



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP

ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

AUTOCAD



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Secretaria da Educação

Governador

Cid Ferreira Gomes

Vice Governador

Francisco José Pinheiro

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 de Desenvolvimento da Escola

Maria da Conceição Ávila de Misquita Vinãs

Coordenadora da Educação Profissional – SEDUC

Thereza Maria de Castro Paes Barreto

ESCOLAS ESTADUAIS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM EDIFICAÇÕES

APOSTILA RESUMIDA
DA
DISCIPLINA DE AUTO-Cad
Prof. Orlando Medeiros da Silva

Fortaleza
2010

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	03
1.1 INICIALIZAÇÃO	03
1.2 CONFIGURAÇÕES INICIAIS	03
1.3 FAMILIARIZAÇÃO.....	03
1.3.1 Nome das Regiões	03
1.3.2 Funções do Mouse	05
1.3.3 Menu de Barras	06
1.3.4 Ícones de Comando	07
1.3.5 Funções do Teclado	07
2. SISTEMA DE COORDENADAS	08
3 COMANDOS	09
3.1 COMANDO LINE	09
3.2 COMANDOS ZOOM	09
3.2.1 Zoom Extends	09
3.2.2 Zoom Previous	10
3.2.3 Zoom Window	10
3.2.4 Zoom Real Time	10
3.2.5 Zoom Comando Pan	11
3.2.6 Comando Erase	12
3.2.7 Comando Undo	13
3.2.8 Comando Rectangle	13
3.2.9 Comando Circle	14
3.2.10 Comando Point	14
4 EXERCÍCIO.....	15
4.1 EXERCICIO PASSO A PASSO	16
4.2 EXERCÍCIO	16
5 COMANDOS DE PRECISÃO OSNAP	16
6 COMANDS DE EDIÇÃO.....	19
6.1 FORMAS DE ACESSO	19
6.2 ELLIPSE	20
6.3 ARC	21
6.4 EXERCÍCIO PASSO A PASSO	21
6.5 EXERCÍCIO	25
7 SOBRE LAYERS	26
7.1 LAYERS OU CAMADAS DE TRABALHO.....	26
7.2 CRIANDO UM LAYER.....	26

7.3 DEIXANDO UM LAYER CORRENTE	29
7.4 APAGANDO UM LAYER OU OUTROS ESTILOS (COMANDO PURGE)	29
7.5 BYLAYER E BYBLOCK	29
7.6 FILTROS DE LAYERS	30
8 SOBRE AS HACHURAS	31
8.1 CRIANDO E MODIFICANDO HACHURAS	31
8.1.1 Aba Hatch e campos houndaries e options	31
8.1.2 Aba Gradient	33
8.1.3 Comando de Edição	34
8.2 OBJECT SNAP	35
9 SOBRE TEXTOS	36
9.1 CRIANDO TEXTOS	36
9.2 CARRGANDO E FORMATANDO TEXTOS PARA O COMANDO SINGLE L. TEXT	36
9.3 UTILIZANDO O EDITOR DE TEXTOS DO AUTO-CAD	38
9.4 INSERINDO CARACTERES ESPECIAIS (SÍMBOLOS)	38
10 SOBRE BIBLIOTECAS	39
10.1 CRIANDO BILBIOTECAS BÁSICAS	39
10.2 CRIANDO E INSERINDO BLOCKS	39
10.3 CRIANDO E INSERINDO WBLOCKS	40
10.4 INSERINDO BLOCKS E WBLOCKS	41
11 DIMENSIONAMENTO	42
11.1 FORMATANDO O ESTILO DO DIMENSIONAMENTO	42
11.2 CRIANDO UM NOVO ESTILO DE DIMENSIONAMENTO	43
11.3 COTANDO DESENHOS	51
12 IMPRESSÃO	54
12.1 INTRODUÇÃO	54
12.2 O COMANDO DE IMPRESSÃO	54
12.3 OPÇÕES AVANÇADAS DO COMANDO DE IMPRESSÃO	56
12.4 IMPRIMINDO NO PAPER SPACE	59
12.5 DESENHOS EM CENTIMETROS E METROS EM MODEL SPACE	60
BIBLIOGRAFIA	61

AUTO-CAD

1. INTRODUÇÃO

1.1 INICIALIZAÇÃO

Para iniciarmos o AutoCAD 2006 é necessário dar um clique duplo no ícone da área de trabalho do seu computador.

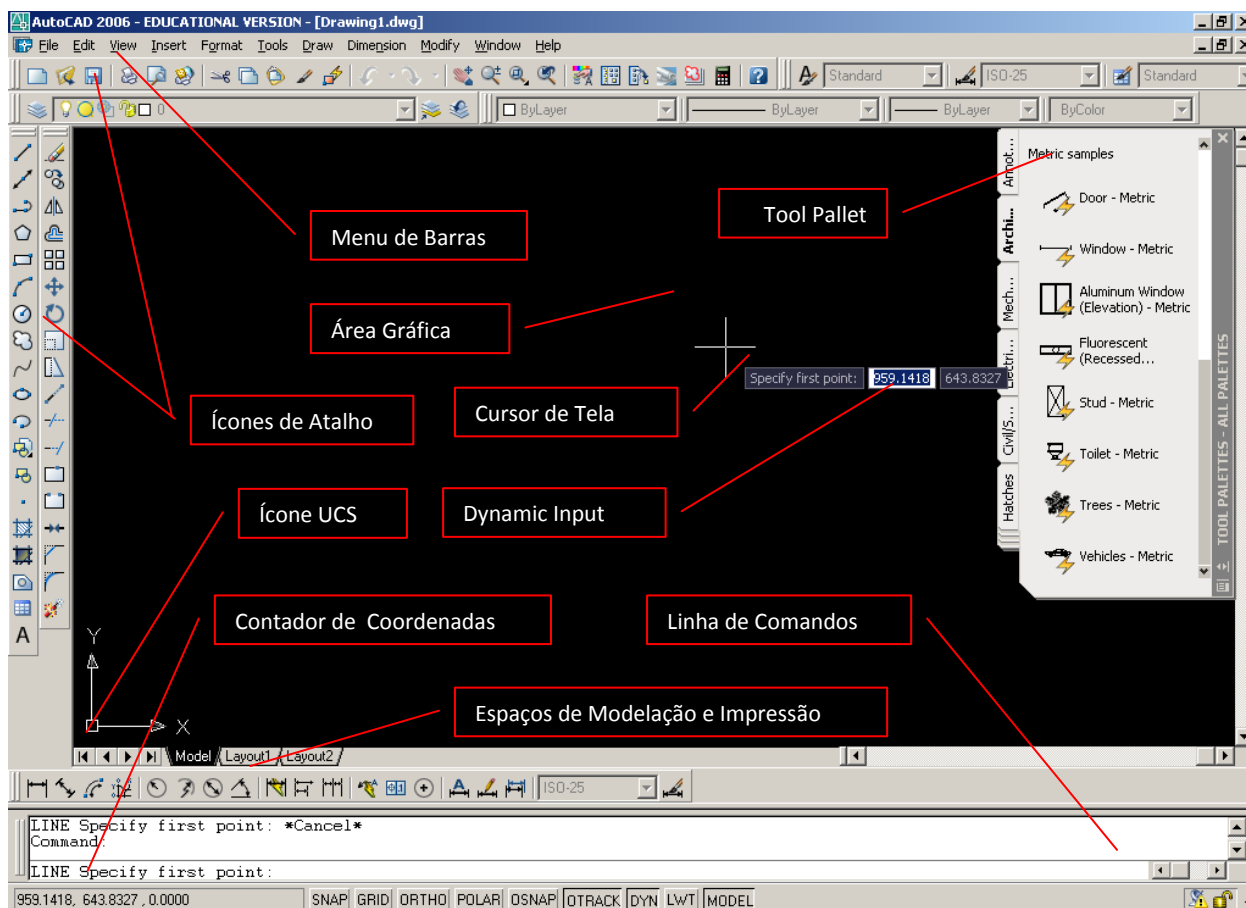
1.2 CONFIGURAÇÕES INICIAIS

Configurações de arquivos, display, salvamento, impressão, sistemas, seleção, etc. são encontradas no **Menu Tools → Options**. O AutoCAD já reserva algumas configurações básicas que no decorrer do treinamento podem ser alteradas para otimizar algumas funções.

1.3 FAMILIARIZAÇÃO

1.3.1 Nome das Regiões

Veremos agora como é formado o ambiente de trabalho e as funções que ele exerce na elaboração de um desenho



● **Área Gráfica** – É o local onde visualizaremos e utilizaremos todos os comandos de construção, visualização e modificação de um desenho. Esta área possui dimensões infinitas. No desenho acima vemos a área gráfica do espaço de modelação (model space).

● **Linha de Comando** – É a área onde é mostrado comando que está sendo utilizado. Quando seu status é *COMMAND:* (sem nada escrito na frente) significa que o AutoCAD está esperando por um comando, ou seja, ele está sem nenhum comando. Esta área também indica, além do comando ativo, o que o comando nos pede. LEMBRE-SE: é muito importante acostumar a olhar sempre para esta região, pois ela mostra o comando que está sendo executado e os parâmetros necessários para concluí-los. A partir do AutoCAD 2006, esta região não pode ser desligada e podemos nos guiar somente pelo Dynamic Input, apesar deste nem sempre mostrar todas as opções dos comandos. Para desabilitar ou reabilitar a linha de comando, digite CTRL+9.

● **Contador de Coordenadas** – É o valor numérico da posição do cursor de tela. *Esta unidade é adimensional.* Pode ser mm, cm, km, polegadas, etc..., ou qualquer outra unidade imaginada, pois o AutoCAD não trabalha com unidades no desenho, e todos desenhos serão feitos em escala real. Os números indicam as coordenadas cartesianas (X,Y). Por exemplo: 10,10 indica que a posição do cursor de tela é 10 (qualquer unidade) em relação ao eixo X e 10 em relação ao eixo Y.

- **Cursor de Tela** – Mostra a posição que você se encontra na área gráfica. Assume também outras formas quando seleciona objetos.
- **Ícones de Atalho** – São ícones que podem tornar mais rápido nosso trabalho, pois poupa-nos de ter que digitar um comando na linha de comando ou de entrarmos no menu de barras para ativá-lo.
- **Menu de Barras** – Este é o menu superior, que contém todos os comandos do AutoCAD.
- **Ícone UCS** – Ícone UCS (Universal Coordinate System – Sistema Universal de Coordenadas), utilizado para mostrar as coordenadas de trabalho.
- **Espaços de Modelação de Impressão** – O AutoCAD é composto de dois ambientes de desenho. São eles: o Model Space (espaço de modelação) onde criamos nosso desenho sempre em escala real e o Paper Space (espaço de impressão) que é onde criamos o layout para apresentação do desenho. Trabalharemos inicialmente no espaço MODEL. No final do curso, onde estaremos imprimindo nosso desenho utilizaremos o espaço de LAYOUT (impressão / plotagem).
- **Tool Pallet** – Esta ferramenta trouxe a versatilidade desta paleta totalmente customizável para aumentar a produtividade. Veremos sua utilização posteriormente.
- **Dynamic Input** – O AutoCAD, a partir da versão 2006, nos fornece uma interface de comando similar à LINHA DE COMANDO, próxima do cursor. Isto mantém o foco do desenhista na área de trabalho. Pode ser usada para substituir a LINHA DE COMANDO quando esta estiver desabilitada.

1.3.2 Funções do Mouse

Os mouses têm funções um pouco diferente no AutoCAD. O botão do meio exerce uma função a mais. Mas se você não possuir um mouse de três botões não se preocupe. Para ativar o *Menu de Precisão* – Menu OSNAP – que veremos mais tarde, basta manter pressionada a tecla Shift do seu teclado e clicar o botão esquerdo do mouse (Enter) ou no teclado (tecla Enter).

Muitos mouses de três botões não fazem abrir o Menu Osnap no segundo botão, devido a estes possuírem outras configurações. Se achar necessário comprar um destes, prefira as marcas *Logitech* e *Genius*, entre outras mais vendidas.



1.3.3 Menu de Barras

O Menu de Barras é formado por várias *POP'S*, cada um deles contendo comandos do AutoCAD, e é onde se situam grande parte dos comandos que utilizaremos neste curso.

Veremos agora os Menus existentes no Menu de Barras

- **File** – Possui comandos de edição para criar, fechar, importar exportar arquivos. Também possui, entre outros, comandos para imprimir desenhos e para sair do AutoCAD.
- **Edit** – Possui comandos de edição e tabulação de desenhos que veremos posteriormente.
- **View** – Possui comandos de visualização do desenho, como p.ex., dar um *zoom* no desenho.
- **Insert** – Possui comandos de inserção de entidades do AutoCAD ou objetos de outros softwares.
- **Format** – Configura vários parâmetros de comandos do AutoCAD.
- **Tools** – Possui ferramentas do AutoCAD.
- **Draw** – Possui comandos para desenhar no AutoCAD.
- **Dimension** – Possui comandos de dimensionamento (criação de cotas).
- **Modify** – Possui comandos que modificam e constroem entidades (desenhos) existentes.
- **Window** – Menu para alternância de janelas (desenhos no caso), posicionamento da tela e fechá-las.
- **Help** – É o menu de ajuda do AutoCAD. Encontra-se em inglês.

1.3.4 Ícones de Comando

Os ícones de comando são formados por ícones mostrados no AutoCAD. Para ativá-los utilize o botão de seleção do mouse (esquerdo). Quando existir uma “seta” na parte inferior do ícone, isto significa que existem outras funções e para mostrá-las basta segurar o botão de seleção por alguns segundos e aparecerão os outros ícones de comando. Pode-se customizar os ícones de comando ou adicionar mais barras de ícones de comando clicando com o botão direito sobre qualquer um destes.

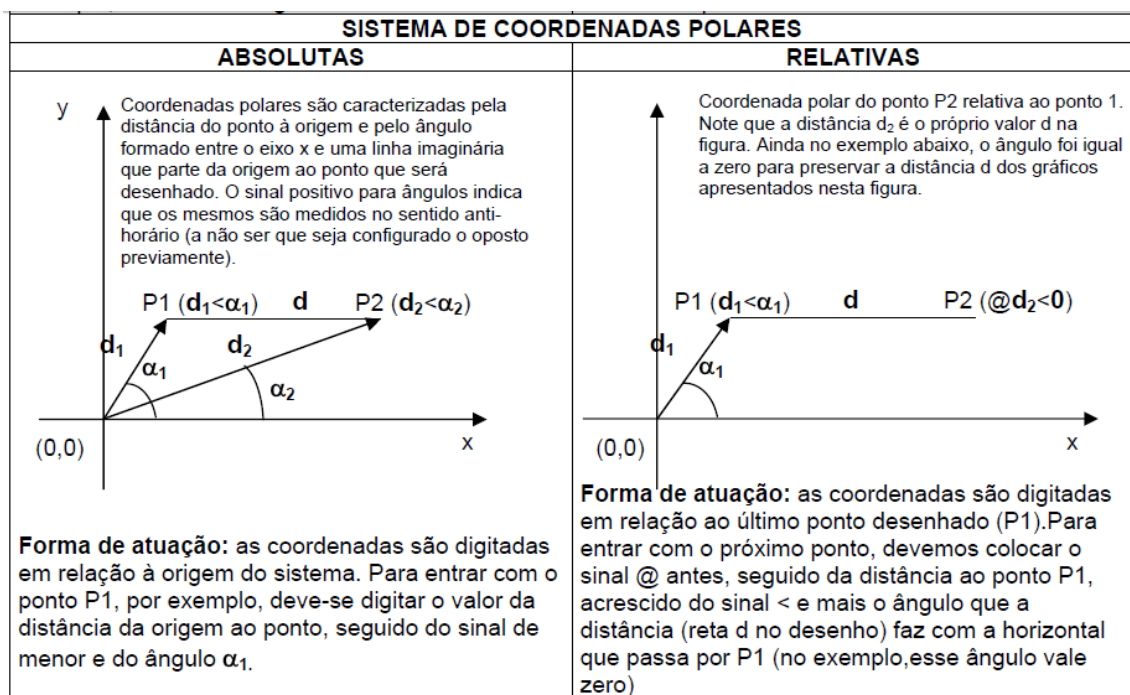
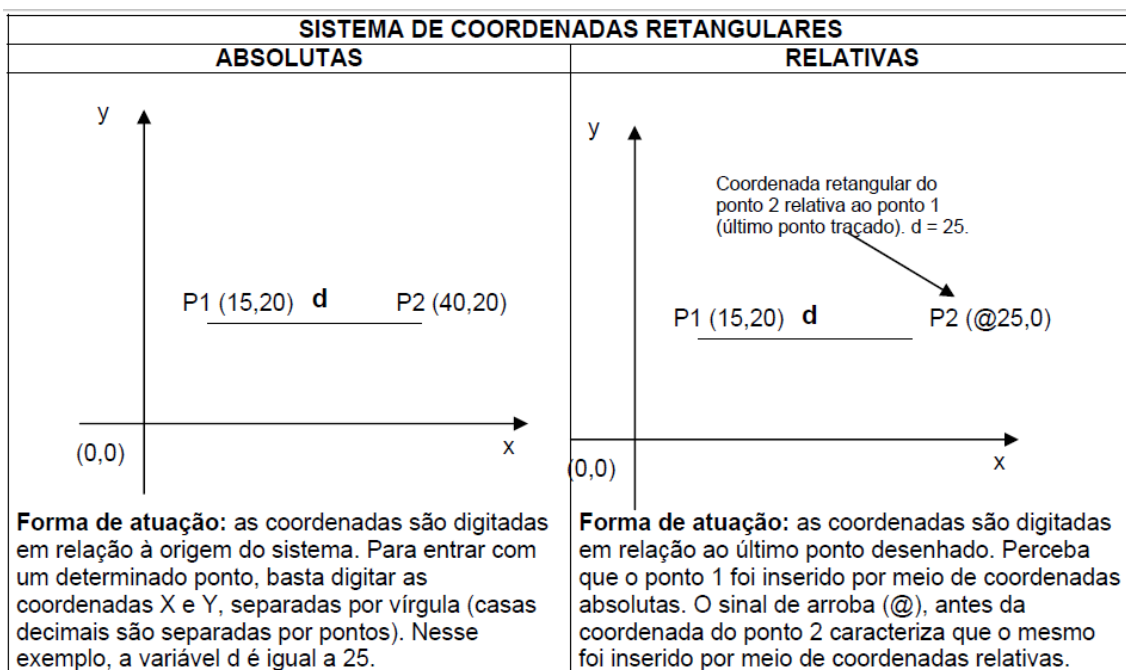
1.3.5 Funções do Teclado

O teclado exerce inúmeras funções nos comandos do AutoCAD.

