na Caixa procure e Selecione a opção "**Isometric Snap**". <Ok>

Perceba que o cursor se transforma em um formato isométrico. clicando o **F5** do teclado ele trocará os planos:



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

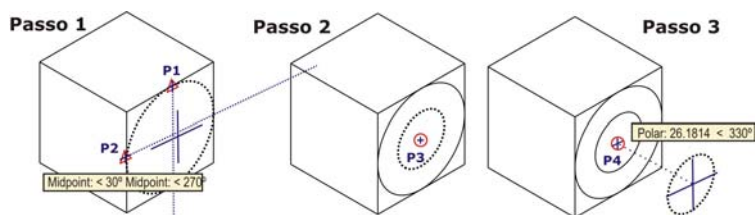
## Tutorial

**1** – Para Configurar – Clique o botão direito do mouse sobre Snap ou Grid – Settings – Caixa Flutuante Drafting Settings. Acione a opção Isometric Snap.

**Obs:** Note agora que o cursor esta isométrico.

Acioando o comando Ellipse note que agora temos a opção **ISOCIRCLE**.

Crie um cubo 30 x 30.



**2**– Acionamos o comando Ellipse.

Command: **ELLIPSE**

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

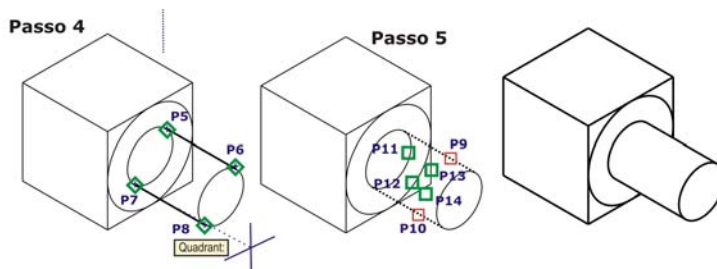
(clique o botão direito do mouse e selecione a opção **Isocircle**)

Specify center of isocircle:

(Passe o mouse em P1 e P2 ate cruzar as ortogonais a 30° e 270° clique para definir o centro da ellipse)

Specify radius of isocircle or [Diameter]:

**15**<enter> (como nosso cubo e 30 x 30 o raio será 15)





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

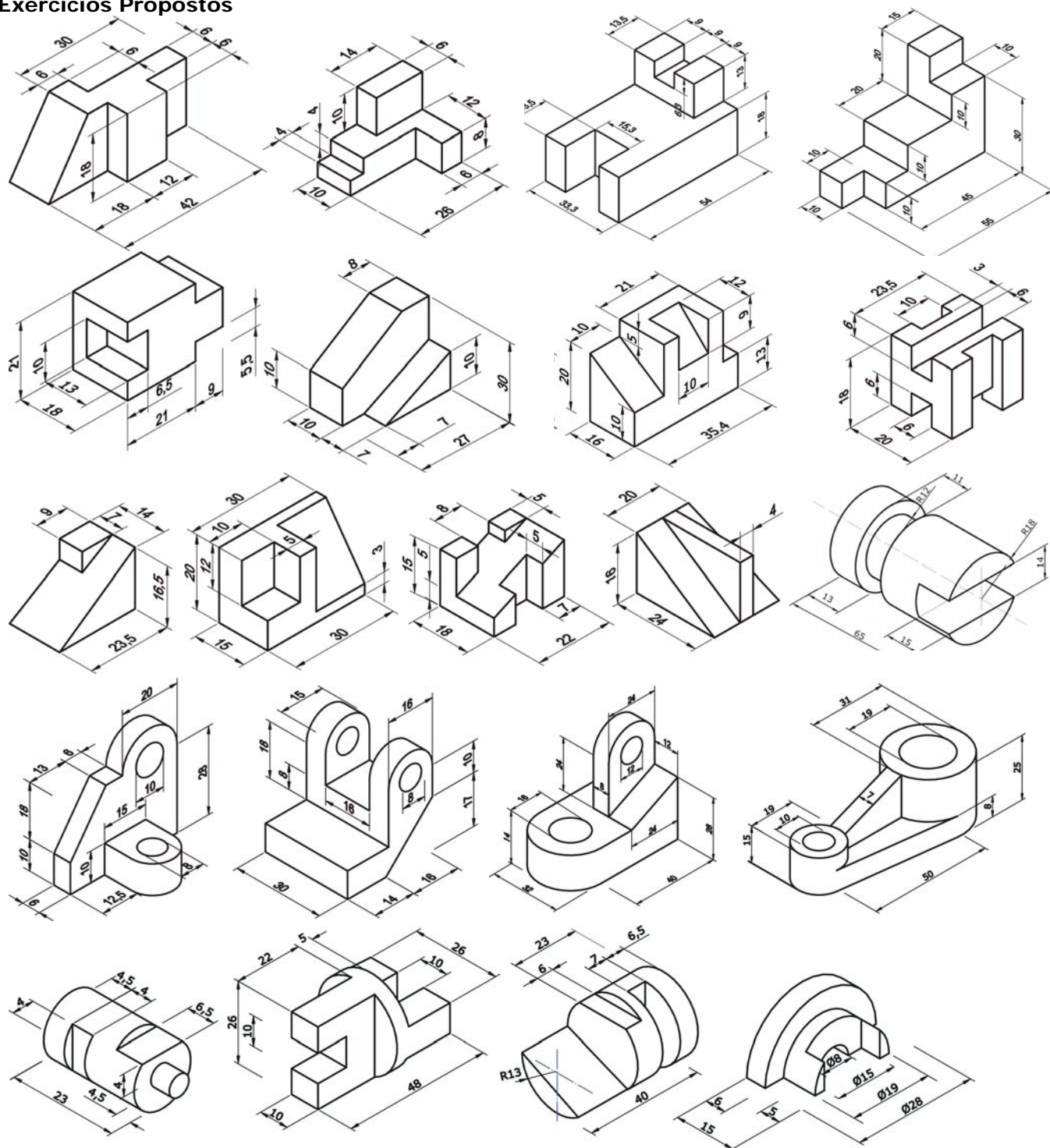
3- Acionamos o comando Ellipse novamente – com centro em P3 – crie um Isocircle de raio 8.

4 - Acionamos o comando Ellipse novamente – (Passe o mouse em P4 – empurre o no ângulo de 330° digite 25 e crie outro Isocircle de raio 8).

5 – Acione o comando LINE crie uma linha de P5 a P6 e depois P7 a P8 – use os pontos quadrantes da nossa ellipse.

6- Acionamos o comando TRIM – Seleccionamos as linhas clicando P9 e P10 - <enter> (definimos os limites para cortar) agora clique de P11 a P14 para eliminar as linhas internas.

## Exercícios Propostos





## Visualização



### ZOOM

Acesso – View > ZOOM

Teclado: **Z** (atalho)



**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. Tendo o mouse scroll roller obtém-se o mesmo efeito pressionando o “roller”



**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).  
Tendo o mouse scroll roller obtém-se o mesmo efeito (girando o “roller”).



**Flyout** –Um “flyout” é sub-toolbar onde podemos acionar outros comandos a partir dele – mantendo-o pressionado o mouse sobre ele. Os comandos flyouts são identificados pelo triangulo no seu canto inferior direito. Por default você clicando o ícone aciona o zoom **window** que mostra a imagem definida por uma janela indicada pelos pontos de sua diagonal, ou seja, faz um zoom enquadrando em sua tela gráfica a área que você definiu pela janela.



**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 2a* 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.



**Object** – Selecionando um objeto ou conjunto de objetos e clicando <ENTER>ele irá estender na tela a seleção realizada.

Nota:

A partir do autocad 2006 temos uma variável ( VTENABLE ) de transição entre os vários zooms – visualmente vemos a transição dinamicamente na tela gráfica – se temos um desenho na tela e selecionamos a opção window por exemplo vemos crescer o desenho na tela.

Um outro comando de visualização é o Aerial View - Acionado pelo teclado Dsviewer ou pelo menu view – aerial view - através de uma tela auxiliar podemos visualizar a nossa tela como é feito com o comando zoom dynamic – podendo mudar a visão do desenho movimentando ou mudando o tamanho da caixa de visão da janela de Visão área.

NOTA: Lembramos que podemos acionar o comando zoom real time e o pan a qualquer momento – sem comando acionado clicando o botão direito do mouse na tela gráfica ou a partir de dentro qualquer comando acionado pela caixa flutuante do acesso de opções de cada comando.



## OSNAP Comando de captura de pontos de precisão

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 desejáveis, se caso desejar precisar capturar um ponto e ele acende outro, podemos "forçar" a entrada clicando o seu icone ou mesmo digitando as letras iniciais em negrito abaixo.

### Modos:



1. - **T**emporary Tracy point – Localiza um ponto a partir de uma referencia ou uma série de pontos temporários.

### MP2



2. - **F**ROM - Estabelece um ponto temporário para que a partir dele e usando uma referencia ou coordenadas determine o ponto desejado.

**M**id Between 2 points – Localiza um ponto médio entre dois pontos.

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



3. - **E**NDpoint – Ponto final de linhas, arcos e polylines



4. - **M**IDpoint - Ponto médio de linhas, arcos e polylines



5. - **I**NTersection –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 projeção 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

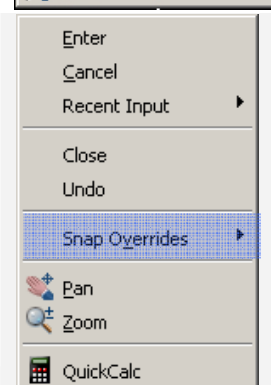
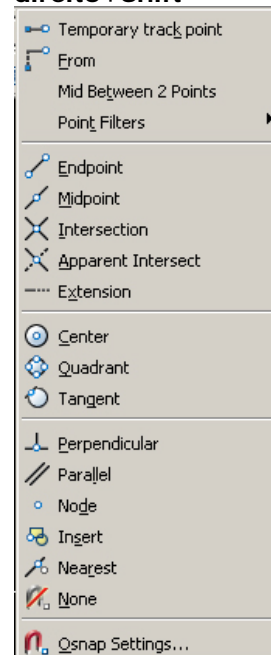


17. - **O**SNAP SETTINGS - Ativa a caixa de dialogo do comando OSNAP.

**Nota:** É constante a necessidade de usar modos para "CAPTURAR" os pontos na construção de desenhos. Para acioná-los apenas uma vez, podemos clicar o botão direito do mouse opção **SNAP OVERRIDES** ou BOTÃO DIREITO+SHIFT na tela gráfica com um **comando ativo** aparecerá este menu rápido com os modos de "capturar" os pontos necessários.

**DICA:** É interessante utilizar a tecla "TAB" do teclado para alternar entre os object snap ligados onde você precisa capturar um ponto de referencia no meio de muitos outros próximos – ex. você procura um center point de um circulo, mas próximo a ele existe um mid point, uma intsecção, e para isso clicamos o TAB ate que o center que desejamos seja selecionado.

### Botão direito+Shift



### Botão direito a partir de um comando...



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## CAPITULO III

### COMANDOS DE FORMAS GEOMÉTRICAS



## RECTANGLE

Acesso – **DRAW > Rectangle**

Teclado: **REC** (atalho)

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, definindo clicando 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 e pela referência do plano cartesiano definirmos a posição do nosso retângulo em relação ao ponto clicado.

#### Exemplo Por coordenada :

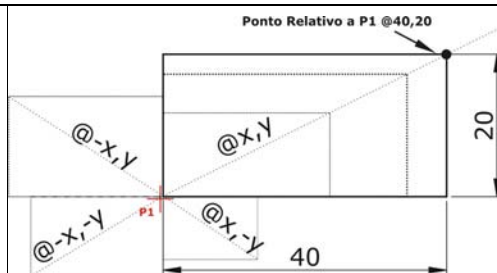
Command: **Rectangle** (REC)

Specify first corner point or (Chamfer,Elevation, Fillet,Thickness,Width): **P1**

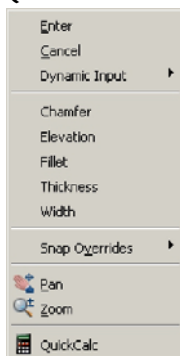
(clique um ponto para começar o nosso retângulo)

Specify other corner point or [Área,Dimensions, Rotation]: **@40,20**

(Especificamos o outro "canto" definindo o nosso retângulo)



#### Funções Botão direito mouse na tela gráfica (Caixa Flutuante):



**CHAMFER** –Opção de chanfrar todos os canto do retângulo com medidas definidas

**ELEVATION**- Opção p/ 3D de criação de retângulo elevado a uma medida ao plano 0(zero) de xy.

**FILLET**- opção de arredondar todos os cantos definidos por um raio.

**THICKNESS**- Opção p/ 3D Especifica uma medida de altura ("extrusão") das paredes do

retângulo.

**WIDTH**- opção de definir espessuras de linhas de seu retângulo.

#### [Area] :

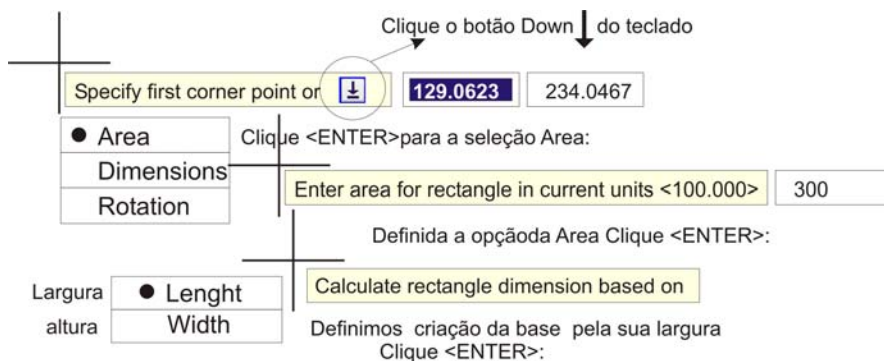
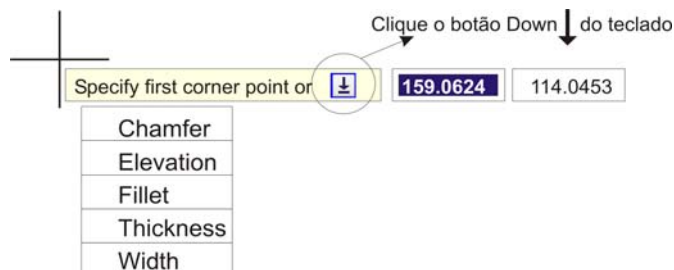
Está opção podemos definir um retângulo pela sua área - Definimos a opção Area – clicamos <enter> para selecionar a opção – digitamos o valor da área <enter>

Definimos a base que desejamos criar o nosso retângulo ou pela largura ou pela sua altura – neste nosso ex. definimos como largura <enter> para finalizar.

#### Podemos ter acesso as opções pelo DYN:

Acionado o comando Rectangle – Clicando um ponto para começar nosso retângulo – temos também as opções pelo botão down ↓ :

Acesse as opções continuando clicando o botão down:

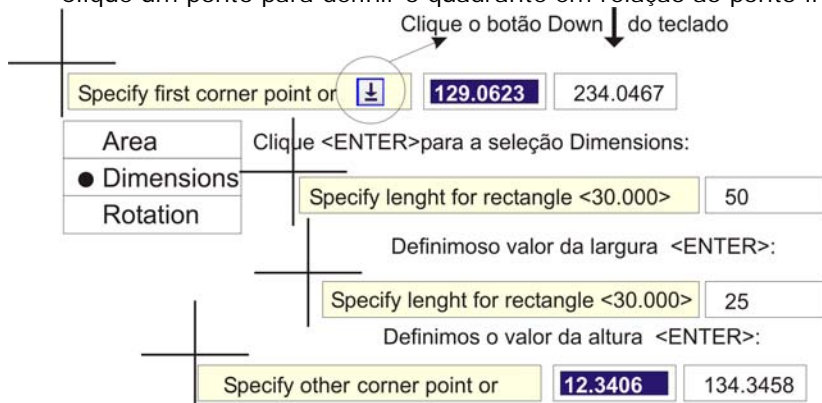




### [Dimension] :

Está opção você pode criar um retângulo sem a necessidade de coordenadas, selecione a opção **Dimensions** - <enter> defina o valor da largura 50 <enter> defina o valor da altura 25 <enter>

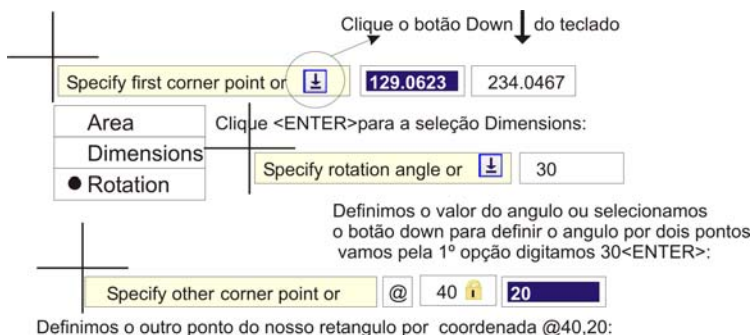
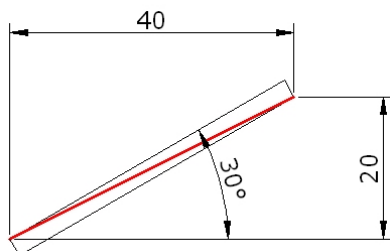
Clique um ponto para definir o quadrante em relação ao ponto inicial clicado que fixará nosso retângulo.



Clicamos um ponto na tela para definir o quadrante:

**[Rotation]** :Está opção você pode criar um retângulo rotacionado . A partir de um ponto clicado podemos selecionar a opção **Rotation** <enter> – definimos um valor do ângulo no exemplo e **30** <enter> e definimos o tamanho do nosso retângulo pela coordenada **@40,20**.

Nota: Note no desenho que pelas dimensões retângulo correspondem as suas diagonais reais e não em referencia ao ângulo inserido.

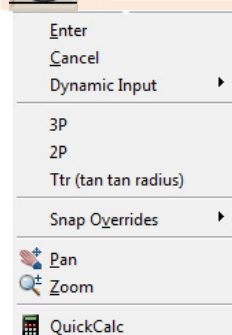


Definimos o outro ponto do nosso retângulo por coordenada @40,20:



## CIRCLE

Acesso – DRAW > Circle  
Teclado: C (atalho)



Acionando o Comando **CIRCLE**:

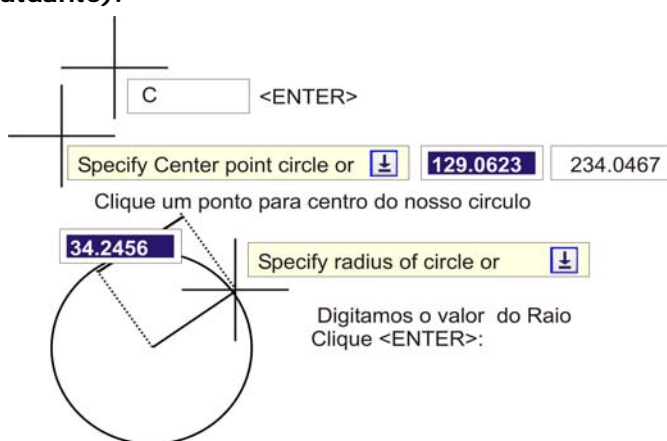
- 1 –Por Default acionado inicialmente o comando pede-se um ponto que será do centro do círculo,
- 2 – Agora é somente digitar o valor do nosso raio do nosso círculo.

**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 adicionando o valor do raio.

**D** – Desenha um círculo, através de seu diâmetro.

**Pelo Raio :** Aciona o comando **circle** – clique um ponto de para centro do circle – digite o valor do raio.



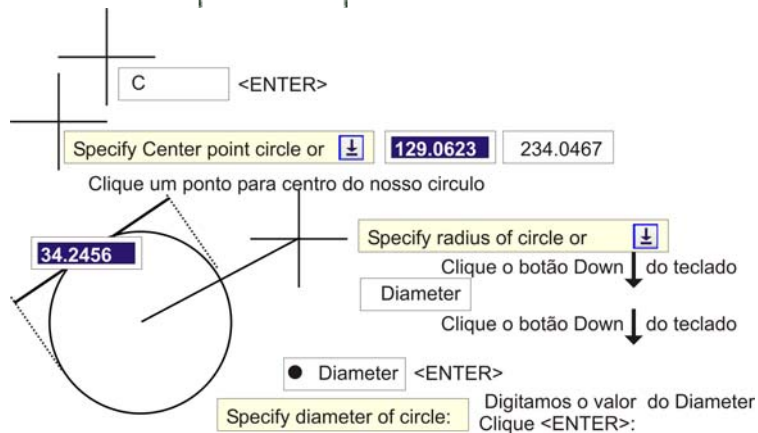


# Apostila Autocad 2008

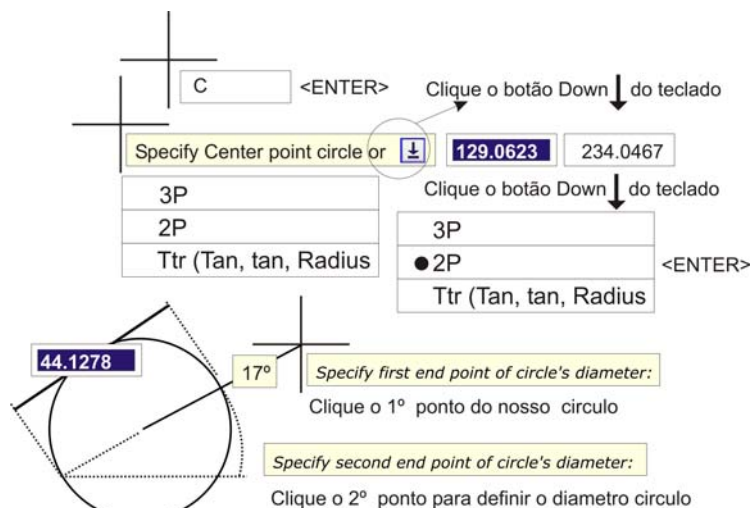
por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

**pelo Diâmetro:** Aciona o comando **circle** –  
clique o centro –clique a seta down 2 vezes  
<enter>-digite o valor do diâmetro.



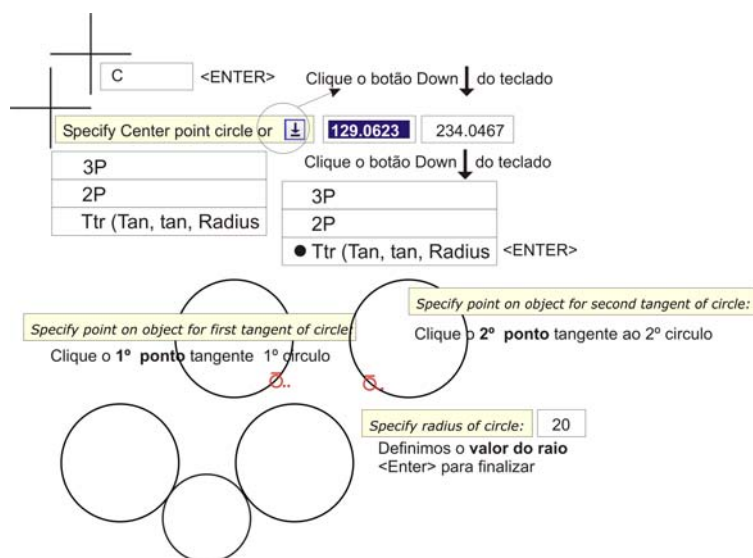
**or 2P (dois pontos):** Aciona o comando **circle** –  
– clique a seta down  
– seta down até a opção 2P <enter>  
– clique o 1º ponto  
– clique o 2º ponto ou entre com a distancia.



**por Ttr (tangente, tangente e um raio):**  
Aciona o comando **circle** –

– clique a seta down – seta down até a  
opção Ttr <enter>  
– clique Tangente no 1º círculo  
– clique Tangente no 2º círculo e

defina o valor do raio que ira tangenciar os  
dois círculos.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br



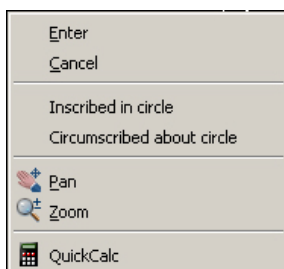
## POLYGON

Acesso – **DRAW> Polygon**

Teclado: **pol** (atalho)

A partir do acionamento do Comando POLYGON:

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



- Na sequência ele pedirá para executar o polígono através da opção default **Inscribed** <I> que é criar um polígono inscrito num círculo imaginário ou selecionamos a opção **Circumscribed** <C> e é criar um polígono circunscrito a círculo imaginário.

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

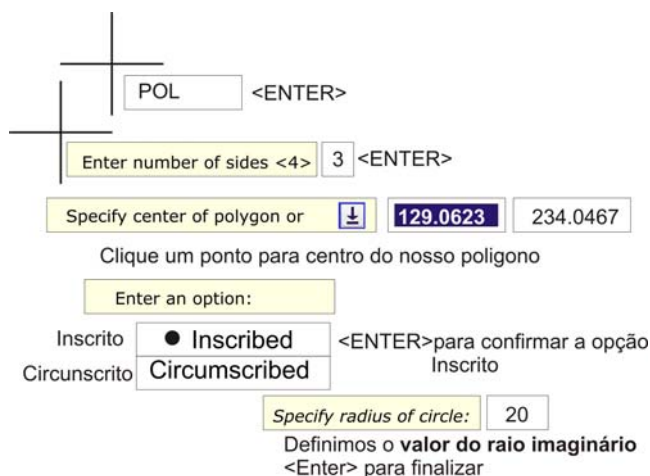
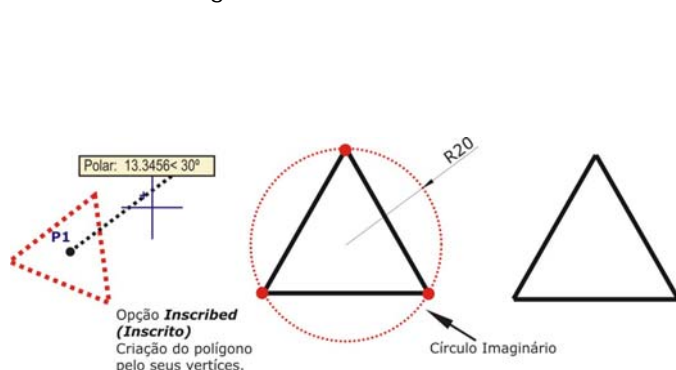
### Opções do Comando:

**INSCRIBED** – Desenha o polígono definindo seu centro e um raio, o polígono é desenhado tangenciando internamente a circunferência imaginária pelos seus vértices.

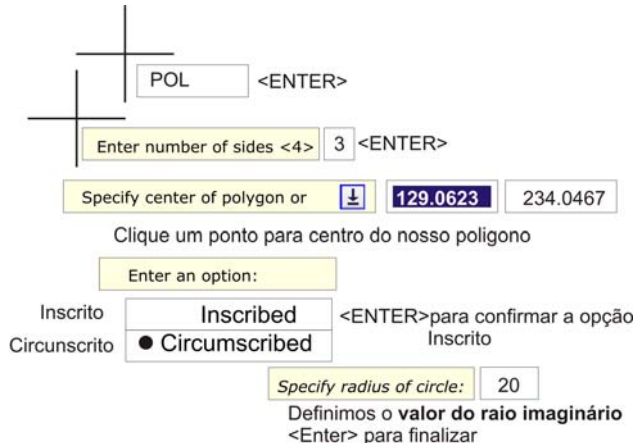
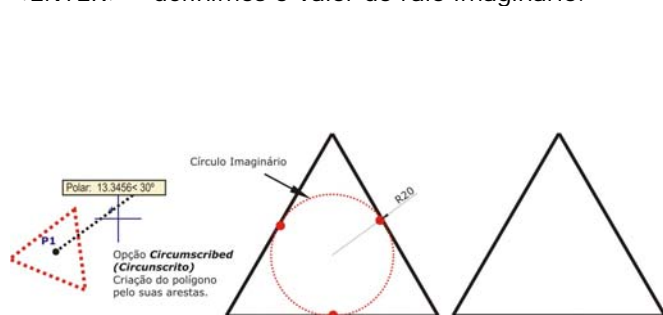
**CIRCUMSCRIBED** – Desenha o polígono definindo seu centro e raio, o polígono é desenhado tangenciando externamente a circunferência imaginária pelas suas arestas.

**EDGE** – Desenha polígono a partir de uma medida de seu lado.

**INSCRIBED - Polígono inscrito a um círculo imaginário** – Aciona o comando polygon – digitamos o nº de lados – clicamos um ponto de centro para nosso polígono – setada a opção **Inscribed** <ENTER> - definimos o valor do raio imaginário.



**CIRCUMSCRIBED – Polígono Circunscrito a um círculo imaginário** – Aciona o comando polygon – digitamos o nº de lados – clicamos um ponto de centro para nosso polígono – setada a opção **Circumscribed** <ENTER> - definimos o valor do raio imaginário.



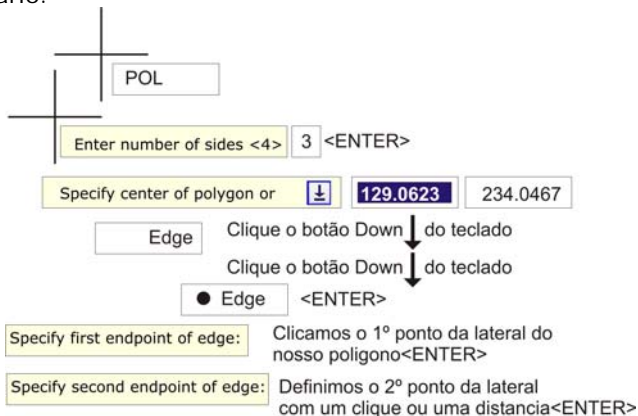
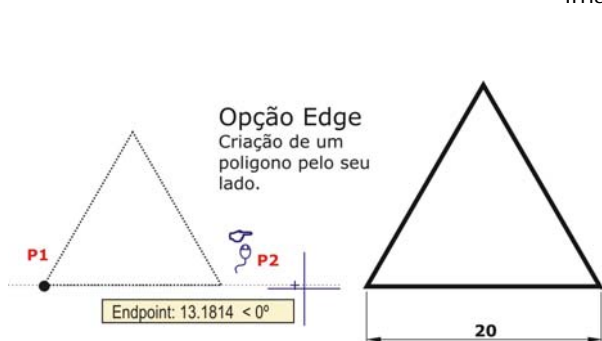


# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

**EDGE – Polígono pela aresta** – Aciona o comando polygon – digitamos o nº de lados – clicamos um ponto de centro para nosso polígono – setada a opção **Circumscribed** <ENTER> - definimos o valor do raio imaginário.



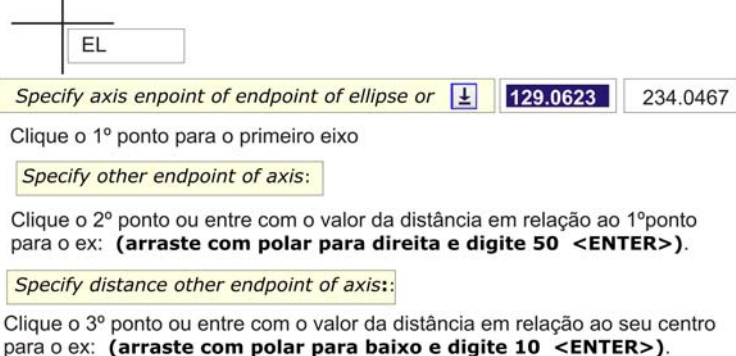
## 21 - ELLIPSE

### Acesso – DRAW> Ellipse

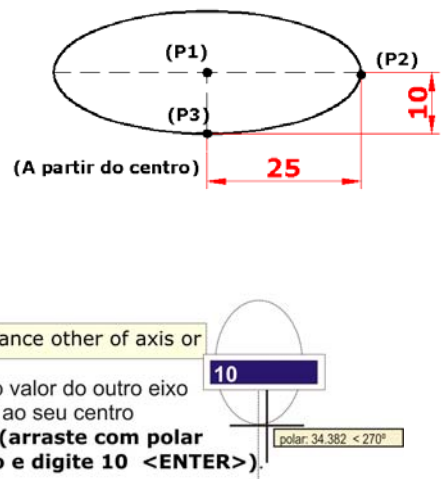
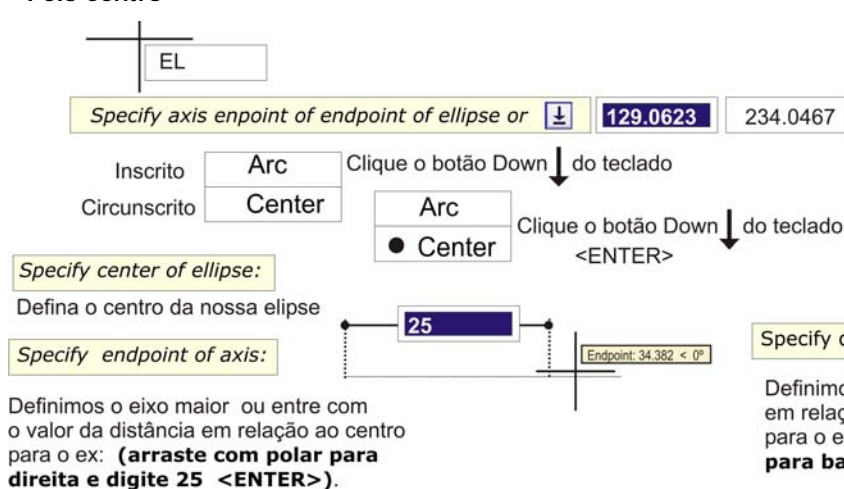
Modo Simplificado: **EL** (via Teclado)

Acionado o comando **ELLIPSE**. –Por default a criação de uma é feita através do tamanho do seu eixo longitudinal e a sua altura radial. Lembramos que há a opção **Isocicle** abordada em peças isométricas.

- Por pontos externos



- Pelo Centro





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

Pela Projeção – crie o exemplo da linha ao lado

EL

Specify axis endpoint of endpoint of ellipse or [↓] 129.0623 234.0467

Arc  
Center

Clique o botão Down ↓ do teclado

● Center

Clique o botão Down ↓ do teclado  
<ENTER>

Specify center of ellipse:

Definimos o centro da nossa elipse pela meio de nossa linha que

Specify endpoint of axis:

Definimos o eixo maior ou entre com o valor da distância em relação ao centro para o ex: **(arraste com polar para direita e digite 25 <ENTER>).**

Specify distance other of axis or [↓] 12.45723

Rotation

Clique o botão Down ↓ do teclado

● Rotation

Clique o botão Down ↓ do teclado  
<ENTER>

Specify rotation around major axis:

Definimos o valor rotação pelo eixo maior

A partir de rotação (no caso acima 60°)

## Criando um arco elíptico

EL

Specify axis endpoint of endpoint of ellipse or [↓] 129.0623 234.0467

Arc  
Center

Clique o botão Down ↓ do teclado

● Arc  
Center

Clique o botão Down ↓ do teclado  
<ENTER>

Specify axis endpoint of elliptical or [↓]

Center

Clique o botão Down ↓ do teclado

● Center

Clique o botão Down ↓ do teclado  
<ENTER>

Specify center of elliptical arc :

Definimos o centro da nossa elipse pela meio de nossa linha que

Specify distance other of axis or [↓]

Definimos o valor do outro eixo **(arraste com polar para baixo e digite 10 <ENTER>)**

Specify angle or

Definimos o valor do ângulo que começa o arco

Specify angle or

Definimos o valor do ângulo de varredura

**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)



## ARC

### Acesso – DRAW> ARC

Teclado: **A** (atalho)

Draw

Arc

- 3 Points
- Start, Center, End
- Start, Center, Angle
- Start, Center, Length
- Start, Egd, Angle
- Start, End, Direction
- Start, End, Radius
- Center, Start, End
- Center, Start, Angle
- Center, Start, Length
- Continue

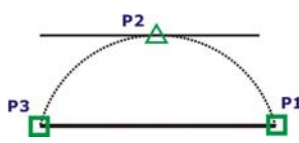
Para a execução de Arcos com o comando ARC, precisamos identificar os pontos característicos do desenho ou os dados que temos para poder trabalhar satisfatoriamente.

O melhor acesso é pelo menu Pull Down – Draw>ARC como ao lado, podemos Selecionar as suas opções pela análise dos pontos referencias que temos em nosso desenho. Lembramos primeiramente que por Default sempre a leitura do AutoCad, esta sempre para a leitura angular anti-horário.

Nota: Acionado pelo teclado ou pelo ícone ele estará pronto para a execução de um arco por 3 pontos.



