



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
*Secretaria da Educação*

# ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP

ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO DE DESIGN DE INTERIORES

DESENHO ASSISTIDO  
POR COMPUTADOR I





**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria da Educação*

**Governador**

Cid Ferreira Gomes

**Vice Governador**

Domingos Gomes de Aguiar Filho

**Secretária da Educação**

Maria Izolda Cella de Arruda Coelho

**Secretário Adjunto**

Maurício Holanda Maia

**Secretário Executivo**

Antônio Idilvan de Lima Alencar

**Assessora Institucional do Gabinete da Seduc**

Cristiane Carvalho Holanda

**Coordenadora da Educação Profissional – SEDUC**

Andréa Araújo Rocha



# **Escola Estadual de Educação Profissional - EEEP**

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

Curso Técnico em Design de Interiores

---

## **DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR I**

---

### **TEXTOS DE APOIO**

Fortaleza - Ceará

2012

## **SUMÁRIO**

### **CRIAÇÃO E RECURSOS**

Introdução ao CAD

AutoCAD

Criação de entidades básicas

Recursos auxiliares de desenho

### **COORDENADAS E ORGANIZAÇÃO**

Sistema de coordenadas

Edição de entidades gráficas básicas bidimensionais

Criação e edição de textos: posicionamento e fontes

Informações gráficas: organização e padronização

### **DETALHAMENTO**

Biblioteca: utilitário e criação

Detalhamento de desenhos: hachuras e dimensionamento

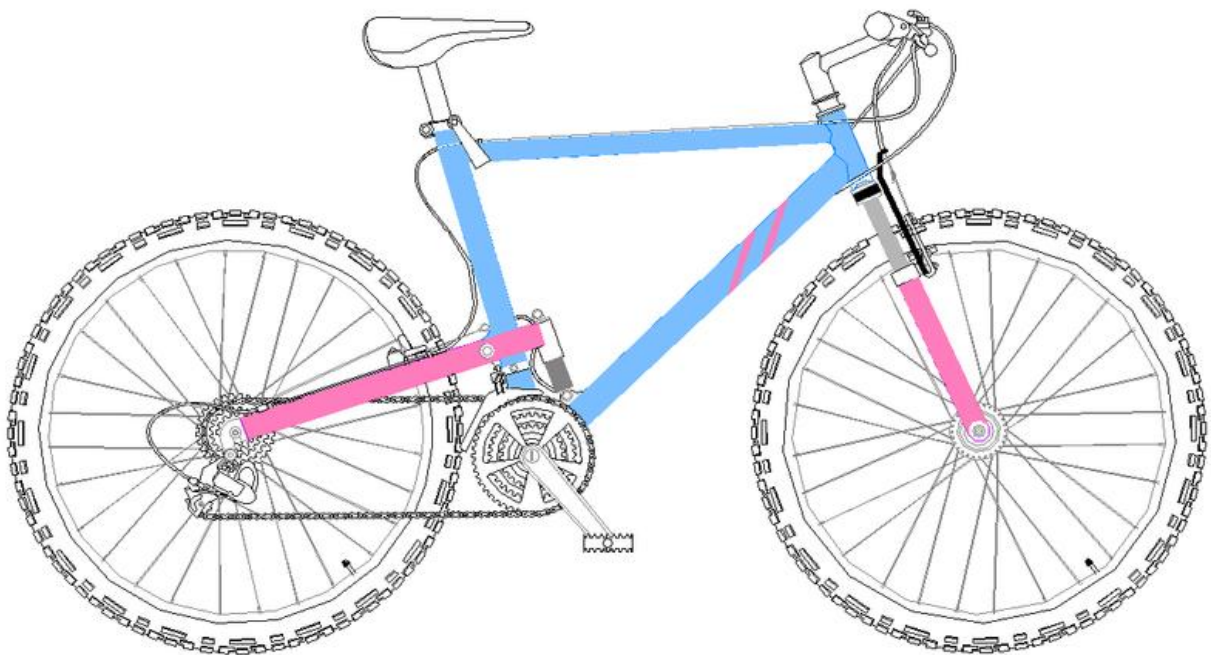
### **BIBLIOGRAFIA**

## CRIAÇÃO E RECURSOS

### Introdução ao CAD

AutoCAD é um software do tipo CAD – computer aided design ou desenho auxiliado por computador - criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D). Além dos desenhos técnicos, o software vem disponibilizando, em suas versões mais recentes, vários recursos para visualização em diversos formatos. É amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia geográfica, engenharia elétrica e em vários outros ramos da indústria. O AutoCAD é atualmente disponibilizado em versões para o sistema operacional Microsoft Windows e Mac OS, embora já tenham sido comercializadas versões para UNIX.

A partir da versão R14 (publicada em 1997) potencializa a expansão de sua funcionalidade por meio da adição de módulos específicos para desenho arquitetônico, SIG, controle de materiais, etc. Outra característica marcante do AutoCAD é o uso de uma linguagem consolidada de scripts, conhecida como AutoLISP (derivado da linguagem LISP) ou uma variação do Visual Basic.



**Desenho de uma bicicleta produzido no AutoCAD.**

O computador ajudou o homem no sentido de possibilitar maior velocidade de desenho e melhor organização do trabalho. O software mais usado atualmente para compor peças de desenho técnico chama-se AutoCAD e será estudado neste guia.

O AutoCAD, no caso do design de interiores, dá suporte para que o profissional elabore plantas, cortes, detalhamentos, ou seja, elementos necessários para a execução de um projeto.

Os desenhos originados no AutoCAD, muito embora sejam de rápido domínio pelos profissionais da área, não são tão assimilados por pessoas leigas, por exemplo: pelos clientes. Para isto, estes profissionais recorrem a outros softwares mais simples e elucidativos para expor sua ideia de maneira clara e objetiva a um cliente. Os softwares mais usados para este fim são: Corel Draw, software ligado ao design gráfico, mas que permite humanizar os desenhos técnicos de forma a permitir maior legibilidade por parte de pessoas leigas, o Sketchup, software desenvolvido pela empresa Google, e que constituiu um rápido e importante software para elaboração de maquetes eletrônicas, permitindo ao cliente a leitura em 3D do projeto e sendo rapidamente assimilado por ele, bem como o PROMOB.



## AutoCAD

O AutoCAD é um software voltado para o design, produtividade e compartilhamento de informações. Para isso ele usa o ambiente Windows e a partir de 2010 também nos Macs. A sigla CAD significa Computer Aided Design: Desenho auxiliado por computador.

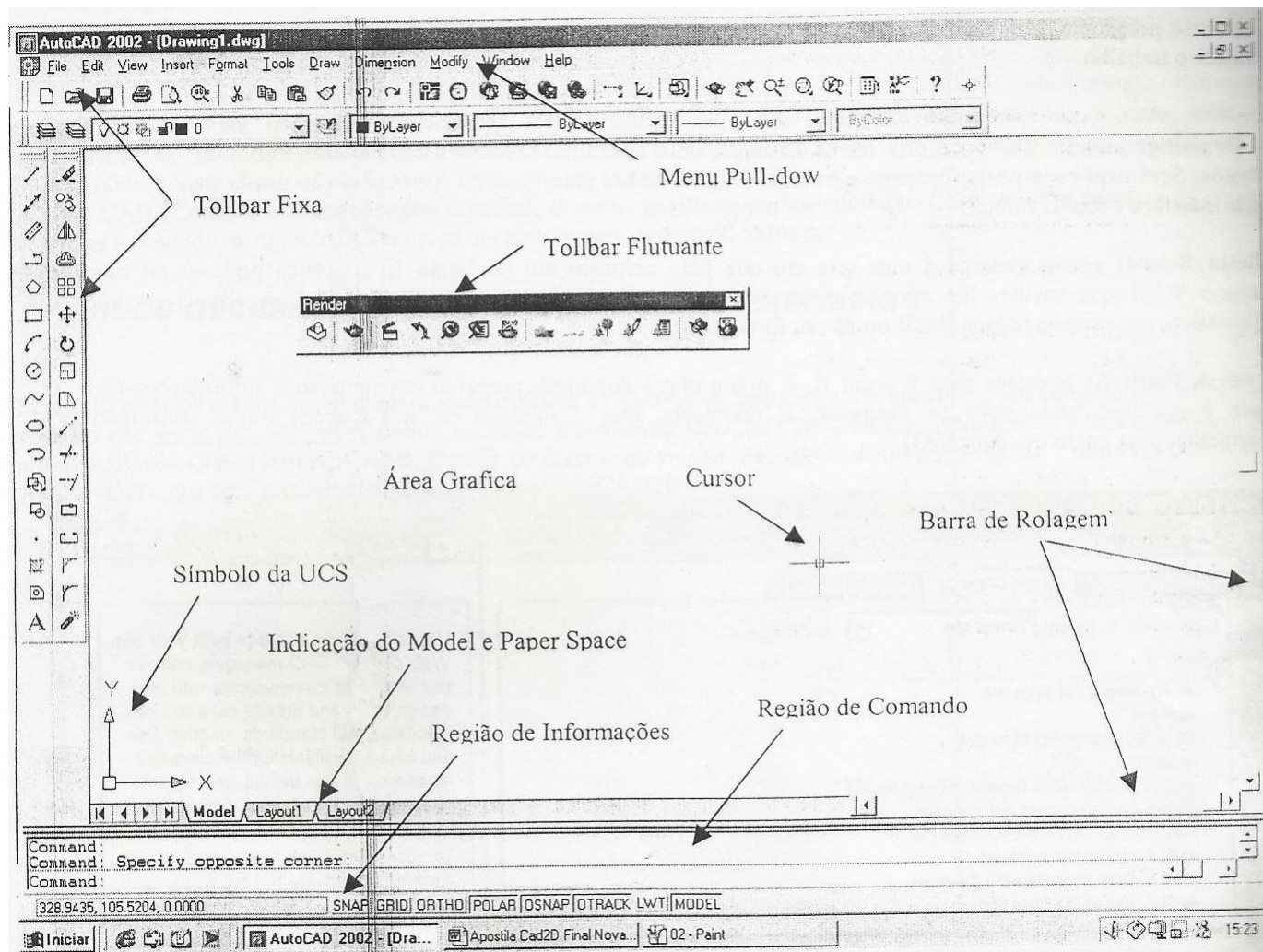
O objetivo desta apostila é ensinar de forma simples, os recursos do AUTOCAD para projetar em duas dimensões. Sendo o AUTOCAD um programa com grande número de comandos e opções, este material procura simplificar trazendo ao essencial para o uso da projeção em ambientes interiores.

### Alguns conceitos importantes:

- **CAD** - A sigla CAD vem do inglês "Computer Aided Design" que significa Desenho Assistido por Computador. Na verdade são programas (softwares) para computador específico para geração de desenhos e projetos.
- **AUTOCAD** - O AUTOCAD é um programa (software), que se enquadra no conceito de tecnologia CAD é utilizado mundialmente para a criação de projetos em computador. Na verdade, AUTOCAD é o nome de um produto, assim como Windows, Office (Word, Excel,...), etc. Existem outros softwares de CAD como MicroStation, VectorWorks, IntelligentCad; para modelamento tridimensional, etc.
- **Autodesk** - Autodesk é o nome da empresa que desenvolve e comercializa o AUTOCAD.

## Criação de entidades básicas

### Primeiros contatos com o CAD



Ao iniciar um desenho abrindo o programa, uma tela será apresentada (geralmente uma tela preta, veja figura acima), formada de diversos ícones e partes segmentadas.

Para ativar um comando, o AutoCAD faz de três formas:

- Através da Barra de Ferramentas (toolbar);
- Através da Região de Comandos (comandos são digitados no teclado) e,
- Menu Pull-down (menu tradicional geralmente na região superior do programa).

## Área Gráfica

Área de trabalho onde o desenho será feito (tela preta). Nesta parte fica a chamada UCS, do lado esquerdo da tela.

## UCS

Significa User Coordinate System. O CAD trabalha com sistema de coordenadas em X e Y, a UCS será o que vai orientar os eixos do desenho para realização de atividades geométricas.

## Toolbar (Barra de Ferramentas)

São as barras de ferramentas que contêm ícones que clicando sobre eles, fará com que o comando seja executado. Alguns destes ícones possuem um triângulo preto (indicando que abaixo deste botão existem mais ícones com funções semelhantes).

### Partes de uma toolbar:

Ao ver uma barra de ferramentas você vai perceber sua aparência plana e quando passamos com o mouse sobre os ícones, uma borda 3D indicará o botão ativo.

- Separadores: São algumas barras que estão localizadas dentro da toolbar para separar grupos de comandos com funções semelhantes,
- Barras de Agarrar: São usadas para deslocar as toolbars para a posição desejada com maior facilidade.

As Toolbars podem ser flutuantes ou fixas, as toolbars flutuantes estão soltas na área gráfica e podem ser deslocadas para qualquer lugar, as toolbars fixas estão presas a algum dos cantos da tela. Para fazer com que uma barra flutuante vire uma barra fixa, basta manter pressionado o botão esquerdo do mouse sobre a tarja azul e arrastar para o canto desejado. Para fazer o contrário, basta manter pressionado o botão esquerdo do mouse sobre a barra de agarrar e arrastar para dentro da área gráfica.

Por padrão, o AutoCAD não mostra todas as toolbars, porém para ativá-las basta clicar com o botão direito sobre qualquer toolbar e escolher a toolbar desejada.

## Menu Pull-Down

Por meio destes menus, você poderá ativar praticamente todos os comandos do CAD. Para acionar um comando desejado, basta clicar com o botão esquerdo do mouse em cima do grupo de comandos desejado e assim será exibido um Menu-Down com os comandos correspondentes a palavra desejada.(File, Edit, View, Insert, etc)

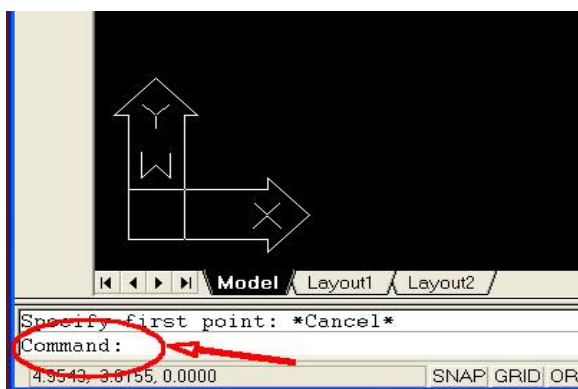
## Região de comandos

A região de comandos é o lugar que, além de mostrar o que se digita pelo teclado, também exibe prompts que o AutoCad usa para se comunicar com você. Geralmente ele grava os últimos 400 comandos, caso você deseje ver algum comando executado anteriormente, basta pressionar a tecla F2 que irá aparecer uma janela chamada AutoCadTextWindow.

Ao inserir um comando, aparecerão na linha de comandos atual as opções disponíveis. Por exemplo, ao ativar o comando circle, aparecerá a seguinte linha:

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

Para logo em seguida, ativar uma das opções disponíveis daquela função, basta digitar a letra em maiúscula da opção desejada seguida de enter. Uma opção sempre será default (padrão) e estará escrita entre < >, para ativa-la, não precisa digitar nada, basta pressionar enter.



Observe no canto inferior esquerdo do monitor.

## Região de informação

A região de informação exibe a posição absoluta do cursor a cada instante, em coordenadas cartesianas ou polares. Também nesta região poderemos ativar ou desativar alguns parâmetros de trabalho que será melhor exemplificado adiante.

**Cursor na tela**

Geralmente se mostra na forma de uma cruz revelando os eixos de trabalho, X e Y.

**Barras de Rolagem**

Este recurso é similar aos demais programas do Windows, permite deslocar o desenho na tela.

**Shortcut Menu**

Essencialmente, toda área da tela do AutoCad possui um Shortcut menu associada. Como o AutoCAD foi totalmente direcionado ao aumento de produtividade durante a execução de um comando, em vez de digitar a opção desejada, pode valer a pena selecioná-lo pelo shortcut menu associado.

Para isso basta clicar no botão direito do mouse durante uma solicitação de opção e o shortcut menu será apresentado. Cada comando terá seu próprio Shotcutmenu.