- **F1 – Help** – Ativa o comando de ajuda do AutoCAD
- **F2 – AutoCAD Text Window** – Ativa e desativa a tela do AutoCAD Text Window, que na verdade é a linha de comando do AutoCAD, só que ampliado, mostrando mais linhas de comandos no monitor e dentro de uma janela.
- **F3 – Osnap On/Off** – Liga e desliga o sistema automático de detecção de pontos de precisão (osnap)
- **F4 – Tablet On/Off** - Ativa e desativa a mesa digitalizadora, se esta estiver sendo utilizada. Durante o curso não veremos como utilizar a mesa digitalizadora.
- **F5 – Isoplane Right/Left/Top** – Muda o tipo de perspectiva para desenhos isométricos. Neste curso não veremos como desenhar isometricamente.
- **F6 – Coords On/Off** – Liga e desliga o contador de coordenadas.
- **F7 – Grid On/Off** – Liga e desliga p Grid, que é uma grade de referência que veremos posteriormente.
- **F8 – Ortho On/Off** – Liga e desliga o método de criação de entidades ortogonais (vertical e horizontal).
- **F9 – Snap On/Off** – Liga e desliga o tabulador Snap, que será visto posteriormente.
- **F10 – Polar On/Off** - Liga e desliga o método de criação polar (mostrando posições verticais e horizontal na areal de trabalho).
- **F11 – Otrack On/Off** – Esta opção liga e desliga o OTrack (Object Snap Tracking), que nos ajuda a desenhar objetos em ângulos específicos ou em relações com outras entidades.

2. SISTEMA DE COORDENADAS

Existem dois tipos de sistemas de coordenadas no AutoCAD: retangular e polar (figura 1.3). Em ambos os sistemas, as coordenadas podem ser absolutas (sempre com relação à origem do sistema retangular ou polar) ou relativas (a origem do sistema é transferida momentaneamente para o último ponto desenhado). Se houver necessidade durante o desenho de um determinado objeto, podemos trabalhar com todos os sistemas, como aqueles apresentados nos exemplos da figura 1.3.



3. COMANDOS

3.1 COMANDO LINE

Função: Desenhar linhas

Formas de acesso:



- ☐ Botão na barra de ferramentas DRAW:
- ☐ Barra de menus suspensos: DRAW – LINE
- ☐ Digitando **LINE** na janela de comandos (ou só a letra L)

Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. Aparecerá na janela de comandos, a seguinte pergunta: `_line Specify first point` (especifique o primeiro ponto).
2. Para definir o primeiro ponto, podemos tanto digitar as coordenadas X e Y, separadas por vírgula, como também clicar com o botão esquerdo do mouse em qualquer lugar da área de trabalho. Neste último caso, as coordenadas na qual se localiza o cursor serão as coordenadas do primeiro ponto. Para exemplificar, digite **50,50**. Isto significa que você está definindo $X = 50$ e $Y = 50$.
3. Após digitar o primeiro ponto pressione a tecla **ENTER**.
4. Forneça um segundo ponto, seguindo as diretrizes do passo 2, mas escolha o ponto 200,200, digitando na janela de comandos **200,200**.
5. Após digitar o segundo ponto pressione a tecla **ENTER**.
6. Perceba que o AutoCAD não saiu do comando LINE, ainda. Verifique na janela de comandos que podemos fornecer as coordenadas do segmento seguinte. Contudo, para finalizar o comando LINE podemos tanto pressionar a tecla **ENTER** como a tecla **ESC**.
7. Verifique que na sua área de trabalho você terá uma linha, cujas coordenadas do primeiro ponto são (50,50) e do segundo ponto (200,200).

3.2 COMANDOS ZOOM

3.2.1 Zoom Extends

Função: Aumentar o tamanho aparente do(s) objeto(s) desenhado(s), de maneira que o(s) mesmo(s) preencha(m) toda a área de trabalho.

Formas de acesso:



- ☐ Botão na barra de menu standard:
- ☐ Barra de menus suspensos: VIEW - ZOOM - EXTENDS
- ☐ Digitando **zoom** na janela de comandos. Nesse caso, o programa solicitará ao usuário que opte por um dos vários tipos de ZOOM. As diversas opções são mostradas entre colchetes e a(s) letra(s) maiúscula(s) das opções deve(m) ser digitada(s) para a escolha de uma delas. Para o ZOOM EXTENDS a letra que deve ser digitada é o “E”. Em seguida devemos pressionar a tecla **ENTER**.

Forma de operação:

Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. O tamanho aparente do objeto será modificado.

3.2.2 Zoom Previous

Função: Apresentar a tela (ou ZOOM) anteriormente mostrada. Nesse caso, podemos dar no máximo 10 ZOOM PREVIOUS.

Formas de acesso:

☐ Botão na barra de menu standard:



☐ Barra de menus suspensos: VIEW - ZOOM - PREVIOUS

☐ Digitando **zoom** na janela de comandos. Para o ZOOM PREVIOUS a letra que deve ser digitada é o “P”. Em seguida deve-se pressionar a tecla *ENTER*.

Forma de operação:

Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. A tela (ou ZOOM) anteriormente mostrada será apresentada na área de trabalho.

3.2.3 Zoom Window

Função: Apresentar uma vista selecionada com o auxílio do mouse ou por meio da digitação de coordenadas de uma determinada região da área de trabalho.

Formas de acesso:

☐ Botão na barra de menu standard:



☐ Barra de menus suspensos: VIEW - ZOOM - WINDOW

☐ Digitando **zoom** na janela de comandos. Para o ZOOM WINDOW a letra que deve ser digitada é o “W”. Em seguida deve-se pressionar a tecla *ENTER*.

Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. O programa solicitará o primeiro canto da tela que será apresentada. A solicitação pode ser visualizada na janela de comandos por meio da seguinte pergunta: Specify first corner (especifique o primeiro canto).
2. Clique com o botão esquerdo do mouse em qualquer ponto próximo de uma região do objeto que você queira aumentar seu tamanho aparente.
3. Forneça agora o canto oposto ao primeiro canto selecionado. A seleção deste canto deve ocorrer clicando-se no botão esquerdo do mouse. A solicitação pode ser visualizada na janela de comandos por meio da seguinte pergunta: Specify opposite corner (especifique o canto oposto).

3.2.4 Zoom Real Time

Função: Aumentar ou diminuir o tamanho aparente do objeto concomitantemente com a ação do usuário.

Formas de acesso:



1. Botão na barra de menu standard:
2. Barra de menus suspensos: VIEW - ZOOM - REALTIME
3. Digitando **zoom** na janela de comandos. Para o ZOOM REALTIME a letra que deve ser digitada é o “R”. Em seguida deve-se pressionar a tecla *ENTER*.

Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. Perceba que o cursor tem agora a aparência de uma lupa com o sinal de mais ou menos.
2. Pressione e deixe pressionado o botão esquerdo do mouse. Deslize o cursor para cima. Perceba que o tamanho aparente do objeto vai aumentando. Deslizando o cursor para baixo, o tamanho aparente diminui.
3. Solte o botão esquerdo do mouse. Perceba que você ainda está dentro do comando ZOOM REALTIME. Se o tamanho aparente não for o desejado, pressione novamente o botão esquerdo do mouse e o mantenha pressionado. Deslize de novo o cursor para cima ou para baixo. Repita este passo até que tenha o tamanho aparente desejado do objeto.
4. Para sair do ZOOM REALTIME solte o botão esquerdo do mouse e pressione a tecla ESC. Um outro caminho é pressionar, apenas, o botão direito do mouse. Irá aparecer uma janela. Escolha a opção EXIT.

3.2.5 Comando Pan

Função: Mover a janela de visualização da área de trabalho de acordo com o deslocamento do cursor.

Formas de acesso:



- ☐ Botão na barra de menu standard:
- ☐ Barra de menus suspensos: VIEW - PAN – REAL TIME
- ☐ Digitando **pan** na janela de comandos. Em seguida deve-se pressionar a tecla *ENTER*.

Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. Perceba que o cursor tem agora a aparência de uma mão aberta com a palma voltada para baixo.
2. Pressione e deixe pressionado o botão esquerdo do mouse. Deslize o cursor para uma determinada direção (a escolha do usuário). Perceba que a janela de visualização do objeto é deslocada junto com o movimento do cursor.
3. Solte o botão esquerdo do mouse. Perceba que você ainda está dentro do comando PAN REAL TIME. Se a janela de visualização não for a desejada, pressione novamente o botão esquerdo do mouse e o mantenha pressionado. Deslize de novo o cursor e repita este passo até que tenha a visualização desejada.
4. Para sair do comando PAN deve-se soltar o botão esquerdo do mouse e pressionar as teclas ESC ou *ENTER*. Uma alternativa para sair do comando é soltar o botão esquerdo do mouse e pressionar o botão direito. Irá aparecer uma janela na área de trabalho. Deve-se escolher a opção EXIT.
5. Retorne ao comando PAN. “Dica”: pressionando a tecla “*ENTER*” ou a barra de espaços, o AutoCAD repetirá o último comando utilizado (esta “dica” pode ser utilizada em qualquer comando).

6. Pressione o botão direito do mouse. Verifique que além da opção EXIT aparecerão, nessa janela, outras opções. Com o auxílio do mouse escolha a opção ZOOM. Perceba que o cursor voltou a ser a lupa do comando ZOOM REALTIME. Isto significa que você pode alternar entre os comandos PAN REAL TIME e ZOOM REALTIME durante suas operações.

7. Saia do comando PAN REAL TIME de acordo com o passo 4.

3.2.6 Comando Erase

Função: Apagar objetos desenhados na área de trabalho.

Formas de acesso:



- ☐ Botão na barra de ferramentas:
- ☐ Barra de menus suspensos: MODIFY - ERASE
- ☐ Digitando *erase* na janela de comandos. Em seguida deve-se pressionar a tecla *ENTER*.

Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. Verifique que na janela de comandos o programa solicita ao usuário que selecione os objetos a serem apagados por meio da seguinte pergunta: Select objects: (Selecione objetos:).

2. Existem diversas formas de selecionar objetos no AutoCAD. Iremos explicar três delas. A primeira consiste em posicionar o cursor sobre os objetos desenhados e clicar com o botão esquerdo do mouse. Neste caso, cada objeto é selecionado individualmente. A segunda e a terceira consistem em definir uma região formada por um retângulo imaginário que envolve totalmente ou parcialmente os objetos desenhados (figura 5). Nesses últimos dois casos não é necessário ficar pressionando o botão esquerdo do mouse após o 1º clique do botão. Diante do exposto, selecione o objeto desenhado na área de trabalho segundo quaisquer umas das opções apresentadas.

3. Perceba que o objeto selecionado ficará pontuado. Perceba, também, que o programa não saiu do modo de seleção. Isso ocorre porque o usuário pode desejar selecionar outros objetos para serem apagados. Para sair do modo de seleção, basta clicar no botão direito do mouse ou pressionar a tecla *ENTER*.

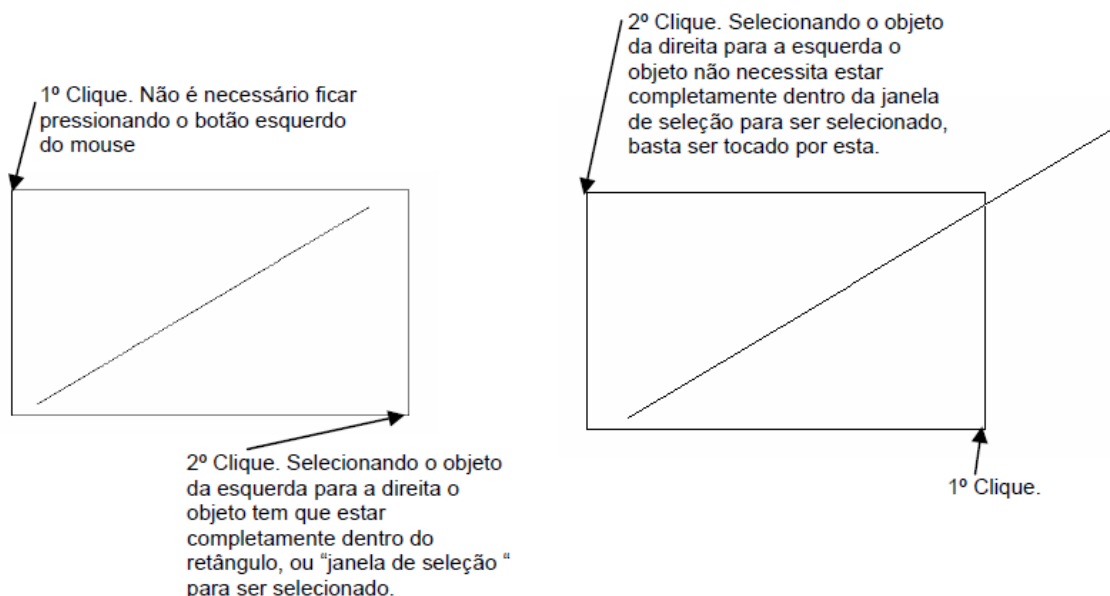


Figura – Duas formas de seleção de objetos desenhados.

Figura 1.5 – Duas formas de seleção de objetos desenhados.

Obs.: Se tudo já foi selecionado, mas um dos elementos não era para ser selecionado, digita-se R (de remover) e indica-se o elemento a ser removido. Do mesmo modo podemos acrescentar um elemento na seleção: digita-se A (de adicionar) e indica-se o elemento a ser adicionado.

3.2.7 Comando Undo

Função: Desfazer a última operação realizada na área de trabalho.

Formas de acesso:



- ☐ Botão na barra de menu standard:
- ☐ Barra de menus suspensos: EDIT - UNDO
- ☐ Digitando **undo** na janela de comandos. Em seguida deve-se pressionar a tecla **ENTER** duas vezes seguidas.

Forma de operação:

1. Para exemplificar, desenha uma linha na área de trabalho.
2. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso.
3. O comando irá desfazer a linha desenhada.

3.2.8 Comando Rectangle

Função: Desenhar um retângulo na área de trabalho.

Formas de acesso:



- ☐ Botão na barra de ferramentas draw:
- ☐ Barra de menus suspensos: DRAW - RECTANGLE
- ☐ Digitando **rectangle** na janela de comandos. Em seguida deve-se pressionar a tecla **ENTER**.


Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. O programa solicitará as coordenadas do primeiro canto do retângulo. Podemos entrar com as coordenadas, clicando-se no botão esquerdo do mouse (soltando-o em seguida) em qualquer região da área de trabalho ou digitando-as na janela de comandos.
2. Escolha a opção de entrada dos pontos pelo mouse. Para tanto, clique o botão esquerdo do mouse em qualquer região da área de trabalho. O programa solicitará o canto oposto do retângulo a ser desenhado. Isto é feito por meio da seguinte pergunta (veja na janela de comandos): Specify other corner point (Especifique o outro canto do retângulo).
3. Entre com o canto oposto, pelo mouse, segundo o exposto no passo 2 deste item.

3.2.9 Comando Circle

Função: Desenhar um círculo na área de trabalho.

Formas de acesso:

- ☐ Botão na barra de ferramentas draw: 
- ☐ Barra de menus suspensos: DRAW – CIRCLE – (CENTER, RADIUS)
- ☐ Digitando *circle* na janela de comandos.


Forma de operação:

1. Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. Na janela de comandos o programa solicitará ao usuário que entre com as coordenadas do centro do círculo por meio da seguinte pergunta: _circle Specify cEnter point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]. Conforme visto anteriormente, a entrada de coordenadas pode ser realizada tanto pelo mouse, como por meio da digitação das coordenadas X e Y na janela de comandos.
2. Digite 150,150 na janela de comandos (isto significa que X = 150 e Y = 150) e pressione *ENTER*.
O programa solicitará, na janela de comandos, o raio do círculo por meio da pergunta: Specify radius of circle or [Diameter] <número variável>: 1ª “dica”: Tudo aquilo que aparecer na janela de comandos entre colchetes são opções alternativas de entrada de dados. No caso da pergunta supracitada, apareceu a palavra Diameter entre colchetes. Se o usuário preferir entrar com o diâmetro em vez do raio, ele deve digitar na janela de comandos a letra d de Diameter e pressionar *ENTER*. Em seguida o programa solicitará o diâmetro do círculo (Specify diameter of circle:). Deve-se digitar, então, o diâmetro desejado e pressionar *ENTER*. 2ª “dica”: Tudo aquilo que aparecer na janela de comandos entre o sinal de menor e maior significam uma sugestão do AutoCAD para a variável (neste caso o raio ou diâmetro do círculo). Se o usuário aceitar que o valor sugerido seja o utilizado, devemos pressionar a tecla *ENTER*. Caso contrário, devemos digitar o novo valor do raio ou diâmetro, conforme o caso.
3. Forneça o valor 75 para o raio e pressione *ENTER*.

3.2.10 Comando Point

Função: Marcar um ponto na área de trabalho.

Formas de acesso:

- ☐ Botão na barra de ferramentas draw: 
- ☐ Barra de menus suspensos: DRAW – POINT
- ☐ Digitando *point* na janela de comandos.

