



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA



Autodesk AutoCAD 2014

Apostila da disciplina CEG211 - Técnicas de representações digitais 2D.

Apoio:



Prof. Márcio Henrique de S. Carboni

EMENTA DA DISCIPLINA

OBJETIVOS:

Permitir que o aluno inicie contato com ambientes de representação digital 2D, chamados CAD (*Computer Aided Design* ou Desenho Assistido por Computador) a fim de que ao final do curso ele seja capaz de utilizar uma das ferramentas CAD para se expressar graficamente.

CONTEÚDO:

- 1. INTERFACE GRÁFICA:** Quick Access, Barra de menu, Menu Browser, Ribbons, Barra de Status, Modos de seleção, Ferramentas de navegação: ZOOM e PAN.
- 2. COORDENADAS CARTESIANAS (RETANGULARES) 2D:** Coordenadas absolutas e Coordenadas relativas.
- 3. COORDENADAS POLARES 2D:** Coordenadas Polares Absolutas e Coordenadas polares relativas.
- 4. ABA HOME > DRAW:** Principais ferramentas de desenho (Line, polyline, rectangle, circle, arc, polygon, ellipse, spline, point, divide, measure, hatch).
- 5. ABA HOME > MODIFY:** Principais ferramentas de modificação (Move, Copy, Array, Rotate, Mirror, Offset, Fillet, Chanfer, Trim, Extend, Stretch, Scale, Align).
- 6. ABA HOME > LAYERS:** Principais comandos para organização do desenho em camadas – Layers (Layer Properties, Make Objects Layer Current, Isolate, Unisolate, Freeze, Thaw All Layers, Off, On, Lock, Unlock).
- 7. ABA HOME > PROPERTIES:** Principais propriedades dos objetos (Object Color, Lineweight, Linetype, Ltscale, List, Area).
- 8. ABA INSERT:** Blocos (Create Block, Insert Block, Block Editor, Edit Block In-Place), Imagens.
- 9. ABA ANNOTATE:** Principais ferramentas de anotação, como cotas e textos.
- 10. ABA OUTPUT:** Configurações de impressão (Criando uma prancha no model, Criando uma prancha no layout).

AVALIAÇÃO:

Serão avaliados exercícios direcionados a serem desenvolvidos em sala, e o produto final de um exercício que será desenvolvido no decorrer da disciplina onde os alunos deverão representar um projeto arquitetônico e gerar um PDF da prancha com o mesmo.

Os exercícios direcionados terão peso 2,5 e o trabalho final peso 7,5.

CONTEÚDO

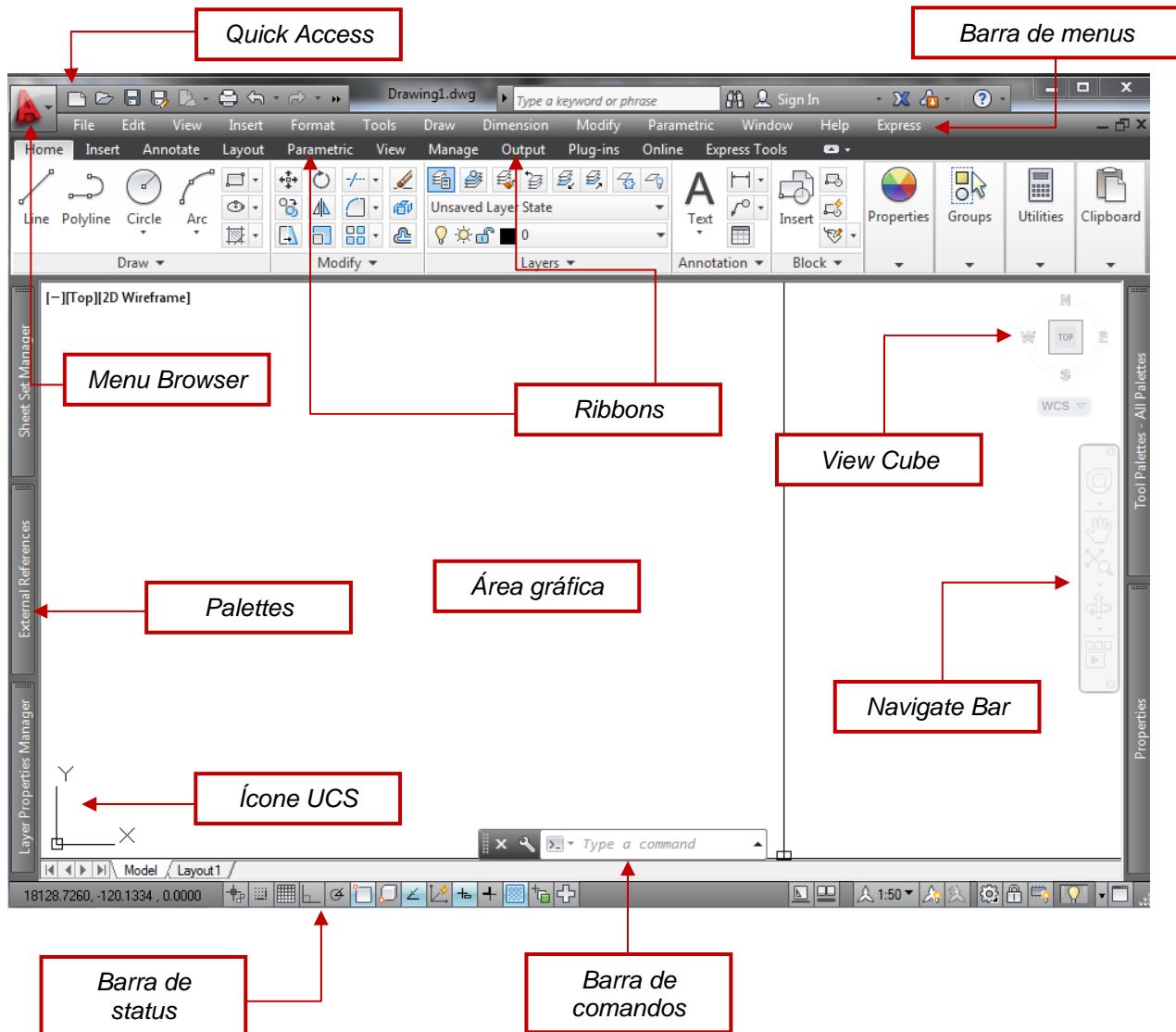
1. INTERFACE GRÁFICA	1
• QUICK ACCESS.....	1
• BARRA DE MENUS.....	3
• MENU BROWSER.....	4
• RIBBONS.....	4
• BARRA DE STATUS.....	6
• MODOS DE SELEÇÃO.....	9
• FERRAMENTAS DE NAVEGAÇÃO.....	10
• ZOOM	10
• PAN.....	11
2. COORDENADAS CARTESIANAS 2D	12
• COORDENADAS ABSOLUTAS	13
• COORDENADAS RELATIVAS	13
3. COORDENADAS POLARES 2D.....	15
• COORDENADAS POLARES ABSOLUTAS	15
• COORDENADAS POLARES RELATIVAS	16
4. RIBBON HOME > DRAW	17
• LINE	17
• POLYLINE.....	17
• RECTANGLE.....	18
• CIRCLE.....	18
• ARC.....	20
• POLYGON	21
• ELLIPSE.....	22
• SPLINE (FIT E CV)	23
• XLINE.....	23
• RAY.....	24
• POINT	24
• DIVIDE	25
• MEASURE	25
• HATCH.....	26
5. RIBBON HOME > MODIFY	31
• MOVE.....	31
• COPY.....	31
• ARRAY.....	32
• ROTATE.....	36
• MIRROR.....	37
• OFFSET.....	37
• FILLET	38
• CHANFER.....	39
• TRIM	40
• EXTEND.....	40
• STRETCH	41
• SCALE	42
• EXPLODE	42
• ERASE	43
• ALIGN	43
• BREAK	44
• BREAK AT POINT	44
• JOIN	44
• PEDIT	44
6. RIBBON HOME > LAYERS	46
• LAYER PROPERTIES	47
• MAKE OBJECTS LAYER CURRENT	48
• ISOLATE	48
• UNISOLATE	48
• FREEZE	48
• THAW ALL LAYERS	48
• OFF	48
• ON	49
• LOCK	49
• UNLOCK	49

Apostila de AutoCAD 2014 – Técnicas de representações digitais 2D

• CHANGE TO CURRENT LAYER	49
• COPY OBJECTS TO NEW LAYER	49
• MERGE	49
• DELETE	50
7. RIBBON HOME > PROPERTIES	51
• OBJECT COLOR	51
• LINEWEIGHT	51
• LINETYPE	51
• LTSCALE	52
• LIST	53
• AREA	53
8. RIBBON HOME > UTILITIES	54
• MEASURE	54
• QUICKSELECT	54
• SELECT ALL	54
• PURGE	55
• UNITS	55
9. RIBBON HOME > CLIPBOARD	56
• PASTE	56
• CUT	56
• COPY CLIP	56
• MATCH PROPERTIES	56
10. RIBBON INSERT	57
• BLOCOS	57
• CREATE BLOCK	57
• INSERT BLOCK	60
• BLOCK EDITOR	61
• EDIT BLOCK IN-PLACE	62
• IMAGENS	64
11. RIBBON ANNOTATE	67
• TEXTOS	67
• TEXT	68
• MTEXT	68
• COTAS	69
• BREAK	70
• ADJUST SPACE	70
• QUICK DIMENSION	71
• CONTINUE	72
• DIMJOGLINE	72
• UPDATE	72
• DIMENSION STYLE MANAGER	72
• INDICAÇÕES (LEADERS)	75
• MLEADERSTYLE	76
• MULTILEADER	77
• ADD LEADER	77
• REMOVE LEADER	77
• ALIGN LEADERS	77
• COLLECT	77
• ANNOTATIVE SCALE	78
12. RIBBON OUTPUT	80
• CRIANDO UMA PRANCHA NO MODEL	80
• PLOT	82
• CRIANDO UMA PRANCHA NO LAYOUT	85
• VIEWPORT	87
• ZOOM SCALE	88

1. INTERFACE GRÁFICA

A organização do espaço de trabalho do AutoCAD se assemelha muito a dos softwares da Microsoft Office (*Word*, *Excel*, *PowerPoint*) nos quais os comandos são organizados em abas chamadas **Ribbons**.



• QUICK ACCESS

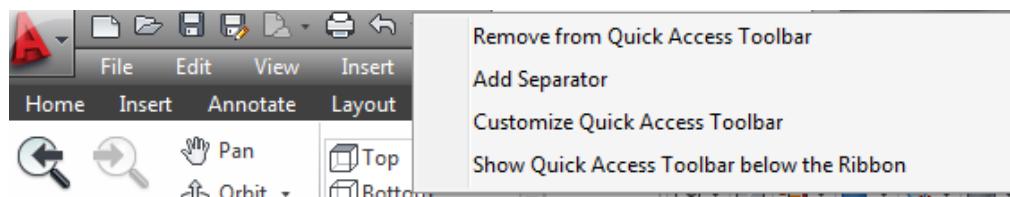


Nesta barra são mostrados ícones de comandos mais utilizados e que sempre serão exibidos.

- New – Abre um novo arquivo.
- Open – Abre um arquivo salvo.
- Save – Salva o arquivo.
- Save As – Salvar como.
- Cloud Options: Salva ou atualiza uma cópia do arquivo no servidor da sua conta no Autodesk 360.

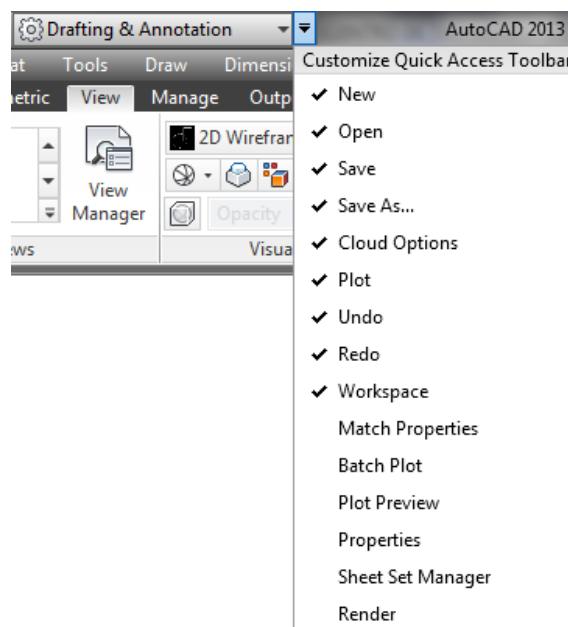
- *Plot* – Abre a janela de opções de plotagem.
- *Undo* – Desfaz o último comando.
- *Redo* – Refaz o último comando desfeito.
- *Workspace* – Mostra opções de organização da área de trabalho.

É possível editar esta barra clicando sobre ela com o botão direito do mouse.



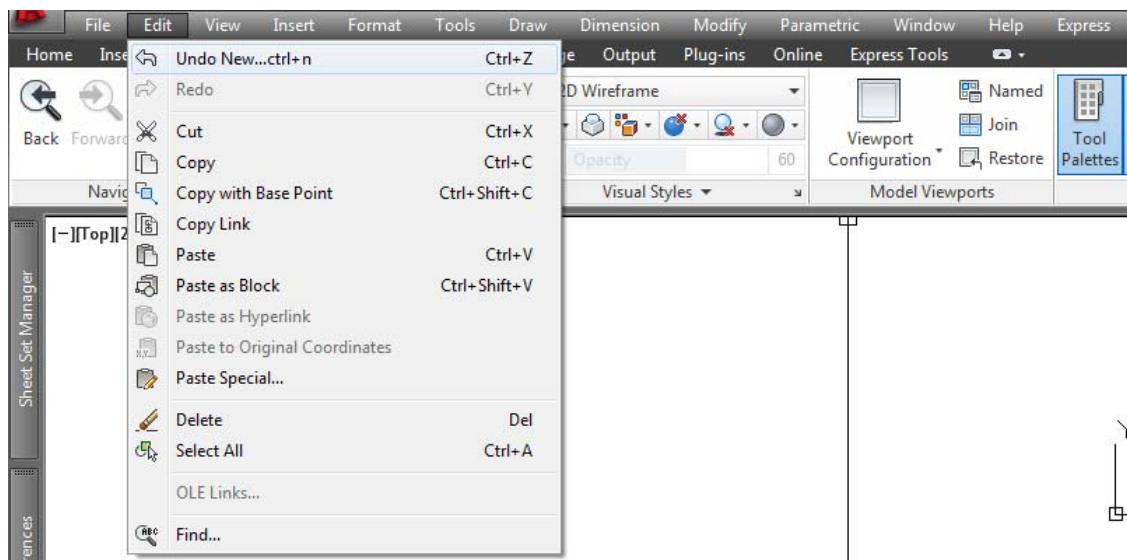
- *Remove from Quick Access Toolbar* - Remove um botão de comando da barra Quick Access.
- *Add Separator* - Adiciona uma linha de separação após o botão escolhido.
- *Customize Quick Access Toolbar* - Mostra o quadro de diálogo “Customize User Interface (CUI)”, de onde se pode adicionar botões às barras de ferramentas.
- *Show Quick Access Toolbar below the Ribbon* - Move a barra Quick Access para baixo da Ribbon.

É possível clicar no botão abre-lista (*pull down*) à direita da barra de ferramentas Quick Access, onde se encontram opções para adicionar mais botões de comandos também muito utilizados no AutoCAD, como *Match Properties*, *Plot Preview*, *Properties*, entre outros.

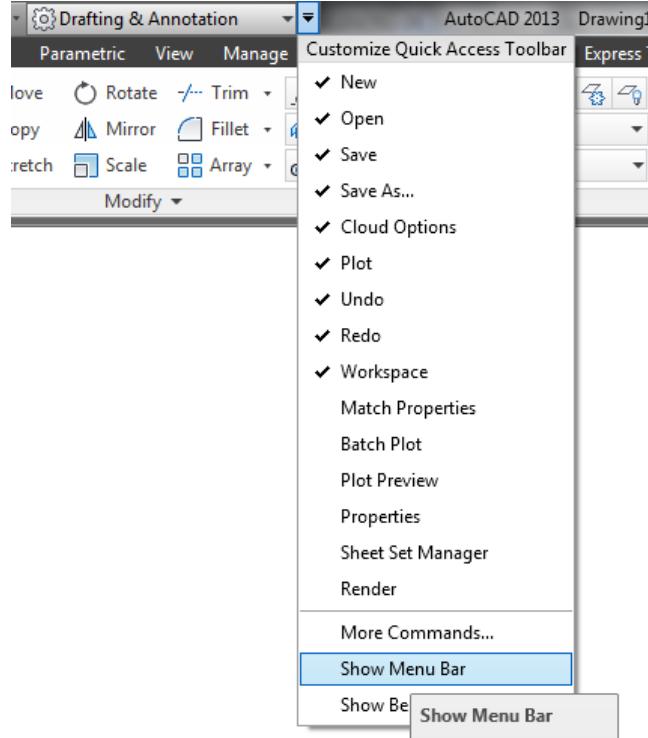


• BARRA DE MENUS

Nesta barra se encontram praticamente todos os comandos do AutoCAD. São os mesmos menus e organização existentes nas versões anteriores do programa.

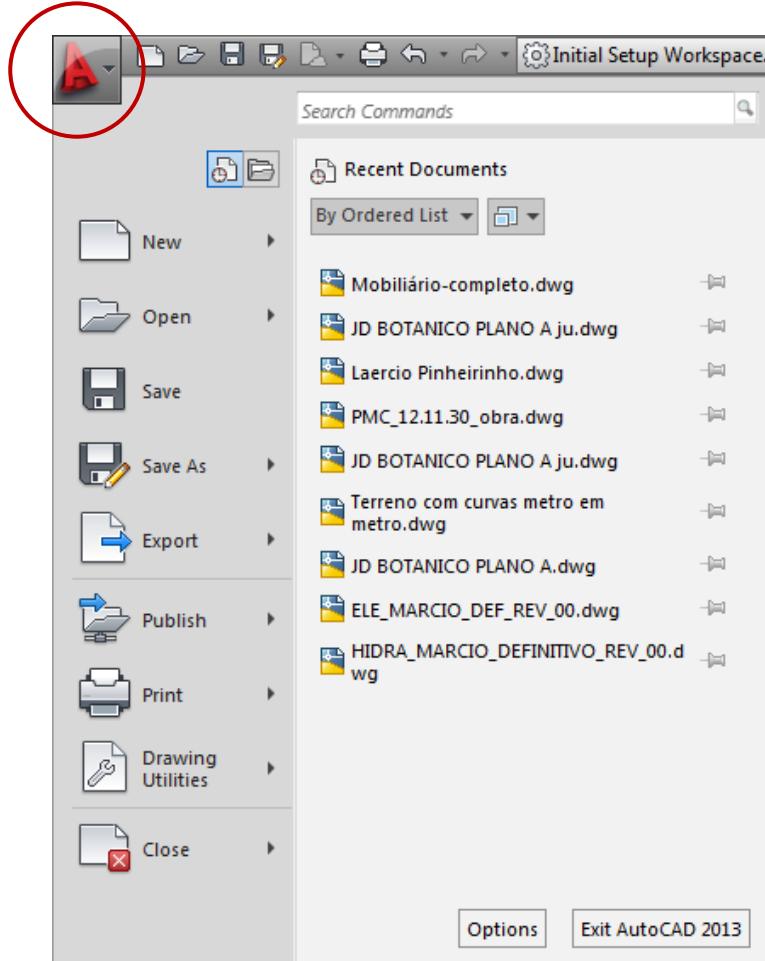


Ao iniciar o AutoCAD após instalar a barra de menus não estará visível. Para isso é preciso clicar no *pull-down* do Quick Access e clicar em **Show menu bar**.



• MENU BROWSER

Também conhecido como *Application Menu* permite buscar comandos assim como encontrar os comandos essenciais como criar um novo arquivo, salvar, abrir, exportar, plotar e publicar.



• RIBBONS



As *ribbons* são um conjunto de **abas** e painéis onde pode-se acessar os comandos do *AutoCAD*. Cada aba contém vários painéis e cada painel contém várias ferramentas. Alguns painéis podem se expandir para se acessar outras ferramentas.

Foi uma maneira de se organizar os comandos criada a partir da versão 2010 do programa.

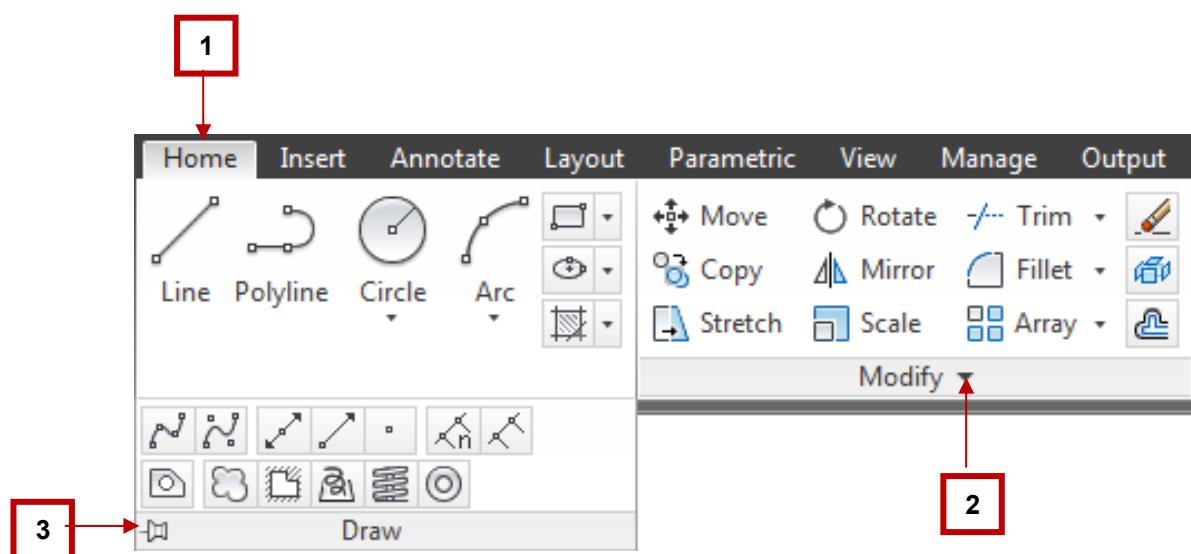
Existem 11 *ribbons* separadas por abas:

- *Home*
- *Insert*
- *Annotate*

- Layout
- Parametric
- View
- Manage
- Output
- Plug-ins
- Online
- Express Tools (na versão FULL)

Outras surgem de acordo com o objeto que se está manejando, como imagens, blocos, etc.

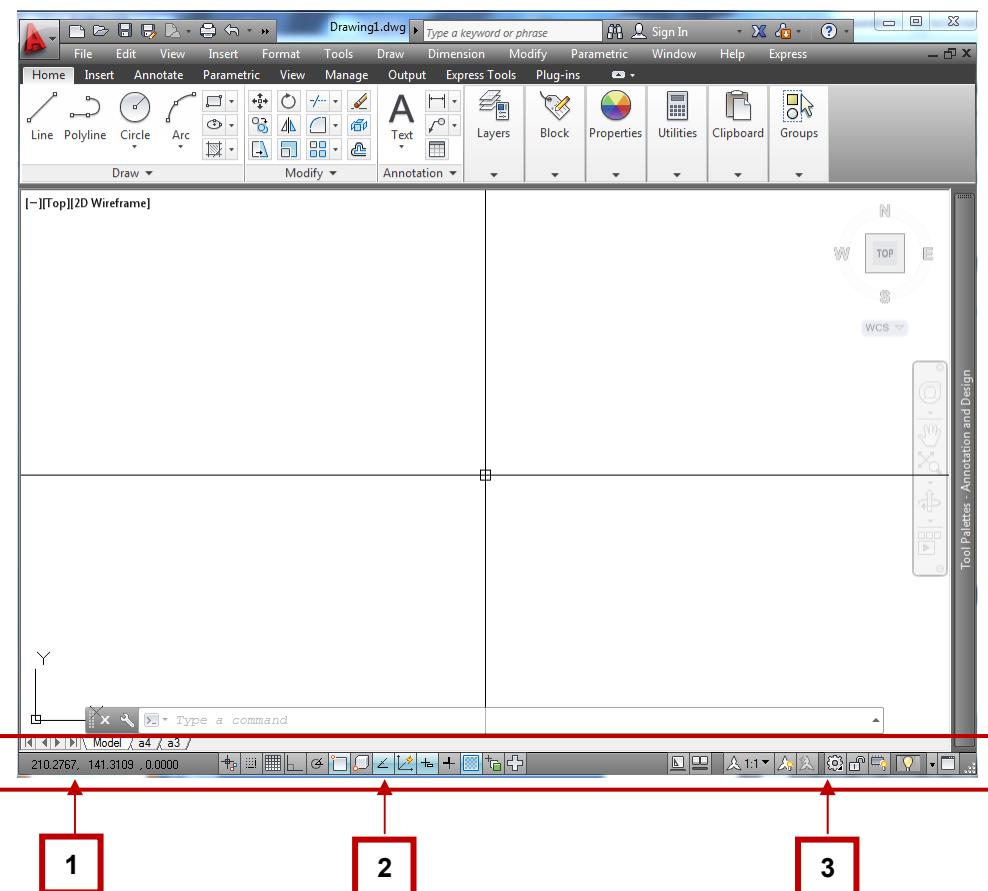
As *Ribbons* são divididas da seguinte forma:



Dentro das abas (1) os comandos são separados em painéis. Alguns poderão ser expandidos exibindo mais comandos clicando na seta para baixo (2). Para deixar esta expansão fixa e visível basta clicar no *pin* (3).

• BARRA DE STATUS

A barra de status está localizada na base inferior da janela do aplicativo.



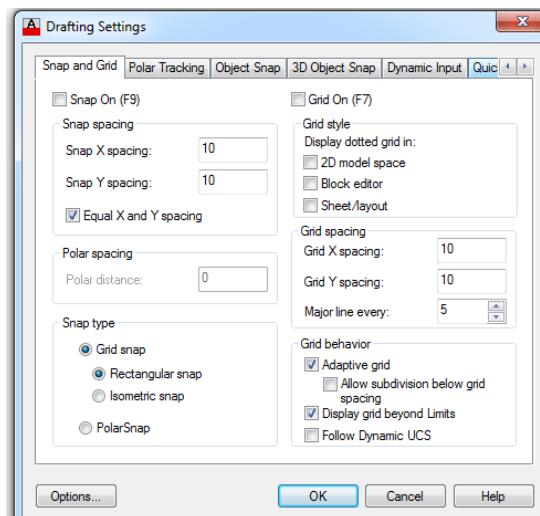
Esta barra pode ser dividida em 3 partes:

- 1 - À esquerda é possível visualizar as coordenadas X, Y e Z do cursor.
- 2 – Na parte central estão localizadas as ferramentas de assistente de desenho.
- 3 – À direita são encontradas ferramentas de visualização, algumas opções de configuração, e ferramentas escala anotativa.