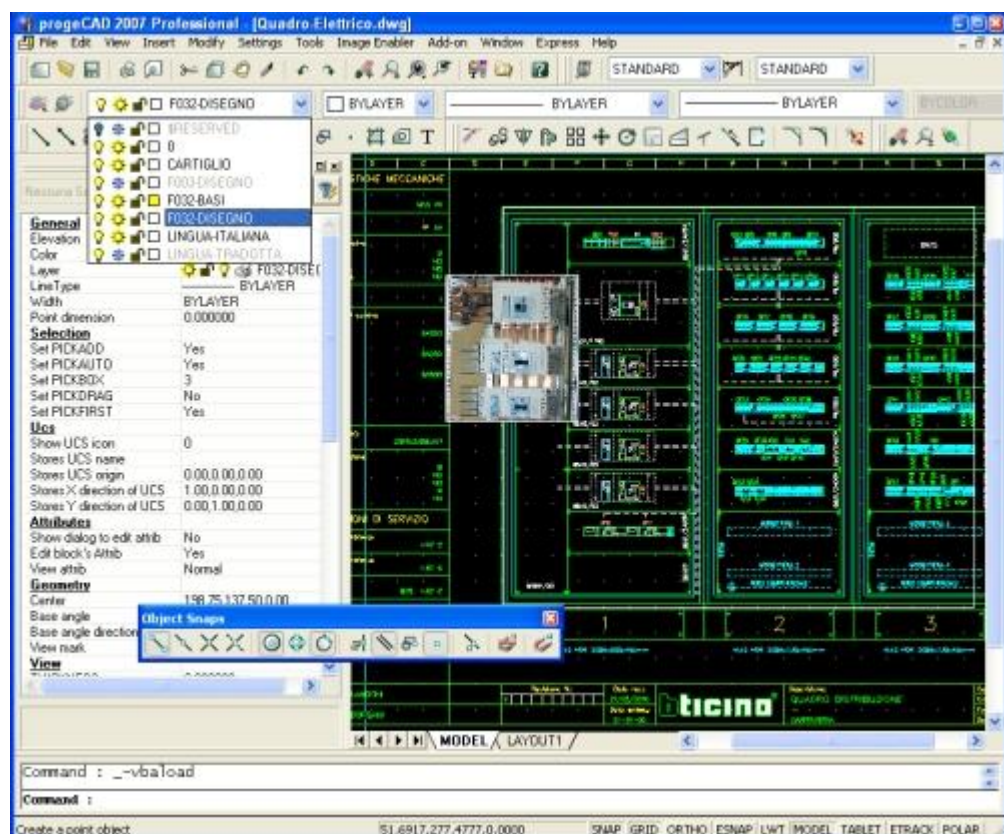
## Recursos auxiliares de desenho

### Ativação de barras de ferramentas

Clicar em qualquer ícone com o botão direito do mouse e escolher a barra de ferramenta desejada.

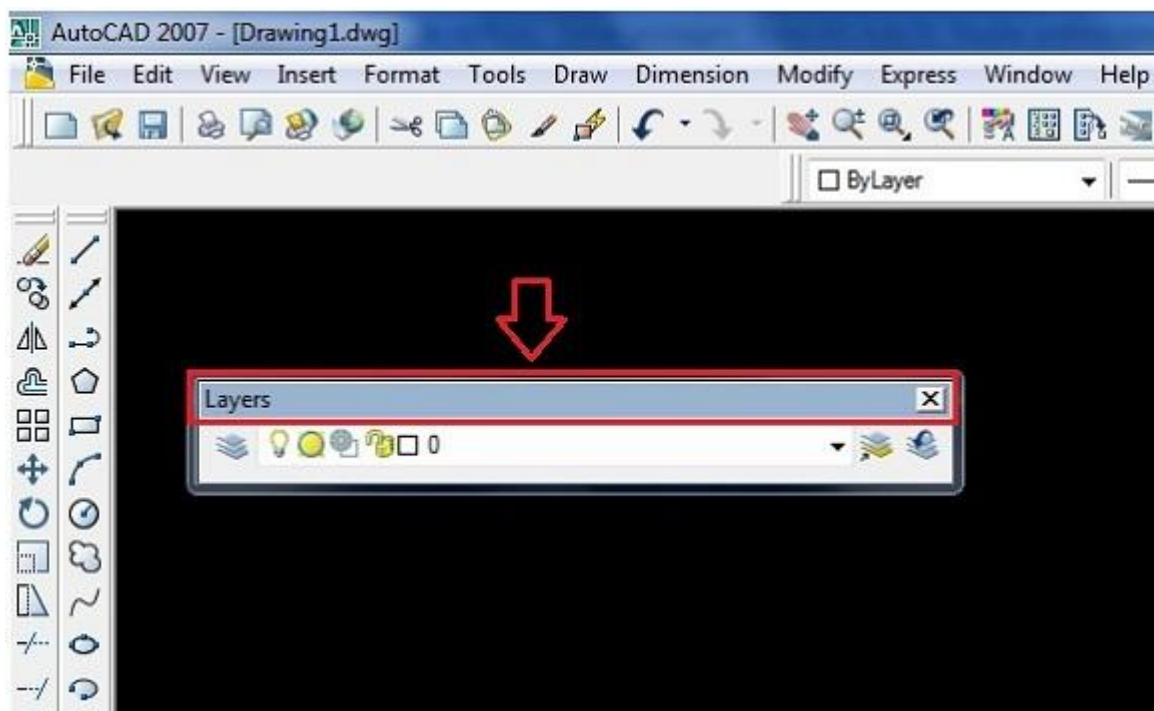
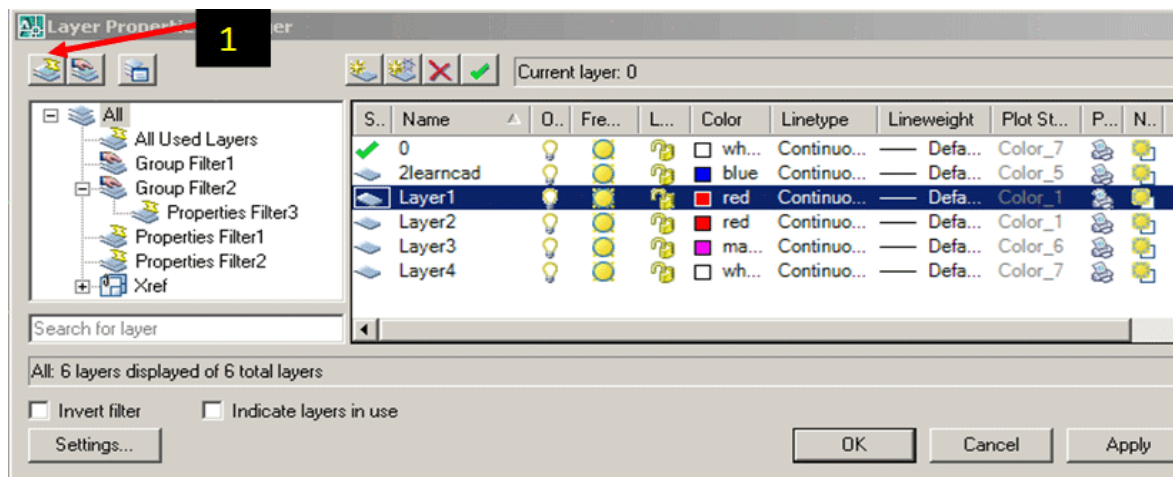
As principais barras de Ferramentas são:

- Standard - Nesta barra de ferramenta encontraremos recursos comuns do Windows, mas a maioria pertence ao AUTOCAD.

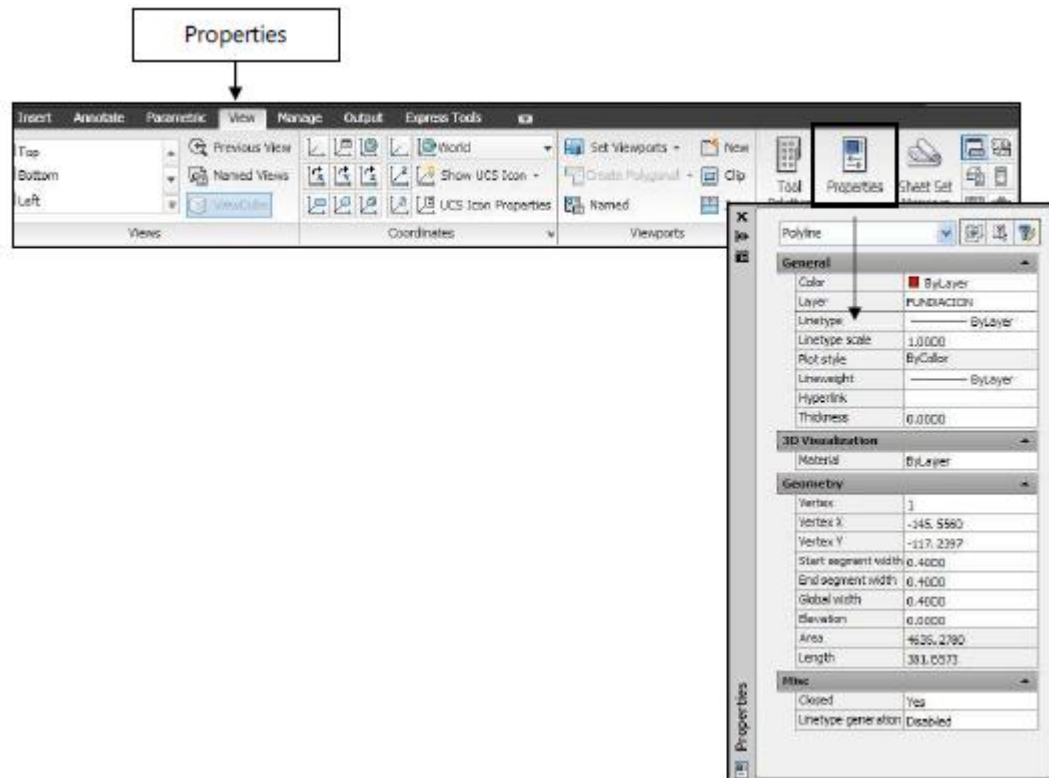


- Layers - Nesta barra de ferramenta encontraremos comandos que permitira a criação de níveis de trabalho, com recursos especiais para cada nível.

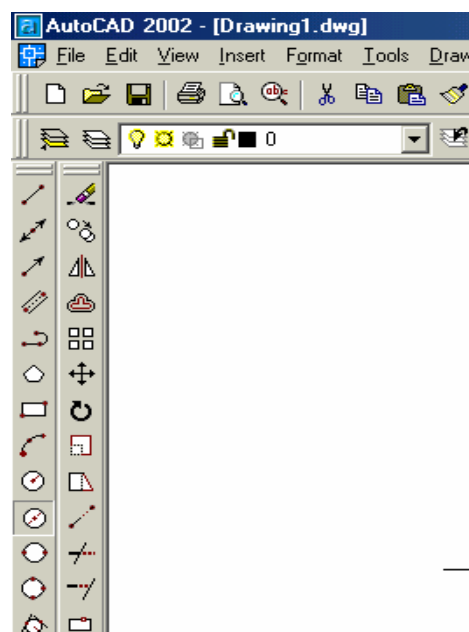




- Properties - Nesta barra de ferramenta encontraremos ferramentas que permitirá associar cores, tipos e espessuras de linhas, independente dos níveis. Verifique que em cada ferramenta temos o acesso a uma lista de opções.

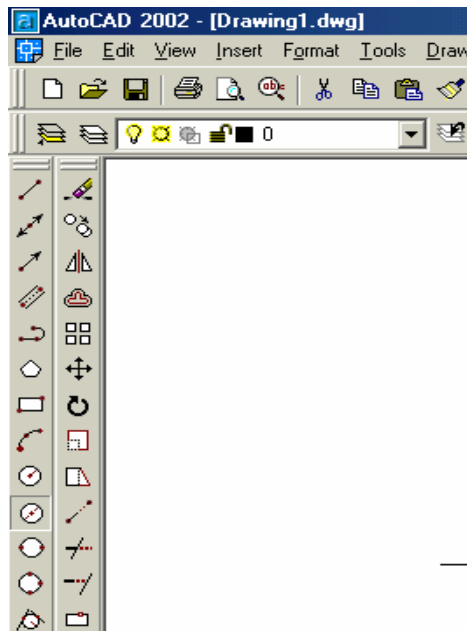


- Draw - A maioria dos elementos que compõem um desenho pode ser criada através das ferramentas contidas na barra de ferramenta DRAW.

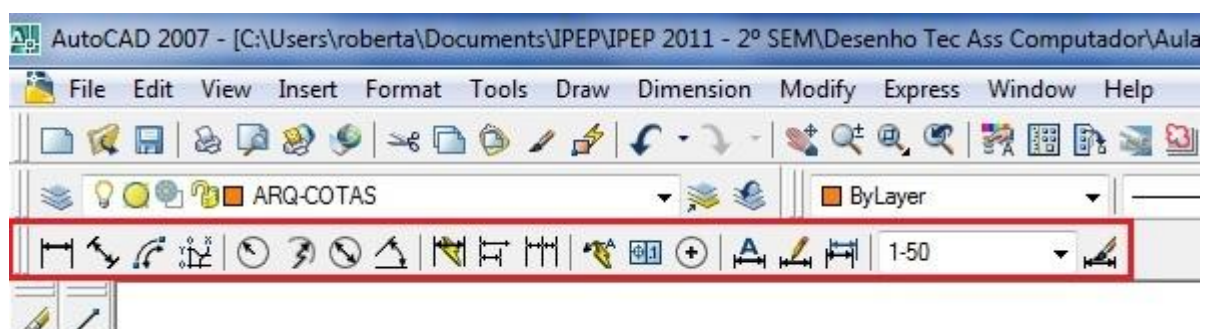




- **Modify** - Os botões que compõem esta barra de ferramenta permitem a modificação de objetos já existentes, estas mudanças, bastante comuns nos desenhos, facilitarão muito nosso trabalho.



- **Dimension** - Nesta barra de ferramenta encontraremos comandos que permitirá a criação das cotas de um desenho.



**Barra de ferramenta em contorno vermelho.**

- **Object Snap** - Os botões que compõem esta barra de ferramenta permitem a localização dos pontos de um objeto proporcionando um desenho com precisão.



Barra de ferramentas Object Snap

- Inquiry - Nesta barra de ferramenta encontraremos comandos que permitira conferir as medidas de um objeto e calcular sua área, perímetro, circunferência.

## Unidades de Trabalho

Quando, por exemplo, tivermos a distância entre dois pontos de 10 unidades, o AUTOCAD interpreta esta unidade como adimensional, ou seja, o que você Trabalha considerando a leitura real que você irá desenvolver seu projeto; se fizer uma linha de 10 unidades podem ser 10 mm, 10 cm, 10m, 10 km, etc. Se começar um desenho trabalhando, por exemplo, que o passo de 1 seja 1m todo desenho você deve considerar como trabalhando em metros; 0,5m, 1m, 10m e assim vai. Quem trabalha na mecânica trabalha com milímetros assim 50 mm equivalem a andar 50 unidades na tela do AUTOCAD. Neste momento podemos achar um pouco estranho, falar sobre tamanho real, mas sempre será melhor criar seus desenhos adotando medidas reais. No caso do paisagismo geralmente trabalhamos em metros e em tamanhos reais, quando queremos a distância de 01 metro, simplesmente digitamos “1”.

## Comandos Iniciais

Antes de aprendermos a usar alguns comandos é importante aprendermos a usar algumas teclas e o mouse:

- ESC - Cancela o comando ativo.
- ENTER - Confirma a maioria dos comandos e ativa o ultimo comando realizado.
- Botões do Mouse: O botão à esquerda é o botão de seleção ou um ponto de introdução.

O botão à direita aciona o menu flutuante (Shortcut Menus). Clicar e arrastar - deixar pressionado o botão esquerdo do mouse e movimentar.

## **Comando NEW**

Comando para abertura de um novo desenho. Pelo Teclado: CTRL + N.

Quando abrir um novo desenho você poderá usar a opção “Star from Scratch” para iniciar o desenho através de uma seleção de configurações default do AutoCAD para o sistema métrico. Você também poderá usar um “template” para abrir um novo desenho, ou seja iniciar um desenho a partir de um arquivo já criado. Ou você poderá também utilizar o comando Wizard e selecionar um assistente de configurações para abrir o desenho (menos usado).

## **Comando OPEN**

Comando para abertura de um arquivo existente. Pelo Teclado: Ctrl + O

Também pode ser acessado pelo Menu Pull Down: File/Open ou diretamente pela Toolbars Standard.

**OBS:** O AutoCAD possui habilidade para, a partir do Windows Explorer, abrir um desenho dentro do AutoCAD. Para isso basta selecionar o arquivo no Explorer e arrasta-lo com o mouse para a região de comandos. Se você desloca-lo para o interior de algum desenho já aberto, ele será inserido na forma de bloco (estrutura fechada, agrupada) no outro desenho.

## **Comando Save**

Salvar um desenho Teclado: Ctrl + S. Também pode ser acessado através do Menu Pull Down: File/Save ou através da Toolbars: Standard.

Semelhante ao comando de salvamento do Windows. Se for a primeira vez que for salvar o arquivo, ele vai aparecer como Save Drawing As.

## **Save As**

Criando Cópia corrente. Teclado: Saveas, ou Menu Pull Down: File/Save As.

**Close**

Fechando arquivos abertos. Teclado: Closeou Menu Pull Down: File/Close, ou clique no X na parte superior direita da janela do documento.

## Comando Ortho (Atalho: F8)

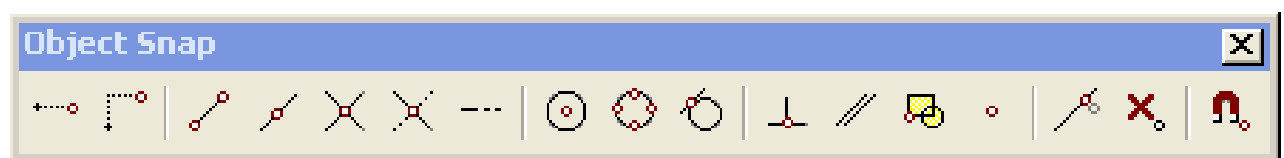
Trava o cursor no eixo ortogonal, permitindo realizar linhas perfeitamente retas ou execução de comandos de edição mantendo-se no alinhamento. Pode ser acionado na Região de Informações.