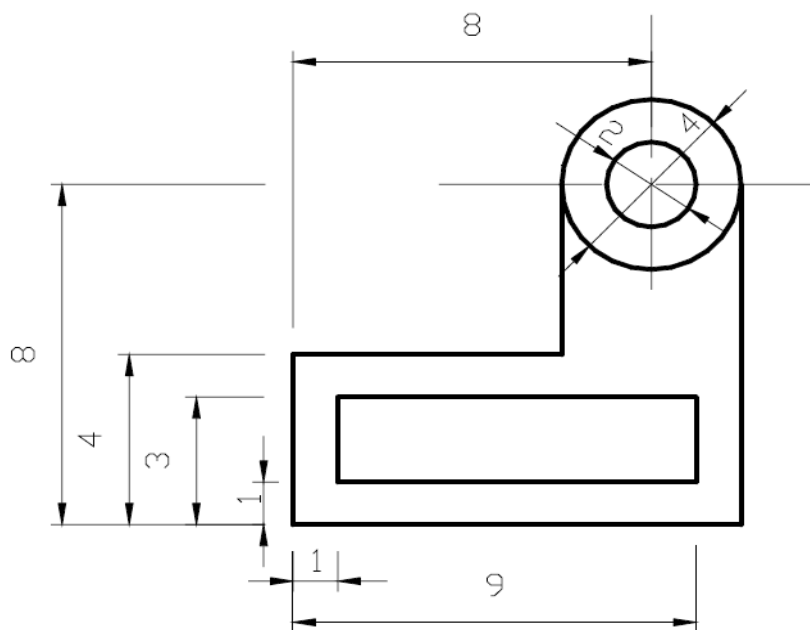
Forma de operação:

Entre no comando por meio de uma das formas de acesso. Na janela de comandos o programa solicitará ao usuário que especifique a posição do ponto na área de trabalho. Se o ponto não estiver muito visível na área de trabalho, configurá-lo de acordo com o que se deseja, na barra de menus suspensos FORMAT – POINT STYLE.

4 EXERCÍCIO

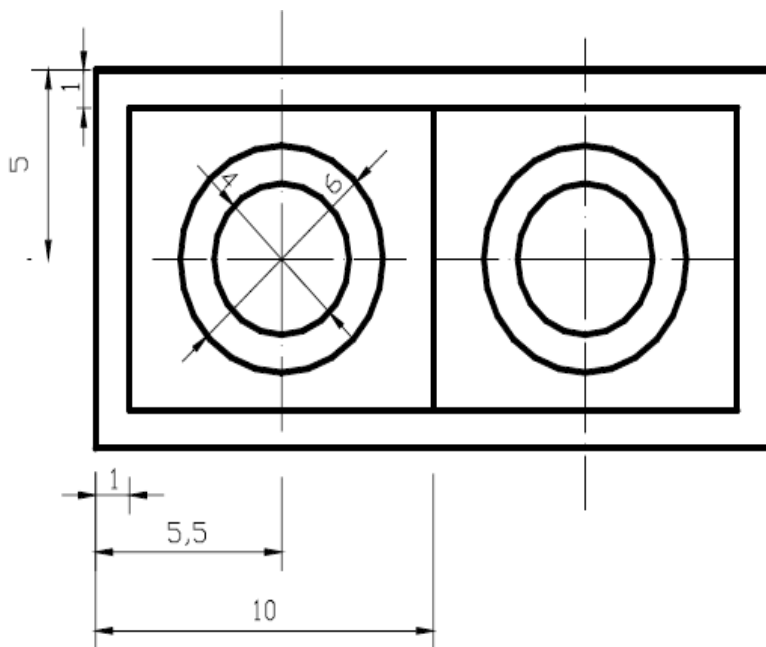
4.1 EXERCICIO PASSO A PASSO

Desenhe de acordo com o passo estabelecido, a peça abaixo. Não é necessário desenhar as cotas nem os eixos.



4.2 EXERCÍCIO

Desenhe com o AutoCAD a peça abaixo. Não é necessário desenhar as cotas nem os eixos.



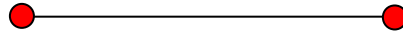
5. COMANDOS DE PRECISÃO OSNAP

Veremos agora uma parte muito importante do nosso curso: o menu OSNAP. Este nome é dado ao menu de comando de precisão do AutoCAD, que são comandos que reconhecem pontos importantes de entidades; qualquer que ela seja. Para ativar o menu OSNAP basta clicar no botão do meio do mouse se este for configurado para tal, senão pressione as teclas Shift + Enter e selecionar com o botão de seleção a opção de precisão desejada. Se não quiser o OSNAP, se este tiver sido clicado acidentalmente, pressione o botão de seleção fora dele ou utilize a opção None. Algumas das opções do menu OSNAP são direcionadas para desenhos tridimensionais, portanto não o veremos neste curso.

Os comandos de precisão serão, a partir de agora utilizados com bastante frequência. Para desenhos que exigem precisão é muito importante a utilização desses comandos, pois somente a partir deles você conseguirá um projeto confiável.

Vamos agora conhecer os principais comandos de precisão:

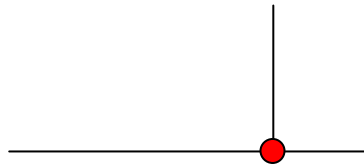
● **EndPoint** - Seleciona o ponto final de uma linha, não importando como ela foi formada (pelos comandos Polyline, Line, Rectangle, Polygon, etc). Nenhum influi na captação deste ponto, nem de qualquer outro mencionado abaixo.



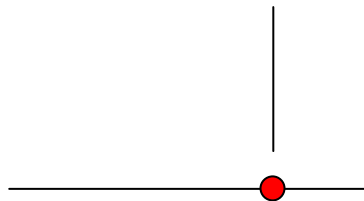
● **MidPoint** - Seleciona o ponto médio de uma linha.



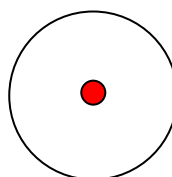
● **Intersection** - Seleciona o ponto de intersecção entre duas entidades.



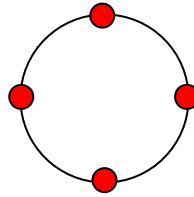
● **Apparent Intersection** - Seleciona uma intersecção aparente: não existente entre duas entidades.



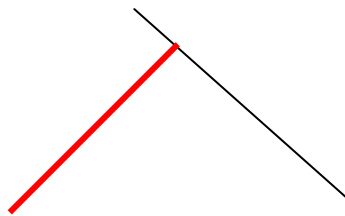
● **Center** - Seleciona o centro de uma circunferência ou de um arco.



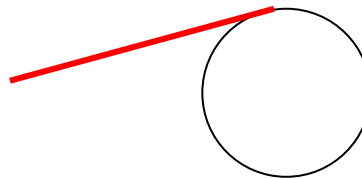
● **Quadrant** - Seleciona o ponto de quadrante de uma circunferência ou de um arco.



● **Perpendicular** - Seleciona o ponto perpendicular de uma entidade em relação à outra. Normalmente usa-se para esticar ou construir linhas perpendiculares a outras existentes.



● **Tangent** – Utilizado para construir entidades tangentes à outra já existente, podendo ser feito entre linhas e círculos, linhas e arcos, círculos e círculos e arcos e arcos.



● **Node** - Seleciona como referencia um ponto construído com o comando POINT.



● **Insertion** - Seleciona o ponto de inserção de textos, blocos e atributos, que depende do método em que estes são colocados na área gráfica. Veremos esse comando junto com os capítulos referentes a estes comandos a cima.



● **Nearest** - Seleciona um ponto qualquer em qualquer entidade, dependendo da posição do clique de seleção sobre ela.



● **Extension** – Seleciona um ponto a partir de uma extensão de um Endpoint, podendo até digitar um valor.



6. COMANDOS DE EDIÇÃO

O programa AutoCad dispõe de um conjunto de comandos para editar (alterar) um desenho já executado. Estes comandos estão agrupados sob o nome MODIFY. Podemos recorrer aos comandos Modify por meio dos seguintes caminhos:

6.1 FORMAS DE ACESSO

- ☐ Tornar ativa uma barra de ferramentas adicional na área de trabalho, na qual estas opções de comandos MODIFY ficam permanentemente disponíveis (opção utilizada com bastante frequência).
 - ☐ Por meio do menu **BARRA DE MENUS SUSPENSOS: MODIFY**
 - ☐ Digitando o nome do comando diretamente no teclado.
- As principais opções de MODIFY disponíveis são descritas a seguir:

Comando: COPY**Tecla:** **Função:** Copiar elementos do desenho de uma posição para outra(s)**Forma de operação:**

Ao ser acionado o comando, o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos a serem copiados (utilizar uma das formas anteriormente descritas).

Quando já selecionamos tudo que queríamos, finalizamos a seleção pressionando a tecla *Enter*. Neste momento o programa pergunta por um ponto de base e, em seguida, por um segundo ponto. Os elementos selecionados serão copiados na distância e direção definidas pelos dois pontos informados. Existe, também, a possibilidade de realizarmos cópias múltiplas (copiar elementos selecionados para diversas posições do desenho). Para tanto, escolhemos a opção **MULTIPLE** que está entre colchetes na Janela de Comandos. Para tanto, digitamos **M** (a letra que está em maiúsculo) e acionamos a tecla *ENTER*.

Comando: MOVE**Tecla:** **Função:** Alterar a posição (as coordenadas de localização) de elementos do desenho**Forma de operação:**

Ao se acionar o comando, o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos a serem movidos (utilizar uma das formas antes descritas).

Finaliza-se a seleção pressionando a tecla *Enter*.

Neste momento o programa pergunta por um ponto de base e, em seguida, por um segundo ponto. Os elementos selecionados serão movidos na distância e direção definidas pelos dois pontos informados.

Comando: SCALE**Tecla:** 

Função: Alterar as dimensões de elementos do desenho. É muito importante não confundir com comandos de visualização (**ZOOM**), nos quais, mudamos a distância do observador ao objeto (mais próximo ou mais afastado), sem alterar efetivamente suas dimensões. O comando **SCALE** altera efetivamente as dimensões dos elementos.

Forma de operação:

Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos a serem alterados (utilizar uma das formas antes descritas).

Finalizamos a seleção de objetos pressionando a tecla *Enter*.

Neste momento o programa pede um ponto de base e, em seguida, um segundo ponto.

A distância entre os dois pontos informados definirá um fator de escala para alteração do(s) objeto(s) selecionado(s).

6.2 ELLIPSE

Função: Desenhar elipses na área de trabalho.

Formas de acesso:

Comando: MIRROR**Tecla:**

Função: Gerar uma cópia simétrica de objeto(s).

Forma de operação: Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos objetos a serem espelhados (utilizar uma das formas antes descritas).

Finalizamos a seleção de objetos pressionando a tecla *Enter*.

Neste momento o programa pergunta por um ponto de base e, em seguida, por um segundo ponto.

Os dois pontos informados definirão uma reta a partir da qual será feito o “espelhamento” dos elementos selecionados. Podemos optar por manter os elementos inicialmente selecionados ou apagá-los, mantendo somente a cópia espelhada (para isso, escolhemos na Janela de Comandos, a opção desejada que se encontra dentro dos colchetes).

Comando: OFFSET**Tecla:**

Função: Fazer uma cópia de uma entidade selecionada, paralelamente à mesma, a uma determinada distância ou a partir de um ponto estipulado pelo usuário.

Forma de operação: Inicialmente, o programa solicita a distância da paralela pretendida. Digitando a distância, devemos pressionar a tecla *Enter*.

Depois, devemos selecionar a entidade a ser reproduzida e, a seguir, clicar com o cursor no lado (ou esquerdo ou direito, ou acima ou abaixo) da entidade no qual queremos traçar a paralela.

Comando: ARRAY**Tecla:**

Função: Realizar cópias ordenadas de forma retangular ou polar

Forma de operação : Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção do elemento (ou conjunto de elementos) que fará parte do arranjo (utilizar uma das formas antes descritas). Finaliza-se a seleção de objetos pressionando a tecla *Enter*.

Após a fase de seleção, o programa pergunta, na Janela de Comandos, qual das opções de ARRAY desejamos executar: se retangular ou polar.

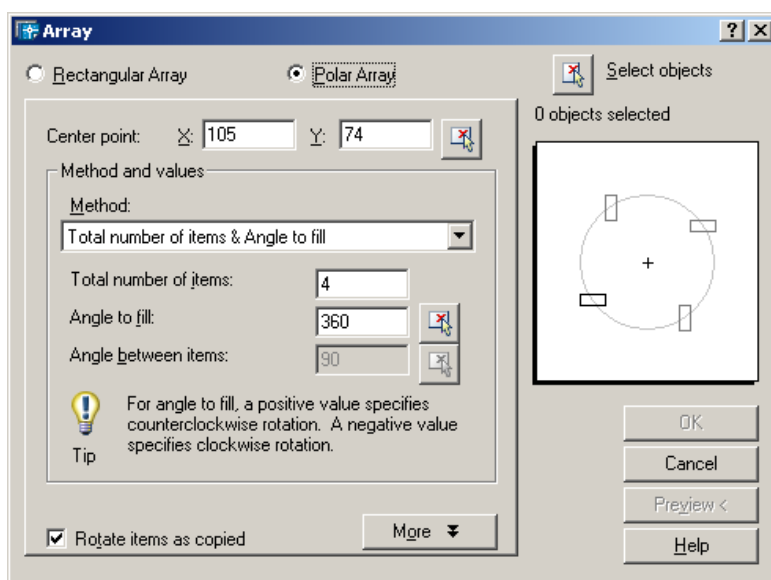
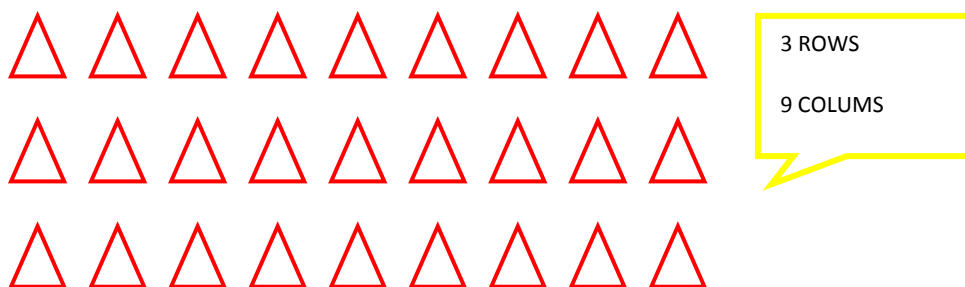
Nas cópias ordenadas retangulares, os elementos selecionados serão copiados de forma a ficarem distribuídos em linhas (rows) e colunas (columns). Se escolhermos essa opção, o programa nos perguntará quantas linhas e quantas colunas devem ser geradas com os elementos selecionados.

Após fornecermos esta informação, o programa pergunta qual a distância entre os elementos a serem gerados. Pergunta, inicialmente, qual a distância entre as linhas e, depois, a distância entre as colunas.

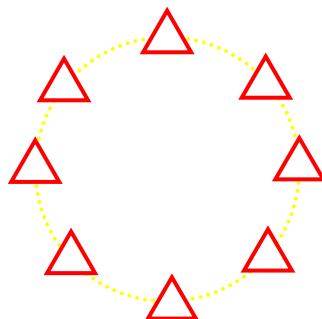
As distâncias informadas são consideradas como sendo entre o início do elemento original e o início do elemento seguinte (ou seja, a soma do tamanho do elemento original com a distância que desejamos que fique entre as linhas).

Nas cópias ordenadas polares, os elementos serão copiados de forma a ficarem distribuídos ao redor de um centro determinado. Podemos, ainda, optar por girar os elementos copiados ao redor do centro, ou deixá-los todos com a mesma direção dos elementos selecionados, optando por não rotacionar os elementos.

● Rectangular Array - Cria múltiplas cópias em fileiras: linha e colunas



● Polar Array - Cria múltiplas cópias de maneira circular.



Comando: ROTATE**Tecla:** **Função:** Alterar a posição de um desenho, rotacionando-o.**Forma de operação:** Ao ser acionado o comando, o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos a serem rotacionados (utilizar uma das formas antes descritas). Finalizamos a seleção pressionando a tecla *Enter*.

Neste momento, o programa pede por um ponto de base e, em seguida, pelo ângulo de rotação. Os elementos selecionados serão movidos no sentido contrário ao movimento dos ponteiros do relógio.

Comando: STRETCH**Tecla:** **Função:** Esticar uma ou mais entidades selecionadas por meio de uma janela.**Forma de operação:** Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos a serem deformados. Neste comando, a forma de seleção deve ser a *window* feita da direita para a esquerda. Caso uma figura seja completamente selecionada, o comando funcionará igual ao MOVE. Assim sendo, devemos selecionar apenas parte da figura, mantendo pontos fora da seleção (ficarão fixos em relação à deformação).

Finaliza-se a seleção de objetos, pressionando a tecla *Enter*.

Neste momento o programa pede um ponto de base e, em seguida, um segundo ponto.

Comando: TRIM**Tecla:** **Função:** Cortar parte de objetos ou entidades selecionadas por meio de fronteiras determinadas que são os "cortadores", sendo que estes devem ter, pelo menos, um ponto em comum (interseção) com os primeiros.**Forma de operação:** Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos que serão cortados e os objetos cortadores (servirão de limites para os cortes que serão realizados). Finaliza-se a seleção de objetos pressionando a tecla *Enter*. A seguir clicamos sobre as linhas que serão apagadas entre os cortadores e apertamos novamente a tecla *Enter*.**Comando: EXTEND****Tecla:** **Função:** Estender uma linha ou arco até um elemento limite. A entidade que será o limite deve ser previamente selecionada e depois a entidade que será estendida.**Forma de operação:** Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos que serão os limites. Finaliza-se a seleção de objetos pressionando a tecla *Enter*. A seguir clicamos sobre as linhas que serão estendidas até os limites e clicamos novamente em *Enter*.

Comando: CHAMFER**Tecla:** 

Função: Criar um chanfrado entre duas linhas ou cantos de uma *polyline*. Se a *polyline* for fechada, todos os cantos serão chanfrados, se for aberta o encontro da última linha com a primeira não será chanfrado.