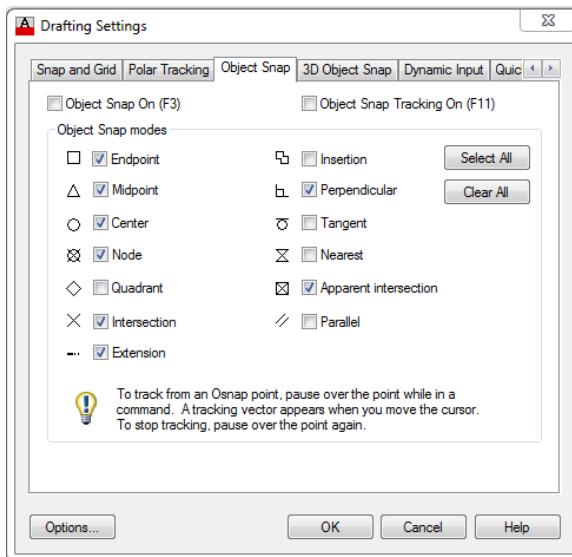
As ferramentas de assistente de desenho são:



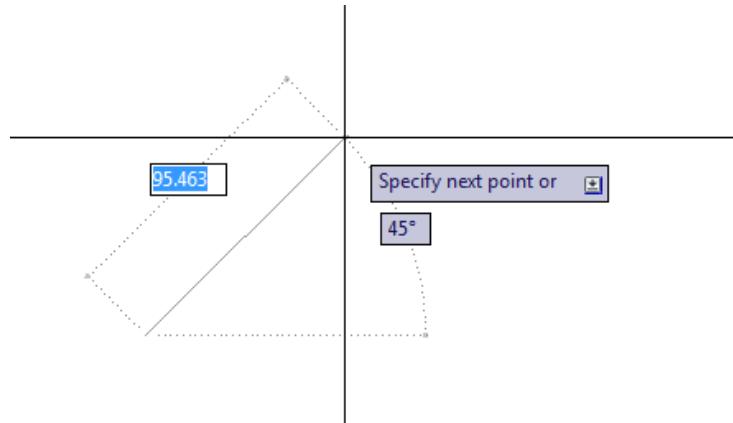
- **Infer Constraints**: Pode-se aplicar automaticamente as restrições ao criar e editar objetos geométricos.
- **Snap Mode (F9)**: Permite modular o movimento do cursor nos eixos X e Y de acordo com a configuração desejada.



- **Grid (F7)**: Habilita uma grade no desenho para auxílio de desenho, como uma folha de papel milimetrado. Assim como o snap é possível configurar o tamanho dos quadrados da grade.
- **Ortho (F8)**: É uma das ferramentas mais utilizadas. Com ela ativada, por exemplo, ao se desenhar uma linha ela automaticamente ficará travada na posição do eixo X ou do Y, permitindo desenhar facilmente de forma ortogonal.
- **Polar (F10)**: Assim como a ferramenta ortho, ao se desenhar, ela trava a direção das linhas em angulações definidas, como 30°, 45°, 60°, etc.
- **Object Snap (F3)**: Também conhecido como Osnap, ele permite que o cursor busque automaticamente pontos específicos dos objetos, como endpoints, midpoints, etc.



- **3D Object Snap (F4)**: Tem a mesma função do Osnap porém em objetos 3D.
- **Object Snap Tracking (F11)**: Conhecido como Otrack, permite que se desenhe tendo como base outros objetos.
- **Allow/Disallow Dynamic UCS (F6)**: Permite o uso de UCS dinâmico no modo tridimensional.
- **Dynamic Input (F12)**: Ativa ou desativa a exibição de entrada dinâmica na área de trabalho. Quando estiver ativada, várias informações aparecem ao lado do cursor.



- **Show/Hide Lineweight**: Habilita a visualização das espessuras das linhas do desenho.
- **Show/Hide Transparency**: Habilita a visualização de transparência.
- **Selection Cycling (Ctrl+w)**: Esta opção é bastante útil. Uma vez ativada ela permite que seja escolhido qual objeto será selecionado ao se tentar selecionar objetos sobrepostos.
- **Annotation Monitor**: Esta opção verifica se cotas estão desassociadas de objetos. Estando ativada, as cotas que estiverem

desassociadas de objetos aparecerão com um quadrado amarelo com uma exclamação.

As ferramentas situadas à direita da barra de status são:



- **Quick View Layouts:** Exibe uma pré-visualização em miniatura dos Layouts existentes no desenho, permitindo alternar entre eles e selecioná-los.
- **Quick View Drawings:** Exibe uma pré-visualização dos arquivos (desenhos) abertos, permitindo alternar entre eles e selecioná-los.
- **Annotation Scale:** Mostra a escala do desenho atual, em “Model Space” ou dentro de “Viewports”.
- **Annotation Visibility:** Mostra objetos anotativos de todas escalas ou apenas da escala selecionada no momento.
- **Workspaces:** Permite alternar entre diferentes “espaços de trabalho” e personalizar e salvar sua própria organização.
- **Display Locking:** Trava a posição atual das barras de ferramentas e janelas.
- **Hardware acceleration:** Ativa ou desativa a aceleração do programa utilizando mais memória do computador. Normalmente em notebooks esta opção inicialmente está desligada e pode parecer que o programa fica “travando”, por exemplo ao desenhar um linha.
- **Application Status Bar Menu:** Ativa o menu da barra de status onde se pode configurar os itens que serão mostrados na barra.
- **Clean Screen:** Maximiza a área gráfica, ocultando todas as barras de ferramentas.

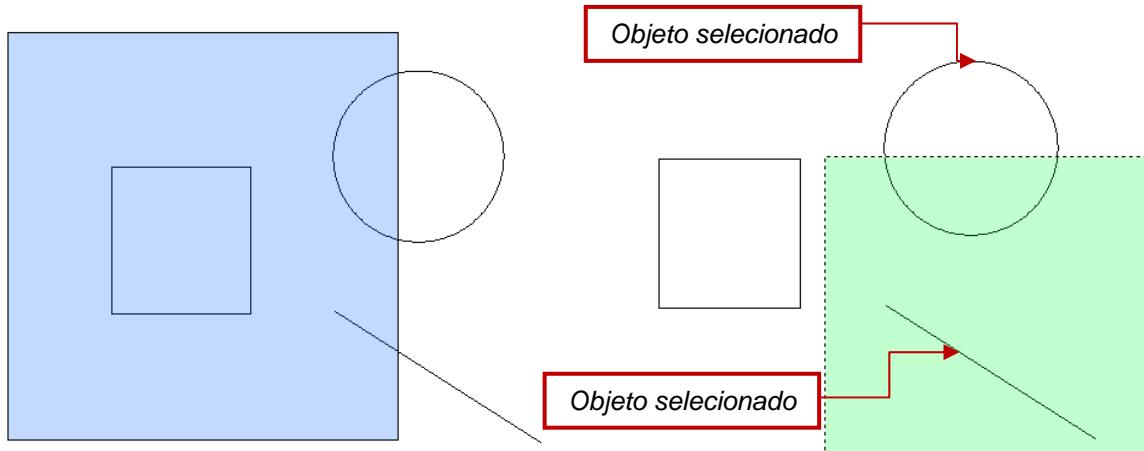
• MODOS DE SELEÇÃO

Existem algumas maneiras de selecionar objetos. Uma é clicando sobre cada objeto e a segunda é utilizando a seleção retangular, onde é possível selecionar vários elementos de uma só vez.

Para a **seleção retangular** existem duas formas:

- **Window:** seleção feita da **esquerda para direita**, com área de seleção azul. Desta forma, somente os objetos que estiverem **totalmente** contidos na janela serão selecionados.

- **Crossing:** seleção feita da **direita para esquerda**, com área de seleção verde e contorno tracejado. Desta forma, todos os objetos que estiverem totalmente contidos e todos objetos que estiverem sendo **cortados** pela borda da janela serão selecionados.



Para **retirar a seleção** de uma entidade de um grupo selecionado mantenha o botão SHIFT pressionado e clique nesta entidade ou abra janela de seleção.

• FERRAMENTAS DE NAVEGAÇÃO:

Para navegar na área de trabalho existem duas ferramentas principais: *zoom* e *pan*.

• ZOOM

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Zoom	Z	View>Zoom	View>Navigate 2D

Essa ferramenta é utilizada para se aproximar ou se afastar do desenho e existem várias maneiras de utilização.

A mais comum é utilizando o botão **scroll** do mouse. Rodando-o para cima o desenho é aproximado e para baixo é afastado.

As outras formas são:

- **Zoom window:** permite ao usuário ampliar áreas específicas, de forma rápida e prática, usando apenas a informação de dois pontos opostos em uma janela retangular.
- **Zoom Extents:** usado para visualizar toda a extensão do desenho na área gráfica, incluindo *Layers* desligados (não visíveis). Também pode-se acioná-lo facilmente clicando 2 vezes o botão central do mouse (*Scroll*).

- **Zoom Previous:** permite ao usuário retornar à visualização anterior, com um limite máximo de 10 retornos.
- **Zoom Realtime:** é semelhante ao zoom que se usa rodando o scroll do mouse, ou seja, arrastando-o em uma linha vertical para cima amplia a vista e para baixo reduz. Sua vantagem sobre o scroll do mouse é a maior precisão.

• **PAN**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Pan	P	View>Pan	View>Navigate 2D

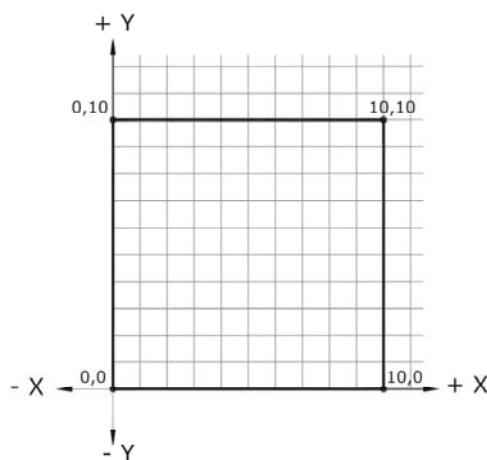
Permite ao usuário reposicionar a vista na área do desenho para que se visualizem detalhes que estavam fora dos limites atuais da área gráfica.

Pode-se utilizar o **Pan** sem acessar o comando pressionando o **botão central do mouse (Scroll) e arrastando**.

2. COORDENADAS CARTESIANAS 2D

O software AutoCAD baseia-se em um sistema de coordenadas cartesianas (três eixos, X, Y e Z). Ao inserir valores de coordenada, indica-se a distância de um ponto e sua direção (+ ou -) juntamente com os eixos X, Y e Z relativos à origem do sistema de coordenadas (0,0,0).

Em 2D, especifica-se pontos no plano XY, também chamado de plano de trabalho. O plano de trabalho é similar a uma folha plana de papel quadriculado. O valor X de uma coordenada cartesiana especifica a distância horizontal e o valor Y especifica a distância vertical. O ponto de origem (0,0) indica a localização de intersecção dos dois eixos.



É possível utilizar **coordenadas cartesianas (retangulares) absolutas ou relativas** para localizar pontos ao criar objetos. Para usar coordenadas Cartesianas para especificar um ponto, insere-se um valor para X e um valor para Y, separados por uma vírgula (X,Y). O **valor X** é a distância positiva ou negativa, em unidades, ao longo do **eixo horizontal**. O **valor Y** é a distância positiva ou negativa, em unidades, ao longo do **eixo vertical**.

IMPORTANTE:

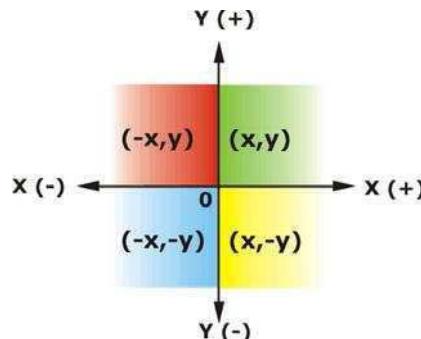
- A orientação X sempre será na horizontal
- Para direita valores positivos (+).
- Para esquerda valores negativos (-).
- A orientação Y sempre será na vertical
- Para cima – valores positivos (+).
- Para baixo valores negativos (-).
- Os pares ordenados sempre X é o primeiro termo e Y o segundo. (X,Y)
- A configuração sempre será pela orientação do plano cartesiano, seguindo o padrão matemático dos quadrantes tanto para as coordenadas absolutas quanto para as relativas, isto é:

DICAS:

No AutoCAD, a vírgula SÓ é utilizada para separar os pontos das coordenadas (X,Y). Para a inserção de números quebrados, deve-se utilizar o ponto. Ex.:37.24 -102.45 –etc...

2º Quadrante (-X,+Y)

1º Quadrante (+X,+Y)



3º Quadrante (-X,-Y)

4º Quadrante (+X,-Y)

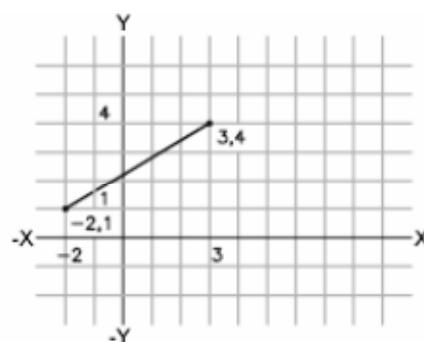
• COORDENADAS ABSOLUTAS

As coordenadas absolutas têm base na origem UCS (0,0), que é a intersecção dos eixos X e Y. Usa-se coordenadas absolutas quando os valores precisos de X e Y das coordenadas do ponto são conhecidos.

Com a **entrada dinâmica (Dynamic Imput – atalho F12)**, especifica-se as **coordenadas absolutas** com o **prefixo #**. Por exemplo, ao inserir #3,4, um ponto de 3 unidades ao longo do eixo X e 4 unidades ao longo do eixo Y são especificados a partir da origem UCS.

O exemplo a seguir desenha uma linha iniciando em um valor de -2 no eixo X, e um valor de 1 no eixo Y, e um ponto final em 3,4.

- Comando **L (ENTER)**
- Do ponto: **#-2,1**
- Para o ponto: **#3,4**



• COORDENADAS RELATIVAS

As coordenadas relativas se baseiam no último ponto inserido. Usa-se coordenadas relativas quando a posição de um ponto em relação ao ponto anterior é conhecida.

Para especificar coordenadas relativas, precede-se os valores de coordenada de um símbolo **@** (**quando Dynamic Imput – F12 estiver desligado**). Por exemplo, inserindo **@3,4** especifica-se um ponto de 3 unidades ao longo do

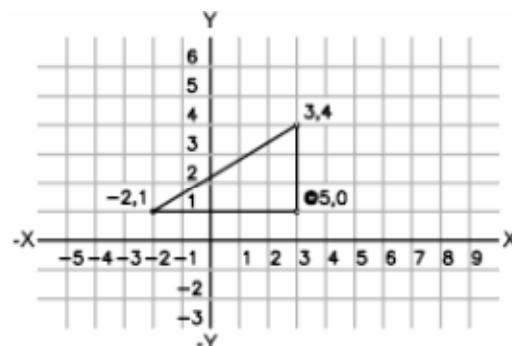
eixo X e 4 unidades ao longo do eixo Y, **relativo ao do último ponto especificado.**

@ VALOR EM X , VALOR EM Y



O exemplo a seguir desenha os lados de um triângulo. O primeiro lado consiste em uma linha iniciando nas coordenadas absolutas -2,1 e terminando em um ponto de 5 unidades na direção do eixo X e 0 unidades na direção do eixo Y. O segundo lado consiste em uma linha iniciando no ponto final da primeira linha e terminando em um ponto de 0 unidades na direção do eixo X e 3 unidades na direção do eixo Y. O segmento da linha final usa coordenadas relativas para retornar para o ponto inicial.

- *Comando: L (ENTER)*
- *Do ponto: #-2,1*
- *Para o ponto: @5,0*
- *Para o ponto: @0,3*
- *Para o ponto: @-5,-3*



💡 DICA:

Para fechar qualquer poligonal, ao invés de digitar os valores das coordenadas do ponto inicial, pode-se digitar C (ENTER).

3. COORDENADAS POLARES 2D

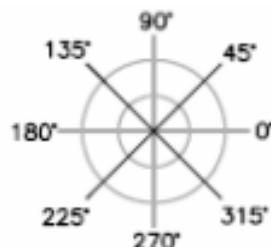
As **coordenadas polares (distância e ângulo)** absolutas ou relativas são utilizadas para localizar pontos ao criar objetos.

Para usar coordenadas polares para especificar um ponto, insere-se a distância e um ângulo separados por um sinal de **menor que (<)**.

@ DISTÂNCIA < ÂNGULO

Símbolo de Relação “@”
Símbolo de Coordenada Polar “<”

Por padrão, os ângulos aumentam no sentido anti-horário e diminuem no sentido horário. Para especificar a direção de sentido horário, insere-se um valor negativo para o ângulo. Por exemplo, inserindo $1<315$, localiza o mesmo ponto como inserindo $1<-45$.



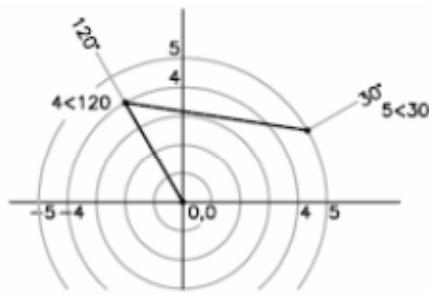
• COORDENADAS POLARES ABSOLUTAS

Coordenadas polares absolutas são medidas da origem UCS (0,0), que é a intersecção dos eixos X e Y. Usa-se as coordenadas polares absolutas quando as coordenadas de distância e ângulo precisas do ponto são conhecidas.

Com a **Entrada dinâmica** (F12) **ligada**, pode-se especificar coordenadas absolutas com o **prefixo #**. Ao inserir coordenadas na linha de comando ao invés de no *dynamic input*, o prefixo # não é usado. Por exemplo, inserindo $#3<45$ especifica-se um ponto de 3 unidades da origem de um ângulo de 45 graus do eixo X.

O exemplo a seguir mostra duas linhas desenhadas com coordenadas polares absolutas, utilizando-se a definição padrão de direção de ângulo:

- Comando: **L** (ENTER)
- Do ponto: #0,0
- Para o ponto: #4<120
- Para o ponto: #5<30



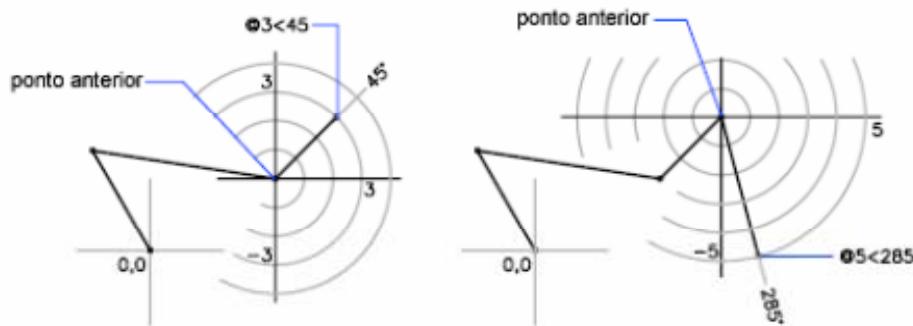
• COORDENADAS POLARES RELATIVAS

As coordenadas relativas se baseiam no último ponto inserido. Usa-se coordenadas relativas quando a posição de um ponto em relação ao ponto anterior é conhecida.

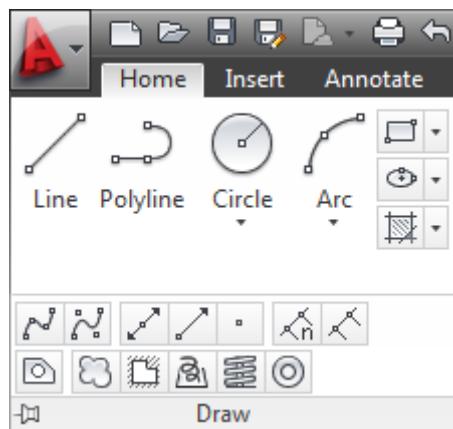
Para especificar coordenadas relativas, precede-se os valores de coordenada de um **símbolo @** (desde que o *Dynamic Input* esteja desligado, caso contrário não precisa). Por exemplo, inserindo-se @1<45 especifica-se um ponto com uma distância de 1 unidade do último ponto especificado com um ângulo de 45 graus do eixo X.

O exemplo a seguir mostra duas linhas desenhadas com coordenadas polares relativas. Em cada ilustração, a linha inicia-se no local legendado como o ponto anterior:

- Comando: **L** (ENTER)
- Especificar um ponto inicial aleatório
- Do ponto: @3<45
- Ao ponto: @5<285



4. RIBBON HOME > DRAW



Com esta *Ribbon* é possível desenhar linhas retas, curvas, formas geométricas, hachuras, tabelas, entre outros.

- **LINE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar linha	L	Draw>line	Home>draw

O comando **LINE** gera um segmento de linha reta que une dois ou mais pontos. Esses pontos são especificados usando coordenadas bidimensionais ou tridimensionais. É possível criar uma série de segmentos de linha contíguos. Cada segmento é um objeto de linha que pode ser separadamente editado.

L (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify first point:* Especifique um ponto ou pressione ENTER para **continuar** a partir da última linha ou arco de desenho;
- *Specify next point or [Close/Undo]:* Especifique o próximo ponto ou ação uma opção:
 - **Close:** Fecha a figura, criando o segmento do ponto atual até o primeiro “clique” especificado ao acionar o comando.
 - **Undo:** Desfaz a última ação do comando Line.

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

- **POLYLINE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar polilinha	PL	Draw>polyline	Home>draw

O comando **POLYLINE** cria uma polilinha 2D, um objeto único que é composto de segmentos de linha reta, arco ou a associação de ambos.

PL (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point:* Especifique o primeiro ponto;
- *Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:* Especifique o próximo ponto ou acione uma opção:
 - **Arc:** Alterna do modo de criação de segmento de retas para segmentos de arcos.
 - **Close:** Fecha a polyline do último ponto clicado até o primeiro ponto clicado.
 - **Halfwidth:** Permite definir uma espessura para o início e o final do segmento da polyline.
 - **Length:** Permite informar o comprimento para o segmento da polyline, dando continuidade à direção definida por último.
 - **Undo:** Desfaz o último segmento de polyline criado.
 - **Width:** Permite definir uma espessura para o segmento atual da polyline e o que vem a seguir.

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

• **RECTANGLE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar Retângulo	REC	Draw> rectangle	Home> draw

O comando **RECTANGLE** cria um retângulo em polilinha, definido por dois pontos ou a partir de uma coordenada X,Y.

REC (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:* Especifique o primeiro ponto;
- *Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:* Clique no segundo ponto ou digite uma coordenada cartesiana,
- ex.: @100,350 (ENTER).

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

• **CIRCLE**

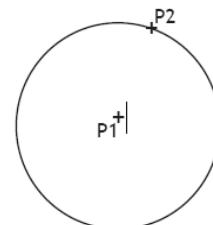
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar círculo	C	Draw> circle	Home> draw

O comando **CIRCLE** cria círculos, desenhados através de várias maneiras conforme segue abaixo:

1. Círculo definido por Centro e Raio ou Diâmetro:

C (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:



- *Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:* Especifique o ponto que será o centro (ENTER);
- *Specify radius of circle or [Diameter] <>:* Especifique o valor do raio ou do diâmetro (ENTER).

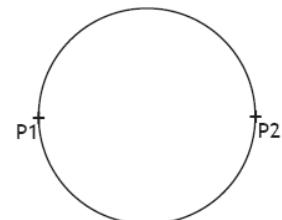
Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

2. Círculo definido por 2 pontos (2P):

C (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:* Digite 2P (ENTER);
- *Specify first end point of circle's diameter:* Especifique o ponto que será um dos quadrantes;
- *Specify second end point of circle's diameter:* Especifique o ponto que será o quadrante oposto.



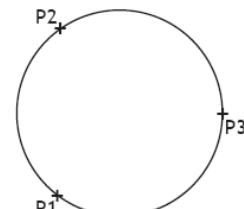
Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

3. Círculo definido por 3 pontos (3P):

C (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:* Digite 3P (ENTER);
- *Specify first point on circle:* Especifique o primeiro ponto da circunferência;
- *Specify second point on circle:* Especifique o segundo ponto da circunferência;
- *Specify third point on circle:* Especifique o terceiro ponto da circunferência.



Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

4. Círculo definido por 2 pontos tangentes e valor do raio (TTR):

C (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:* Digite TTR (ENTER);
- *Specify point on object for first tangent of circle:* Especifique o primeiro ponto tangente ao círculo;
- *Specify point on object for second tangent of circle:* Especifique o segundo ponto tangente ao círculo;
- *Specify radius of circle:* Especifique o raio desejado (ENTER).

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

• **ARC**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar arco	A	Draw> arc	Home> draw

O comando **ARC** cria segmentos de linha em arco, através de diversas combinações de valores de centro, extremidade, ponto inicial, raio, ângulo, comprimento de corda e direção. Seguem abaixo as formas mais usuais de desenho de arco.

1. Arco definido por 3 pontos:

A (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point of arc or [Center]:* Especifique o primeiro ponto;
- *Specify second point of arc or [Center/End]:* Especifique o segundo ponto;
- *Specify end point of arc:* Especifique o ponto final.

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

2. Arco definido por início, centro e fim:

A (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point of arc or [Center]:* Especifique o primeiro ponto;
- *Specify second point of arc or [Center/End]:* Digite C (ENTER);
- *Specify center point of arc:* Especifique o centro do arco;
- *Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:* Especifique o ponto final.

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

3. Arco definido por centro, início e fim:

A (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point of arc or [Center]:* Digite C (ENTER);
- *Specify center point of arc or :* Especifique o centro do arco;
- *Specify start point of arc:* Especifique o primeiro ponto;
- *Specify end point of arc or [Angle/Direction/Radius]:* Especifique o ponto final.

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

4. Arco definido por início, centro e ângulo:

A (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point of arc or [Center]:* Especifique o primeiro ponto;

- *Specify second point of arc or [Center/End]:* Digite C (ENTER);
- *Specify center point of arc:* Especifique o centro do arco;
- *Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:* Digite A (ENTER);
- *Specify included angle:* Especifique o valor para o ângulo (ENTER).

