

DESENHO DIGITAL

UNIDADE 2 - INTERFACE, MENUS, OPERAÇÃO E COMANDOS BÁSICOS

Patrícia Turazzi Luciano

Introdução

Consolidado como *software* padrão de CAD em nível mundial, o AutoCAD é amplamente utilizado para a elaboração de desenhos técnicos na indústria, arquitetura e diversas áreas da engenharia.

Então, como começar a utilizar um novo programa? Quais as operações e comandos mais utilizados no AutoCAD? Como se organizam os menus do programa AutoCAD? Quais são as atividades que podem ser desenvolvidas nesse programa?

Essa unidade foi elaborada para você começar a utilizar o AutoCAD. Você será apresentado a conceitos fundamentais do programa, bem como aprenderá a manusear a interface do usuário. Nosso objetivo é que, depois de concluir essa unidade, você seja capaz de manipular e visualizar arquivos; conhecer o sistema de coordenadas do programa; utilizar ferramentas de precisão, utilizar comandos de desenho e edição; aplicar comandos de camadas; trabalhar com blocos e hachuras.

É importante compreender que um programa CAD é uma ferramenta a mais de projeto e representação, assim como outras ferramentas disponíveis no mercado. Portanto, ele não deve ser compreendido como opção única e absoluta para o desenvolvimento de projetos.

Como esclarecem Ching e Juroszek (2012, p.2), quase todas as técnicas de desenho e de elaboração podem ser utilizadas pelos projetistas para a "elaboração de maquete para desenvolver suas ideias. No entanto, eles devem documentar e comunicar tais ideias por meio de uma linguagem gráfica universalmente compreensível". Por essa afirmação, podemos entender a relevância de sempre consultarmos as normas técnicas de representação de projeto, estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Agora, seguiremos para a exploração dessa nova ferramenta que possibilitará ampliar suas habilidades de projeto e representação gráfica.

2.1 Interface do Programa

Nesse tópico você aprenderá sobre a interface do usuário do AutoCAD. A interface do usuário é a forma pela qual o usuário interage com o *software*, sendo formada pela interface gráfica do programa (que é tudo o que você visualiza em sua tela) e pelos dispositivos de entrada, como, por exemplo, o teclado, o *tablet* e o *mouse*.

Depois de completar essa seção, você será capaz de manipular a interface do usuário no AutoCAD.



Figura 1 - Interface do usuário.
Fonte: Chanpipat, Shutterstock, 2019.

Quando abrimos o programa AutoCAD, aparece a janela de apresentação do programa, com a opção de iniciar um “novo projeto”, ou seja, começar um arquivo novo, e, também a opção de abrir arquivos anteriores, na coluna “documentos recentes”. Essa janela de apresentação foi incluída na interface do programa a partir da versão AutoCAD 2015.

Após a janela de apresentação, é apresentado ao usuário o sistema básico de organização do programa AutoCAD: painéis; Caixa de Comando; barra de status, área de Desenho, área de impressão e Barra de Navegação. A partir daqui, vamos conhecer cada um desses itens!

2.1.1 Painéis do AutoCAD

O AutoCAD possui um sistema para a apresentação dos comandos do programa similar ao utilizado atualmente pela linha Office da Microsoft. Nesse sistema, chamado Ribbon, os comandos estão divididos em painéis de mesma função, assim, temos: o painel Desenhar; o painel Modificar; o painel Camadas; o painel Anotação, entre outros. Cada um desses painéis agrupa diversas ferramentas, por exemplo, o painel Desenhar inclui o comando Linha, Arco, Polígono, entre outros.

Clicar em um dos ícones de um painel corresponde a iniciar um comando, o que também pode ser feito por meio da Caixa de Comando.

2.1.2 Caixa de Comando

A Caixa de Comando é fundamental para o diálogo com o usuário do *software*, ou seja, ela permite que o usuário usufrua de todas as possibilidades que o programa oferece. Ela está localizada na parte inferior do programa, abaixo da Área de Desenho. Clicando-se com o *mouse*, dentro da caixa, é possível digitar comandos requeridos, e o programa “responde” pedindo as informações necessárias para a conclusão de um comando, ou, então, ele apresenta as opções possíveis dentro do comando inserido. As opções possíveis sempre são apresentadas entre colchetes ([]), e para selecioná-las é necessário digitar a letra que estiver em maiúsculo.