## Comando Regen (Atalho: RE)

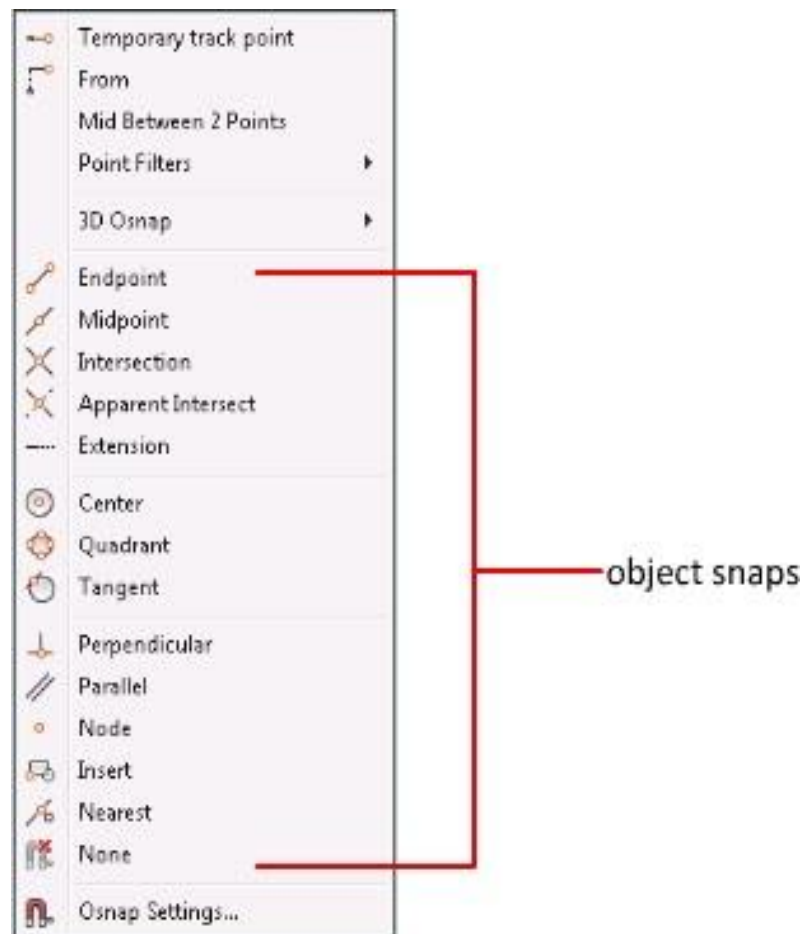
Provoca uma regeneração do desenho, isto é, regenerar significa recalcular todas as entidades matemáticas contidas no desenho.

## Object Snap

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



Barra de ferramentas Object Snap



De cima para baixo:

1. Temporary Tracy point - Localiza um ponto a partir de um ou uma série de pontos temporários.
2. FROM - Estabelece um ponto temporário para que a partir dele e usando uma referencia ou coordenadas, pode-se determinar o ponto desejado.
3. ENDpoint - Ponto final de linhas, arcos e polylines
4. MIDpoint - Ponto médio de linhas, arcos e polylines
5. INTERsetion - Intersecção de dois objetos como segmentos de reta, círculos, arcos e splines.
6. APParent Intersection - Atrai um ponto que faz intersecção aparente entre dois objetos.
7. EXTension - Estende um ponto sobre a extensão de objetos.
8. CENter - Centro de círculos e Arcos.

9. QUAdrant - Define os pontos dos polos de círculos e arcos( os pontos 0°,90°,180° e 270° graus) mais próximos.
10. TANgent - Tangente a círculos e arcos a partir do último ponto definido.
11. PERpendicular - Atrai para o ponto de um objeto que um alinhamento normal ou perpendicular com o outro objeto.
12. PARallel - Desenha linhas paralelas a outras linhas existentes, só funciona com a projeções das linhas pontilhadas Polar ligada.
13. INSert - Atrai para um ponto de inserção de um bloco, texto, atributo (que contém informações de um bloco).
14. NODe - Atrai para um ponto desenhado com o comando point.
15. NEArest - Atrai para um ponto do objeto que esteja mais próximo ao ponto especificado.
16. NONe - Cancela todas as opções de snap ativas: end, mid, int,cen,etc.
17. OSNAP SETTINGS - Ativa a caixa de dialogo do comando OSNAP.

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. Para um melhor desempenho das funções evite deixar todos ligados, pois muitas vezes podem capturar pontos não desejáveis.

## **Desenhando com precisão (Ortho x Osnap)**

### **Ortho**

Desenha somente na vertical ou horizontal (f8).

O comando ortho permite que você desenhe com deslocamento exclusivamente na horizontal ou na vertical. Dessa forma, teremos uma enorme facilidade no momento de desenhar objetos ortogonais, como parede, por exemplo. Podemos ainda mover ou copiar objetos com

restrição de movimentos na horizontal ou na vertical. O Comando é ligado ou desligado mais facilmente pelo acionamento da tecla f8 ou na barra de informações: ortho.

## Osnap

Usa a atração a pontos notáveis (f3).

O AutoCAD permite ao usuário desenhar formas geométricas com precisão ativando uma atração automática a um ponto notável do objeto. É fundamental usar modos de aproximação (osnap) na construção de desenhos. Acionando o osnap no momento que precisar dele. Para acionar o osnap somente uma vez clique simultaneamente na tecla Shift mais o botão da direita do mouse. Aparecerá um menu e escolha a opção a ser utilizada. Outra opção é acionar a toolbar Object Snap e escolher a partir dela os osnaps desejados.

Acionando o Osnap permanente:

Para deixar o osnap permanentemente ativado, escolha a opção Osnap Settings no menu ou “object Snap Settings” na barra de menus acima. Uma janela será mostrada, basta selecionar os pontos notáveis que você deseja ativar e pronto, durante seu desenho, toda vez que você passar perto de um dos pontos notáveis acionados, o programa automaticamente o indicará para você.

## COORDENADAS E ORGANIZAÇÃO

### Sistema de coordenadas

#### Coordenadas

Todos os objetos criados no AutoCAD são caracterizados por um endereço que informa sua posição na área gráfica.

#### UCSICON

Ícone da UCS. (Usando a opção “Properties”, aparecerá um bloco de diálogo que permite controle sobre a aparência de UCS que você deseja utilizar). Geralmente fica no canto inferior esquerdo da área gráfica.

#### UCS e WCS

O Sistema de coordenadas padrão utilizado pelo AutoCAD é o WCS (World Coordinate System) ou Sistema de Coordenadas Global. O WCS indica um sistema de coordenadas nos eixos X, Y e Z. Você também pode definir um sistema de coordenadas do usuário, ou UCS (USER Coordinate System)].

#### Localização de pontos

Para desenhar com dimensões exatas, conta-se com o auxílio de coordenadas absolutas, relativas ou polares. Essas coordenadas ajudam a especificar com exatidão a posição e a dimensão do desenho. No dia-a-dia da projeção usam-se geralmente as coordenadas relativas, algumas vezes as absolutas e raramente as polares.

#### Coordenadas Absolutas

Utilizam-se coordenadas absolutas quando se sabe com exatidão a localização dos pontos desejados em função da origem XY do desenho. O ponto a ser localizado se relaciona diretamente com a origem do sistema. Então para inserir algum ponto utilizando a coordenada absoluta, especifica-se o valor do ponto no eixo x e y, em relação a origem.



Por exemplo: Vamos inserir uma linha com o ponto inicial no valor  $x=-2$  e valor de  $Y=-1$  e com ponto final no valor  $x=1$  e  $Y=2$ , para isso digita-se:

Command Line + Enter-aciona o comando

From point: - 2, -1 (primeiro ponto da linha)

To Point 1,2 (segundo ponto da linha).

### **Coordenadas Relativas**

As coordenadas relativas são utilizadas quando se sabe o deslocamento de um ponto em relação ao ponto anterior, independente de sua posição em relação a origem. Para desenhar o próximo ponto,  $X=1$  e  $Y=2$ , em relação ao último ponto inserido, preceda a coordenada seguinte pelo símbolo @, como é mostrado a seguir:

Command Line+ Enter-aciona o comando

To point: @1,2 (terceiro ponto da linha)

To Point: Enter (Encerra o comando)

## Edição de entidades gráficas básicas

### Critérios de Seleção

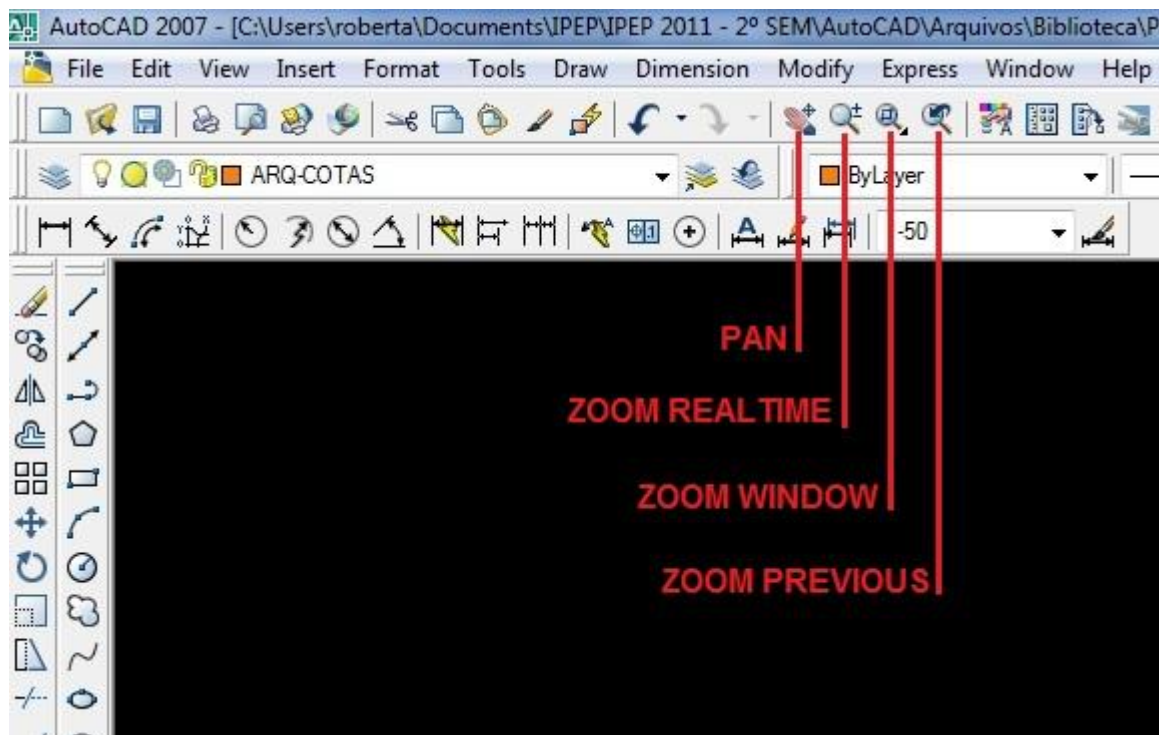
Quando se executa um determinado comando, e precisamos selecionar um objeto podemos selecionar de três formas diferentes:

1º Default - O cursor troca para forma de um quadradinho (Pick Box), e a expressão 'Select Objects..' é exibida na Barra de Comando. Neste momento podemos selecionar entidades uma a uma os objetos a serem trabalhados

2º Windows Crossing - Captura entidades que estão contidas dentro da janela (clicar e arrastar mouse para criar janela) ou que cruzarem a linha tracejada de uma janela (da direita para a esquerda).

3º Windows - Captura entidades que estão contidas inteiramente dentro de uma janela (da esquerda para direita)

### Comando De Visualização



Na sequência da figura acima:

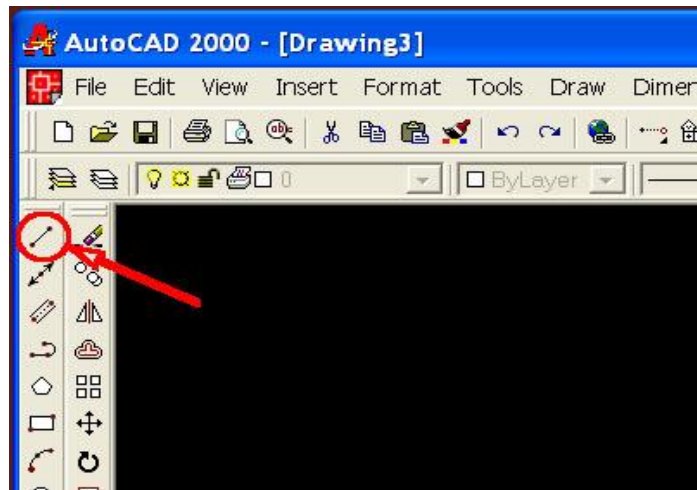
- **Pan Realtime** - Permite modificar mover a visualização da figura em todas as direções no eixo XY. Clicar na ferramenta - clicar e arrastar na área de trabalho. (Ou clique no scroll e arraste).
- **Zoom Realtime** - Permite modificar a magnitude, aumentando ou diminuindo dinamicamente a visualização em tempo real com o auxílio do mouse. Clicar na ferramenta - clicar e arrastar na área de trabalho, para baixo e para cima. (Ou use o scroll para ampliar o retroceder).
- **Zoom Window** - Escolha a diagonal de retângulo onde desenha ampliar. Clicar na ferramenta - clicar e arrastar na diagonal.
- **Zoom Previous** - Retorna a imagem anterior do último comando Zoom. Clicar na ferramenta - clicar no primeiro canto - clicar no segundo canto.

**OBS:** Os comandos de Zoom podem ser ativados pelo teclado: Z + Enter.

Um zoom bastante usado é o Zoom Extend - Mostra a extensão máxima que o desenho pode ocupar na tela. (Digite Z + Enter + E + Enter).

## Comandos de Desenho

### Comando Line



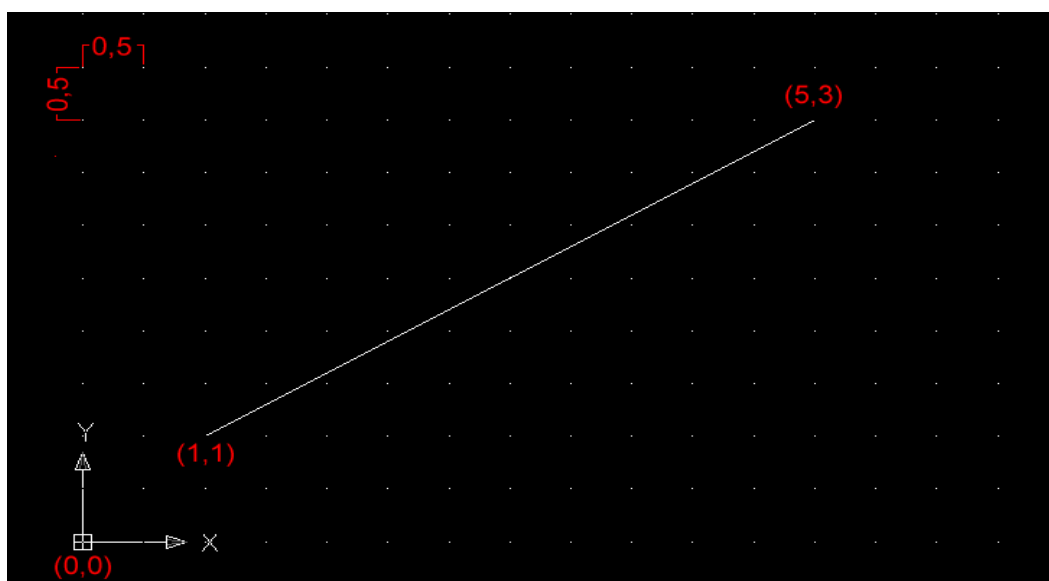
No Teclado: “L”. Ou no Menu Pull Down: Draw/line, ou na Toolbars: Draw.

As Linhas são compostas de um segmento ou conjunto de segmentos de retas. Você pode especificar coordenadas 2D como pontos iniciais e finais das retas.

Por exemplo, ative o comando line(L+Enter), na região de comando aparece a seguinte pergunta:

Specify first point: Ou seja, determine o primeiro ponto, Vamos começar como usando uma coordenada absoluta, digite então 50,50 e pressione Enter.

Uma nova mensagem é apresentada: Specify next point or [UNDO]: Especifique então o próximo ponto: “30,0”. Perceba que a linha foi criada em função da origem do sistema.



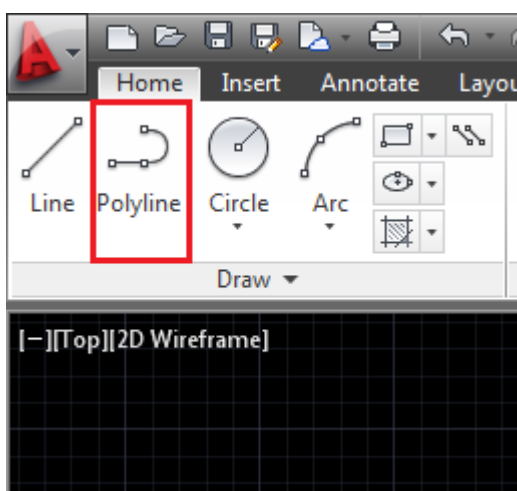
Agora vamos usar uma coordenada relativa, acione novamente o comando line e digite 50,50, quando aparecer digite então: Specify next point or [Undo], digite @-200,0 e pressione Enter para finalizar o comando. Neste caso, o segundo ponto da linha foi marcado a partir do ponto anterior e não mais a partir da origem do sistema. Na prática quando se aciona o comando, clicamos em algum ponto preciso no desenho onde queremos iniciar a linha e caso já esteja na direção desejada (ângulo), digitamos apenas o valor real da linha.