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

5. Arco definido por início, centro e comprimento de arco:

A (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point of arc or [Center]:* Especifique o primeiro ponto;
- *Specify second point of arc or [Center/End]:* Digite C (ENTER);
- *Specify center point of arc:* Especifique o centro do arco;
- *Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:* Digite L (ENTER);
- *Specify included angle:* Especifique o comprimento do arco (ENTER).

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

6. Arco CONTINUE

A (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify start point of arc or [Center]:* (ENTER);
- *Specify end point of arc:* Defina o ponto final do arco tangente

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

• POLYGON

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar polígonos	POL	Draw> polygon	Home> draw

O comando **POLYGON** cria polígonos equiláteros com forma bidimensional com base no número de lados (3 até 1024 lados).

POL (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *POLYGON Enter number of sides <4>:* Especifique o número de lados do polígono (ENTER);
- *Specify center of polygon or [Edge]:* Especifique o centro;
- *Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] </>:* Escolha “I” ou “C” para o polígono ficar inscrito ou circunscrito no círculo de raio definido (ENTER);
- *Specify radius of circle:* Especifique o valor do raio (ENTER).

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

- **ELLIPSE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar elipses	EL	Draw> ellipse	Home> draw

O comando **ELLIPSE** cria elipses ou arcos elípticos de 3 formas.

1. Elipse definida pelo centro

EL (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:* Digite C (ENTER);
- *Specify center of ellipse:* Especifique o ponto que será o centro da elipse;
- *Specify endpoint of axis:* Especifique o ponto que definirá o 1º raio (semi-eixo);
- *Specify distance to other axis or [Rotation]:* Especifique o ponto que definirá o 2º raio (semi-eixo).

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

2. Elipse definida por eixos

EL (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:* Especifique o 1º ponto que define o 1º eixo (diâmetro);
- *Specify other endpoint of axis:* Especifique o 2º ponto que define o 1º eixo (diâmetro);
- *Specify distance to other axis or [Rotation]:* Especifique o 3º ponto que define o outro semi-eixo (raio).

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

3. Elipse definida por arco elíptico

EL (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:* Digite A (ENTER);
- *Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:* Especifique o 1º ponto de um dos eixos da elipse ou escolha o centro da elipse;
- *Specify other endpoint of axis:* Especifique o 2º ponto de um eixo da elipse;
- *Specify distance to other axis or [Rotation]:* especifique o outro semi-eixo (raio);
- *Specify start angle or [Parameter]:* Especifique o angulo inicial do arco da elipse;
- *Specify end angle or [Parameter/Included angle]:* Especifique o ângulo final do arco da elipse no sentido anti-horário.

- **SPLINE (FIT E CV)**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar curvas	SPL	Draw> spline	Home> draw

O comando **SPLINE** cria uma curva suave que passa através ou perto de um conjunto de pontos de ajuste (FIT), ou que é definida por vértices de ajuste (CV). Muito usada em construções arquitetônicas, topográficas, estradas, produtos e equipamentos.

SPL (ENTER)

Os seguintes prompts são exibidos:

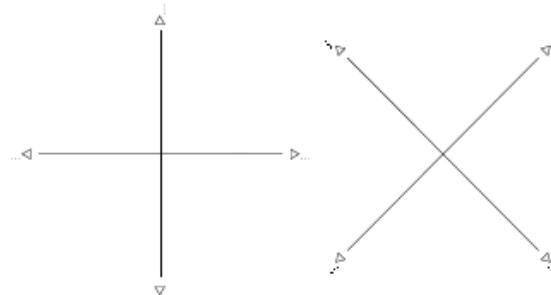
- *Specify first point or [Method / Degree / Object]:* Especifique o 1º ponto ou escolha uma opção. Digite M para alterar o método de construção da *spline* e em seguida escolha FIT para definir a *spline* por pontos ou CV para definir por vértices;
- *Specify next point [Close / Undo]:* Especifique o próximo ponto ou escolha uma opção. Digite Close para fechar a *spline* ou Undo para desfazer o último ponto ou vértice marcado.

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

- **XLINE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar linha de referência	XL	Draw> xline	Home> draw

O comando **XLINE** cria um segmento de reta infinito na horizontal, vertical ou com ângulo. As **XLINE** podem ser usadas para criar linhas de construção e de referência, e para definir limites.



XL (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:* Digite HOR (ENTER);
- *Specify through point:* Especifique o 1º ponto (ENTER).

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

Nos *prompts*, são apresentadas as seguintes opções:

- **Hor** - Cria xline horizontal que passa através de um ponto especificado pelo usuário.
- **Ver** - Cria xline vertical.
- **Ang** - Cria xline com ângulo definido pelo usuário.
- **Bisect** - Cria várias xlines rotacionando-as pelo centro.
- **Offset** - Cópia paralela da xline com o procedimento offset simplificado.

• RAY

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar raios de referência	RAY	Draw> ray	Home> draw

O comando **RAY** cria uma linha que se inicia em um ponto e continua no infinito (linha semi-infinita). As linhas que se estendem no infinito em uma direção, conhecidas como raios, podem ser usadas como referências para criar.

RAY (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *RAY Especify start point:* Especifique o ponto inicial da linha;
- *RAY Especify trough point:* Especifique o segundo ponto que definirá a linha (ENTER)

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

• POINT

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Desenhar pontos	PO	Draw>Point	Home> draw

O comando **POINT** cria um objeto através da inserção de um ponto.

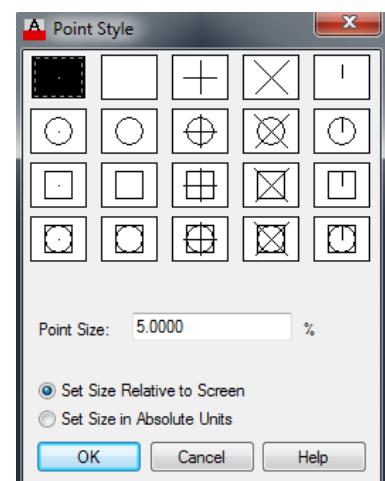
POINT (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify a point:* Especifique um ponto.

Pressionar ENTER para finalizar o comando.

O **estilo de representação do ponto** pode ser alterado na **Ribbon Home> utilities> Point Style**, conforme imagem abaixo:



- **DIVIDE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Inserir pontos (quantidade)	DIV	Draw> divide	Home> draw

O comando **DIVIDE** cria objetos ou blocos igualmente espaçados ao longo do comprimento ou perímetro de um objeto. A divisão pode ser feita com pontos ou com blocos pré-definidos.

1. Com pontos

DIV (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object to divide*: Selecione o objeto a ser dividido;
- *Enter the number of segments or [Block]*: Especifique o nº de divisões (ENTER).

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

2. Com blocos

DIV (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object to divide*: Selecione o objeto a ser dividido;
- *Enter the number of segments or [Block]*: Digite B (ENTER);
- *Enter name of block to insert*: Digite o nome do bloco a ser inserido (ENTER);
- *Align block with object? [Yes/No] <Y>*: Confirme para alinhar os blocos ao objeto (ENTER);
- *Enter the number of segments*: Especifique o nº de divisões (ENTER).

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

- **MEASURE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Inserir pontos (espaçamento)	ME	Draw> measure	Home> draw

O comando **MEASURE** cria objetos de ponto ou blocos em intervalos mensurados ao longo do perímetro de um objeto. Os pontos ou blocos resultantes sempre são localizados no objeto selecionado e sua orientação é paralela ao plano XY do UCS. A divisão pode ser feita com pontos ou com blocos pré-definidos.

1. Com pontos

ME (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object to measure*: Selecione o objeto a ser medido;

- *Especify lenght of segments or [Block]:* Especifique o espaçamento entre as divisões (ENTER).

Pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

2. Com blocos

ME (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object to measure:* Selecione o objeto a ser dividido;
- *Especify lenght of segments or [Block]:* Digite B (ENTER);
- *Enter name of block to insert:* Digite o nome do bloco a ser inserido (ENTER);
- *Align block with object? [Yes/No] <Y>:* Confirme para alinhar os blocos ao objeto (ENTER);
- *Especify lenght of segments:* Especifique o espaçamento entre as divisões (ENTER).

• **HATCH**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Criar hachura	H	Draw>hatch	Home> draw

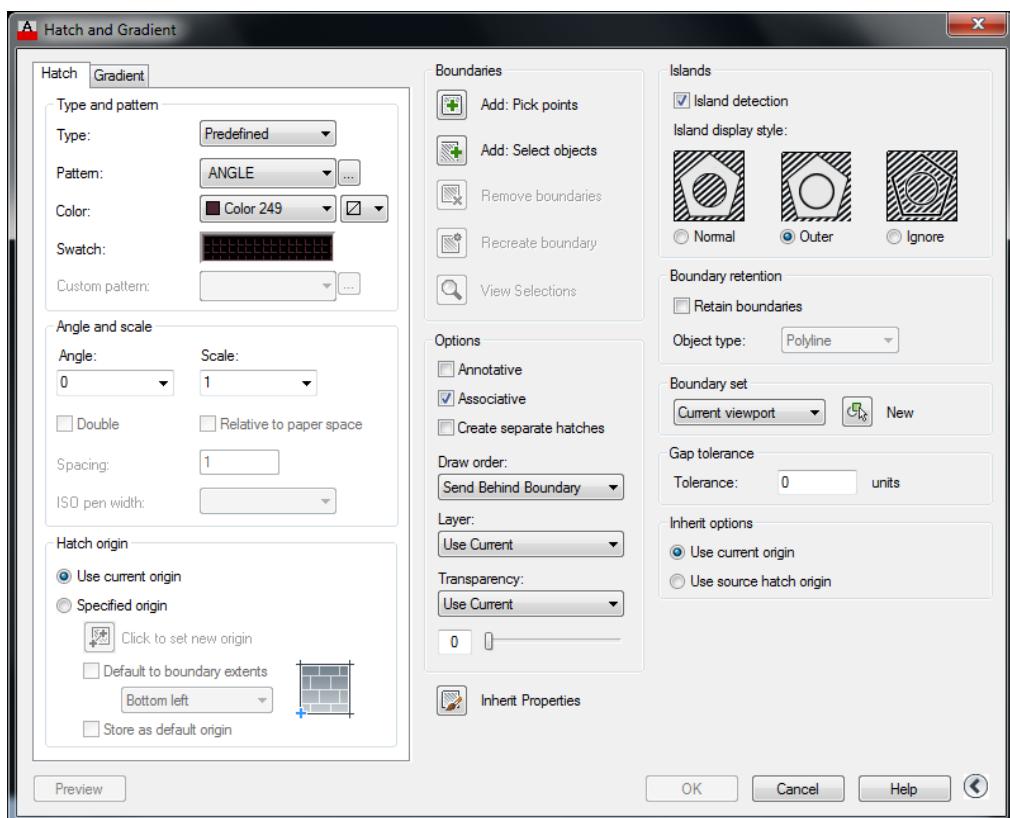
O comando **HATCH** preenche uma área delimitada ou objetos selecionados com uma hachura-padrão, preenchimento sólido ou preenchimento de gradiente. O AutoCAD possui mais de 50 tipos de hachuras diferentes.

H (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *HATCH pick internal point or [Select objects setTings]:* clique em um ponto interno ao objeto que se deseja aplicar a hachura;
- **Select objects:** nesta opção, seleciona-se o objeto ao qual será aplicada a hachura.
- **setTings:** abre-se uma nova tela (caixa de diálogo) com várias opções de ajustes.

Ao abrir o *Settings* a caixa a seguir será mostrada:

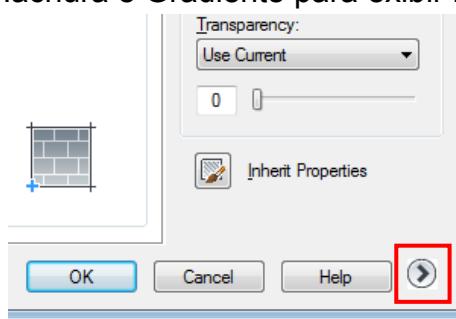


- **TYPE AND PATTERN** - Define a categoria e o tipo da hachura.
 - **Type** - Especifica se deve ser criado um padrão de hachura predefinido, definido pelo usuário ou personalizado.
 - Padrões predefinidos são armazenados nos seguintes arquivos fornecidos com o programa:
 - AutoCAD: *acad.pat* ou *acadiso.pat*
 - AutoCAD LT: *acadlt.pat* ou *acadltiso.pat*
 - Padrões definidos pelo usuário são baseados no tipo de linha atual no seu desenho. Um padrão personalizado é um padrão que é definido em qualquer arquivo personalizado *PAT* que você tenha adicionado no caminho de busca.
 - **Pattern** - Exibe uma seleção de padrões de hachura ANSI, ISO e outros padrões da indústria. Selecione SOLIDO para criar um preenchimento sólido. A opção Padrão ficará disponível somente se você definir **Type** como **Predefinido**.
 - **Color** - Sobrepõe a cor atual com a cor especificada para os padrões de hachura e preenchimentos de sólidos.
 - **Swatch** – é uma pré-visualização (amostra) da hachura selecionada. Clique na amostra para exibir a caixa de diálogo Paleta de padrão de hachura.
 - **Custom pattern** - Relaciona os padrões personalizados disponíveis. Os padrões mais utilizados recentemente aparecem no topo da lista. A opção **padrão personalizado** ficará disponível somente se você definir **Type** como **Personalizado**.

- **ANGLE AND SCALE** - Especifica um ângulo e uma escala para o padrão de hachura selecionado.
 - **Angle** - Especifica um ângulo para o padrão de hachura em relação ao eixo X do UCS atual.
 - **Scale** - Expande ou reduz um padrão predefinido ou personalizado. Esta opção ficará disponível somente se **Type** estiver definido como Predefinido ou Personalizado.
 - **Double** - Para os padrões definidos pelo usuário, um segundo conjunto de linhas a 90 graus das linhas originais, criando uma hachura transversal. Esta opção ficará disponível somente se **Type** estiver definido como Definido pelo usuário.
 - **Relative to paper space** - Redimensiona o padrão de hachura em relação às unidades do espaço do papel. Isso permite exibir padrões de hachura em uma escala adequada para o seu layout nomeado. Esta opção estará disponível somente a partir de um layout nomeado.
 - **Spacing** - Especifica o espaçamento das linhas em um padrão definido pelo usuário. Esta opção ficará disponível somente se o **Type** estiver selecionado como Definido pelo usuário (**User defined**).
 - **ISO pen width** - Define a escala para um padrão predefinido ISO com base na largura da caneta selecionada. Esta opção ficará disponível somente se Tipo estiver definido como Predefinido e Padrão está definido para um dos padrões ISO disponíveis.
- **HATCH ORIGIN** - Controla a localização inicial da geração da hachura padrão. Algumas hachuras, tais como padrões de tijolos, necessitam ser alinhados com um ponto no limite de hachura. Por definição, toda hachura origem corresponde ao desenho UCS atual.
 - **Use current origin** - Usa o ponto de origem da hachura armazenado na variável de sistema HPORIGIN.
 - **Specified origin** - Atribui uma nova origem de hachura usando as seguintes opções.
 - **Click to set new origin** - Especifique o novo ponto de hachura origem diretamente.
 - **Default to boundary extents** - Calcula uma nova origem baseada na extensão retangular do limite do objeto de hachura. Você pode escolher cada um dos quatro cantos da extensão e seu centro. (HPORIGINMODE variável de sistema)
 - **Store as default origin** - Armazena o valor de nova origem da hachura.
- **BOUNDARIES** - Determina um limite dos objetos existentes que formam uma área fechada ao redor de um ponto específico.
 - **Add: Pick Points** - Determina um limite de objetos selecionados que forma uma área fechada.
 - **Add: Select Object** – Seleciona a área a ser hachurada através da seleção de um objeto (ex: polyline, retângulo, círculo, etc..)

- **Remove Boundaries** - Remover da definição de limites qualquer dos objetos que foram adicionados previamente.
- **Recreate Boundary** - Cria uma polilinha ou região ao redor da hachura selecionada ou preenchimento e, opcionalmente, associa o objeto hachura com a mesma.
- **View Selections** - Exibe os limites definidos atualmente com as configurações de hachura ou de preenchimento atuais. Esta opção estará disponível apenas quando um limite tiver sido definido.
- **OPTIONS** - Controla vários controles usados para opções de hachura ou preenchimentos.
 - **Annotative** - Especifica que a hachura é anotativa. Esta propriedade automatiza o processo de dimensionamento de anotações para que elas sejam plotadas ou exibidas com o tamanho correto no papel.
 - **Associative** - Especifica que a hachura ou preenchimento é associativa. Uma hachura ou preenchimento que seja associativa é atualizada quando você modifica os objetos que definem seu limite.
 - **Create Separate Hatches** - Controla se um objeto de hachura ou múltiplos hachuras são criadas quando vários limites fechados separados são especificados.
 - **Draw Order** - Atribui uma ordem de desenho a uma hachura ou preenchimento. É possível colocar uma hachura ou preenchimento atrás de todos os outros objetos (send to back), na frente de todos os outros objetos (bring to front), atrás de cada limite de hachura (send behind boundary) ou na frente do limite de hachura (bring in front of boundary).
 - **Layer** - Atribui novos objetos de hachura para a camada especificada, sobrepondo a camada atual. Selecione Use Current para usar a camada atual.
 - **Transparency** - Define o nível de transparência para novas hachuras ou preenchimentos, sobrepondo a transparência do objeto atual.
 - **Inherit Properties** - Aplica hachuras ou preenche limites especificados utilizando as propriedades de hachura ou preenchimento de um objeto. Após selecionar o objeto de hachura cujas propriedades você deseja que a hachura herde, pode clicar com o botão direito do mouse na área do desenho e utilizar as opções no menu de atalho para alternar entre as opções Selecionar objetos e Selecionar pontos internos.

- MORE OPTIONS EXPANSION BUTTON - Expande a caixa de diálogo Hachura e Gradiente para exibir mais opções.



- *Islands*

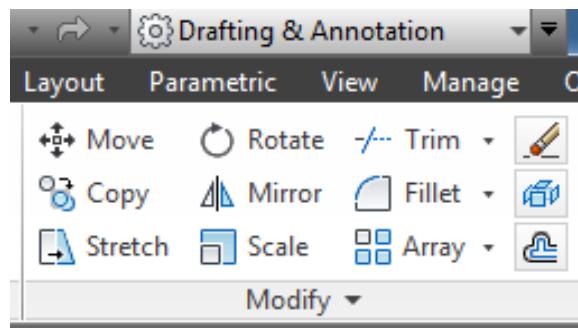
- **Island detection** - Liga ou desliga os modos de hachuras.
- **Island display style** - Indica o modo usado para hachurar objetos internos em relação aos externos.
 - **Normal:** Insere a hachura, intercalando entre áreas hachuradas e não hachuradas.
 - **Outer:** Não ultrapassa o primeiro limite interno que aparecer no desenho.
 - **Ignore:** A hachura ignora todos os limites.



- *Boundary retention*

- **Retain boundaries** - Liga e Desliga a criação de uma linha fronteira (limite), essa linha pode ser polyline ou region no momento de criação da hachura.
- **Object type** - Escolha entre objeto polilinha ou region.

5. RIBBON HOME > MODIFY



No menu **MODIFY** encontram-se as ferramentas de operação entre objetos, de modo a facilitar o desenho.

• MOVE

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	mover	M	Modify	Home>modify

M (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object*: Selecionar o objeto que se deseja mover e clicar ENTER para finalizar a seleção;
- *Specify base point or [Displacement]*: Clique em um ponto de referência (verifique se OSNAP está ativo);
- *Specify second point*: Clique em um segundo ponto ou digite a distância.

DICA:

Para todos os comandos, procure sempre selecionar como ponto base um ponto conhecido (*endpoint*, *midpoint*, *center*, etc.)

• COPY

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	copiar	CO	Modify	Home>modify

CO (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object*: Selecionar o objeto que se deseja mover e clicar ENTER para finalizar a seleção;
- *Specify base point or [Displacement]*: Clique em um ponto de referência (verifique se OSNAP está ativo);
- *Specify second point or Array*: Clique em um segundo ponto ou digite a distância. O Objeto será copiado múltiplas vezes automaticamente, sempre tomando como referência o ponto base. O processo é

DICA:

CTRL+C copia o objeto selecionado sem permitir que o ponto de inserção seja selecionado.

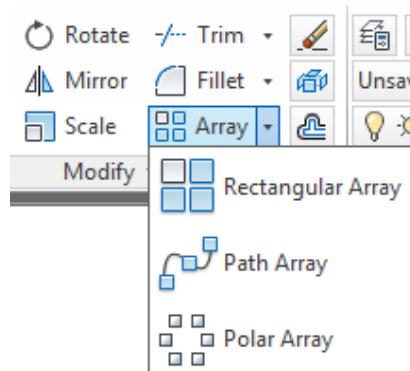
CTRL+SHIFT+C copia o objeto permitindo a seleção do ponto de inserção.

interrompido ao clicar *ENTER* ou *ESC*. **Selecionada a opção Array (A):**

- *Enter numbers of items to array:* Quantidade de cópias que se deseja fazer do objeto;
- *Specify second point or Fit:* selecionar o ponto referente a distância entre os objetos copiados ou **Fit (F)** para selecionar a distância final entre o primeiro elemento até a última cópia, sendo que o espaçamento entre as cópias será dividido automaticamente.

• ARRAY

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Matriz	AR	Modify	Home>modify

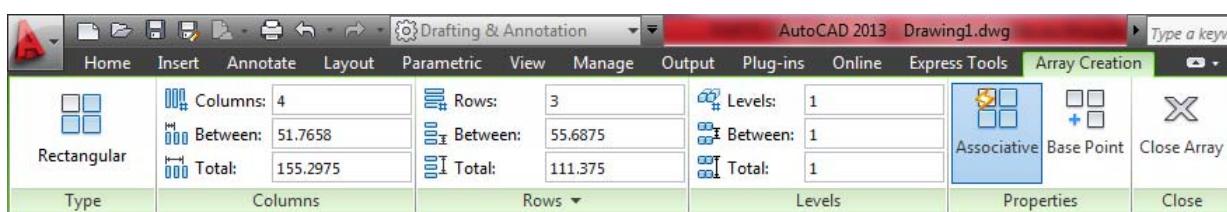


O comando **ARRAY** possibilita que um determinado objeto seja criado múltiplas vezes, de acordo com 3 possibilidades: *rectangular*, *path* e *polar* (circular).

1. RECTANGULAR ARRAY:

Na opção retangular, pode-se copiar o objeto selecionado através de uma matriz composta por linhas, colunas e níveis (versão 3D). Pode-se configurar as distâncias entre objetos e/ou a distância total do primeiro ao último objeto copiado.

Ao criar a matriz retangular é aberta a *ribbon* abaixo:



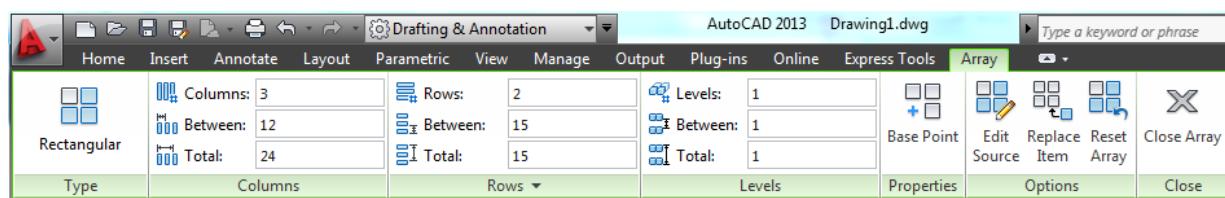
- *Type* > tipo de matriz que será gerada: *rectangular*, *polar* or *path*;
- **COLumns** > número de colunas e o espaçamento entre elas;

- **Rows** > número de linhas e o espaçamento entre elas;
- **Levels** > número de níveis e o espaçamento entre eles (**usado somente em 3D**).
- **Associative** > associa ou não todos os objetos a serem replicados como um grupo;
- **Base point** > altera o ponto de base do objeto;
- **Close Array** > fecha a *ribbon* e salva as alterações.

DICA :

Quando não associados, os objetos serão criados sem a possibilidade de serem editados posteriormente.

Ao clicar sobre os objetos da matriz, automaticamente aparecerá a **ribbon array edit**, que torna possível editar o array como ilustrado abaixo:



Além dos itens citados acima, pode-se alterar:

- **Edit source** > edita o objeto fonte ou original;
- **Replace item** > substitui um dos objetos da matriz por um objeto desejado;
- **Reset array** > desfaz o passo anterior.

2. PATH ARRAY

Através deste comando é possível copiar os objetos por um caminho pré-determinado (reto ou curvo).

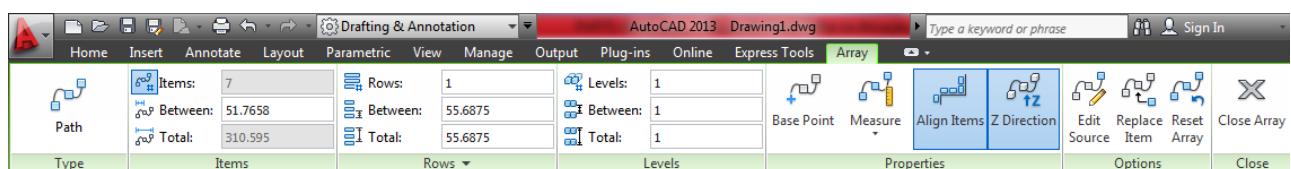
Ao criar a matriz é aberta a *ribbon* abaixo:



- **Type** > tipo de matriz que será gerada: *rectangular, polar or path*;
- **Items** > número de itens e o espaçamento entre eles;

- **Rows**> número de linhas e o espaçamento entre elas;
- **Levels**> número de níveis e o espaçamento entre eles (**usado somente em 3D**);
- **Associative**> associa ou não todos os objetos a serem replicados como um grupo;
- **Base point**> altera o ponto de base do objeto;
- **Tangent direction**> especifica a posição do primeiro item em relação ao caminho curvo;
- **Measure**> distribui as cópias baseado no espaçamento entre os objetos ou número de itens;
- **Divide**> distribui os itens conforme o comprimento da curva;
- **Align Items**> rotaciona os elementos de acordo com o raio da curva;
- **Close Array**> fecha a *ribbon* e salva as alterações.

Ao clicar sobre os objetos da matriz, automaticamente aparecerá a **ribbon array edit**, que torna possível editar o array como ilustrado abaixo:



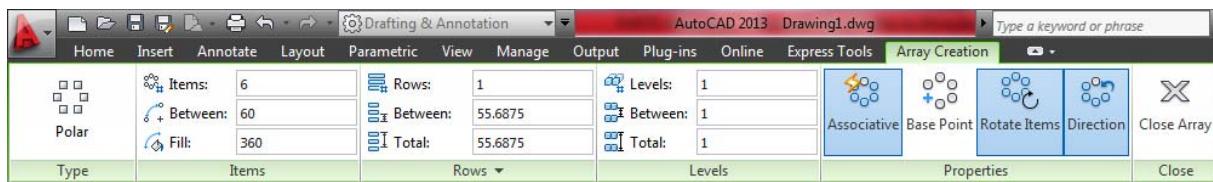
Além dos itens citados acima, pode-se alterar:

- **Edit source**> edita o objeto fonte ou original;
- **Replace item**> substitui um dos objetos da matriz por um objeto desejado;
- **Reset array**> desfaz o passo anterior.