**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



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

	[Start, Center, End] - Início, centro e fim		Command: Arc Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: <b>P1</b> Specify second point of arc or [Center/End]: _c Specify center point of arc: <b>P2</b> Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <b>P3</b>
	[Start, Center, Angulo] - Início, centro e o ângulo relativo.		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: <b>P1</b> Specify second point of arc or [Center/End]: _c Specify center point of arc: <b>P2</b> Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: _a Specify included angle: <b>Valor do Angulo</b>
	[Start, Center, Length] - Início, centro e o comprimento da Corda		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: <b>P1</b> Specify second point of arc or [Center/End]: _c Specify center point of arc: <b>P2</b> Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: _l Specify length of chord: <b>Comprimento da Corda</b>
	[Start, End, Direction] - Início, Fim e um ângulo de tangente		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: <b>P1</b> Specify second point of arc or [Center/End]: _e Specify end point of arc: <b>P2</b> Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: _d Specify tangent direction for the start point of arc: <b>Defina o Angulo da tangente</b>
	[Start, End, Radius] - Início, Fim e um raio d concordância		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: <b>P1</b> Specify second point of arc or [Center/End]: _e Specify end point of arc: <b>P2</b> Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: _r Specify radius of arc: <b>Entre com valor do Raio</b>
	[Start, End, Angle] - Início, Fim e um ângulo de projeção		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: <b>P1</b> Specify second point of arc or [Center/End]: _e Specify end point of arc: <b>P1</b> Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: _a Specify included angle: <b>Ângulo de Inclusão ( Projeção)</b>
	[Center, Start, End] – Centro, Início e fim		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: _c Specify center point of arc: <b>P1</b> Specify start point of arc: <b>P2</b> Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: <b>P3</b>
	[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: <b>P1</b> Specify start point of arc: <b>P2</b> Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: _a Specify included angle: <b>Insira o valor do Angulo.</b>
	[Center, Start, Length] Centro, Início e comprimento da Corda		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: _c Specify center point of arc: <b>P1</b> Specify start point of arc: <b>P2</b> Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: _a Specify included angle: <b>Comprimento da Corda</b>
	[Continue] Continua de onde parou		Command: Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: Specify end point of arc:



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## CAPITULO IV

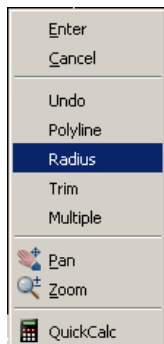
### COMANDOS BÁSICOS DE CONFIGURAÇÕES



## FILLET

Acesso – **MODIFY > Fillet**

Teclado: **F** (atalho)



A partir do acionamento do Command o FILLET:

1 – Inicialmente é necessário selecionamos a opção **RADIUS** e assim definir o valor do Raio e Clicar <ENTER> para a sua sequência.

2- Agora é somente clicar lado a lado do vértice que desejamos arredondar.

**Opções do Comando:**

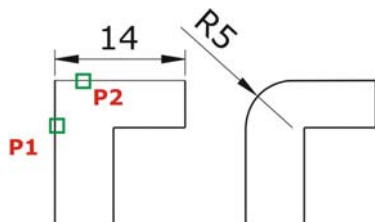
**TRIM** – Mantém ou não o canto vivo originais, conforme o usuário opte por “TRIM” (opção Default) ou “No Trim”.

**MULTIPLE** – Mantém o comando ativo para uma sequência de arredondamento.

**UNDO** - A opção undo neste caso refere a partir da opção Multiple – em que numa sequência de arredondamentos podemos desfazer o ultimo realizado.

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

**Nota:** Valores de raio adotados maiores que uma das linhas do vertice o autocad não permite o arredondamento.



F <ENTER>

Select first object or [↓] 193.8634 564.5677



Clique o botão Down ↓ do teclado



Clique o botão Down ↓ do teclado até a opção Radius <ENTER>

Enter fillet radius: 5

Definimos o valor do raio de arredondamento -Clique <ENTER>:

select first object: [↓] Selecionamos o 1º lado do vertice

**Obs:**

Select second object or shift-select to apply corner: Selecionamos o outro lado do vertice

- O comando Fillet funciona também em cantos abertos onde podemos unir seus vértices com um arredondamento. A opção shift-select tem função de que mesmo já definido um valor de um raio a 2ª seleção com o **SHIFT** pressionado obtemos um canto “vivo” ou seja um arredondamento de raio 0 (zero).

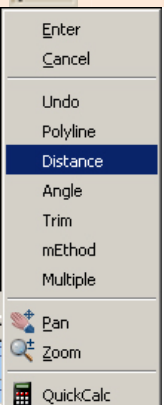
- Em versões anteriores o autocad não permitia um arredondamento entre um círculo e um retângulo – tínhamos que explodir o retângulo para conseguir fazê-lo – fato que agora o programa permite.



## CHAMFER

Acesso – **MODIFY > Chamfer**

Teclado: **cha** (atalho)



A partir do acionamento do Command o CHAMFER:

Inicialmente é necessário entrar com o valor das distancias que desejamos chanfrar o vértice, para isso acionamos a caixa flutuante e selecionamos a opção **DISTANCE** e assim definir o valor da 1ª Distancia Clicamos <ENTER> definimos o valor da 2ª Distancia e Clicamos <ENTER>, agora selecionamos com clique o 1º lado e o respectivo 2º lado.

(Se temos distancias diferentes, definidos a medidas pelo clique respectivo, ou seja 1º clique e respectivo a 1ª medida adotada e o 2º clique a outra medida adotada)

**Opções do Comando:**

**METHOD** – Especifica se o comando default exibirá duas distancias de Chanfro ou uma distancia e um angulo.

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

**DISTANCE** – O usuário especifica as distancias correspondentes à projeção da linha de chanfro em X e Y.

**TRIM** – Mantém ou não o canto vivo originais, conforme o usuário opte por “Trim” ou “No Trim”.

**MULTIPLE** – Mantém o comando ativo para uma sequência de Chanframento.

**POLYLINES**- O Chanframento é feito automaticamente em todos os cantos, exceto canto que eventualmente não estiver fechado.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## Chanfro pela distancia

CHA <ENTER>

Select first object or 193.8634 564.5677

Clique o botão Down do teclado

Undo	Undo
Polyline	Polyline
Distance	Distance
Angle	Angle
Trim	Trim
MEthod	MEthod
Multiple	Multiple

Clique o botão Down do teclado até a opção Distance <ENTER>

Specify first chamfer distance: 5

<ENTER>

Specify second chamfer distance: 5

Definimos o valor do chanfro -Clique <ENTER>:

select first object: Seleccionamos o 1º lado do vertice

Select second object or shift-select to apply corner: Seleccionamos o outro lado do vertice

## Chanfro com angulo

CHA <ENTER>

Select first object or 193.8634 564.5677

Clique o botão Down do teclado

Undo	Undo
Polyline	Polyline
Distance	Distance
Angle	Angle
Trim	Trim
MEthod	MEthod
Multiple	Multiple

Clique o botão Down do teclado até a opção Angle <ENTER>

Specify first chamfer length on the first line 5

Definimos o comprimento da 1ª linha clicada <ENTER>

Specify first chamfer angle from the first line 30

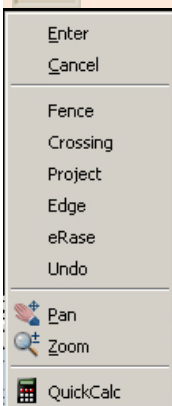
Definimos o valor do angulo em relação a 1ª linha

-Clique <ENTER>:

select first object: Seleccionamos o 1º lado da medida (P1)

Select second object or shift-select to apply corner: Seleccionamos o outro lado em referencia ao angulo (P2)

## TRIM Acesso – MODIFY > Trim Teclado: TR (atalho)



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

A partir do acionamento do Comando TRIM:

Inicialmente é Pedido para Seleccionarmos 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.

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

### Opções do Comando:

**FENCE** – Oferece a opção de um corte por linha imaginária.

**CROSSING** – Oferece a opção de seleção por uma janela crossing.

**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.

**ERASE** – A opção de deletar dentro do comando

**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 pressionando a tecla Shift ao seleccionar o objeto.

**Dica:** A casos para execução rápida acionado o comando clicamos um <ENTER> que seleccionará todo o desenho, agora só clicamos o que vamos cortar.



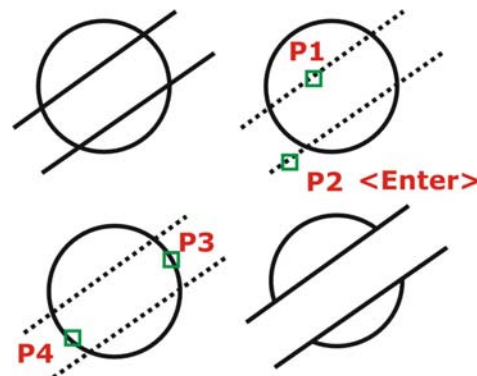
Select first object or <select all>:

Selecione a linha de corte ou o limite (P1 e P2)

Select object to trim or shift-select to extend or

Selecione o que queremos cortar (P3 e P4)

<ENTER> enter para finalizar



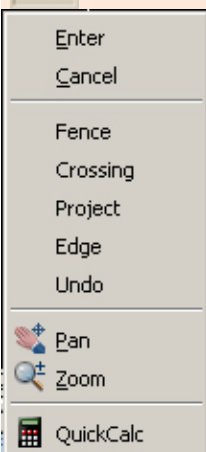
OBS: - Para que o Trim funcione precisa haver uma intersecção entre a linha de corte e a linha que será cortada.

- No caso de corte de um círculo precisamos de pelo menos dois pontos

## EXTEND

Acesso – MODIFY > Extend

Teclado: EX (atalho)



A partir do acionamento do Comando EXTEND:

Inicialmente é Pedido para Seleccionarmos o objeto a ser usado como linha limite ou de referência (linha ou objeto até onde queremos estender), clicamos <ENTER> a continuar. Escolhendo nossa referencia, selecionamos clicamos nos objetos que queremos estender até esta referencia, <ENTER> para finalizar.

**Opções do Comando:**

**FENCE** – Oferece a opção de um corte por linha imaginária.

**CROSSING** – Oferece a opção de seleção por uma janela crossing.

**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:** Também temos a opção (*shift-select to extend or*) podemos alterar a situação de EXTEND para o Comando TRIM pressionando a tecla Shift ao selecionar o objeto.

Dica: A casos para execução rápida acionado o comando e clicamos um <ENTER> que selecionará todo o desenho, agora só clicamos o que vamos estender.

Command: ex

EXTEND

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select boundary edges ...

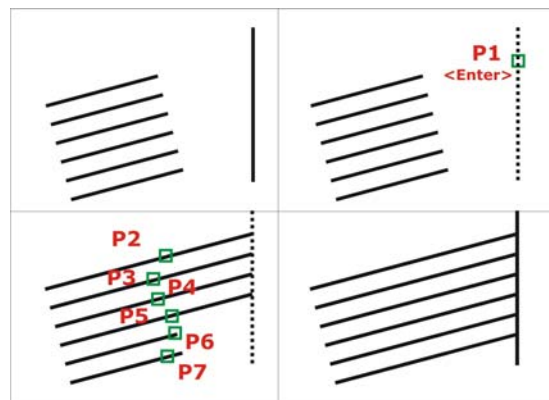
Select objects or <select all>: (Selecione os objetos limite) P1  
<ENTER>

Select objects: 1 found<ENTER>

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

Select object to extend or shift-select to trim or  
[Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]: P2, P3, P4, P5, P6, P7  
<ENTER> (Selecione objetos a estender).

Nesse caso poderíamos acionar a opção Fence e com uma linha imaginária com dois pontos - selecionar todas as linhas em vez de selecionar uma a uma como a operação acima.





## HATCH

Acesso – DRAW > Hatch

Teclado: H (Atalho)

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 esta pasta **ANSI**.

A partir do acionamento do Comando **HATCH**:

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

2- Clicamos o botão “**Add Pick Point**”, para definirmos nossa área irá ser hachurada (normalmente está fica tracejada), obrigatoriamente nossa área deverá estar totalmente fechada, se tiver um milésimo aberto ou mesmo fora da sua tela gráfica não enquadrando a sua área afim, o

AutoCad emitirá uma mensagem de erro como está ao lado.



irá

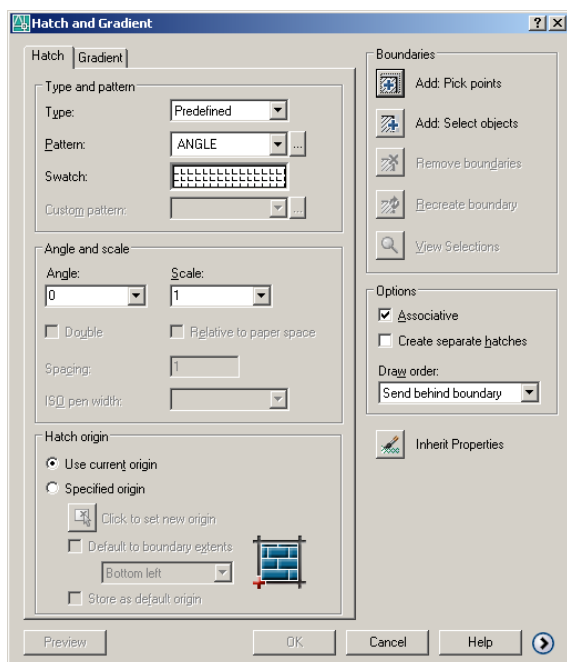
3– Selecionada área que ser hachura clicamos

<ENTER> para voltar a tela inicial; podemos visualizar como fica nossa área hachurada, clicamos o Botão “**Preview**”, para retornar na tela anterior , teclamos **ESC** para voltar a tela inicial - se clicarmos <ENTER> confirmará a hachura concluindo o comando.

4- O valor “**Scale**” refere a distancia entre as linhas de hachura, podemos aumentar o valor para maior distanciamento ou diminuir para ficar mais compacta. O fator 1 o real, acima de 1 aumenta em porcentagem por ex. 1.3 – amplia 30% e abaixo diminui respectivamente Ex.0,5 – reduz 50%.

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:** Podemos definir na pasta Gradient- tipos de hachuras com gradientes muito usados para arquitetura, como por ex. para um efeito de reflexão de uma vidraça.



### Opções do Comando:

**Pattern** - determina o padrão de hachura a ser utilizado.

**Pattern Properties** – define parâmetros de aplicação da hachura escolhida

**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** – Para alguns tipos de hachuras este campo é ativado. O valor atribuído é a distancia numérica entre as linhas. Ligando o botão Double, criam-se linhas perpendiculares às originais.

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

**Add Pick Points** – delimita a área a ser hachurada por definição de ponto clicado.

**Add Select Objects** - Selecionamos as entidades que formam um objeto fechado (polígono, círculo,etc).

**Associative**– Opção para uma área de uma peça feita com polylines – acionada podemos associar a deformação da área com a hachura, isto é distorcer a peça com os “Grips” a hachura associativa acompanhará a deformação.

**Create separate hatches** – Opção para quando selecionamos varias área de uma vez só, pode deixar os blocos de hachuras de cada área independente

**Boundary** – delimitação da superfície a ser hachurada.

**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** – Captura as características de uma hachura existente no desenho. É muito útil quando revisamos um desenho e não sabemos as características da hachura feita.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



## BYLAYER / LINETYPE

### Acesso – FORMAT > Linetype

Teclado: LT (atalho)

A barra de acesso *Bylayer* estão normalmente na barra **Properties**, onde podemos configurar as nossas entidades como contornos com a cor, tipos de linha e espessuras.

→ Seleccionamos (com grips) sem acionar comando os nossos objeto ou a linha e clicamos na primeira caixa (Bylayer) seleccionamos uma cor para definir a nossa peça.

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

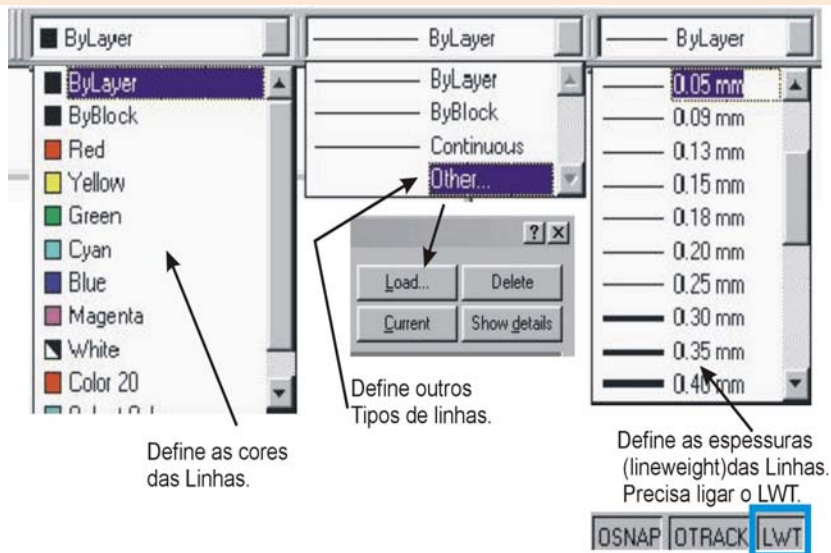
**1** - clique em **OTHER** e na Seqüência.

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

**OBS:** Podendo seleccionar os tipos com ajuda CTRL para seleccionar

alternadamente ou SHIFT para um grupo. e para confirmar clique OK.

Podemos mudar linhas já desenhadas, use os Grips e abra a caixa bylayer que estará carregada as os tipos de linhas pré-escolhidas e escolha o novo tipo de linha.



**Dica:** Quando for escolher os tipos de linhas podemos seleccionar as de nomes Dasdot, Dashed por ex., pois cada uma tem três tipos de escala, ou seja o distanciamento pequeno para dasdot2 – uma média dasdot e grande para dasdotX2.

Se ainda assim a escala de linhas não for proporcional a escala de seu desenho – tem duas possibilidades uma seria adotar uma escala global, isto é, que servirá para o desenho inteiro.

Na Barra de comando digite **LTSCALE** e defina um novo padrão. O fator 1 e o tamanho 100% se querem aumentar seria acima de 1 – 1.5, 2, 3, etc. -se queremos reduzir – 0.8, 0.75, 0.5, etc.

A outra opção seria adotar individualmente cada elemento. Seleccionamos a caixa de propriedades pelo ícone na barra standart ou clicar duas vezes numa linha sem comando – agora troca valor *linetype scale* de 1 para um novo valor.



Lembrando também nesta caixa podemos definir outras opções - como cor, tipo de linha, layer, etc.

**OBS.2:** Podemos inserir espessuras, diretamente através da Terceira Caixa (Bylayer) na seqüência, seleccionamos a entidade que queremos sem comando- somente clicamos sobre essa e seleccionamos a sua nova espessura.

Para visualizar as espessuras definidas no bylayer ou LINEWEIGHT, você precisa acionar o botão **LWT** (line weight trace) na barra de Status.

Mas, só podemos visualizar em tela gráfica as espessuras a partir da espessura 0.30, lembrando que na hora de imprimir ou plotar a definição das linhas em outras espessuras será exata.

Para imprimir com a definição *lineweights* no **PLOT** desative a opção **plot with plot styles** e a opção **plot object lineweights** seja ativada.

**NOTA2:** Com a estruturação dos layers visto anteriormente seria a melhor escolha para um profissional configurar as cores, tipos espessura das linhas.

E devemos evitar trocar as cores de um determinado desenho pela caixa Bylayer , pois se caso precisarmos adotar um layer mais tarde entrará em conflito com essas configurações adotadas.

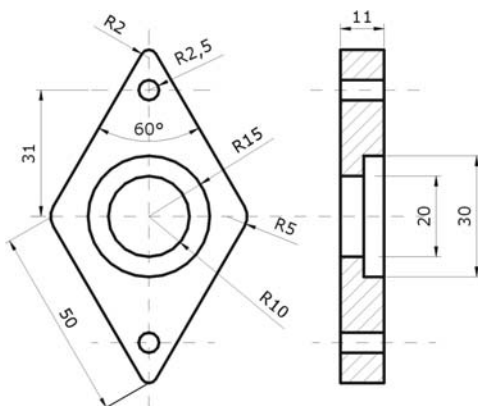


# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

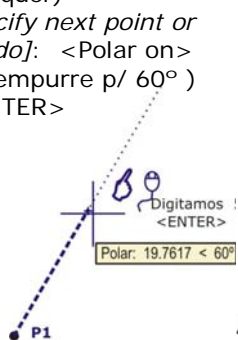
## TUTORIAL UTILIZANDO OS COMANDOS APRENDIDOS



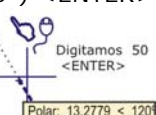
Construiremos Passo-a-Passo o Segundo desenho ao lado, mostrando o uso das coordenadas polares automáticas, LINE, CIRCLE, FILLET, LINETYPE, HATCH

### 1- Construindo um objeto com comando LINE utilizando o Snap, Polar, Otrack :

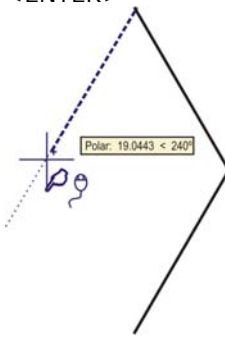
**1a-Command:** LINE  
Specify first point:  
**P1** (Clique um ponto qualquer)  
Specify next point or [Undo]: <Polar on>  
**50** (empurre p/ 60°)  
<ENTER>



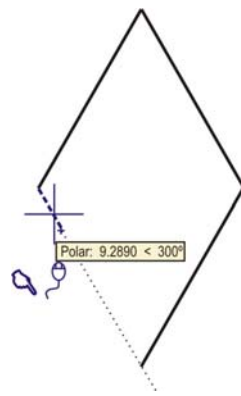
**1b-Specify next point or [Undo]:**  
**50** (empurre p/ 120°)  
<ENTER>



**1c-Specify next point or [Close/Undo]:** **50**  
(empurre p/ 240°)  
<ENTER>



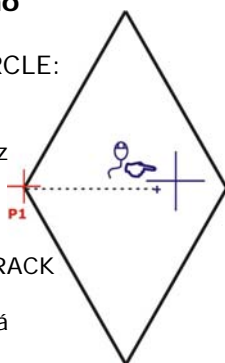
**1d-Specify next point or [Close/Undo]:** **50**  
(empurre p/ 300°)  
<ENTER>  
ou Close ou usamos o Endpoint para finalizar.



### 2-Inserindo um círculo no centro de nossa peça .

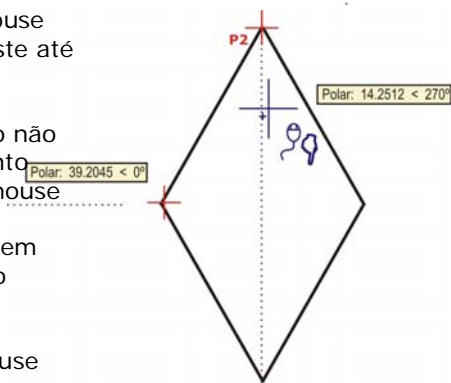
Acionamos o comando CIRCLE:  
Só passemos o mouse no ponto **P1 SEM Clicar** com o mouse, veja que fez uma cruz acendendo o Endpoint.

**NOTA:** Os Comandos da Barra de Status, POLAR, OSNAP, OTRACK devem estar acionados. Neste nosso caso o Endpoint deverá também estar Ativo.

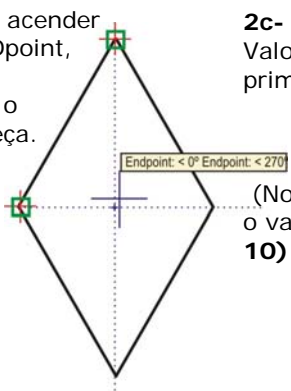


**2a-** Leve e passe o mouse no ponto acima e arraste até o meio.

**NOTA:** Até o momento não foi clicado nenhum ponto somente passando o mouse nos pontos.  
Evite passar o mouse em outros pontos para não marcar os pontos de referência. Se caso acontecer, passe o mouse novamente para desmarcar.

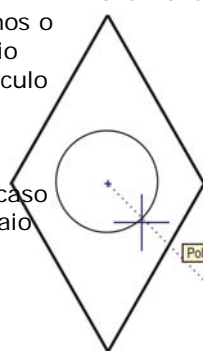


**2b-** Quando acender os dois Endpoint, pode clicar que este é o centro da peça.



**2c-** Digitamos o Valor do Raio primeiro Circulo

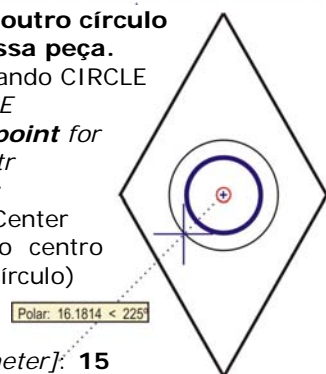
(No nosso caso o valor do raio **10**)



### 3-Inserindo um outro círculo no centro de nossa peça.

Acionamos o comando CIRCLE  
Command: CIRCLE  
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:  
(Acione o Snap Center e Clique o centro do 1º Círculo)

Specify radius of circle or [Diameter]: **15**





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## 4-Inserindo a furação em nossa peça.

Acionamos o comando **CIRCLE**:

Command: **CIRCLE**

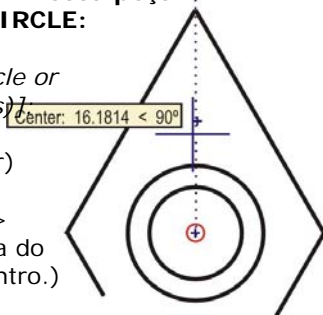
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

(passe o mouse no centro do círculo (sem clicar))

Empurre para cima e digite o valor **25** <ENTER> (correspondente a distância do furo em relação ao seu centro.)

Specify radius of circle or [Diameter]: **2.5**

(É o valor do raio referente. Fazemos a mesma para a furação da parte de baixo).



## 5 -Arredondando os cantos:

Acionamos o comando **FILLET**:

Command: **FILLET**

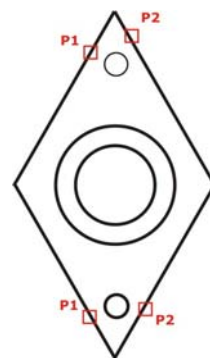
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000 Select first object or [Polyline /Radius/ Trim/multiple]: **R**

(clique o botão direito do mouse- opção **Radius**)

Specify fillet radius <0.0000>: **2.5**

Select first object or [Polyline /Radius/Trim/multiple]: **P1**

Select second object: **P2**



## 5a - Command: **FILLET**

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 2.5000

Select first object or [Polyline /Radius

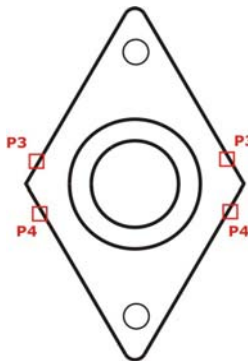
/Trim/multiple]: **R**

(clique o botão direito do mouse- opção **Radius**)

Specify fillet radius <2.5000>: **10**

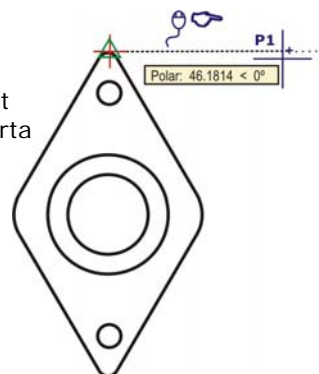
Select first object or [Polyline/Radius/Trim/multiple]: **P3**

Select second object: **P4**

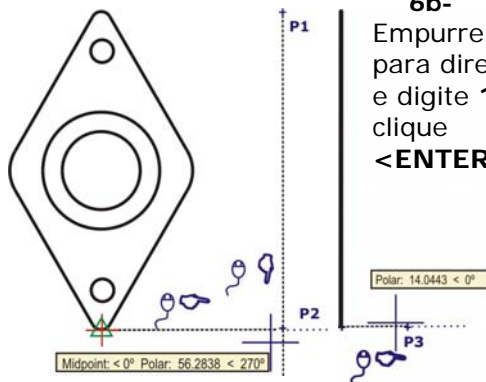


## 6 – Vamos criar a projeção do tombamento da nossa peça:

Leve e passe o mouse no ponto acima acione o **MIDpoint** (Sem Clicar) e arraste uma até certa distância qualquer ou uma distância determinada, Vamos adotar segunda opção digitamos **50** e definimos o ponto **P1**.



**6a-**Leve e passe o mouse no ponto abaixo acione o **MIDpoint** e arraste até cruzar com a projeção do ponto **P1**, gerando a ortogonal clique no ponto **P2**.



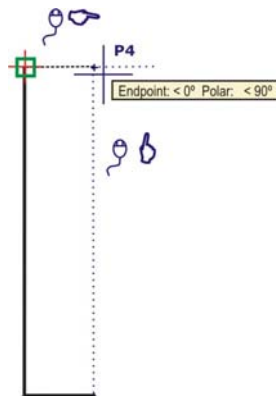
## 6b-

Empurre para direita e digite **11** e clique <ENTER>

**6c-**Empurre para cima

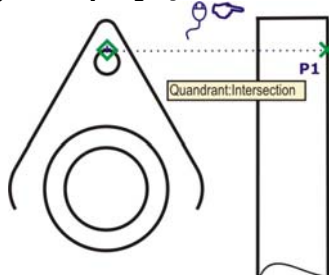
cruze com **ENDpoint**, clique para criar o ponto **P4**.

Em seguida Clique o botão direito do mouse acione a opção **CLOSE** ou **Endpoint** no ponto inicial para concluir o perfil lateral da peça

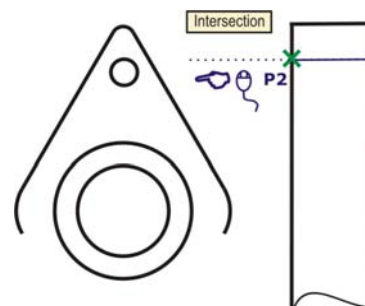


## 7– Fazemos agora a projeção dos furos menores:

Acione a **LINE** e passe o mouse sobre o círculo para acender o **Osnap Quadrant** e arraste até que cruze com **Intersection**, clique para criar o ponto **P1**.



Em seguida volte até que cruze com **Intersection** Clique o ponto **P2** para finalizar a linha <ENTER>.



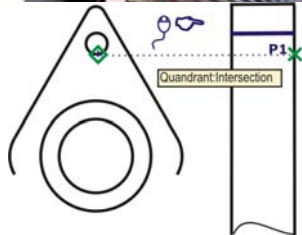


# Apostila Autocad 2008

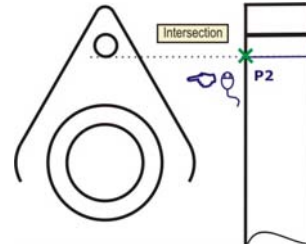
por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

<ENTER>  
novamente para  
acionar a LINE  
novamente e  
executamos a  
mesma coisa  
que fizemos  
acima.

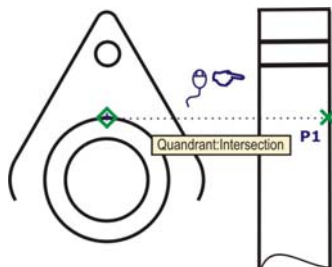


Em seguida volte também  
para o termino de nossa  
linha.  
Podemos Também fazer  
com furo igual abaixo.

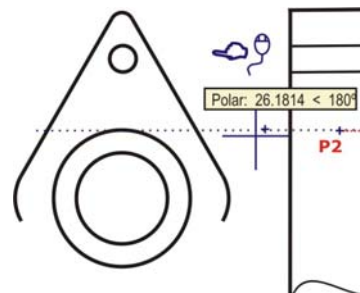


## 7- Façamos a projeção da furação do meio de nossa peça.

**7a**—Acione a  
LINE e passe o  
mouse sobre o  
círculo para  
acender o  
Osnap  
Quadrante e  
arraste até que  
cruze com  
Intersection,  
clique para criar  
o ponto **P1**.



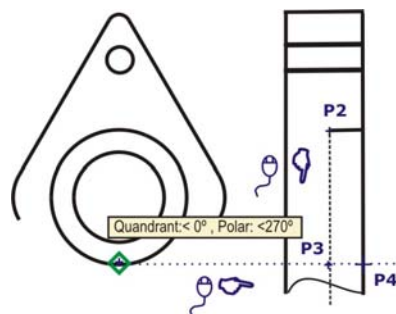
**7b**—Em seguida volte  
na mesma direção e  
digite **5** (ponto **P2**).



**7c**—Levamos o mouse sobre o círculo para acender o  
Osnap Quadrant e arraste até que cruze 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.

<ENTER> para finalizar.

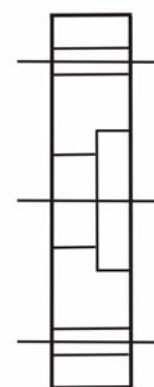
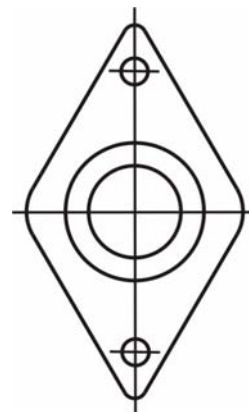
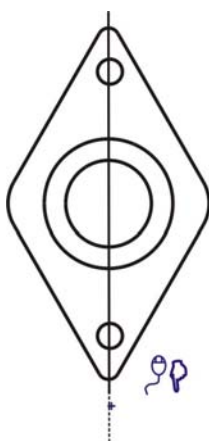
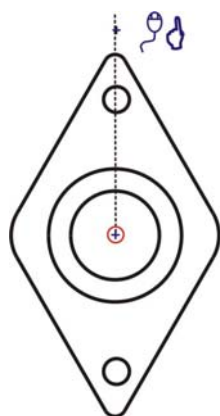


Podemos fazer a projeção do outro furo do centro de  
nossa peça.

## 8 – Após finalizar a projeção dos furos, podemos criar linhas que irão servir de linhas de centro e simetria.

Acionamos Line passamos o mouse no centro de nossa peça,  
acendendo o snap Center empurramos para cima da peça e  
clikamos um ponto acima para iniciar a linha que será a nossa  
linha de centro e levamos para a parte inferior e definimos a  
nossa primeira linha de centro.

Procedemos da mesma forma para a  
criação das outras.





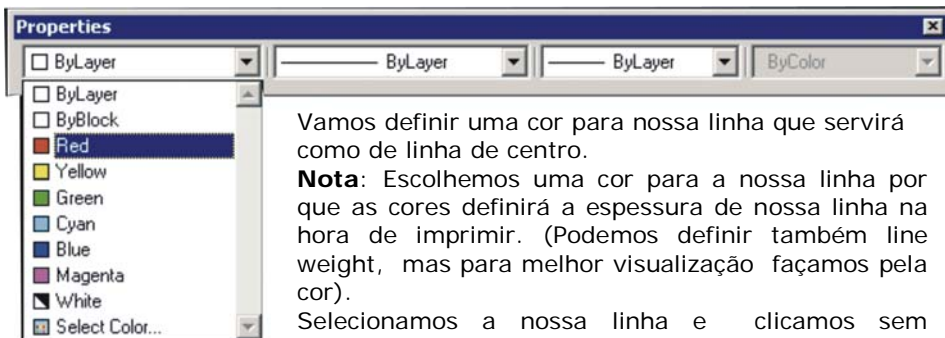
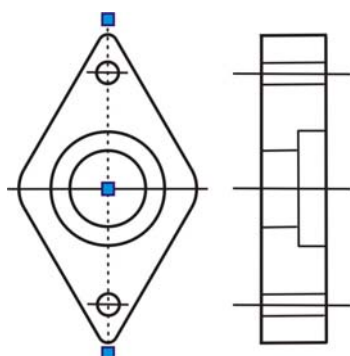
# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email:nacir@polo.eel.usp.br

## 9 – Mudando as cores da linhas

Esse procedimento que iremos fazer não seria o adequado, o correto seria criar os layer já citados anteriormente criando dentro dos layers, as cores estilos de linhas determinando uma nomenclatura, mas o procedimento é parecido com iremos fazer somente selecionaríamos as linhas selecionaríamos os layers previamente criados.



Vamos definir uma cor para nossa linha que servirá como de linha de centro.

**Nota:** Escolhemos uma cor para a nossa linha por que as cores definirá a espessura de nossa linha na hora de imprimir. (Podemos definir também line weight, mas para melhor visualização fazemos pela cor).

Selecionamos a nossa linha e clicamos sem comando, agora na barra Properties clicamos o **Bylayer cor** e definimos uma cor por ex. red (vermelha).

Selecionamos novamente a nossa linha .