Forma de operação: Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção da primeira linha (apresentando uma série de opções entre parênteses) e, depois, a seleção da linha seguinte que formará o chanfrado com a primeira.

Comando: FILLET**Tecla:** 

Função: Criar uma concordância (arredondamento) entre duas linhas que se interceptam, ou entre cantos de uma *Polyline*, com o raio determinado pelo usuário. Se a *Polyline* for fechada, todos os cantos serão arredondados.

Forma de operação: Inicialmente o programa solicita ao usuário que faça a seleção da primeira linha (apresentando uma série de opções entre parênteses) e, depois, a seleção da outra linha que formará a concordância com a primeira.

Comando: EXPLODE**Tecla:** 

Função: Dividir um elemento, um bloco ou qualquer figura composta, fragmentando-a em seus elementos componentes.

Forma de operação: O programa solicita ao usuário que faça a seleção dos elementos que serão explodidos. Para finalizar a operação, pressionamos a tecla *Enter*.

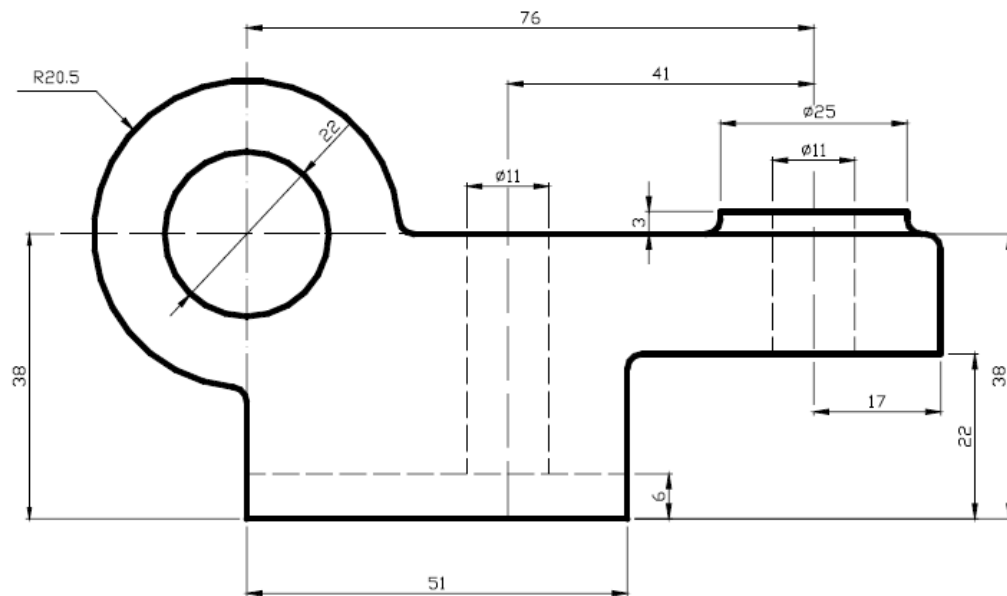
Comando: BREAK**Tecla:** 

Função: Remover porções de uma entidade. Este comando permite, também, dividir uma entidade em duas partes sem remover nenhuma delas.

Forma de operação: Inicialmente o programa solicita ao usuário que selecione o objeto a ser cortado (quando a entidade é selecionada, o programa entende este ponto como primeiro ponto do corte; se desejamos que o ponto inicial seja outro, digitamos f no teclado após a seleção, pressionamos a tecla *Enter* e informamos qual o ponto que desejamos para início do corte e, depois, informamos qual é o segundo ponto.

6.5 EXERCÍCIO

Desenhar a peça abaixo, utilizando os conhecimentos adquiridos até o momento. Desenhar, também, a vista superior (arbitrar a profundidade do objeto – deve ser no mínimo 25). Os furos estão centralizados na vista superior. (DESENHAR AS LINHAS TRACEJADAS E TRAÇO-PONTO COMO LINHAS CONTÍNUAS).



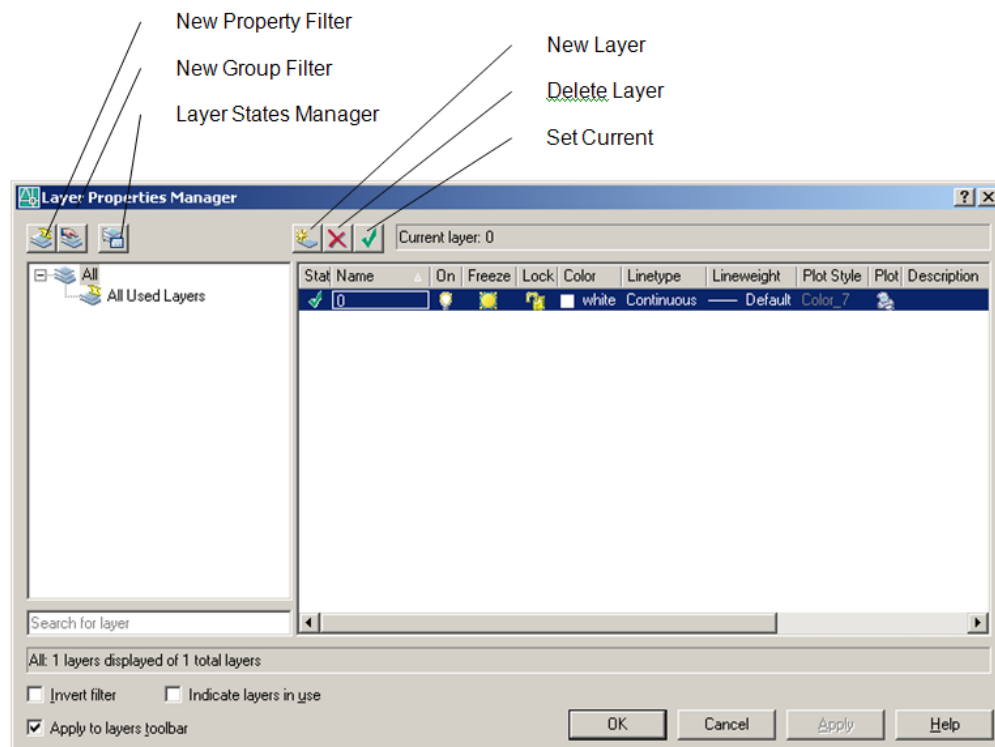
7. SOBRE LAYERS

7.1 LAYERS OU CAMADAS DE TRABALHO

Um layer é uma camada de desenho definida previamente, facilitando o gerenciamento e manuseio do desenho. Difícil entender falando assim. Veremos então como criar, utilizar e modificar um layer para melhor entendermos do que se trata.

7.2 CRIANDO UM LAYER

Através do menu format – Layer ou do menu de barras, ativamos a seguinte e janela de diálogos:



Para criarmos a uma nova layer, basta clicar no botão New Layer e escrever seu nome no campo name. Para configurarmos uma layer utilizaremos os seguintes campos, também mostrados no desenho acima:

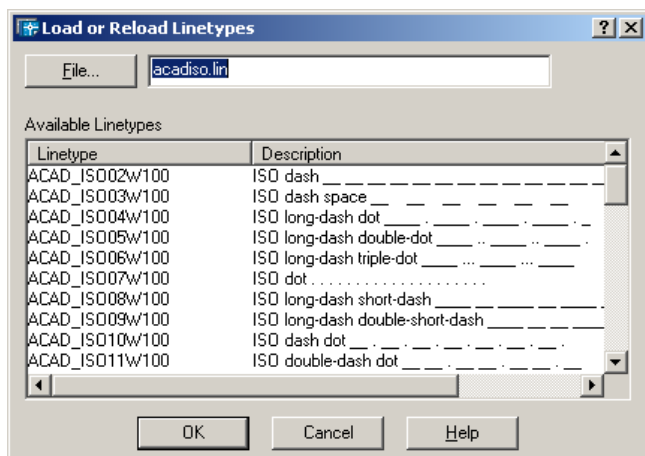
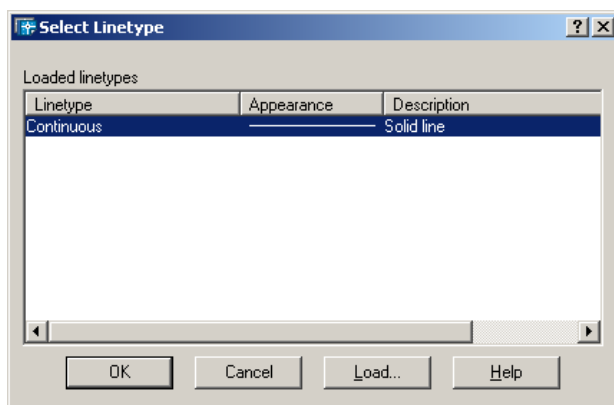
● **On** - Quando um layer está no formato on, ou seja, com o ícone da lâmpada acesa, esta fica visível ao ser impressa. Isto não acontece quando o desligamos a layer. Além de invisível, ela também pode ser modificada (regenerada). Para desligá-la, clica -se na lâmpada.

● **Freeze (in All Viewport)** - Quando um layer está no formato Freeze (congelada), ela não é mostrada na área gráfica e nem pode ser modificada em qualquer Viewports (ver módulo de comando os visualização).

● **Lock** - Loca um layer, deixando suas propriedades (cor, posição, etc...) imutáveis enquanto locada.

● **Color** - Altera a cor de um layer.

Linetype - Altera o tipo de linha de um layer. Mas antes precisamos carregar o os tipos de layer através da seguinte janela de diálogos:



A janela de diálogos à esquerda é acionada quando clicamos no campo linetype na janela de diálogos principal do comando layer. Através do botão load nesta janela podemos carregar os vários tipos de linetype do AutoCAD mostrados na janela à direita. Com o botão file desta janela podemos carregar o arquivo de estilos de linha. No AutoCAD só existe um. Para criar a outros arquivos de estilos de linhas, somente através de uma programação mais avançada no AutoCAD.

Podemos também ativar a janela de diálogos de tipos de linhas (linetype) através da segunda pasta da janela de diálogos principal (pasta linetype) ou no menu de barras Format – Linetype.

Lineweight - Altera a espessura da linha de um layer.

● **Plot Style** – opção, por padrão, somente visualizável. Somente pode ser alterada se alterada opção no comando Options. Somente altere se realmente necessário. Mais detalhes serão visto no capítulo de plotagem.

● **Plot** – Liga ou desliga a impressão de um layer.

● **Description** – uma descrição (informação adicional) de um layer, se necessário for.

Todos esses dados acima citados podem ser alterados através dos ícones flutuantes da barra principal (aquela que está abaixo do menu de barras na configuração original do AutoCAD).

7.3 DEIXANDO UM LAYER CORRENTE

Podemos deixar um layer corrente, ou seja, aquele que vai ser utilizado para desenhar no momento, clicando-se no botão Set Current da janela de diálogos principal o através dos ícones flutuantes da barra principal. Todas as propriedades daquele layer serão ativadas.

7.4 APAGANDO UM LAYER OU OUTROS ESTILOS (COMANDO PURGE)

Podemos apagar um layer que não está sendo utilizado através do botão Delete Layer, ou ainda, através do menu File - Drawing Utilities - Purge. Através deste comando não só podemos apagar layers que não estão sendo utilizados, mas também linetypes, estilos de textos (Text Styles), estilos de dimensão (Dimension Styles), Multiline Styles, blocos (Blocks) que também não estejam sendo utilizados no desenho.

Esta opção é muito utilizada quando se acaba um projeto, para deixar o desenho menos carregado (menor em bytes) dá-se um "Purge" para todos os estilos (Purge All) acima citados.

Só não conseguimos apagar o Layer 0 (zero) e Defpoints que são padrões do AutoCAD, assim como estilos padrão existentes em outros comandos.

7.5 BYLAYER E BYBLOCK

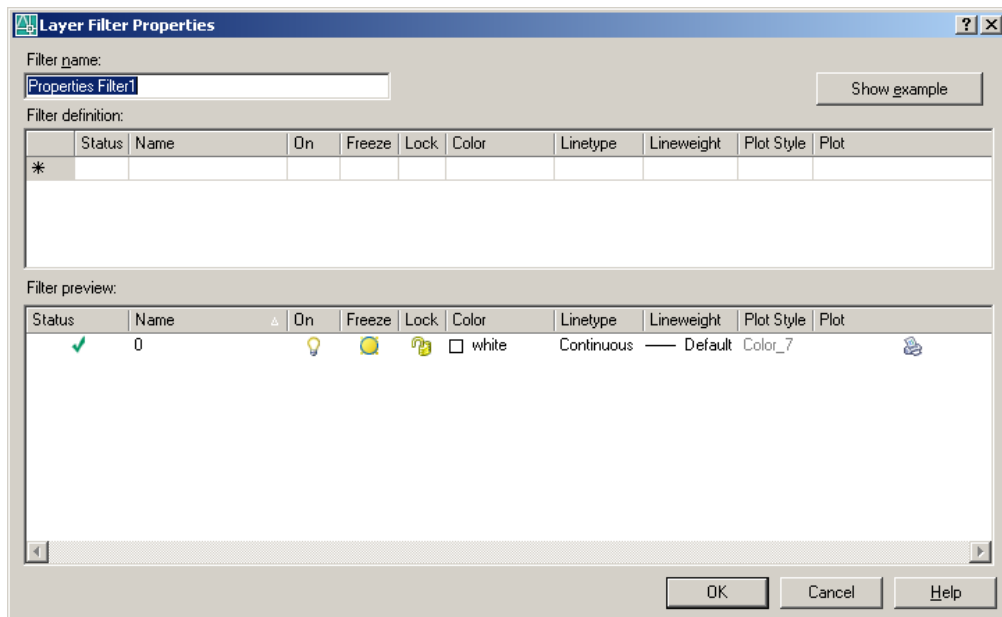
Quando um layer está ByLayer, isto quer dizer que suas cores e linetypes estão de acordo com o configurado no comando layer. Pois podemos utilizar cores e linetypes diferentes sem configurar no comando layer.

Quando um layer estar ByBlock, isto quer dizer que suas cores estão de acordo com os blocos inseridos e linetypes contínuas.

7.6 FILTROS DE LAYERS

Quando se trabalha com muitos layers, é necessário um melhor gerenciamento deste. Para isto recorremos aos filtros de Layers. São eles:

● **Property Filter** – O filtro de propriedades é ativado através do botão New Property Filter. Ao ser ativado ele exibe a seguinte janela de diálogos:



✚ É bom lembrar que um layer corrente (que está sendo utilizado) não pode ser congelado (subcomando freeze)

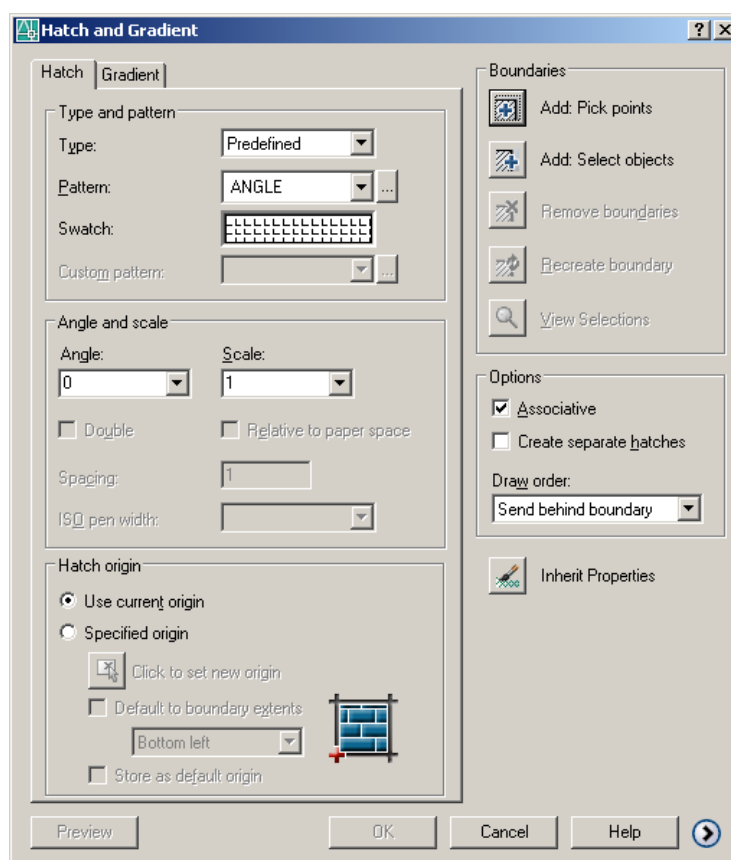
8 SOBRE AS HACHURAS

8.1 CRIANDO E MODIFICANDO HACHURAS

8.1.1 Aba Hatch e campos boundaries e options

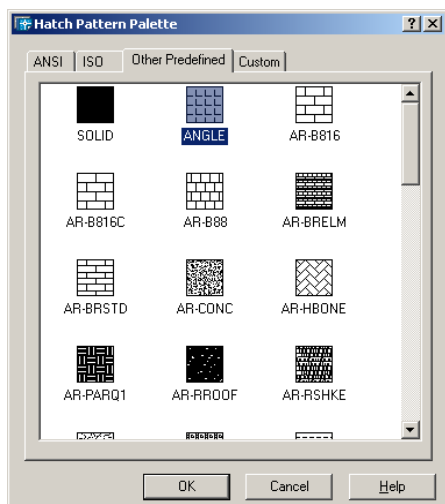
Vamos agora ver mais uma ferramenta de criação de desenho do AutoCAD: o comando HATCH, para a criação de hachuras nos desenhos.

Quando acionamos o comando Hatch no menu de barras Draw ou através do ícone de comando, vamos defrontar com a seguinte janela de diálogos:



Veremos agora o significado de cada campo de janela de diálogos:

● **Type and pattern** – Através do campo de type and pattern podemos selecionar o tipo de hachura que vamos criar em nosso desenho. Clicando no botão pattern (...) ou na figura swatch, veremos a seguinte janela de diálogos:



Esta janela nos mostra os vários tipos de hachuras padrão AutoCAD. No AutoCAD também podemos criar outros tipos de hachuras, mas isto faz parte de um curso mais avançado .