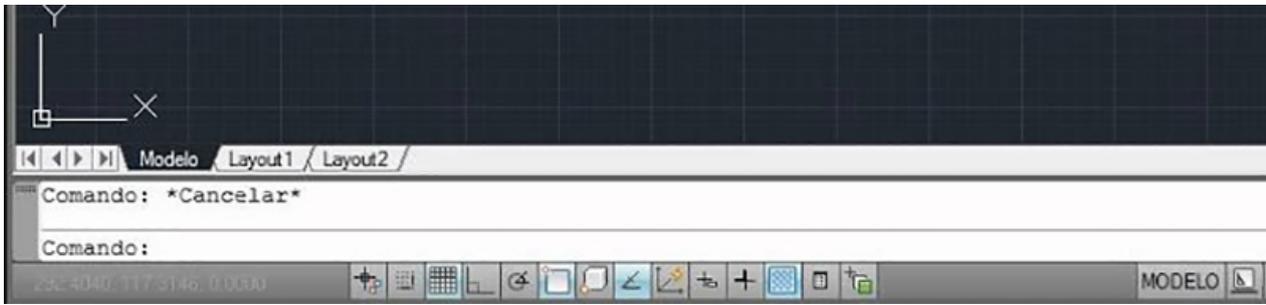


Figura 2 - Visualização da caixa de comando.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado no AutoCAD, 2019.

2.1.3 Barra de Status

A Barra de Status também está localizada na parte inferior do programa, sob a Caixa de Comando, e contém as ferramentas de precisão do AutoCAD. Essas ferramentas agilizam a produção de desenhos precisos e apareceram em azul (quando estiverem ativas), ou cinzas (quando estiverem inativas). Clique a seguir e conheça os principais comandos disponíveis nesta barra:

- **Modo *Snap***

O programa fixa intervalos de atuação do *mouse* e, portanto, da inserção dos comandos de desenho, segundo o espaçamento configurado na grade.

- **Modo *Grade***

Mostra uma grade de auxílio na tela.

- **Modo *Ortho***

Permite somente a execução de movimentos ortogonais.

- **Rastreamento Polar**

Ativa o rastreamento de ângulos.

- ***Snap* a objeto e rastreamento de *Snap* a objeto**

Auxiliam na seleção de pontos importantes como cantos, pontos medianos e interseções.

- **UCS dinâmico e *Input* dinâmico**

Permitem digitar os comandos sem a necessidade de clicar na barra de comandos.

2.1.4 Área de Desenho e área de impressão

Existem dois ambientes de trabalho no programa AutoCAD, a Área de Desenho, ou Área do Modelo, e a Área de Impressão, ou *Layout*.

No primeiro ambiente temos uma área de desenho ilimitada em três dimensões. Por padrão, quando abre-se o programa, abre-se essa área. Nesse espaço, o usuário fará a representação de todo o projeto.

No segundo ambiente, temos o *Layout*, que é a representação das configurações para a impressão do projeto. Portanto, nesse ambiente, será realizada a configuração de impressão, que inclui a definição de tamanho de folha para impressão, a definição da escala e a inserção de elementos textuais.

O espaço do modelo pode ser acessado pela guia Modelo e o espaço do papel pela guia *Layout*, localizados abaixo da Área de Desenho.

2.1.5 Barra de Navegação

Na Área de Desenho, à direita, encontra-se a Barra de Navegação, que auxilia a visualização do projeto, as principais opções são as que você conhece clicando nas abas a seguir:

Pan

Permite a movimentação no plano.

Zoom e orbit

Contém opções para navegação em 3d.

View cube

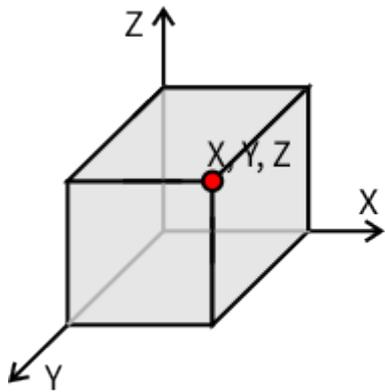
Auxilia na navegação e alternância entre as vistas do projeto.

2.1.6 Sistema de Coordenadas

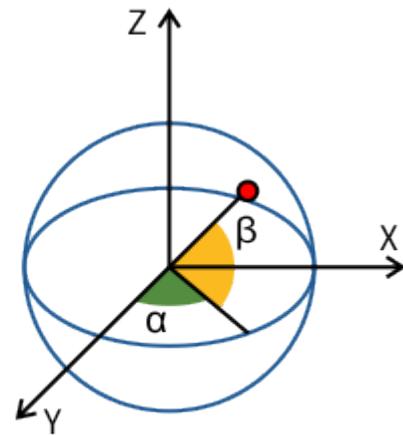
No programa AutoCAD é necessário conhecermos seus sistemas de coordenadas, pois é através deles que iremos definir pontos de inserção de comandos. Existem dois tipos de sistemas de coordenadas: o sistema cartesiano e o sistema polar.