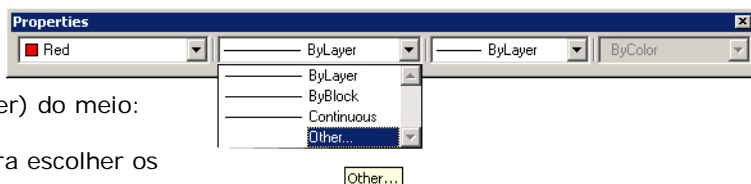
Agora selecionamos nossa linha vermelha com grips.

### → 9a – Criando tipos de linhas

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

**1** - clique em **OTHER** e na Sequência

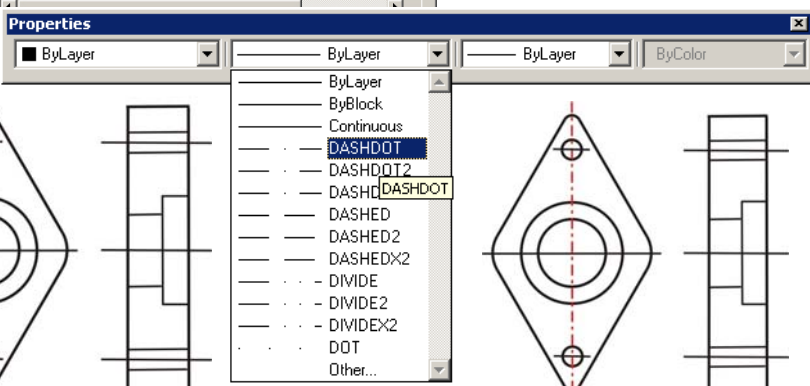
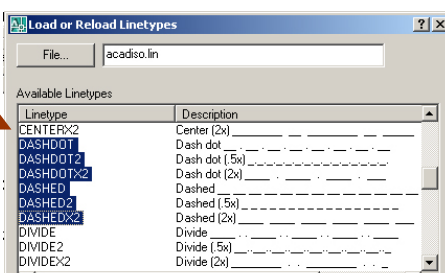
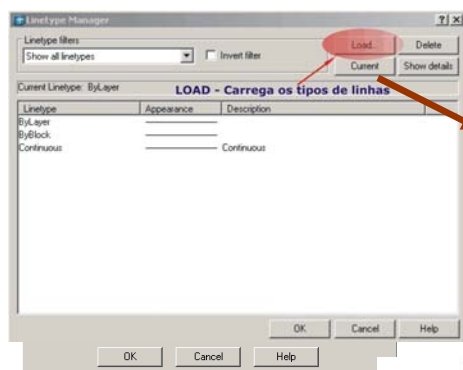
**2** - Clique em **LOAD** para caixa de linhas para escolher os tipos de linhas que deseja carregar.



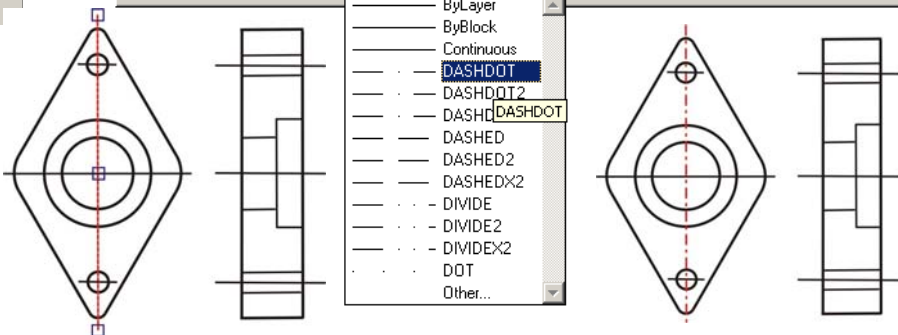
### 9b- Selecionada nossa linha

Abrindo a caixa **Bylayer linha** e selecionamos o tipo de linha que será na nossa linha de centro, selecionamos Dashed. Os três tipos de linhas Dashed se refere a escala ou se preferir o tamanho de traços de nossa linha Traço-ponto.

**Nota:** As outras duas se refere a escala da linhas a dashedot2 é uma escala menor e a dashedotx2 e a escala maior entre três.



**OBS:** Podendo selecionar os tipos de linhas com ajuda CTRL para alternadas ou SHIFT para um grupo. E para confirmar clique OK. Selecionamos desde Dashed até Dashedx2. e clicamos OK. para o nosso carregamento de nossas linhas.





## 10 – Repassando propriedade de linha para outras linhas

Acionamento do Comando **Match Properties** na barra Standard:

- 1 – Inicialmente selecionamos a nossa primeira linha pronta o servirá de referencia (nossa linha Vermelha)
- 2 – Selecionado a nossa linha, o cursor de torna um pincel, e medida que clicamos nas outras linhas automaticamente será atribuídas as propriedades do primeiro objeto, com <Enter> é confirmando o comando e finalizado.



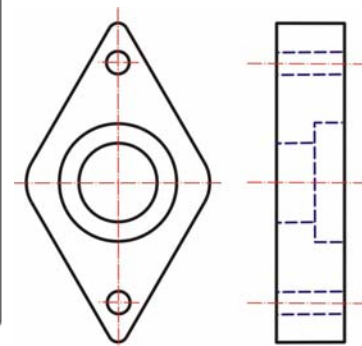
Match Properties

Properties

**10a** - Quando adotamos o tipo de linha dasdot2 para as linha de centro, notamos que fica relativamente proporcional ao nosso desenho, mas em referencia o tipo de linha dashed2 que se refere a linha tracejada ficou desproporcional, isto é, a dashed2 menor escala ficou com espaçamento grande. Para melhorar nossa escala.

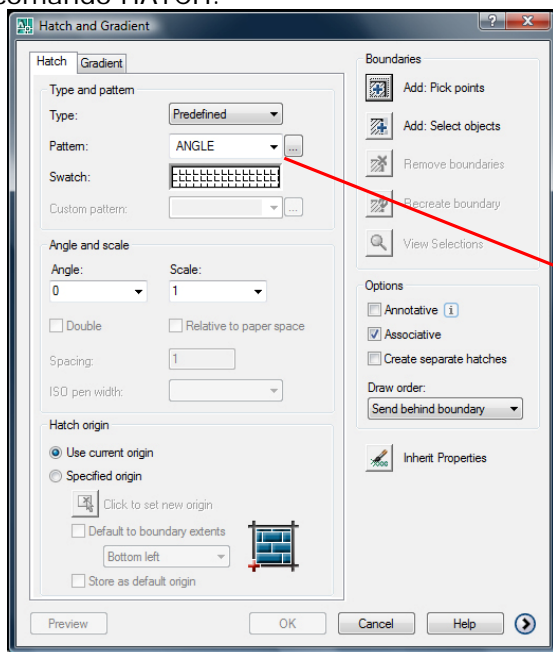
Acionamos o comando *Properties* – na barra Standard – ou clique duas vezes na linha sem comando.

Acionada a caixa properties como ao lado selecionamos a nossa linha o valor **1** na faixa **linetype scale** e adotamos um valor menor ex. 0,5 e agora acionamos Match properties e repassamos essa propriedade para as outras linhas – ficando como nosso desenho ao lado.

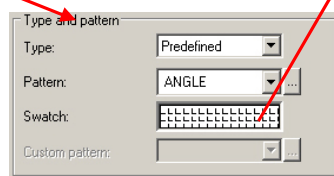


**Nota:** Poderíamos “trocar” a escala de linhas globalmente - Digitando no teclado LTSCALE , o valor 1 seria 1:1(1para 1) –para valores acima de 1 estaremos aumentando a escala e menor que 1 estaremos diminuindo o valor global da escala de linha, mas esta opção altera todas as configurações da escala padrão das linhas

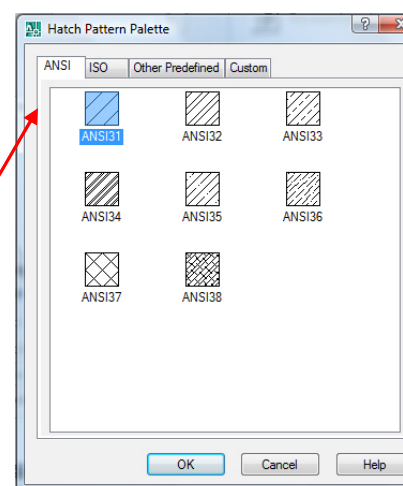
**11**-Se desejamos adotar um corte total de nossa projeção, temos que desfazer o tipo de linha tracejada que significa a linhas “não-visíveis” e voltamos com a linha continua e acionamos o comando HATCH.



Quando acionamos o Hatch para criar uma hachura em uma determinada área, temos que definir o tipo de hachura para nossa peça. Para isso se não conhecemos os padrões do Autocad



– clicamos em **Swatch** ele abrirá uma outra janela com a visualização das hachuras, existe vários padrões, as mais usadas na mecânica seria na pasta **ANSI** conforme ao lado demonstrado.



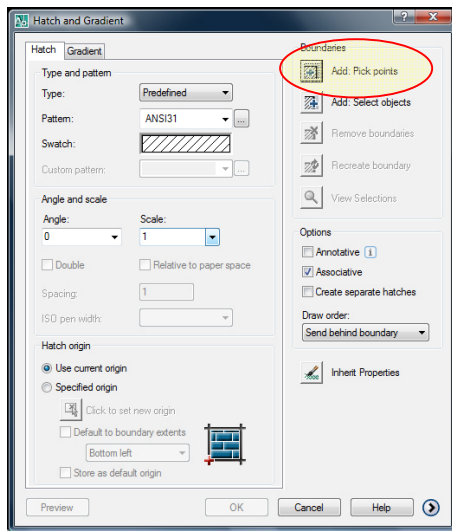


# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

Definido o padrão que iremos usar, clicamos OK e em seguida clicamos o botão **Add Pick point** para selecionamos com ponto a área que receberá a hachura.

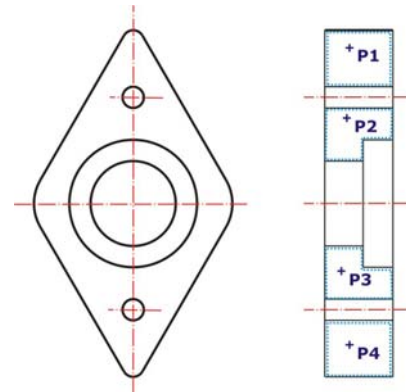


Clicamos os pontos onde inseriremos a nossa Hachura.

Command: `_bhatch`  
Select internal point: **P1**  
Selecting everything visible...  
Analyzing the selected data...  
Analyzing internal islands...  
Select internal point: **P2**

Analyzing internal islands...  
Select internal point: **P3**

Analyzing internal islands...  
Select internal point: **P4**  
Analyzing internal islands...  
Select internal point: **<ENTER>**  
**para voltar a tela Hatch**



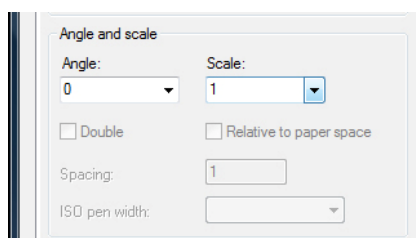
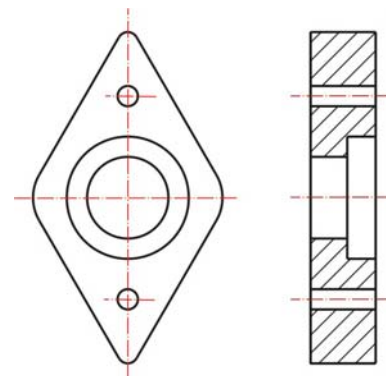
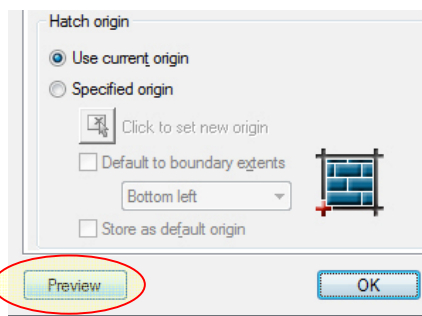
Voltando para nossa tela hatch, podemos verificar que os botões foram acionados em especial o botão **PREVIEW** onde podemos acionar e retornar ao desenho para a previsão de como ficará nossa hachura. Voltando e visualizando nosso desenho podemos confirmar **<ENTER>** para finalizar o comando com a execução da hachura ou **<ESC>** para voltar a tela de Hatch.

## Modelo:

*Pick or press Esc to return to dialog or <Right-click to accept hatch>:*

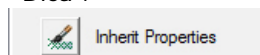
**<ESC>**

(digitamos ESC para voltar para Caixa Hatch ou <enter> para finalizar)



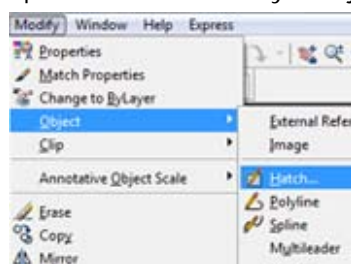
Nota: Na notação **Angle** o valor 0 (zero) já é definido o angulo de inclinação de hachura que é o de 45° caso queiramos a inclinação para esquerda pode ser adotado o valor de 90 (isso inverterá a hachura). Na notação **Scale** o valor corresponde a porcentagem de distancia entre as linhas da hachura. Isto é, se queremos maior distancia entre as linhas é só adotar um valor maior e ir experimentando ate um valor que se adequa ao seu desenho, para diminuir e o mesmo caso só que adotamos valores menor que 1 (0.75, 0.5, 0.3, etc.)

## Dica :



Se já temos uma determinada hachura no desenho e precisamos para um outro desenho podemos utilizar a opção **inherit properties** – onde funcionara como o match properties onde selecionamos no desenho a hachura que iremos adotar e automaticamente altera para as novas configurações.

Para podermos Editar uma hachura já realizada podemos ir em Modify – Object – Hatch..



A partir do acionamento retornamos a tela do Hatch – onde podemos alterar para novas configurações .

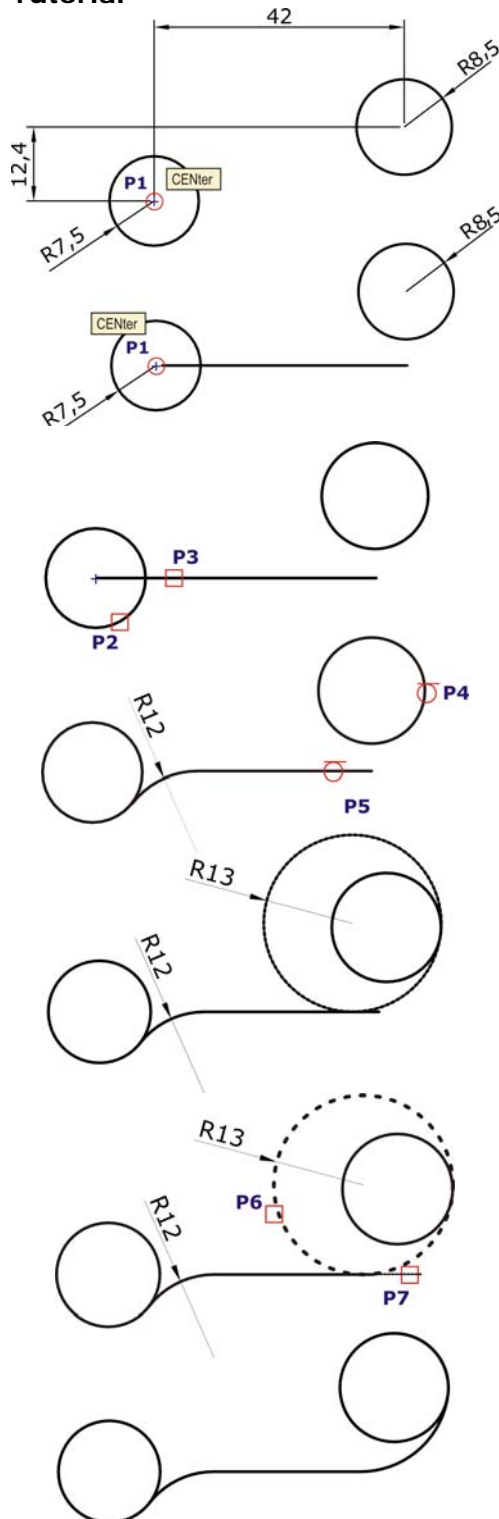




# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## Tutorial



**1** - Criamos o 1º círculo de raio 7.5 - Acionamos o comando CIRCLE:

Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **(Clique um ponto para o centro do Círculo)**  
Specify radius of circle or [Diameter]: **7.5<ENTER>**

**2** - Criando 2º círculo de raio 8 - distante do centro do primeiro 42,12.4 - Acionamos o comando CIRCLE:

Command: **CIRCLE**  
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:  
2.1) **\_from** (Segure o SHIFT no teclado e clique o botão direito do mouse) opção **FROM**  
2.2) Base point: (Selecione o CENTERpoint ponto **P1**)  
2.3) **<Offset>**: Digitamos a distancia do ponto de referencia, ao ponto de início de nosso retangulo **@-42,12.4<ENTER>**  
Specify radius of circle or [Diameter]: **7.5<ENTER>**

**3** - Criamos uma linha reta para a direita de tamanho qualquer a partir do centro do 1º círculo um pouco maior em relação ao centro do 2º círculo.

**4**- Acionamos o Comando Fillet para o arredondamento do 1º canto:

Command: **FILLET**  
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000  
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: **R** **(clikamos o botão direito do mouse e selecionamos a opção RADIUS)**  
Specify fillet radius <0.0000>: **12<enter>** **é o 1º Raio**  
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/ Multiple]: **(Clique em P2)**  
Select second object or shift-select to apply corner: **(Clique em P3)**

**5** - Acionamos o comando **Circle** para concordar um círculo na extremidade direita:

Command: CIRCLE  
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **T** **(clikamos o botão direito do mouse e selecionamos a opção TTR)**  
Specify point on object for first tangent of circle: **(Clique em P4)**  
Specify point on object for second tangent of circle: **(Clique em P5)**  
Specify radius of circle <0.0000>: **13<ENTER>**

**6** - Acionamos o comando Trim para cortar os excessos - conforme as linhas mais finas da figura.

Command: TRIM  
Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend  
Select cutting edges ...  
Select objects or <select all>: **<ENTER>**  
**(clikamos enter para selecionar todo o desenho)**  
Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **(Clique em P6)**  
Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **(Clique em P7)**



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

**7** – Acionamos o Comando Line para uma linha de vai de um ponto de referencia ate o tangenciamento no circulo.

Command: LINE

Specify first point:

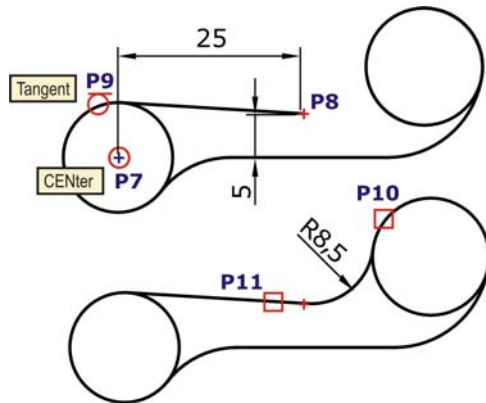
7.1) **\_from** ( Segure o SHIFT no teclado e clique o botão direito do mouse) opção **FROM**

7.2) Base point: (Selecione o CENTERpoint ponto **P7**)

7.3) <Offset>: Digitamos a distancia do ponto de referencia, ao ponto de inicio de nossa linha **@25,6 (temos o ponto P8)**

Specify next point or [Undo]:

7.4) **\_tan** ( Segure o SHIFT no teclado e clique o botão direito do mouse) opção **TANGENT: (Clique em P9 para tangenciar o circulo ) <ENTER>**



**8** – Acionamos o comando Fillet para finalizar a linha

Command: **FILLET**

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 12.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: **R (clikamos o botão direito do mouse e selecionamos a opção RADIUS)**

Specify fillet radius <12.0000>: **8.5<enter>**

**é o Raio de concordância**

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/ Multiple]: **(Clique em P10)**

Select second object or shift-select to apply corner:

**(Clique em P11)**

**9** – Acionamos o comando Line primeiramente para criar a boca da nossa chave.

Command: **LINE**

Specify first point: **P12**(Centro do 1º circulo)

Specify next point or [Undo]: **9**

(empurre o mouse - a polar 210° e digite o valor 9)

**10** – Criando as linhas paralelas da boca da chave

Command: **OFFSET**

Current settings: Erase source=No Layer=Source

OFFSETGAPTYPE=0Specify offset distance or

[Through/Erase/Layer] <Through>: **3 (distancia da nossa paralela)**

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **P13 (selecione objeto)**

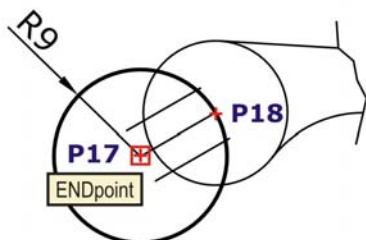
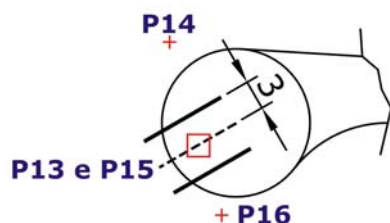
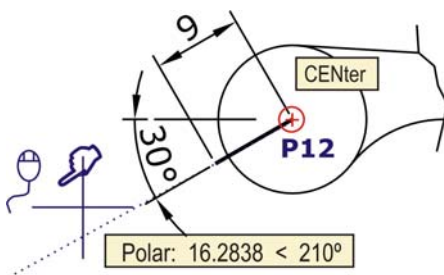
Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: **P14**(selecione um lado da nossa copia paralela)

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: **P15**

**(seleccionamos novamente o objeto)**

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

**P16 <enter>**(selecione o outro lado para a nossa outra copia paralela)



**10** - Acionamos o comando Circle para criar o fundo da boca da chave.

Command: **CIRCLE**

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

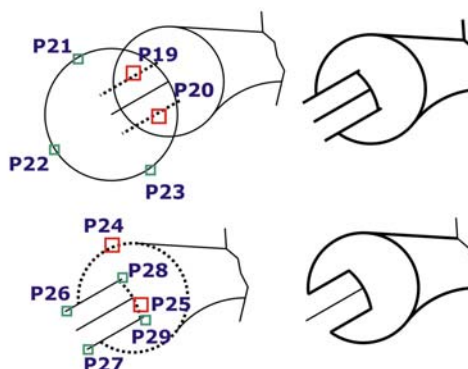
**P17**(ENDpoint em P17)

Specify radius of circle or [Diameter]: **9** (raio 9 ou clique o outro ponto P18)



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



**NOTA:** Repare que nesse caso foi preferível abrir a boca da nossa chave em duas fase com o trim e não fazer uma seleção total com um <enter> desde a primeira seleção por que, se o fizer o comando “puxará” todos os pontos de referencia do desenho e começara a quebrar muito as linhas, precisando posteriormente apagar segmentos de linhas deixadas para trás.

**11 -** Acionamos o comando Trim para cortar as linhas para abrir a boca de nossa chave

Command: **TRIM**

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: **P19 e P20 <enter>** (selecione os objetos de referencia para o nosso corte)

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P21, P22, P23 <enter>** (selecione os objetos que irão ser cortados)

Acionamos o comando trim novamente com um <enter>

Command: **TRIM**

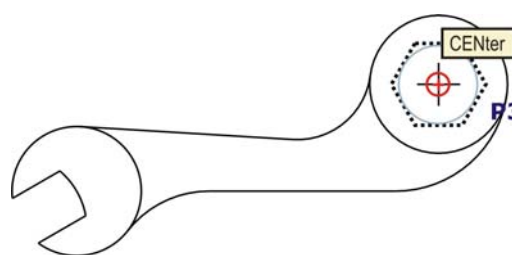
Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: **P24 e P25 <enter>** (selecione os objetos de referencia para o nosso corte)

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: **P26, P27, P28 <enter>** (selecione os objetos que irão ser cortados)



**12 -** Acionamos o comando Polygon e criamos um sextavo no centro do outro circulo.

Command: **POLYGON**

Enter number of sides <4>: **6**

(definimos o nº de lados)

Specify center of polygon or [Edge]: ( centerpoint em **P30**)

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle]

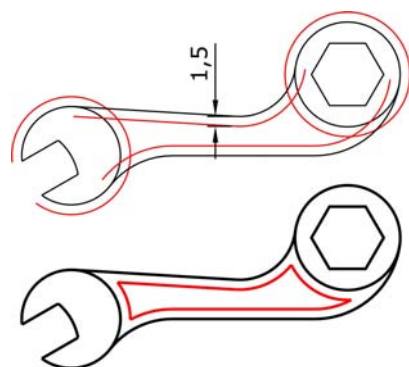
<I>: **C**

( clicamos o botão direito do mouse e selecionamos a opção Circumscribed)

isto por que a cotagem do sextavado esta pela sua aresta.

Specify radius of circle: **4.75**

(definimos o raio de 4.75 por que o diâmetro da aresta é 9,5)



**13 -** Acionamos o comando Offset e Trim para finalizar com as nervuras de nossa chave.

Command: **OFFSET**

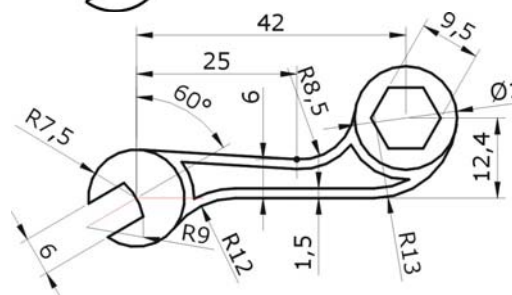
Current settings: Erase source=No Layer=Source

[Through/Erase/Layer] <Through>: **1.5 (distancia da nossa paralela)**

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: Selecione uma a uma cada linha para criar nossa nervura

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

(Clique internamente na nossa chave para todas as linhas para criar as linhas vermelhas da figura ao lado)



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

Command: **TRIM**

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

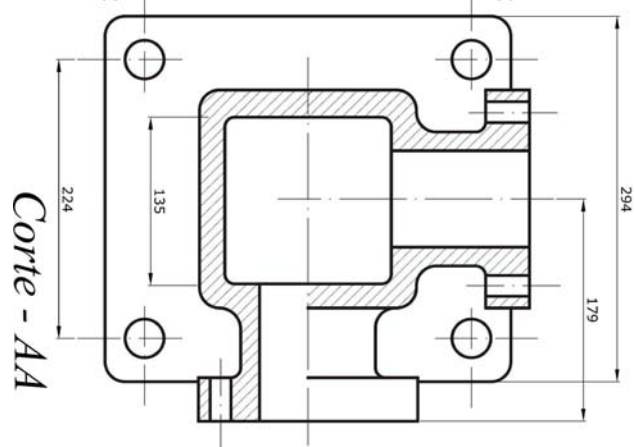
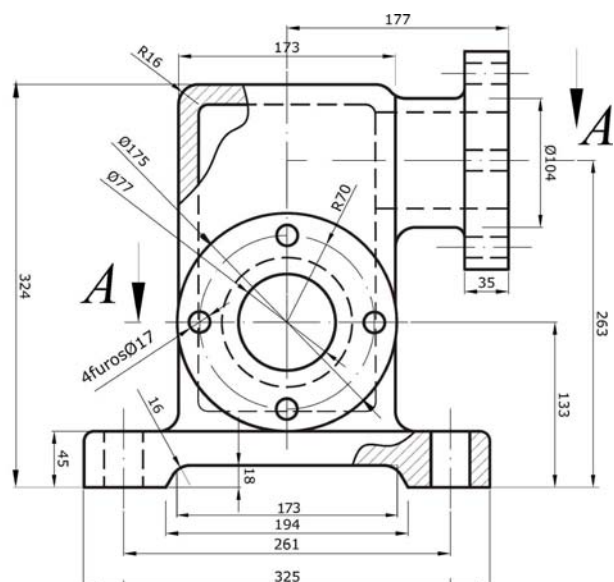
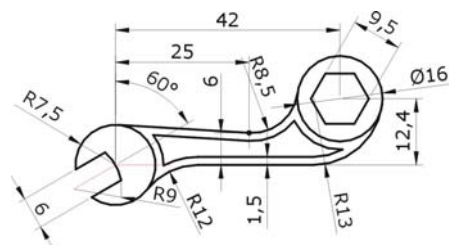
Select cutting edges ...

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

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:

**Recorte todas as linhas e depois delete todas as linhas que sobraram.**





## CAPITULO IV

### COMANDOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÃO E EDIÇÃO



## MOVE

Menu – **MODIFY> Move**

Teclado: **M** (atalho)

Acionando o Comando Move:

- 1 – Inicialmente precisamos Selecionar o objeto que queremos mover, selecionamos por Pick point, window, etc. –Selecionou <Enter>
- 2 – A partir da seleção feita é solicitado um ponto de referência do objeto que iremos mover,isto da entidade que selecionamos que pode ser um ponto de precisão, endpoint, midpoint, center,etc. e confirmamos com <Enter>
- 3 – Após a escolha do ponto da peça a ser movida é solicitado o outro ponto de fixação, que também poderá ser clicado com ou sem precisão.

Modelo:

Command: **Move**

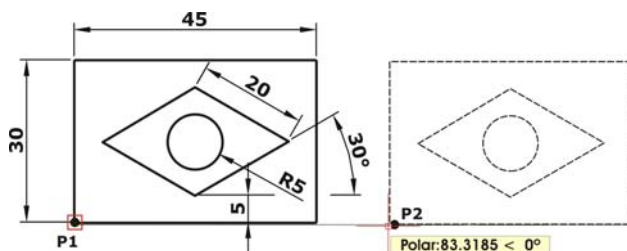
Select objects: (Selecione objetos) <ENTER>

Select objects: Specify base point or displacement: **P1**  
(um ponto de base na peça ser movida)

Specify second point of displacement or

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

(defina um ponto de destino para peça ser movida)



## COPY

Menu – **MODIFY> Copy**

Teclado: **CO** ou **CP** (atalho)

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 e que Comando Move desloca o nosso

objeto e Comando Copy cria uma cópia idêntica.

Modelo:

Command: **COPY**

Select objects: Specify opposite corner: 5 found

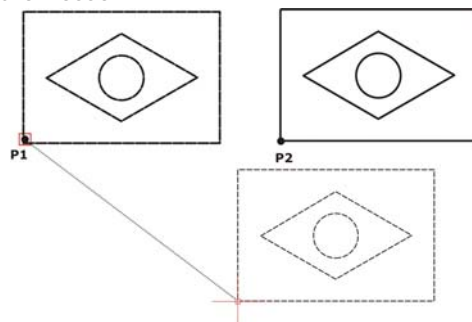
Select objects:

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: **P1**

Specify second point or <use first point as displacement>: **P2**  
(segundo ponto ou deslocamento)

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>:

Podemos criar varias cópias até confirmar com <ENTER>ou <ESC>  
para finalizar o comando.



## MIRROR

Menu – **MODIFY> Mirror**

Teclado: **MI** (atalho)

A partir do acionamento do Comando Mirror:

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

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] para podemos determinar o sentido do espelhamento.

4 – A partir do segundo clique, é perguntado se queremos deletar o objeto de origem e manter somente o seu espelho <Y> ou <Enter> como default confirma para não deletar o objeto de origem.

Command: **MIRROR**

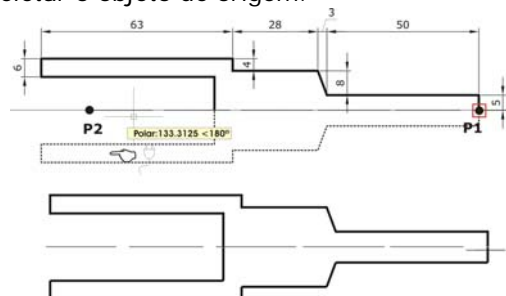
Select objects: 1 found Selecionamos nosso objeto  
<ENTER>

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>  
(confirmamos para não deletar o objeto de base)





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



## 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 sequência.
- 2 – Agora é solicitado o um ponto que será o ponto central de rotação do nosso objeto, <Enter> após definirmos o ponto podemos perceber que “girando” o mouse, o nosso objeto selecionado gira em função do ponto de rotação.
- 3 – Pede-se para definir o ângulo que rotacionará o nosso objeto seguindo a orientação anti-horária ou ponto para fixar a inclinação.

### Modelos:

Command: **ROTATE**

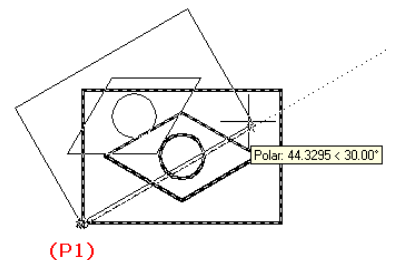
Current positive angle in UCS: *ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0*

Select objects: 1 found

Select objects: **<ENTER>**

Specify base point: **P1**

Specify rotation angle or [Copy/Reference]: **30** (o valor do angulo)  
**<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*

Select objects: Specify opposite corner: 3 found

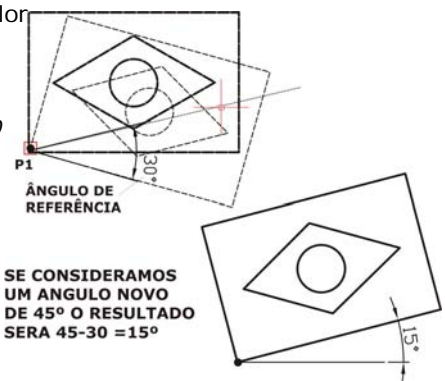
Select objects: **<ENTER>**

Specify base point: **P1**

Specify rotation angle or [Copy/Reference] **<15>: R**

Specify the reference angle **<0.000>:30** (o valor do angulo para definir a subtração ou clicamos dois pontos para definição desse angulo)

Specify the new angle or [Points] **<45>:45**



A opção **COPY** – Obtém uma cópia rotacionada em relação ao ponto de base, mantendo o nosso objeto origem inalterado.



## OFFSET

Menu – **MODIFY> Offset**

Teclado: **O** (atalho)

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 sequência é solicitado que clicamos 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 confirmamos com <Enter> para a sua finalização.

Nota: O comando em Polylines (Retângulos, círculos, elipse, etc.) geramos formas concêntricas, com a distancia definida inicialmente no comando.

Command: **OFFSET**

Specify offset distance or [Through] **<0.0000>:** (distância) **5**

Select object to offset or <exit>: (selecione o objeto para offset) **P1**

Specify point on side to offset: **>**: (lado para offset) **P2**

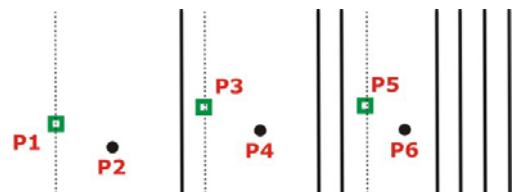
Select object to offset or <exit>: (selecione o objeto para offset) **P3**

Specify point on side to offset: **>**: (lado para offset) **P4**

Select object to offset or <exit>: (selecione o objeto para offset) **P5**

Specify point on side to offset: **>**: (lado para offset) **P6**

Select object to offset: Confirme **<ENTER>** para finalizar o comando.