**Opções de comando da linha** (Obs.: Opções de comando são os recursos disponíveis em cada comando e que aparecem na região de comandos quando eu aciono algum comando):

- **Continue:** quando você pressiona Enter a partir de Specify next point ele inicia a linha a partir do final do ultimo segmento recém-desenhado.
- **Undo:** Desfaz o ultimo segmento de reta desenhado.
- **Close:** Fecha o polígono, ligando o ultimo ponto ao primeiro.

**OBS:** Uma opção muito interessante do comando line é digitar um valor de comprimento e teclat enter quando é solicitado Specify next point. A direção e sentido adotados serão da posição do cursor no momento do Enter. Essa opção é muito usada na construção de desenhos.

## Comando PLINE-Polilinha



Ícone em contorno vermelho.

No Teclado: pl, ou no Menu Pull Down: Draw/Polyline, ou na Toolbars:Draw.

Este comando é muito parecido com o comando line, a diferença é definida por uma série de segmentos que resulta em uma única entidade (agrupada). O que não ocorre com o comando Line, onde cada segmento é uma entidade separada.

A forma de criação de objetos com o comando Polilinha segue a mesma do comando Line.



#### Opções do comando:

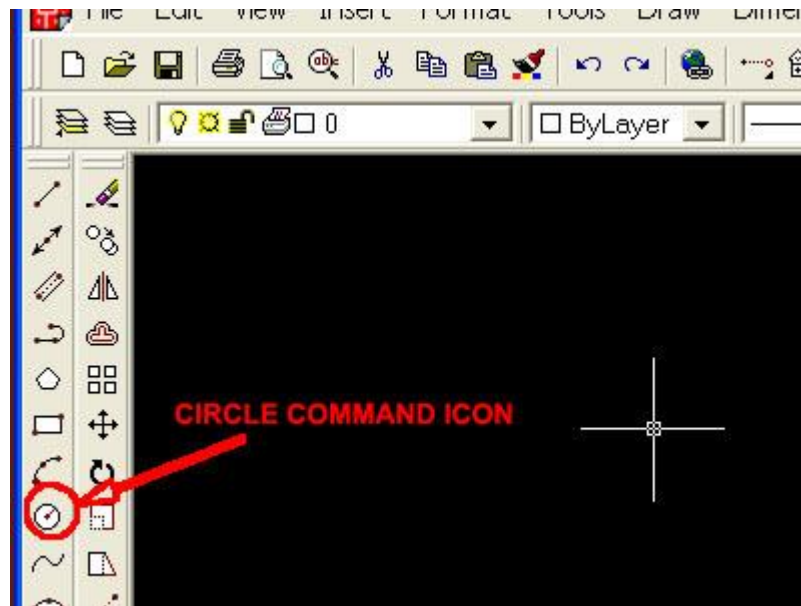
- **Arc:** Troca desenho de linhas por arcos
- **Close:** Fecha a polilinha com um segmento de linha, criando uma entidade fechada.
- **Halfwidth:** Determina a meia largura de uma polilinha. Basicamente a polilinha é uma das únicas entidades que admite largura.

Starting half width: meia largura inicial do segmento.

Ending half width: meia largura final. Torna-se o padrão para os demais segmentos.

- **Length:** Desenha um segmento com comprimento definido na mesma direção do segmento anterior. Interação: Specify length of line: Clique um ponto ou digite um valor.
- **Undo:** Desfaz o último segmento.
- **Width:** Simular a opção halfwidth. Determine a largura de uma polilinha.

#### Circle



Desenha círculos.

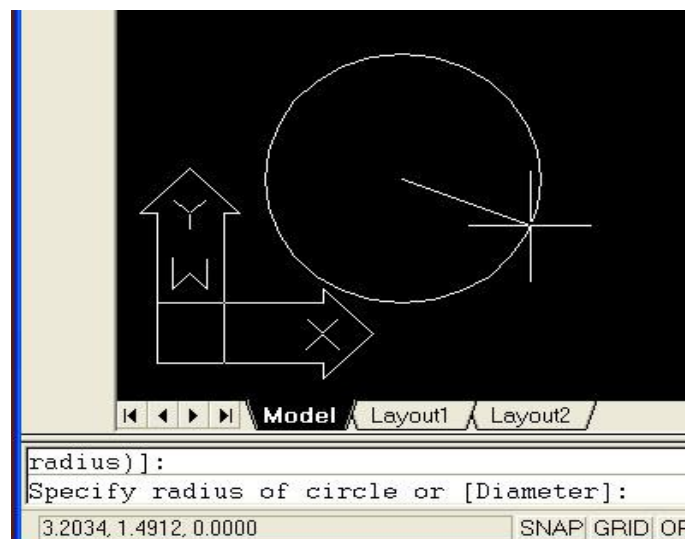
No Teclado: “C”, ou no Menu Pull Down: Draw/Circle, ou na Toolbars: Draw.

Pode ser realizado das seguintes maneiras:

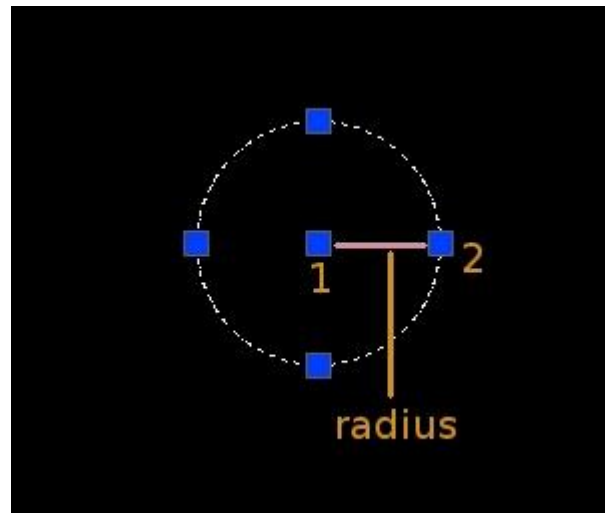
Ative o comando círculo na região de comando o prompt (texto de diálogo) pede:

Circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Digite um ponto para ser o centro do círculo. Você poderá digitar através de coordenadas absolutas ou relativas, ou simplesmente clicar na tela gráfica para definir o ponto P1 (centro da circunferência).

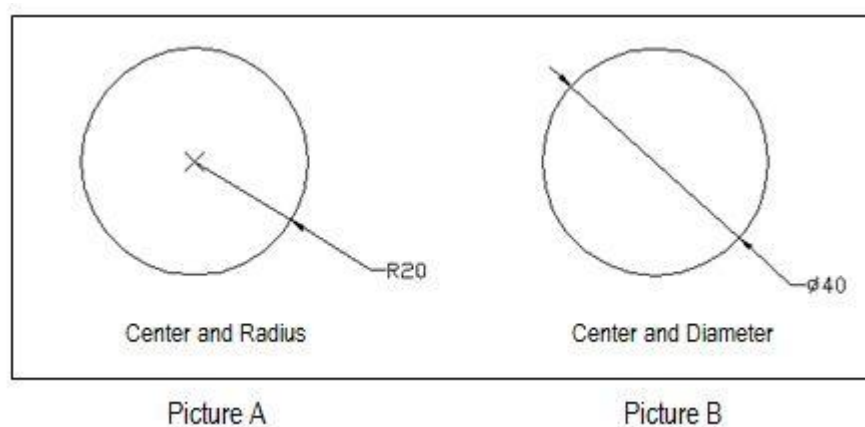
Nova mensagem é apresentada na região de comando. Specify radius of circle or [Diameter]: Você poderá clicar em um segundo ponto da tela gráfica e definir seu círculo por dois pontos.



Quando a mensagem Specify radius of circle or [Diameter] aparece, você tem a opção também de digitar o valor desejado para o raio da circunferência.



Ou, caso preferir, você poderá ainda logo após a mensagem Specify radius of circle or [Diameter], digitar a letra “D”, ativando a opções de comando Diameter, e especificar o diâmetro da circunferência.



### Opções do comando:

- **3P:** Desenha um círculo baseado em três pontos da circunferência.  
Desenha um círculo baseado em dois pontos extremos do diâmetro.
- **TTR:** Desenha um círculo tangente a dois objetos com um raio especificado.



## Comando Rectangle

Faz retângulo. No Teclado: “Rec”, ou no Menu Pull Down: Draw/Rectangle, ou na Toolbars: Draw.

Para fazer um retângulo: Primeiro acione o comando, a parecerá a seguinte mensagem:

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Entre com o primeiro canto do retângulo P1 Este ponto pode ser clicando em qualquer lugar da tela (ou em coordenadas).

Nova mensagem é apresentada na região de comandos:

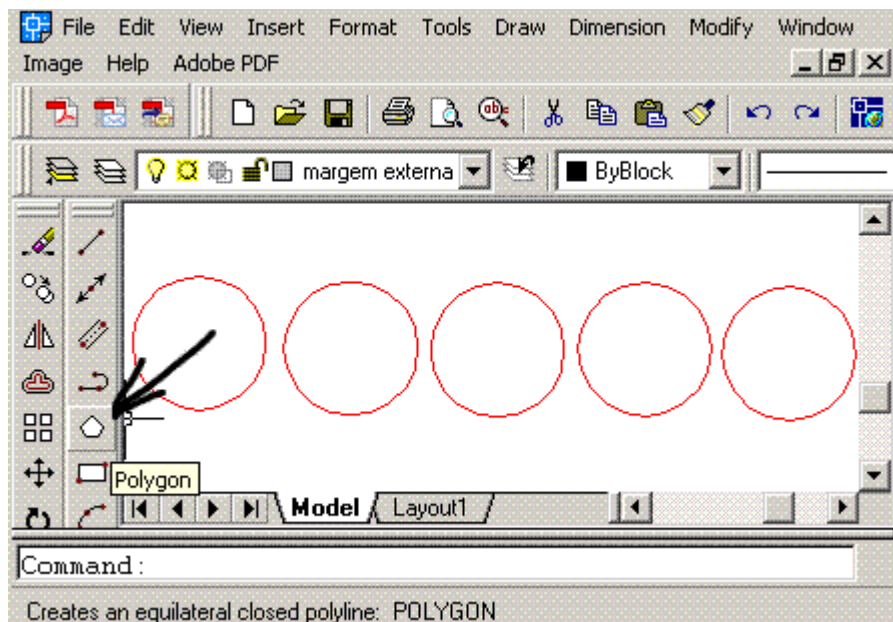
Specify other corner point or [Dimensions] Especifique o outro canto P2. (numa diagonal).

Você pode então arrastar o mouse e clicar em qualquer lugar ou digitar uma coordenada, como por exemplo, @100,100, neste caso o CAD irá fazer um retângulo de 100x100 unidades.

### Opções do comando:

- **Chamfer:** Define uma distância para o chanfro, para desenhar o retângulo já chanfrado.
- **Elevation:** Especifica em que elevação será desenhado o retângulo (usado em 3d)
- **Fillet:** Especifica o raio dos cantos, para desenhar um retângulo com os cantos arredondados.
- **Thickness:** Especifica a extrusão do retângulo - uso em 3d.
- **Width:** Define a espessura da polyline com qual será desenhado o retângulo.
- **Dimensions:** Opção para entrar com o comprimento e altura do retângulo sem entrar com p2.

## Comando Polygon



Veja a indicação.

O Comando Polygon cria um polígono de lados iguais. Este polígono será uma Polilinha fechada. No Teclado: “Polygon/Pol”, ou no Menu Pull Down: Draw/Polygon, ou na Toolbars: Draw.

Criando um polígono:

Ative o comando, observe que na região de comando o prompt pede:

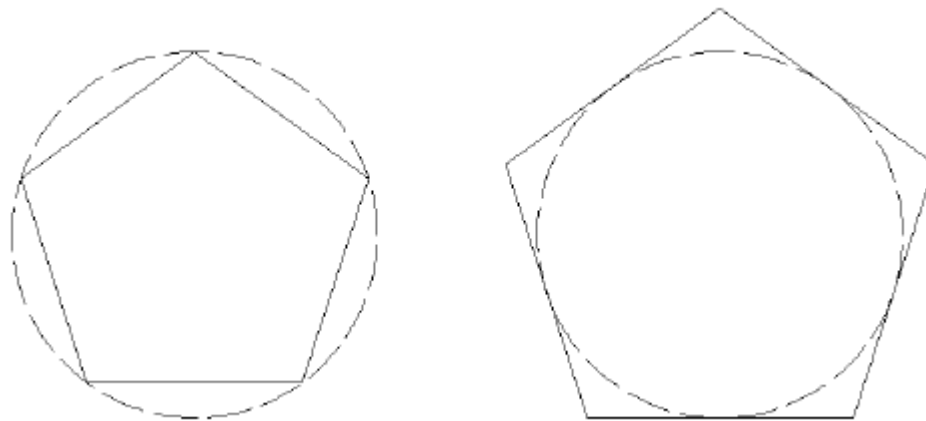
POLYGON Enter number of sides <4>: Entre com o numero de lados do seu polígono. Por exemplo digite 6.

O passo a seguir pede: Specify center of polygon or [Edge] Especifique o centro do polígono. Você pode então digitar uma coordenada, clicar em um ponto específico usando comandos de precisão ou clicar em qualquer lugar da área gráfica.

Nova mensagem é apresentada na região de comando: Enter na option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <1>: Escolha a opção Circunscrito “C” ou Inscrito “I”.

Neste passo você terá que determinar se o polígono ficará inscrito ou circunscrito em um círculo imaginário. Colocaremos por exemplo inscrito.

Para finalizar, o prompt apresentará: Specify radius of circle: Especificar o raio do círculo. Em nosso exemplo colocamos o valor 50.



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

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

#### Opções do comando:

- **Edge:** Define um polígono pela indicação da dimensão de um de seus lados, normalmente definidos por dois pontos. Neste caso as mensagens no prompt mudarão conforme a interação que segue:

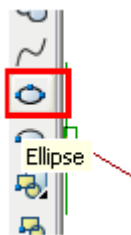
Specify center of polygon or [edge] Digite a letra E para ativar a opção Edge. O prompt irá agora perguntar:

Specify endpoint of edge: Especifique o primeiro ponto.

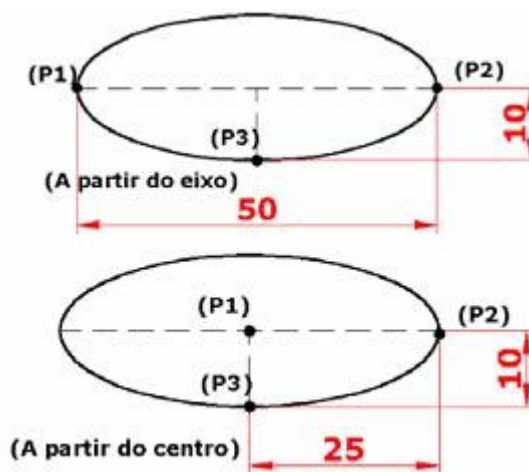
Specify second endpoint of edge: Especifique o segundo ponto.

Neste caso, a distância e a inclinação formada entre os dois pontos é que determinará o tamanho do polígono.

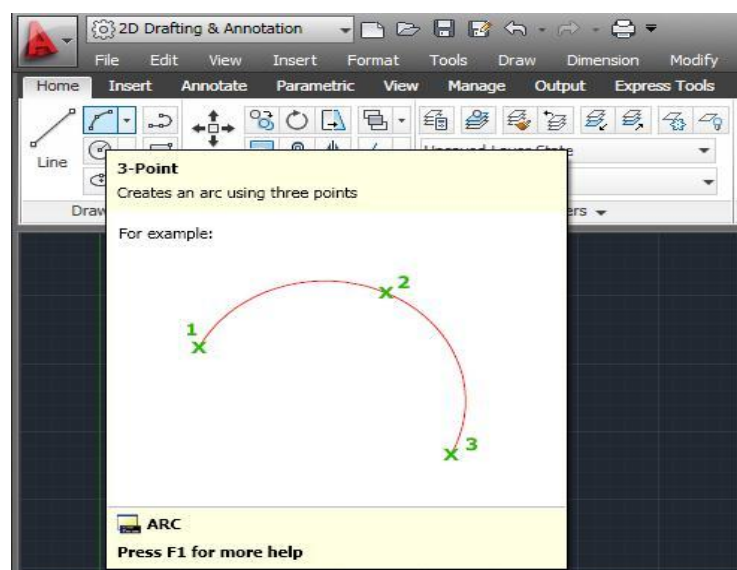
#### Comando Ellipse



Serve para criar elipses. No Teclado: “EL”, ou no Menu Pull Down: Draw/Ellipse, ou na Toolbars: Draw. Quando acionado o comando, inicialmente entrar com o ponto P1. Logo após definiremos o ponto P2 conforme desenho abaixo. Após definido o segundo ponto, será pedido para se definir o terceiro ponto da elipse P3, que poderá ser definido também através de um raio.