Para selecionarmos algum tipo de hachura, basta clicar sobre o ícone ou sobre o nome dela.

Custom pattern - Utiliza um arquivo de extensão .Pat do AutoCAD que contem matrizes de hachuras. É utilizado no caso de criação de novas hachuras, por exemplo, portanto não utilizaremos neste curso.

● **Scale** – Escala utilizada pelo comando HATCH, que define a densidade do tipo de hachura. Cada vez menor o número, maior será a densidade da hachura.

● **Angle** - Ângulo da hachura em relação ao formato original do ícone.

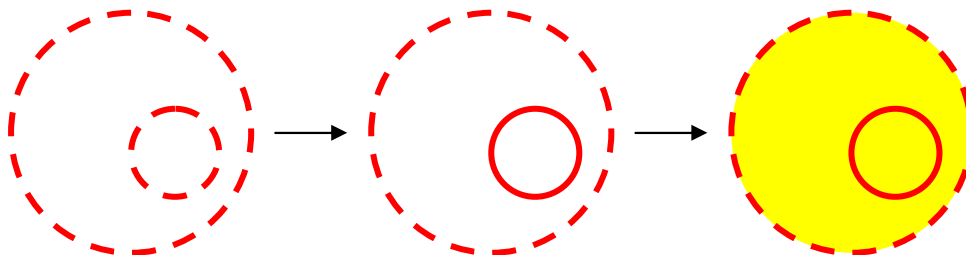
● **Spacing** – Para alguns tipos de hachuras este campo é ativado. O valor atribuído é a distancia numérica entre as linhas. Ligando o botão Double, criam-se linhas perpendiculares às originais.

● **Add: Pick point** - Clicamos na área gráfica um ponto dentro de uma região fechada (boundarie) o qual desejamos hachurar.

● **Add: Select Objects** - Selecionamos as entidades que formam um objeto fechado (polígono, círculo,etc) e esta área interna (boundarie) será hachurada.

● **Remove Boundaries** - Quando clicamos com o subcomando Pick Point em uma região fechada, que possui uma outra entidade em seu interior, existirá então uma linha que não irá hachurar (para exemplo, ver figura abaixo). Se necessitarmos hachurar no

interior desta ilha, então deveremos removê-las do espaço de hachura com o subcomando Remove Islands.



● **Recreate Boundaries** – Recria uma polyline ou uma region (não vista neste curso) em torno de uma hachura existente selecionada.

● **View Selection** - Visualiza as entidades que foram selecionadas para hachurar.

● **Inherit Properties** - Com este botão selecionamos alguma hachura já existente no desenho, e após selecionadas, todas as propriedades desta aparecerão dentro de suas respectivas áreas, ou seja, poderemos construir uma nova hachura com as mesmas propriedades da selecionada, sem precisar acertar todos seus parâmetros.

● **Options** – o campo options possui as seguintes opções de criação ou modificação de hachuras:

Associative – cria uma hachura associada às entidades que a geraram (boundaries). Por exemplo, se esta entidade que em seu interior está hachurada for modificada em seu tamanho ou geometria, automaticamente a hachura acompanhará as novas dimensões, mas somente se esta opção estiver marcada;

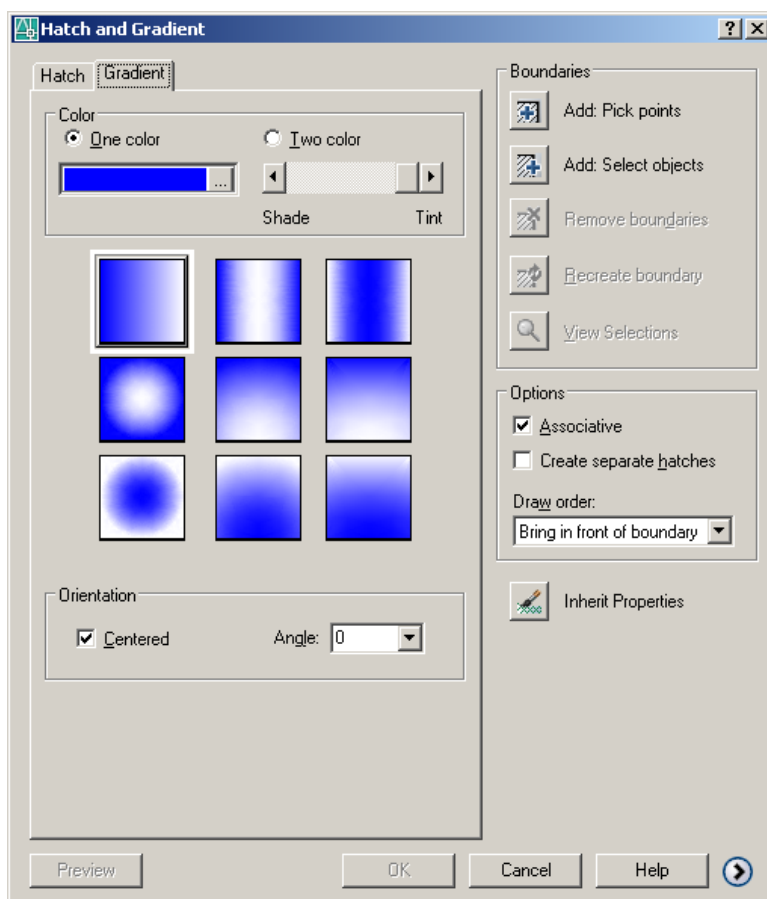
Create separate hatches – cria uma entidade de hachura diferente para cada boundary selecionada;

Draw order – define a ordem de disposição da hachura em relação às boundaries selecionadas

● **Hatch origin** – define a origem de “repetição” da hachura. Esta opção é alterada em casos que se necessite de um melhor ajuste de posicionamento da hachura. Por padrão, é utilizada a opção Use current origin.

8.1.2 Aba Gradient

A aba gradient, mostrada abaixo, nos dá a opção de criar uma hachura sólida com gradiente de cores.



Podemos trabalhar com uma cor de gradiente (a cor escolhida tendendo para o branco ou preto) ou duas cores; selecionáveis através do campo Color. Ainda podemos escolher o tipo de gradiente através dos ícones acima. A sua orientação (ângulo e centralização) também pode ser alterada.

8.1.3 Comando de Medição

Vamos ver agora alguns comandos de medição de entidades e status de desenhos. Os comandos de medição se encontram no menu Tools - Inquiry

Distance – Mede a distância entre dois pontos selecionados. Os resultados são fornecidos na linha de comando. Este ponto pode ser, por exemplo, a distância entre duas extremidades de uma linha.

Área – Mede a área e/ou o perímetro de uma região. Para medir a área de uma região possuímos as seguintes opções que nos aparecem na linha de comando:

- First Point... Next Point... - é a opção mais comum onde clicamos pontos na área gráfica que determinam a área e/ou o perímetro do polígono imaginário criado.

- **Object** - seleciona um objeto em forma de polyline ou um círculo ou elipse, e responde na linha de comando sua área e perímetro.

- **Add** - modo parecido com First Point... Next Point..., que soma várias áreas formadas por vários polígonos imaginários criado neste método.

- **Subtract** - após acionarmos o método Add e criarmos a uma área imaginária (polígono imaginário), podemos subtrair a próxima área criada com o subcomando Subtract.

● **List** – Lista as propriedades de uma ou mais entidades, e nos mostra através do AutoCAD Text Window.

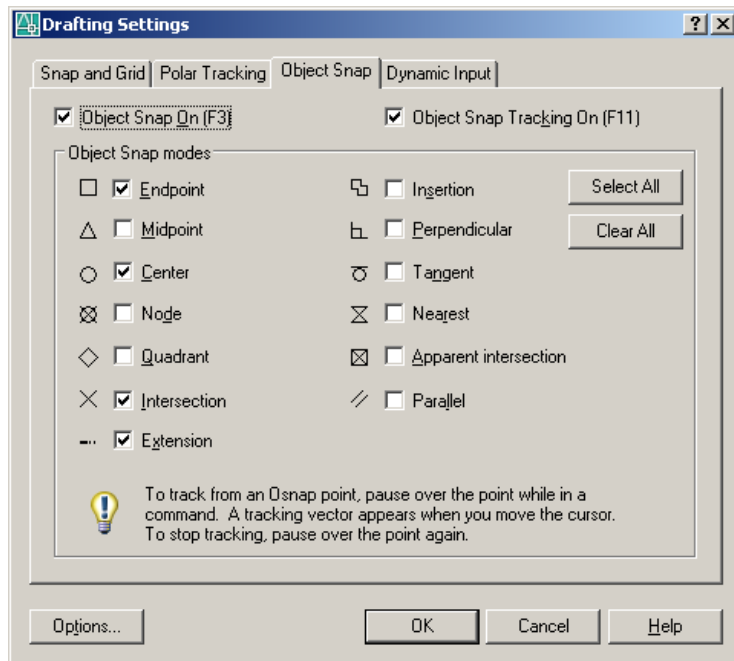
● **ID Point** - Mostra-nos as coordenadas de um ponto clicado na área gráfica, em de relação ao ponto 0, 0.

● **Time** – Além de mostrar a hora e a data atual, mostra a data de criação do desenho, da última modificação, o tempo total de edição e o horário do próximo AutoSave.

● **Status** - Mostra o status do desenho: tamanho do arquivo, memória utilizada e o restante, número de entidades existentes, entre outros.

8.2 OBJECT SNAP

Esta é uma grande ferramenta do AutoCAD. Com ela podemos selecionar os pontos de precisão sem precisar entrar no menu Osnap. Podemos modificar o Object Snap através do comando Drafting Settings, que nos mostra a seguinte janela de diálogos (ver figura abaixo):



9 SOBRE TEXTOS

O comando para desenhar linhas de texto simples pode ser ativado no menu DRAW - TEXT- SINGLE LINE TEXT. Ao ser ativado podemos justificar várias posições, inclusive utilizando comandos de precisão. São elas:

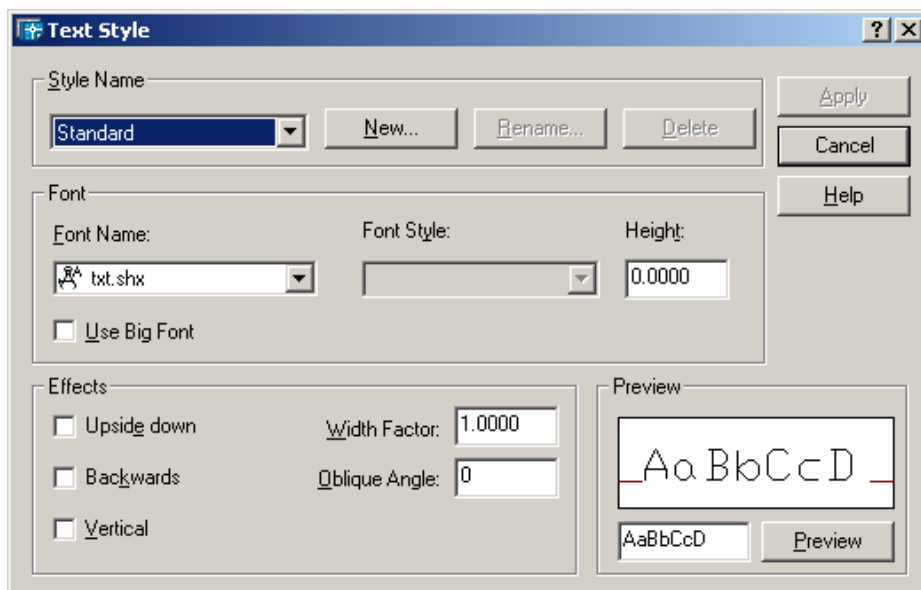
9.1 CRIANDO TEXTOS

Já vimos até como corrigir um texto usando um corretor ortográfico com dicionário (infelizmente inglês), mas de nada adianta se não sabemos escrever. Portanto... vamos lá!

9.2 CARREGANDO E FORMATANDO TEXTOS PARA O COMANDO SINGLE LINE TEXT

O comando SINGLE LINE TEXT cria textos simples (sem parágrafos e tubulações) em que cada linha representa uma entidade.

Para formatar para um novo tipo de texto e seus parâmetros, encontraremos no menu Format, no comando TEXT STYLE, o qual nos mostrará a seguinte janela de diálogos:



Estudaremos agora função de cada campo:

● **Style Name** - Neste campo poderemos criar um nome para o nosso texto (por exemplo: o texto observação, que poderia significar um tipo de texto que é utilizado somente em observações) através do botão NEW. O botão RENAME renomeia o nome do texto selecionado e o botão delete apaga o nome do texto selecionado.

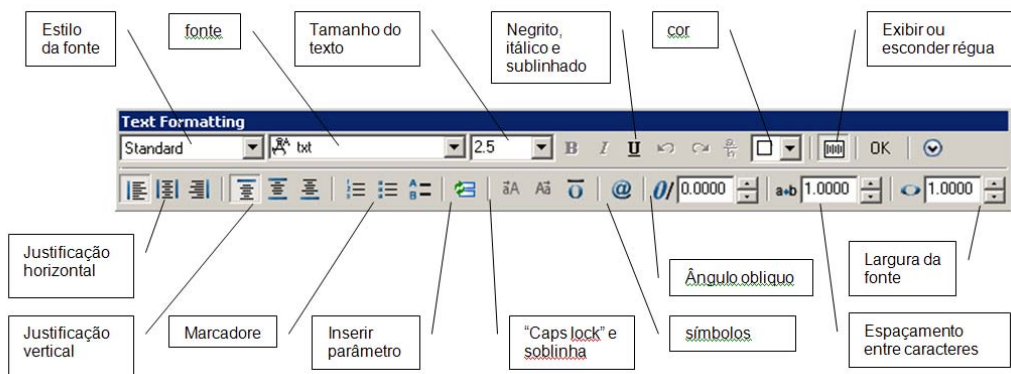
● **Font** - Podemos selecionar o tipo de fonte a ser usada no quadro FONT NAME. em algumas fontes existem algumas variações de estilo que podem ser alterados no quadro FONT STYLE. o quadro HEIGHT define o tamanho do texto. Se este for zero, o tamanho do texto pode ser definido quando ativado no comando SINGLE LINE TEXT. Se este for diferente de zero então este valor será fixo e não pode ser alterado durante a utilização do comando SINGLE LINE TEXT.

● **Effects** - Podemos também alterar alguns outros itens o referentes a posição e formatação do texto na área gráfica: Upside Down: escreve textos de ponta-cabeça; Backwards: escreve textos de trás para frente; Vertical: escreve textos verticalmente; WidthFactor: fator de espessura da fonte (textos em formato Bold ou negrito); Oblique Angle: textos que podem ter um ângulo oblíquo (textos em formato itálico).

● **Preview** - Mostra a pré-visualização do texto, ou seja, como ficará o texto. As letras que aparecem no campo Preview podem ser modificadas no campo que aparece abaixo deste.

9.3. UTILIZANDO O EDITOR DE TEXTOS DO AUTOCAD

O editor de textos do AutoCAD é similar a qualquer outro editor de textos encontrado no mercado. Ele pode ser ativado através do menu Draw → Text, com o comando MULTILINE TEXT. Ao ativar, o comando nos pede para abrirmos uma área na área de desenho e então é ativada a seguinte barra de ferramentas:



Aparecerá também uma área para que seja digitado o texto.

Os estilos de textos definidos em TEXT FORMAT também podem ser selecionados aqui.

As justificações do SINGLE LINE TEXT também podem ser utilizadas aqui.

A diferença é que ele é um editor de textos com recursos de tabulação e possui sistemas de procura de textos. O AutoCAD entende um texto feito pelo comando MULTILINE TEXT como se fosse uma só entidade e este pode ser editado através do Menu Modify – Text ou bastando dar um clique duplo na entidade.

9.4 INSERINDO CARACTERES ESPECIAIS (SÍMBOLOS)

Podemos inserir caracteres especiais com qualquer um dos dois comandos de texto do AutoCAD através dos códigos:

%%O- força um traço sobre o texto

%%U - faz só um traço sob o texto

%%C - desenha o símbolo de diâmetro

%%D - desenha o símbolo de grau

%%P - desenha o símbolo de tolerância

10 SOBRE BIBLIOTECAS

10.1 CRIANDO BIBLIOTECAS BÁSICAS

No AutoCAD podemos criar vários tipos de bibliotecas e de várias maneiras. Mas a maneira mais simples e nada complexa, que não utiliza a parte de programação do AutoCAD, e que faz parte deste curso básico de AutoCAD, são as bibliotecas através de Blocks.

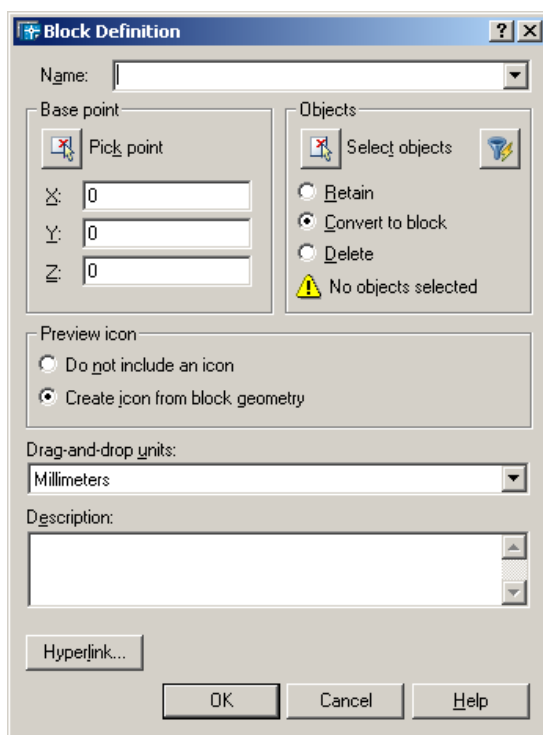
Os blocks podem ser criados para serem bibliotecas de um só desenho (comando Make Block) ou a tornar-se um arquivo de extensão DWG do AutoCAD para ser o utilizado em qualquer desenho (comando Wblock).