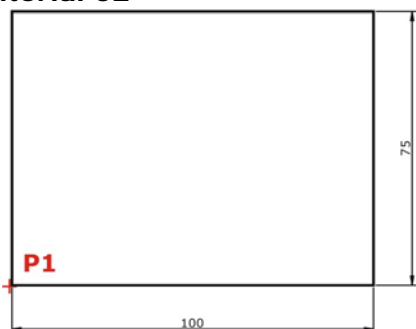




# Apostila Autocad 2008

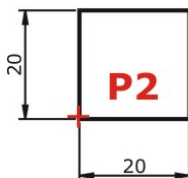
por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## Tutorial 02



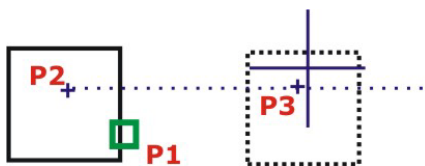
### 1- Criando o 1º Retângulo:

Command: `_rectang`  
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **P1**  
Specify other corner point or [Dimensions]: **@100,75**



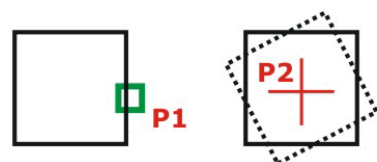
### 2 - Criando o 2º Retângulo:

Command: `RECTANG`  
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **P2**  
Specify other corner point or [Dimensions]: **@20,20**



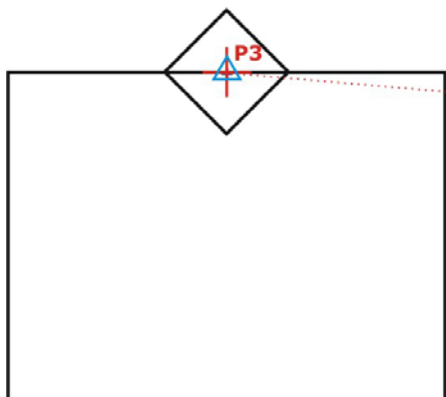
### 3 - Fazendo uma cópia do 2º Retângulo:

Command: `_copy`  
Select objects: 1 found (Selecione clicando o ponto **P1**) <ENTER>  
Specify base point or displacement: **P2** <ENTER>  
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: **P3** <ENTER>



### 4 - Vamos Rotacionar a nossa Cópia:

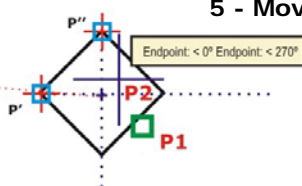
Command: `_rotate`  
Current positive angle in UCS: `ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0`  
Select objects: Specify opposite corner: 1 found (Selecione clicando o ponto **P1**) <ENTER>  
Specify base point: (clicamos um ponto que servirá de base para a Rotação **P2**) <ENTER>  
Specify rotation angle or [Copy/Reference]: **45**



### 5 - Movendo o 2º retângulo para sua posição

Command: `m`  
**MOVE**

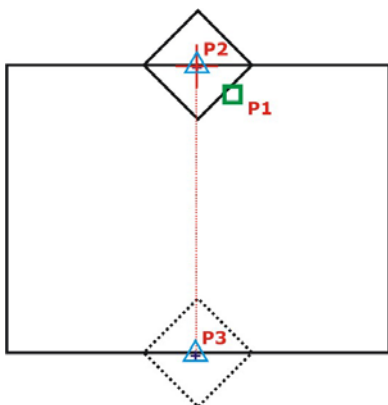
Select objects: Specify opposite corner: 1 found (Selecione clicando o ponto **P1**) <ENTER>



Select Specify base point or displacement:

(Passe o mouse sobre **P'** (não clique) Fará uma marca de cruz no ponto) leve o mouse para o ponto **P''**, traga o mouse para o centro da peça até cruzar as linhas ortogonais de polar, acendeu os dois é o nosso centro clique o ponto **P2**.

Specify second point of <use first point as displacement>: leve o mouse até o **MIDpoint** conforme a figura ao lado e clique ponto **P3**.



### 6- Fazendo uma Cópia para o outro lado

Command: `cp`

**COPY**

Select objects: 1 found (Selecione clicando o ponto **P1**) <ENTER>

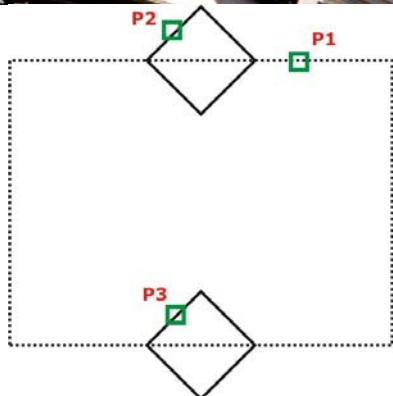
Specify base point or displacement:  
**MIDpoint P2**

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: **MIDpoint P3**



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



## 7- Vamos cortar as pontas dos retângulos

Command: tr

**TRIM**

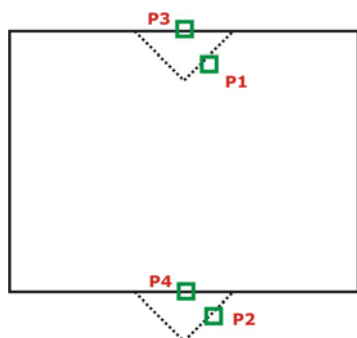
Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: Specify opposite corner: 1 found

(Selecionamos a nossa linha de corte que será nosso retângulo maior clicamos como o ponto **P1**) <ENTER>

Select object to trim or shift-select to extend or[Fence/ Crossing/Project /Edge /eRase/Undo]: Para cortar o queremos clicamos como o ponto **P2** e **P3** <ENTER>



## 8 - Vamos cortar a parte interna do retângulo

Command: tr

**TRIM**

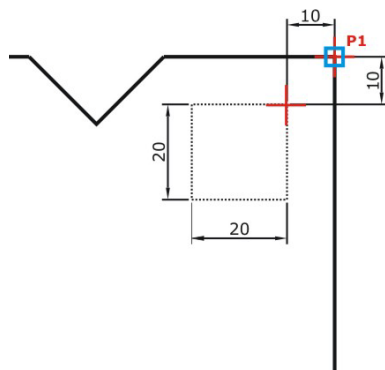
Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: Specify opposite corner: 1 found (Selecionamos a nossa linha de corte que será agora os bicos clicamos como o ponto **P1** e **P2**) <ENTER>

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

Para cortar o queremos clicamos como o ponto **P3** e **P4** <ENTER>



## 9 - Vamos Criar um retângulo no canto Superior utilizando o comando From de referencia a um ponto p/ posição final.

Command: \_rectang

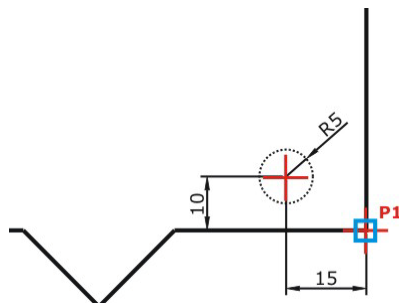
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

1)(clicamos o botão direito do mouse **snap overrides:** opção **FROM** )

2) Base point: (Selecione o **ENDpoint** ponto **P1**)

3)<Offset>: Digitamos a distancia do ponto de referencia, ao ponto de início de nosso retângulo @-10,-10<ENTER>

4) Specify other corner point or [Dimensions]: Agora executamos nosso retângulo em função relativa ao ponto @-20,-20 <ENTER>



## 2) Base po10 - Vamos Criar um circulo no canto Superior utilizando o comando From de referencia a um ponto p/ posição final.

Command: c

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

1) (clicamos o botão direito do mouse **snap overrides:** opção **FROM** )int:

2) (Selecione o **ENDpoint** ponto **P1**)

3)<Offset>: Digitamos a distancia do ponto de referencia, ao ponto de centro de nosso circulo @-15,10<ENTER>

4)Specify radius of circle or [Diameter]: 5<ENTER>



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## 11 - Fazendo as outras cópias do círculo

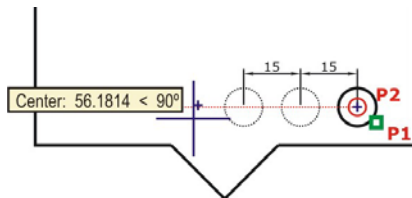
Command: cp

**COPY**

Select objects: 1 found (Selecione clicando o ponto **P1**) <ENTER>

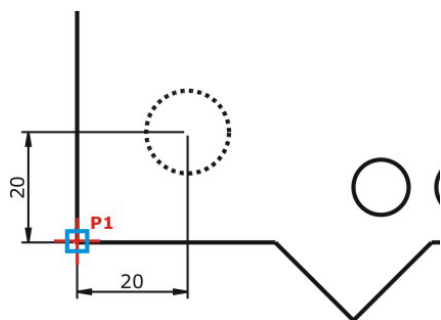
Specify base point: **CENTER** point **P2**

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: (Empurramos o mouse a esquerda e digitamos ) **15**



Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

(Podemos continuar inserindo outros furos) **30** <ENTER>



## 12 - Fazendo o Rasgo do bilongo

Command: **CIRCLE**

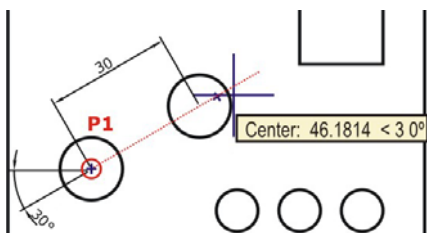
Command: \_circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

1) (clicamos o botão direito do mouse **snap overrides**: opção

**FROM**) 2) Base point: (Selecione o **END** point ponto **P1**)

3) <Offset>: Digitamos a distancia do ponto de referencia, **@20,20**

Specify radius of circle or [Diameter]: **7.5**

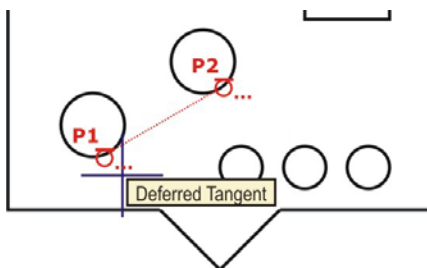


## 13 - Fazendo o outro furo Rasgo do bilongo

Command: **CIRCLE**

Command: \_circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: (passe o mouse no centro do círculo empurre a linha de projeção à 30° digitamos **30** que é distancia entre os pontos <ENTER>).

Specify radius of circle or [Diameter]: **7.5** <ENTER>



## 14 - Criando as linhas tangentes ao círculo

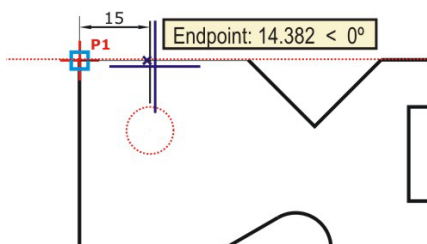
Command: **L**

**LINE** Specify first point: (clicamos o botão direito do mouse **snap overrides**: opção **Tangent** <Clique **P1**>

Specify next point or [Undo]: clicamos o botão direito do mouse **snap overrides**: opção **Tangent** <Clique **P2**>

Specify next point or [Undo]: <ENTER>

Repita os passos para criação da linha acima dos círculos e após realizarmos com o Comando Trim para cortar as linhas internas para ficar como o desenho na sequência.



## 15 - Vamos criar outro círculo usando pontos Temporários.

(clicamos o botão direito do mouse **snap overrides**:

Command: **CIRCLE**

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

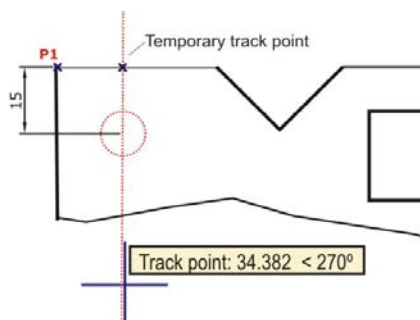
Specify temporary **OTRACK** point:

Passe o mouse no ponto **P1** empurre para a direita e digite **15** <ENTER>



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



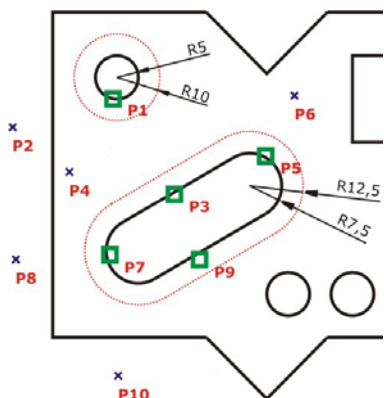
(clicamos o botão direito do mouse **snap overrides:** opção Temporary track point )

**Specify temporary OTRACK point:**

(Empurre para baixo e digite ) **15<ENTER>**

**Specify radius of circle or [Diameter] <7.5000>: 5 <ENTER>**

OBS: Caso a projeção do ponto **P1** esteja atrapalhando a projeção, volte e passe o mouse no ponto **P1** para desmarcar a cruzinha.



## 16 - Construindo as partes concêntricas

**Command: OFFSET**

**Specify offset distance or [Through] <0.0000>:**

(Definimos a distancia da copia paralela ) Digitamos **5<ENTER>**

**Select object to offset or <exit>: P1**

**Specify point on side to offset:** (clicamos um ponto para fora) **P2**

**Select object to offset or <exit>: P3 Specify point on side to offset: P4**

**Select object to offset or <exit>: P5**

**Specify point on side to offset: P6**

**Select object to offset or <exit>: P7**

**Specify point on side to offset: P8**

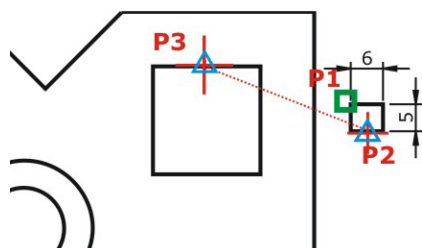
**Select object to offset or <exit>: P9**

**Specify point on side to offset: P10**

**Select object to offset or <exit> <ENTER>**

17 - Agora criamos um retângulo de 6x5. Da mesma forma que começamos, criamos um retângulo para movermos para a sua posição final.

Copiamos para outro lado respectivo. Logo após uma outra cópia nos rotacionamos para completar o desenho e usando o Comando Trim para fazer os cortes necessários.



17.1) **Command: \_rectang**

**Specify first corner point or Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness /Width]:**

**P1** (clicamos 1 ponto fora da nossa peça)

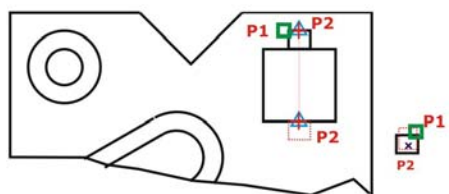
**Specify other corner point or [Dimensions]: @6,5**

17.2) **Command: MOVE**

**Select objects: 1 found <ENTER>**

**Specify base point or displacement: MIDpoint P2**

**Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: MIDpoint P3**



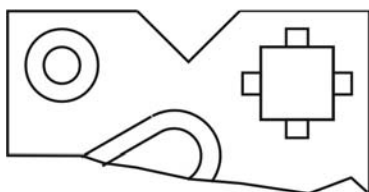
17.3) Fazemos uma copia de nosso quadrado 6x5

**Command: COPY**

**Select objects: 1 found P1<ENTER>**

**Specify base point or displacement: MIDpoint P2**

**Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: MIDpoint P3**



4) Rotacionamos o nosso quadrado 6x5 **Command: ROTATE**

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

**Select objects: Specify opposite corner: 1 found P1<ENTER>**

**Specify base point: P2**

**Specify rotation angle or [Reference]: 90**

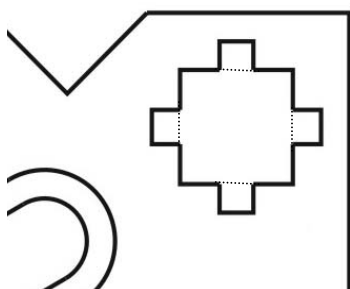
5) Rotacionado o quadrado Repetimos os passos 2 e 3 para mover e copiar nas laterais conforme o desenho acima.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br



6) Cortamos as partes que internas com o TRIM.

Command: **TRIM**

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: Specify opposite corner: <ENTER>

(Com essa resposta o comando Trim todo desenho selecionado.)

Select object to trim or shift-select to extend

or[Fence/Crossing/Project /Edge /eRase/Undo]:

Agora é só clicar onde temos que cortar, neste nosso caso específico que se trata de retângulos, temos que clicar duas vezes para o vão seja aberto.

**Para finalizar nossa peça criamos o arco a esquerda**

Command: **ARC**

(Melhor selecionar pelo caminho - DRAW - ARC -Start, End e Radius)

Pelo Menu Pull Down conseguimos mais facilmente analisar o tipo de arco que precisamos.

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

**ENDpoint P1**

(consideramos normalmente a posição anti-horária)

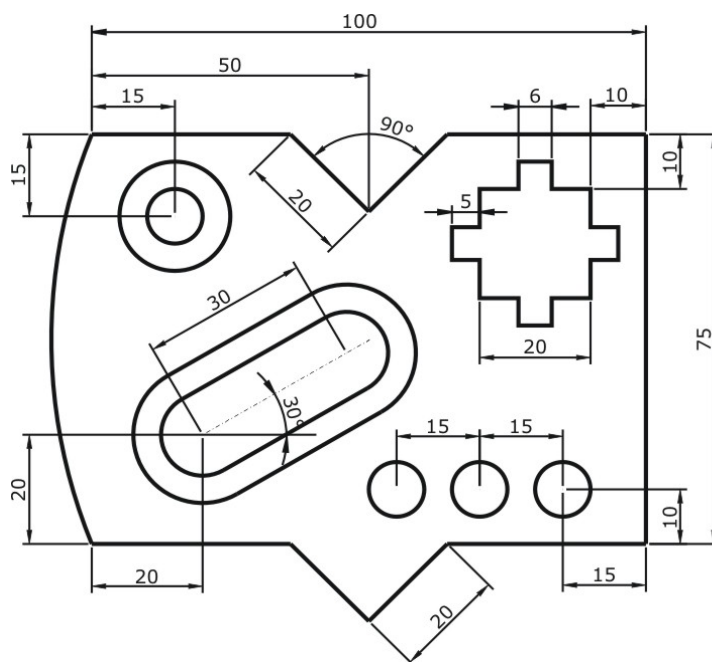
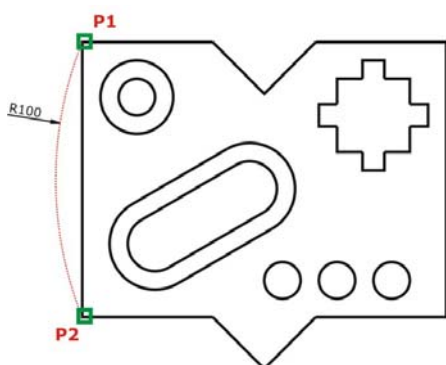
Specify second point of arc or [Center/End]: **\_e**

Specify end point of arc : **ENDpoint P2**

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **\_r**

Specify radius of arc: **100**

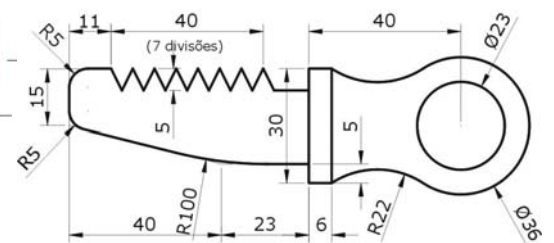
Usamos o Comando Trim para Cortar alinha do Retângulo e finalizamos no desenho.





por: Nacir Izidoro

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS





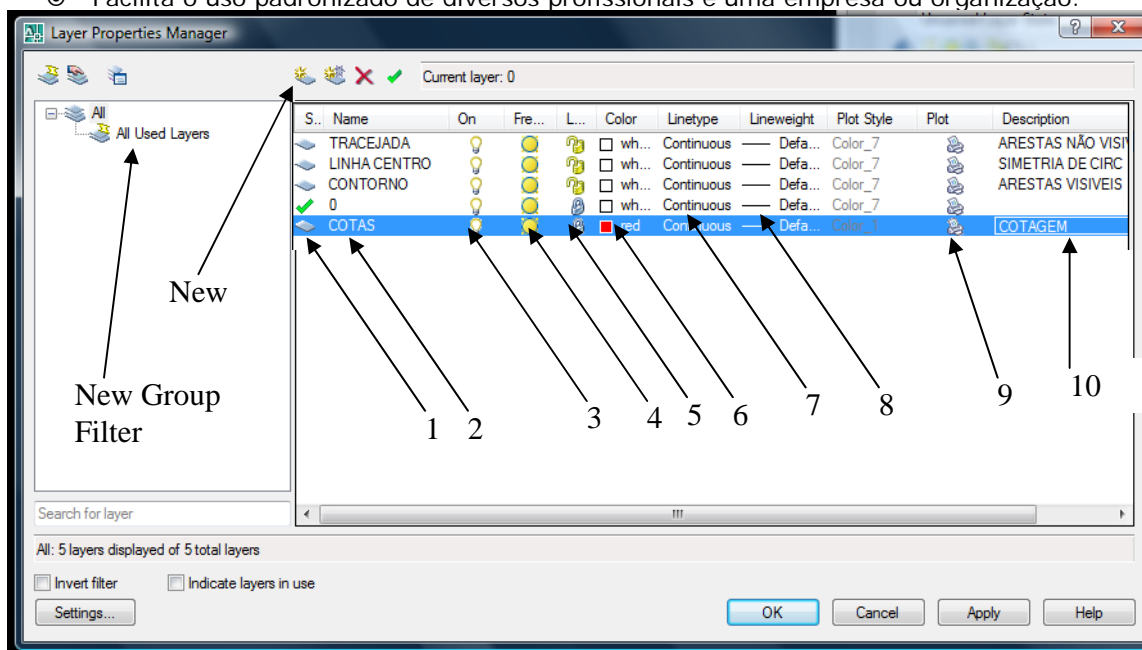
## 46 - LAYER

Acesso – **FORMAT > Layers**

Teclado: **LA** (atalho)

Utilização dos Layers se compõe para:

- Facilita o gerenciamento de cores, tipos e espessuras de linhas.
- Facilita o processo de filtragem de elementos do desenho.
- Facilita o processo de edição.
- Facilita o uso padronizado de diversos profissionais e uma empresa ou organização.



- 1 – Status – Indentifica os layers correntes e layers utilizados ou não
  - 2 – Name – Define os nomes dos layers
  - 3 – Liga ou desliga os layers
  - 4 – Mantem ligado ou desligados em todas as vierports
  - 5 – Trava ou Destrava os layers
  - 6 – Definimos as cores das linhas dos layers - Clicando no quadrado **color** onde podemos escolher uma cor.
  - 7 – Definimos os tipos de linhas dos layers- **Linetype** podemos definir um tipo de linha – clicamos em Continuos – chamando a caixa *select linetype* se já carregamos anteriormente aparecerá as linhas carregadas, caso não estão carregadas clicamos em **load** para carregar o tipo de linha desejada.
- Definimos as espessuras dos layers - Em **lineweight** podemos definir uma espessura.- clicamos em Default e definimos uma espessura.
- 8 – Definimos imprimir ou não os layers - **plot** podemos deixar imprimir ou suprimir o nosso layer na impressão.
  - 9 – Definimos uma descrição para cada layers

Layers são níveis ou camadas, onde podemos fazer o seu gerenciamento de objetos, manipular sua visualização na medida que necessitamos, Além disso, podemos definir suas propriedades, que são cor, tipo de linha, ligarmos ou desligar, congelar, trancar, bloquear a impressão no momento que necessitamos, determinados modos de apresentação do desenho.

**Layer Properties Manager** acionado - Clicamos em **New** para a criação de um layer,

Com a nova configuração, o gerenciamento de layers ficou mais fácil, onde a partir do botão **New group Filter** podemos criar grupos definidos pela sua área ou determinados pelo trabalho que executamos.

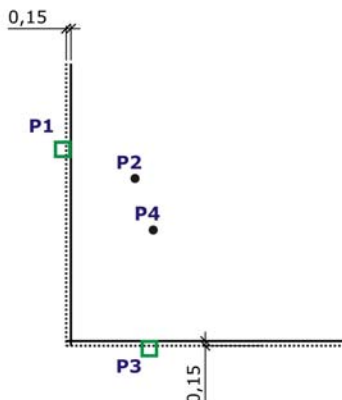
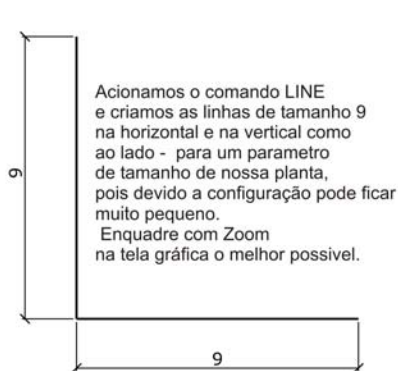
**Nota:** A partir do da inovação do Design Center podemos “buscar” layers ou conjunto de layers já pré-definidos em outros desenhos.



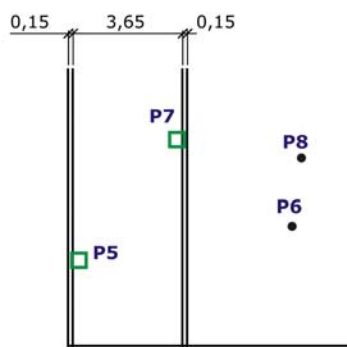
# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

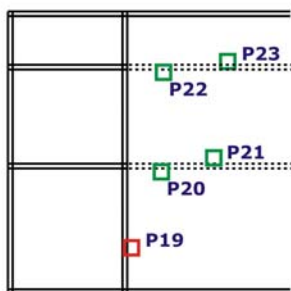
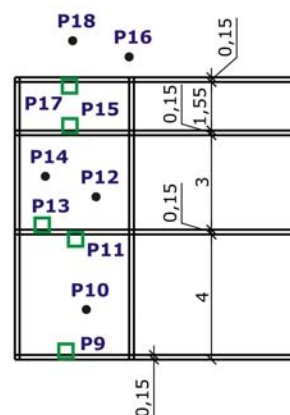
Segue um tutorial utilizando a formatação dinâmica do DYN.



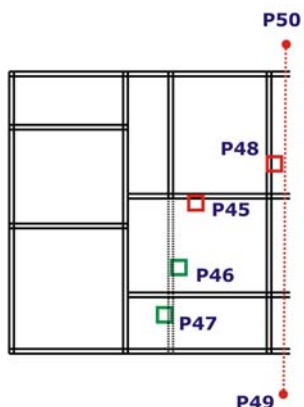
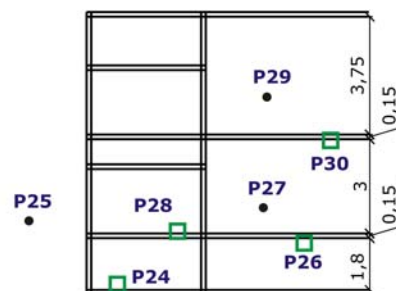
0  <ENTER>  
Specify offset distance or  0.15  
Definimos a distancia - 0.15 (espessura da parede) <enter>  
Select object to offset or   
Selecione o objeto que iremos criar a copia paralela (P1)  
Specify point on side to offset or   
Clique um ponto para o lado que desejamos a paralela(P2)  
Select object to offset or   
Selecione o objeto que iremos criar a copia paralela (P3)  
Specify point on side to offset or   
Clique um ponto para o lado que desejamos a paralela(P4)  
<ENTER> para finalizar o comando



<ENTER> clicamos enter para acionar novamente comando  
Specify offset distance or  3.65  
Select object to offset or  Selecione o objeto (P5)  
Specify point on side to offset or  Clique o ponto (P6)  
<ENTER>  
<ENTER> novamente  
Specify offset distance or  0.15  
Para setar um valor ja digitado clicamos a seta Up do teclado até repetir o valor <ENTER>  
Select object to offset or  Selecione o objeto (P7)  
Specify point on side to offset or  Clique o ponto (P8)  
<ENTER>



TR  <ENTER>  
Select object or <select all>:  
Selecione o objeto que servira como linha de corte (P19) ou selecionamos tudo clicando <enter>  
Select object to trim or shift-select to extend or   
Selecionamos os objetos que serão cortados (P20 à P23)  
0  <ENTER>  
Specify offset distance or  1.8 <ENTER>  
Select object to offset or  Selecione o objeto (P24)  
Specify point on side to offset or  Clique o ponto (P25) <ENTER>



TR  <ENTER>  
Select object or <select all>:  
Selecione o objeto (P45)  
<ENTER>  
Select object to trim or shift-select to extend or   
Selecionamos os objetos que serão cortados (P46 à P47)  
<ENTER>

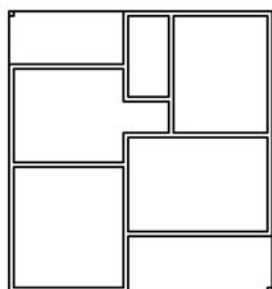
<ENTER> acionamos novamente comando  
Select object or <select all>:  
Selecione o objeto (P48)  
<ENTER>  
Select object to trim or shift-select to extend or   
Clique o botão Down do teclado  
até a opção FENCE  
Fence Crossing Edge Project Erase Undo  
Fence Crossing Edge Project Erase Undo  
<ENTER>

Clique o ponto P49 ao ponto P50 - criando uma linha - <enter> para confirmar a seleção e executar o corte.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email:nacir@polo.eel.usp.br



<ENTER> acionamos novamente comando

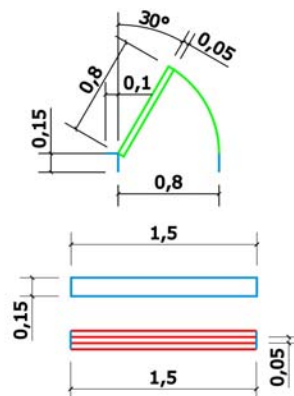
Select object or <select all>:

Clique <enter> para opção seleção de todo o desenho

Select object to trim or shift-select to extend or

Agora podemos cortar todos os cantos "limpando" o desenho conforme o desenho ao lado use o comando Zoom e Pan navegando no desenho e clicando as linhas que serão eliminadas.

O proximo passo será criamos os desenhos - conforme ao lado.  
Para a inserção de portas e janelas como bloco.  
Criaremos layers para um exemplo de como podemos manipular as nossas entidades.

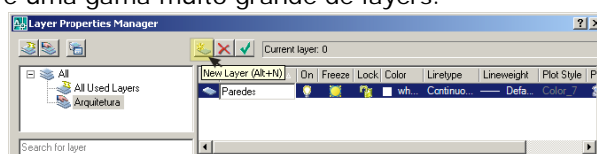
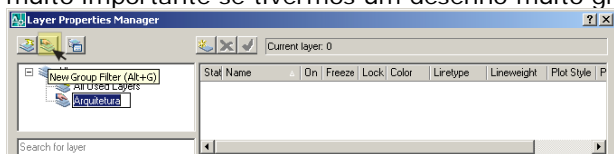


Vamos criar 3 tipos de layers para depois criar os blocos de portas e janelas e isto como exemplo para criação de layers – lembrando que na prática poderíamos criar layers mais específicos, como

esquadrias para (portas,janelas), equipamentos (tornos,fresas,etc.)

Acionamos o comando layers clicando no primeiro ícone da barra layers (se não tiver a barra na tela gráfica clique o botão direito do mouse sobre qualquer ícone e acione a barra).

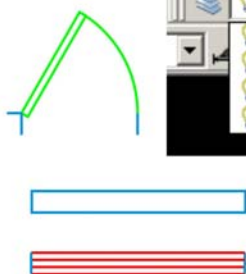
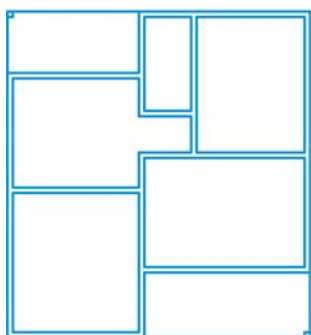
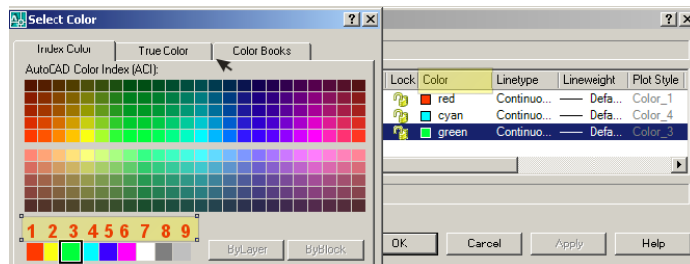
Acionado o comando clique no botão New Group Filter e defina esse grupo como "arquitetura", isso vai ser muito importante se tivermos um desenho muito grande e uma gama muito grande de layers.



Criado o grupo clique em New Layer e crie o primeiro layer "parede".

Criamos os layers "portas" e "janelas" – agora podemos definir uma cor para nossos layers – clique no quadrado "White" abaixo da faixa color – abrindo a caixa de cores (select color) defina paredes –cor cyan, janelas- cor red, portas –cor green. Sempre é bom trabalhar com as cores bases de 1 a 9 para na hora da impressão ficar mais fácil a configuração das penas que definira as espessuras de linhas.

Voltando ao desenho selecione sem comando a planta e linhas azuis conforme o desenho e clique na caixa layer e selecione o layer paredes.



Repita os passo para a cor verde da porta e arco e a cor vermelha para a janela, conforme o desenho acima.

**Nota:** Para as que a atribuição de cores funcione corretamente não mude as cores na mão, isto é poderia ter selecionado com Bylayer e definir a cor, se fizer isso quando atribuir os layers como propriedades da linha, ela não mudará de cor apesar de atribuído a ela o layer.



### Vamos criar os blocos de portas e janelas.

Acionamos o comando block – (b <enter>).

Defina um nome para bloco, no nosso caso “porta”.

Clique o botão select objects, ira retornar para a tela gráfica e selecione a nossa porta (todo o conjunto) <enter> para confirmar seleção.

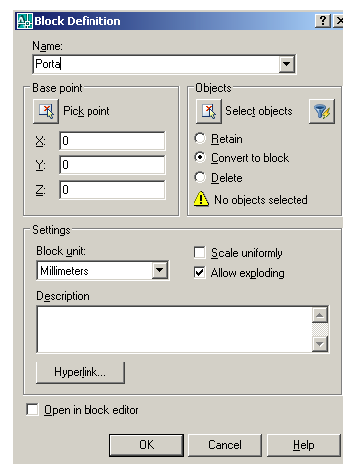
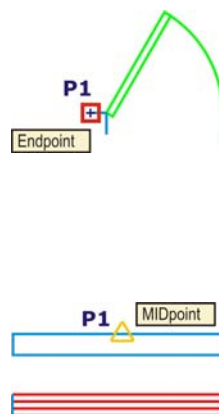
Clique no botão pick point para selecionar o ponto de base que servira de ponto de inserção para nossa porta – clique em endpoint em **P1**.

**Obs:** (se não criar o ponto base, quando precisarmos inserir o bloco e ira inserir no ponto 0,0 .

– as vezes isso torna um problema pois some da nossa tela).  
Tecle OK ou confirme com <enter> para finalizar. Note que se clicarmos na nossa porta, ela é um bloco só e o ponto de inserção parecerá com “grips” (quadrado azul).

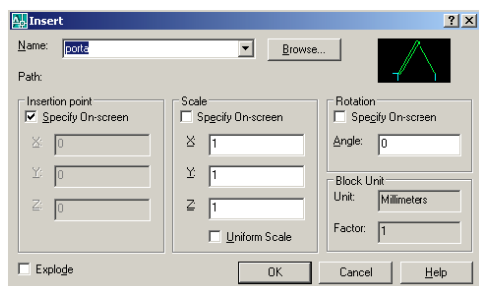
Façamos a mesma coisa criando um bloco “janela”

(Selecionando todo o conjunto e ponto de base na parte superior das linhas vermelhas).



### Vamos agora inserir nossas portas

Enquadre com Zoom uma área que irá inserir a nossa porta.



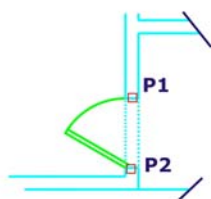
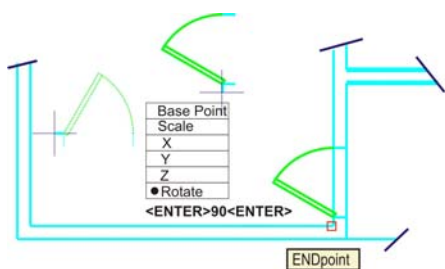
Acionamos o comando Insert (i <enter>

ou pelo menu drop down (insert – block..).

Clique o botão Browse Procure o bloco **porta** em e tecla Ok.

Veja que o bloco já esta preso no cursor esperando um ponto de inserção no desenho, como posição da nossa porta não está correta para o ponto da parede – clicamos utilizando a função DYN a seta Down até a opção Rotate – confirme com <enter> - entre com o valor de rotação de 90 <enter>.

Agora já rotacionada leve ate canto interno da parede e clique endpoint. Veja que o bloco da porta fará a “boneca da parede” e as linhas da base da porta servirão para corte do vão da porta. (Utilize o comando Trim – selecione as linhas P1 e P2 e retire as linhas internas)



Agora vamos inserir uma das janelas:

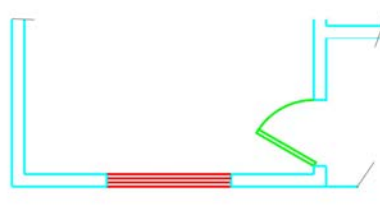
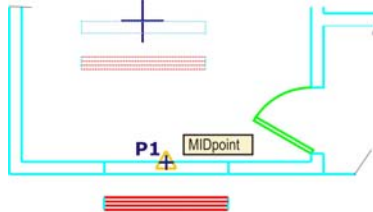
1- Acionamos novamente o Insert – selecionamos o bloco janelas e clicamos no meio da parede interna utilizando o midpoint em P1.

2- Acionamos o comando Explode para separar os blocos –

clique sobre a janela e enter.

3- Agora utilize o comando TRim e corte o vão da janela como no desenho.