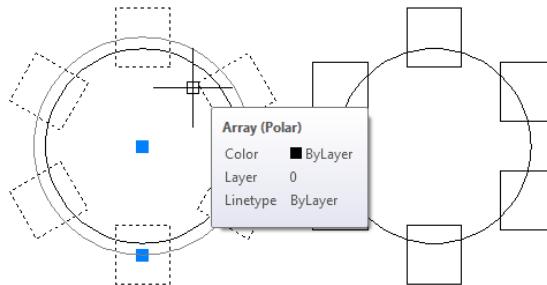
3. POLAR ARRAY

É possível escolher o número de objetos a serem copiados ou o ângulo formado entre eles e o ângulo total a ser preenchido.

Ao criar a matriz é aberta a *ribbon* abaixo:

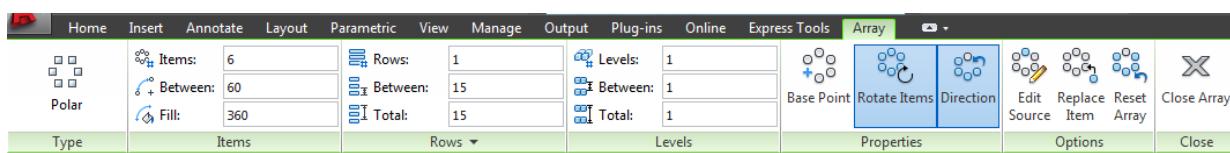


- **Type**> tipo de matriz que será gerada: *rectangular, polar or path*;
- **Items**> número de itens e o ângulo formado entre eles;
- **Rows**> número de linhas e o espaçamento entre elas;
- **Levels**> número de níveis e o espaçamento entre eles (**usado somente em 3D**);
- **ASsociative**> associa ou não todos os objetos a serem replicados como um grupo;
- **Base point**> altera o ponto de base do objeto;
- **Rotate itens**> rotaciona os itens ao redor do centro escolhido. À esquerda, o item foi selecionado e à direita não, conforme ilustração abaixo:



- **Direction**> altera a direção da rotação para sentido horário ou anti-horário;
- **Close Array**> fecha a *ribbon* e salva as alterações.

Ao clicar sobre os objetos da matriz, automaticamente aparecerá a **ribbon array edit**, que torna possível editar o *array* como ilustrado abaixo:



Além dos itens citados acima, pode-se alterar:

- **Edit source**> edita o objeto fonte ou original;

- *Replace item*> substitui um dos objetos da matriz por um objeto desejado;
- *Reset array*> desfaz o passo anterior.

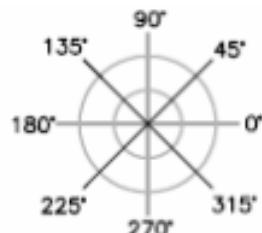
• **ROTATE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	rotacionar	RO	Modify	Home>modify

RO (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object*: Selecionar o objeto que se deseja mover e clicar ENTER para finalizar a seleção
- *Specify base point*: Clique em um ponto de referência o qual será o centro de rotação (verifique se OSNAP está ativo);
- *Specify rotation angle or [copy/reference]*: Clique em um segundo ponto ou digite o valor do ângulo que se deseja rotacionar. Valores positivos de ângulos indicam uma rotação no sentido anti-horário, enquanto que valores negativos indicam uma rotação no sentido horário, conforme ilustração abaixo:



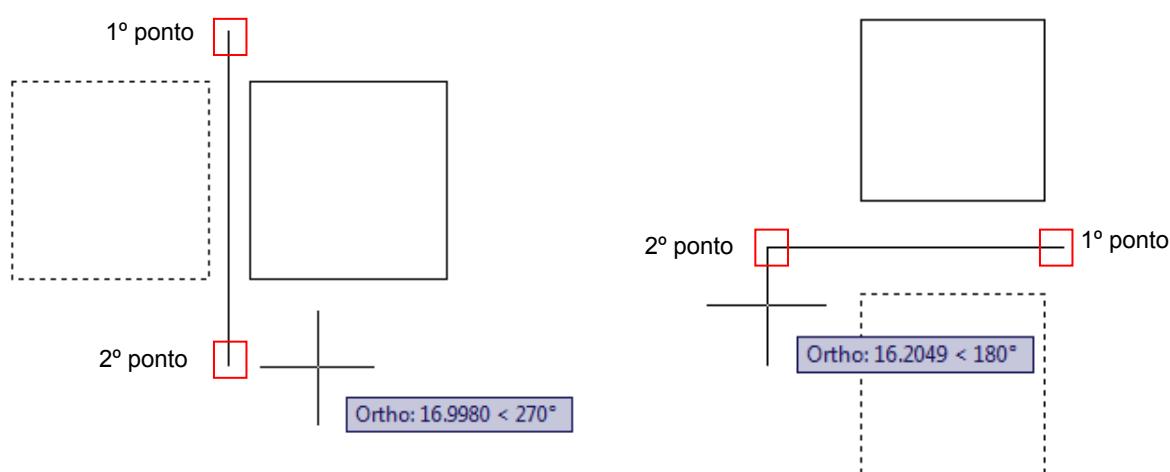
- **MIRROR**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	espelhar	MI	Modify	Home>modify

MI (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object*: Selecionar o objeto que se deseja mover e clicar ENTER para finalizar a seleção;
- *Specify base point or mirror line*: Clique em um ponto de referência que será o primeiro na formação de um eixo de espelhamento;
- *Specify second point or mirror line*: Clique em um segundo ponto, formando assim o eixo de espelhamento. O sentido do eixo dará a posição do objeto espelhado, conforme a figura abaixo:



Após criar o eixo de espelhamento, clicar *ENTER*. Será perguntado se é desejado apagar o objeto base. Digitar **Y** para **SIM** e **N** para **NÃO** e pressionar *ENTER* para finalizar o comando.

- **OFFSET**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Criar paralelas	O	Modify	Home>modify

Esta ferramenta é bastante utilizada na construção de paredes, já que cria linhas paralelas às dadas.

O (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Specify offset distance or Trough/ Erase/Layer*: digitar o valor da distância ou acionar uma das seguintes opções:
 - *Trough*> neste caso não é utilizada uma distância conhecida; a paralela é feita clicando em um determinado ponto.

- **Erase**> selecionada esta opção, pode-se criar a paralela (com ou sem uma distância conhecida) e apagar o objeto de origem. Feito isso, a cada offset dado o objeto de origem será apagado;
- **Layer**> altera o layer da paralela criada; ou fica no mesmo layer do objeto de origem ou no layer corrente;
- **Select object to offset:** Clique no objeto (qualquer ponto) do objeto o qual se deseja criar a paralela;
- **Specify point on side to offset:** Clique em um ponto qualquer indicando em que sentido deseja que a paralela seja criada. Pode-se também clicar **M (multiple)** para criar paralelas continuamente, sem sair do comando.

• **FILLET**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Aparar	F	Modify	Home>modify

Esta ferramenta também é bastante utilizada na construção de paredes em planta, pois possibilita o arremate entre linhas nos cantos.

F (ENTER)

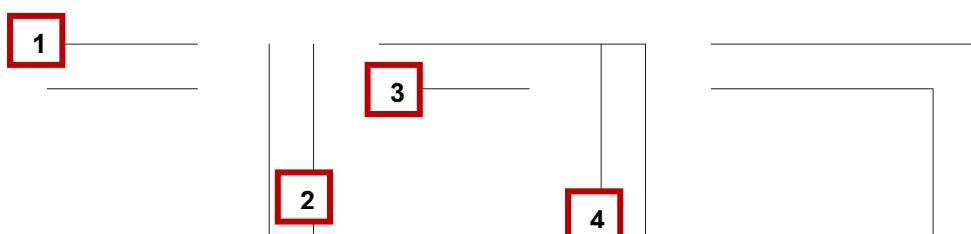
Os seguintes *prompts* são exibidos:

- **Select first object or Undo/ Polyline/ Radius/ Trim/ Multiple:** clicar em um ponto qualquer do primeiro objeto que se deseja arrematar ou pode-se acionar uma das seguintes opções:
 - **Undo**> desfaz o último arremate;
 - **Polyline**> feito o arremate, uma polilinha será criada;
 - **Radius**> define o raio do arco a ser criado. Na próxima vez que o comando **fillet** for ativado, o arremate será feito com o último raio adotado.
 - **Trim/ No trim**> cria o arco de arremate mantendo ou não as linhas originais;
 - **Multiple**> aplica o comando múltiplas vezes;
- **Select second object or Radius:** clicar em um ponto qualquer do segundo objeto que se deseja arrematar.

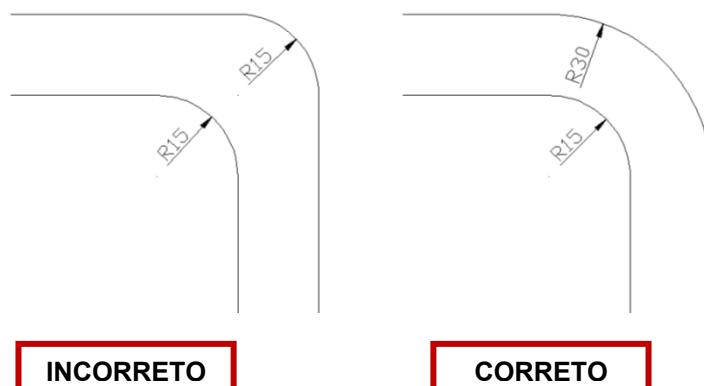
DICA:

Com este comando pode-se realizar arremates retos, bastando indicar o valor do raio igual a 0°.

EXEMPLO: Arrematando paredes em planta



Quando aplicado o *fillet radius* (arremate curvo) um dos arcos não ficará paralelo ao outro, sendo necessário aumentar ou diminuir o raio em função da espessura da parede, conforme ilustração abaixo:



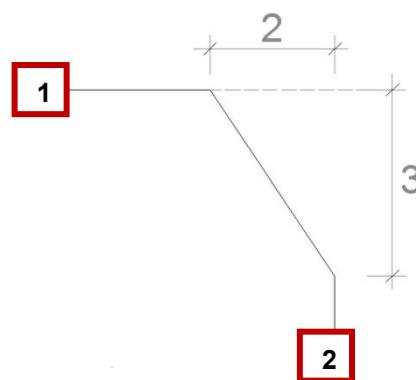
- **CHANFER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	chanfro	CHA	Modify	Home>modify

CHA (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select first line or Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/method/Multiple:* clicar em um ponto qualquer do primeiro objeto que se deseja chanfrar ou pode-se usar as seguintes opções:
 - *Undo:* desfaz o último chanfro;
 - *Polyline:* feito o chanfro, uma polilinha será criada;
 - *Distance:* indicar a primeira distância (ex.: 2cm) e segunda distância (ex.:3cm) e em seguida, clicar na primeira e segunda linhas, respectivamente, como no exemplo abaixo:



- *Angle:* digitar o valor da distância e do ângulo do chanfro;
- *Trim/ No trim:* cria o chanfro mantendo ou não as linhas originais;
- *mMethod:* escolhe o método entre distâncias e ângulos;
- *Multiple:* aplica o comando múltiplas vezes.

- **TRIM**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Cortar	TR	Modify	Home>modify

Esta ferramenta serve para cortar um determinado objeto até o limite selecionado. Também pode ser utilizado para aparar os cantos durante a construção das paredes.

TR (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects or select all*: selecionar o eixo de corte e clicar ENTER;
- *Select object to trim*: selecionar o objeto a ser cortado.

↳ DICA:

Uma forma mais prática de uso do **TRIM** é acionar o comando e clicar 2 vezes no ENTER. Desta forma, todos os objetos que se interceptam podem ser cortados.

OBSERVAÇÃO:

O comando só consegue ser aplicado entre linhas que se cruzam.

- **EXTEND**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	estender	EX	Modify	Home>modify

Ao contrário do “trim”, o “extend” estende a linha até o eixo que se deseja.

EX (ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects or select all*: selecionar o eixo (até onde se deseja esticar o objeto) e clicar ENTER;
- *Select object to extend*: selecionar o objeto a ser esticado.

↳ DICA:

Os comandos **TRIM** e **EXTEND** são opostos. Apertando o SHIFT, ativa-se o comando oposto.

- **STRETCH**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	esticar	S	Modify	Home>modify

Uma das ferramentas mais úteis do *AutoCAD*, pois permite que se estiquem objetos (aumentando ou reduzindo) no valor que se deseja.

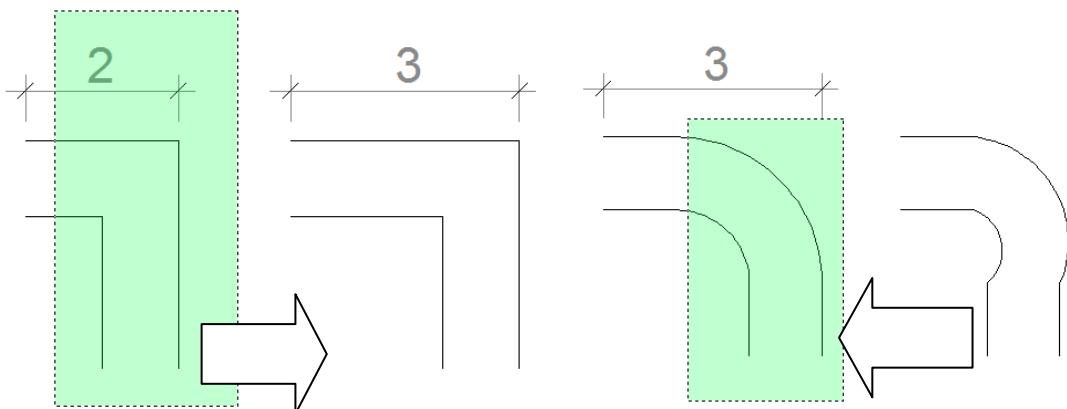
S(ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects*: selecionar os objetos que se deseja esticar e clicar ENTER. A caixa de seleção deve ser **obrigatoriamente da direita para a esquerda**. Os objetos que estiverem completamente contidos dentro desta caixa serão apenas movidos enquanto os que estiverem sendo interceptados pela caixa serão esticados;
- *Specify base point*: clicar em um ponto de referência conhecido;
- *Specify second point*: clicar em um segundo ponto ou digitar a distância que se deseja esticar o objeto e ENTER para finalizar o comando.

OBSERVAÇÃO:

Deve-se tomar cuidado para não passar a caixa de seleção entre chanfros e curvas para que estas não fiquem deformadas, como na ilustração abaixo:



• SCALE

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Alterar escala	SC	Modify	Home>modify

Este comando altera a escala de objetos. É muito utilizada para alterar o tamanho do objeto.

SC(ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects*: selecionar os objetos que se deseja alterar a escala e clicar ENTER;
- *Specify base point*: clicar em um ponto de referência conhecido;
- *Specify scale factor or Copy/Reference*: digitar o valor da escala ou acionar uma das seguintes opções:
 - *Copy*: não apaga o objeto de origem; apenas cria outro maior ou menor dependendo do fator de escala dado;
 - *Reference*: define o fator de escala através de uma dimensão conhecida.

• EXPLODE

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	explodir	X	Modify	Home>modify

Este comando transforma objetos compostos em objetos simples.

X(ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects*: selecionar os objetos e clicar ENTER.

Dependendo do objeto selecionado, o comando explode apresenta resultados diferentes:

- **Explodindo Polyline**: descarta qualquer informação de espessura e faz com que os segmentos e arcos que compunham a *polyline* passem a ser objetos individuais;
- **Explodindo Blocos**: remove um nível de agrupamento a cada vez. Se um bloco contém *polylines* ou blocos inseridos dentro de blocos, o comando explode expõem a *polyline* e o bloco, e outro *explode* expõe seus elementos individuais.

- **ERASE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	apagar	E	Modify	Home>modify

Comando que apaga os objetos selecionados. Tem a mesma função da tecla *Del* (deletar) do teclado.

E(ENTER)

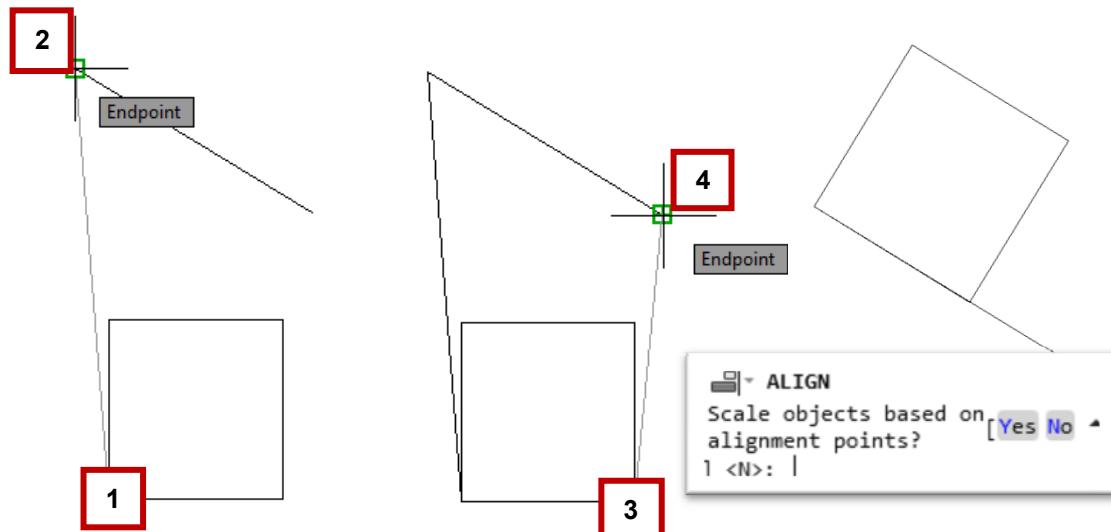
Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects*: selecionar os objetos e clicar ENTER.

- **ALIGN**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	alinhlar	AL	Modify	Home>modify

Este comando é utilizado para alinhar objetos, quando, por exemplo, aparecem rotacionados com ângulos desconhecidos ou para alterar as dimensões de um objeto.



Com este comando também se pode ajustar um objeto à uma medida conhecida, alterando sua escala e mantendo suas proporções originais. Para isso, se faz o mesmo procedimento descrito acima, apenas clicando em Yes quando perguntado se deseja alterar a escala do objeto.

- **BREAK**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	quebrar	BR	Modify	Home>modify

O comando **BREAK** quebra o objeto selecionado entre dois pontos, podendo apagá-los do desenho ou não.

BR(ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects*: selecionar os objetos e clicar ENTER
- *Specify second break point*: clicar em um ou mais pontos onde se deseja quebrar o objeto, sendo que os trechos quebrados não somem do desenho ou *First point*: seleciona um trecho do objeto para quebrar e apagar do desenho.

- **BREAK AT POINT**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Quebrar em um ponto		Modify	Home>modify

. Similar ao anterior, este comando quebra uma linha no ponto desejado, sem apagar trechos da linha selecionada.

- **JOIN**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	unir	J	Modify	Home>modify

Ao contrário do comando *break*, **JOIN** reagrupa linhas e arcos que são colineares e coplanares, ou seja, as linhas precisam pertencer à mesma reta e não podem estar em alturas diferentes no espaço.

J(ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects*: selecionar os objetos e clicar ENTER
- *Select lines to joint or source*: selecionar os objetos que deseja unir e finalizar o comando.

- **PEDIT**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Editar polilinha	PE	Modify	Home>modify

Este comando permite editar polilinhas.

PEDIT(ENTER)

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select polylines*: clicar sobre a polilinha que se deseja editar;

- Aparecem as seguintes opções:

- **Open**> abre uma polilinha fechada
- **Join**> une segmentos de reta em uma única polilinha
- **Width**> altera a espessura da polilinha
- **Edit vertex**> edita os vértices de uma polilinha
- **Fit**> cria curvas nos cantos da polilinha
- **Spline**> cria splines a partir de uma polilinha
- **Decurve**> desfaz as curvas feitas pelas opções fit e spline
- **Ltype gen**> quando desligado, o tipo de linha (linetype) começa e termina em cada trecho e quando ligado, ignora os vértices da polilinha gerando um padrão contínuo, conforme a ilustração:

 DICA:

Use o **Join** para unir retas, transformando-as em polilinhas.

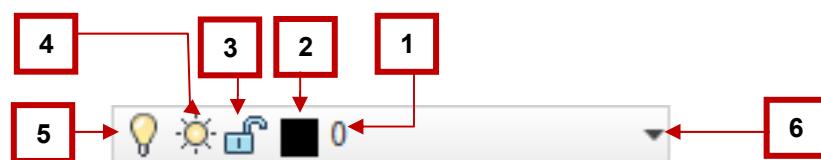


- **Reverse**> inverte a ordem dos vértices
- **Undo**> desfaz a última alteração feita dentro do comando

6. RIBBON HOME > LAYERS

Layers são camadas utilizadas na organização do desenho. Através delas, é possível atribuir cores, espessuras e tipos de linha para os diferentes objetos inseridos.

A parte da *ribbon (Home)* que se refere ao gerenciamento de *layers* pode ser visualizada abaixo:

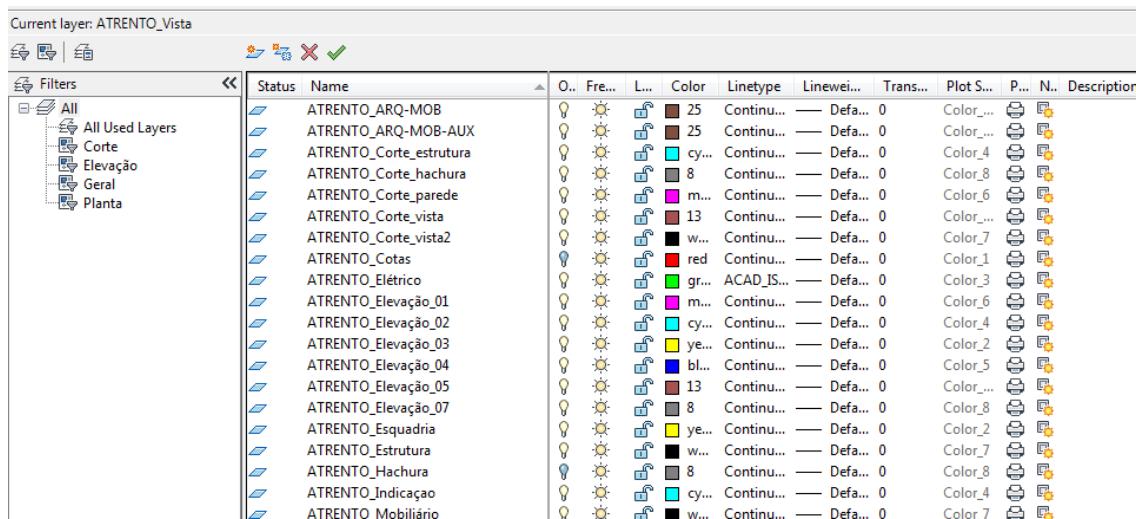


- 1- Nome do *layer*;
- 2- Cor do *layer*;
- 3- **Trancado/destrancado**. Quando trancado, fica visível porém com sua cor mais escura, não sendo possível editá-lo;
- 4- **Congelado/descongelado**. Quando congelado, fica invisível no desenho;
- 5- **Ligado/desligado**. Quando desligado, desaparece do desenho e não é possível editá-lo;
- 6- Abre a lista os *layers* presentes no desenho

- **LAYER PROPERTIES**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	camadas	LA	Home	Home>layer

Abre uma caixa de diálogo com a relação de *layers* e suas propriedades. Aqui é possível editar/criar novos *layers*.



- *Current layer*: *layer* corrente ou ativo;
- *Filters*: filtra os *layers* baseado em suas propriedades;
- *New Group Filter*: cria um grupo de filtros, com vários níveis, independente de seus nomes ou atributos;
- *Layer States Manager*: permite recuperar o estado salvo de um conjunto de *layers* (ex.: ligado/desligado; plotar/não plotar, etc);
 - Cria um novo *layer*;
 - Cria um *layer* novo e o congela em todas as vistas;
 - Deleta o *layer* selecionado;
 - Torna o *layer* selecionado corrente;

Em relação a cada *layer*, além das citadas acima, ainda é possível configurar:

- *Linetype*: tipo de linha adotado no *layer*,
- *Lineweight*: espessura de linha adotada no *layer*;
- *Transparency*: transparência adotada;

DICA:

Deixe sempre a opção **DEFAULT** para a espessura da linha. Desta forma, a espessura será determinada na “table style” na hora de imprimir o arquivo.

- *Plot/do not plot*: pode-se optar por plotar ou não um determinado *layer*;
- *Plot style*: relaciona o *layer* à uma determinada cor no “*table style*”. A cor definida aqui determinará como a linha sairá na impressão do arquivo.

• **MAKE OBJECTS LAYER CURRENT**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Tornar o layer do objeto ativo	LAYMCUR	Home	Home>layer

Torna o *layer* do objeto selecionado corrente.

• **ISOLATE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	isolar	LAYISO	Home	Home>layer

Esconde ou tranca todos os *layers*, **EXCETO** os que pertencem aos objetos selecionados.

• **UNISOLATE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	remove isolamento	LAYUNISO	Home	Home>layer

Restaura os *layers* escondidos ou trancados pelo comando **LAYISO**.

• **FREEZE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	congelar	LAYFRZ	Home	Home>layer

Congela o *layer* dos objetos selecionados. Objetos em *layers* congelados são invisíveis. Em arquivos grandes, esta operação acelera operações como regenerar.

• **THAW ALL LAYERS**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	descongelar	LAYTHW	Home	Home>layer

Descongela todos os *layers* presentes no desenho.

• **OFF**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	desligar	LAYOFF	Home	Home>layer

Desliga o *layer* de um objeto selecionado.

• **ON**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	ligar	LAYON	Home	Home>layer

Liga todos os *layers* presentes no desenho.

• **LOCK**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	trancar	LAYLCK	Home	Home>layer

Tranca o *layer* de um objeto selecionado.

• **UNLOCK**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	destrancar	LAYULK	Home	Home>layer

Destranca o *layer* de um objeto selecionado.

• **CHANGE TO CURRENT LAYER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Alterar para layer corrente	LAYCUR	Home	Home>layer

Altera os *layers* dos objetos selecionados para o *layer* corrente.