Os blocks não precisam necessariamente aparecer na área gráfica, eles podem fazer parte de uma lista de blocks, que, de certa forma, ocupa espaço (bytes) em um desenho.

Os Wblocks, que na verdade são um outro desenho, após ser inserido no AutoCAD, sem serem explodidos, tornam-se blocks e entram na lista de blocks.

10.2 CRIANDO E INSERINDO BLOCKS

Podemos criar blocks através do comando Make Block no Menu Draw - Block. Quando ativar o seu comando, vamos nos deparar com a seguinte janela de diálogos:

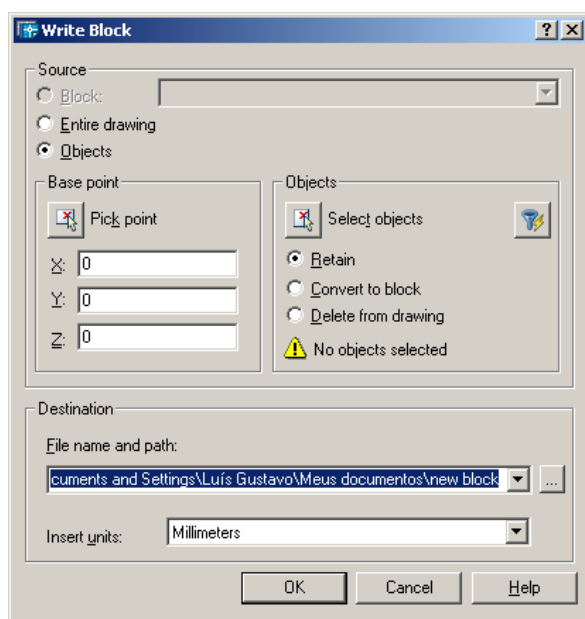


Veremos então a função de cada campo deste:

- **Name** - É o campo damos um nome para o block
- **Base Point** - Identifica o porto de inserção do block através do botão Pick Point, que nos pede um ponto clicado na área gráfica (que podem ser um ponto de precisão), ou através dos campo X, Y, Z (no nosso caso X, Y) digitando-se os valores das coordenadas do ponto de inserção.
- **Objects** - Seleciona as entidades que farão parte do Block. Temos também as opção Retain, que mantém as entidades selecionadas como estão (sem alterar suas propriedades), Convert To Block, que converte as entidades selecionadas em um block e Delete, que apaga as entidades selecionadas após formar o block.
- **Preview Icon** – Opção que cria ou não um ícone para visualização do block. Muito utilizado se a biblioteca formada for utilizada no AutoCAD Design Center, que veremos posteriormente.
- **Insert Units** – Campo descritivo para especificar a unidade do block.
- **Description** – Campo para descrição sumária do block.

10.3 CRIANDO E INSERINDO WBLOCKS

Para criar com os wblocks, que são partes do desenho que se transformarão num arquivo DWG, devemos digitar no teclado o comando wblock. Então veremos a seguinte janela de diálogos:



Os campos Base Point e Select Objects são idênticos ao do comando Make Block, portanto veremos os outros campos:

● **Source** – Source contém os seguintes itens:

Block: Cria um wblock a partir de um Block existente;

Entire Drawing: Todo desenho se transforma em um wblock (na verdade, uma cópia do desenho);

Objects: Habilita os itens Pick Point e Select Objects para que o Wblock a ser formado possa ser selecionado.

● **Destination** – Destination contém os seguintes itens:

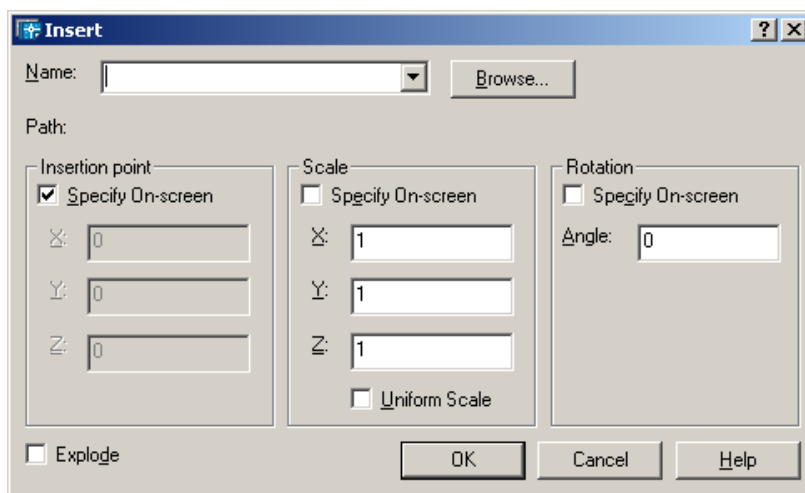
File Name: Nome do novo arquivo a ser criado;

Location: Diretório de destino;

Insert Units: Campo descritivo para especificar a unidade do block.

10.4 INSERINDO BLOCKS OU WBLOCKS

Podemos inserir os blocks criados dentro de um desenho ou wblocks através do comando Insert Block no menu Insert. Ao ativarmos o comando veremos a seguinte janela de diálogos (ver figura abaixo):



Veremos então a função de cada campo:

● **Name** – Insere blocks ou wblocks. Se inserirmos um block, ele já deve estar na lista que é mostrada na barra Drop Down. Se clicarmos no botão Browse, vamos inserir um wblock, que é um arquivo de desenho DWG.

● **Insertion Point** – Especifica se o ponto de inserção será definido no desenho ou na janela de diálogos. Normalmente utiliza-se especificar no desenho.

● **Scale** – Especifica se a escala do Block ou WBlock será definida no desenho ou na janela de diálogos. O botão Uniform Scale define se o escalonamento será uniforme (X e Y uniformes) ou não (X depois Y)

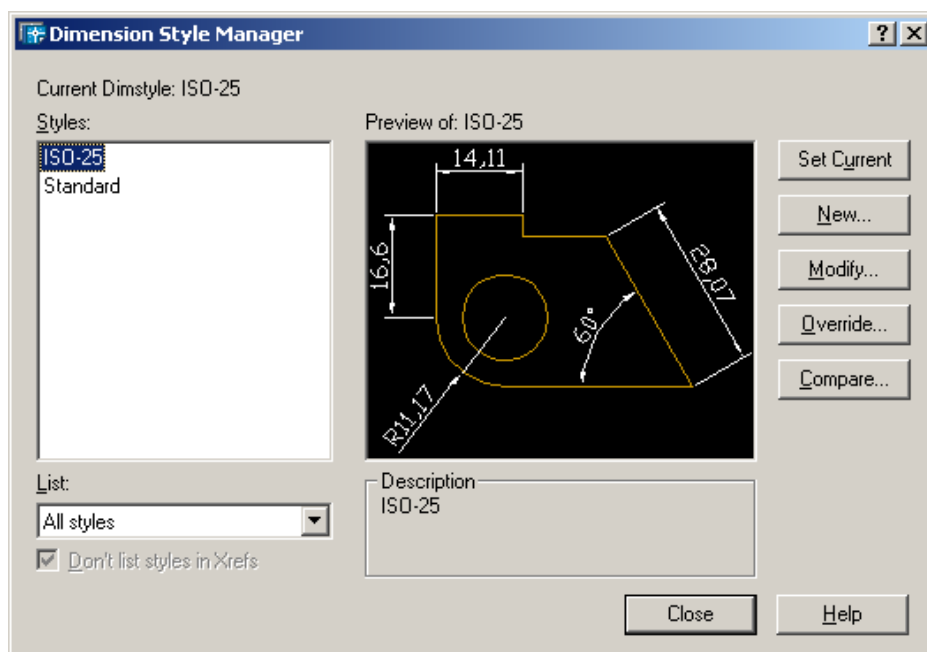
● **Rotation** – Especifica se a rotação do Block ou WBlock será definida no desenho ou na janela de diálogos.

● **Explode** - Podemos explodir (comando Explode) o Block ou Wblock.

11 DIMENSIONAMENTO

11.1 FORMATANDO O ESTILO DE DIMENSIONAMENTO

Podemos criar dimensões facilmente através do AutoCad, mas antes de tudo, precisamos formatar e/ou criar um estilo de dimensionamento. Fazemos isso através do menu Format - Dimension Style. Acionando este comando, veremos a seguinte janela de diálogos:



Nesta janela veremos como seguintes campos:

● **Styles** – Mostra os estilos de cota existentes;

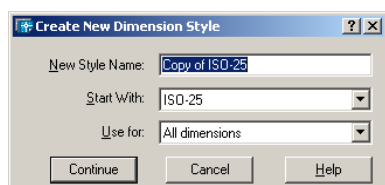
● **List** – Mostra todos os estilos de cota existentes (all styles) ou só os estilos em uso (styles in use);

- **Preview** – Mostra um exemplo de como vão ficar as cotas (pré-visualização);
- **Description** – Mostra uma descrição do estilo selecionado, comparando com o estilo similar.
- **Botão Set Current** – Torna o estilo selecionado no campo Styles o estilo corrente.

Esta janela também dá acesso à diversos botões para criação / modificação / serviços dos estilos de cotas. Veremos-os um a um:

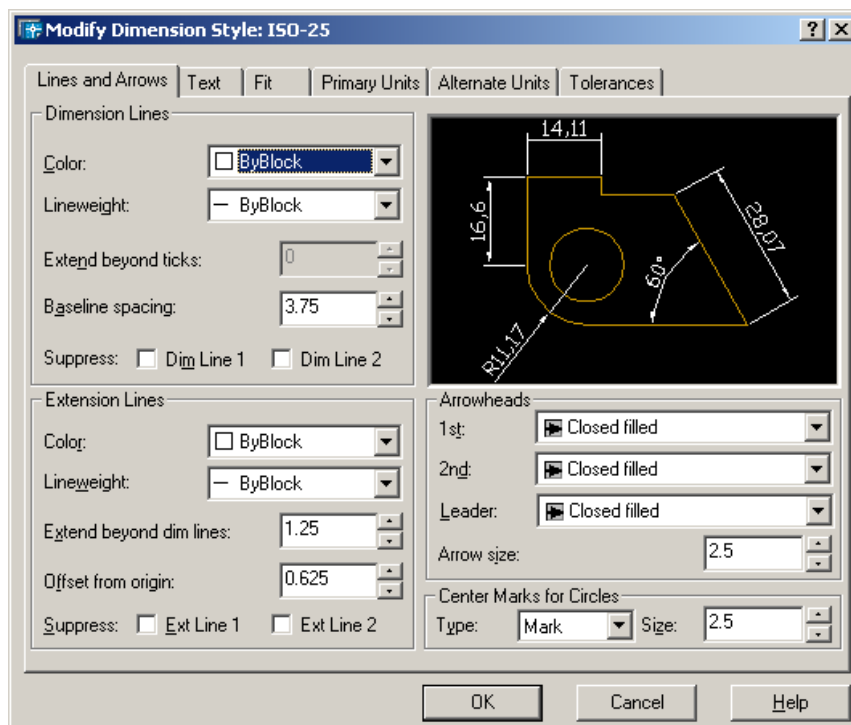
11.2 CRIANDO UM NOVO ESTILO DE DIMENSIONAMENTO

Podemos criar um novo estilo de dimensionamento através do botão NEW, que no abre a seguinte janela de diálogos:



- **New Style Name** – Nome do novo estilo;
- **Start With** – Estilo de origem o qual o novo estilo será criado. Pode ser selecionado entre todos os estilo existentes na paleta STYLES da janela anterior, onde será criado um estilo que será cópia do selecionado;
- **Use For** – Gama de utilização do novo estilo de cota: para todas as dimensões (all dimensions) ou para determinadas dimensões (angulares, lineares, etc...). Utiliza-se normalmente ALL DIMENSIONS;

Clicando o botão CONTINUE veremos a seguinte janela de diálogos:

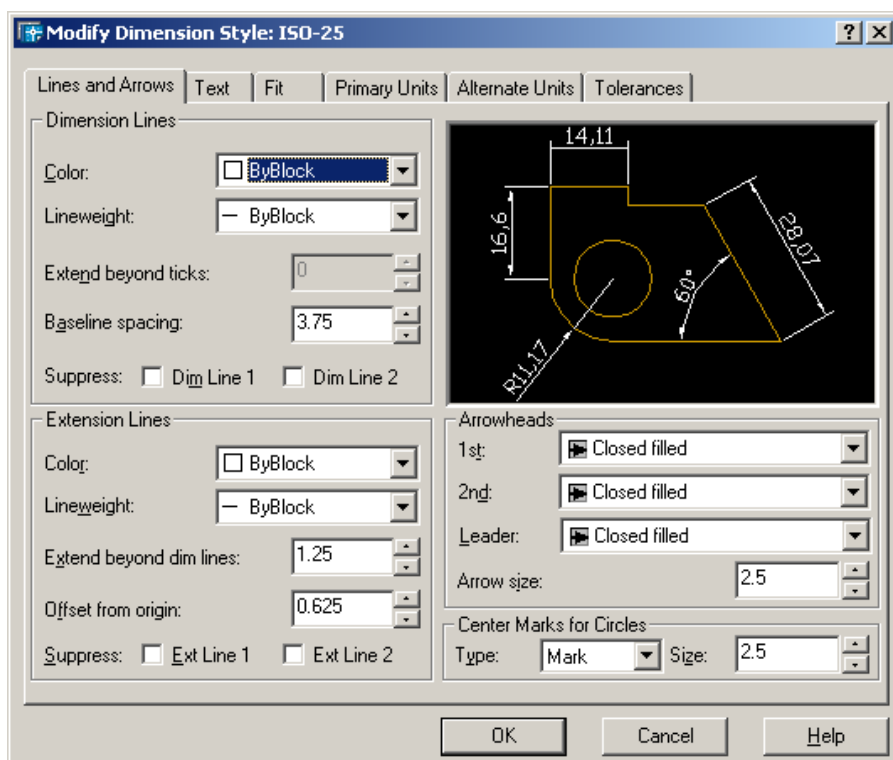


Esta janela se subdivide em seis paletas, que veremos em detalhes posteriormente, que tratam o seguinte:

- **Text and Arrows** - Configura linhas e setas da cotas quanto às suas dimensões, cores, espessuras, etc.;
- **Text** – Trata da configuração de textos das cotas em geral em relação às suas dimensões, cores e posicionamento;
- **Fit** – Trata do posicionamento de texto e setas em relação à “cotas apertadas”, ou seja, quando o texto e/ou setas não cabem entre as linhas de extensão (ver tópico sobre linhas de extensão adiante). Trata também sobre a escala geral da cota (overall scale);
- **Primary Units** – Trata das unidades primárias da cota do AutoCAD;
- **Alternate Units** – Trata das unidades alternativas da cota do AutoCAD;
- **Tolerances** – Configura as tolerâncias de cota de desenho do AutoCAD.

Vamos estudar agora cada uma destas paletas detalhadamente.

– Paleta LINE AND ARROWS



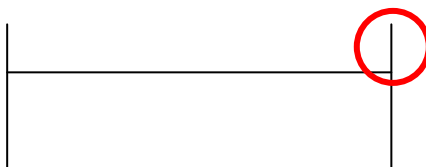
Dimension Lines e Extension Lines – Neste campo vamos configurar os parâmetros da linha de dimensão da cota, que é aquela que liga entre os dois pontos da cota (onde fica o texto) e a linha de extensão, que é aquela que liga até a base do desenho.

No campo SUPPRESS, podemos fazer com que a primeira metade e/ou a segunda metade da linha de dimensão / extensão não apareça. Como o campo suppress first ligado na linha de extensão, sobre a linha da cota onde foi dado o primeiro clique na área gráfica.

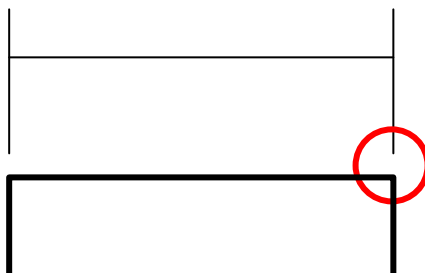
No campo EXTEND BEYOND TICKS podemos configurar a extensão da linha de dimensão de cota que ficará para fora, em alguns tipos de setas, que é o caso da Arrow Tick (/).

No campo BASELINE SPACING de dimension line podemos configurar a altura de cada linha em uma cota do tipo BaseLine Dimension (que veremos adiante).

No campo EXTEND BEYOND DIM LINES de Extension Line configuramos o tamanho da linha superior de extensão da cota.



No campo **OFFSET FROM ORIGIN** configuramos a distância entre a linha de extensão e a base onde o desenho foi cotado.

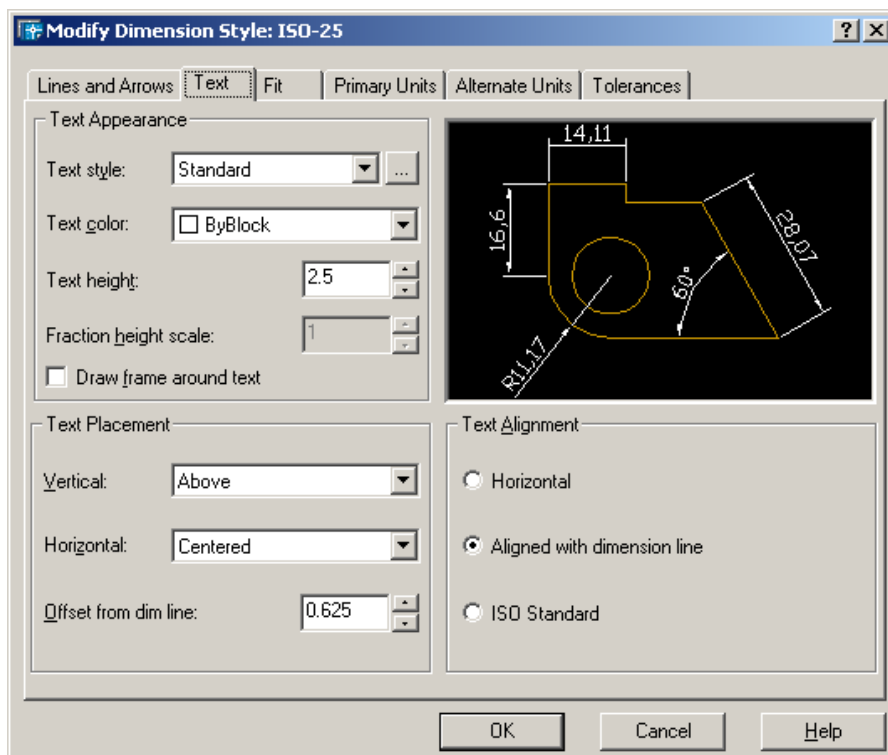


Com o botão **Color** podemos selecionar a cor para a dimension line e para a Extension Line.