## Comando ARC



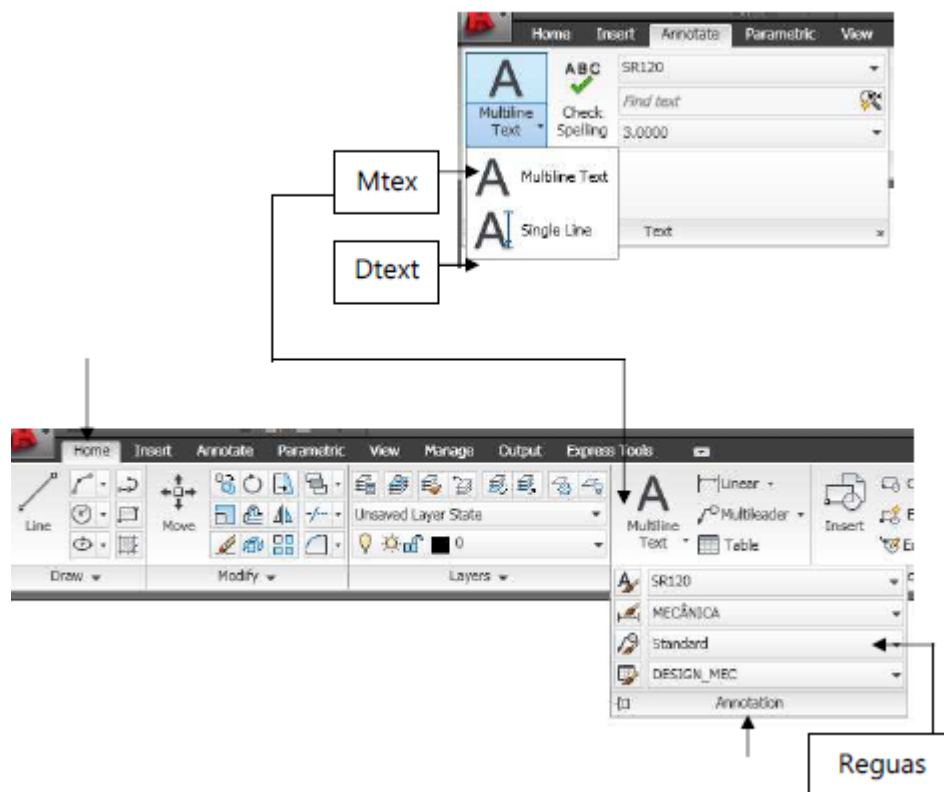
Serve para criar arcos. No Teclado: “ARC”, ou no Menu Pull Down: Draw/Arc, ou na Toolbars: Draw. Para a execução de Arcos com o comando ARC, precisamos identificar os pontos característicos do desenho ou os dados que temos para poder trabalhar satisfatoriamente.

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

Clicar no P1 - clicar no P2 - clicar no P3.

## Criação e edição de textos: posicionamentos e fontes

### Comando MText



Usado para criar textos. No Teclado: “MT”, ou no Menu Pull Down: Draw/text, ou na Toolbars: Draw. O comando Mtext permite a geração de blocos de texto, como nos editores de textos convencionais. O texto de múltiplas linhas ou parágrafos é definido dentro de uma janela de texto definida dentro do desenho.

Acione o comando, clique em um ponto e abra uma janela - clique em outro canto e feche a janela - escreva o texto - configure o texto.

## Informações gráficas

### Comandos de modificação: organização e padronização

#### Comando Undo

Desfaz um comando. No teclado U, ou no Menu Edit/Undo.

Digitando a letra U em seguida Enter, aciona o comando e automaticamente já desfaz o ultimo comando. Teclando mais uma vez em Enter, o CAD vai desfazendo os comandos anteriores.

#### Comando Redo

Anula o efeito do Undo. No teclado Redo, ou no Menu Edit/Redo.

Digitando a palavra Redo seguida de enter, o comando automaticamente já desfaz o ultimo UNDO. O comando só funciona uma vez após cada Undo.

#### Comando Erase

Exclui determinados objetos. Para ser acionado basta clicar na ferramenta Erase -selecionar os objetos e depois Enter. Obs.: Outro método para apagar um objeto é clicar sobre o objeto e teclar DELETE.

#### Comando Trim

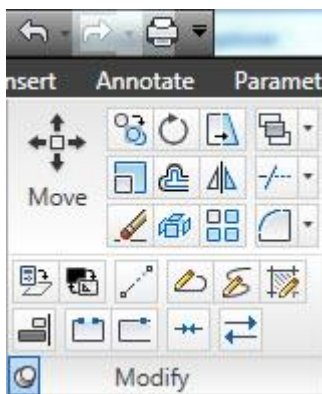
O Trim uma das ferramentas muito utilizada no AUTOCAD e onde recortamos e aparamos os objetos. No Teclado pode ser acionado por “TR”, ou através do Menu Modify.

Quando se aciona o comando, é pedido para selecionar o objeto a ser usado como linha de corte ou limite, que no qual obrigatoriamente ter uma intersecção ou estar cruzando o que ira ser cortado - depois de dar Enter, selecionamos o que queremos cortar. Você pode ainda não especificar a entidade usada como parâmetro de corte e apenas apertar Enter duas vezes, neste caso você poderá cortar objetos até a próxima intersecção desta entidade.

## Comando Extend

Serve para estender determinadas entidades, prolongando-as até certo ponto. No Teclado pode ser acionado por “EX”, ou através do Menu Modify. Ao acionar o comando, inicialmente é pedido para selecionar o objeto (parâmetro) a ser usado como linha limite ou de referencia. Isto significa que as entidades que serão “esticadas”, não passarão desta entidade parâmetro. Após selecionar esta entidade e apertar o Enter, você poderá selecionar os objetos que quer estender e verá que serão estendidos até a entidade parâmetro.

## Comando Move

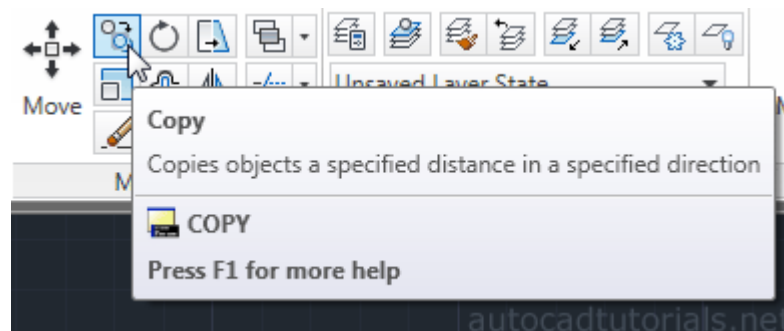


Ícone canto esquerdo superior da figura.

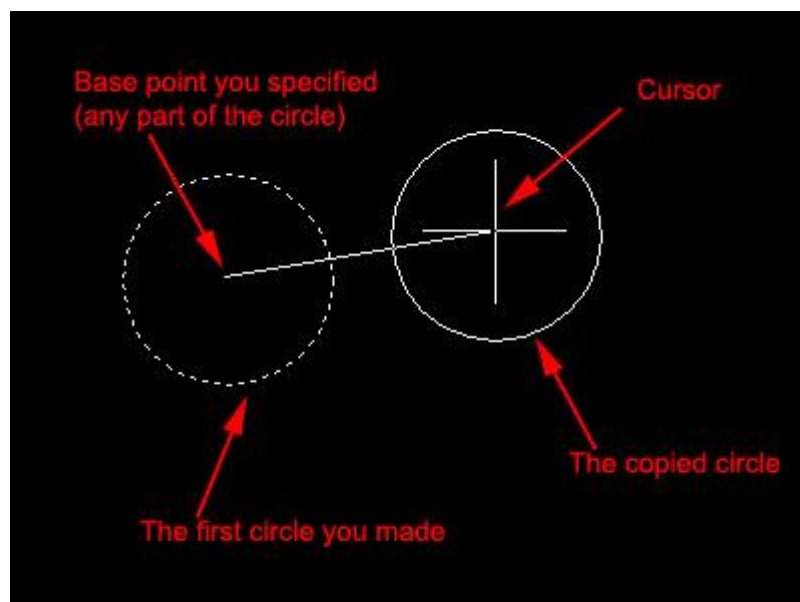
Serve para mover objetos. No Teclado pode ser acionado por “M”, ou através do Menu Modify. Podemos selecionar o objeto que queremos mover antes de acionar o comando. Após selecionarmos, acionamos o Move e clicamos em algum ponto de referencia por onde esta entidade será movida. Imaginemos um livro real. Quando queremos pegar em um livro podemos escolher pegar pela borda inferior, pela superior, pelo centro, etc. Assim funciona o comando Move, com a diferença de que este ponto de referencia pode situar-se inclusive fora da figura a ser movida. O segundo ponto a ser clicado na tela será onde eu devo locar este ponto inicial de referencia que foi escolhido. Assim se desejo mover um círculo de modo a situar seu centro em um determinado ponto P2, devo clicar no círculo, acionar o comando Move, clicar a primeira vez no centro do círculo (usando o OSNAP) e em seguida clicar neste ponto P2.



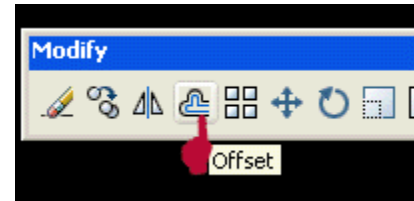
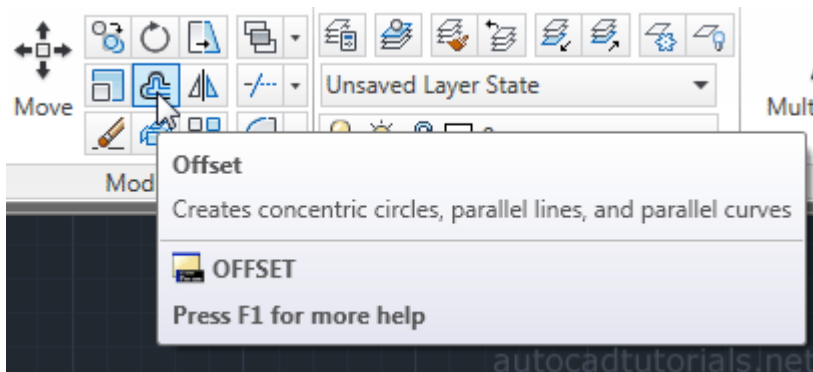
## Comando Copy



Serve para copiar objetos. No Teclado pode ser acionado por “CO”, ou através do Menu Modify. Este comando segue o mesmo princípio do comando Move. Podemos primeiro selecionar a entidade a ser copiada, depois acionar o comando, clicar em um ponto de referencia e depois clicar em um ponto de fixação, criando uma cópia idêntica.



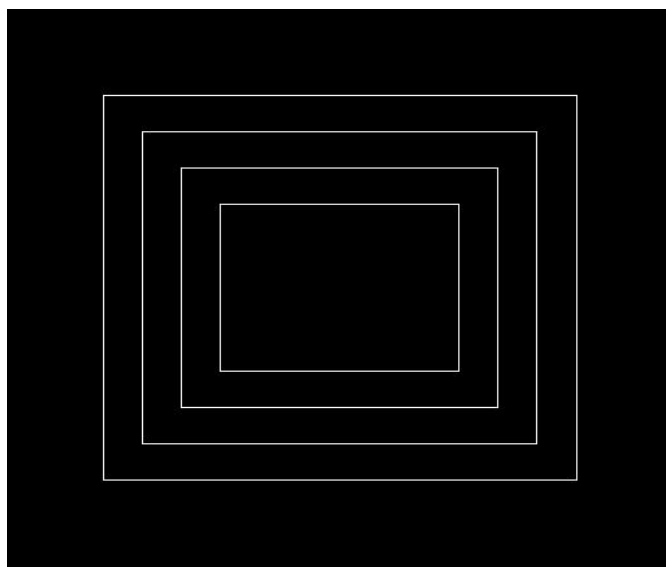
## Comando Offset



Serve para duplicar uma forma através de uma distancia pré-estabelecida. No Teclado pode ser acionado por “O”, ou através do Menu Modify.

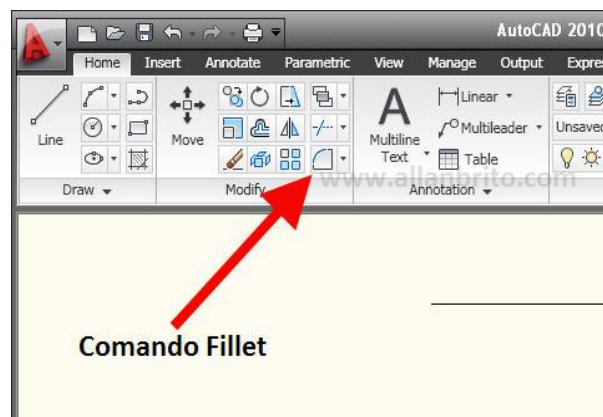
O Offset é outro importante instrumento na projeção em Paisagismo. Ele funciona da seguinte maneira. Digite a letra “O” na Região de Comandos. Posteriormente, digite a distância definida que você deseja fazer a cópia da entidade. Logo após digite Enter e clique na entidade a ser duplicada. Você poderá clicar depois em qual lado deve ser feita a cópia. No caso de um quadrado você poderá clicar para fora ou para dentro, etc. Se for um retângulo feito pela opção REC, perceba que ele vai criar uma borda. A distância entre uma linha e outra é aquele estabelecida por você.

Ao realizar o offset em uma linha perceba ainda que a cópia é exatamente paralela a que você escolheu como entidade a ser duplicada.



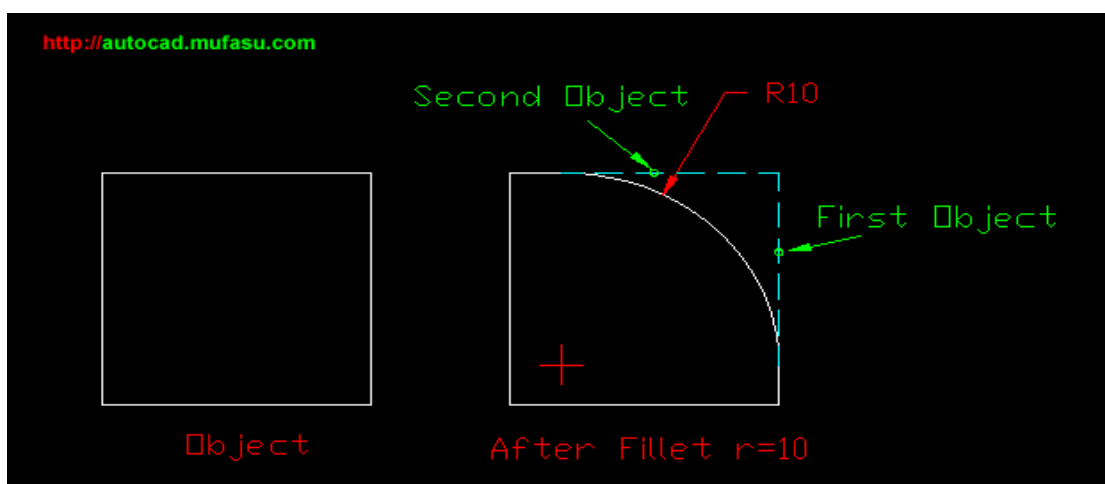
**Nota:** O comando offset pode ser usado em Polylines (Retângulos, círculos, ellipse, etc.), em caso de Polylines curvas, ele gera formas concêntricas, com a distancia definida inicialmente no comando.

## Comando Fillet



Serve para unir pontas de duas retas, estendendo-as até se encontrarem. No Teclado pode ser acionado por “F”, ou através do Menu Modify. Para usar o Fillet, inicialmente acione o comando. Depois clique nas pontas das duas retas que você deseja unir. O comando não pode ser usado em retas paralelas.

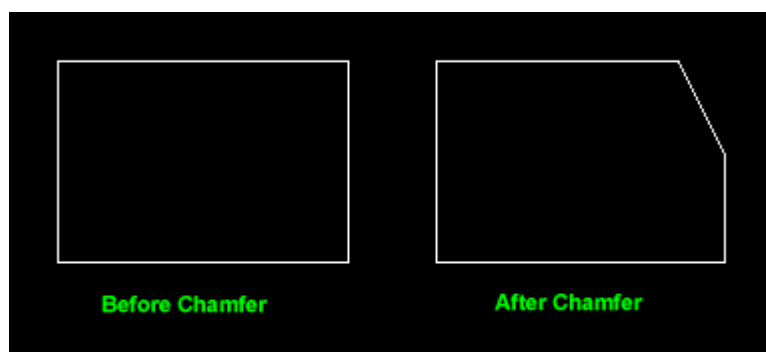
O Fillet serve ainda para criar cantos arredondados, ou boleados. Para isto ao acionar o comando, digite logo após a letra “R” (ou seja, você terá que dar o Raio da circunferência usada para arredondar as duas retas). Digite o valor do raio (lembramos que ele deve ser compatível com a distância entre as duas retas). Logo após clique nas duas pontas que deseja arredondar.



## Comando Chamfer

Serve para Chanfrar duas retas. No Teclado pode ser acionado por “CHA”, ou através do Menu Modify.

O uso do comando se dá da seguinte maneira. Acione o comando, em seguida acione “D” para digitar a primeira distancia a ser usada no chanfro. Em seguida ele irá pedir a segunda distância. Digite a segunda distância a ser usada no chanfro. Em seguida ele pedirá para que você selecione a primeira linha a ser chanfrada, lembre-se de que esta primeira linha será chanfrada na primeira distância que você digitou. Em seguida ele pedirá para você selecionar a segunda linha, que consequentemente receberá a segunda distancia que você digitou.



Antes e depois do Chamfer, respectivamente.