4- Utilize o comando Move e mova a janela para para o vão que foi aberto.



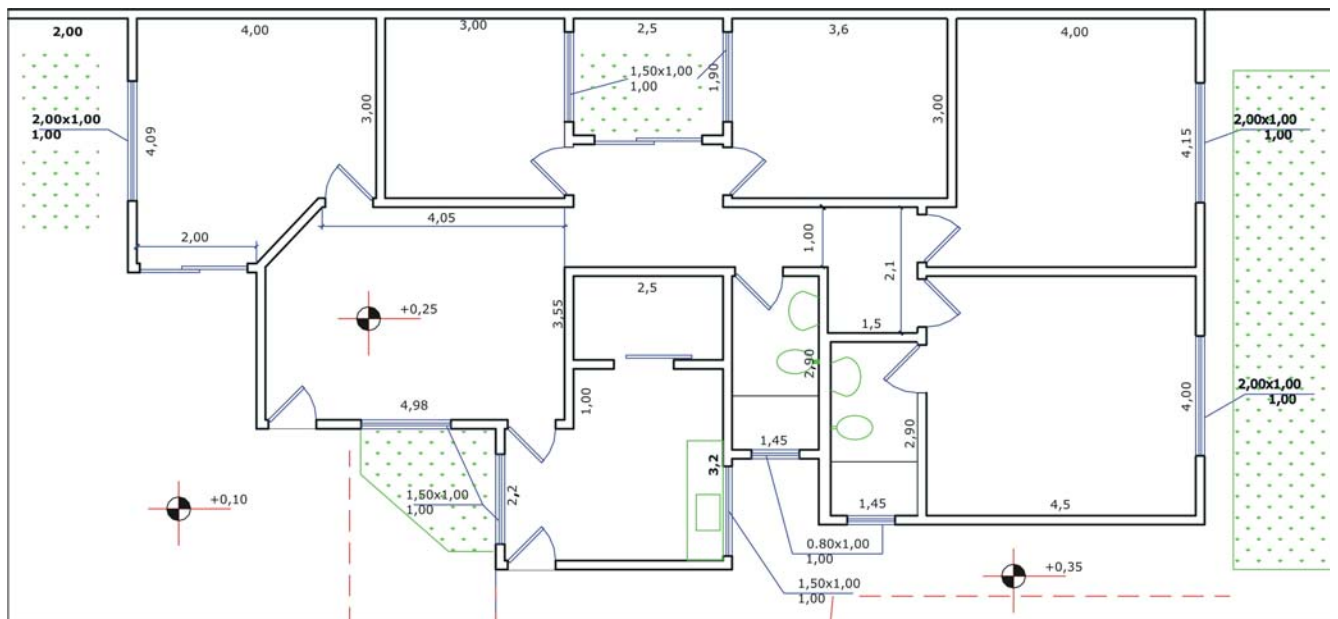
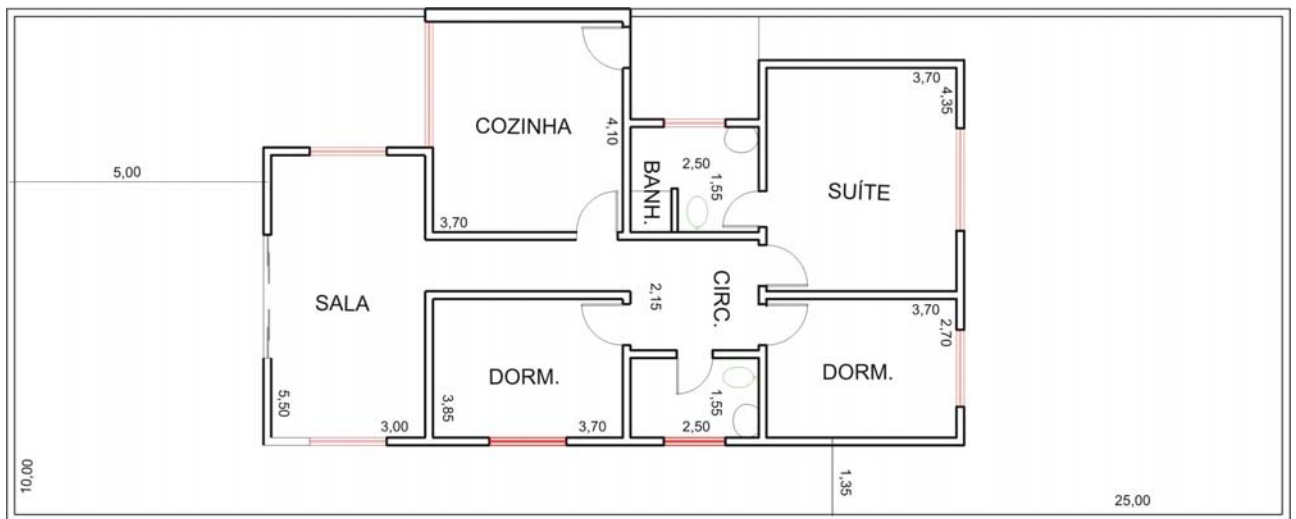
**Justificativa:** Você pode perguntar o porque de cortar a parede e colocar a janela, já que poderíamos fixar a janela direto na parede – só que se fizemos isso a linha parede estará por baixo da linha da janela, como por padrão a linha da janela é mais fina que a parede, poderemos ter um efeito indesejável de uma linha fina sobre uma grossa na conclusão de nossa impressão de nossa planta.



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email:nacir@polo.eel.usp.br





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

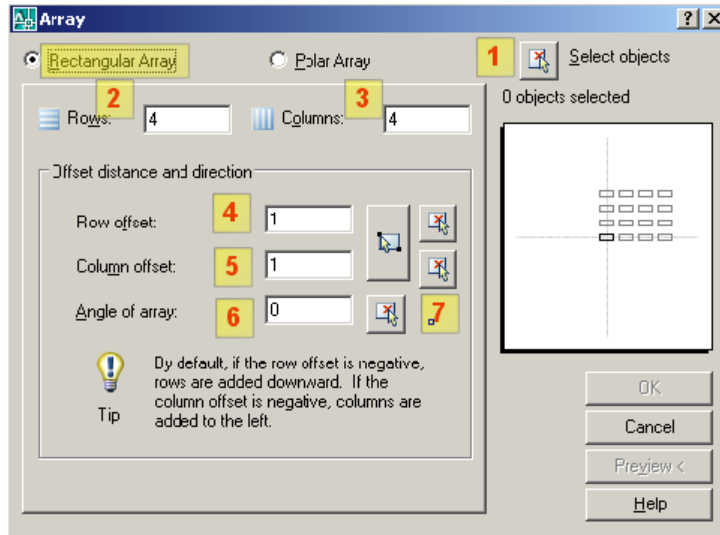
- email: nacir@polo.eel.usp.br



## ARRAY

Acesso – MODIFY> Array

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



### Array Retangular:

- 1- Seleciona o objetos ou entidades
- 2- Define o n° de linhas (rows) e
- 3- Define o n° de colunas ( columns)
- 4- Define a Distancia de centro entre as linhas.
- 5- Define a Distancia de centro entre as colunas.
- 6- Define um ângulo para a matriz em relação ao primeiro item.
- 7- Botões para definição manual das distancias entre linhas e colunas. 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 distancias entre linhas e entre colunas a partir de dois cliques.

Por Default a matriz em relação ao um plano cartesiano o 1º quadrante – caso desejarmos

um outro plano indicamos os sinais de positivo ou negativo valores da distancia de linha e colunas.

Para criar uma matriz retangular:

Acionamos o comando Array :

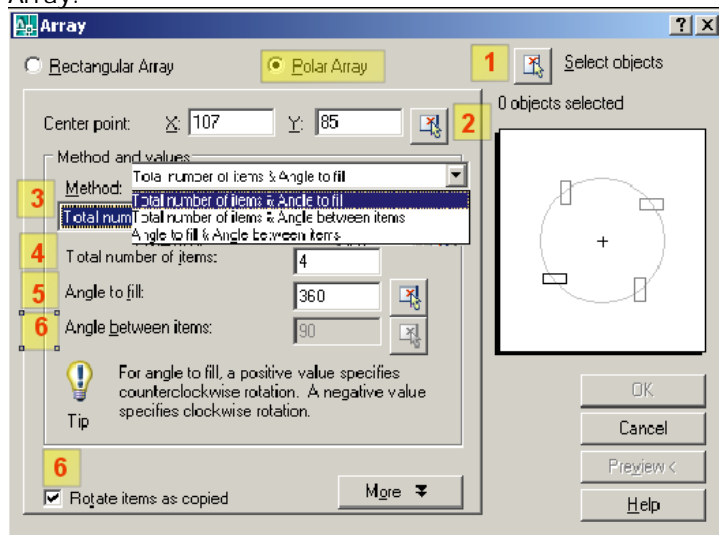
A – Por default – Abre a caixa Rectangle Array:

B –Clicamos o botão Select Objects - Para selecionar o objeto que iremos criar a nossa matriz. Selecionado o objeto <Enter> para voltar para nossa caixa de dialogo.

C – Agora faremos a definição número de linhas (ROWS) e de colunas Colunas (COLLUMNS) , note que ao lado mostra como ficará nossa matriz.

D – 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 distancia entre as colunas.

Nota: Podemos adicionar uma inclinação a nossa matriz adicionando um valor de um angulo ao campo Angle of Array.



### Array Polar:

- 1- Seleciona o objetos ou entidades
- 2- Define o Centro do ponto que vai rotacionar as nossas cópias.
- 3- Define o metodo de utilizado para criar o array.
  - 3.1 – Total number of items & Angle to fill – esse metodo adicionamos o n° de itens que iram ser copiadas em angulo de varedura.
  - 3.2 – Total number of items & angle between items – Nesse metodo adicionamos o n° de itens e um valor do ângulo entre as cópias
  - 3.3 – Angle to fill & Angle between items – Nesse metodo adicionamos o valor do ângulo de varedurra e o angulos entre as cópias.
- 4- Define Numeros de itens
- 5- Define Ângulo de varedura (imagine um leque rotação anti- horário por default) – se desejamos a rotação ro sentido horário adicionamos um

sinal de negativo.

6- Define o ângulo entre os objetos

7- Essa opção desativa a rotação das copias rotacionadas em função ao ponto de rotação.

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 fill & 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* – dá a condição de rotacionar as copias dos objetos ou não em função de seu ângulo de inclinação.



## CAPITULO VI

### COMANDOS BÁSICOS DE AFERIÇÕES E CONFIGURAÇÕES



#### 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 referencia .

2 – Selecionado a nossa referencia 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 confirmando o comando e finalizado.



#### 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- Selecionamos a entidade que desejamos saber os seus dados e referencias de posicionamento no plano WCS, seus dados serão listados na Barra de comando.

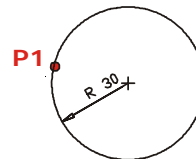
Command: LIST

Select objects: 1 found: P1

CIRCLE Layer: "CONTORNO"

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

radius 30.0000 circumference 188.4956 area 2827.4334



#### DIST

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

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

Acionamos o comando Dist:

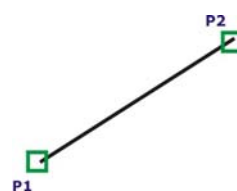
1- Selecionamos os pontos com Osnap, para ter uma precisão e clicamos os pontos da entidade que desejamos "medir".

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

Distance = 117.4319=(**distância calculada**), Angle in XY Plane =

336=(**Angulo do plano XY**), 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**)





## 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.

Se queremos obter o valor de uma determinada área podemos seguir os passos abaixo ou se for uma área fechada podemos acionar o comando e acionar a opção **Object** e selecionarmos a nossa área como se fosse uma hachura clicando dentro da determinada área.

Command: **AREA**

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

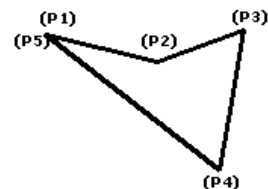
Specify next corner point or press ENTER for total: **P2**

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



## CAL

Acesso

( **CAL** , via teclado) ou 'CAL modo transparente

O comando CAL apesar de não ser muito utilizado, 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 como o próprio desenho abaixo.

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

Formato:

Commmand: **CAL**

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

Formato:

Commmand: **CAL**

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

Command: Circle

CIRCLE Specify center point for circle

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

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

Specify entity for MID snap:**P1**

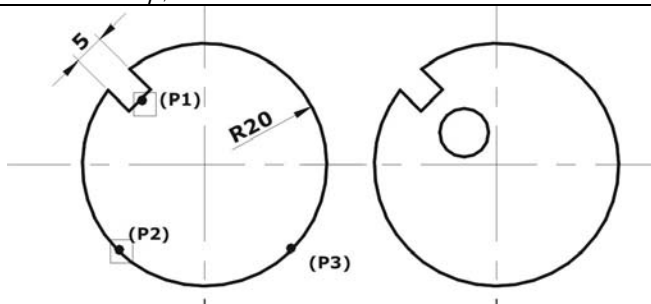
Specify entity for CEN snap:**P2**

Specify radius for circle or (diameter)>: '**CAL**

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

>>select circle, arc or polyline segment for RAD

function: **P3 4.0**



## STRETCH

Acesso – **MODIFY> Stretch**

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

A partir do acionamento do Comando Stretch:

1 – Obrigatoriamente 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.

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>:

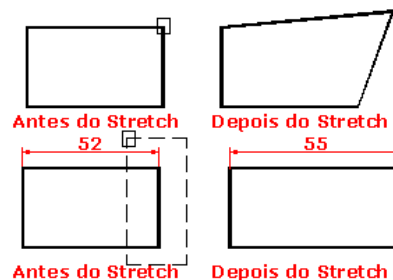
**Crossing**

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.

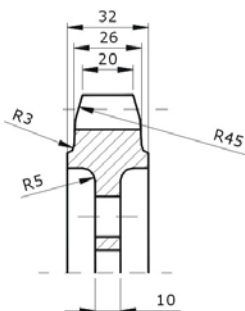
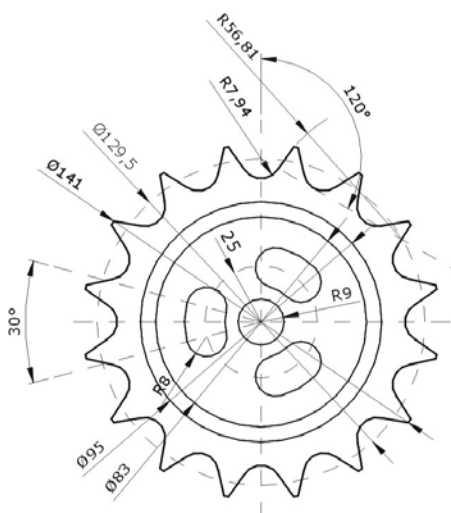
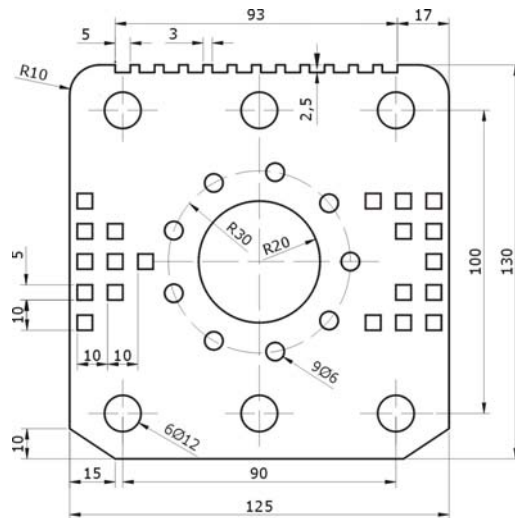
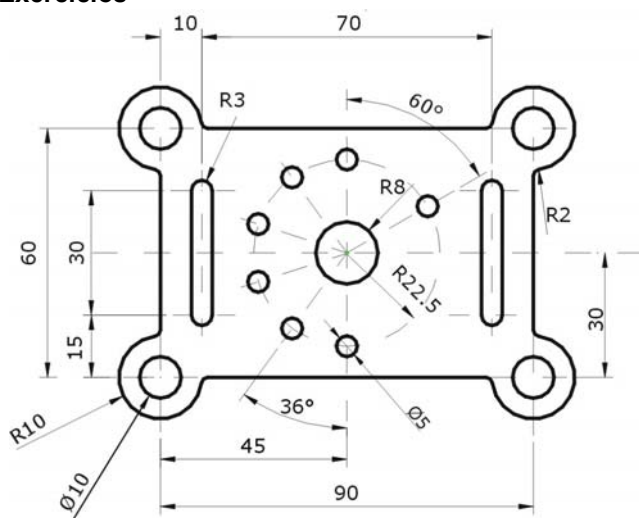


## Exercícios

# Apostila Autocad 2008

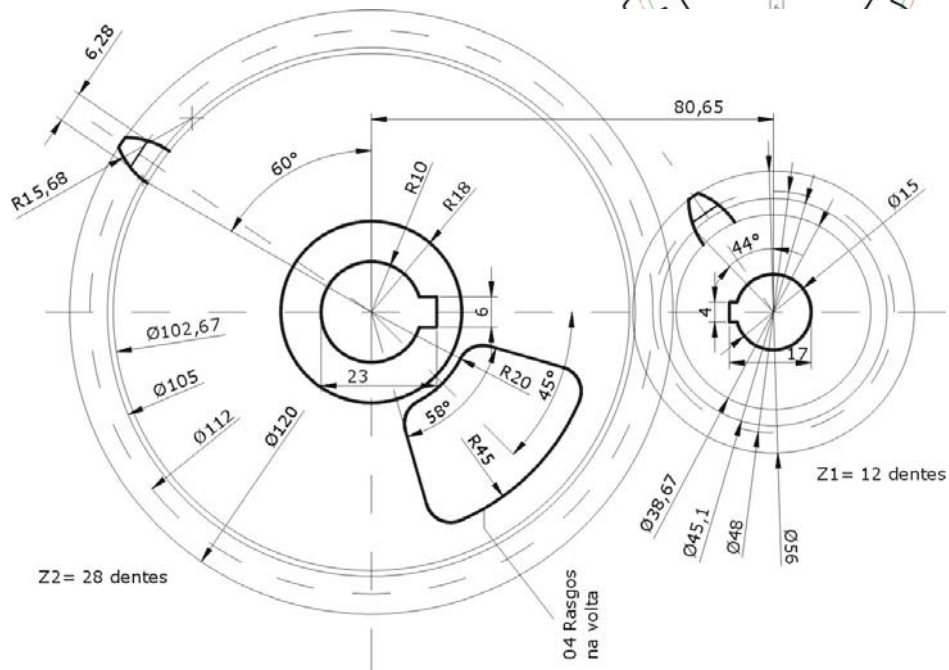
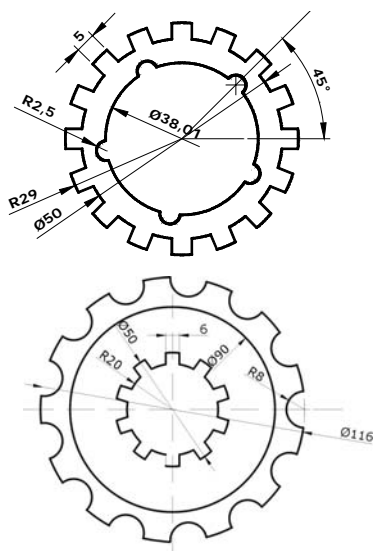
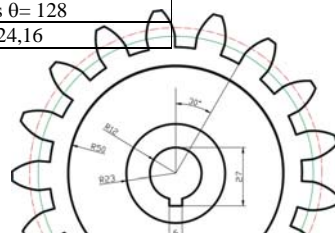
por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br



### Engren.Cilin. Dentes Retos

Nº de Dentes	Z=17
Modulo	M=8
$\phi$ primitivo	$\phi Dp = m \cdot z = 136$
passo	$P = m \cdot \pi = 25.12 = R = P/2 = 12.56$
$\phi$ externo	$\phi De = m(z+2) = 152$
$\phi$ interno	$\phi Di = m(z-2.33) = 117.32$
Ângulo pressão	$\theta = 20$
$\phi$ círculo de base	$\phi Db = dp \cdot \cos \theta = 128$
$R = f \cdot m$	$R = 3.028 = 24.16$





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br



## BREAK

Acesso – MODIFY> Break

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

A partir do acionamento do Comando Break:

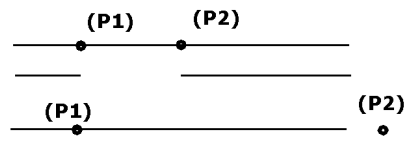
Podemos quebrar linhas, retangulos, circulos, etc. através de dois pontos clicados sobre o objeto, esses pontos podem ser aleatórios ou em pontos específicos, para isso temos que “forçar” com as funções do Osnap, isto é, mesmo com as opções do Osnap ligadas, temos que clicar o icone específico ou atalho 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: (Selecione os pontos **P1** e **P2**)

Enter first point: <ENTER>



## DIVIDE

Acesso – DRAW> Point > Divide

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

Divide as entidades em intervalos com medidas iguais.

Acionamos o comando Divide:

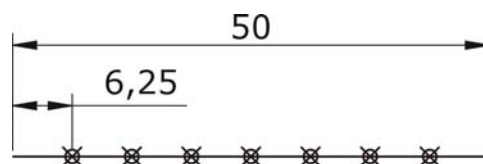
1 – Selecionamos a linha ou nosso objeto que queremos dividir.

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

Command: **DIV**

Select object to divide :Selecione a linha que irá dividir

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



## 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:

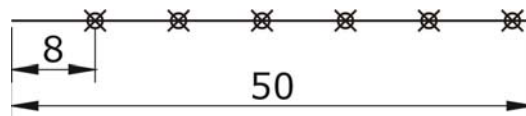
1 – Selecionamos a linha ou nosso objeto que queremos “marcar” as distancias.

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

Command: **ME**

Select object to measure:Selecione 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



## SPLINE

Acesso – DRAW > Spline

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

Acionado o comando Spline:

Clicando em pontos seqencialmente, o Spline configurará para “curva ideal” em os pontos.

Para finalizar o comando temos a clicar O3 <enter>.

Formato:

Command: **\_spline**

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

Specify next point: **P2**

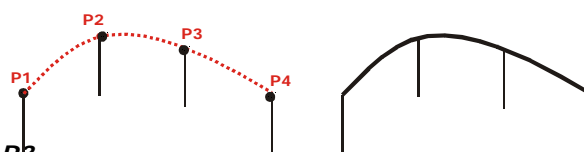
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **P3**

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>





## Acesso – DRAW> Polyline

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

Também podemos na sequência de construção alterar, para arcos e formatar 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/ Halftwidth/ Length/ Undo/ Width <Endpointof line>*

**Modos:**

**ARC** – Desenha segmentos de arcos na polinha.

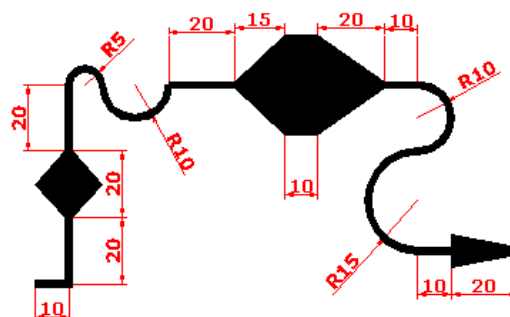
**CLOSE** – Fecha um polígono, unindo o último ponto ao primeiro.

**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.



### Acesso – DRAW > Mline

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

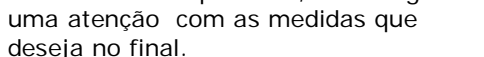
A partir do acionamento do Comando Mline:

1 –Temos que confirmar os dados, normalmente o default o autoCad desenhará duas linhas (standand) 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 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 útil para os desenhos de arquitetura, mas exige



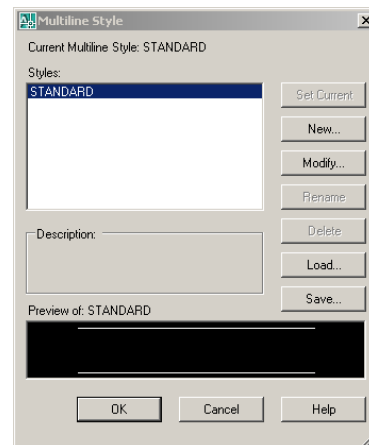
Podemos fazer sua edição, permitindo  
interromper, unir e editar as  
intersecções com a caixa de diálogo –  
acesso pelo caminho – Modify → Objec  
→ Multiline.

Criamos novos tipos e estilos de linhas  
múltiplas com a caixa de diálogo –  
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.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

A

## TEXT

Acesso – DRAW> Text

Modo Simplificado: T ou mt (via Teclado)

Texto de modo Simples direto na tela gráfica.

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

Podemos escrever também com o line single text, mas temos de configurar da formatação de acordo que desejamos pela linha de comando. A única vantagem podemos escrever um texto inclinado direto na tela.

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).

**Texto pela caixa de multi-texto.**

Command: \_mtext Current text

style: "Standard" Text height: 2.5

Specify first corner:

**(Clique um ponto e abra um retângulo)**

Specify opposite corner or

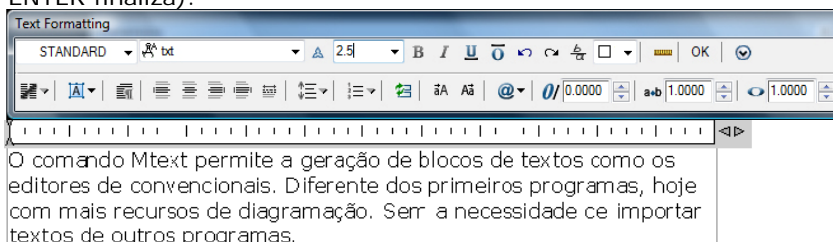
[Height/Justify/Line

spacing/Rotation/Style/Width]:

**(Clique outro ponto e feche o retângulo).**

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

**Nota:** Para retornar ao texto novamente podemos clicar duas vezes sobre o texto ou como nas versões anteriores digitar **ED** na linha de comando e selecionar o texto a ser editando, com a vantagem de se manter ativo, para edição de outros textos.



## SCALE

Acesso – MODIFY> Scale

Modo Simplificado: SC (via Teclado)

Acionado o comando Scale:

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

2- Temos que definir um ponto, que servirá de referencia 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 e 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

ator>/Reference: (Entre com Valor da Escala)

Formato com Referencia:

Command: Scale

Select Objects: (selecione os objetos)

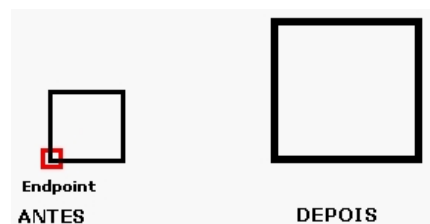
Select Objects: <ENTER>

Base point: P1

<Scale Fator>/Reference: R<ENTER>

Reference lenght: <valor de referencia existente ou dois pontos>

New lenght: (novo valor)





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## 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 referencia 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 em referência dos seus pontos.

*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*

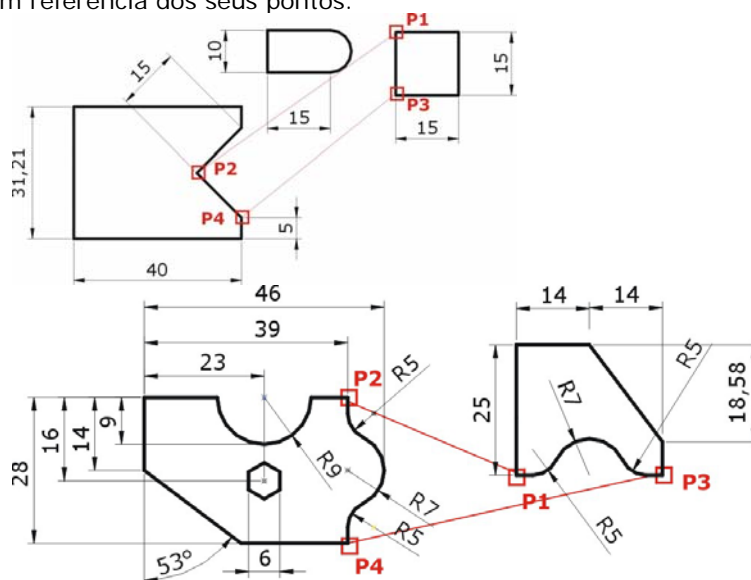
*<continue> <ENTER>*

*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.



## GRIPS

Acesso – **DRAW > Table**

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 é 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 teclamos a barra de espaço, ele alterará para os comandos acima citados em função do quadradinho selecionado.

**Dica:** 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 e um dos pontos quentes e arraste aleatoriamente ou usando a projeção polar para uma medida exata.

*Formato:*

*Command:*

**\*\* STRETCH \*\***

*Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:* (Clique barra de espaço)

**\*\* MOVE \*\***

*Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:* (Clique barra de espaço)

**\*\* ROTATE \*\***

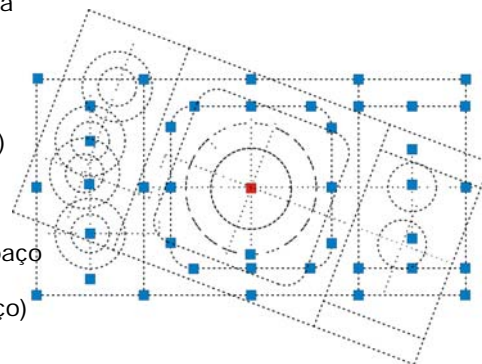
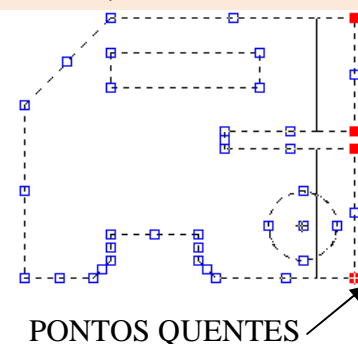
*Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]:* (Clique b. espaço)

**\*\* SCALE \*\***

*Specify scale factor or [Base point/Copy/Undo/Reference/eXit]:* (Clique b. espaço)

**\*\* MIRROR \*\***

*Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:*





## 40 -TABLE

### Acesso – MODIFY> Stretch


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

O comando table é comando para inserção de tabelas em nossos desenhos, ainda acho que a interação com o usuário ainda é pouco amigável em vista das planilhas eletrônicas, começando pela formatação e comandos em inglês.

Acionado o comando Table – abre a caixa de dialogo para a primeira formatação.

1- O texto das tabelas segue o padrão Standard do Cad – com fonte .txt com default , mas podemos definir um novo padrão ou trocar a fonte padrão como fazemos com a edição dos textos ou formatação das cotas – lembrando que o padrão de altura do texto é milímetro.



Podemos formatar a tabela acessando botão , onde abra uma caixa como se a caixa Dimension de dimensionamento – onde podemos criar um novo estilo de tabela ou modificar seu estilo – criando o botão **Modify** – 1A – Pastas para para configuração do Titulo (Title), cabeçario das colunas (Column Heads) e textos das células(DATA) e segue as opções para as 3 pastas:

1B- Padrão do texto

1C- Altura do texto

1D- Cor da fonte

1E- Cor de fundo da célula

1F- Alinhamento do texto na célula

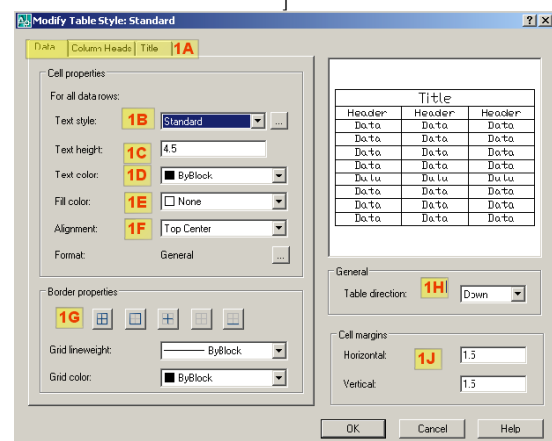
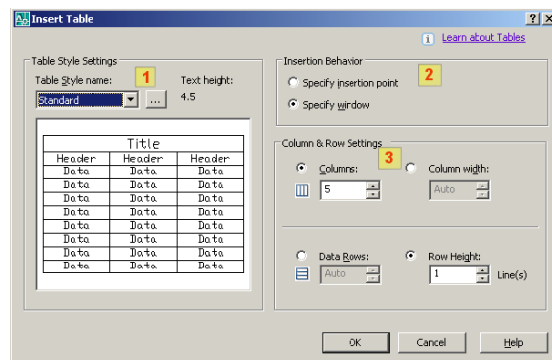
1G- Formatação das linhas de grade

1H- Posição do titulo começando de cima para baixo (down) e de baixo para cima (up)

1J- Configuração das margens dos textos dentro da célula.

2- O padrão de inserção das tabelas é pelo canto superior esquerdo (specify insert point) – podemos criar a tabela por uma área especifica (specify window) – acionada essa opção é desligada a altura e largura dependendo da janela que abrimos no desenho – isto é, quando teclar OK – temos que abrir uma caixa como é feito com os Mtext.

3- Definimos o numero de linhas e colunas – se utilizarmos a opção de inserção por um ponto podemos definir a altura e largura das células.



## CAPITULO VII

### COMANDOS BLOCOS E EDIÇÕES



## BLOCKS

### Menu – DRAW> Block > Make..

Teclado: **B** (atalho)

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.

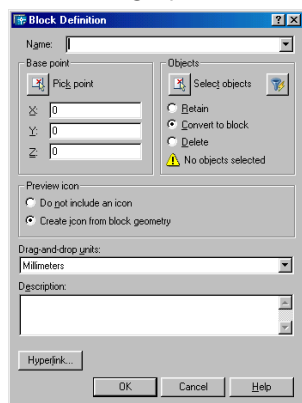
Acionamos o comando Block:

1 – Abrirá a caixa de dialogo ao lado.

2- De um nome para o seu bloco.

3 – Clique o botão Select Objects e ele rotará 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 voce utilizará, 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 voce deverá indicar um local para salvar este bloco.



## INSERT

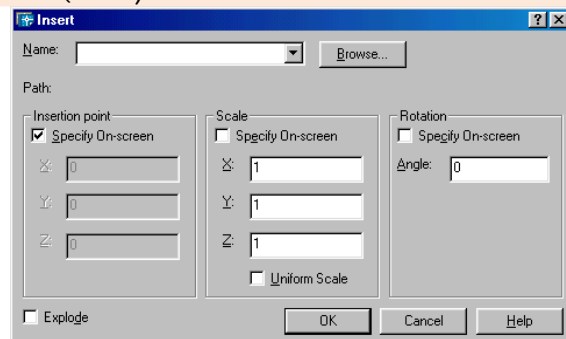
### Menu –INSERT > Block

Teclado: **I** (atalho)

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**

Acionamos o comando **Insert**:

- 1- Abrirá a caixa de diálogo abaixo.
- 2- Se o nosso bloco foi feito recentemente, ele aparecerá na caixa **Name** ou então pode clicar na seta da caixa e procurar outros blocos.
- 3- Caso seja um bloco de biblioteca – clique em **browse** e indique o local, onde está o bloco procurado.



## ATRIBUTOS

### Acesso – DRAW>Block> Define Attributes

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

O comando **AATDEF** (atributos) permite criar atributos ou rotinas para desenhos e blocos. Um atributo é uma variável cujo o 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:

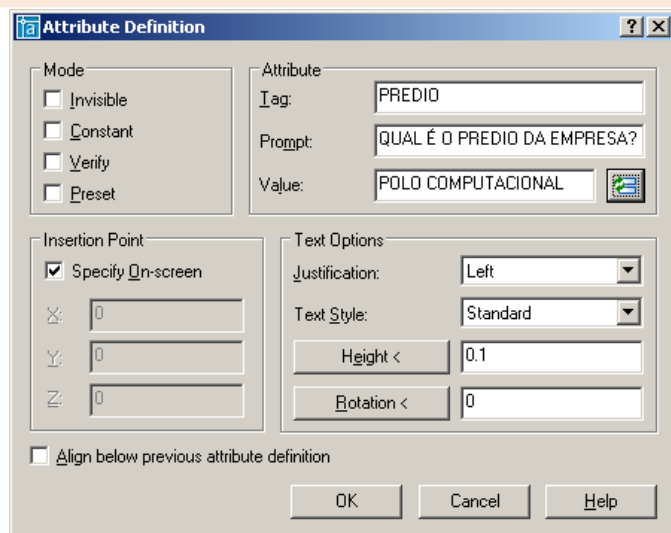
**TAG:** Defina um nome de origem, esse nome aparecerá só na criação do bloco. Neste nosso caso vamos digitar como está ao lado.