• **COPY OBJECTS TO NEW LAYER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Copiar objetos para o layer corrente	COPYTOLAYER	Home	Home>layer

Transfere o *layer* de um objeto para outro selecionado e o copia.

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select objects to copy*: selecione os objetos (que terão o *layer* alterado e que serão copiados) e clique ENTER;
- *Select objects on destination layer or Name*: selecionar os objetos que estão no *layer* desejado ou N (ENTER) e uma caixa de diálogo com os *layers* listados se abrirá;
- *Specify base point*: especificar um ponto de referência;
- *Specify second point*: clicar no segundo ponto ou digitar o valor da distância.

• **MERGE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
		LAYMRG	Home	Home>layer

Deleta um *layer* selecionado, substituindo-o por outro.

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select object on layer to merge:* selecione o objeto que possui o *layer* a ser substituído (e que será removido do desenho);
- *Select objects on target layer or Name:* selecionar os objetos que estão no *layer* desejado ou **N** (ENTER) e uma caixa de diálogo com os *layers* listados se abrirá;
- Um diálogo de confirmação aparecerá, digitar sim (**Yes**) ou não (**No**) para validar.

• **DELETE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Deletar	LAYDEL	Home	Home>layer

Deleta todos os objetos contidos em um determinado *layer* (do objeto selecionado ou da lista que se abre).

7. RIBBON HOME > PROPERTIES



• OBJECT COLOR

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Cor do objeto	COL	Properties>object color	Home>properties

Esta ferramenta apresenta a palheta de **CORES** do AutoCAD. Utilizando este recurso, pode-se escolher previamente a cor do objeto a ser desenhado ou, com o objeto selecionado, pode-se alterar a sua cor.

• LINEWEIGHT

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Espessura da linha	LW	Properties>linew eight	Home>properties

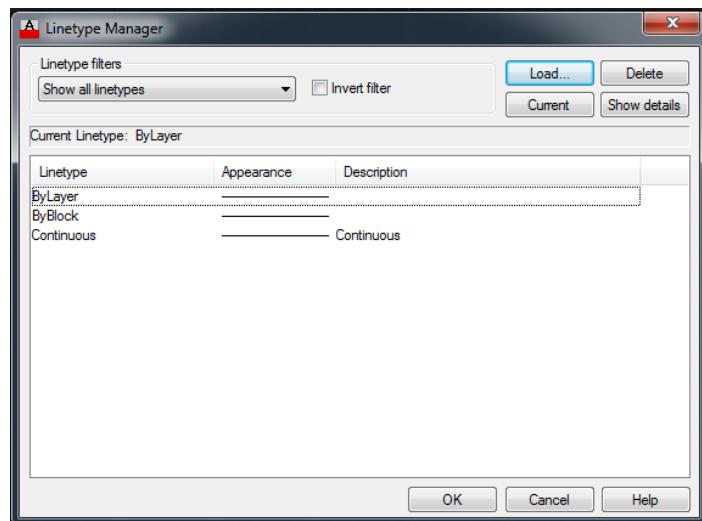
Esta ferramenta apresenta as opções de **ESPESSURA** de linha do AutoCAD. Utilizando este recurso, pode-se escolher previamente a espessura da linha a ser desenhada ou, com o objeto selecionado, pode-se alterar a espessura da linha.

• LINETYPE

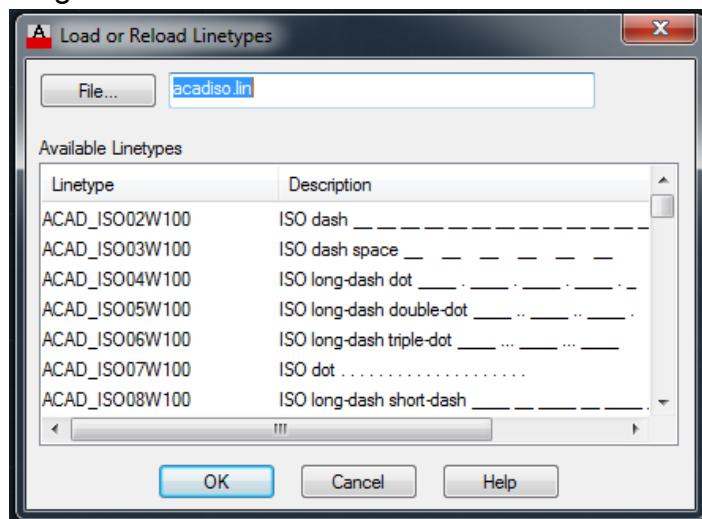
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Tipo da linha	LT	Properties>linetype	Home>properties

Esta ferramenta apresenta as opções de **TIPOLOGIA** de linha do AutoCAD (ex.:tracejada, traço-ponto, zig-zag, etc...). Utilizando este recurso, pode-se escolher previamente o tipo da linha a ser desenhada ou, com o objeto selecionado, pode-se alterar o tipo da linha.

Caso o tipo de linha desejado não esteja disponível na ribbon, deve-se clicar na opção **Other** e a seguinte caixa de diálogo se abrirá:



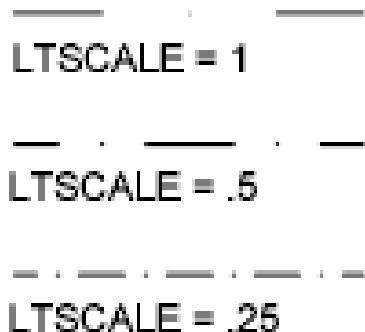
Clica-se no botão **Load**, e a tela para escolha do tipo de linha se abrirá, conforme imagem abaixo:



- **LTSIZE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Altera escala da linha	LTS		

Este comando permite aplicar um fator de escala global para todas as tipologias de linha do desenho, conforme imagem abaixo:



• LIST

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Listar propriedades	LI	Properties>list	Home>properties

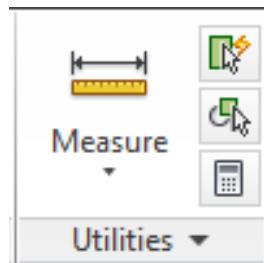
Esta ferramenta apresenta as propriedades do objeto selecionado, como coordenadas (X,Y e Z), comprimento, ângulo, *layer*, área, perímetro, etc...

• AREA

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Calcular área	AA		

Esta ferramenta permite calcular automaticamente a área e o perímetro de um objeto, selecionando-o (no caso de uma *polyline*), ou clicando em seus vértices até fechar a poligonal da área a ser calculada.

8. RIBBON HOME > UTILITIES



• MEASURE

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Medir	ME ou DI	Utilities>Measure	Home> utilities

Esta ferramenta permite medir a distância entre dois pontos ou ao longo de uma polilinha.

• QUICKSELECT

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Seleção filtrada	QSELECT	Utilities>quickselect	Home> utilities

Esta ferramenta permite uma seleção filtrada, baseada na definição de critérios como as propriedades e o tipo dos objetos a serem selecionados.

Por exemplo, diante da necessidade de selecionar todas as portas de uma planta, define-se o *layer* “PORTA” como filtro e em seguida seleciona-se toda a planta. Somente os objetos que estiverem no *layer* “PORTA” serão selecionados.

• SELECT ALL

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Selecionar tudo	AI_SELALL	Utilities>selectall	Home> utilities

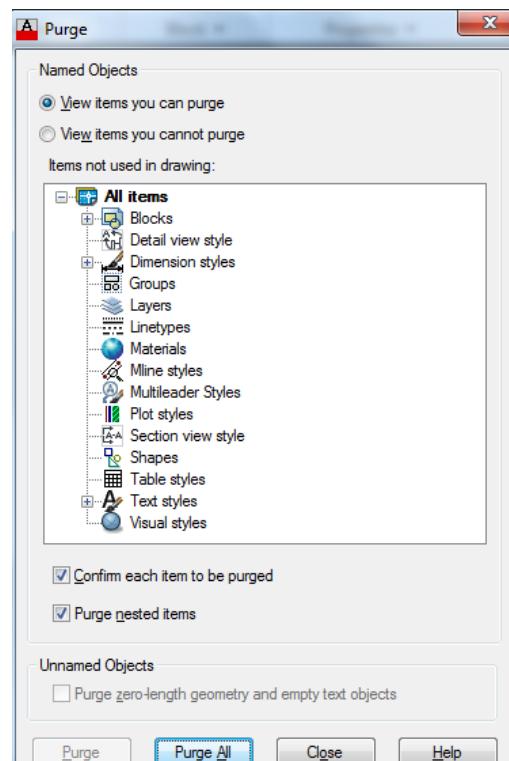
Esta ferramenta permite selecionar todos os objetos, tanto do *model space*, quanto do layout corrente, com exceção dos objetos contidos em *layers* congelados (*frozen*) ou trancados (*locked*).

• PURGE

O comando serve para “limpar” o desenho, retirando tudo que não está sendo utilizado, tornando o arquivo mais leve.

Quando acionado, abre-se a seguinte caixa:

- *View items you can purge*: exibe os objetos que podem ou não ser eliminados
- *View items you cannot purge*: exibe os objetos que não podem ser eliminados
- *Confirm each item to be purged*: pede uma confirmação a cada item a ser removido
- *Purge nested items*: remove objetos contidos dentro de outros objetos
- *Purge*: elimina somente os objetos selecionados (ex.: *layers*)
- *Purge all*: elimina todos os objetos que não estão sendo utilizados no desenho.

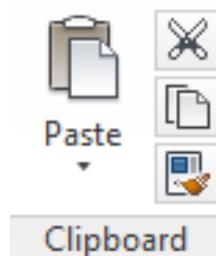


• UNITS

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Definir as unidades de desenho	UN	Format>Units...	

Esta ferramenta permite definir as unidades do desenho.

9. RIBBON HOME > CLIPBOARD



- PASTE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Colar	PASTECLIP	Clipboard>Paste	Home>clipboard

Esta ferramenta permite colar objetos selecionados do *Clipboard* no desenho corrente.

- CUT**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Recortar	CUTCLIP	Clipboard>Cut	Home>clipboard

Esta ferramenta permite copiar objetos selecionados para o *Clipboard*, removendo-os do desenho corrente.

- COPY CLIP**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Copiar	COPYCLIP	Clipboard>Copy Clip	Home>clipboard

Esta ferramenta permite copiar objetos selecionados para o *Clipboard*.

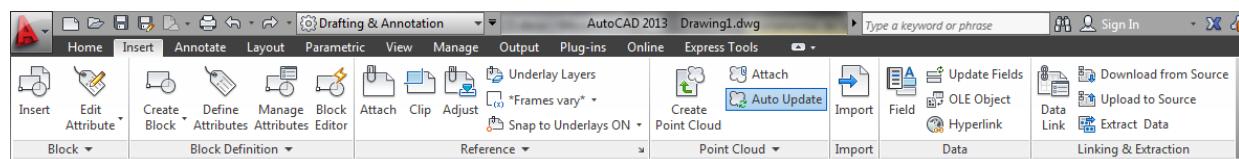
- MATCH PROPERTIES**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Copiar propriedades	MA	Clipboard>Match properties	Home>clipboard

Esta ferramenta permite aplicar as propriedades de um objeto selecionado em outros objetos. É mais comumente conhecida como **PINCEL**.

Primeiramente seleciona-se o objeto do qual se quer copiar as propriedades e em seguida, selecionam-se os objetos a serem alterados.

10. RIBBON INSERT



Com este menu é possível inserir diversos elementos no plano de trabalho do AutoCAD como: blocos, imagens, outros arquivos em .dwg, entre outros.

- **BLOCOS**

O elemento principal e mais utilizado desta *ribbon* é o bloco. É tão utilizado que algumas funções aparecem também na *ribbon* “home”.

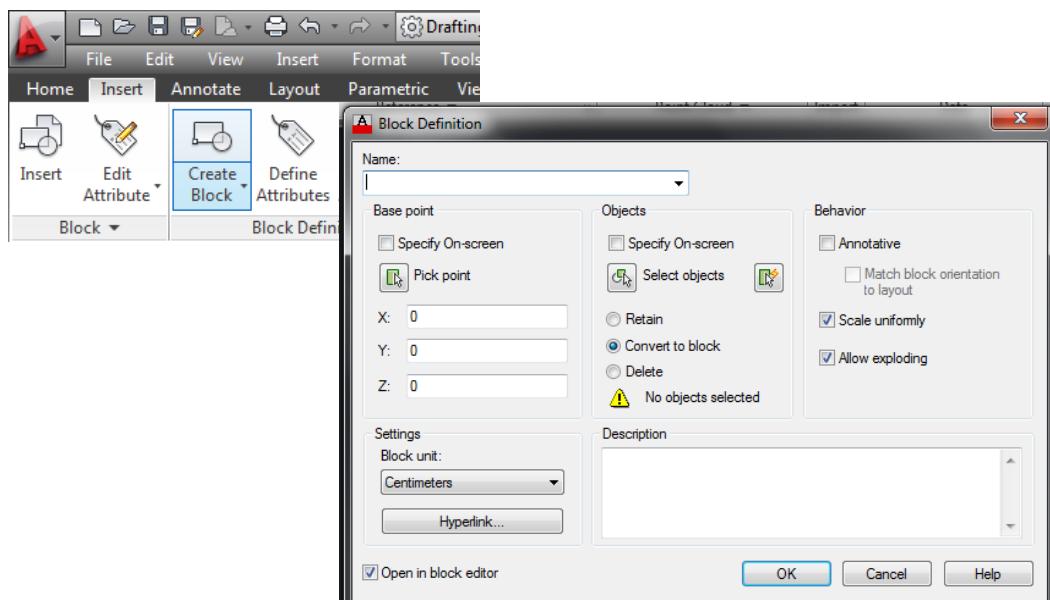
Um bloco é a combinação de um ou mais objetos de modo a criar um objeto único. Blocos são úteis quando é necessário reutilizar objetos no mesmo desenho ou em desenhos diferentes.

Um bloco pode ser composto de objetos desenhados em *layers* diferentes com propriedades diferentes. Pode-se criar blocos associando objetos e atribuindo um nome aos mesmos. Pode-se também anexar informações aos blocos, também conhecidas como atributos.

- **CREATE BLOCK**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Criar blocos	B	draw>block>make	insert>block definition

Cria-se um bloco selecionando os objetos, especificando um ponto de inserção e atribuindo um nome ao bloco. O bloco criado pelo comando “**Block**” existe apenas dentro do arquivo (desenho) no qual ele foi criado, ou seja, não é exportado como um arquivo com extensão .dwg.



- *Name* > Nome do bloco – o nome pode ter até 255 caracteres e pode incluir letras, números, espaços em branco e caracteres especiais. O nome e a definição são salvos no desenho corrente.
- *Base point* > Define o ponto base de um bloco.
 - *Specify On-screen* - Permite que sejam especificados os objetos/pontos na tela quando esta caixa está ativa, caso contrário assume os valores da caixa de diálogo.
 - *Pick point* – Permite que seja especificado o ponto base clicando no desenho.
- *Objects* > é possível selecionar quais objetos serão convertidos em bloco e o que acontecerá com eles após o término do comando:
 - *Retain* – os objetos permanecem como estão.
 - *Convert to block* – serão agrupados virando um bloco.
 - *Delete from drawing* – serão deletados do desenho.
- *Behavior* > definição de alguns comportamentos dos blocos:
 - *Annotative* – opção usada quando um bloco terá um parâmetro anotativo, como escala.
 - *Scale Uniformly* – com esta opção habilitada não é possível fazer alterações com escalas diferentes em XYZ. Os três eixos aumentam os diminuem na mesma proporção.
- *Open block editor* > Abre o bloco para ser editado no “editor de blocos” imediatamente após ser criado.

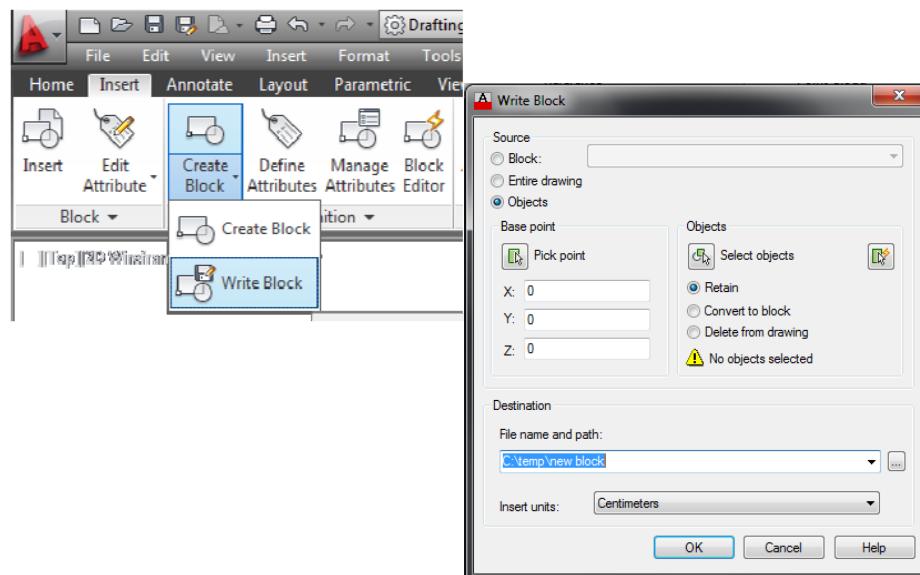
Para se criar um bloco separado do resto do desenho, ou seja, criar um arquivo de *AutoCAD* que contenha apenas aquele objeto (útil para se criar uma biblioteca de blocos) existe duas possibilidades:

↳ **DICA:**
Selecione os objetos > **ctrl+C** > **ctrl+shift+V**. Este comando “cola” os objetos copiados como um bloco.

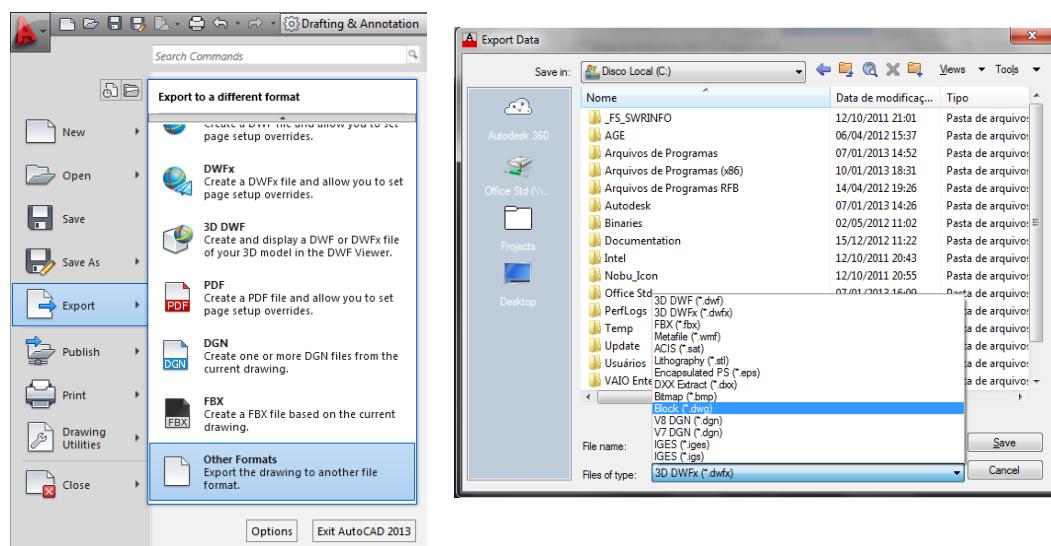
A primeira seria utilizar o comando “**Write a block**” (**atelho = W**).

- *Source* > Escolher o que será exportado:
 - *Block* – Um bloco que está no desenho atual, escolhendo pelo nome.
 - *Entire drawing* – Todo o desenho
 - *Objects* – Objetos anteriormente selecionados.
- *Objects* > é possível selecionar quais objetos serão exportados e o que acontecerá com eles após o término do comando:
 - *Retain* – os objetos permanecem onde e como estão.
 - *Convert to block* – serão agrupados virando um bloco.
 - *Delete from drawing* – serão deletados do desenho.

- *Destination* > clicando nas reticências pode-se escolher a pasta onde o bloco será salvo e seu nome.



A segunda maneira seria selecionando os objetos que deseja exportar para um bloco e clicar no “**Menu browser**” > “**Export**” > “**Other formats**” e escolher a extensão .dwg (*blocks*).



Dependendo do *Layer* em que for criado o bloco, o mesmo terá comportamentos diferentes ao ser inserido em um desenho. Veja as características:

- *Bloco criado no layer 0 (zero)* > os blocos inseridos adquirirão as características do *layer* corrente, ou do *layer* para o qual ele for alterado.
- *Bloco criado nos demais layers* > os blocos inseridos estarão no *layer* inserido, mas os objetos que compõem o bloco permanecerão com as propriedades dos *layers* nos quais se encontravam no momento da criação do bloco.

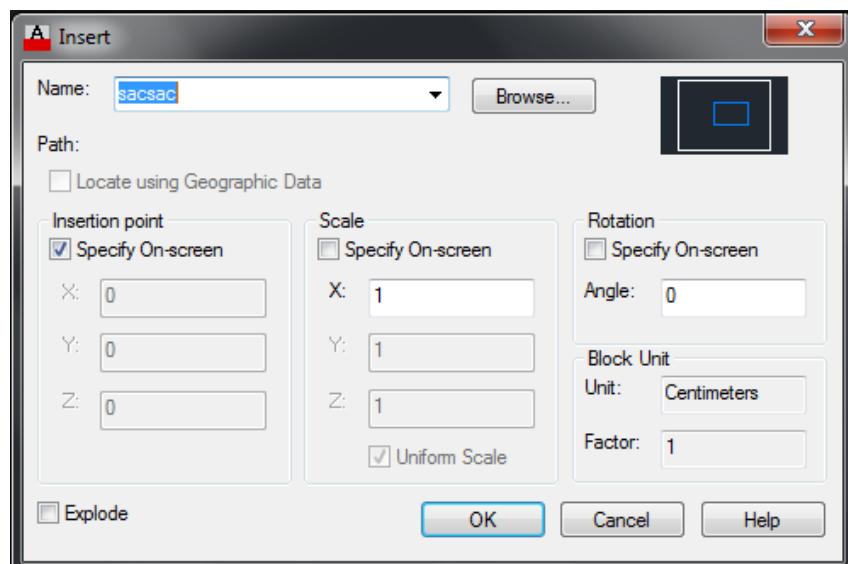
- Bloco criado com color/linetype = by layer > os objetos assumirão a cor/tipo de linha de acordo com o layer do qual fazem parte.
- Bloco criado com color/linetype = by block > os objetos assumirão a cor/tipo de linha de acordo com o layer do bloco.
- Bloco criado com color/linetype diferente de by layer > o bloco será inserido no layer corrente e os objetos irão manter as propriedades dos layers que estavam na hora da criação do bloco.

DICA:

Procure sempre que criar blocos, deixar os objetos no Layer 0. Esta medida evita que, ao se inserir um bloco, layers desnecessários sejam carregados para dentro do arquivo.

• **INSERT BLOCK**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Inserir blocos	I	Insert>block ou Home>insert	Insert>block



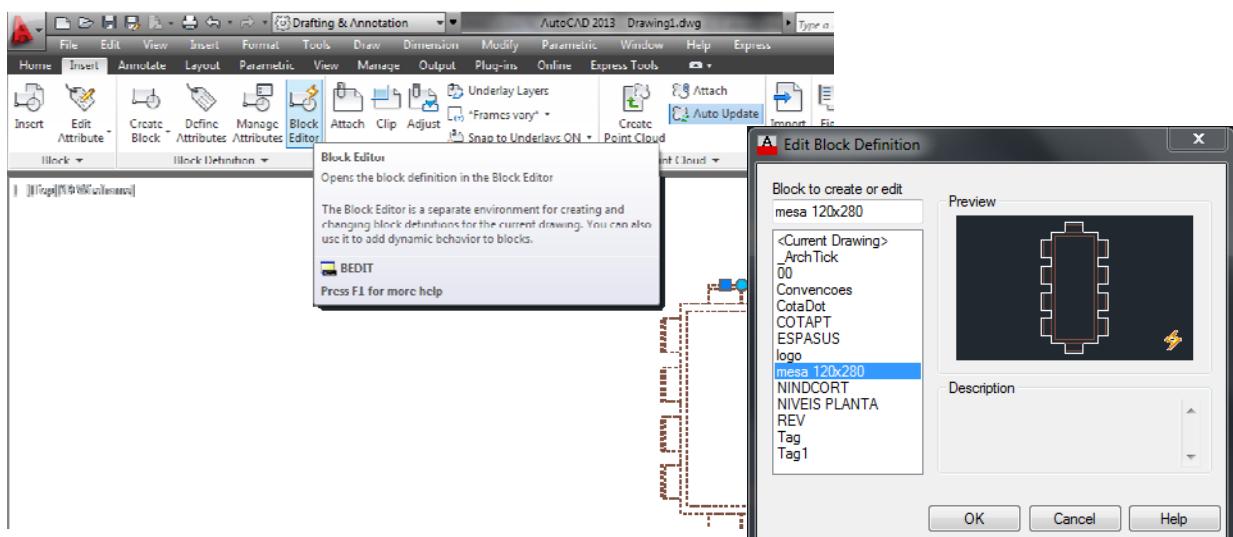
- Name > Pode escolher pelo nome de um bloco que já existe no desenho atual.
- Browse... > Caso queria importar um bloco novo, basta clicar no botão e procurar o diretório do arquivo no computador.
- Insert point > deixando ligada a opção “specify On-screen” será possível clicar no desenho o ponto onde o bloco será inserido. Caso esta opção seja desligada é possível digitar a posição com coordenadas cartesianas.
- Scale > Assim como o ponto de inserção é possível clicar no desenho um comprimento igual à escala desejada. Entretanto, o mais usual é deixar nos campos XYZ o número (1), assim o bloco será inserido com o mesmo tamanho que foi desenhado quando criado.

- *Rotation* > define o ângulo de rotação do bloco.
- *Explode* > deixando esta opção ativa os objetos serão inseridos no desenho “explodidos”, ou seja, não como um bloco e sim cada elemento separado.