● **Arrowheads** – Neste campo formatamos o tipo de seta a ser utilizada na cota e suas dimensões no campo **ARROW SIZE**. Podemos escolher um estilo de seta para a primeira extension line, para a segunda extension line e para cotas do tipo **LEADER** (veremos adiante), ou podemos deixar todos iguais;

● **Center Mark for Circles** – neste campo podemos criar uma marcação de centro que será criada toda vez que cotarmos um arco ou círculo. Esta marcação pode ser em forma de uma pequena cruz (mark), ou em formato de linha (line) ou pode ficar desligada, sem aparecer (none). Esta marca é dimensionável no campo **size**.

- Paleta **TEXT**



● **Text Appearance** – Podemos selecionar o estilo de textos utilizado no campo TEXT STYLE, que deve ser anteriormente configurado com o comando Text Style. No campo TEXT HEIGHT formatamos o tamanho do texto. A cor do texto também pode ser configurada através do campo TEXT COLOR.

Em DRAW FRAME AROUND TEXT desenhamos uma caixa (Box) em torno do texto.

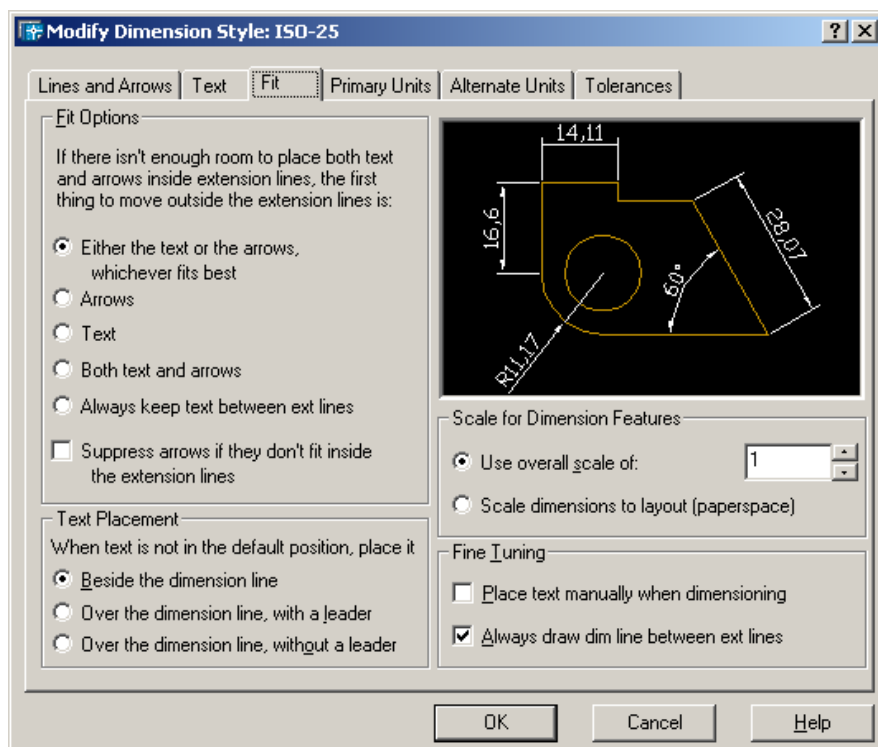
O campo FRACTION HEIGHT STYLE é utilizado somente para unidades (PRIMARY UNITS) que utilizam o tipo (UNIT FORMT) como FRACTIONAL.

● **Text Placement** – Podemos ajustar o posicionamento VERTICAL do texto (utiliza-se normalmente ABOVE, que é sobre a linha de dimensão) e a posição HORIZONTAL do texto (utiliza-se normalmente CENTERED, que é no centro entre as linha de extensão)

O campo OFFSET FROM DIM LINE formatamos a distância entre a base do texto da cota e a linha de dimensão, o seja, aquele espaço entre a linha e o texto;

● **Text Alignment** – É o posicionamento do texto em relação à linha de dimensão quanto à sua angulação. Pode ser HORIZONTAL (texto sempre na horizontal), ALIGNED WITH DIMENSION LINE (sempre alinhado em relação à linha de dimensão) ou pelo padrão ISO (ISO STANDARD).

- Paleta FIT



● **Fit Options** – Neste campo temos a seguintes opções para cotas com valores "apertados":

EITHER THE TEXT AND ARROWS, WHICHEVER FITS BEST - Posiciona de melhor maneira visual texto e setas da cota;

ARROWS - Joga para fora somente o texto da cota, preservando as setas;

TEXT - Joga para fora somente a setas da cota, preservando o texto;

BOTH TEXT AND ARROWS - Quando não há espaço possível para posicionar textos e setas, com esta opção ligada, elas são jogadas para fora da cota;

ALWAYS KEEP TEXT BETWEEN EXT(extension) LINES – Nunca joga texto nem seta para fora da cota;

SUPPRESS ARROWS IF THEY DON'T FIT INSIDE THE EXTENSION LINES – Se marcada esta opção, a seta desaparece se não couber entre as linhas de extensão.

● **Text Placement** – Quando o texto não couber entre as extension lines, o AutoCAD pode posicionar:

BESIDE THE DIMENSION LINE – Ao lado da linha de dimensão;

OVER THE DIMENSION LINE, WITH A LEADER - Cria uma cota LEADER que aponta para o texto da cota em uma posição afastada da cota, onde haja mais espaço;

OVER THE DIMENSION LINE, WITHOUT A LEADER - Joga o texto da cota para uma posição afastada da cota, onde haja mais espaço, sem criar uma cota LEADER.

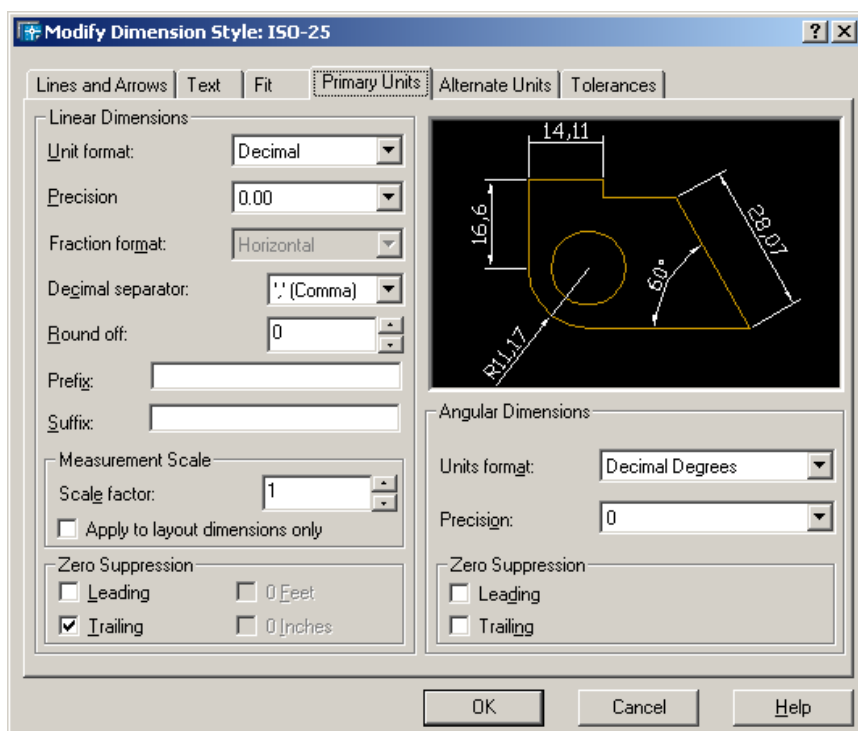
● **Scale for Dimension Features** – Podemos o formatar a escala geral de todos os valores acima mencionados. Por exemplo: se quisermos dobrar o valor de todos os valores acima citados, basta mudar o USE OVERALL SCALE de 1 para 2. Podemos trabalhar também com cotas em PAPERSPACE (veremos no capítulo sobre impressão) marcando a caixa SCALE DIMENSIONS TO LAYOUT.

● **Fine Tuning** – Neste campo fazemos “ajustes finos” da pasta FIT:

PLACE TEXT MANUALLY WHEN DIMENSIONING – Podemos posicionar o texto manualmente sobre a dimension line quando formos cotar, ignorando a opção HORIZONTAL na paleta TEXT;

ALWAYS DRAW DIM LINE BETWEEN EXT LINES – Se marcado, sempre desenha a linha de dimensão quando a cota estiver “apertada” entre as linhas de extensão.

- Paleta PRIMARY UNITS



● **Linear Dimension** – Neste campo selecionamos o tipo de unidade (tipo de número) a ser utilizado.

UNIT FORMAT - Seleciona o tipo de unidade utilizada (arquitetural, de engenharia, fracional, etc.). Normalmente utilizamos a DECIMAL;

PRECISION – Número de casas depois da vírgula (casas decimais no caso da UNIT FORMAT igual a DECIMAL);

FRACTION FORMAT – Somente para UNIT FORMAT igual a FRACTIONAL;

DECIMAL SEPARATOR – Separador da casa decimal (vírgula, ponto ou em branco);

ROUND OFF – Sistema de arredondamento do AutoCAD. Se, p. ex., colocarmos um valor igual a 0.25, o AutoCAD arredondará valores de 0.25 a 0.25. 1.4 vira 1.5, 1.7 vira 1.75 e assim por diante. O valor 0 (zero) não arredonda, o que previne erros de informação das cotas, mostrando erros no desenho.

PREFIX AND SUFFIX - Nos campo Prefix e Sufix podemos escrever qualquer texto e/ou colocar qualquer número antes ou depois do texto da cota;

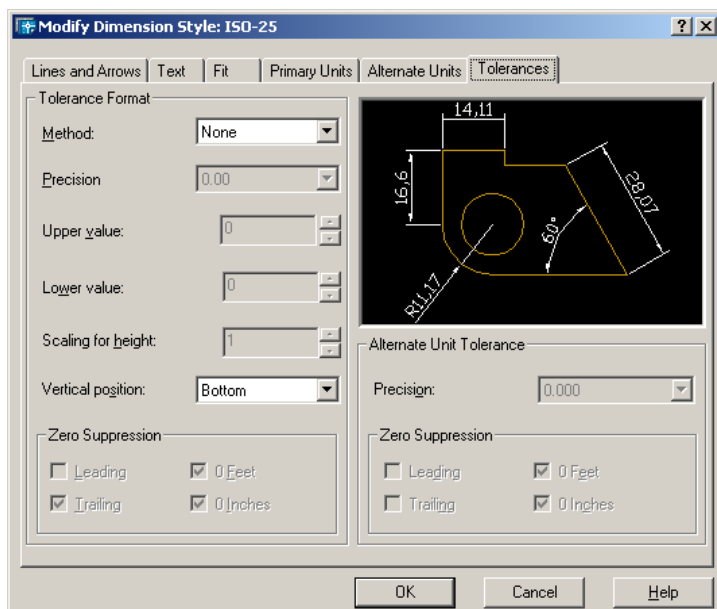
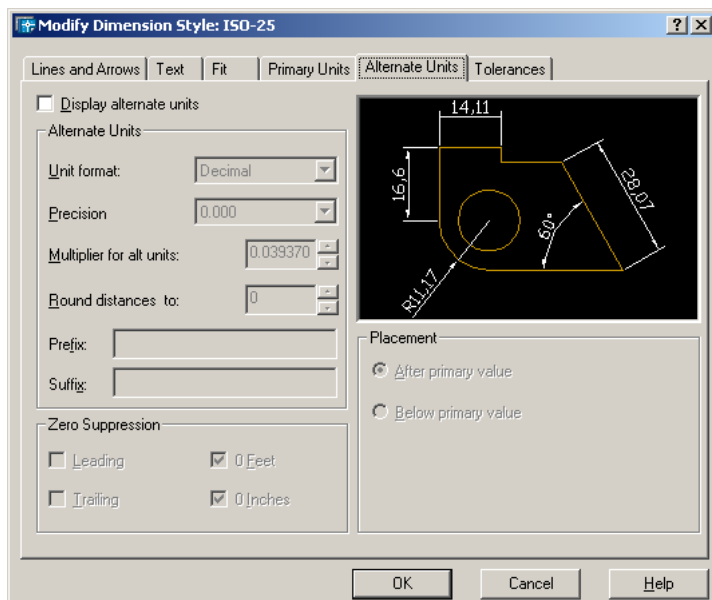
SCALE FACTOR – Neste campo escalamos o valor do texto da cota utilizada. Por exemplo: se cotarmos uma distância entre dois pontos, e esta distância for 15, podemos dobrá-la seu valor linear for dois. Então o valor que aparecerá na cota será trinta, mas o valor real continuará sendo 15. Este item é muito utilizado para cortes escalados (aumentados ou diminuídos em suas escalas) para facilitar sua cotação. Também pode ser aplicado somente para PAPERSPACE clicando no botão APPLY TO LAYOUT DIMENSIONS ONLY (veremos no capítulo de impressão);

ZERO SUPPRESSION:

- Leading - transformam 0.5000 em .5000
- Trailing - transforma 12.5000 em 12.5
- Feet - transforma 0'-6 1/2" em 6 1/2"
- Inches - transforma 1'-0" em 1'

● **Angular Dimensions** – Formata o tipo de ângulo utilizado em cotas do tipo Angle (que veremos a seguir). Os formatos podem ser: decimal, Deg-Min-Sec, Grados, Radianos, etc. Os campos PRECISION e ZERO SUPPRESSION são análogos aos que existem nos campos LINEAR DIMENSION.

- Paletas ALTERNATE UNITS e TOLERANCES



● **Alternate Units** – Com este campo ligado, podemos criar unidades alternativas que aparecerão no desenho. Por exemplo: se nossas cotas estão em metros, podemos fazer aparecer este mesmo valor em polegadas ou centímetros automaticamente. Este valor alternativo é mostrado entre colchetes.

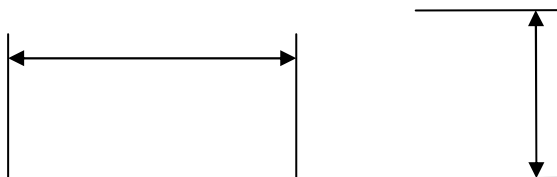
● **Tolerance** – Neste campo podemos criar limites de tolerância da cota. Por exemplo: temos um valor de cota que é 10, e este varia entre +0.05 e -0.05 as. O valor superior seria +0.05 e o valor inferior a -0.05 e esse já apareceriam direto na cota quando ligados. O tamanho do texto de limite de tolerância é ajustado no campo VALUE.

11.3 COTANDO DESENHOS

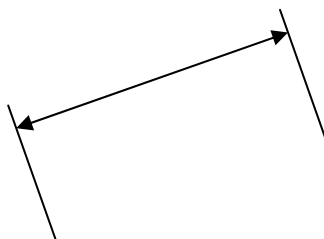
Após o “difícil” trabalho de criar e formatar um estilo de dimensionamento vamos, finalmente, cotar nosso desenho. Eis aí a parte mais simples de toda esta estória. Mas, para facilitar, vamos ativar o menu do flutuante DIMENSION, se este não estiver ativado. Para ativá-lo o, basta clicar com o botão direito em qualquer menu flutuante e ativar o botão DIMENSION. Por exemplo, para cotar linearmente podemos selecionar dois pontos onde será a cota, ou dar um enter, dentro de um dos comandos abaixo, e selecionar a entidade (linha, etc...) que se deseja cotar.

Vamos então aprender com os comandos para cotar. Veremos na sequência acima, da direita para a esquerda:

● **Linear Dimension** – Este comando constrói cotas lineares, ou seja, cotas horizontais e verticais.

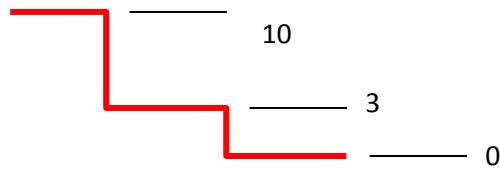


● **Aligned Dimension** – Este comando constrói cotas alinhadas à entidades, como mostradas abaixo. Usado normalmente quando a cota não for nem horizontal, nem vertical.

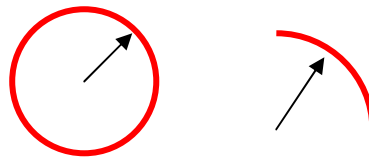


● **Ordinate Dimension** – Com este estilo de cota, dimensiona-se os valores referentes a coordenada zero, ou seja, ele mede a distância X ou Y (além de escrever textos livres

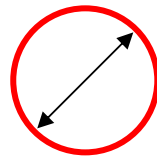
ativando o formato MText ou Text) em relação ao ponto(0,0) formatado no comando Drawing Limit (limite do desenho).



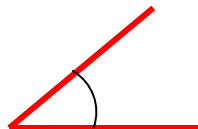
● **Radius Dimension** – Cota raio de arcos e círculos geral, bastando clicar sobre este.



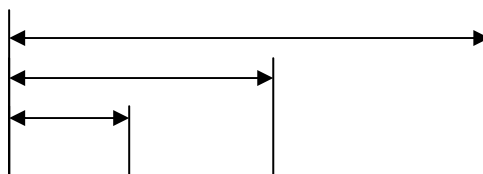
● **Diameter Dimension** – Cota diâmetros de círculos em geral, bastando clicar sobre o círculo.