## Comando Rotate

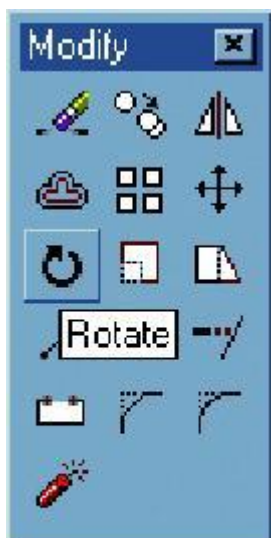


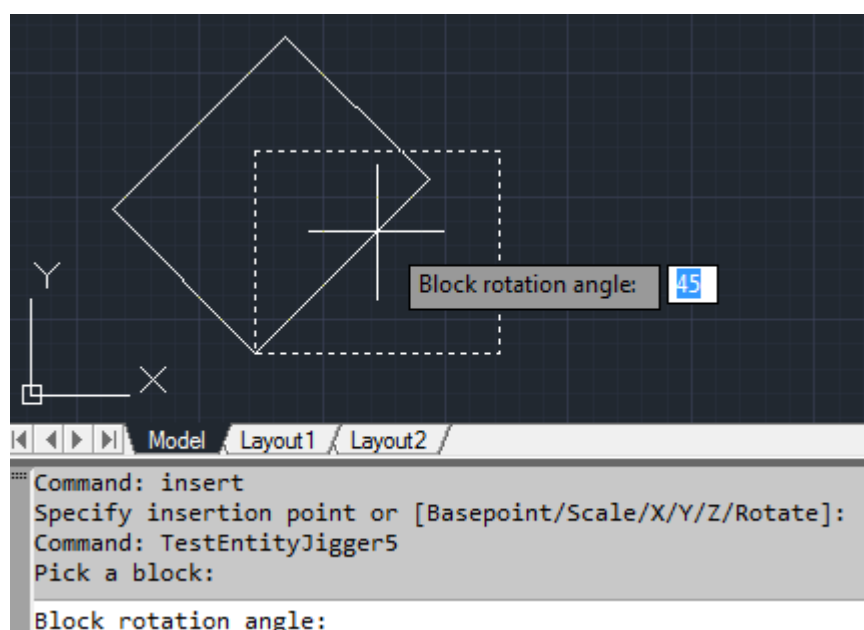
Figura 1 – Toolbar Modify.

Comando Rotate.

Serve para rotacionar objetos. No Teclado pode ser acionado por “RO”, ou através do Menu Modify.

Assim como no comando MOVE, podemos selecionar o objeto a ser rotacionado antes de acionar o comando. Após acionarmos o comando, o AutoCAD pedirá para você especificar o eixo de rotação (ponto base - que pode estar dentro da entidade a ser rotacionada ou não) daquela peça, você poderá clicar em qualquer ponto da tela gráfica e em seguida efetuar a rotação, perceba que o ponto escolhido é exatamente o eixo de rotação da entidade rotacionada. Você poderá não especificar este segundo ponto, digitando o ângulo que deseja rotacionar a figura e em seguida Enter.

Um recurso bastante utilizado é a opção de comando: Reference, acionando o comando Rotate, escolhendo um ponto do objeto, e em seguida digitando a letra “R”, você poderá rotacionar uma entidade para a mesma inclinação referencial de outra.

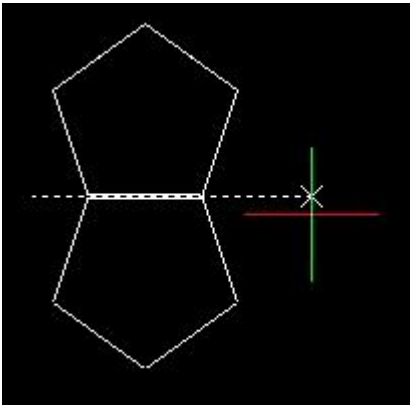


## Mirror

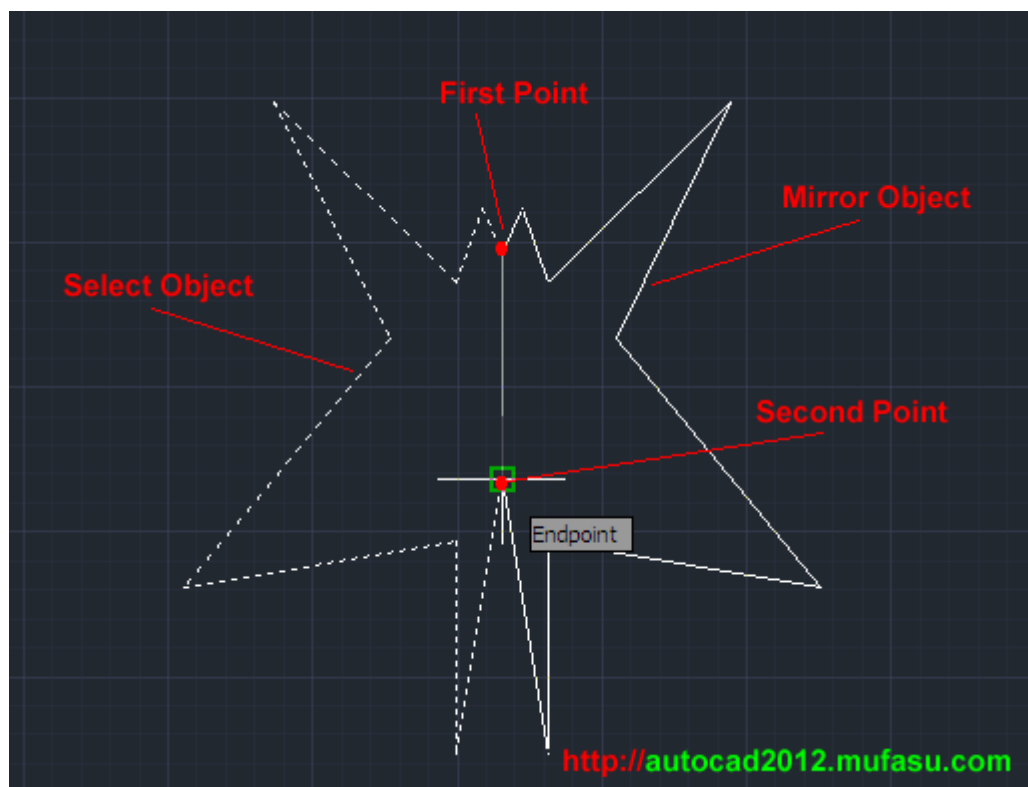
Serve para espelhar objetos. No Teclado pode ser acionado por “MI”, ou através do Menu Modify.

Para usar o comando Mirror, inicialmente temos que selecionar o objeto a ser espelhado, depois acionamos o comando - Enter. Agora é solicitado um ponto que será a mediana do nosso espelho. Mais uma vez, este ponto pode estar dentro ou fora da figura que se deseja

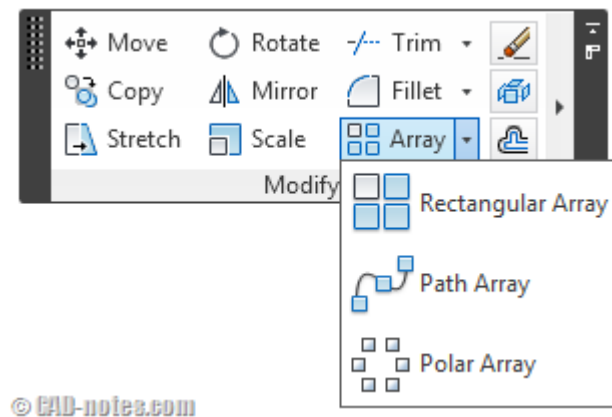
espelhar. Pede-se o segundoponto que poderá ser um ponto determinado ou um ponto qualquer desdeque esteja ligado o Ortho [F8], que vai garantir a ortogonalidade do espelhamento da figura. Apartir do segundo clique, é perguntado se queremos deletar o objeto de origem e manter somente o seu espelho, você poderá digitar <Y> para apagar, ou <N> para manter o objeto de origem.



**Mirror de cima para baixo.**



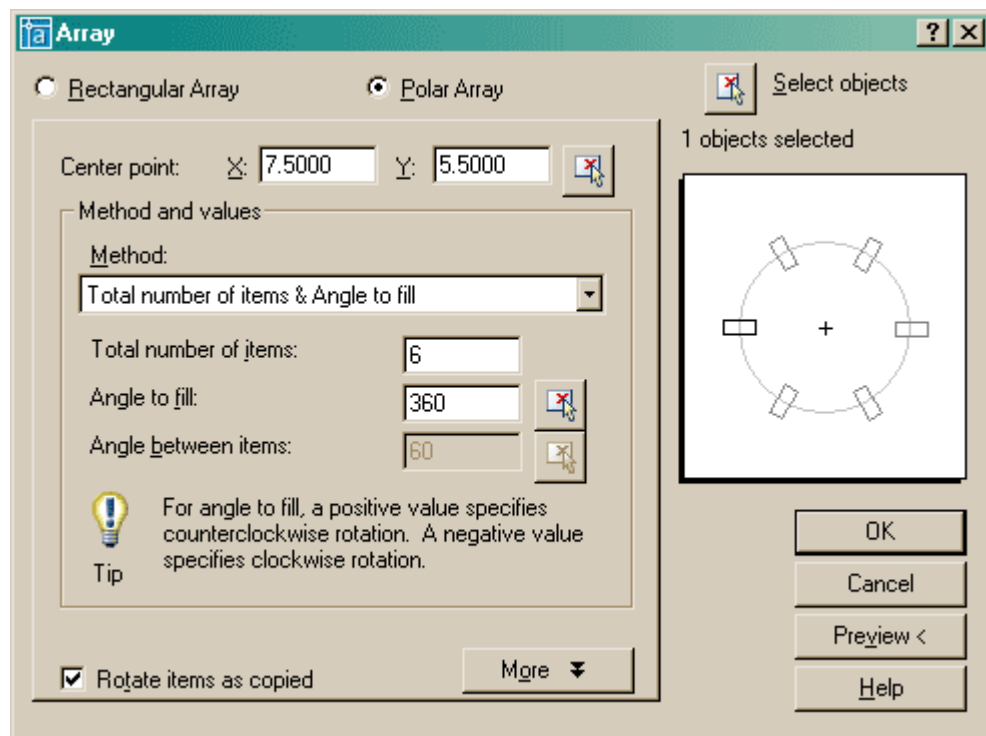
## Comando Array



O Comando Array serve para criar sucessivas repetições de uma entidade. No Teclado pode ser acionado por “AR”, ou através do Menu Modify. Ao acionar o Array, abrirá uma caixa de diálogo. Você poderá usar o Rectangle Array ou Polar Array. No Rectangle Array, você terá uma sequência de cópias sucessivas nos eixos ortogonais X e Y. Na caixa de diálogos você poderá clicar em selecionar Objetos, você então retornará a tela gráfica e selecionará apertando depois o Enter. Depois, você especificará o número de colunas (Columns) e o número de linhas (Rows) que deseja. Logo abaixo você colocará um valor de offset entre as colunas e um valor de offset entre as linhas (ou seja, distância entre elas). Você poderá colocar em Preview para visualizar como está ficando seu Array.

Você também poderá escolher a opção Polar Array (Array em círculo) na caixa de diálogo- automaticamente veremos que a caixa de diálogo se altera de retangular para uma caixa array polar- 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 diálogo. Clicamos depois no 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 referência. Definimos logo depois o número de itens que iremos copiar em volta do centro. Podemos manter ainda o valor de 360 que corresponde a volta completa ou alterar para um ângulo de varredura menor.

Ao aceitar o Array você perceberá que a figura foi copiada de maneira radial a partir do centro escolhido.



**Note:** O Método 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.

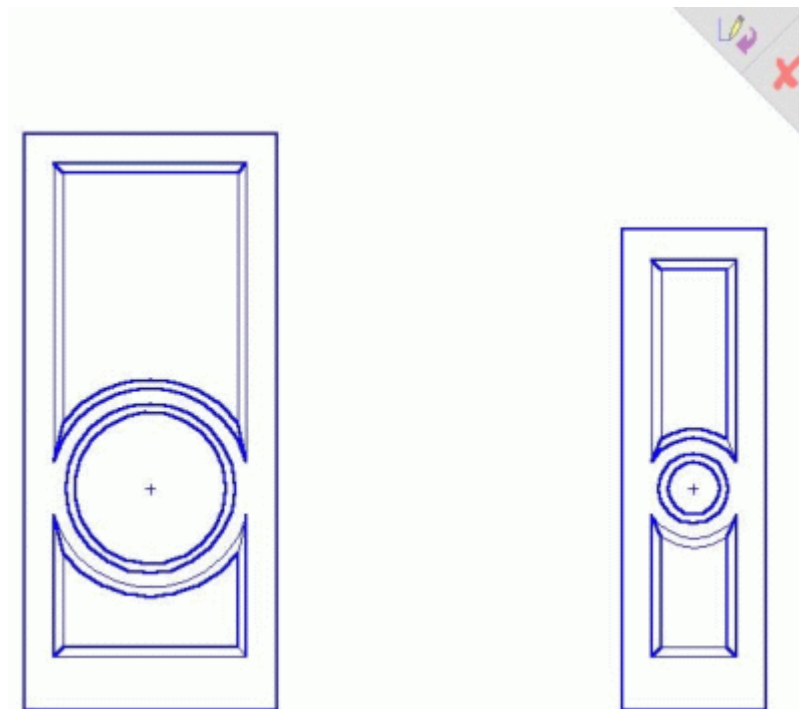
A Opção Já Setada Abaixo Rotate Items As Copied - Da a Condição De Rotacionar As Copias Dos Objetos Ou Não Em Função De Seu Ângulo De Inclinação.

## Comando Stretch

Usado para esticar determinada entidade. No Teclado pode ser acionado por “STRETCH”, ou através do Menu Modify. Após acionar o comando, obrigatoriamente temos que selecionar o objeto que deve sofrer o stretch através da seleção window-crossing (ou seja, através de abertura de janela por dois pontos da direita para esquerda usando o botão esquerdo do mouse pressionado). Após a seleção podemos clicar um ponto de referência e indicar a direção em que caminhará o esticamento da entidade (é interessante usar o Ortho para este tipo de operação), você poderá então clicar em outro ponto para onde deve concluir o stretch



ou mesmo digitar a distancia de stretch desejada.



### Comando Scale

Usado para ampliar ou reduzir objetos (diferente de um comando de visualização, o Scale altera de fato as MEDIDAS do objeto). No Teclado pode ser acionado por “SC”, ou através do Menu Modify. Após acionar o comando, devemos clicar no objeto que deve sofrer o scale, logo depois deveremos escolher um ponto base, que será por onde o objeto será reduzido. Logo depois digitaremos um fator de escala para o objeto e apertamos Enter. É interessante observar que este fator de escala já possui em si a possibilidade de ampliação ou redução. Por exemplo, ao digitar no fator de escala o número 2, obteremos um objeto final com o tamanho duas vezes maior que o primeiro. Caso digitemos um fator de escala de por exemplo 0,5, obteremos consequentemente um objeto com a metade do tamanho do primeiro e assim sucessivamente.



Veja o exemplo acima com outra escala.

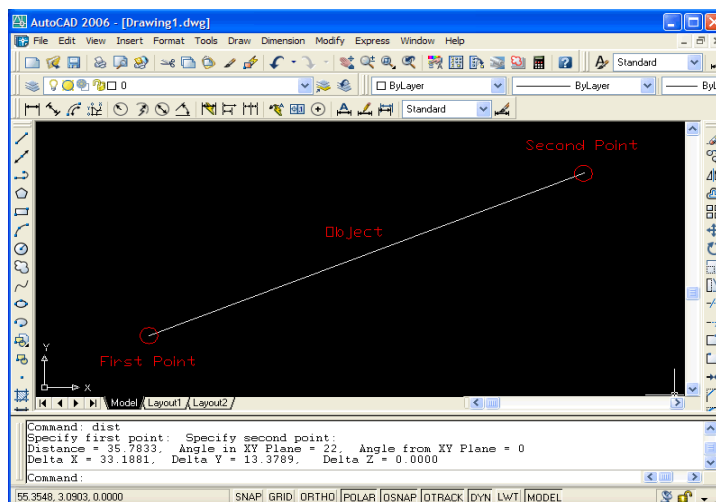
## Outros Comandos e operações importantes

### Dist

O comando Dist serve para determinar a distância entre pontos de objetos no desenho e seus pontos relativos ao plano vigente. (Ele poderá ser acionado digitando-se “DI”, seguido e Enter).

**OBS1:** Selecionamos os pontos com Osnap ligado, para garantir a precisão e clicamos nos pontos da entidade que desejamos “medir”.

**OBS2:** A distância aparecerá na linha de comando.



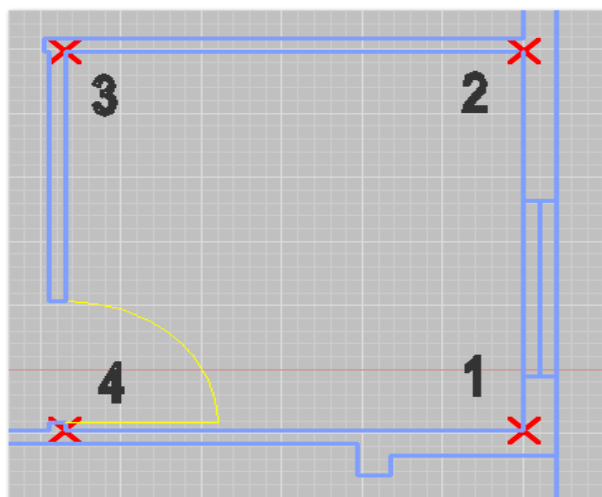
## Área

O comando AREA é uma ferramenta para calcular a Área e o perímetro de figuras em tela gráfica. (Ele poderá ser acionado digitando-se “AREA”, seguido e Enter).