• BLOCK EDITOR

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Block Editor	BEDIT	Tools>block editor	Insert>block

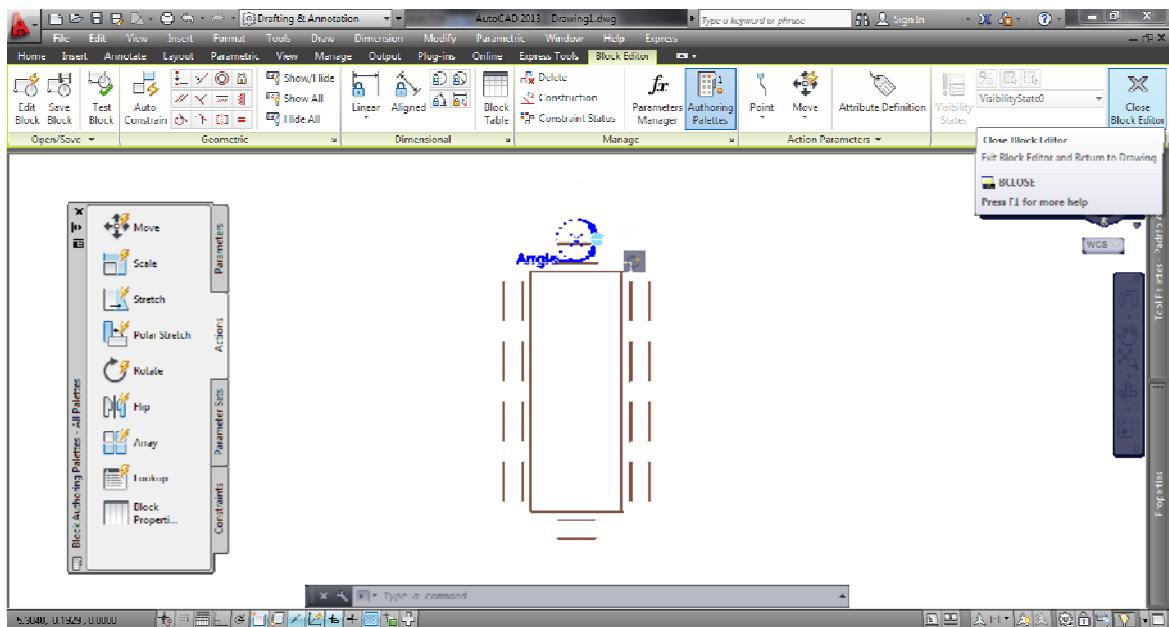
O editor de blocos é usado quando é necessário fazer alterações em um bloco que já foi criado, sem ser necessário explodir uma instância do bloco e recriá-lo. Para entrar no editor de blocos basta dar um duplo-clique no bloco que se deseja editar, ou clicar na ferramenta “**Block Editor**” e selecionar o bloco, conforme ilustração abaixo:



Uma vez dentro do editor pode-se alterar a geometria e demais propriedades dos objetos como eram antes do bloco ser criado. Entretanto só estarão visíveis os objetos que estiverem dentro deste bloco.

Depois de editar o bloco, clique no botão “**Close Block Editor**” e salve as alterações quando for solicitado.

Note que o “**Ribbon**” automaticamente vai para o painel “**Block Editor**”, onde aparecem as ferramentas necessárias à edição de blocos. Depois de sair do editor retorna-se automaticamente ao Painel do *Ribbon* que estava sendo usado antes da edição.

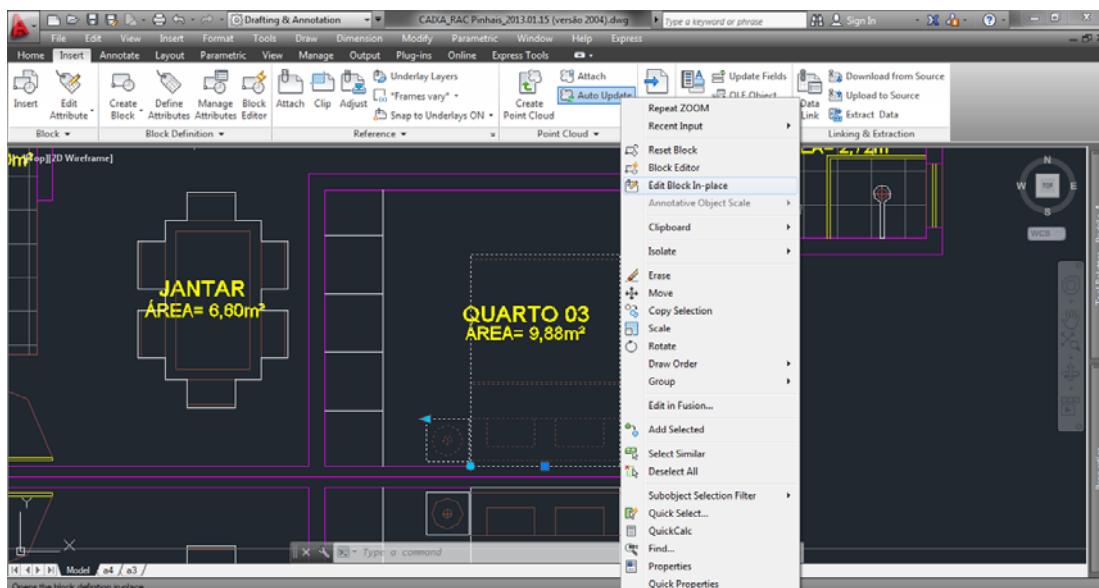


• EDIT BLOCK IN-PLACE

Outra forma possível de se editar blocos é utilizando a função “**Edit Block In-place**”, ou seja, editando o bloco no lugar atual do desenho. Dessa forma não será aberto o editor de bloco.

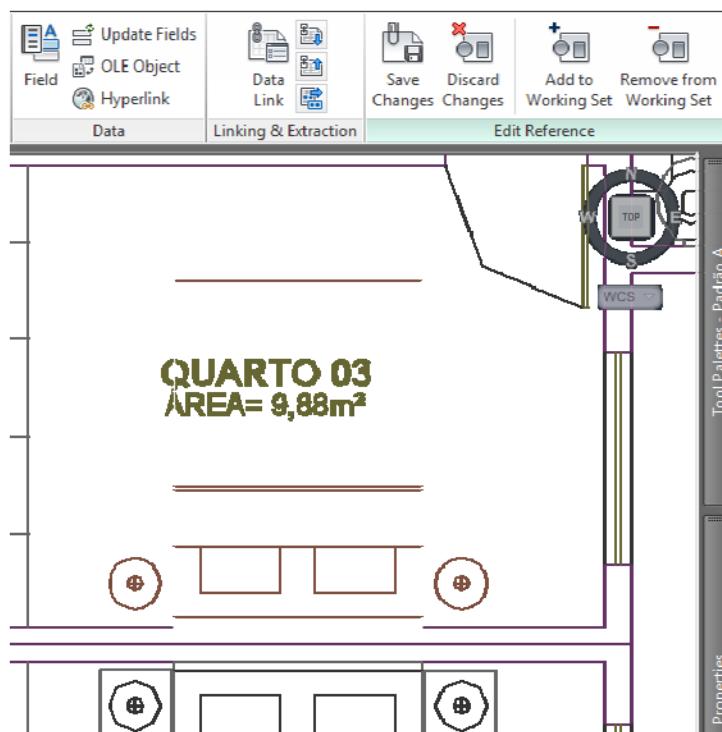
Este comando é útil quando se deseja editar um bloco tendo referências do desenho como um todo. Para isto selecione um bloco, clique sobre ele com o botão direito do mouse e selecione **Edit Block In-place**.

Após isto apenas os objetos do bloco poderão ser alterados e o restante do desenho ficará em um tom mais escuro, como se o comando “*Lock Layer*” tivesse sido utilizado.



Enquanto este comando estiver ativo, nota-se que uma nova Ribbon chamada “**Edit Reference**” aparece com quatro comandos:

- *Save changes* > Salva as alterações feitas no bloco e volta para o desenho do *model*.
- *Discard changes* > Descarta as alterações feitas no bloco e volta para o desenho do *model*.
- *Add to working set* > ao selecionar objetos que não fazem parte do bloco e clicar neste comando torna-os parte do bloco.
- *Remove from working set* > Ao selecionar objetos pertencentes ao bloco e clicar neste comando, retira-os do bloco e se tornam parte do desenho no *model*.

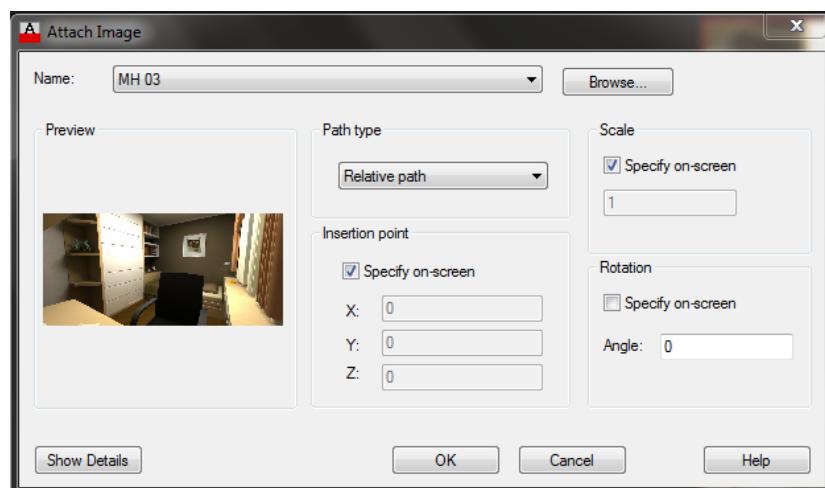
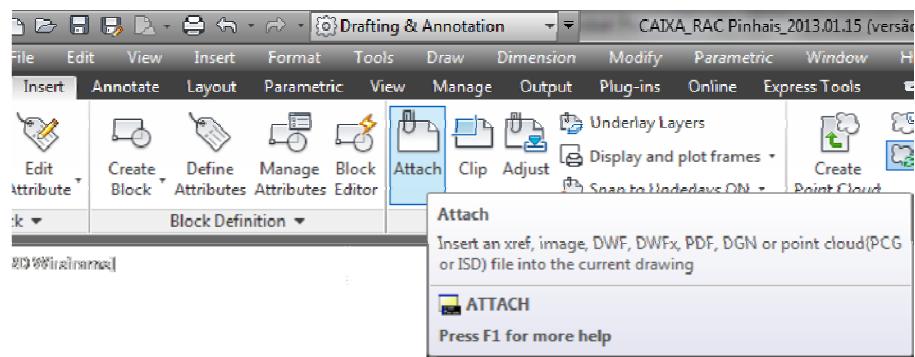


• IMAGENS

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Insert Raster Image	IAT	Insert>raster image reference	Insert>reference

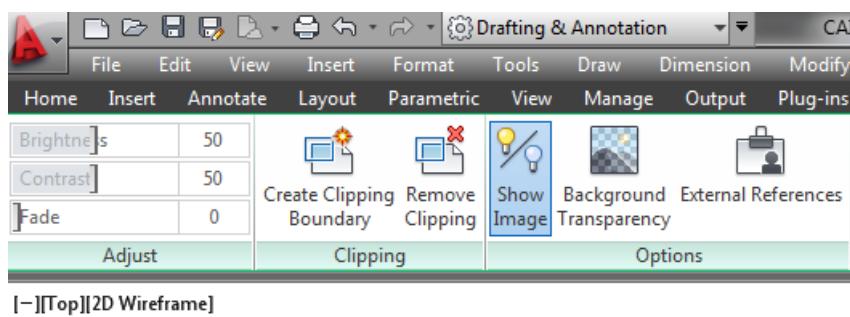
Pode-se inserir uma imagem em um arquivo de desenho usando um caminho de link de imagem de um diretório do computador ou até mesmo da internet.

As imagens inseridas funcionam como referências externas, ou seja, a imagem não está de fato dentro do desenho. O desenho apenas guarda as informações do caminho do arquivo e da sua posição/escala.



Para adicionar a imagem clique em “**Attach**” na Ribbon “**Insert**”, a seguir selecione a imagem a ser inserida. Então abrirá uma janela chamada “**Attach Image**”. Deixando as configurações conforme a imagem acima e clicando em “OK” será possível definir o ponto de inserção da imagem no desenho e seu tamanho.

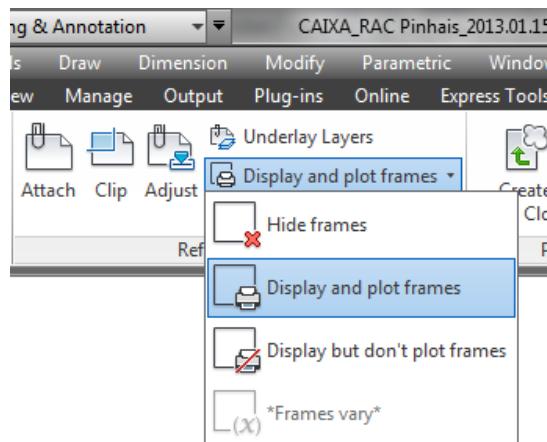
Após a imagem ser inserida, se encontrará no desenho dentro de um contorno (retângulo) que ao clicar sobre ele permite editar seu *Layer* e uma nova Ribbon aparecerá.



Nesta nova *Ribbon* é possível fazer algumas edições:

- *Brightness* > Ajusta o brilho da imagem.
- *Contrast* > Ajusta o contraste da imagem.
- *Fade* > Quanto maior o valor mais próximo da cor de fundo a imagem ficará
- *Create Clipping Boundary* > Permite que seja criado um novo contorno para a imagem. Esta função permite que a imagem seja “cortada”. Ao acionar o comando a opção original é a de clicar em dois pontos indicando um retângulo que será o novo contorno. Antes de clicar é possível escolher outras opções:
 - *Select polyline* > É possível selecionar uma polyline criada previamente para ser o novo contorno.
 - *Polygonal* > Permite desenhar uma poligonal para ser o novo contorno.
 - *Invert clip* > Será removida a parte interna do retângulo criado deixando a porção da imagem que estiver por fora aparente.
- *Remove Clipping* > Retorna o contorno original da imagem.
- *Show image* > Permite “esconder” a imagem deixando aparente apenas o contorno.
- *Background Transparency* > Permite que objetos atrás da imagem fiquem visíveis.
- *External References* > Abre o painel de controle das referências externas.

Outro conjunto de comandos, que se aplica às imagens, altera a apresentação do contorno existente.



Na *Ribbon “Insert” > “References”* existem 3 comandos que podem ser utilizados conforme figura acima:

- *Hide frames* > Esconde os contornos, deixando apenas as imagens visíveis.
- *Display and plot frames* > Deixa os contornos visíveis que serão impressos conforme configuração de seus *layers* ou propriedades de linha.
- *Display but don't plot frames* > Deixa os contorno visíveis, porém estes não serão impressos.

Outros cuidados devem ser tomados com relação às imagens de um desenho. Para excluir uma imagem do desenho é importante não apenas deletá-la e sim removê-la das referências externas.

Para fazer isto utiliza-se o gerenciador de referências externas com o atalho “**XR**”. Procura-se o nome da imagem e ao clicar com o botão direito usa-se o comando “**Detach**”.

Além disto, uma vez que a imagem não está de fato dentro do arquivo *.dwg* (apenas sendo refletida dentro do desenho) é importante tomar o cuidado de não deletá-la ou alterar o diretório do arquivo (imagem).

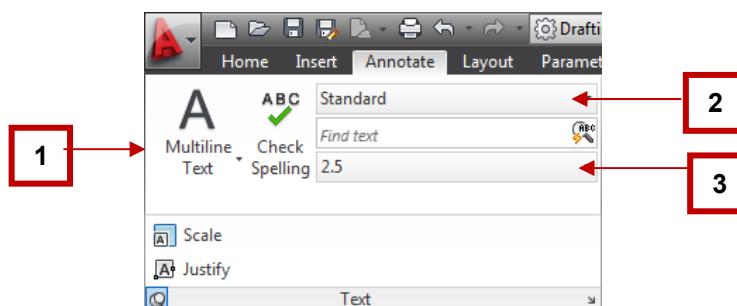
11. RIBBON ANNOTATE



Nesta *ribbon* encontram-se os comandos de texto, cotas, indicações, tabelas e marcações.

- **TEXTOS**

A parte da *ribbon* que se refere a textos pode ser visualizada abaixo:



- **1** – Seleciona as formas com as quais o texto pode ser desenhado: texto simples ou de múltiplas linhas;
- **2** – Seleciona o estilo do texto. Clicando na seta, temos a opção *Manage Text Styles*, que abrirá a caixa de diálogo de criação de novos estilos;
- **3** – Seleciona a altura padrão dos textos que serão criados de acordo com o estilo selecionado.
- *Scale*: altera a escala do texto;
- *Justify*: altera o alinhamento do texto;
- *Check Spelling*: corretor ortográfico;
- *Find text*: encontra uma determinada palavra em todo desenho ou dentro de uma prancha no layout ativo, ou ainda na seleção feita. Tem-se a opção de substituir algumas ou todas as palavras encontradas por outras.

Através do item **1** do menu anterior ou dos atalhos abaixo, pode-se desenhar textos:

- **TEXT**

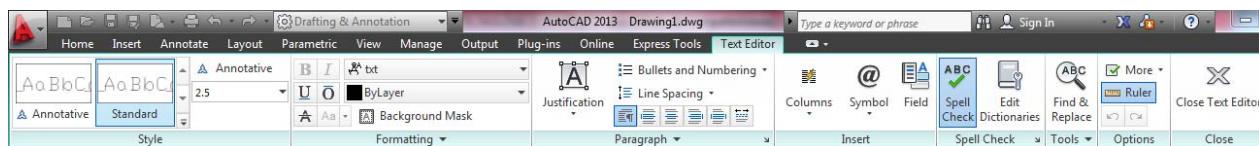
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Texto simples	T	Text	Annotate>text

Cria um texto com uma única linha e opções limitadas de edição.

- **MTEXT**

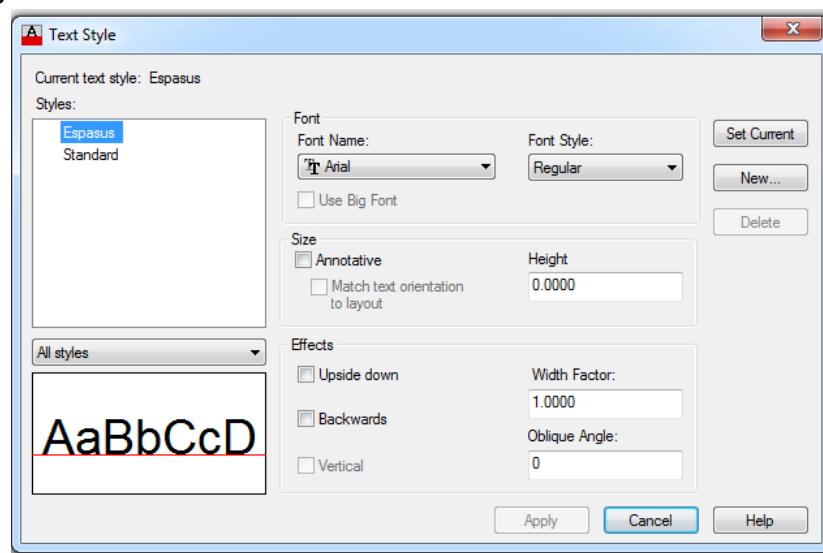
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Texto múltiplas linhas	MT	Text	Annotate>text

Desenha uma caixa de texto com múltiplas linhas sendo possível editá-la alterando as opções na seguinte caixa de diálogo:



- *Style*: mostra os diferentes estilos criados pelo usuário;
- *Formatting*: altera tipo de fonte e efeitos (negrito, itálico, sublinhado);
- *Paragraph*: altera o alinhamento do texto (justificado, centralizado,etc);
- *Insert*: insere colunas e símbolos;
- *Spell Check*: edita o dicionário a ser usado pelo corretor ortográfico;
- *Tools*: achar e substituir textos (também aparece resumido no menu de texto principal).

Através do item 2 do menu pode-se editar o estilo do texto, abrindo a caixa de dialogo abaixo:

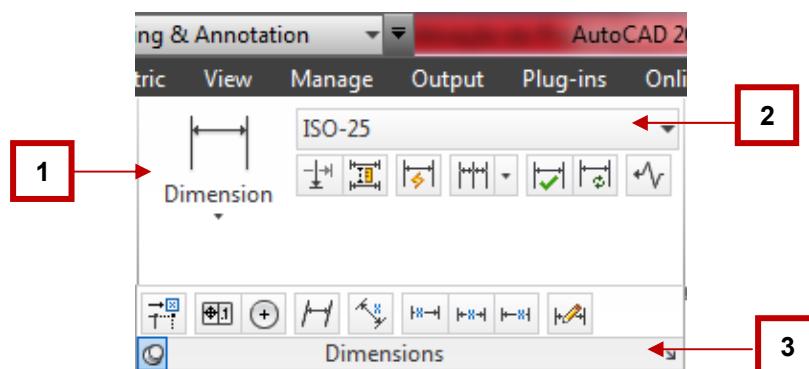


- *Set current*: deixa o estilo desejado ativo;
- *New*: cria um novo estilo de texto
- *Delete*: deleta um estilo, caso este não esteja em uso;
- *Font*: seleciona o tipo e estilo da fonte (itálico, negrito, etc);

- *Size*: configura a altura da fonte;
- *Effects*: inclui efeitos na fonte, tais como:
 - *Upside down*: vira o texto de cabeça para baixo;
 - *Backwards*: inverte o texto;
 - *Width Factor*: deixa a fonte escolhida mais larga;
 - *Oblique Angle*: deixa a fonte escolhida oblíqua no ângulo desejado.

• COTAS

A parte da *ribbon* que se refere à cotas pode ser visualizada abaixo:



1 – Seleciona as formas com as quais as cotas podem ser desenhadas:

- *Linear*: cria cotas em linha reta;
- *Aligned*: cria cotas para linhas inclinadas;
- *Angular*: cria cotas de ângulos;
- *Arc Length*: cria cota referente ao perímetro de arcos;
- *Radius*: cria cota referente ao valor do raio de arcos;
- *Diameter*: cria cota referente ao diâmetro do arco ou círculo;
- *Jogged*: cria cotas com linhas de interrupção para arcos e círculos;
- *Ordinate*: cria cotas ordenadas, referentes às distâncias x,y de um ponto base dado.

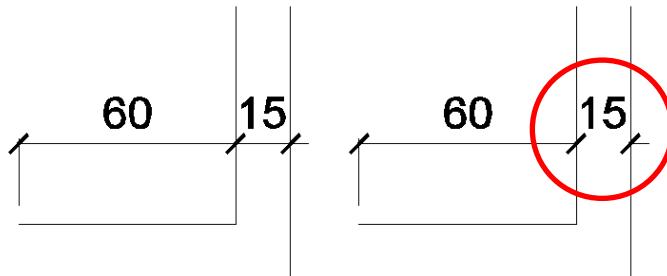
2 – Seleciona/lista o estilo da cota. Clicando na seta, aparecem as opções de estilo criadas;

3 – Editar/criar novos estilos.

- **BREAK**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Quebrar dimensão	DIMBREAK	Annotate	annotate>dimensions

Quebra a linha de extensão quando a cota cruza outro objeto, conforme ilustração:



- **ADJUST SPACE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Ajustar espaço	DIMSPACE	Annotate	annotate>dimensions

Ajusta o espaço entre as linhas de cota.

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select base dimension*: clicar na cota base;
- *Select dimensions to space*: selecionar as demais cotas e dar ENTER;
- *Enter value*: digitar o valor da distância entre as cotas.

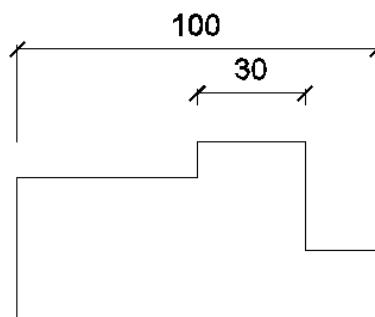
• **QUICK DIMENSION**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Cota rápida	QDIM	Annotate	annotate>dimensions

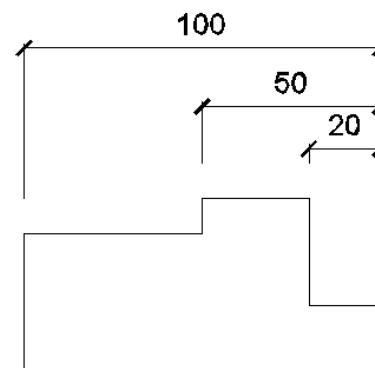
Rapidamente cria cotas para o objeto selecionado.

Os seguintes *prompts* são exibidos:

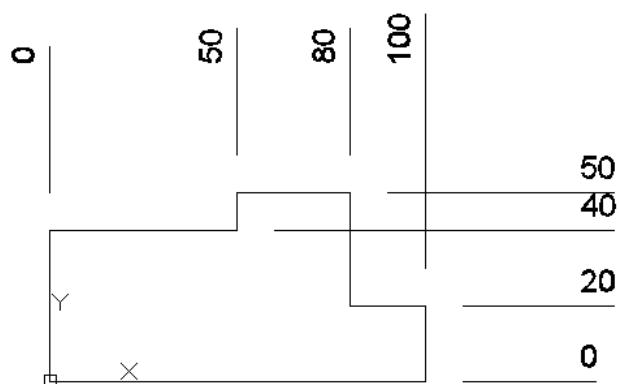
- *Select geometry to dimension*: clicar no(s) objeto(s) que se deseja cotar;
- *Specify dimension line position*: especificar a posição da linha de cota ou selecionar uma das opções:
 - *Continuos*> cria todas as cotas alinhadas;
 - *Staggered*> cria cotas estratificadas, das menores para as maiores, conforme ilustração:



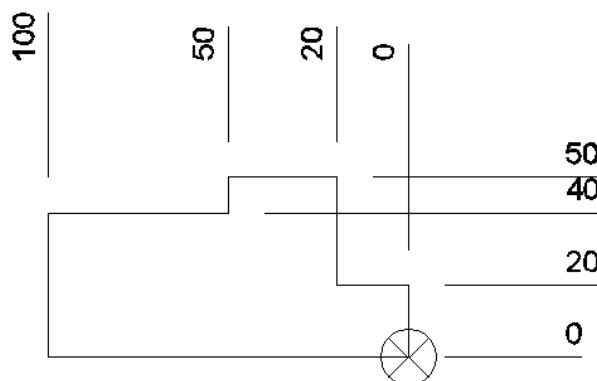
- *Baseline*> cria cotas subsequentes, a partir de um ponto de origem, conforme ilustração:



- *Ordinate*> cria dimensões indicando a coordenada absoluta (em relação ao 0,0) dos pontos em um eixo (x ou y), conforme ilustração:



- **Radius**> cria cotas referentes aos raios dos arcos e círculos selecionados;
- **Diameter**> cria cotas referentes aos diâmetros dos arcos e círculos selecionados;
- **datumPoint**> cria dimensões indicando as coordenadas dos pontos em um eixo (x ou y) a partir de um ponto de referência (assinalado), conforme ilustração:



• **CONTINUE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	continuar	DIMCONTINUE	Annotate	annotate>dimensions

Cria uma cota na sequência de outra criada anteriormente.