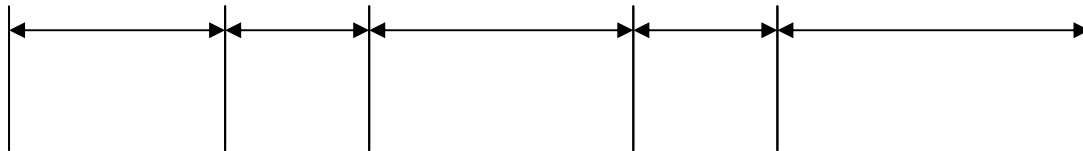
● **Angular Dimension** – Cota ângulos entre linhas, bastando clicar sobre as duas linhas.



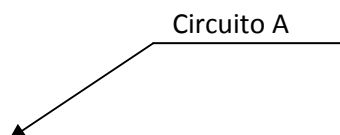
● **Baseline Dimension** – Constrói uma série de cotas lineares (verticais ou horizontais) a partir de um ponto base comum inicial. A distância vertical entre cada cota é formatada no comando Dimension Style.



● **Continue Dimension** – Constrói uma série de cotas lineares paralelas continuamente.



● **Leader Dimension** – Cota, sem mostrar o valor real, qualquer entidade. Esse tipo de cota, na verdade, é uma seta normalmente utilizada para indicar alguma parte do desenho e escrever algum valor ou notação no seu texto.



● **Dimension Edit** – Com este comando podemos alterar vários parâmetros do texto de uma cota. São eles:

HOME - Se um texto de uma cota estiver fora da posição (foi arrastada sem querer, por exemplo), os subcomando Home o coloca na posição original, conforme configuração no comando Dimension Styles.

NEW - altera o valor do texto da cota. Ao acionarmos este subcomando, irá nos aparecer a tela do Multiline Text Edit. O valor desejado pode ser editado (o valor real da cota não mais aparecerá se não houver o símbolo <>) e então alterado.

ROTATE - Rotaciona o texto de uma cota. Basta fornecer o ângulo desejado e selecionar as cotas que serão modificadas.

OBLIQUE - altera o ângulo público (de posição) da cota .

● **Dimension Text Edit** – Altera a posição da cota e do texto no desenho.

● **Dimension Style** – É o comando visto anteriormente, que cria e formata estilos de cota no menu flutuante.

● **Dimension Update** – Dimension Update - Se algum tipo de mudança foi feita no estilo de dimensão (através do comando Dimension Style), podemos atualizar as cotas que já estavam feitas anteriormente, antes da modificação. Por exemplo: se alterarmos no Dimension Style a cor do texto da cota que estávamos desenhando anteriormente, para atualizarmos (passar as cotas antigas para a cor atual), basta ativar o Dimension Update e selecionar as cotas alteradas, ou para facilitar, digite All e selecione todas.

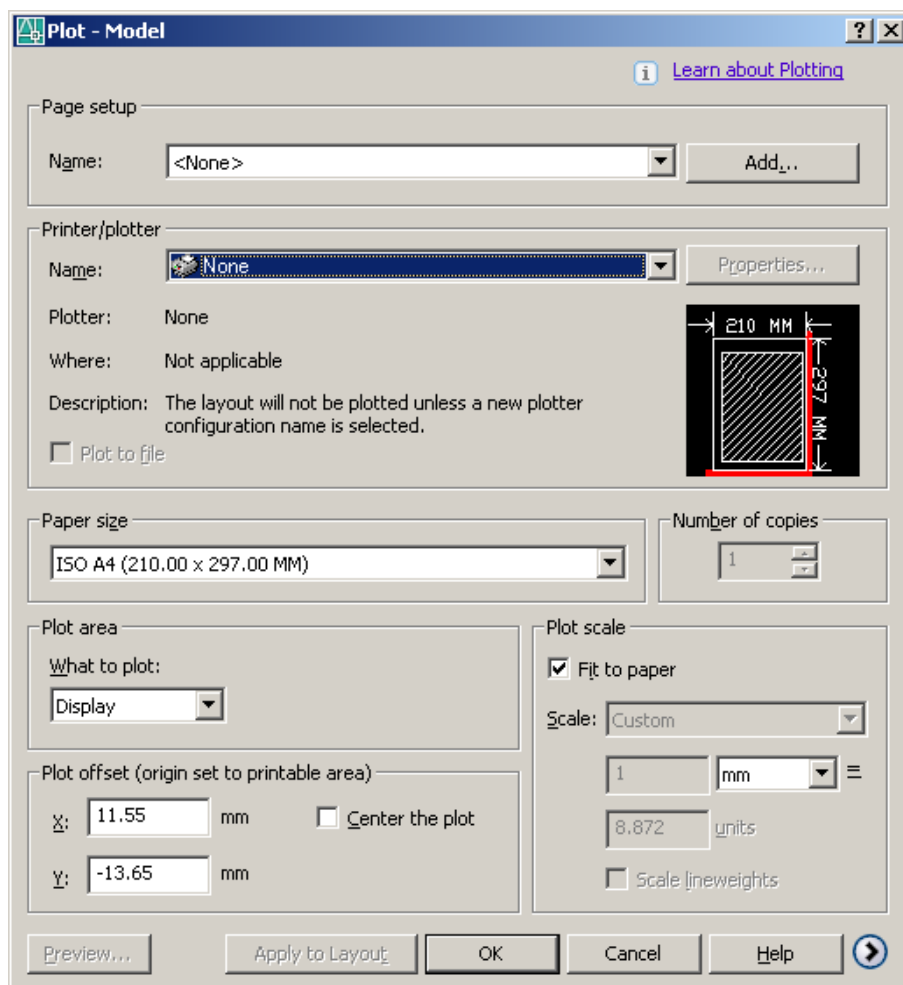
12. IMPRESSÃO

12.1 INTRODUÇÃO

No AutoCAD pode-se utilizar dois métodos de impressão / plotagem de desenhos. A plotagem mais simples, através do Model Space (somente para 2D) e através do Paper Space (para 2D e 3D). Estaremos estudando a fundo toda a impressão através do Model Space e exemplificando através do Paper Space posteriormente.

12.2 O COMANDO DE IMPRESSÃO

Para ativarmos a janela de diálogos de impressão clicamos no menu FILE -> PLOT.... Veremos então a seguinte janela de diálogos:



Temos então os seguintes campos:

● **Page Setup** – Podemos salvar parâmetros de impressão através deste campo. Com o botão ADD podemos adicionar uma configuração de parâmetros atuais de impressão e salvá-la. Deve-se fazer isto após configurar estes parâmetros;

● **Printer / Plotter** – Local onde é selecionada a impressora / plotter e pode-se ajustar as suas propriedades (botão properties). Deve-se anteriormente ter instalado o drive da impressora através do Windows ou do Wizard do AutoCAD (Menu Tools → Wizards → Add Plotter). Podemos imprimir em um arquivo para que este possa ser impresso fisicamente mais tarde. Para isto marcamos o botão Plot to File. Com a impressora física instalada, e com posse do arquivo de impressão (não é necessário o arquivo DWG) basta digitar o seguinte comando no prompt do DOS

COPY (NOME DO ARQUIVO).PLT LPT1

● **Paper Size** – Parametriza o tamanho do papel. Disponível somente os tamanhos suportados pela impressora ou plotter selecionada;

● **Plot Area** – Área específica de impressão, podendo ser:

Display: imprime todo o conteúdo visível do zoom do AutoCAD no momento de ativação do comando PLOT;

Extents: imprime toda a área compreendida pelo desenho;

Limits: imprime todo o Limits do desenho, definido pelo comando DRAWING LIMITS;

View: Imprime uma vista pré-salva através do comando NAMED VIEWS;

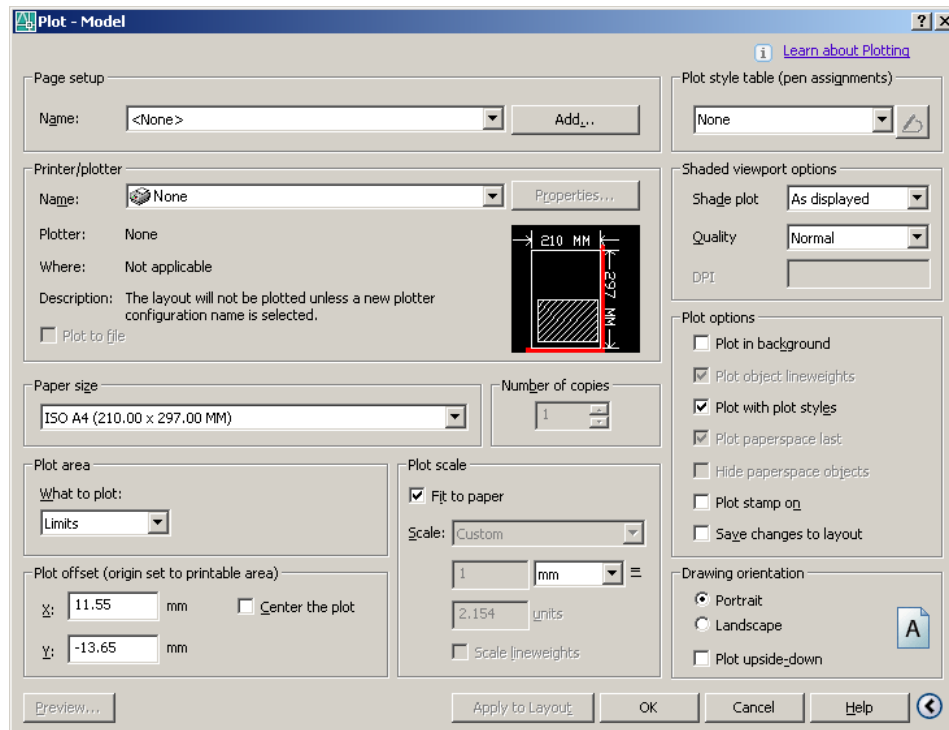
Window – Abre uma janela para seleção da área a ser impressa.

● **Plot offset** – Posicionamento X e Y da área a ser impressa em relação à folha. O botão CENTER TO PLOT centraliza o desenho na folha;

● **Plot Scale** – escala de impressão do desenho. A opção SCALE TO FIT cria uma escala que coloca toda a área de impressão dentro da área imprimível da folha. A impressão pode ser feita em mm ou polegadas. Para unidades diferentes destas, veremos uma regra mais adiante;

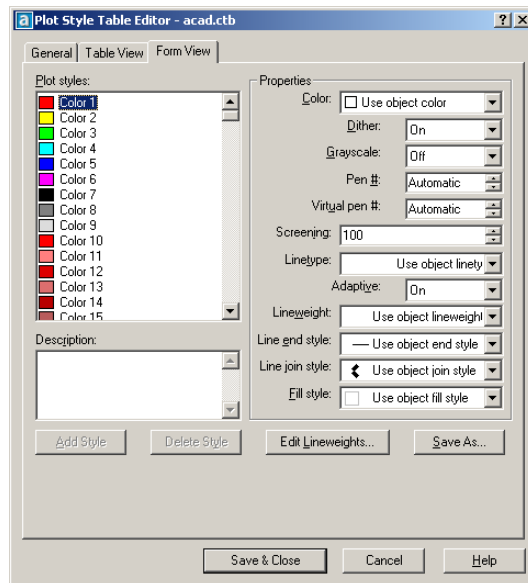
12.3 OPÇÕES AVANÇADAS DO COMANDO DE IMPRESSÃO

Clicando no botão More Options (seta no canto inferior direito), abrimos a seguinte área na janela de diálogos do comando Plot:



Então visualizaremos os seguintes novos campos:

● **Plot Style Table (Pen Assignments)** – É a tabela de criação / configuração dos estilos de penas do AutoCAD. Onde configuramos, entre outras coisas, cores e espessuras. Podemos assinalar um estilo de impressão já existente através botão dropdown ou criar um através da opção New. Após criarmos, podemos editar o estilo através do botão Edit. Veremos então a seguinte janela de diálogos:



Nesta janela temos três abas: uma de informações genéricas e duas de métodos de visualização dos estilos. Estaremos vendo somente o estilo Form View, já que as informações são as mesmas, só muda o estilo de visualização da informação.

Nesta janela temos os seguintes campos:

● **Plot Styles** – Mostra e permite a seleção das 255 cores do AutoCAD para edição

● **Properties** – Na pasta Properties temos os seguintes parâmetros:

_Color: Cor a qual será impressa mediante a cor utilizada no desenho;

_Dither – Se ligado, deixa as cores mais “realistas” possíveis em relação ao desenho no CAD;

_Grayscale: Se ligado, imprime as cores em tons de cinza;

_Pen Number: Opção válida para algumas plotters. Não será abordada. Deve deixar como Automatic;

_Virtual Pen: simula penas “virtuais”, opção válida para algumas plotters. Não será abordada. Deve deixar como Automatic;


_Screening: Opção para clareamento do desenho. O default e máximo é 100;


_Linetype: Tipo de linha a ser impressa. Se o padrão for o tipo de linha existente no desenho, deve-se deixar USE OBJECT LINETYPE;

_Adaptive: Ajusta linhas tracejadas para obterem melhor visualização na impressão quando a opção estiver ligada;

_Lineweight – Espessura da linha do desenho para determinada cor;


- _Line End Style – estilos de fim de linhas;
- _Line Join Style – estilos de junção de linhas;
- _Fill Style – estilo de preenchimento de linhas;

 Podemos também salvar as configurações das penas através do botão SAVEAS

 **Shaded Viewport Options** – utilizado para “pintar” desenhos 3D. Não será abordado neste curso;

 **Plot Options** – Opções de “ajuste fino” da plotagem:

- _Plot in background: processa a plotagem em “background”, não atrasando processos do AutoCAD ou de outros softwares abertos no momento;
- _Plot object lineweights: especifica se espessuras configuradas em entidades e layer são plotadas;
- _Plot with plot styles: especifica se estilos de impressão são aplicados à entidades e layer. Por padrão esta opção é ligada. Quando ligada, Plot object lineweight também é ligada;
- _Plot paperspace last: gera a impressão do model space antes do paperspace. Por padrão é ligada;
- _Hide Paperspace Object: usado para esconder linhas “não vistas” em 3D no Paperspace;
- _Plot Stamp On: imprime e edita modelos de “cabeçalho e rodapé” para o desenho;
- _Save changes to layout: salvas as alterações feitas no comando de impressão, que servirão para facilitar uma próxima impressão com os mesmos parâmetros;

 **Drawing Orientation** – Posicionamento do desenho em relação à folha. Pode ser em formato de retrato (portrait) ou paisagem (landscape). Plot upside-down imprime de ponta-cabeça.

12.4 IMPRIMINDO NO PAPER SPACE

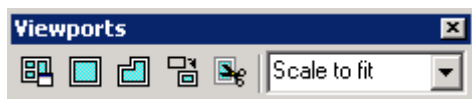
Os parâmetros de impressão para o ambiente em Paper space são os mesmos, porém o método de determinação da área de plotagem é diferente.


Para determinar a área de plotagem devemos inserir o “espaço de modelação” (PS) dentro do “espaço de modelação” (MS).


Automaticamente o AutoCAD já insere o MS dentro do OS, mas mais MS podem ser inseridos dependendo da necessidade.


Clicando na aba LAYOUT entramos no PS. Dando um clique duplo no MS, entramos no Model Space onde podemos efetuar mudanças no desenho como se estivéssemos na aba MODEL (MS)


A barra de ferramentas VIEWPORTS nos ajuda a configurar a área de trabalho do OS. Abaixo vemos sua figura e vamos estudar cada um de seus componentes:




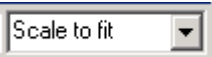
 **DISPLAY VIEWPORT DIALOG** – cria automaticamente no PS , Viewports de MS já “pré-montados”. Este comando é o comando VIEWPORT, visto no capítulo sobre visualizações para, neste caso, gerar MS’s nos OS.

 **SINGLE VIEWPORT** – cria uma única Viewport MS no OS de formato quadrático ou retangular.

 **POLYGONAL VIEWPORT** - cria uma única Viewport MS no OS de formato poligonal de lados a ser definido.

 **CONVERT OBJECT TO VIEWPORT** – Converte uma Polyline em uma Viewport MS

 **CLIP EXISTING VIEWPORT** – Cola os parâmetros ajustados em uma Viewport MS em outra Viewport MS a ser construída neste comando.

Em  podemos configurar a escala do MS no OS, ou seja, ao imprimirmos a folha (Paper Space), a escala de impressão é 1:1, porém a escala do

desenho (Model Space) já está previamente escalado. Esta escala é dada pelo campo acima que automaticamente já ajusta o zoom para a escala definida.

12.5 DESENHOS EM CENTÍMETROS E METROS EM MODEL SPACE

Como vimos anteriormente, o AutoCAD só imprime desenhos em milímetros e polegadas (inches). Para imprimir desenhos em cm ou mm através do Model Space, já que este não traz a folha em mm pronta, utilizamos a seguinte fórmula:

Para desenhos em METROS:

X – número de vezes que a folha foi aumentada

Y – Escala que deverá ser digitada no comando Plot

$$X / 1000 = Y$$

Para desenhos em CENTÍMETROS:

X – número de vezes que a folha foi aumentada

Y – Escala que deverá ser digitada no comando Plot

$$X / 10 = Y$$

BIBLIOGRAFIA

BARROS, Jose Mauricio de. Curso AutoCAD

BALDAM, Roquemar de lima, utilizando totalmente o AutoCAD 2D, 3D e Avançado

BRAGA, Fredy Godinho, Apostila Curso AutoCAD R14

MACDOWELL, Ivan & MacDowell, Rosangela. AutoCAD 200, Curso passo a passo

PERTEIRA, Valdenor. Apostila CEFETCE

ZATTAR, Isabel Cristina. Apostila Manual de AutoCAD R14.

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