Seu procedimento é simples, selecionamos o P1 -P2 -P3 -P4 (e quanto mais vértices tiver meu polígono) e retornando sempre ao P1 de origem, seguido de enter.

**OBS1:** A área parecerá na linha de comando.

**OBS2:** Você poderá também acionar o comando e digitar “O” seguido de Enter, você poderá então selecionar um objeto fechado como um polígono, uma polilinha fechada, um círculo, etc. e obter a área sem precisar escolher os pontos.



## DETALHAMENTO

### **Biblioteca: utilitários e criação**

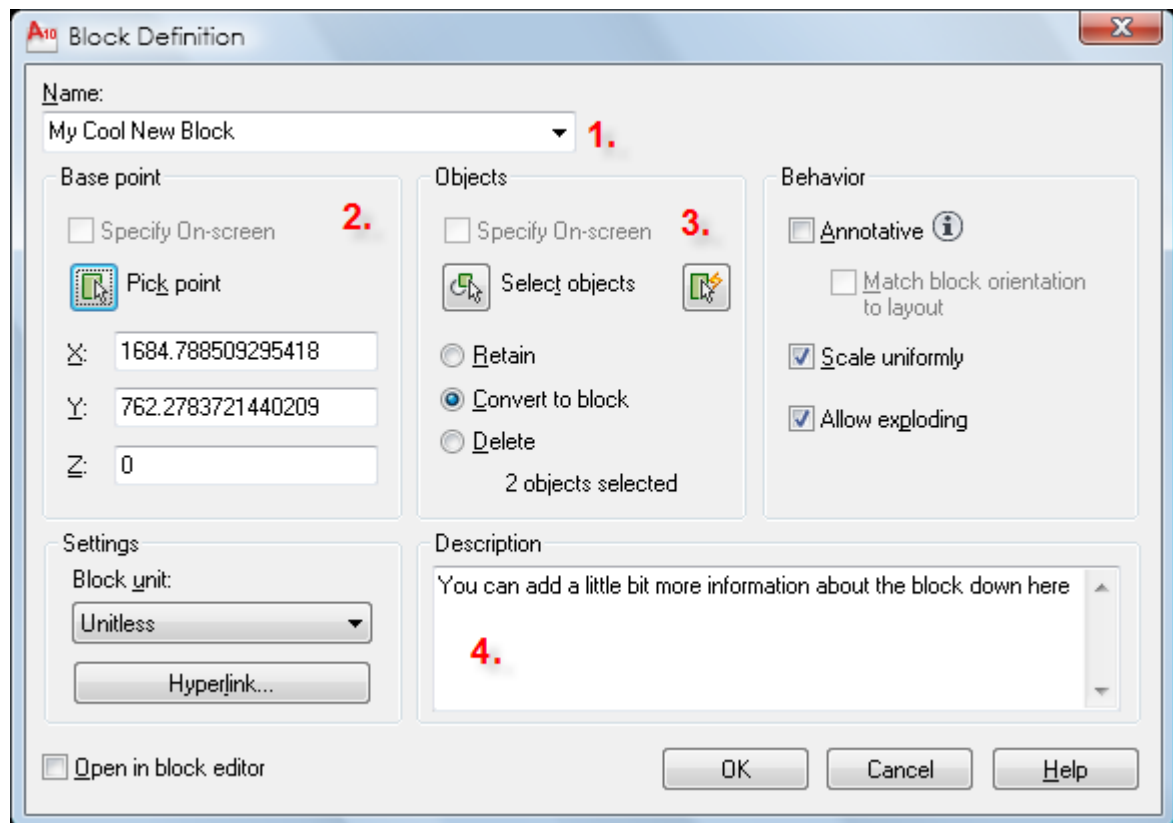
#### **Make Block**

O comando Make Block permite agrupar entidades individuais em um bloco na base de dados. Sempre que for necessária a inserção de desenhos repetitivos, a partir do momento que criamos um bloco podemos inserir o mesmo em qualquer outro projeto. O Bloco, apesar de parecer uma figura fechada, pode ser editável em área separada clicando-se duplamente no bloco desejado.

Você poderá também fazer o caminho inverso (maneira mais prática e usual): Selecione os objetos que deseja fechar em um bloco e depois digite “B” e depois Enter. A mesma caixa de diálogos aparecerá.

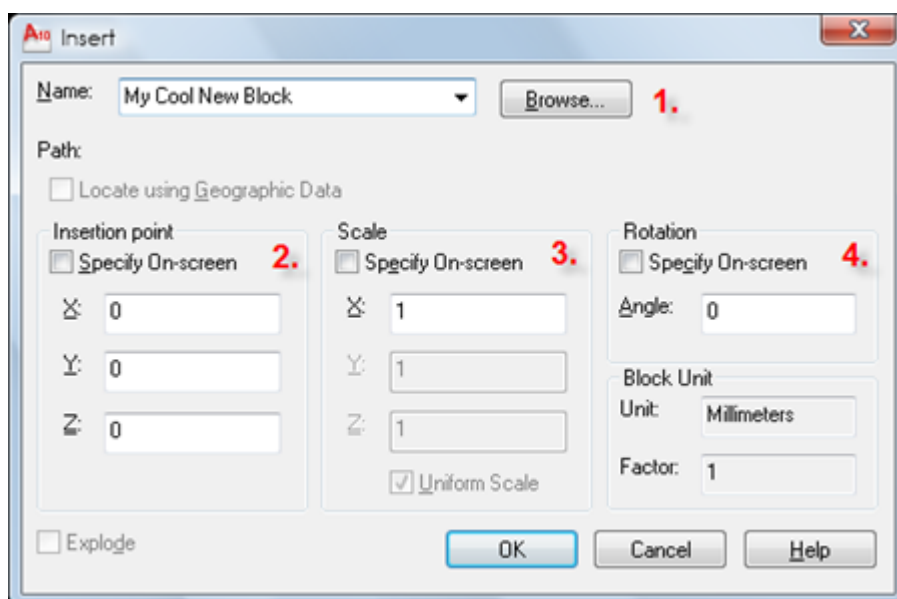
Quando for acionando, o comando Make Block, abra uma caixa de dialogo - dê um nome para seu bloco - clique na opção Select Objects para selecionar os objetos que pertencerão aquele bloco-selecione os objetos-clique na opção Pick Point para escolher um ponto no qual o bloco será inserido - e depois clique em ok.

Este formato se refere a um bloco em que você utilizara no desenho vigente. Para a criação de um bloco no qual será utilizado em outros desenhos, temos que criar um bloco através do comando WBLOCK, ele segue quase da mesma forma que a criação do bloco comum, somente você devera indicar um local para salvar este bloco no seu computador.



## Insert Block

O comando Insert Block pode inserir um bloco construído dentro do desenho ou a partir de uma biblioteca. Ele pode ser acionado digitando-se a Letra “I” do teclado seguida de Enter. Acionando o comando Insert Block abrirá uma caixa de diálogo - escolher o bloco (se o bloco foi feito recentemente, ele aparecera na opção Name, ou então pode clicar na seta da caixa e procurar outro bloco. Caso seja um bloco da biblioteca, clique em “browse” e indique o local onde este bloco foi salvo.



## Detalhamento de desenhos: hachuras e dimensionamento

### Comando Hatch

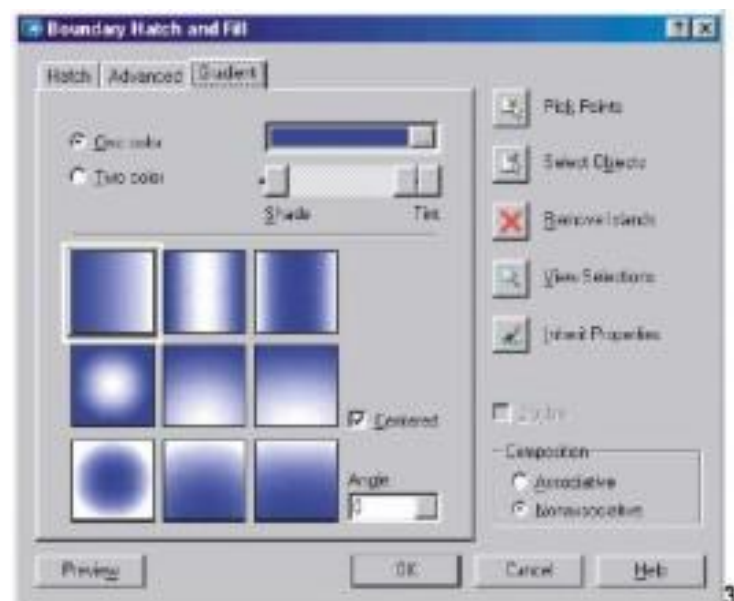
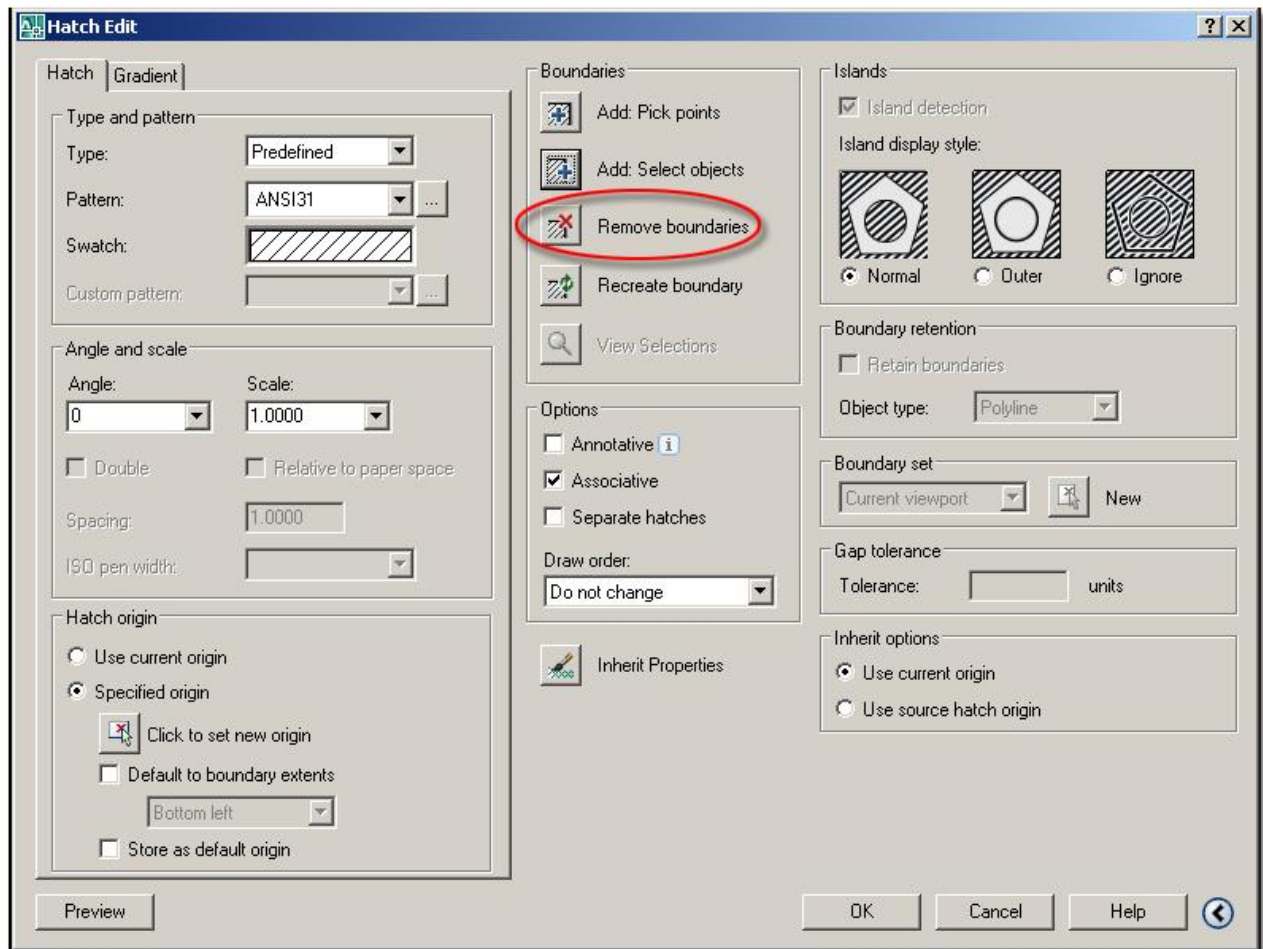
Serve para criar Hachuras. No Teclado: “H”, ou no Menu Pull Down: Draw/Hatch, ou na Toolbars: Draw. O Comando Hatch é dos comandos mais utilizados em Paisagismo, pois a hachura determina um tipo de cobertura, um tipo de pavimento, etc. Existem vários tipos de hachuras dependendo do material utilizado na nossa peça que está sendo desenhada. O AUTOCAD apresenta uma infinidade de opções de hachuras.

A partir do acionamento do Comando HATCH, aparecerá uma caixa de diálogo(tela 01 abaixo). Clicamos no botão “Pick Point”,e depois clicamos dentro da figura a ser hachurada (para definirmos nossa área irá ser hachurada). Normalmente ao selecionarmos ela fica tracejada. OBS: Obrigatoriamente nossa área deverá estar totalmente fechada, se tiver um milésimo aberto ou mesmo a sua tela gráfica não enquadrar a sua área afim, o AUTOCAD emitirá uma mensagem de erro.

Depois de selecionada a área que irá ser hachura clicamos <ENTER> para voltarmos a caixa de diálogo. Nas opções poderemos escolher o tipo de hachura (geralmente se usa as Hachuras Predefined). Podemos visualizar como fica nossa área com a hachura, clicando no Botão “Preview”, e para retornar na tela anterior, teclamos ESC, seclicarmos <ENTER> o AutoCAD confirmará a hachura concluindo o comando.

O valor “Scale” se refere a distancia entre linhas de hachura, podemos aumentar o valor para maior distanciamento ou diminuir para ficar mais compacta. O valor do “Angle” refere ao ângulo de inclinação da hachura, por Default(padrão)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:** Existem também hachuras com gradientes (Tela 3 Abaixo), muito usado para arquitetura, como por exemplo, para um efeito de reflexão de uma vidraça.





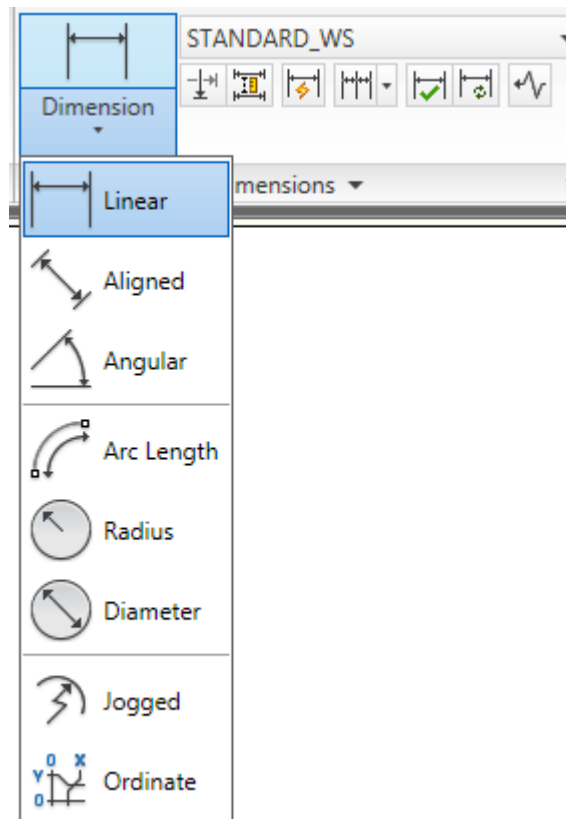
**Alguns conceitos sobre Hachuras:**

- **Pattern-Determina** - o padrão de hachura a ser utilizado.
- **Pattern Properties** - Define parâmetros de aplicação da hachura escolhida
- **Iso Pen Width** - Especifica uma escala padrão ISO com base na caneta selecionada, somente para hachuras deste padrão.
- **Scale** - Permite a correção da escala do padrão de hachura.
- **Angle** - Controla o ângulo de aplicação da hachura em relação ao eixo X da UCS atual.
- **Spacing** - Controla o espaçamento das linhas paralelas que compõem a hachura, disponível se USER DEFINED estiver selecionada no quadro PATTERN TYPE.
- **Double** - Quando assinalado o hachuramento é duplo e cruzado, disponível se USER DEFINED estiver selecionada no quadro PATTERN TYPE.
- **Boundary** - Delimitação da superfície a ser hachurada.
- **Pick Points** - Delimita a área a ser hachurada.
- **Select Objects** - A área a ser hachurada é determinada por seleção convencional de entidades.
- **Remove Islands** - Permite a remoção de um conjunto de limites determinados como ilhas, quando utilizada a opção Pick Point.
- **Preview Hatch** - Permite a visualização da hachura antes da sua execução.
- **Inherit Properties** - Recupera as características de uma hachura existente no desenho. É muito útil quando revisamos um desenho e não sabemos as características da hachura feita.