Os seguintes *prompts* são exibidos:

- *Select continued dimension*: selecionar a cota que se deseja continuar e teclar ENTER.

• **DIMJOGLINE**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Linha de interrupção	DIMJOGLINE	Annotate	annotate>dimensions

Insere uma linha de interrupção na cota.

• **UPDATE**

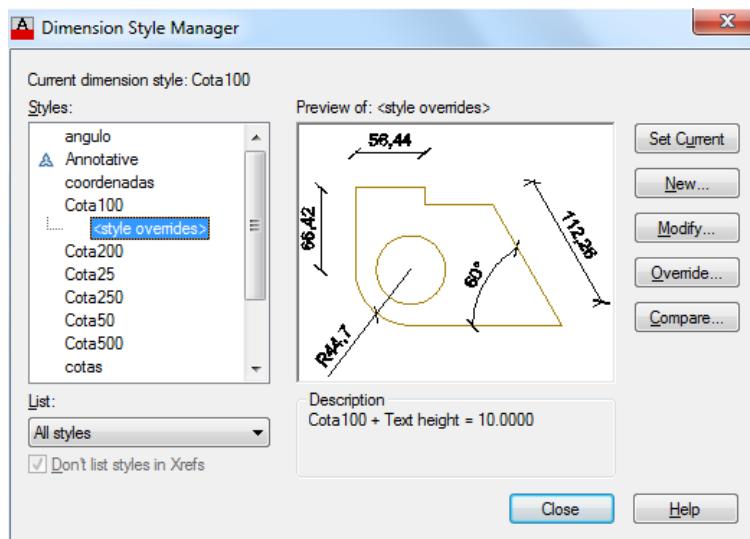
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Alterar estilo da cota		Annotate	annotate>dimensions

Atualiza as cotas selecionadas para o estilo correto.

• **DIMENSION STYLE MANAGER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	estilo da cota	DDIM	Annotate	annotate>dimensions

Edita/cria estilos de cota, abrindo a caixa de dialogo a seguir:

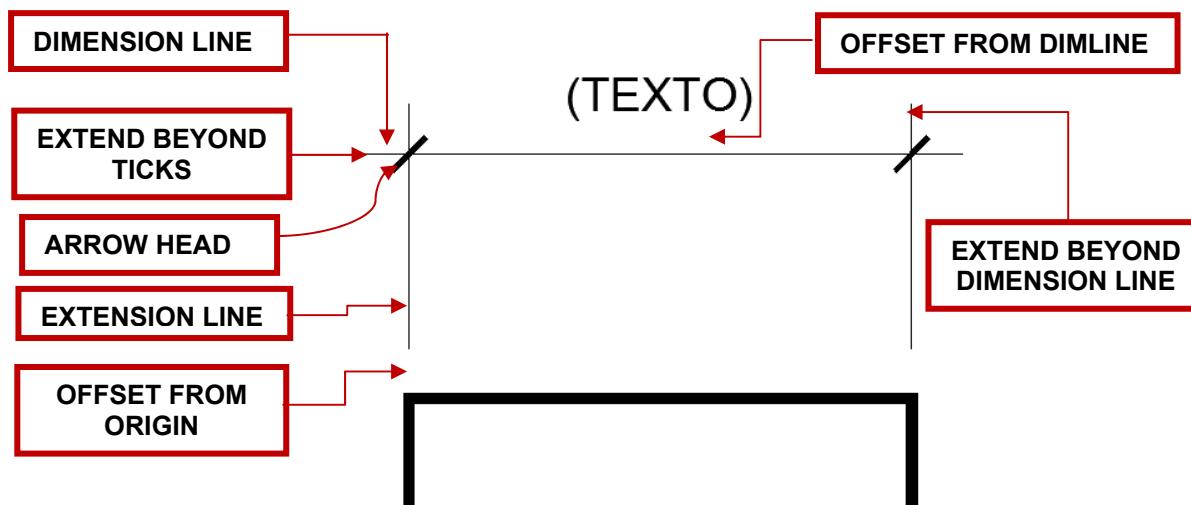


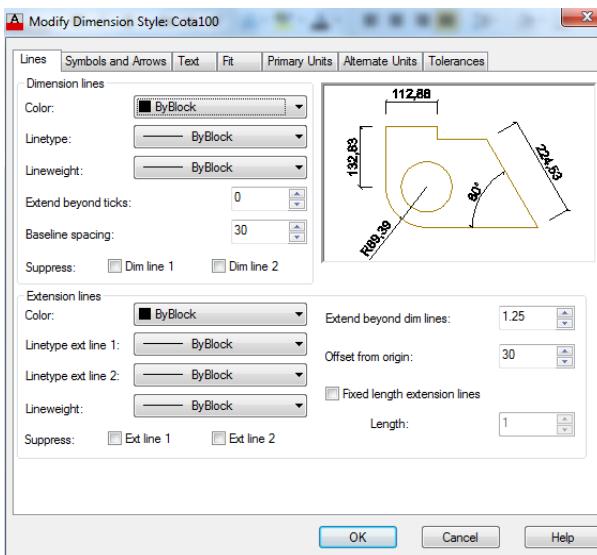
- *Styles*: lista os estilos do desenho
- *List*: filtra todos os estilos ou somente os que estão em uso
- *Preview*: mostra o aspecto final do estilo selecionado
- *Set Current*: deixa o estilo selecionado corrente
- *New*: cria um novo estilo de cota
- *Modify*: modifica um estilo de cota a partir de um existente
- *Override*: altera temporariamente um estilo existente
- *Compare*: compara dois estilos listando suas propriedades diferentes.

Ao clicar em ***modify*** ou ***new***, abre-se a caixa de diálogo a seguir, sendo possível configurar o estilo da cota de acordo com as propriedades.

OBSERVAÇÃO:

As principais propriedades a serem definidas no estilo da cota são:





Lines – linhas

Dimension lines: são as linhas que ficam embaixo do texto da cota. Pode alterar a cor, tipo de linha e espessura e ainda suprimir parte da linha.

Extend beyond ticks: prolonga as linhas de extensão;

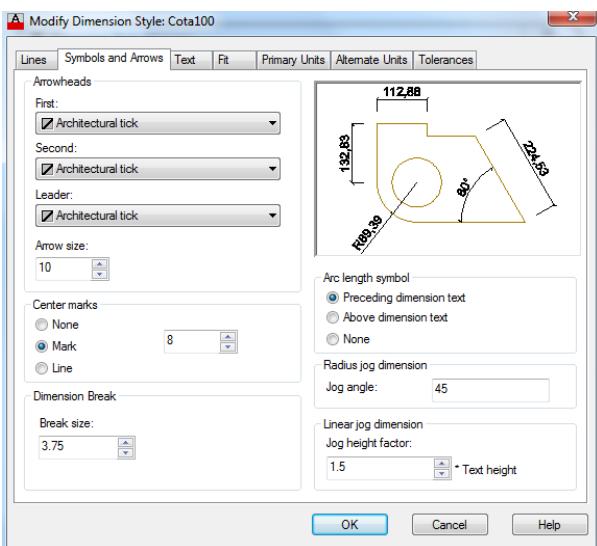
Baseline spacing: distância entre as cotas do tipo “baseline”.

Extension lines: são as linhas de extensão dos objetos cotados. Pode-se alterar a cor, tipo de linha e espessura e ainda suprimir as linhas de um lado ou de outro.

Extend beyond dim lines: prolongamento da linha de dimensão;

Offset from origin: distância do texto em relação à linha de dimensão;

Fixed length: fixa o comprimento da linha de extensão.



Symbols and Arrows – símbolos e setas

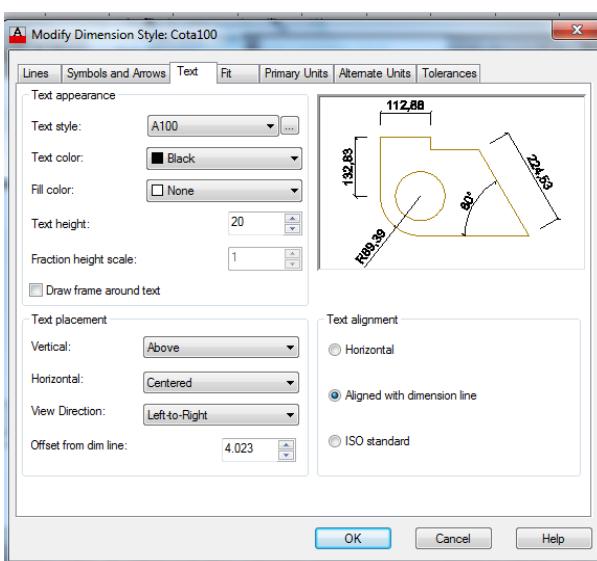
Arrowheads: define o aspecto das extremidades das linhas de dimensão;

Arrow size: tamanho da seta;

Center marks: tamanho e tipo da marcação de centros para arcos e círculos;

Break size: define a medida da quebra quando acionado o comando (DIMBREAK);

Arc length symbol: define a posição da marcação do comprimento de arcos;



Text - texto

Text appearance: aparência do texto, podendo ser atrelado um estilo pré-definido, altera cor, preenchimento e altura.

Text placement: posição do texto em relação às linhas de dimensão;

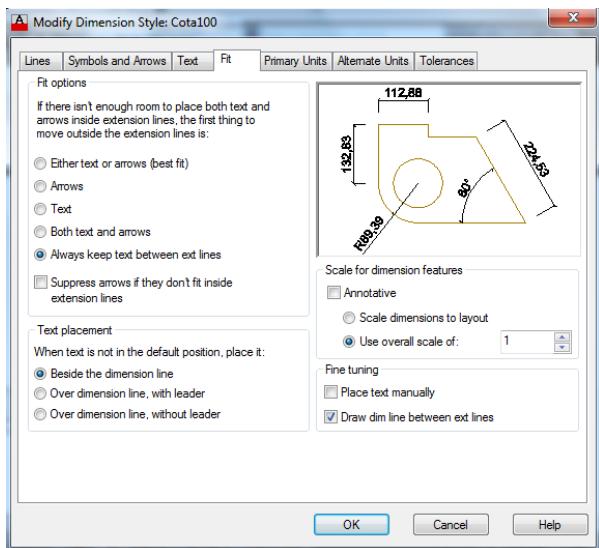
Offset from origin: distância entre o texto e a linha de dimensão;

Text alignment: define o alinhamento do texto:

Horizontal: sempre horizontal;

Aligned with dimension line: alinhado à linha de dimensão;

ISO standard: alinha o texto à linha de dimensão quando o texto está compreendido entre as linhas de extensão ou alinha horizontalmente quando o texto está fora das linhas de extensão.

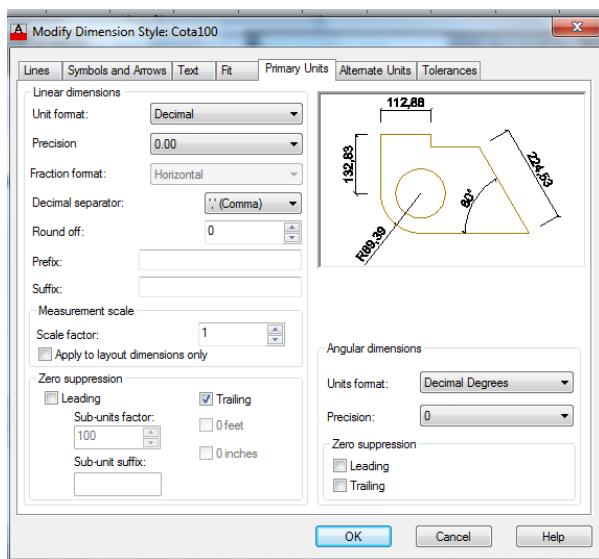


Fit – Ajuste

Fit Options: define as opções do aspecto final da cota quando o texto não cabe entre as linhas de extensão. Neste caso, pode-se deixar o texto ou as marcações da cota ou ambos fora do espaço compreendido entre as linhas de extensão;

Text placement: caso o texto não fique na posição padrão, pode-se deixá-lo ao lado da linha de dimensão ou acima da linha, com ou sem uma seta;

Fine tuning: pode-se posicionar o texto manualmente ou desenhar uma linha de dimensão entre as linhas de extensão.



Primary Units – Unidades

Linear dimensions: define o sistema métrico a ser utilizado, precisão da cota (quantas casa decimais), separação decimal (ponto, vírgula ou espaço) e se haverá prefixo ou sufixo.

Scale factor: define um fator de escala ao valor real da dimensão cotada.

Angular dimensions: define o sistema métrico e precisão da cota utilizada em arcos e círculos.

Zero suppression: retira o zero, sendo:

Leading: antes do separador decimal (ex.: 0,5° aparece como .5°)

Trailing: depois do separador decimal (ex.: 45,00° aparece como 45°)

• INDICAÇÕES (LEADERS)

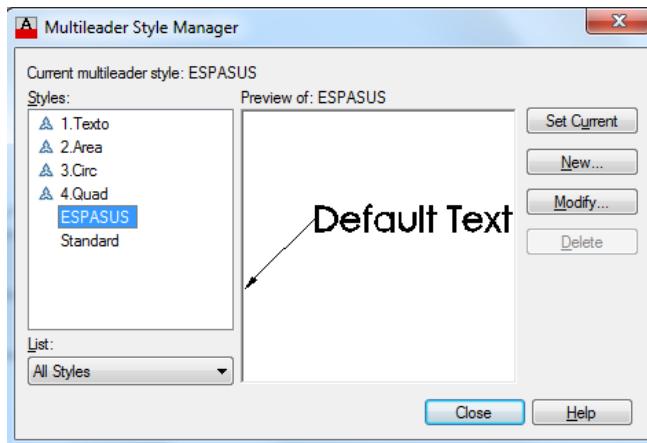
A parte da ribbon que se refere às indicações pode ser visualizada abaixo:



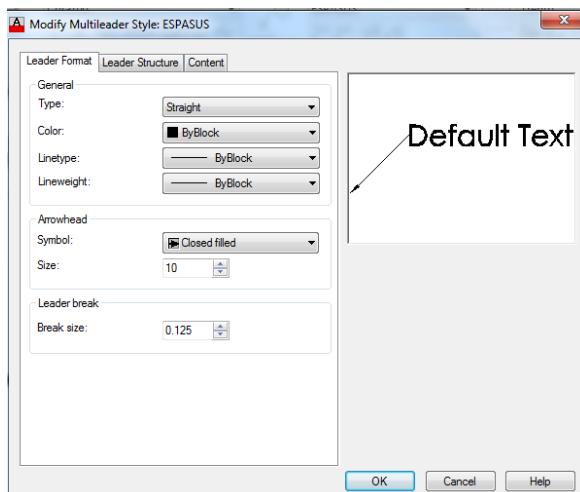
- 1- Lista os estilos de indicação;
- 2- Editar/criar novos estilos ou digitar o atalho a seguir.

- **MLEADERSTYLE**

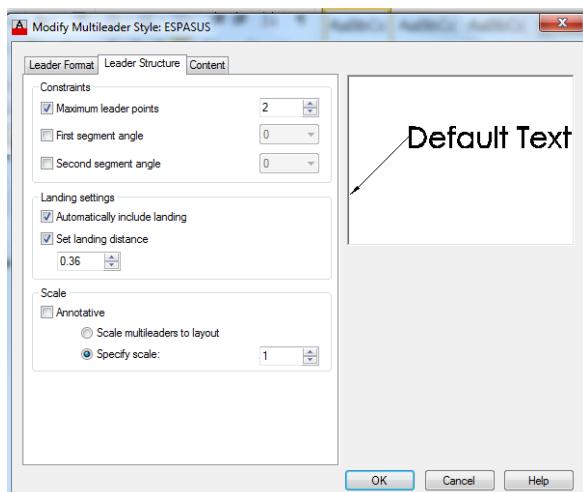
Através deste atalho pode-se editar o estilo das linhas de chamada, textos e setas. Abrem-se as seguintes caixas de diálogo:



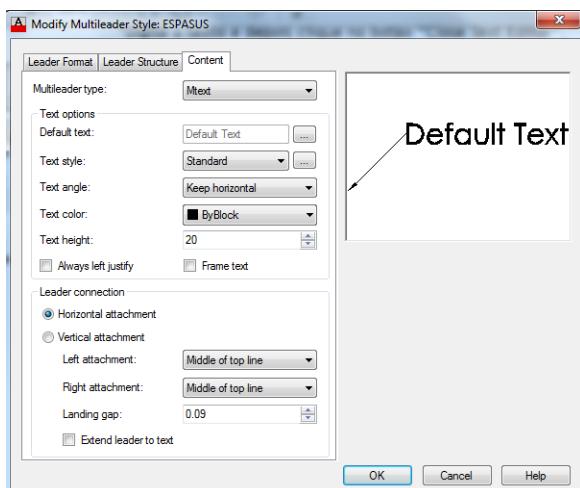
Styles: lista os estilos do desenho;
List: filtra todos os estilos ou somente os que estão em uso;
Preview: mostra o aspecto final do estilo selecionado;
Set current: deixa o estilo desejado ativo;
New...: cria um novo estilo;
Modify...: modifica um estilo existente;
Delete: deleta um estilo, caso este não esteja em uso.



Leader Format - formatação das linhas guia
Type: selecionar entre linha reta, curva ou nenhuma;
Color: altera a cor da linha de chamada;
Linetype: altera o tipo de linha;
Lineweight: altera a espessura;
Arrowhead: altera o estilo da seta e o tamanho;
Leader break: interrompe as linhas em determinados pontos;
Break size: tamanho da quebra.



Leader Structure – estrutura das linhas guias
Maximum leader points: máximo de cliques até que apareça o campo de digitação do texto;
First segment angle: 1º ângulo segment;
Second segment angle: 2º ângulo do segment;
Automatically include landing: inclui a linha automaticamente;
Set landing distance: define o valor da distância da linha de chamada;
Scale: deixe sempre o valor 1.



Content – conteúdo da indicação

Multileader type: define o tipo de conteúdo da indicação: texto de múltiplas linhas ou bloco;

Text options: selecionar estilo de texto, ângulo, cor e tamanho;

Leader connection: define como o texto se conecta à linha de chamada;

Landing gap: distância do texto à linha de chamada;

Extend leader to text: estende ou não a linha de chamada ao longo do texto.

- **MULTILEADER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Multi indicações	MLEADER	Annotate	annotate>leaders

Cria uma nova indicação no ponto selecionado.

- **ADD LEADER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Adicionar indicação	MLEADEREDIT	Annotate	annotate>leaders

Adiciona uma nova linha à uma indicação existente.

- **REMOVE LEADER**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Remover indicação	MLEADEREDIT	Annotate	annotate>leaders

Ao contrário do *add leader*, remove linhas criadas de uma indicação existente.

- **ALIGN LEADERS**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Alinhar indicações	MLEADERALIGN	Annotate	annotate>leaders

Alinha as indicações selecionadas.

- **COLLECT**

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	coletar	MLEADERCOLLECT	Annotate	annotate>leaders

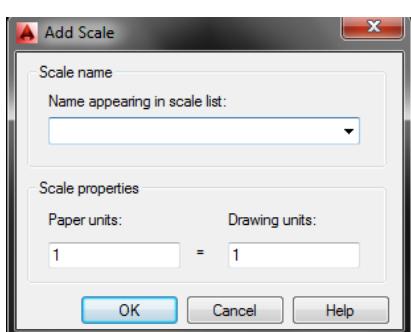
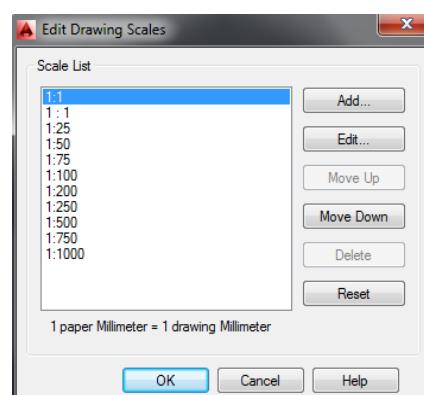
Reúne as indicações selecionadas para uma única indicação.

- **ANNOTATIVE SCALE**

A escala anotativa é uma ferramenta muito prática para configurar textos e cotas para que fiquem sempre com o tamanho correto independente da escala utilizada. Para isso deve-se configurar um estilo de cotas e textos com a opção **annotative** ativada. Após isso três ferramentas são utilizadas e se encontram na **barra de status**:



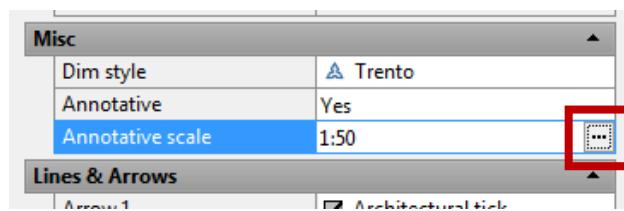
- **1 – Annotation Scale:** Mostra a escala que está ativa. Toda cota ou texto que for criada será configurada para esta escala. A grande vantagem de se utilizar **Annotative Scale** é que se a escala for alterada e a cota, por exemplo, estiver configurada para mais de uma escala, ela automaticamente se ajusta (seu tamanho) para a nova escala.
- Para isso, deve-se inicialmente configurar as escalas que se irá utilizar. Clicando na seta para baixo da ferramenta **Annotation Scale** são exibidas as escalas existentes e a palavra **Custom...** É aqui que se configura ou edita as escalas. Aparecerá a seguinte janela:



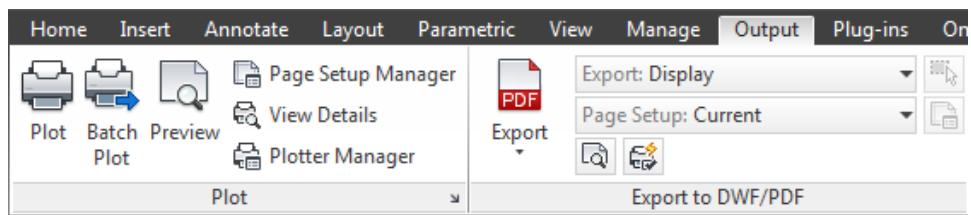
- **Add:** Adiciona uma nova escala. Deve-se nomear a escala (p.e.: 1:50) e em **Scale properties** deve-se configurar **Paper Units: 1 = Drawing Units: 5** (no caso da escala 1:50). Isso se deve a unidade do papel ser em milímetros e o desenho estar em centímetros.
- Para facilitar utilizar a tabela da página 89.
- **Edit:** Edita-se escalas existentes.
- **Delete:** Deleta a escala selecionada.

- **2 – Annotation Visibility:** Com este botão ligado os objetos de todas as escalas são exibidos. Se desligado, somente os objetos (cotas, textos, indicações) da escala ATIVA serão exibidos.

- **3 – Automatically add scale to annotative objects when the annotation scale changes:** Com este botão ligado quando muda-se a escala anotativa automaticamente os objetos incorporam a escala selecionada em suas propriedades, dessa forma o tamanho de cotas é alterado quando muda-se a escala. Nem sempre isto é desejado já que pode-se ter desenhos em diferentes escalas. Por isso é mais usual deixar desligado. Quando estiver desligado pode-se adicionar escala aos objetos selecionando-os, digitando **MO** (janela de propriedades) e clicando no ícone “...” conforme imagem abaixo:



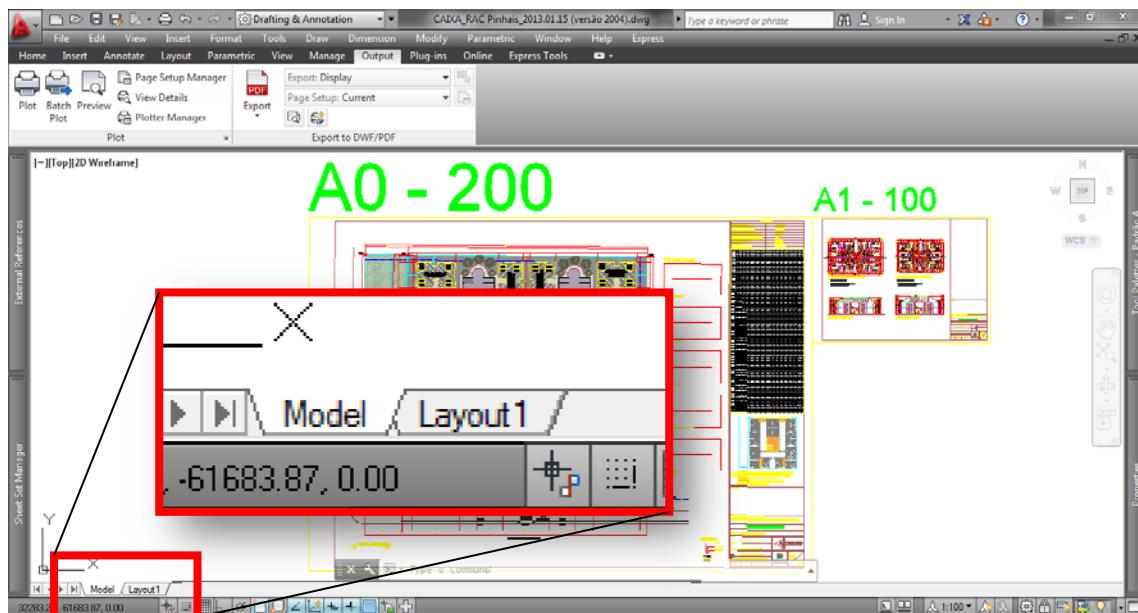
12. RIBBON OUTPUT



Nesta *Ribbon* encontram-se opções para impressão do desenho seja em papel (plotagem) ou em arquivo PDF.

Existem algumas maneiras de criar uma folha, diagramá-la e finalmente imprimir um desenho. Nesta apostila serão explicadas duas maneiras: no *model* e no *layout*.