**PROMPT:** Será a pergunta que será feita quando inserirmos o bloco.

**VALUE:** 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 está 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:

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 **ATTDIA**, trocamos o valor de 0 para 1, isto fará que as perguntas com as respectivas respostas **Value**, sejam mostradas em uma caixa de diálogo 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 **ATTDIA**. Se o valor for igual a 1, a caixa de diálogo será apresentada, caso contrário não.



## Tutorial Bloco com Atributos e table.

Construindo um desenho conforme medidas abaixo:



- 1) Acionamos o comando Mtext e criamos o texto com fonte verdana com 1.5 de altura, e digitamos um item da nossa legenda por exemplo (**Desenhado por:**) clique **Ok**.
- 2) Clicando sem comando o texto, clique o grip superior esquerdo para mover, selecione a opção snap from e clique no canto superior da célula e digite o valor @1.5,-1.5.

Formato: Command:

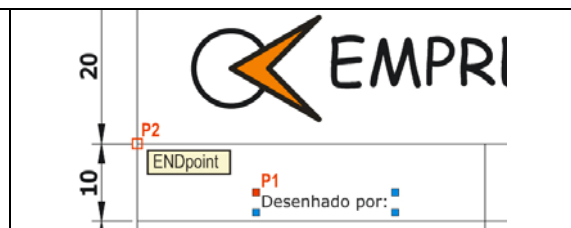
Clique P1

\*\* STRETCH \*\*

Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

\_from Base point: Clique P2 o Endpoint

<Offset>: Digitamos @1.5,-1.5



- 3) Acionamos o comando **Copy** e selecione o texto criado e como ponto de referencia utilize o ponto **P2** que posionamos o texto anteriormente e clique em todos os pontos para criar uma copia para cada celula.

Formato: Command:Cp

Current settings: Copy mode = Multiple

Specify base point or [Displacement/mOde]

<Displacement>: **P2**

Specify second point or <use first point as displacement>:

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: **P3**

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: **P4**

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: **P5**

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: **P...**



- 4) Digite **ED <enter>** no teclado edite as cópias criadas conforme mostrado

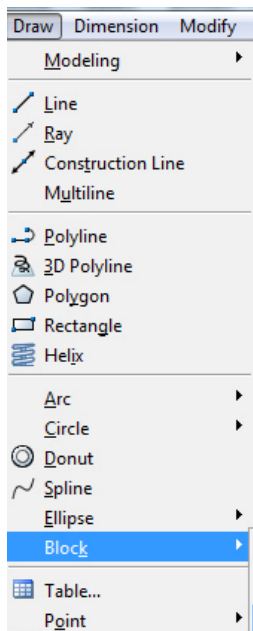
		Nº Desenho:		
Desenhado por:	DATA	TITULO		
Verificado por:	DATA			
Aprovado por:	DATA	Revisado em:	ESCALA	FLs

abaixo:

Nota: Repare que agora temos todos os textos numa distancia definida

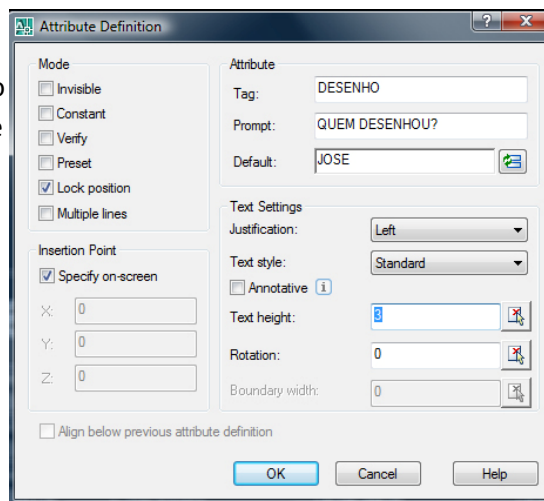


5) Vamos criar um atributo, entre com o comando ATTDEF ou acesse draw –block – Define attributes .




Aberta a caixa de dialogo definimos:

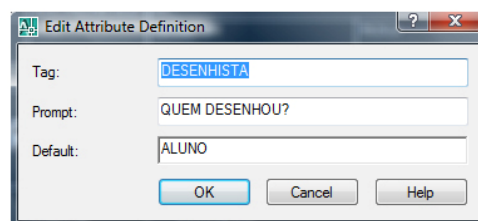
- 1 – Em TAG – define o nome do atributo
- 2- Em Prompt definimos a pergunta que irá ser “perguntado” quando o bloco inserido.
- 3- Em default – valor padrão que irá ser exibido.
- 4- Text Height - definimos a altura do Texto no exemplo definimos como 3.
- 5- OK.



Definido o nosso primeiro atributo podemos copiar o mesmo para célula para depois editar, como se segue:

 EMPRESA LTDA.			Nº Desenho: DESENHO	
Desenhado por: DESENHO	DATA DESENHO	TITULO DESENHO		
Verificado por: DESENHO	DATA DESENHO			
Aprovado por: DESENHO	DATA DESENHO	Revisado em: DESENHO	ESCALA DESENHO	Fls DESENHO

Para Editar Acionamos o comando ED <enter> para editar os nossos atributos – aparecerá o quadro abaixo podemos começar a configurar cada um de nossos componentes da nossa legenda- editamos para:



Verificado por:	Tag = Verificado
	Prompt= Quem Verificou?

Aprovado por:	Tag = Aprovado
	Prompt= Quem Aprovou?

Titulo	Tag = titulo
	Prompt= Qual o Titulo?
	Default= projeto

Nº Desenho	Tag = numero
	Prompt= Qual o nºdo Desenho?

Data :	Tag = data_desenho
	Prompt= qual a data do desenho?

Data :	Tag = data_verificacao
	Prompt= qual a data da verificação?

Data :	Tag = data_aprovacao
	Prompt= qual a data da aprovação?

Escala	Tag = escala
	Prompt= Qual é a escala?
	Default= 1:1



6) Digitamos B <enter> ou selecionamos Draw – Block – Make...

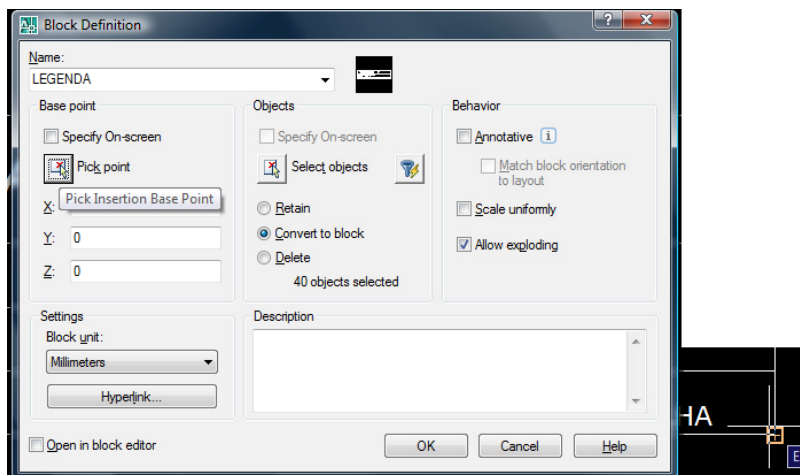
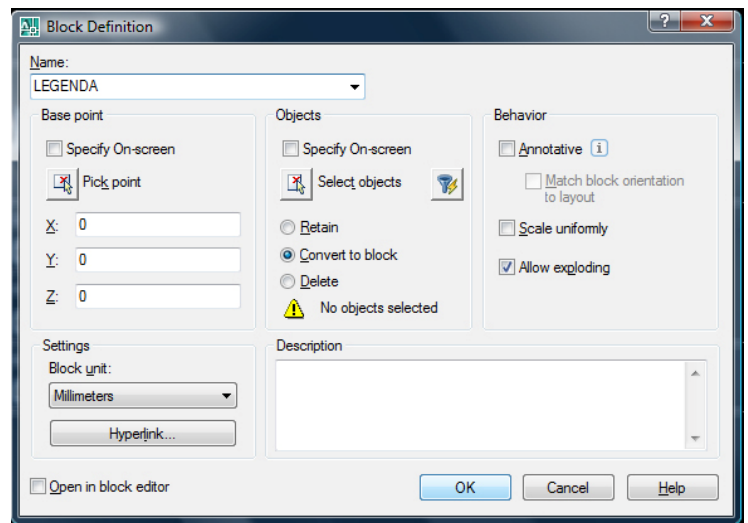
Editado todos os atributos podemos criar o bloco.

Definimos o nome do nosso bloco como Legenda

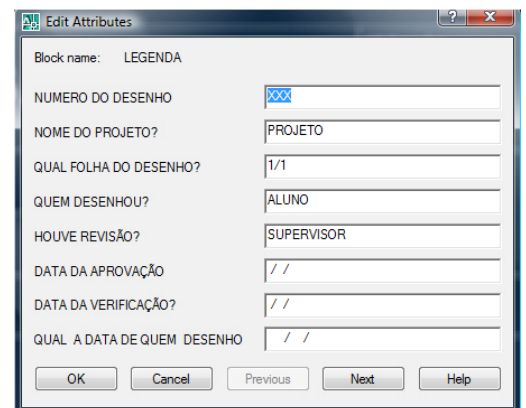
– Clicamos no botão **Select objects** e retornamos ao desenho e selecionamos toda legenda e seus atributos e clique <enter> para retornar.

Note que quando retornamos existe uma miniatura do nosso bloco.

- Clicamos no botão **Pick point** para selecionarmos o ponto de inserção de nosso bloco.



Retornamos ao desenho e selecionamos com ENdpoint o ponto inferior de nossa Legenda .  
(CLICANDO o ponto automaticamente retorna para caixa de dialogo).



Clicando OK o nosso desenho já se torna um bloco e mostrará a lista de todas as perguntas que listamos como atributos, onde podemos agora definir esses atributos sem precisar posicionar ou criar um novo texto. Podemos apagar o bloco criado pois vamos inserir o nosso bloco numa tabela.

 EMPRESA LTDA.			Nº Desenho: XXX	
Desenhado por: JOSE	DATA / /	TITULO PROJETO		
Verificado por: CHEFE	DATA / /			
Aprovado por: SUPERVISOR	DATA / /	Revisado em: SUPERVISOR	ESCALA 1:1	Fls 01/1



# Apostila Autocad 2008

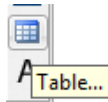
por: Nacir Izidoro

- email: nacir@necol.com.br

Criando uma Tabela para nossa legenda

Selecionamos o comando TABLE

draw- table..



Ou

Definimos o numero de Colunas (Columns)

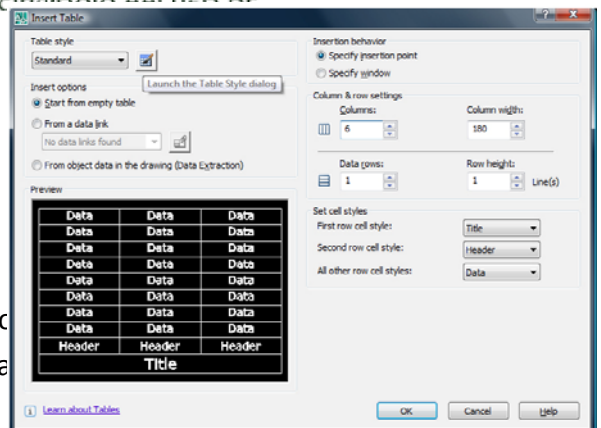
como 5 e 3 para nº delinhas (rows)

Selecionamos a opção **Specify window** para definir o

Tamanho de nossa tabela quando for inserir a tabela

E clicamos no botão **Launch the table Style**

**Dialog** para podemos definir algumas configurações para nossa legenda.



Abrindo a caixa **Table Style**

clicamos em No botão **Modify**.

Abrindo a caixa Table Style Standard

definimos a direção da nossa Tabela

(selecionamos UP) para criar uma

Tabela de baixo p/ cima.

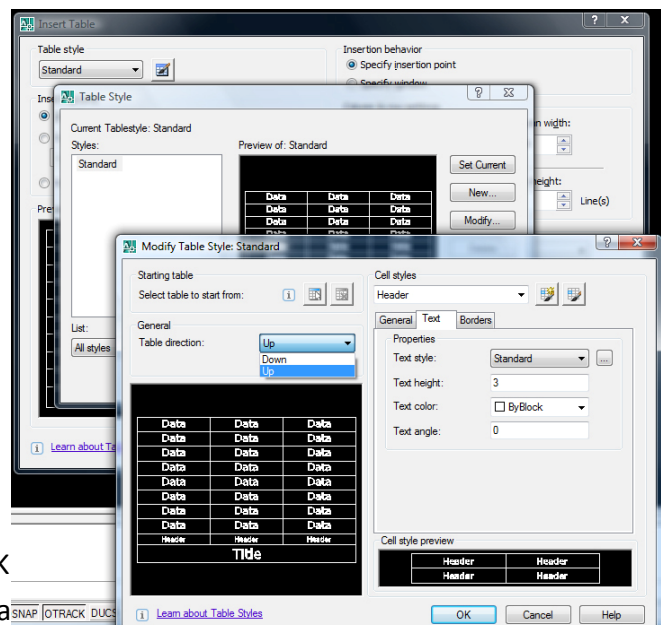
Podemos também na pasta text definir a font do texto e em Text height a altura do texto.

Definido podemos clicar OK.

OK para a caixa table Style e também o OK

para a ultima caixa . Quando retornamos a

desenho ele pede um ponto para inserção da tabela e um segundo ponto para definir o tamanho da nossa tabela



( isso pela definição da opção

specify window),

empurramos para direita e

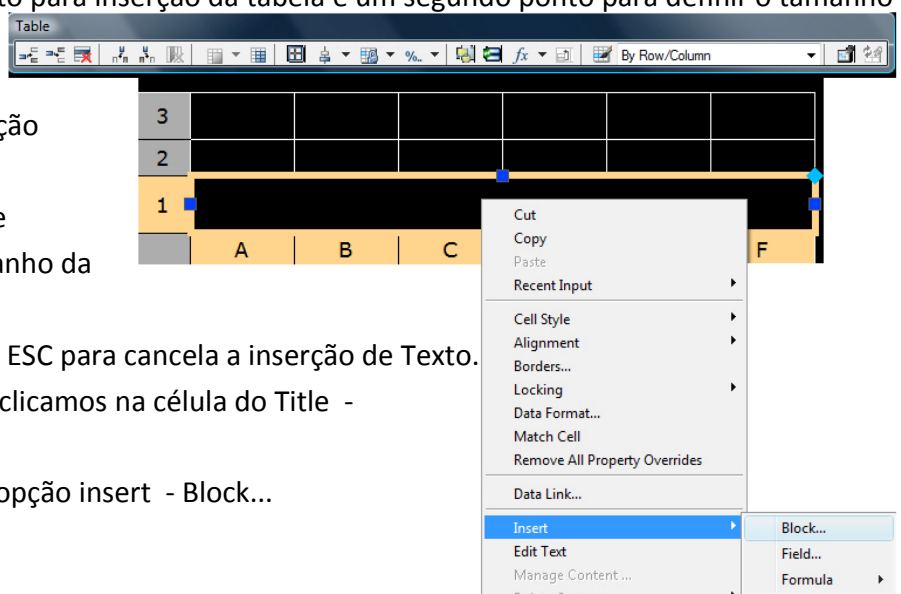
definimos com **180** o tamanho da tabela.

Inserida a tabela clicamos ESC para cancela a inserção de Texto.

Para inserir o nosso bloco clicamos na célula do Title -

Clicamos em

Cima com botão direito – opção insert - Block...





Aberta a caixa de dialogo – Confira que temos já definido o nosso bloco legenda .

Em properties retire a opção AutoFit e defina a escala como 1, para manter o tamanho real do nosso bloco.

Logo Abaixo defina Em Overall Cell Alignment: a opção Middle Center para centralizar o nosso bloco no meio da Celula. Clicamos Ok para finalizar.

Agora podemos Clicar em cada Celula e definir Como a figura abaixo dados comuns em nossas Legendas como itens, quantidades, descrição , material observações.

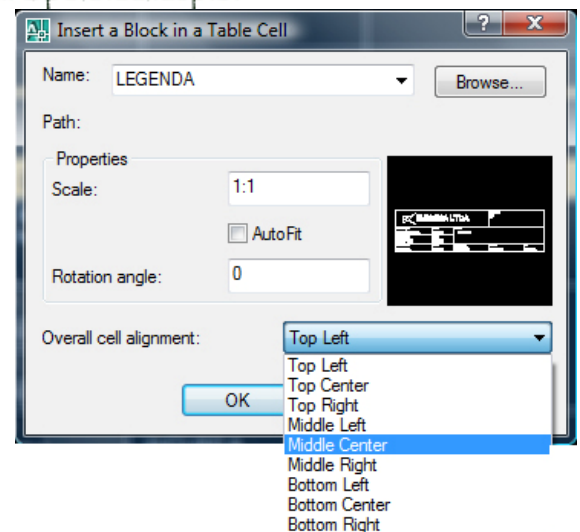


Table					
	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	OBS.
2					
1	<div> <div> </div> <div> <div> <div>Desenhado por:</div> <div>ALUNO</div> </div> <div> <div>Validado por:</div> <div>CHEFE</div> </div> <div> <div>Aprovado por:</div> <div>SUPERVISOR</div> </div> </div> <div> <div>DATA: / /</div> <div>DATA: / /</div> <div>DATA: / /</div> </div> <div> <div>TÍTULO:</div> <div>PROJETO</div> </div> <div> <div>Revisado em:</div> <div>SUPERVISOR</div> </div> <div> <div>ESCALA:</div> <div>ALUNO</div> </div> <div> <div>Fls:</div> <div>1/1</div> </div> </div>				
	A	B	C	D	E

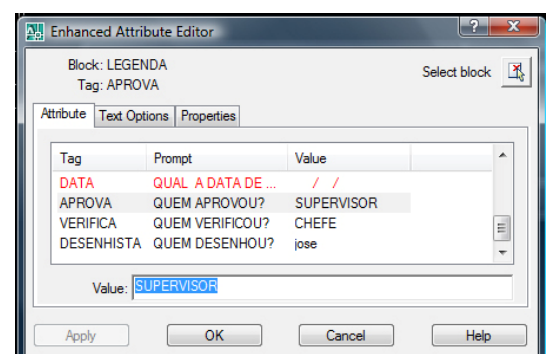
Podemos arrastar os grips as linhas laterais de cada células começando pela direita para definir os tamanhos de nossas células. Para a inserção de novas linhas – clicamos com o botão direito do mouse sobre os nº das linhas selecionar a opção insert row above para uma linha acima ou insert row below para uma linha abaixo.

OBS. Depois da criação de tabelas podemos copiar para a área de transferência (CTRL+c) e colar em outros layouts – somente que o nosso bloco legenda tenha que ser inserido novamente para dados do novo desenho seja configurado.

E esse trabalho de criação do bloco pode ser um pouco trabalhoso a principio, mas isso é uma vez só, podemos utilizar esse nosso bloco em outros desenhos de nossa empresa, tendo o trabalho apenas de definir os dados referentes a cada desenho.

Outra observação quanto a inserção dos blocos e que precisamos definir que apareça a caixa de listagem da perguntas para definição dos atributos por default ele mostrará na barra de comando para mostrar a lista na caixa flutuante – digitamos ATTDIA na barra de comando e trocamos o valor (0) zero para o valor 1.

Podemos trocar os dados do nosso bloco já inserido clicamos duas sobre o texto ou editando com ED, e selecionamos o que desejamos na caixa de dialogo e editamos e confirmamos com <enter>. Para mudar os dados dos atributos temos que ir em Modify – Object – Attribute – block Attribute Global.





# Apostila Autocad 2008

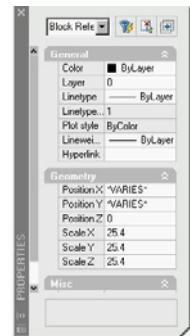
por: Nacir Izidoro  
- email:nacir@polo.eel.usp.br



## PROPERTIES

Acesso – **MODIFY > Properties**  
Modo Simplificado **CTRL+1**

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, tipos de linhas, espessuras e escalas das linhas, *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.

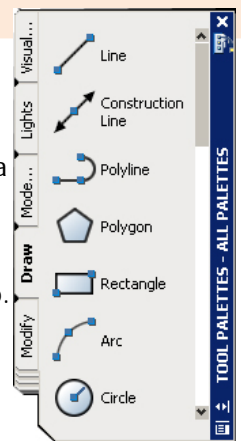


## TOOL Palettes

Acesso – **TOOLS > Tool Palettes Windows**  
teclado : **CTRL+3** (atalho)

O comando tool palletes é uma barra de acesso rápido como a antiga barra de Navegação do autocad o screen menu, temos acesso às hachuras, blocos, Comandos básicos, ferramentas para o trabalho 3D, como luzes e materiais. Foi adicionada a caixa tool palletes, vários outros tipos de configurações, como a barra de ferramentas, modelamentos, pontos de luzes e mais interessantes são os blocos dinâmicos.

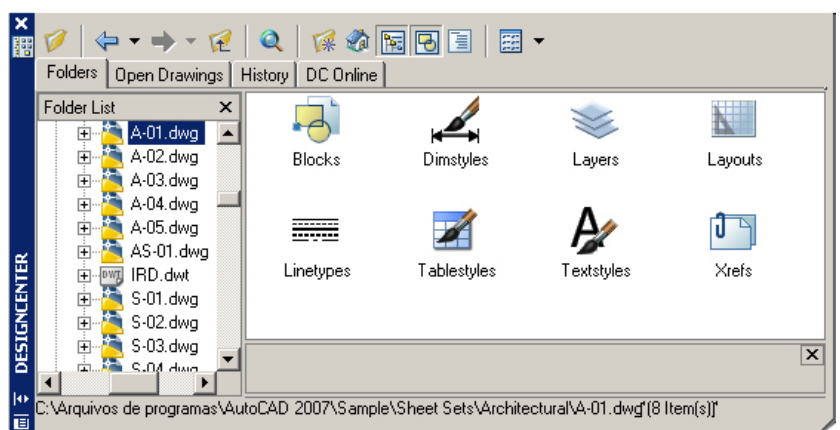
Permite criar novas paletas de ferramentas que pode ser adaptada pelo usuário. Para criar a sua própria paleta dos símbolos, podemos copiar um bloco de cor ou hachura e definir as propriedades da forma que desejamos; outro modo para inserir um bloco de outro projeto a partir a paleta Design Center.



## Design Center

Acesso – **TOOLS > Design Center**  
Teclado: **CTRL+2** (atalho)

Esta paleta de ferramenta permite um total controle dos desenhos existentes e o desenho que está sendo editado, como pegar blocos, *layers*, *textstyle*, *Dimstyle*, *Tablestyles*, *layouts*, *linetypes* contido em um desenho que está no disco rígido ou na internet e inseri-lo no desenho que está sendo editado. Ou copiar blocos, *layer*, *dimstyles*, etc de outro desenho aberto. Pode utilizar esta ferramenta para localizar mais rapidamente os seus blocos a serem inseridos. Podemos 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.



## CAPITULO VIII

### COMANDOS BÁSICOS DE IMPRESSÃO OU PLOTAGEM



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## PAPERSPACE

Acesso – Tilemode (0)

É 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.

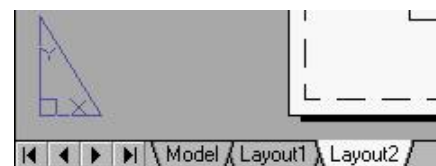
Comuta entre o PSPACE (layout) e o MSPACE(model), clicando nas suas respectivas pastas. Ao mudarmos para PAPER SPACE o ícone que indica o UCS muda para o triângulo que indica o novo ambiente de trabalho.

Inicialmente quando estamos em PAPER SPACE não temos acesso ao modelo criado no MODEL SPACE, isto é, E como tivéssemos um vidro sobre o nosso desenho, onde podemos manipular,desenhar e editar sobre sem alterar o desenho que esta embaixo.

Se no plano PaperSpace precisamos acessar a área do desenho, no caso para configurar a escala como veremos mais abaixo – clicando botão ele **PAPER** automaticamente se altera para, **MODEL**

isto fará que "abrimos a janela" (retângulo incluso na área pontilhada).

Para a configuração desta área ou outras temos que recorrer ao comando Mview.



## MVIEW ou VPORTS

Acesso – View > floating viewport (mview)

Modo Simplificado: MV (via Teclado)

O comando Mview ou Vports é para criar janelas de acesso a área do model.

1- Quando acessamos a área do paper space aparece primeiramente a caixa de dialogo para impressão – podemos até fazer essa configuração, mais normalmente ainda não temos definido o formato do papel, tamanho, e escala do desenho – por isso podemos cancelar essa passagem por esse momento.

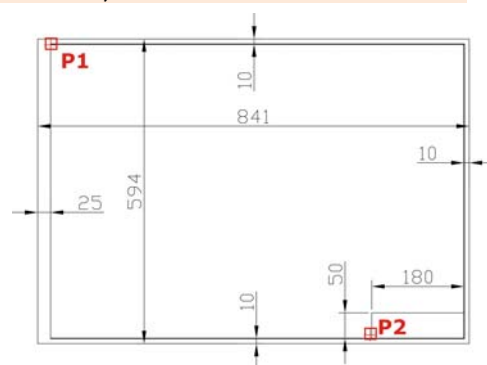
2- A área que abrirá será configuração com o default da sua impressora ou ploter padrão da sua máquina.

3- Ele automaticamente insere o desenho estendido (todo o desenho) que você tem no plano default dele.

4- O correto é agora seria deletar essa área, clicando o retângulo interno que demarca a área do seu desenho e teclar Del.

5- Podemos inserir agora um bloco de padrão que você tenha ou desenhar nesta área o padrão de folha (A4,A3,A2,A1,...) Lembrando que as medidas agora serão consideradas milímetros exemplo pegando um formato A1 as medidas externas se seguem (841x594).

6- Vamos criar o nosso padrão acione o comando Retângulo clique um ponto na tela, podemos clicar no canto inferior esquerdo linha tracejada que temos em tela e defina a distancia do outro córner @841,594, se sua máquina esta configurada para uma impressora comum, essa área deve ter ficado enorme, use o comando Zomm e estenda para a sua tela. Para finalizar crie uma margem interna para dentro desse retângulo que acabamos de fazer, no caso do padrão A1, 10 a direita, 10 acima,10 abaixo,25 mm a esquerda aonde vai mais a furação da folha para arquivamento, podemos também criar uma área para o nosso carimbo ou legenda e





## Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email:nacir@polo.eel.usp.br

também delimita uma área para a enumeração e detalhamento de itens do projeto – criamos um retângulo de 180x50 no canto inferior direito. Agora podemos utilizar o comando Mview – MV no teclado – clique em P1 a P2. Criando a janela enquadrando e já o estendendo o nosso projeto. Agora só falta definir do nosso projeto, e o que veremos com o zoom XP.

As opções do Comando:

Command: mv

MVIEW

Specify corner of viewport or

[ON/OFF/Fit/Shadeplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>:

Specify opposite corner: Regenerating model.

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 as 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.

## 58 –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 1uma 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 plotter, pode fechar o quadro de dialogo. Automaticamente ele já enquadra o seu desenho na área delimitada.

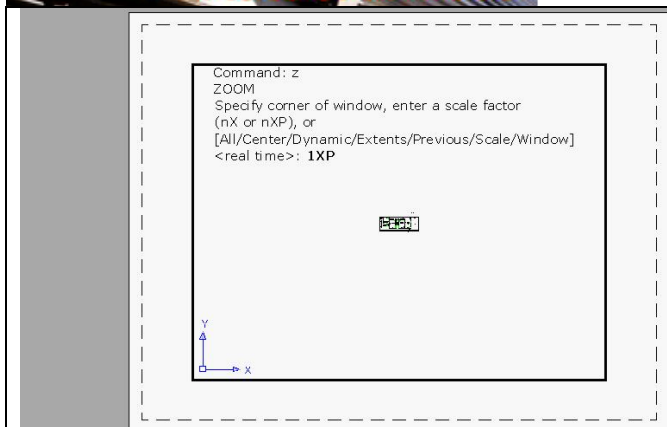
Clique no botão PAPER na Barra de Status e ele mudará para MODEL e abrirá a janela para nossa planta, como se segue abaixo:



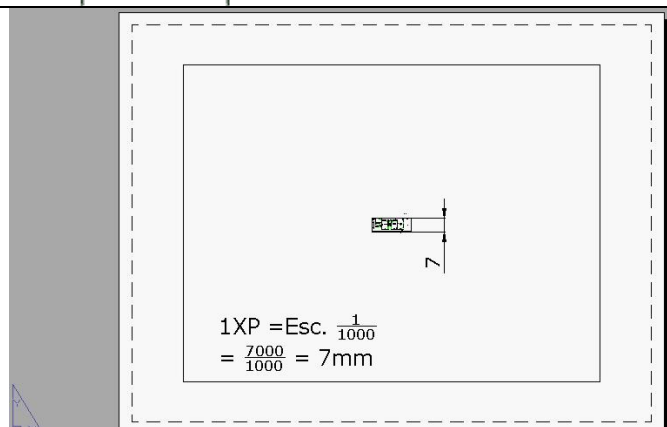
# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

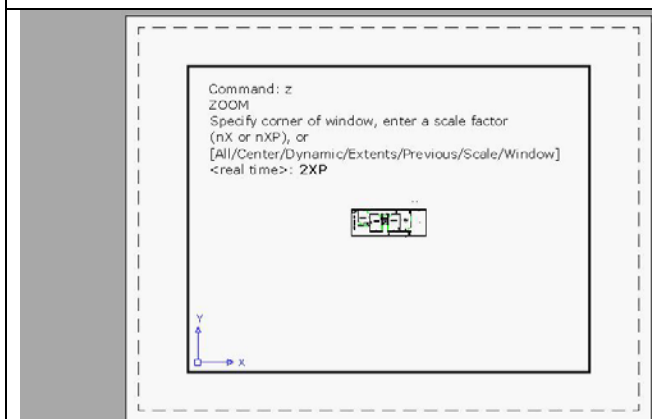
- email: nacir@polo.eel.usp.br



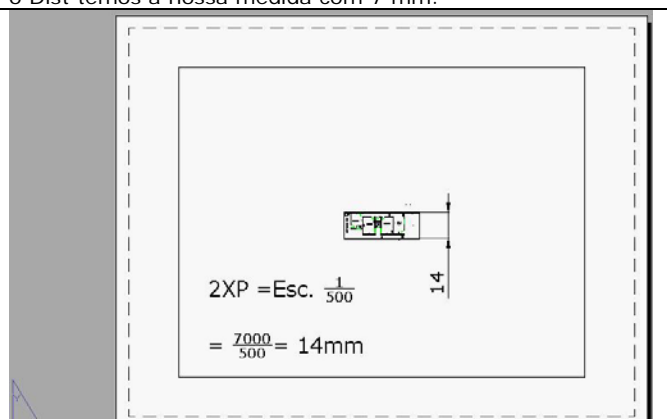
Note que temos o eixo WCS – avisando que estamos dentro do Model. Agora Acionamos o Comando Zoom e Digitamos 1XP



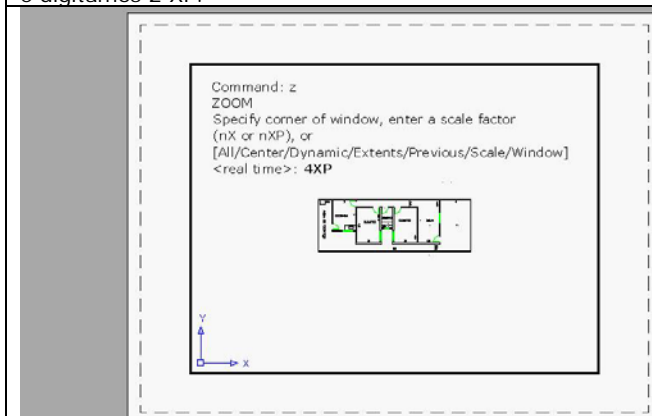
Logo:  $1/1000 = 1XP$  é a escala real em nosso papel. Clicamos novamente o botão MODEL na Barra de Status para voltar para PAPER. Se dimensionar ou conferir a medida com o Dist temos a nossa medida com 7 mm.



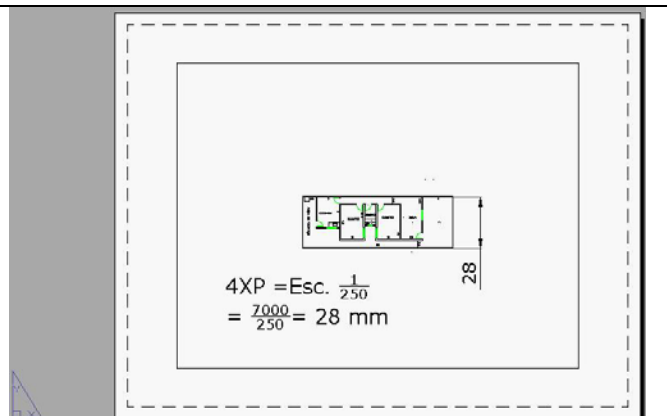
Voltamos para o modo MODEL e Acionamos o comando Zoom e digitamos 2 XP.



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.



Agora o nosso desenho na Escala 1: 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 tera 140 mm.

Note que não trabalhamos com um padrão nenhum, Utilizamos a area 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 usado 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 não definirmos a tabela de valores das penas referentes ao seu desenho, os valores para sua impressão de espessuras todo desenho por default será de linhas 0.25 e cores videntes.

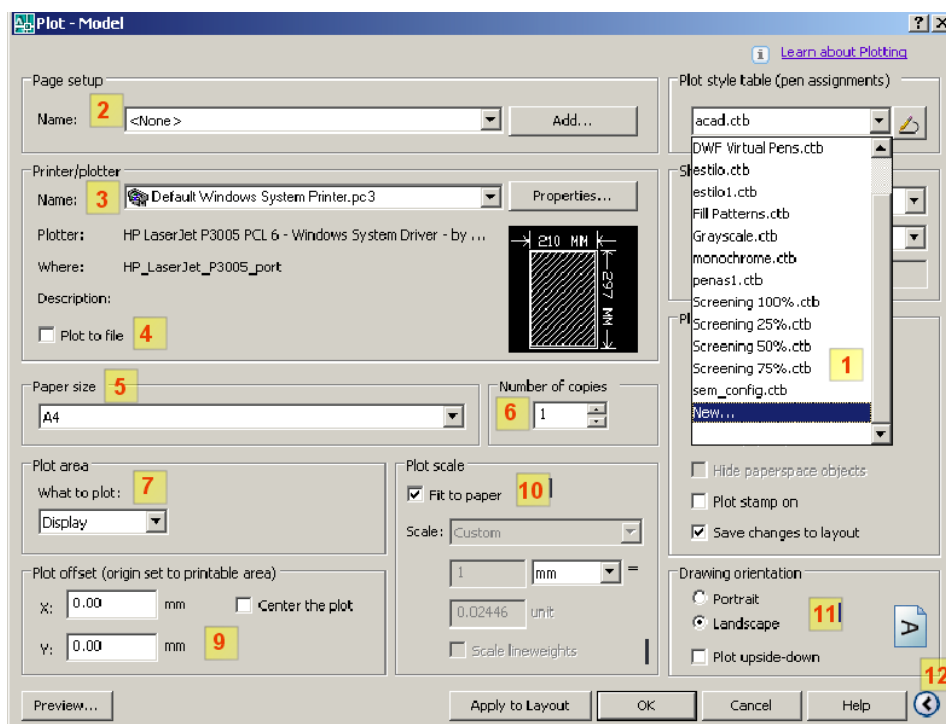


## PLOT

### Acesso – FILE> Plot

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

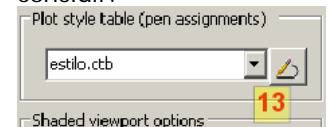
A plotagem é o processo de passagem do desenho do computador para o papel e, normalmente, deixa muitas dúvidas nos usuários de AutoCAD.



1- Cria um novo estilo de penas - Clicamos no botão New – para definirmos um estilo para um conjunto de espessuras.

Selecione a opção Start From Scratch - <avançar>

2b – De um nome ao novo estilo (definifimos como estilo) e avance para concluir.



para a plotagem como veremos adiante.

2-na Page Setup - Exibe uma lista de configurações de paginas salvas no desenho vigente.

3- Definimos a impressora ou ploter

4- Define opção para criar um arquivo .CTB para a plotagem.

5- Define o formato do papel.

6- Define o nº de copias da impressão.

7- Define a área a ser plotada por :

- display – imprime o que está em tela.

- extends – imprime a extensão de todo desenho.

- limits – imprime a area em relação aos limites do desenho.

- Window – imprime área que for determinada pelo usuário através de uma seleção window (mais utilizado).