No sistema de coordenadas cartesianas é necessário informar os valores para as coordenadas “x” e “y”, que são respectivamente as coordenadas no eixo horizontal e vertical, separadas por vírgula (o ponto é utilizado para separar casas decimais). Nesse sistema as coordenadas podem ser absolutas (relacionadas à origem do sistema, ou seja, “x=0”, “z=0” e “z=0”) ou relativas (quando a origem do sistema é transferida para o último ponto desenhado). Para trabalhar com coordenadas cartesianas relativas, a inserção dos valores para as coordenadas “x” e “y” devem ser precedidas do sinal de arroba (@).

O sistema de coordenadas polares é caracterizado pela distância do ponto à origem pelo ângulo formado entre o eixo “x” e uma linha imaginária que parte da origem ao ponto que será desenhado. Assim, para inserir um ponto por esse sistema é necessário informar o valor da distância da origem ao ponto, seguido do sinal de menor que (<) e do ângulo. Assim como o sistema de coordenadas cartesianas, o sistema de coordenadas polares também pode ser utilizado de forma absoluta ou relativa. Para utilizar as coordenadas polares relativas também se faz necessário utilizar o sinal de arroba (@), que deve ser inserido previamente aos dados de valor da distância da origem ao ponto, seguido do sinal de menor que (<) e do ângulo.



Sistema de Coordenadas
Cartesiano 3D



Sistema de Coordenadas
Esférica 3D

Figura 3 - Exemplo de coordenadas cartesianas e polares.

Fonte: DINIZ, 2016.

Vemos, portanto, que existem diversas maneiras para especificar a posição de um comando de desenho. Uma quinta forma, a mais simples, é clicar em qualquer lugar da Área de Desenho diretamente com o *mouse*. A falta de precisão desse último método pode ser amenizada pelo uso do Modo *Snap*.

VOCÊ SABIA?



Para mais informações sobre qualquer comando do AutoCAD, basta manter o cursor do mouse sobre o ícone do comando e esperar um pouco, isso fará abrir uma janela de explicação sobre a ferramenta.

Agora que exploramos o sistema de coordenadas no programa AutoCAD, veremos a respeito das ferramentas de visualização que irão auxiliar no desenvolvimento dos projetos nesse programa.

2.1.7 Ferramentas de visualização

Nessa seção veremos o emprego de ferramentas de visualização que são essenciais para que se possa trabalhar com os projetos e desenhos criados com os comandos de construção. Esses comandos possuem também a função de auxiliar na visualização de detalhes projetivos e do conjunto do projeto.



Figura 4 - Visualização e tamanho da imagem.

Fonte: Andrey_Popov, Shutterstock, 2019.

Os comandos e ferramentas encontram-se na lateral direita da tela na Barra de Navegação, que pode ser habilitada ou desabilitada na aba Vista, ícone Barra de Navegação.

Zoom

Atalho: z

Painel: na aba Vista, painel Navegação 2D, comando *Zoom*.

Permite aumentar ou diminuir parte ou todo o objeto desenhado, sem alterar o seu tamanho absoluto. Há diversos comandos para *Zoom* que podem ser encontrados na Barra de Visualização. Clique a seguir e conheça os tipos que serão utilizados com mais frequência:

<p><i>Zoom Extend (estender)</i></p>	<p>A extensão total dos objetos desenhados preenche toda a tela na Área de Desenho.</p>
<p><i>Zoom Previous (prévio)</i></p>	<p>Retorna ao <i>zoom</i> anterior, isto é, retorna à tela anterior.</p>
<p><i>Zoom Window (janela)</i></p>	<p>Possibilita ao usuário determinar uma área, ou seja, uma janela, para receber o <i>zoom</i>, ou seja, aumentar sua visualização.</p>

Comando Pan

Atalho: p

Esse comando permite mover a área de desenho e é muito utilizado para reposicionar a vista sem aumentar ou diminuir o objeto desenhado.

Ícone	Nome do comando
	Zoom Extend (Estender)
	Zoom Previous (prévio)
	Zoom Window (janela)
	Pan

Quadro 1 - Principais comandos de visualização.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado no AutoCAD, 2019.