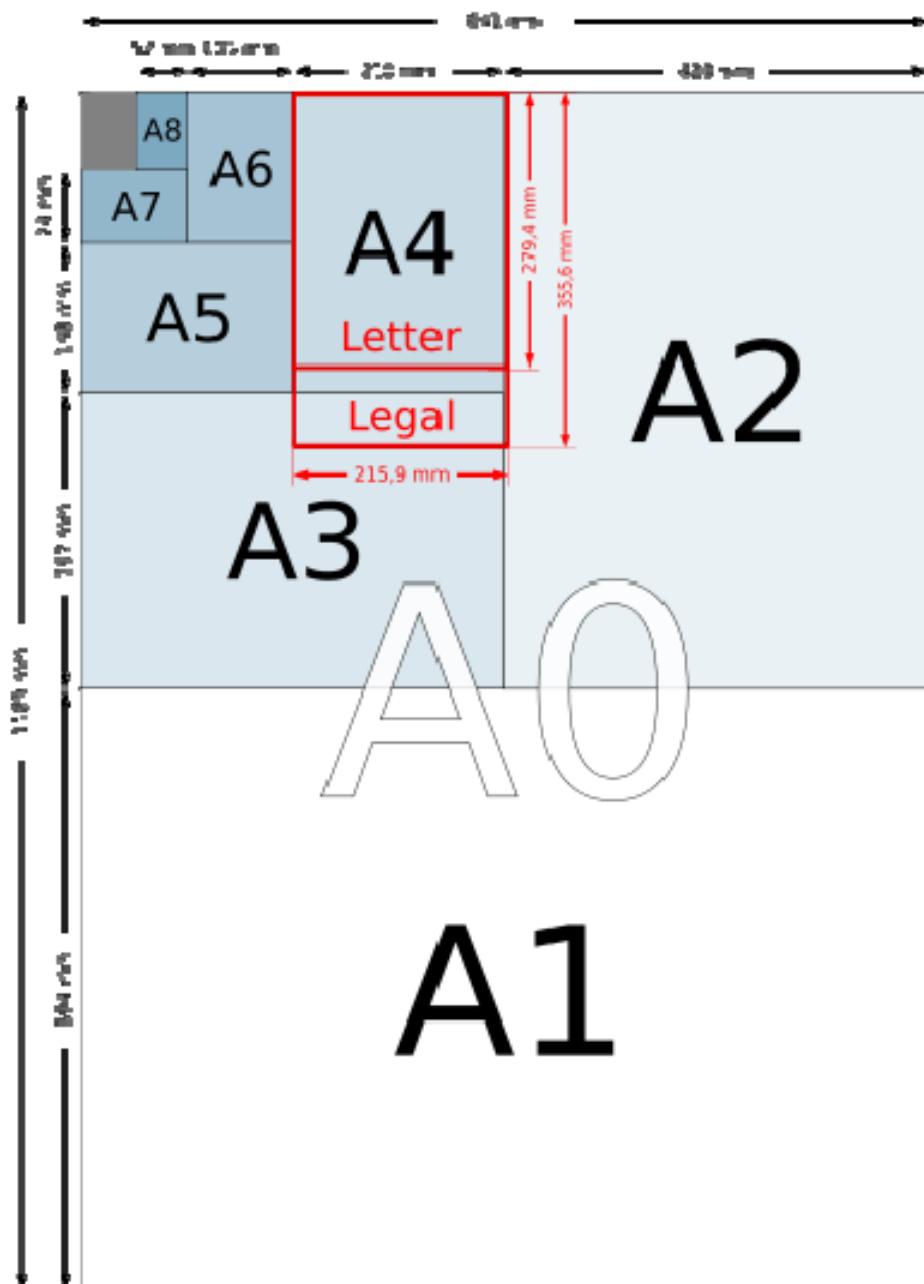
- **CRIANDO UMA PRANCHA NO MODEL**



Model é chamada a área de desenho do AutoCAD e nela busca-se sempre desenhar os modelos em escala real, seja em centímetros ou metros, por exemplo.

Para diagramar uma folha com os desenhos, inicialmente é preciso desenhar as pranchas com os respectivos tamanhos. É usual trabalhar com os tamanhos definidos pelas normas da ABNT (A4, A3, A2, A1 e A0).

A4	210 x 297 mm
A3	297 x 420 mm
A2	420 x 594 mm
A1	594 x 841 mm
A0	841 x 1189 mm



Desenha-se no *model* uma folha com suas dimensões em milímetros. É normal que ela fique pequena em relação ao desenho se estiver sendo desenhado em centímetros. A escala do desenho será dada aplicando o comando “**SCALE**” na **FOLHA**.

É importante observar que deve se evitar a mudança da escala do desenho, pois dificultará futuras alterações, já que ele não estará mais em verdadeira grandeza.

A escala que deve ser dada depende da unidade que se está desenhando. Partindo sempre da prancha desenhada em milímetros (ou seja, um A4 deve ser um retângulo de 210x297), se desejar que o desenho fique na escala 1:50 a folha receberá um “**SCALE**” de “5” caso esteja trabalhando em centímetros, e “0,05” caso esteja trabalhando em metros. Veja tabela abaixo que demonstra

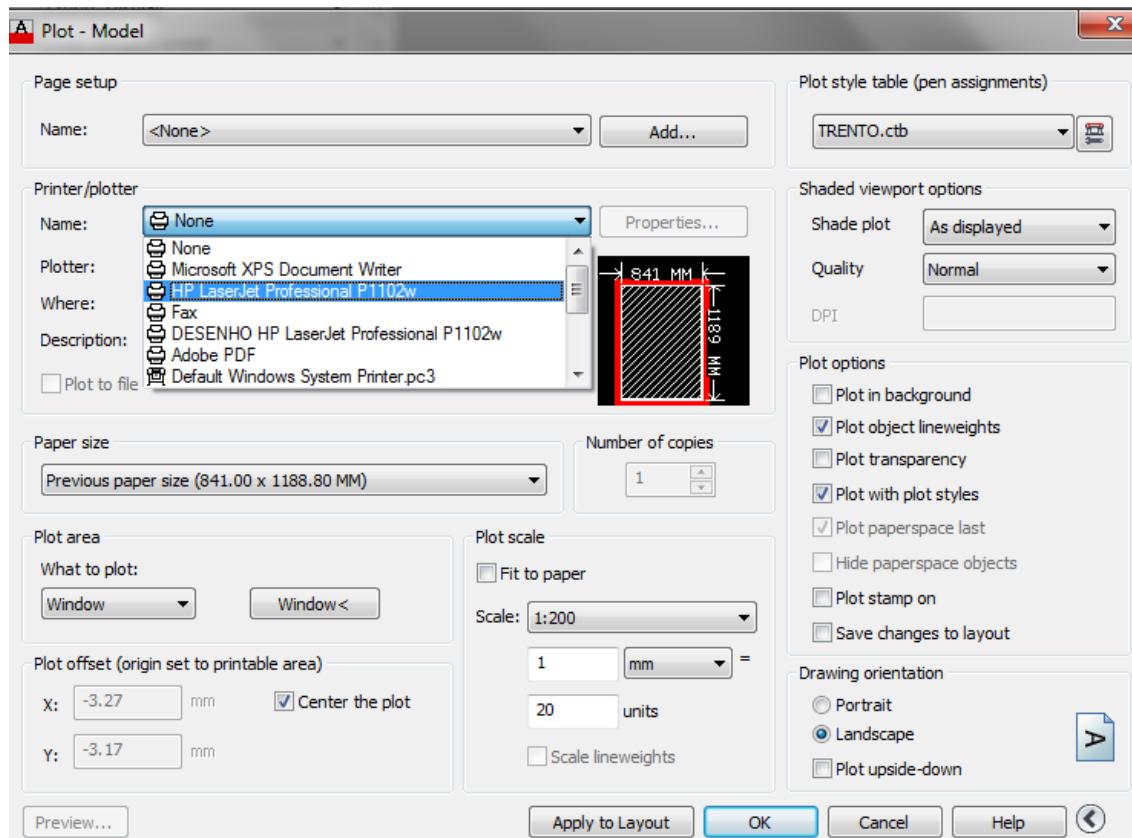
qual o fator de escala que deverá ser aplicado à folha de acordo com a unidade em que se está desenhando o projeto:

FATOR DE ESCALA			
ESCALA	mm	cm	m
1:5	5	0.5	0.005
1:10	10	1	0.010
1:50	50	5	0.050
1:75	75	7.5	0.075
1:100	100	10	0.1
1:125	125	12.5	0.125
1:1000	1000	100	1

Feito isto, basta diagramar a folha posicionando os desenhos, textos, imagens, etc.

- **PLOT**

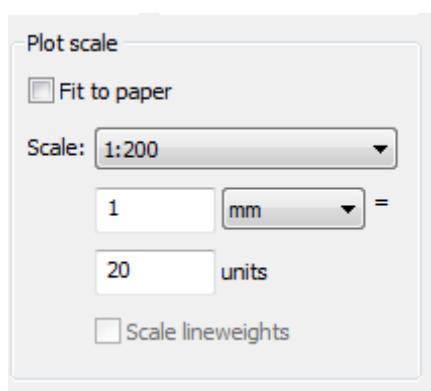
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Plot	PLOT	Filet>plot	output>plot



Ao aplicar o comando “**PLOT**” algumas opções referentes à plotagem podem ser configuradas:

- *Page Setup – Configurações de página:*

- *Name* > Exibe uma lista de opções de plotagem pré-configuradas.
- *Add* > Adiciona uma nova configuração.
- *Print/Plotter* – Impressora:
 - *Name* > Escolhe-se a impressora ou plotter que será utilizada.
 - *Plot to file* > Esta opção deve estar ativada caso queira criar um arquivo “.PLT” (arquivo de impressão).
- *Paper Size* - Mostra os tamanhos padrões de papéis disponíveis para a impressora ou plotter escolhida.
- *Number of copies* - Define o número de cópias a serem impressas.
- *Plot area > What to plot* - Área do desenho a ser impressa:
 - *Display* > Imprime a porção do desenho apresentada na tela.
 - *Extents* > Imprime todos os objetos contidos na tela.
 - *Limits* > Plota os limites determinados pelo *Limits* do usuário.
 - *Window* > Especifica uma área a ser plotada no *model space*.
- *Plot offset* – Permite afastar o desenho da borda da página
 - *X* > Permite afastar com uma distância determinada de X.
 - *Y* > Permite afastar com uma distância determinada de Y.
 - *Center the plot* > Centraliza o desenho da página.
- *Plot Scale* – Permite configurar a escala do desenho:
 - *Fit to paper* > Enquadra a área do desenho a ser impressa no tamanho limite do papel selecionado. Observar que nesta opção não se pode definir a escala do desenho.
 - *Scale* > Trabalha com uma unidade de escala predefinida.
 - *Custom* > Permite que seja definida a escala de plotagem. No caso de uma plotagem via *layout* deixar escala 1:1. No caso de uma plotagem via *model* deve-se definir a escala da mesma forma dada na prancha no *Model Space*. Deixando o primeiro campo em “mm” e com o valor “1” e o segundo conforme a tabela abaixo, de acordo com a unidade de desenho.



FATOR DE ESCALA			
ESCALA	mm	cm	m
1:5	5	0.5	0.005
1:10	10	1	0.010
1:50	50	5	0.050
1:75	75	7.5	0.075
1:100	100	10	0.1
1:125	125	12.5	0.125
1:1000	1000	100	1

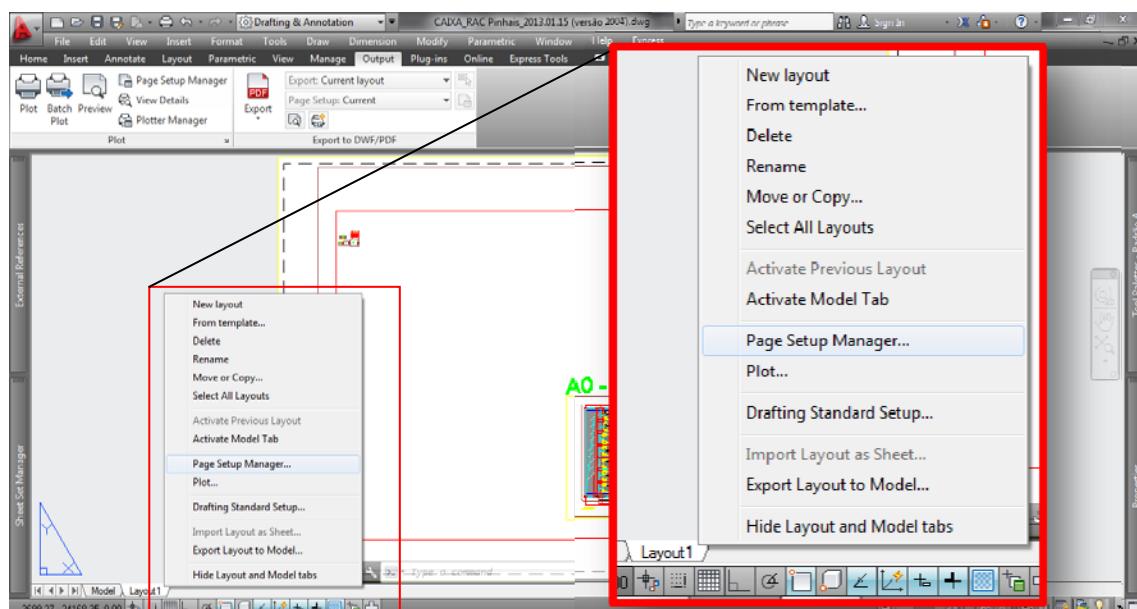
- *Plot style table* – Configura o estilo de penas para plotagem (cores e espessuras das linhas, de acordo com os layers):
 - *acad.ctb* > Impressão colorida, conforme os *layers*.
 - *Dwf virtual pen.ctb* > Pena virtual, imprime todos os desenhos com a mesma espessura.
 - *Fill Patterns.ctb* > Cada pena terá um tipo de preenchimento diferente.
 - *Grayscale.ctb* > Imprime em tons (escala) de cinza.
 - *Monochrome.ctb* > Usa somente uma cor (preto).
 - *Screening 25%,50%,75%.ctb* > Porcentagem de tinta na saída de impressão.
- *Shade plot* - Indica a forma de apresentação do desenho.
 - *As displayed* > Imprime e apresenta o desenho de acordo com a visualização do *model space*.
 - *Wireframe* > Imprime e apresenta o desenho com todas as linhas aparentes.
 - *Hidden* > Imprime e apresenta o desenho com linhas de construção ocultas.
 - *Rendered* > Imprime e apresenta o desenho renderizado.
- *Quality* - Controla a qualidade de apresentação de um desenho.
 - *Draft* > Apresenta os objetos com resolução de aproximadamente zero (0) DPI.
 - *Preview* > Mostra o objeto com resolução de 50 DPI.
 - *Normal* > Mostra os objetos com uma resolução de 100 DPI.
 - *Presentation* > Mostra os objetos com boa qualidade de resolução (aproximadamente 200 DPI).
 - *Maximum* > Mostra os objetos com uma resolução de 200 DPI na qualidade máxima.
 - *Custom* > Configura a impressão em DPIs para se obter uma alta qualidade, mínimo de 100 DPI e no máximo de 1200 DPI.
 - *DPI (Dots per inch)* > Pontos por polegada (ppp), é uma medida de densidade relacionada à composição de imagens, que expressa o número de pontos individuais que existem em uma polegada linear na superfície onde a imagem é apresentada.
- *Plot Options* – Opções de plotagem:
 - *Plot in background* > Imprime em segundo plano.
 - *Plot object linewidths* > Imprime as espessuras de linhas de um objeto.
 - *Plot with plot styles* > Imprime com estilos adotados pelos objetos.
 - *Plot paperspace last* > Plota os objetos do *Model Space* antes dos objetos do *Paper Space*.
 - *Hide paperspace object* > Oculta as linhas dos desenhos em 3D.
 - *Plot stamp on* > Imprime uma estampa com o caminho, data e nome do arquivo, ou dados personalizados.
 - *Save changes to layout* > Salva as mudanças do *Layout*.

- *Drawing orientation - Indica qual a orientação do desenho na página para a plotagem:*
 - *Portrait > Permite que o desenho fique em posição retrato (vertical).*
 - *Landscape > Permite que o desenho fique em posição de paisagem (horizontal).*
 - *Upside-down > Permite que o desenho seja impresso de cabeça para baixo.*

Após definir todas as configurações é importante clicar em “**APPLY TO LAYOUT**” para que estas configurações sejam salvas. Caso saia do quadro de diálogo de plotagem, ao acionar novamente o comando “**PLOT**”, todas as configurações já estarão da forma como definida anteriormente.

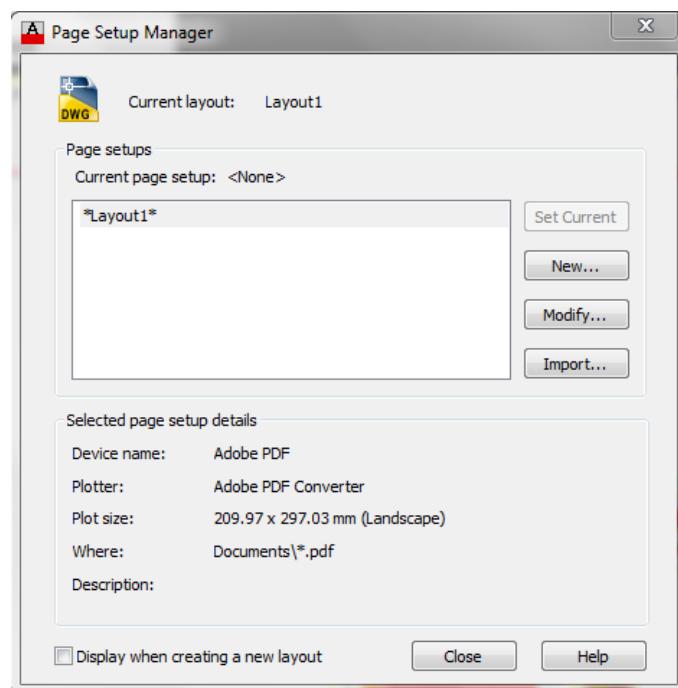
• CRIANDO UMA PRANCHA NO LAYOUT

Criar uma prancha no *layout* possui algumas vantagens principalmente se houver mais de um desenho na mesma prancha com escalas diferentes.



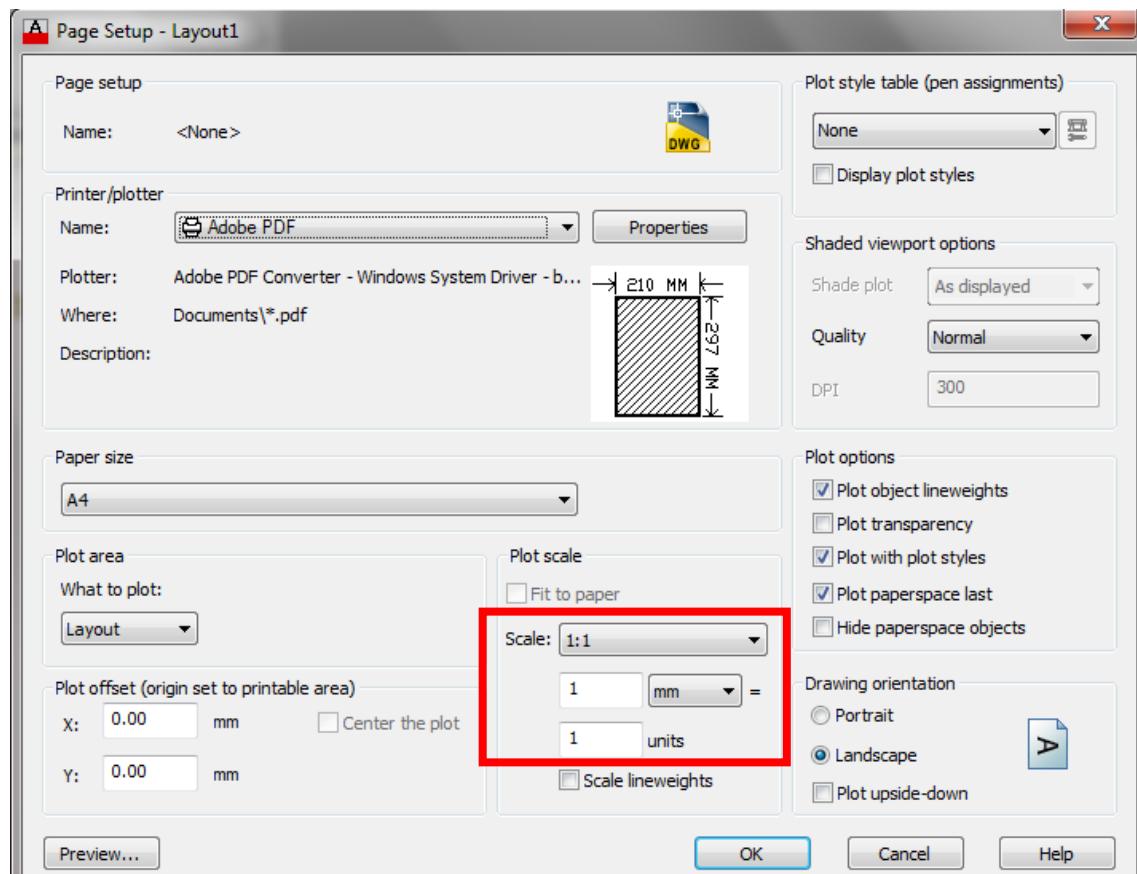
Ao lado da aba “**MODEL**” existe a aba “**LAYOUT1**”. Ao clicar com o botão direito sobre ela aparecerá a janela de opções acima onde é possível criar um novo *layout*, deletar, renomear, ordenar (quando existir mais de um), entre outras opções.

Inicialmente temos que configurar o *layout* como se fosse configurada a página na plotagem em *model*. Após clicar com o **botão direito** > **Page Setup Manager...**



O “**Page Setup Manager**” mostrará todos os *layouts* do desenho e seus respectivos detalhes.

Para editar o primeiro *layout* clique em “***Layout1* > Modify...**”



Se abrirá o menu de configuração de plotagem, com os mesmos campos explicados no comando “**PLOT**”. Deve-se configurar a impressora que será

utilizada, o tamanho do papel, o tipo de penas, e a diferença está no campo “**Plot scale**”. Deve ser configurada a **escala 1:1**, pois no *layout*, ao contrário da plotagem a partir do *model space*, a **folha permanecerá em escala real (em milímetros) e o desenho que sofrerá mudança de escala**.

Após este procedimento já é possível trabalhar no *Layout*. O passo seguinte é desenhar uma prancha de acordo com o tamanho escolhido anteriormente, ou copiar (com *Ctrl+C / Ctrl+V*) uma prancha já existente e posicioná-la dentro da folha branca delimitada pelo AutoCAD. Outra opção é, após desenhar ou copiar a folha, voltar ao menu “**Page Setup Manager**” e alterar de *layout para window* em “**Plot area**”, e selecionar exatamente o contorno da folha desenhada.

• VIEWPORT

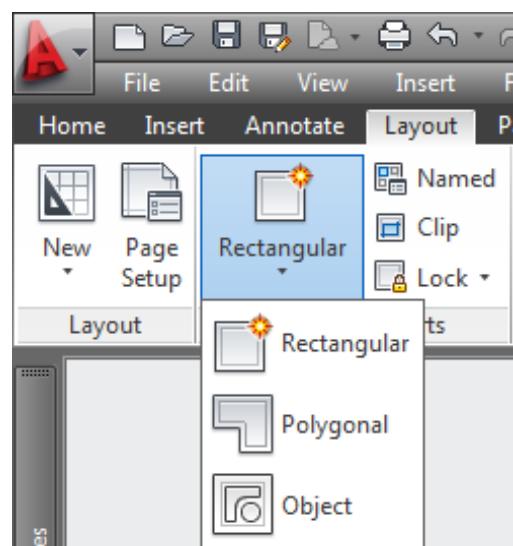
Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Viewport	MV ou VP	View>Viewports> 1 Viewport	Layout>layout viewports

Viewport é uma janela que mostra o desenho feito no *Model Space*. Pode-se criar quantas forem necessária na mesma prancha. Por exemplo, pode-se criar uma *viewport* para cada peça gráfica, como cada planta ou cada corte.

A partir da *Ribbon layout* pode-se criar uma *viewport* retangular, poligonal ou a partir de um objeto (*polyline*, por exemplo) previamente desenhado.

Utilizando o atalho no teclado “**MV**” algumas opções são apresentadas no campo de diálogo do AutoCAD:

- *Specify corner of viewport* - Escolha dois pontos em diagonal para a criação de uma janela retangular.
- *ON* - Ativa uma *Mview* (janela de plotagem) selecionando sua borda. Ao ativar a *Mview* o desenho volta a aparecer.
- *OFF* - Desativa a *Mview* (janela de plotagem) através da seleção de sua borda. Ao desativar, os desenhos desaparecem.
- *Fit* - Cria uma *Mview* (janela de plotagem) contornando todo o seu layout.



DICA:

As *viewports* criadas devem ficar no “**layer viewport**”. Desta forma o contorno não será impresso.

- *Shadeplot:*
 - *As displayed* - Plota o desenho, exatamente como está sendo visualizado.
 - *Wireframe* - Plota o desenho mostrando todas as linhas (aramado).
 - *Hidden* - Plota o desenho ocultando todas as linhas de projeção.
 - *Visual Styles* - Abre as opções de “*Visual Styles*” para a plotagem.
 - *Rendered* - Plota o desenho renderizado.
- *Lock* - Tranca a *Viewport* para que a escala não seja alterada por acidente. Deve ser feito imediatamente após definir a escala da *Viewport*.
- *Object* - Seleciona um objeto (*polyline*) para servir de *Mview*.
- *Polygonal* - Gera a *Mview* com um polígono, definido através de pontos na tela.
- *Restore* - Restaura a configuração da *Mview* salva pelo comando *Mview*.
- 2 - Cria duas *Mviews* conjugadas.
- 3 - Cria três *Mviews* conjugadas.
 - *Horizontal* - Cria três janelas na horizontal.
 - *Vertical* - Cria três janelas na vertical.
 - *Above* - A maior janela será inserida na parte superior.
 - *Below* - A maior janela será inserida na parte inferior.
 - *Left* - A maior janela será posicionada à esquerda.
 - *Right* - A maior janela será posicionada à direita.
- 4 – Cria quatro *Mviews* conjugadas.

• ZOOM SCALE

Botão	Comando	Atalho	Menu	Ribbon
	Zoom scale	Z	View>Zoom>Scale	View>Navigate 2D

Como já citado, ao criar uma diagramação no *Layout* (também chamado de *Paper Space*), a folha sempre estará em verdadeira grandeza (em milímetros) e o desenho que sofrerá modificação de escala. Esta escala é dada com o “**Zoom scale**” através de uma opção chamada “**ZOOM XP**” dentro da *viewport*. Desta forma o desenho feito no *Model Space* não será realmente modificado, apenas sua vista será ajustada de forma que a escala fique adequada ao papel. Esta opção calcula uma unidade de escala por várias unidades de espaço do papel.

Para isto, primeiramente necessita-se dar um “**duplo-clique**” com o botão esquerdo dentro da *viewport*. Então “**Z>Enter**” e digitar “**10/100xp**”, por exemplo, se desejar uma escala de 1:100 e desenhando em centímetros.

Este número utilizado deve ser de acordo com a tabela abaixo, **sempre** utilizando “**xp**” após o número:

UNIDADE DE DESENHO (<i>MODEL</i>)	1:25		1:50		1:100		1:125	
mm	1	25	1	50	1	100	1	125
cm	10	25	10	50	10	100	10	125
m	1000	25	1000	50	1000	100	1000	125

ANOTAÇÕES