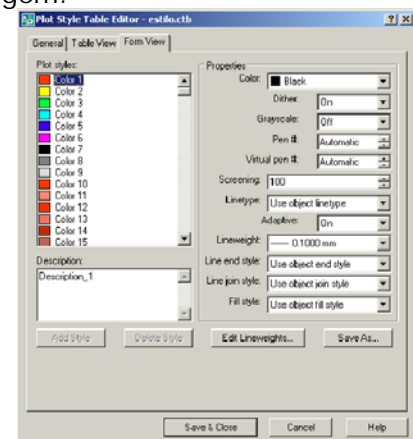
8- Center plot – centraliza o desenho no centro do papel.

9 – Define as distancias de margens da área a ser plotada.

10 – Define a escala do desenho – a opção fit to paper “enquadra” o desenho o Maximo possível na área imprimível.

11- Define a opção de impressão retrato ou paisagem.

13- Abre a caixa de dialogo para edição de penas (espessuras) de linhas para a plotagem.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

3- Agora observe que a opção Edit foi ativada – clique para definirmos as espessuras de linhas.

3a- Selecione uma cor no quadro (ex. Color 1 –red) note que a direita a opção color esta: *use object color* - se você quer que toda linha vermelha no desenho imprima em preto – clique na caixa e selecione a opção *black*.

3b - Se desejamos uma espessura especifica para nossa linha color 1- clique em LineWeight e defina uma opção de espessura.

4 –Agora podemos definir as outras cores, se possível sempre trabalhe com as cores padrões 1 a 8 para que se torne fácil para sua configuração quando for imprimir.

tamanho de folha de impressão.

1- Clicamos no botão Window para o enquadramento da área que iremos imprimir.

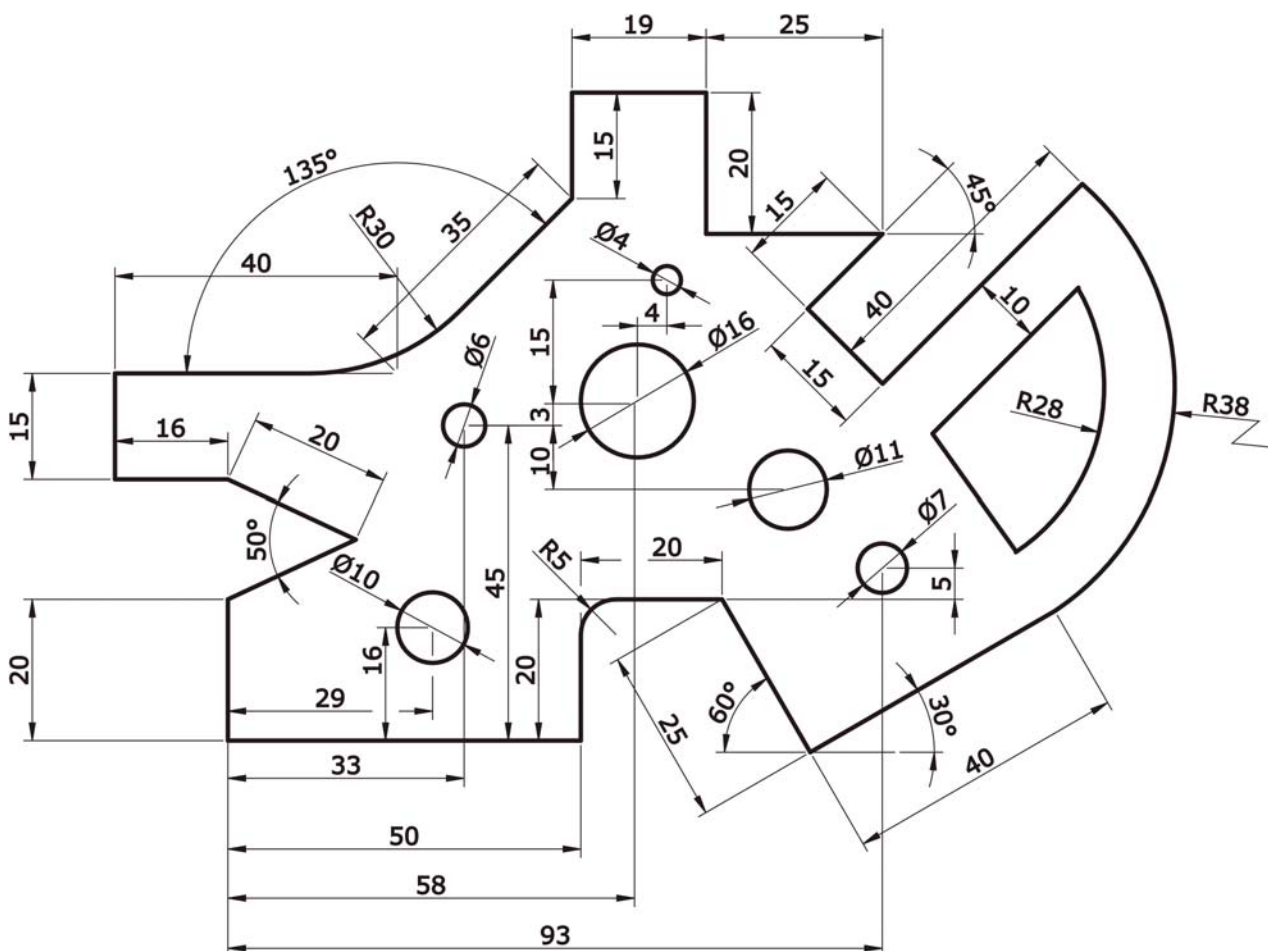
2 - Notamos que ele nos envia para a área do desenho e espera que definirmos dois pontos de uma janela da área que desejamos imprimir.

3 - A partir do retorno a nossa tela - clique no botão Full Preview que ele irá mostrar uma previsão da nossa impressão. (depois de carregado o preview – clique com o botão direito do mouse na previsão e clique exit para voltar a tela anterior ou plot para imprimir).

4 - A opção default Scale to Fit ira imprimir o enquadramento maior possível dentro da área do papel. Ou então defina uma escala para tal.

5- A opção plot offset ira centralizar a nossa seleção no centro do papel.

6 - Lembro que as opções Extents – será para impressão de toda extensão do nosso desenho, a opção Display é para o desenho que temos em tela e a opção limits será por definição os limites determinados do desenho.





# Apostila Autocad 2008

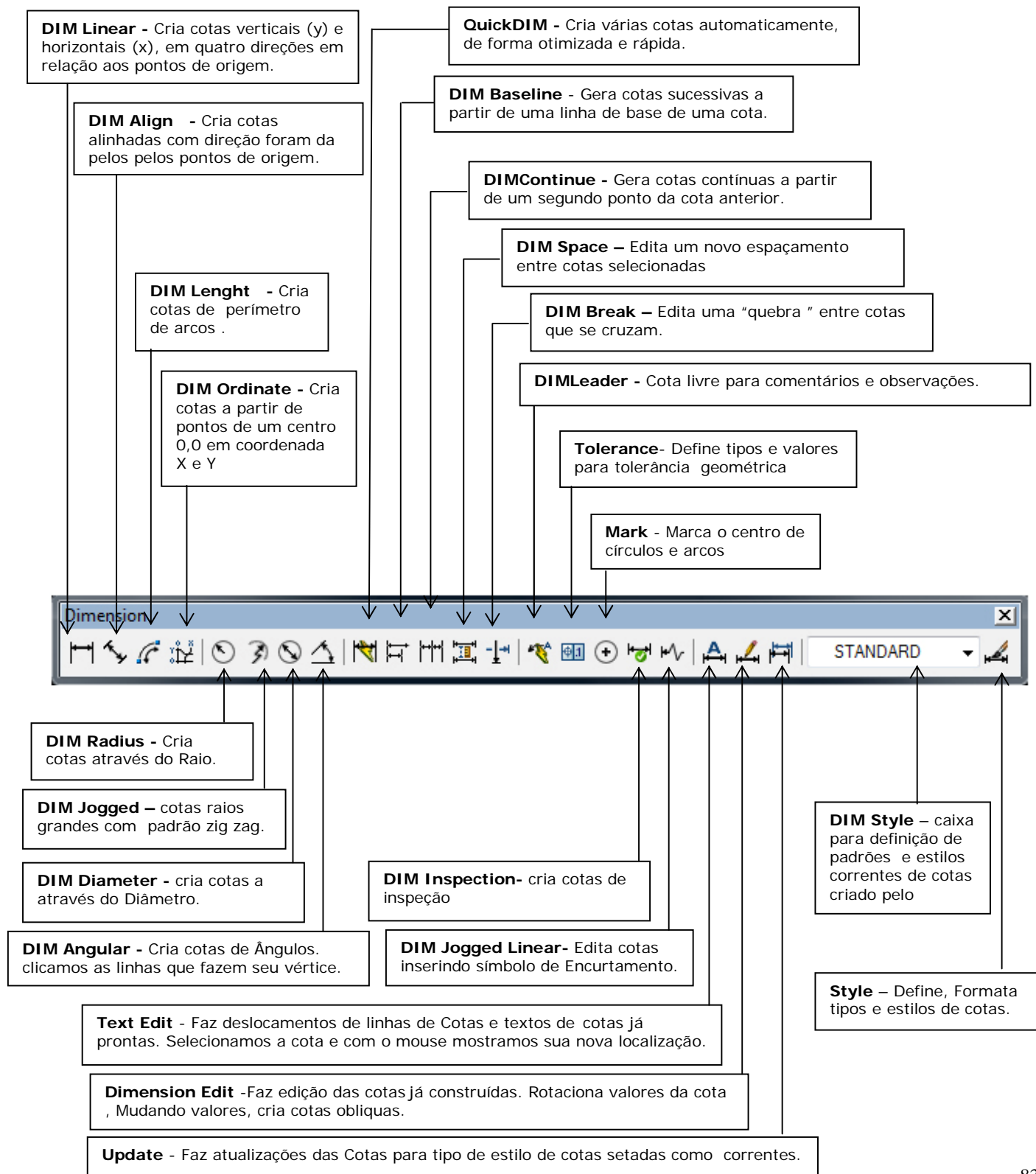
por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

## CAPITULO IX

### DIMENSIONAMENTO

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.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



Dimension Linear – Dimension > Linear Teclado: –  
Dimlinear  
Opção: **Default**

Acionamos o comando Dimension Linear – por Default o autocad pede dois pontos para executar nossa cota

Command: DIMLINEAR

Specify first extension line origin or <select object>:

**Clicamos o primeiro ponto da nossa cota linear (Endpoint em P1)**

Specify second extension line origin:

**Clicamos o segundo ponto da nossa cota linear (Centerpoint em P2)**

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

**Definimos a posição da nossa cota – usando o mouse para posicionar e clicando um ponto para fixar.**

Dimension Linear – Dimension > Linear

Teclado: – Dimlinear

Opção: **por Seleção**

Acionamos o comando Dimension Linear – por seleção – quando temos que cotar a distancia de uma linha inteira de uma aresta – definimos a seleção com <enter> após o acionamento do comando dimension linear apreçerá o pick Box para a seleção.

Command: DIMLINEAR

Specify first extension line origin or <select object>:

**<ENTER>**

Select object to dimension: **P3**

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

**Definimos a posição da nossa cota – usando o mouse para posicionar e clicando um ponto para fixar.**

Dimension Linear – Dimension > Linear

Teclado: – Dimlinear

Opção: **Definindo uma distância padrão**

Acionamos o comando Dimension Linear – Definindo uma distancia padrão – quando temos que definir a posição de cota com a distancia da cota em relação a nossa peça podemos utilizar as ferramentas Polar /Osnap/Otrack – fazendo a projeção a partir de um ponto.

Command: DIMLINEAR

Specify first extension line origin or <select object>:

**Clicamos o primeiro ponto da nossa cota linear (Endpoint em P1)**

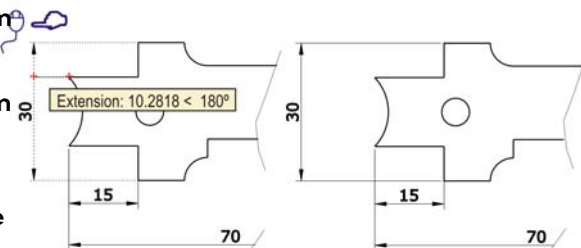
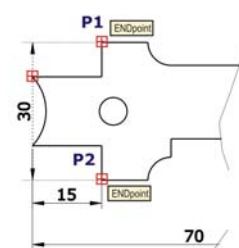
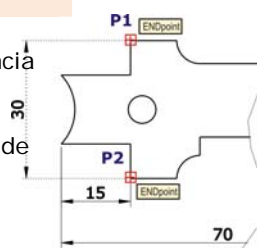
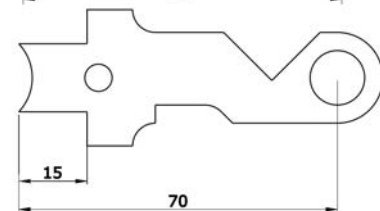
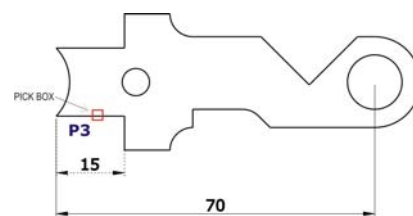
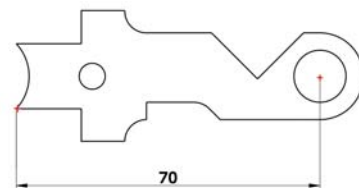
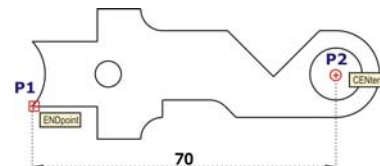
Specify second extension line origin:

**Clicamos o segundo ponto da nossa cota linear (Endpoint em P2)**

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

**Passe o mouse na extremidade ou ponto sem clicar empurre o mouse para a posição e digite o valor da distancia que deseja.**





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

Dimension Linear – Dimension > Linear

Teclado: – Dimlinear

Opção: **outras opções**

Acionamos o comando Dimension Linear – quando já estamos para definir a posição de nossa cota o autocad nos permite mais algumas opções – clicando com o botão direito do mouse ou se estiver usando o DYN clicando a seta Down como se segue:

**Mtext** – abre a caixa texto e podemos editar a nossa cota, alterar o valor, tipo de fonte, inclinação, etc. do texto da nossa cota.

**Text** – Permite alterar somente o valor da nossa cota

**Angle** – Permite definir um angulo do texto em nossa cota ( isso não vale para nossas normas ABNT)

**Horizontal** – Força a cotagem para a horizontal

**Vertical** – Como a Horizontal Força a cotagem para a vertical, nos dois casos a situações – como a cotagem linear de uma linha inclinada muito pequena no desenho ele poderá querer cotar de uma das duas formas e não a que você deseja – para isso usamos forçar o que queremos.

**Rotated** - Está opção permite criar uma cota com o valor da projeção da linha selecionada como estivesse inclinada em um angulo que pré-definimos.

Dimension Linear – Dimension > Linear

Teclado: – Dimlinear

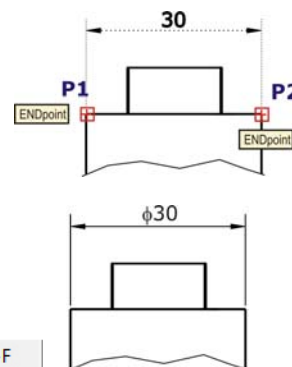
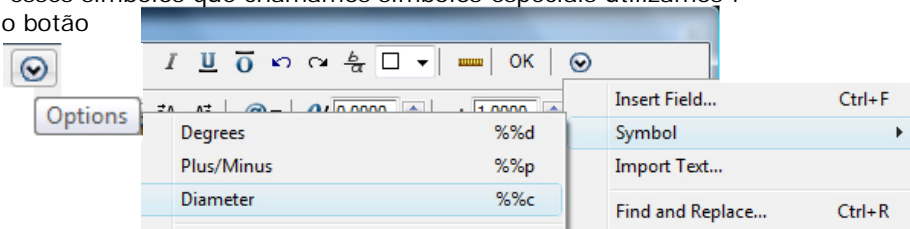
Opção: **Mtext ou Text**

Na Mecânica é comum trabalhar com supressão de Vistas e muitos casos peças como de eixos ou peças cilíndricas utilizar símbolos de identificação

dessas peças com o fi  $\phi$  na frente do texto da nossa cota para indicar o diâmetro - ou adicionar mesmo de graus ou o símbolo de mais e menos, para introduzir esses símbolos que chamamos símbolos especiais utilizamos :

Clicamos o botão

Options



Acionamos o comando Dimension Linear

– quando já estamos para definir a posição – selecionamos a opção Mtext.

Command: DIMLINEAR

Specify first extension line origin or <select object>:

**Clicamos o primeiro ponto da nossa cota linear(Endpoint em P1)**

Specify second extension line origin:

**Clicamos o segundo ponto da nossa cota linear(Endpoint em P2)**

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: (clicamos o botão direito do mouse ou se em uso o DYN clique a seta down - aberta a caixa do Tex – clicamos o botão option – symbol – selecionamos a opção diameter)



Dimension Aligned – Dimension > Aligned Teclado: –

DimAligned

Opção: **por Seleção**

Acionamos o comando Dimension Aligned – Podemos utilizar a ferramenta de cota alinhada a sua aresta por dois pontos ou por seleção– definimos por seleção com <enter> como foi feito com a dimension linear

Command: DIMAligned

Specify first extension line origin or <select object>:

**<ENTER>**

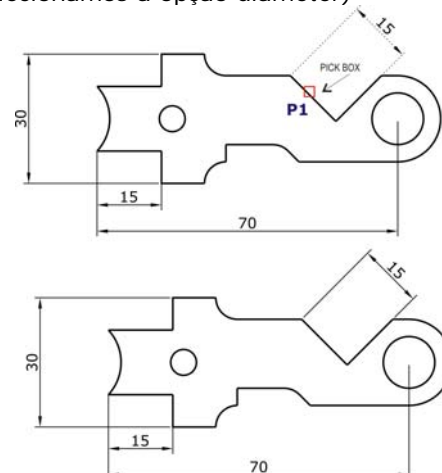
Select object to dimension: **P1**

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle]:

Dimension text = 15

**(Definimos a posição da nossa cota – usando o mouse para posicionar e clicando um ponto para fixar).**





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br



Dimension – Dimension > Dim Lenght  
Teclado: – DimArc

Acionamos o comando Dim Lenght – Podemos utilizar a ferramenta de Dim Lenght para cotagem de comprimentos de arcos

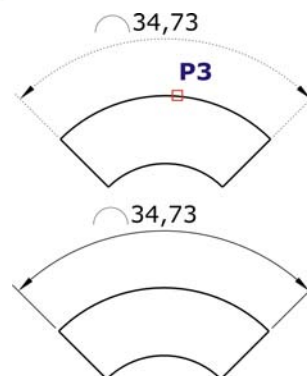
Command: DIMARC

Select arc or polyline arc segment: Clique **P3**

Specify arc length dimension location, or

[Mtext/Text/Angle/Partial/Leader]: **Definimos a posição da cota**

Opções: Partial – esta opção permite



Dimension Ordinate – Dimension > Ordinate Teclado: – DimOrdinate

Antes de utilizar o dimension ordinate temos que definir o ponto 0,0 para relação com a nossa peça– para isso acionamos pelo teclado o comando UCS

(unidade de coordenadas do sistema) –

1) Acionado o comando UCS digite a opção NEW (apesar de não mostrar como opção).

2) Defina o ponto de base Endpoint em P1. (repare que eixo de coordenadas do autocad se desloca para o ponto definido).

Acionamos o comando Dimension ordinate –

Agora podemos utilizar a ferramenta de ordenada – clicando no centro de cada

centro de círculo fará a cotagem do seu

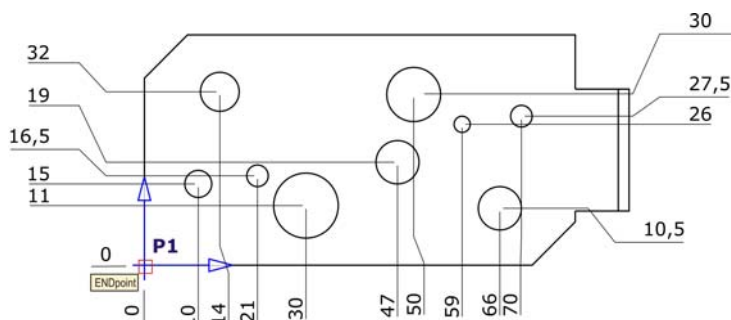
centro em relação ao ponto base.

Command: DIMORDINATE

Specify feature location: (centro em um dos círculos)

Specify leader endpoint or

[Xdatum/Ydatum/Mtext/Text/Angle]:



As opções : Xdatum e Ydatum são funções para fixar as coordenadas x ou y respectivamente, isto é trava o valor na ordenada x ou valor da abscissa y.



Dimension Radius – Dimension > Radius Teclado: – Dimrad

Acionamos o comando Dimension Radius –Selecionamos os arcos e círculos e posicionamos a cota clicando um ponto

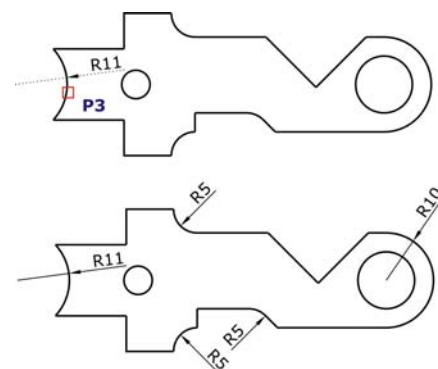
Command: DIMRADIUS

Select arc or circle: **P3**

Dimension text = 11

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

**(Definimos a posição da nossa cota – usando o mouse para posicionar e clicando um ponto para fixar).**



Dimension Diameter – Dimension > Diameter Teclado: – Dimdia

Acionamos o comando Dimension Diameter – Da mesma forma que utilizamos o dim radius - Selecionamos os círculos e posicionamos a cota clicando um ponto

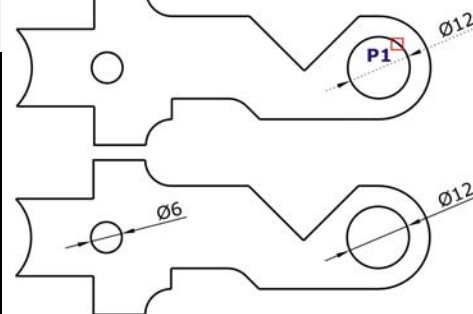
Command: DIMDIA

Select arc or circle: **P1**

Dimension text = 12

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

**(Definimos a posição da nossa cota – usando o mouse para posicionar e clicando um ponto para fixar).**





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



Dimension jogged  
– Dimension > Jogged  
Teclado: – Dimjogged

Acionamos o comando Dimension Jogged – este tipo de cotação é para raios muito grandes e utilizando o padrão de cotação em zigzag.

Command: DIMJOGGED

Select arc or circle: **P1 (selecionamos o arco ou círculo)**

Specify center location override:

**P2 (Clicamos um ponto onde começa o raio)**

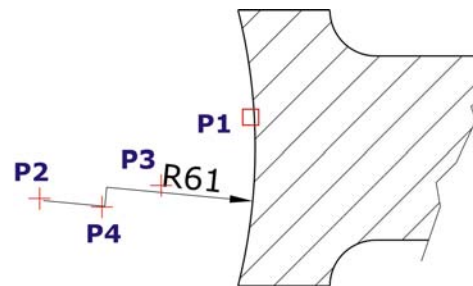
Dimension text = 61.07

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

**P3 (Clicamos um ponto onde centro do texto)**

Specify jog location:

**P4 (Clicamos um ponto onde localizará o zigzag o raio)**



Dimension angular  
– Dimension > Angular  
Teclado: – Dimang

Acionamos o comando Dimension Angular – para cotação de ângulos selecionamos cada lado do vértice e definimos a posição do ângulo arrastando o mouse.

Command: DIMANG

Select arc, circle, line, or <specify vertex>:

**P1 (selecionamos um dos lados do vértice)**

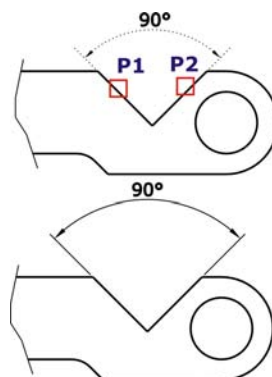
Select second line:

**P2 (selecionamos outro lado do vértice)**

Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]:

Dimension text = 90

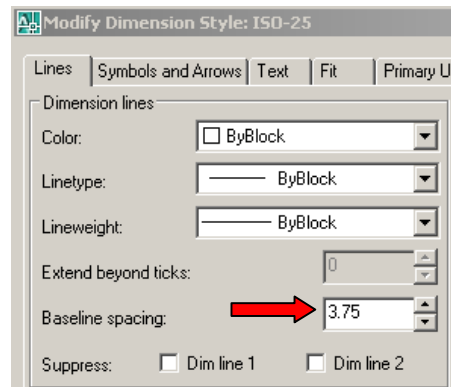
Definimos a posição da cota arrastando o mouse e clicando um ponto para fixação.



Dimension baseline– Dimension > baseline  
Teclado: – Dimbase

Antes de acionar o comando precisamos definir a distância entre as cotas, por default a distância entre as cotas é de 3.75 dependendo do tamanho de nosso desenho devemos configurar para não “encavalhar” as cotas umas sobre as outras:

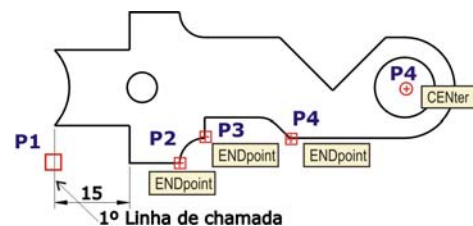
- 1) Acione o comando dimension style (último ícone na barra dimension)
- 2) Aberta a 1ª caixa (Dimension Style Manager) clique no botão **Modify**
- 3) Aberta a 2ª caixa (modify dimension style:) Selecione a pasta Lines – procure o item **baseline spacing** – e definimos um novo valor por ex. 7.



Acionamos o comando Dimension baseline – para cotação a partir de uma base de uma cota já pronta.

Normalmente o autocad busca cotar a última cota realizada se não for a que vai utilizar clique <enter> para voltar para uma seleção pick Box.

– para iniciar a partir de uma cota clique a 1ª linha de chamada e sequencialmente vem clicando os pontos referentes a novas cotas.





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

Command: DIMBASE

Select base dimension: **P1 (Selecione a linha base)**

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

**Endpoint em P2**

Dimension text = 25

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

**Endpoint em P3**

Dimension text = 30

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

**Endpoint em P4**

Dimension text = 47

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

**Center em P5**

Dimension text = 70

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

<enter>

Definimos a posição da cota arrastando o mouse e clicando um ponto para fixação.



Dimension – Dimension > Continue

Teclado: – Dimcont

Acionamos o comando Dimension continue – para cotação a partir de uma base de uma cota já pronta, a partir da sua 2ª linha de chamada e seqüencialmente vem clicando os pontos referentes a novas cotas no mesmo alinhamento da primeira.

Command: DIMCONT

Select continued dimension:

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

Dimension text = 10

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

Dimension text = 5

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

Dimension text = 17

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:

Dimension text = 23

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:



Dimension – > Quick Dimension

Teclado: – QDIM

## →A OPÇÃO CONTINUE

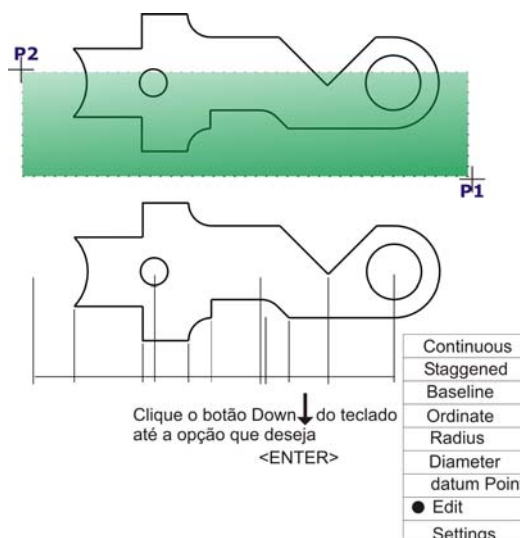
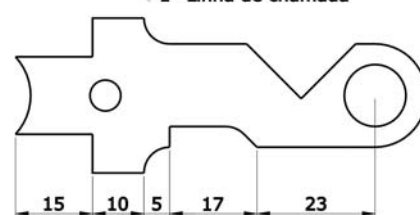
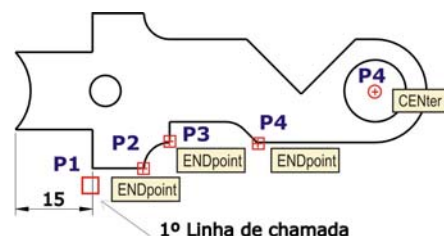
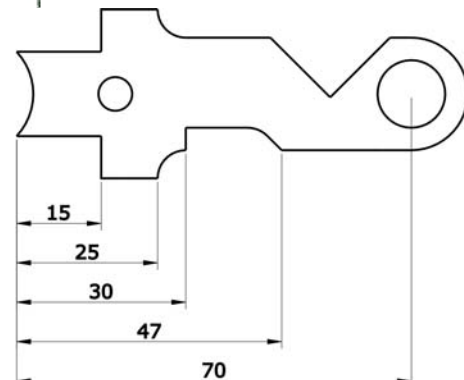
Considerando que tinha “pulado” a seqüência da barra dimension devido que no comando **quick dimension** estar embutido os comandos mencionados anteriormente, como veremos abaixo.

Acionando o comando Dimension continue pelo **Quick Dimension**:

1) Fazemos a seleção por seleção window ou seleção crossing, poderíamos também selecionar as entidades como as linhas, círculo, arcos individualmente, mas vamos realizar a seleção por janelas para utilizar a opção Edit.

2) Por default a primeira opção do quick dimension é a cotação continue, quando fazemos a seleção por janelas a itens que são selecionados que não desejamos para edição dessas cotas – confirmada a seleção clicamos o botão direito do mouse ou clicamos a seta down para opção DYN e selecionamos a opção EDIT.

3) Com a opção Edit selecionada, a área do desenho selecionada aparecerá nos pontos de linha de chamada uns sinais de “x”, agora clicamos os pontos que não desejamos que o autocad faça a cotação.



Clique o botão Down do teclado até a opção que deseja  
<ENTER>



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

4) Realizada a edição de remoção ou adição de pontos que também poderia ser realizado dentro da opção Edit, temos a opção ADD – que a opção para adicionar pontos – podemos teclar <enter> ou X(opção eXit) para seguir para o posicionamento da cota e clicar um ponto para a fixação da cota .

Command: QDIM

Associative dimension priority = Endpoint

Select geometry to dimension: **Selecionando por window de P1 á P2 <ENTER>**

Specify opposite corner: 14 found

Select geometry to dimension: **<enter>**

Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings] <Continuous>: **E (selecionamos a opção Edit)**

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit]<eXit>: **P3**

One dimension point removed

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit]<eXit>: **P4**

... **cliclamos os pontos desnecessários**

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit]<eXit>: **P9**

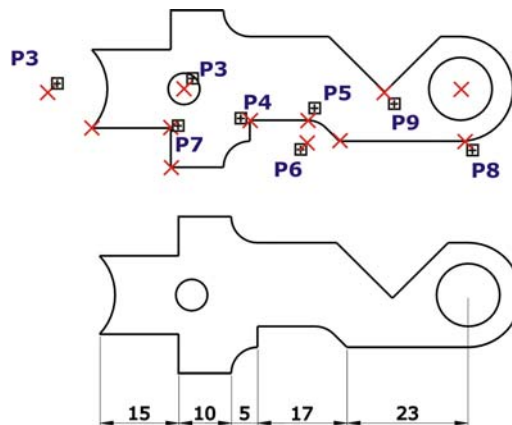
One dimension point removed

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit]<eXit>:

**(<enter> ou Exit)**

Specify dimension line position, or [Continuous/Staggered / Baseline/Ordinate/Radius /Diameter/ datumPoint/Edit/seTtings] <Continuous>

**(Definimos a posição da cota arrastando o mouse e clicando um ponto para fixação).**



## →A OPÇÃO STAGGENED

As opções que seguem - podemos selecionar conforme as cotas que desejamos :

A opção **Staggered** é tipo de cotas embutidas internas crescentes

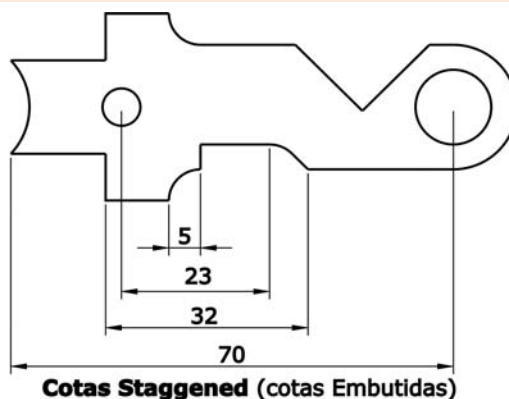
– conforme o modelo que segue ao lado – lembrando que temos que para qualquer opção que segue temos que eventualmente seguir os passos do modo realizado anteriormente como seleção, edição.

Command: QDIM

Associative dimension priority = Intersection

Select geometry to dimension: Specify opposite corner: 11 found

Select geometry to dimension:



**(Selecionando por window de P1 á P2) <ENTER>**

Specify dimension line position,

or[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings] < Continuous >:E

**(Selecionamos a opção EDIT e editamos retirando os pontos desnecessários)**

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>: **P1**

One dimension point removed

... **cliclamos os pontos desnecessários**

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>: **P9**

One dimension point removed

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>: **(<enter> ou x para exit)**

Specify dimension line position, or [Continuous/ Staggered

/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings] < Continuous >:S **(selecionamos a opção Staggered)**

Specify dimension line position, or [Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/ Diameter /datumPoint/ Edit/seTtings ] **<Staggered>**:

**(Definimos a posição da cota arrastando o mouse e clicando um ponto para fixação).**



### →A OPÇÃO BASELINE

A opção baseline segue os passos para criação de cotas de base, somente que não precisamos ter uma cota inicial - somente ficar a atento quanto ao ponto de base – para isso devemos determinar um ponto de base a partir da :

opção datum point que determina um outro ponto de base – selecionamos a opção e clicamos ou selecionamos o novo ponto base.

Command: QDIM

Associative dimension priority = Intersection

Select geometry to dimension: Specify opposite corner: 9 found

Select geometry to dimension: **Selecionando por window de P1 á P2**

Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings

] < Staggered >:E (**Selecionamos a opção EDIT e editamos retirando os pontos desnecessários**)

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>:P3

One dimension point removed

... **clicamos os pontos desnecessários**

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>:P9

One dimension point removed

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>:X

(**<enter> ou x para exit**)

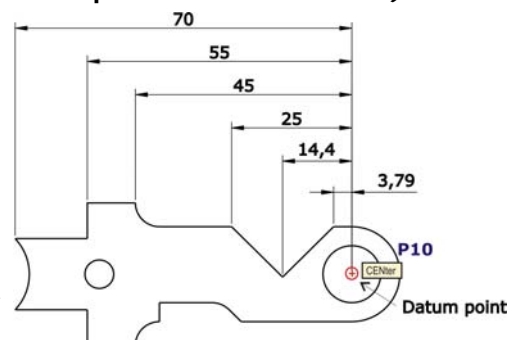
Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/ Edit/seTtings] < Staggered >:B(**Selecionamos a opção Baseline**)

Select new datum point: (**Selecionamos agora a opção datum point para um novo ponto base**)

(**CENTER point em P10**)

Specify dimension line position, or [Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/ Radius/Diameter/ datumPoint/Edit/seTtings]: (**Definimos a posição da cota arrastando o mouse e clicando um ponto para fixação**).



### →A OPÇÃO ORDINATE

Seguindo o formato de seleção e edição dos pontos podemos fazer a cotação por ordinate – somente que da mesma forma da baseline temos que determinar o ponto base ou no caso da ordinate o ponto (0,0) – sendo que agora não precisamos utilizar o comando UCS para determinar o ponto (0,0) que usamos para a Dimension Ordinate o ponto será determina utilizando a opção **datum point** .