Após entrar no comando, deve-se clicar e segurar o botão esquerdo do mouse e arrastar para a posição desenhada.

Atalhos do *mouse*: *Zoom* (girando o *scroll*); *Zoom Extend* (clitando duas vezes com o *scroll*); e *Pan* (clitando e segurando o *scroll*).

2.1.8 Ferramentas de Precisão

Agora que já estamos familiarizados com vários comandos e com a interface do programa, chegou o momento de conhecer mais profundamente as ferramentas de precisão que o programa oferece. Essas ferramentas encontram-se principalmente na Barra de Status, mas também podem ser ativadas através de atalhos.

O conhecimento e domínio dessas ferramentas permite, além de precisão, agilidade para o projeto. A seguir, conheceremos mais sobre cada um desses comandos.

- *Modo Snap*

O *Modo Snap* restringe o movimento do cursor a “passos”, ou intervalos de grade anteriormente especificados. Pode-se ativá-lo pelo atalho “F9”, ou pelo ícone correspondente na Barra de Status. Os valores desses intervalos podem ser configurados nas “Definições”, que deve ser acessada clicando-se com o botão direito do *mouse* sobre seu ícone.

- *Modo Grade*

Pode ser acionado pelo atalho “F7”, ou clicando no ícone correspondente na Barra de Status. Funciona de forma similar a um papel milimetrado que irá preencher todo o espaço de desenho. O espaçamento da grade pode ser alterado clicando-se com o botão direito no seu ícone e selecionando a opção “Definições”.

- *Modo Ortho*

Pode ser acionado pelo atalho “F8”, ou clicando no ícone correspondente na Barra de Status. Após inserir o primeiro ponto de um comando de construção, o programa apenas permite que o ponto seguinte seja ortogonal aos eixos de coordenadas.

- *Rastreamento Polar*

Restringe o movimento do cursor pelo *mouse* a ângulos determinados por alinhamentos temporários, com os objetos na Área de Desenho. Na opção “Definições”, pode-se definir esses ângulos (por exemplo 30º ou 45º). Em “Ângulos Adicionais” é possível incluir outros ângulos a serem rastreados. Pode ser ativado pelo atalho “F10”.

VOCÊ QUER VER?



Nesse ponto você já deve estar muito curioso com o que os profissionais conseguem realizar com o domínio desse programa, não é mesmo? Então, que tal conferir o trabalho de projetistas premiados, atuantes em diferentes áreas, e que utilizam o AutoCAD em seus projetos? Para conhecê-los acesse: <<https://youtu.be/yh2d1kpXNyM>>.

- *Snap* a Objeto

Cada geometria possui alguns pontos que necessitamos com precisão, por exemplo: os pontos finais de uma reta, o centro de círculos, ou o ponto médio de um arco. A ferramenta *Snap* a Objeto faz com que o programa “rastreie” automaticamente esses pontos e os mostre ao usuário por meio de símbolos.

Pode-se configurar os pontos que serão rastreados clicando com o botão direito no seu ícone e na opção “Definições”, que abre uma listagem dos pontos que podem ser ativados para rastreamento acompanhados de um símbolo. Esse mesmo símbolo será mostrado na Área de Desenho, de forma a facilitar a visualização do ponto que o mouse está rastreando. O comando pode ser ativado pelo ícone na Barra de Status ou pelo atalho “F3”.

- Rastreamento de *Snap* a Objeto

O comando pode ser ativado pelo ícone na Barra de Status ou pelo atalho “F11”. Esse comando define alinhamentos imaginários utilizando pontos definidos no *Snap* a Objeto e os eixos do sistema de coordenadas. Com a ativação desse comando podemos melhorar a produtividade do trabalho, uma vez que não necessitamos inserir todas as coordenadas.

2.1.9 Comandos de Desenho II

Nesse tópico vamos aprender mais alguns comandos de desenho que oferecem outras possibilidades de representação em seus projetos.

- Comando: Arco
- Atalho: a
- Painel: na aba Padrão, painel Desenhar; comando Arco.

Esse comando permite desenhar arcos de circunferências, construídos no sentido anti-horário, que é o sentido positivo para o dimensionamento dos arcos. Dentro de algumas opções de construção, é possível gerá-los no sentido horário, ao se segurar a tecla “Ctrl”.

Há mais de uma opção para a construção de arcos e cada uma será mais adequada a um determinado projeto, por isso é importante conhecê-las. Cada opção irá solicitar dados diferentes ao usuário, por meio da Caixa de Comandos, tais como o ponto inicial, o centro ou o raio.