**Dimension (COTAS)**

Uma das etapas mais importantes do processo de desenho é a cota. Geralmente pela complexidade desta função, não se usam os atalhos pelo teclado, recorrendo mesmo a barra de ferramentas Dimension. O AUTOCAD permite uma cotação automática com amplas possibilidades de estilo e edição. Quando se faz uma cota, determinamos os pontos nos quais queremos a medida. O AUTOCAD guarda as coordenadas dos pontos marcados e faz o cálculo da distância entre dois pontos gerando assim a cota. Está é a barra Dimension e as principais

informações sobre a cotação.



## Properties

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

Selecionamos o nosso objeto ou linha e clicamos. Na primeira caixa (Bylayer) selecionamos uma cor para definir a nossa peça. Para carregar outros tipos de linhas, caixa (Bylayer) do meio:

1 - Clique em OTHER e na sequência:

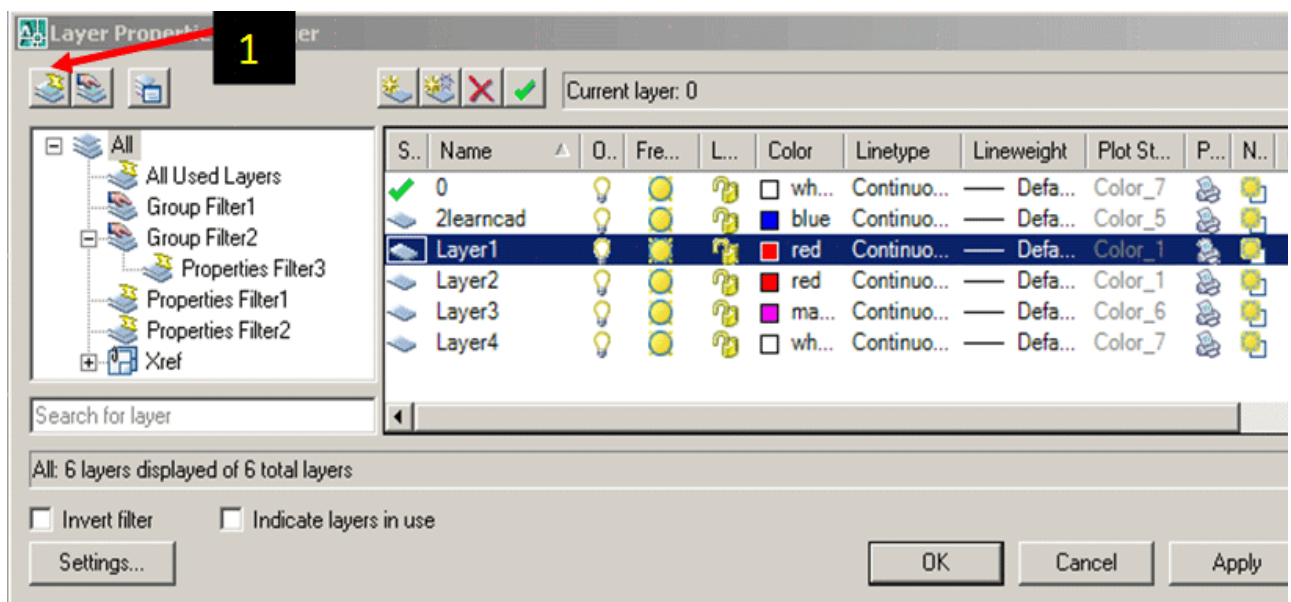
2 - Clique em LOAD para caixa de linhas e escolha os tipos de linhas que deseja carregar. Podendo selecionar os tipos com ajuda CTRL para alternadas ou SHIFT para um grupo. E para confirmar clique OK. Podemos mudar linhas já desenhadas, use os Grips e abra a caixa e escolha o novo tipo de linha.

Podemos inserir espessuras, diretamente através da Terceira Caixa (Bylayer), (lembrar que só podemos visualizar as espessuras a partir da espessura 0.30 e lembrando que na hora de

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

**OBS:** Lembrar ainda que no padrão de impressão podemos atribuir cada cor a uma espessura diferente de linha, a isso chamamos de “Penas”.

## Layers

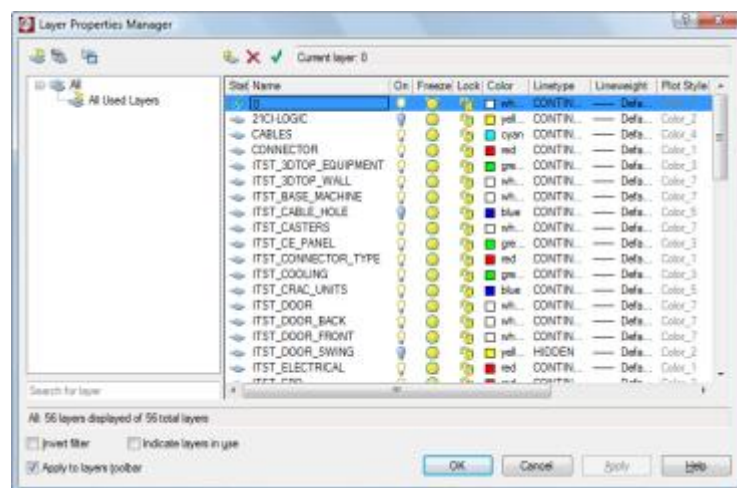


O comando LAYERS é um dos comandos mais interessantes existentes no AUTOCAD e em outros programas de CAD. Layers são níveis ou camadas, onde podemos fazer o seu gerenciamento que se comportam como se fossem páginas de papel transparente onde podemos ver sua visualização na medida em que necessitamos,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

LAYERS é o comando do quadro de diálogo que controla tipos ou informações de “Camadas” para podemos ligarmos ou desligar, congelar, trancar, bloquear um determinado grupo de entidades (pertencentes a mesma layer) e ainda manipular a impressão no momento que

necessitamos determinados modos de apresentação do desenho. O Layer Properties Manager serve para a criação dessas layers (camadas). Sempre que possível dê preferência, que todo o desenho deve ser feito em várias camadas distintas. Sendo assim você deve, por exemplo, colocar toda a vegetação em uma layer e atribuir uma cor a ela. Todos os pavimentos ficam em outra layer. Todos os mobiliários ficam em outra. De forma que posso esconder ou mostrar aquela layer no momento desejado.

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



Através do liga-desliga do Layer, você poderá deixa-las visível ou não. Para novamente visualizar aquela layer basta clicar novamente no botão liga-desliga.

## Layout

A região de layout ou papear space é o lugar onde você irá configurar seu desenho para ser impresso. Ele poderá ser acionado na Região de Informações. O Model é esta área inicial que você estará desenhando. Você poderá ir e vir do Layout (Paper Space) para o Model quantas vezes quiser.

Quando seu desenho tiver sido concluído você irá ao Paper Space. Use blocos de pranchas nos formatos A0, A1, A2, A3, A4 para facilitar este processo. Com o tamanho de prancha escolhido, que deve ser compatível com o seu projeto, você irá agora colocar seu desenho.

Para isto você utilizará as VIEW PORTS. As View Ports são janelas de visualização que vão buscar a imagem de seu desenho MODEL numa área restrita por um retângulo. Elas são geradas da seguinte maneira. Estando no Paper Space, digite a sigla VP seguida de Enter. Você então clicará na tela em um ponto onde deseje começar sua view port, em seguida você clicará numa diagonal num segundo ponto formando um retângulo (janela). Após o clique você perceberá que apareceu dentro desta janela os seus desenhos realizados no model. Esta janela funciona como um objeto que você poderá mover copiar. Para entrar dentro da view port você fará um duplo clique dentro dela, e para sair um duplo clique fora dela. Perceba que a view port trás todos os desenhos do Model. Perceba ainda que você poderá fazer Zoom Out e Zoom In dentro de sua view port e até mesmo alterar os desenhos. Lembrando que se os desenhos forem alterados dentro da View Port eles serão também alterados no Model, pois se trata de uma janela de visualização.

Para colocar nosso desenho na escala desejada a ser impressa devemos clicar duas vezes sobre a view port, nos direcionarmos para o desenho em que se deseja pôr a escala, em seguida digitaremos “Z” (Zoom) seguido de Enter. Em seguida deveremos digitar “S” (Scale). Em seguida deveremos usar os seguintes códigos seguidos e enter:

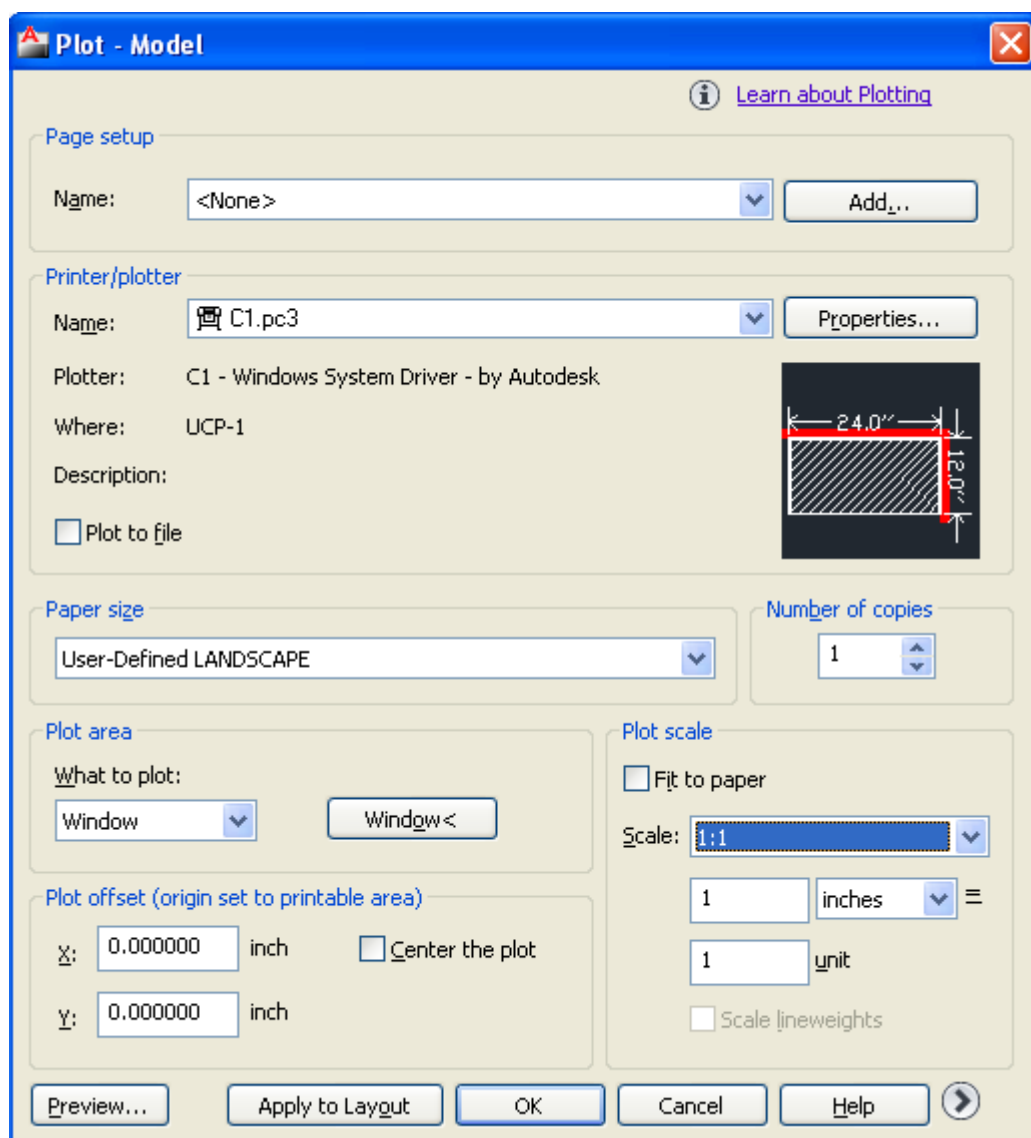
<b>100/5xp</b>	<b>Para Escala de 1/5</b>
<b>100/10xp</b>	<b>Para Escala de 1/10</b>
<b>100/20xp</b>	<b>Para Escala de 1/20</b>
<b>100/25xp</b>	<b>Para Escala de 1/25</b>
<b>100/50xp</b>	<b>Para Escala de 1/50</b>
<b>100/75xp</b>	<b>Para Escala de 1/75</b>
<b>100/100xp</b>	<b>Para Escala de 1/100</b>
<b>100/125xp</b>	<b>Para Escala de 1/125</b>

Depois de digitar e pressionar o enter, devemos sair da view port sem mexer no seu zoom (pois assim desconfiguraríamos a escala e teríamos que repetir o processo). Em seguida organizamos a view port para o local adequado na prancha, e assim organizamos todos os desenhos que desejamos plotar (imprimir).

## Plot

No teclado: Control + P. A plotagem é o processo de passagem do desenho do computador para o papel e, normalmente, deixa muitas dúvidas nos usuários de AUTOCAD. Em primeiro lugar, existe uma dificuldade, que é o próprio equipamento utilizado, cada usuário, cada empresa tem um equipamento diferente.

Portanto, fica difícil abranger sobre o assunto. A impressão pode ser feita através de uma plotter ou impressora. Na plotagem devemos usaros recursos de definição de espessura de linhas diferentes para cada cor. Para podermos imprimir ou plotar um desenho é necessário configurar esse equipamento no AUTOCAD.



A caixa acima mostra a caixa de diálogo padrão para impressão do Autocad. Na opção Name (Do Printer/plotter) devemos selecionar a impressora ou plotter com o qual devemos imprimir. Ao clicar em Properties, será aberta outra caixa de diálogo com as propriedades da impressora (nesta caixa de diálogos poderemos atribuir as espessuras (penas) para todas as cores que desejarmos).

Na Opção Paper Size, escolheremos o tamanho do papel. Em Plot Area, selecione a opção Window e selecione no Paper Space uma das pranchas que deseja imprimir. Lembramos que você deve escolher o mesmo tamanho que colocar no Paper Size, se você organizar seus desenhos em A3, deve colocar A3 também no Paper Size.

Selecione a opção Center the plot, para deixar o desenho no eixo central do papel.

Na opção Scale (se você estiver seguindo esta apostila) digite o número “10” na caixa de cima, e o número “1” na caixa de baixo. (nesta opção são colocados valores de escalas diferentes, caso o usuário escolha outra forma de organizar seus desenhos).

Clique em Preview para ver como ficará sua impressão e clique em OK caso esteja tudo certo.

## **BIBLIOGRAFIA**

Comunidades de AutoCAD na Internet.

Dominando o AutoCAD 2000 - Omura, George. Ed. Sybex. 1999

AutoCAD 2002(Barros, José Maurício de. Ouro Preto -MG -2002)





## Hino Nacional

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas  
De um povo heróico o brado retumbante,  
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,  
Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade  
Conseguimos conquistar com braço forte,  
Em teu seio, ó liberdade,  
Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada,  
Idolatrada,  
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido  
De amor e de esperança à terra desce,  
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,  
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Gigante pela própria natureza,  
És belo, és forte, impávido colosso,  
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada,  
Entre outras mil,  
És tu, Brasil,  
Ó Pátria amada!  
Dos filhos deste solo és mãe gentil,  
Pátria amada, Brasil!

Deitado eternamente em berço esplêndido,  
Ao som do mar e à luz do céu profundo,  
Fulguras, ó Brasil, florão da América,  
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida,  
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;  
"Nossos bosques têm mais vida",  
"Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada,  
Idolatrada,  
Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo  
O lábaro que ostentas estrelado,  
E diga o verde-louro dessa flâmula  
- "Paz no futuro e glória no passado."

Mas, se ergues da justiça a clava forte,  
Verás que um filho teu não foge à luta,  
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

Terra adorada,  
Entre outras mil,  
És tu, Brasil,  
Ó Pátria amada!  
Dos filhos deste solo és mãe gentil,  
Pátria amada, Brasil!

## Hino do Estado do Ceará

Poesia de Thomaz Lopes  
Música de Alberto Nepomuceno  
Terra do sol, do amor, terra da luz!  
Soa o clarim que tua glória conta!  
Terra, o teu nome a fama aos céus remonta  
Em clarão que seduz!  
Nome que brilha esplêndido luzeiro  
Nos fulvos braços de ouro do cruzeiro!

Mudem-se em flor as pedras dos caminhos!  
Chuvas de prata rolem das estrelas...  
E despertando, deslumbrada, ao vê-las  
Ressoa a voz dos ninhos...  
Há de florar nas rosas e nos cravos  
Rubros o sangue ardente dos escravos.  
Seja teu verbo a voz do coração,  
Verbo de paz e amor do Sul ao Norte!  
Ruja teu peito em luta contra a morte,  
Acordando a amplidão.  
Peito que deu alívio a quem sofria  
E foi o sol iluminando o dia!

Tua jangada afoita enfune o pano!  
Vento feliz conduza a vela ousada!  
Que importa que no seu barco seja um nada  
Na vastidão do oceano,  
Se à proa vão heróis e marinheiros  
E vão no peito corações guerreiros?

Se, nós te amamos, em aventuras e mágoas!  
Porque esse chão que embebe a água dos rios  
Há de florar em meses, nos estios  
E bosques, pelas águas!  
Selvas e rios, serras e florestas  
Brotem no solo em rumorosas festas!  
Abra-se ao vento o teu pendão natal  
Sobre as revoltas águas dos teus mares!  
E desfraldado diga aos céus e aos mares  
A vitória imortal!  
Que foi de sangue, em guerras leais e francas,  
E foi na paz da cor das hóstias brancas!



**GOVERNO DO**  
**ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria da Educação*