Command: QDIM

Select geometry to dimension: Specify opposite corner: 9 found

Select geometry to dimension: **Selecionando por window de P1 á P2 <ENTER>**

Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings

] < Baseline >:E (**Selecionamos a opção EDIT e editamos retirando os pontos desnecessários**)

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>:P3

One dimension point removed

... **clicamos os pontos desnecessários**

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>:P9

One dimension point removed

Indicate dimension point to remove, or [Add/eXit] <eXit>:X

(**<enter> ou x para exit**)

Specify dimension line position, or

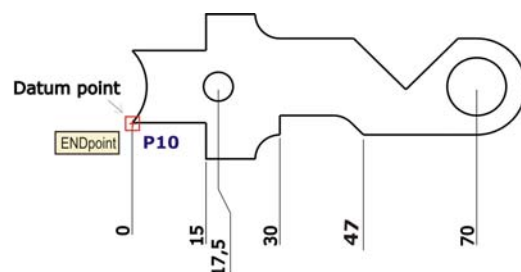
[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings

] < Baseline >:B(**Selecionamos a opção Ordinate**)

Select new datum point: (**Selecionamos agora a opção datum point para um novo ponto base**)

(**END point em P10**)

Specify dimension line position, or [Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/ Radius/Diameter/ datumPoint/Edit/seTtings]: (**Definimos a posição da cota arrastando o mouse e clicando um ponto para fixação**).





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br

## →A OPÇÃO RADIUS OU DIAMETER

Com esta opção podemos cotar todos os raios ou diâmetros dos círculos do nosso desenho todos de uma vez só. Podemos selecionar todo o desenho e ativar a opção radius ou diameter o comando pedirá posicionamos uma das cotas para seguir esse posicionamento para as demais.

Command: QDIM

Associative dimension priority = Intersection

Select geometry to dimension: Specify opposite corner: 7 found

Select geometry to dimension: (selecionamos todo o desenho)

<ENTER>

Specify dimension line position, or

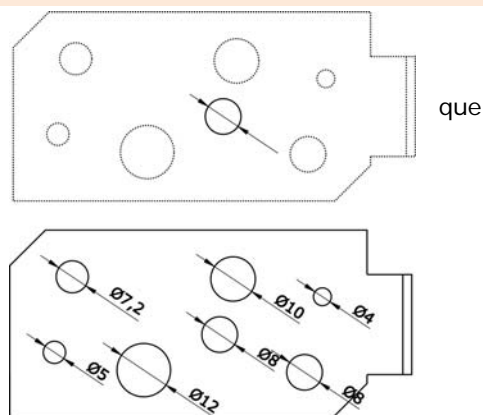
[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings] <Continuous> :

**(Selecionamos a opção Diameter)**

Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings] <Diameter> :

**(Posicionamos uma das cotas para servir de base para as outras e clicamos um ponto para fixar )**



Dimension- > Dimension Space

Teclado: - DIMSPACE

O comando dimspace e utilizado para editar e corrigir espaçamento entre as cotas

Command:

DIMSPACE

Select base dimension: **P1** (Selecionamos cota de partida para referencia)

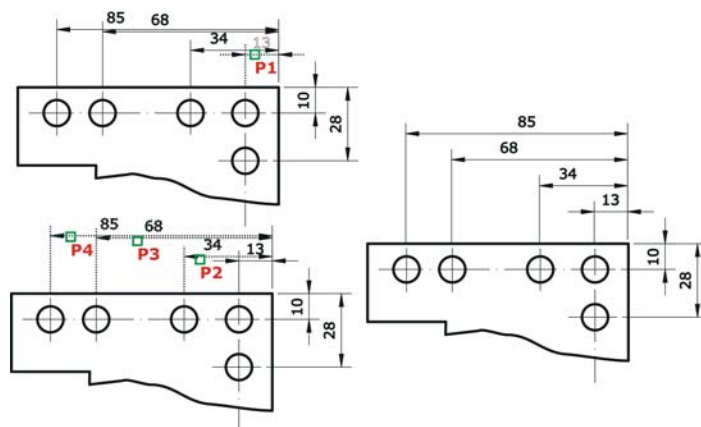
Select dimensions to space: Specify opposite corner:

**(P1,P2,P3)** 3 found

(Selecionamos as outras cotas para o espaçamento)

Select dimensions to space: <ENTER>

Enter value or [Auto] <Auto>: **10** (Digitamos o valor da distancia que desejamos que fique entre as cotas)



Dimension- > Dimension Break

Teclado: - DIMBREAK

O comando dimbreak e utilizado para editar e corrigir as cotas que se cruzam entre si.

Command: \_DIMBREAK

Select a dimension or [Multiple]: **P1** (Selecionamos cota que iremos quebrar)

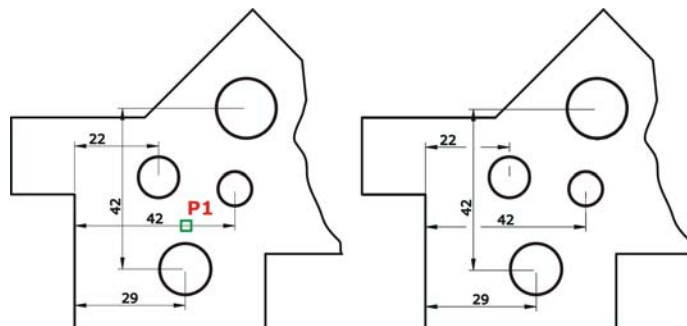
Select object to break dimension or :

[Auto/Restore/Manual] <Auto>: <ENTER>

Nota:

Podemos Utilizar a opção **Manual** para quebrar a cota como fazemos com break com linhas.

Cuidado com o apção **Auto** devido que quebra ate linhas de chamadas que cruzam o desenho.





Dimension– > Quick Leader  
Teclado: – LEAD

O comando Quick leader é usado para anotações nos desenhos. Acionado o comando Quick Leader por default clicamos três pontos para “puxar” a linha de anotação, podemos de por disso já digitar no prompt o texto ou teclar <enter> para caixa multitext onde temos mais opções para configuração do nosso texto.

Command: LEAD

Specify leader start point: **P1**

Specify next point: **P2**

Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>: **P3**

Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>:

**<enter> para chamar a caixa multi text**

**(digite a anotação e clique OK para finalizar a leader.**

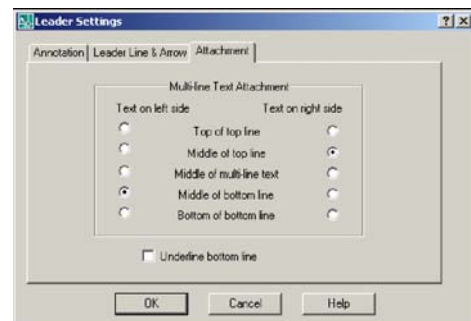
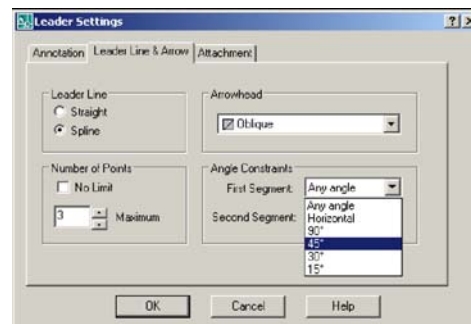
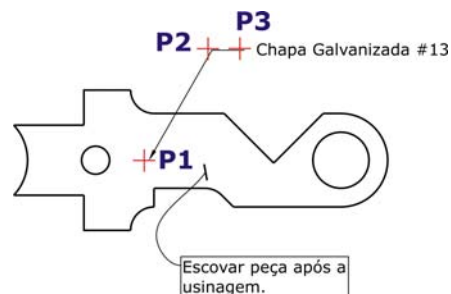
### →A OPÇÃO SETTINGS

Para a configuração de estilos da leader – acionado o comando Leader – selecione a opção Settings:

A pasta Annotation – configura a anotação, tipo de anotação no leader, copia de objetos, textos tolerâncias e blocos. A opção interessante – selecionando o frame text – cria o texto dentro de uma caixa.

A pasta Line & Arrow – Configura os tipos de setas (arrows) ponto de saída da leader e tipo de linha se reta (straight) ou como (spline) linha em curvas. A opção angle constraints podemos fixar a linha de anotação em um ângulo definido.

A pasta Attachment – Somente quando a opção Mtext da pasta annotation estiver acionada, configura a posição da linha em relação ao texto da anotação por Default a linha esta iniciando no meio da primeira linha da anotação.



Dimension– > Jogged Linear  
Teclado: – DIMJOGLINE

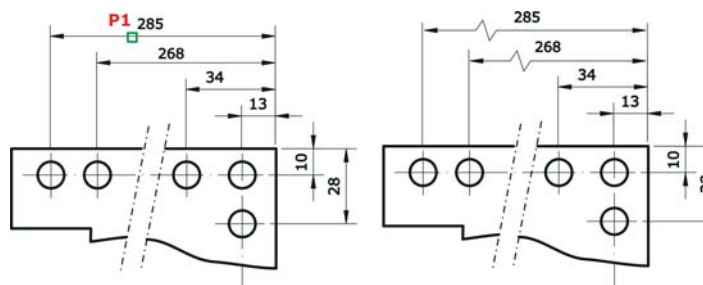
O comando dimBJOGLINE é utilizado para elementos que precisam indicar encurtamento de peças muito utilizado na Mecânica.

Command: \_DIMJOGLINE

Select dimension to add jog or [Remove]: **P1**

(Selecionamos cota que iremos adicionar o símbolo de encurtamento)

Specify jog location (or press ENTER): **<ENTER>**





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

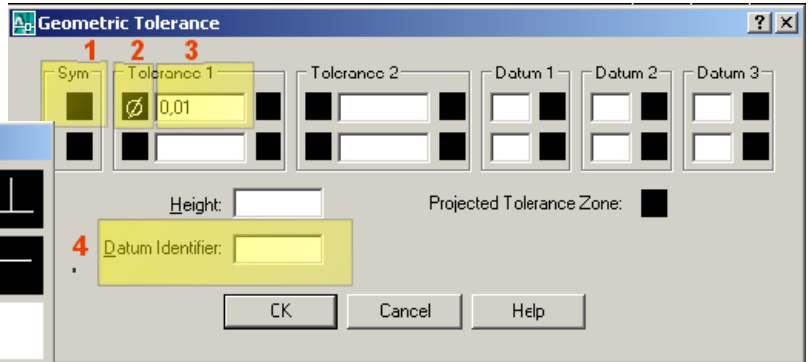
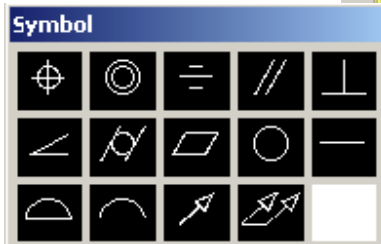


Dimension— > Tolerance

Teclado: – Tol

O comando Tolerance é usado para fazer anotações de tolerâncias geométricas nos desenhos de alta precisão. Acionado o comando Tolerance e apresentado a tela abaixo e note que algumas opções do comando não serão abordados pois não pertencem a normas ABNT. Abordando os conceitos mais utilizados destacamos as opções abaixo:

1 – Clicando o 1º quadrado preto da caixa **Sym** podemos introduzir os símbolos de tolerância geométrica.



2- clicando o 2º quadrado preto adicionamos o símbolo  $\varnothing$  usado para tolerância de posição e indicar a zona de tolerância circunscrita a um cilindro.

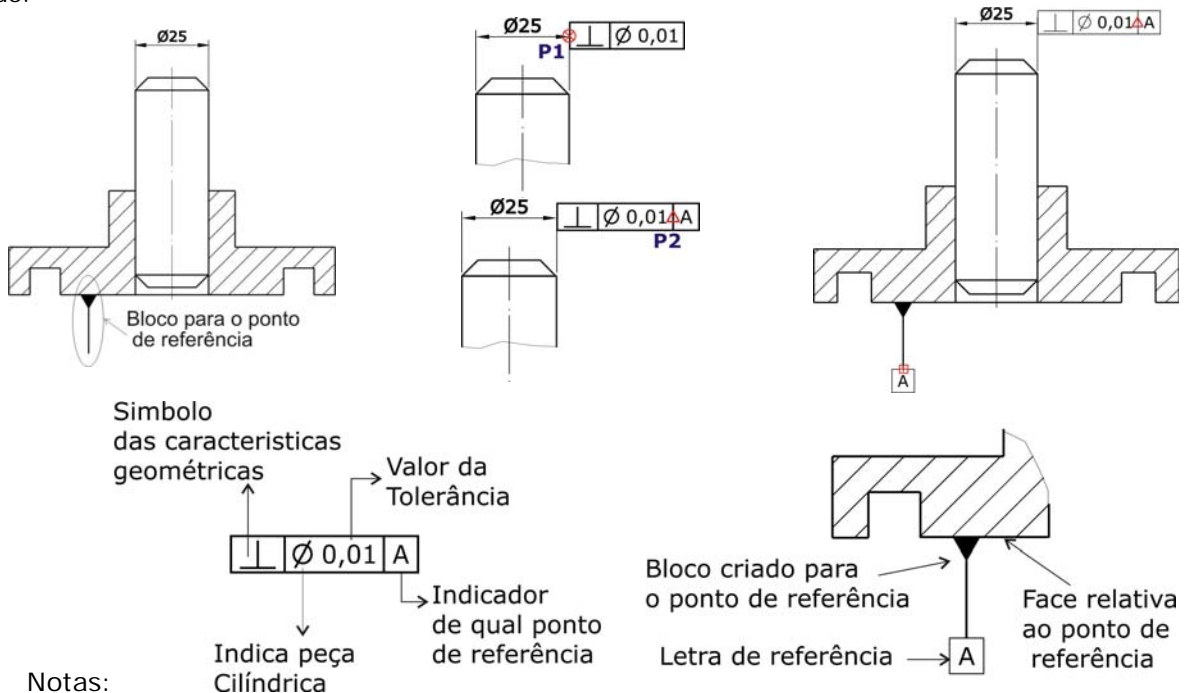
3- Na primeira caixa branca acionamos o valor da tolerância.

4- Neste item podemos adicionar o ponto de referencia geométrica no nosso desenho e podemos adicionar essa referencia na tolerância que determinamos acima, mas o valor se fixa abaixo da caixa de tolerância – e aconselhável fazer os primeiros passos e depois fazer a referencia.

No local do ponto para posição temos que criar bloco para o ponto de referencia.

EX: Acionamos o comando tolerance – clicamos a caixa sym e selecionamos a opção perpendicular - clicamos na segunda caixa selecionando o símbolo de  $\varnothing$ , e digitamos o valor da tolerância (0,01) teclamos OK, clique **P1** na cota que ira receber a tolerância.

Acionamos o comando novamente teclando <ENTER> na opção Datum Identifier digitamos a referencia "A" e OK clique **P2** ao lado da tolerância já realizada. Para finalizar utilize o comando Copy e faça uma cópia para o ponto de referencia, é preferível fazer a cópia por causa do ponto de precisão que por default e midpoint lateral e para a referencia precisamos de midpoint superior ou inferior para o bloco do ponto de referencia dependendo do lado.



Notas:



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

Abaixo segue a tabela os alguns dos tipos de tolerância geométrica.

<b>símbolo</b>	<b>Características</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definição</b>
	posição	Localização	definida como desvio tolerado de um determinado elemento (ponto, reta, plano) em relação a sua posição teórica.
	Concentricidade ou coaxialidade	Localização	define-se concentricidade como a condição segundo a qual os eixos de duas ou mais figuras geométricas, tais como cilindros, cones etc., são coincidentes.
	Simetria	Localização	o campo de tolerância é limitado por duas retas paralelas, ou por dois planos paralelos, distantes no valor especificado e disposto simetricamente em relação ao eixo (ou plano) de referência.
	Paralelismo	Orientação	condição de uma linha ou superfície ser equidistante em todos os seus pontos de um eixo ou plano de referência.
	perpendicularidade	Orientação	condição pela qual o elemento deve estar dentro do desvio angular, tomado como referência o ângulo reto entre uma superfície, ou uma reta, e tendo como elemento de referência uma superfície ou uma reta, respectivamente.
	inclinação	Orientação	o campo de tolerância é limitado por dois planos paralelos, cuja distância é o valor da tolerância, e inclinados em relação à superfície de referência do ângulo especificado.
	cilindricidade	forma	condição pela qual a zona de tolerância especificada é adistância radial entre dois cilindros coaxiais.
	planaridade	forma	condição pela qual toda superfície deve estar limitada pela zona de tolerância que é compreendida entre dois planos paralelos, distantes um do outro pelo valor da tolerância.
	circularidade	forma	condição pela qual qualquer círculo deve estar dentro de uma faixa definida por dois círculos concêntricos, distantes no valor da tolerância especificada.
	retilidade	forma	condição pela qual cada linha deve estar limitada dentro do valor de tolerância especificada
	forma de linha quaisquer	forma	o perfil deve ter tolerância entre duas linhas tangentes envolvendo esferas de diâmetro igual à tolerância especificada sobre o perfil ideal
	forma de superfície quaisquer	forma	o campo de tolerância é limitado por duas superfícies envolvendo esferas de diâmetro igual à tolerância especificada e cujos centros estão situados sobre uma superfície que tem a forma geométrica correta.
	batimento radial	Oscilação	é definida como um campo de distância t entre dois círculos concêntricos, medidos em um plano perpendicular ao eixo considerado.
	batimento axial	Oscilação	definida como o campo de tolerância determinado por duas superfícies, paralelas entre si e perpendiculares ao eixo de rotação da peça, dentro do qual deverá estar a superfície real quando a peça efetuar uma volta, sempre referida a seu eixo de rotação.



Dimension- > Update

Teclado: - dim <enter> up

Por Default automaticamente quando alteramos o tipo de estilos correntes é atualizado quando retornamos a tela, mas conforme trabalhamos pode acontecer de não atualizar as cotas para isso utilizamos o comando dimension update.

Command: \_dimstyle

Current dimension style: ISO-25

Current dimension overrides:

Enter a dimension style option

[Save/Restore/STatus/Variables/Apply/?]

<Restore>: \_apply

Select objects: **(Selecione as cotas de quer atualizar ou digite all para selecionar tudo)** e tecla <Enter>



# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro  
- email: nacir@polo.eel.usp.br



Dimension– > Edit  
Teclado: – dimtedit

Esse comando na minha opinião, só serve a opção oblique onde podemos inclinar as linhas de chamadas para a cotação de eixos, que nas ultimas versões tem essa opção direto pelo menu drop down (Dimension – Oblique), esta dedução se segue porque:

opção New - que serve para edição dos textos das cotas, acionado o comando Edit – selecionamos a opção new – definimos o texto novo – clicamos Ok – selecionamos a cota – confirmamos com um <enter>. ( É mais eficiente e mais rápido editar como texto ( ED no teclado e clicar sobre a cota que iremos editar e OK).

Opção Rotate – Rotaciona o texto seguindo um ângulo que adicionamos, mais isso estará fora da nossa norma.

Opção Home – Retorna a rotação do texto a sua origem.

Opção Oblique:

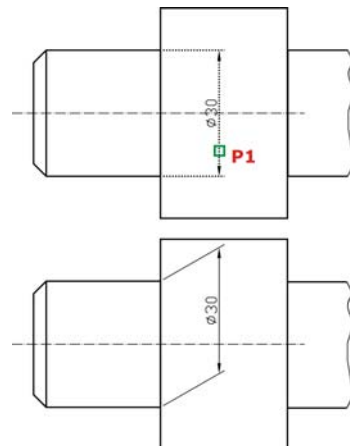
Command: \_dimedit

Enter type of dimension editing [Home/New/Rotate/Oblique] <Home>: \_o

Select objects: 1 found

Select objects: **P1**

Enter obliquing angle (press ENTER for none): **30** (definimos o valor do ângulo de inclinação da cota) <ENTER>



Dimension– > Text Edit  
Teclado: – dimtedit

Esse comando podemos alterar as posições do texto e a posição da linha de cota de uma cota já realizada, coando de grande utilidade quando precisamos distribuir no desenho que eventualmente se cruzam uma sobre as outras.

Pelo menu Drop Down o comando da opção de alterar a posição de alinhamento automático do texto seguindo Dimension - align text – left, center e right.

Command: \_dimtedit

Select dimension:

Specify new location for dimension text or

[Left/Right/Center/Home/Angle]:

**(Selecione uma cota e posicione o novo lugar do texto ou da cota – clique um ponto para a fixação).**



Dimension– > Style  
Teclado: – dimsty

Podemos com o comando Dim style criar ou trocar os estilos de dimensionamento – por default o padrão corrente é adotado um estilo configurado para milímetros (ISO-25) – isso é importante que fiquemos atento se iremos cotar uma planta civil, lembramos por exemplo os textos por default tem altura de 2,5 quer dizer que numa planta baixa só texto caberá num quarto 3x3.

Acionado o comando abre a caixa Style Manager com as opções:

1- Set Current – Torna um estilo corrente.

2- New – Cria uma novo estilo de dimensionamento com base estilo ISO-25.

3- Modify - Faz alterações no estilo selecionado

4- Override – Ele faz as alterações de um estilo, mas não atualiza as cotas já realizadas.

5- Compare – mostra uma caixa de dialogo que permite comparar dois estilos de dimensionamento.

Clicando na **pasta Line** da caixa Style Manager temos como opções:

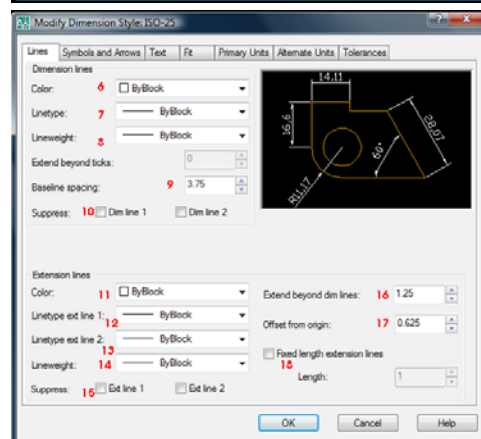
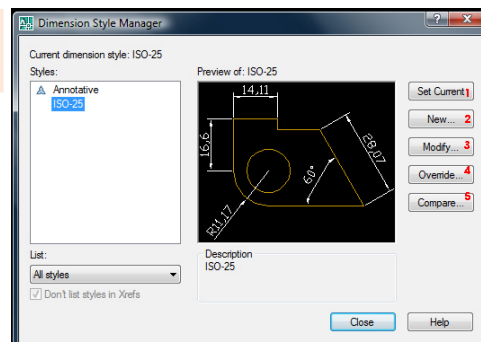
6– Configura a cor da linha da cota de dimensão

7- Configura o tipo de linha da cota de dimensão

8- Configura a espessura da linha da cota de dimensão

9- Confira a altura entre cotas de base (ver dim baseline)

10- Suprime a lado esquerdo (dim line1) suprime lado direito (dim line 2) – esta opção e item 15 (suprir a linha de chamada)





# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

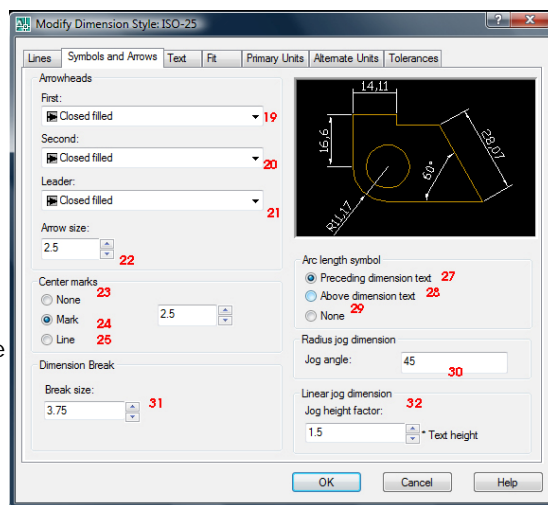
Nota: podemos suprimir um dos lados para fazer cotações para meio cortes em mecânica e fazer cotas internas nas plantas baixas.

- 11- Define a cor das linhas de chamada
- 12- Define o estilo de linha esquerda de chamada
- 13- Define o estilo de linha direita de chamada
- 14- Define a espessura das linhas de chamada
- 15- Suprime as linhas de chamada da direita (Ext line1) e da esquerda (ext line 2)
- 16- Define a altura que estende a linha de chamada em relação a linha de cota
- 17- Define a distancia do texto em relação ao a linha de cota.
- 18- Fixa o tamanho da linha de chamada em relação a linha de cota.

Clicando na **pasta Symbol and Arrow** da caixa

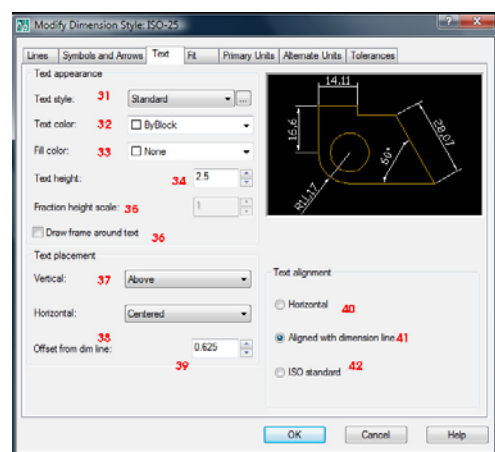
**Style Manager** temos como opções:

- 19- Define o tipo de seta da esquerda (mudando automaticamente altera a da direita por default ).
- 20- Define o tipo de seta da direita
- 21- Define o tipo de seta do quick leader ( apesar de poder definir no settings da quick leader)
- 22- Define o tamanho da seta das cotas
- 23- opção de desativar a opção dim mark
- 24- Cria uma marca de cruz no centro de circulo e arcos.
- 25- Cria alem da marca de cruz de centro ainda estende o mesmo valor para fora do circulo ou arco.
- 26- define o tamanho da marca de cruz no centro de círculos e arcos.
- 27- posiciona o símbolo de arco na frente do texto na hora de cotagem do dim jogged.
- 28- posiciona o símbolo de arco na sobre do texto na hora de cotagem do dim jogged.
- 29- Desliga a opção do símbolo de arco do dim jogged
- 30- define o ângulo de "quebra" do dim jogged.
- 31- Define a distancia do break do dimension break
- 32- Define o tamanho do símbolo de encurtamento dim jogged linear.



Clicando na **pasta Text** da caixa Style Manager temos como opções:

- 31- Define o estilo de texto para o nosso dimensionamento (o padrão Standard e a fonte .txt ) clicando no botão [...] podemos criar uma nova fonte para o padrão Standard ou criar um novo estilo para cotas.
- 32- Define a cor do texto.
- 33- Define um fundo para o texto da cota
- 34- Define a altura do texto
- 35- Define o fator de escala altura de frações em relação ao tamanho do texto.
- 36- cria uma caixa em torno do texto.
- 37- Define a posição do texto em relação a linha de cota ( o padrão ABNT será sempre sobre a linha de cota) no caso manter a opção Above.
- 38- Define a posição do texto – a direita ou a esquerda da linha de cota, utilizamos a opção centered para manter no centro da cota.
- 39- Define a distancia entre a linha de cota e o texto.
- 40- A opção horizontal manterá os textos da cotas sempre na horizontal.
- 41- Os textos sempre serão alinhados com as cotas.
- 42- A opção ISO apenas trocara numa edição dos textos verticais que não cabem entre as linhas de cota mudará o texto para fora e manterá o texto na horizontal.

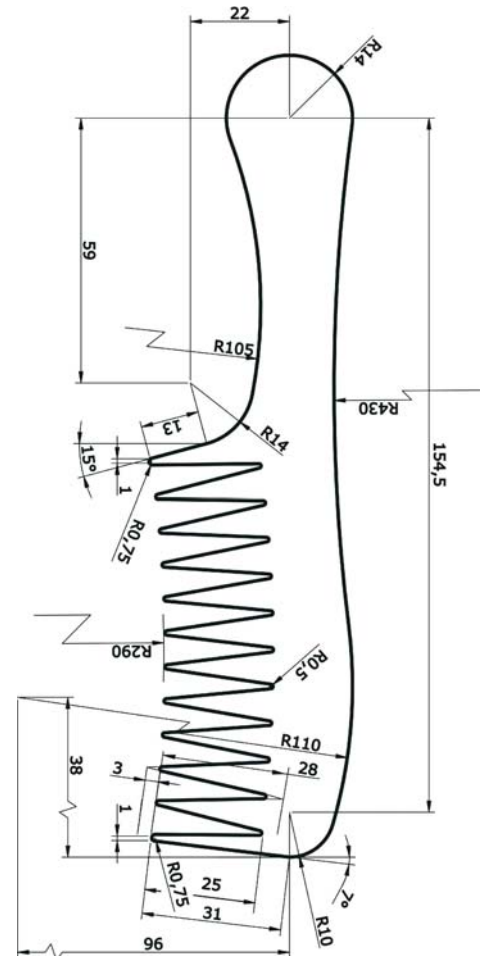
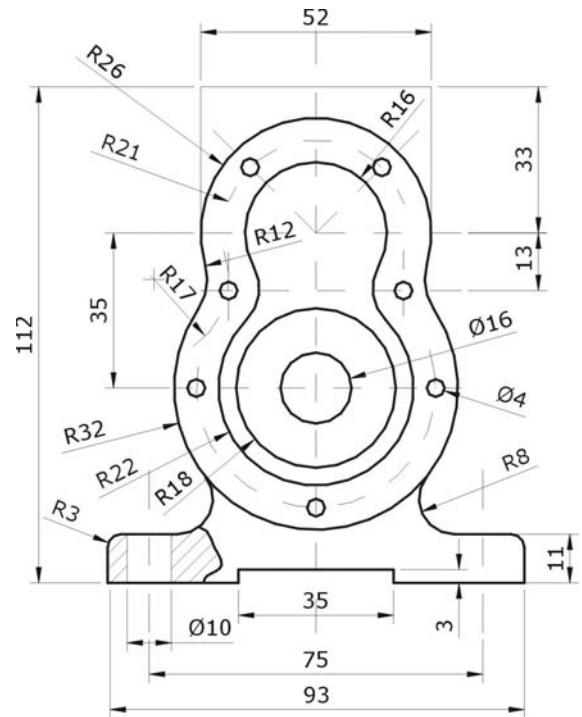
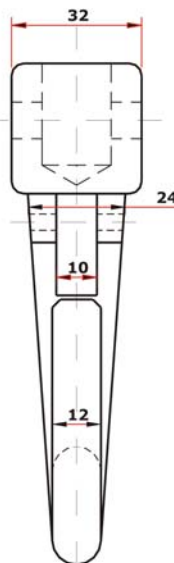
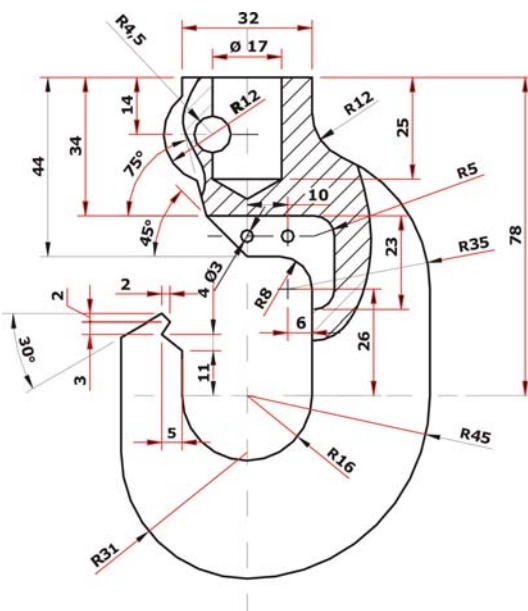
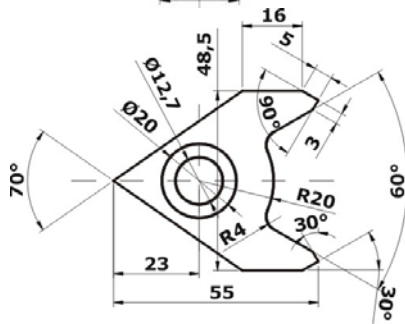
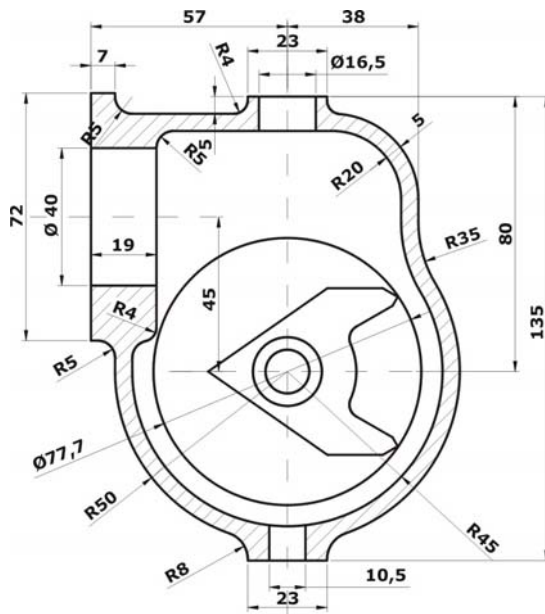




# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br

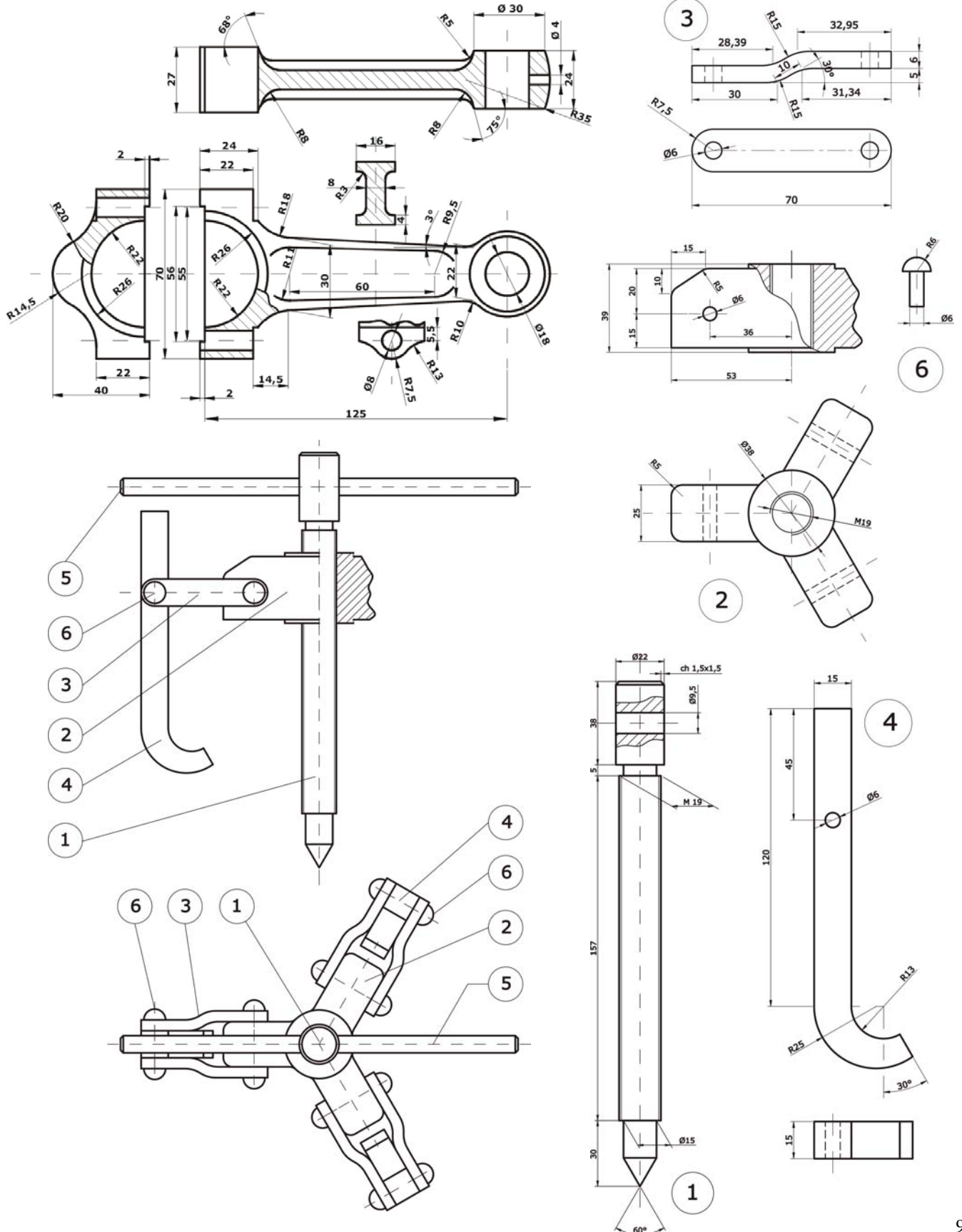




# Apostila Autocad 2008

por: Nacir Izidoro

- email: nacir@polo.eel.usp.br





Apostila Autocad 2008  
por: Nacir Izidoro  
- email: [nacir@polo.eel.usp.br](mailto:nacir@polo.eel.usp.br)