VOCÊ QUER VER?



Nesse ponto você já deve estar muito curioso com o que os profissionais conseguem realizar com o domínio desse programa, não é mesmo? Então, que tal conferir o trabalho de projetistas premiados, atuantes em diferentes áreas, e que utilizam o AutoCAD em seus projetos? Para conhecê-los acesse: <<https://youtu.be/yh2d1kpXNyM>>.

- Comando: Polígono
- Atalho: pol
- Painel: na aba Padrão, painel Desenhar; comando Polígono.

Esse comando permite desenhar polígonos. Após a seleção do comando o programa pede a definição do número de lados que o polígono terá, e em seguida é preciso definir o centro do polígono ou a dimensão do seu lado. Na segunda opção o polígono será gerado bastando apenas definir o ângulo em relação à coordenada "x".

Caso tenha escolhido a primeira opção, o AutoCAD pedirá uma série de ações. Primeiro para definir o centro do polígono, depois para escolher se este polígono está inscrito (se o polígono está dentro e limitado ao tamanho do círculo) ou circunscrito (se polígono está fora e limita o tamanho do círculo) dentro de um círculo, e, por fim, a definição do raio desse círculo.

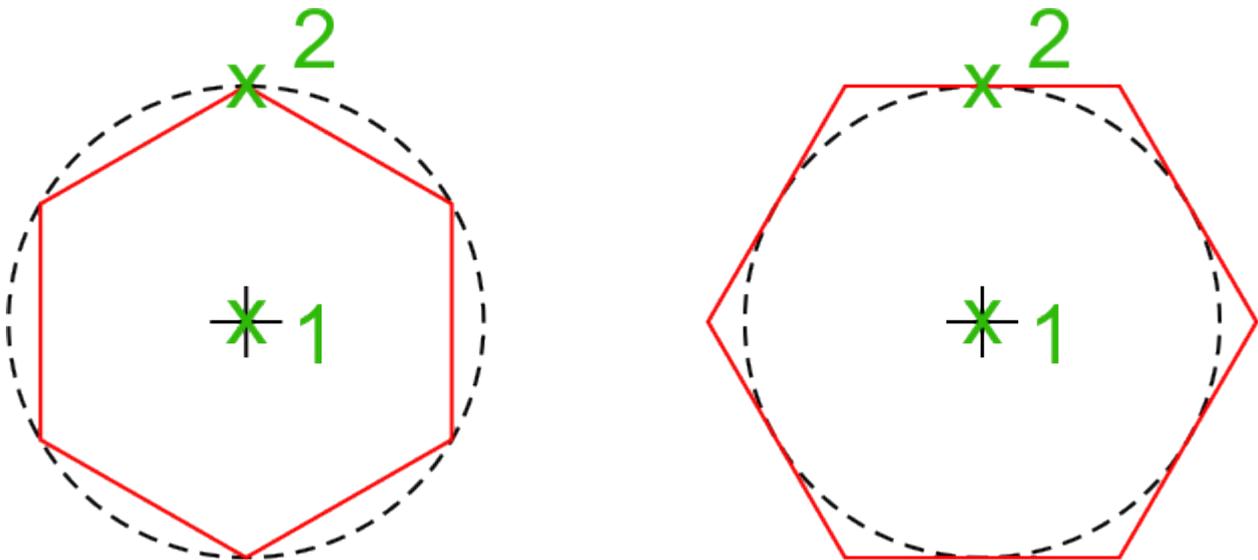


Figura 5 - Visualização de um Comando Polígono.

Fonte: AUTODESK, 2018.

- Comando: *Spline*
- Atalho: spl
- Painel: na aba Padrão, painel Desenhar; comando *Spline*.

O comando *Spline* é usado para a confecção de curvas, tendo dois tipos: o *Spline* com pontos de ajuste e *Spline* com controle de vértices (AUTODESK, 2019).

No primeiro caso, os pontos escolhidos estão inseridos dentro da curva. No segundo caso, os pontos escolhidos formarão as tangentes que orientam a elaboração das curvas.

Depois de concluído o desenho da *Spline* é possível modificá-la e ajustá-la, clicando na *Spline* criada na Área de Desenho e posicionando o *mouse* sobre os pontos de controle iniciais ou finais. Em seguida, surge uma janela flutuante com a opção “direção da tangente”, que permite ajustar a curva às necessidades do desenho.

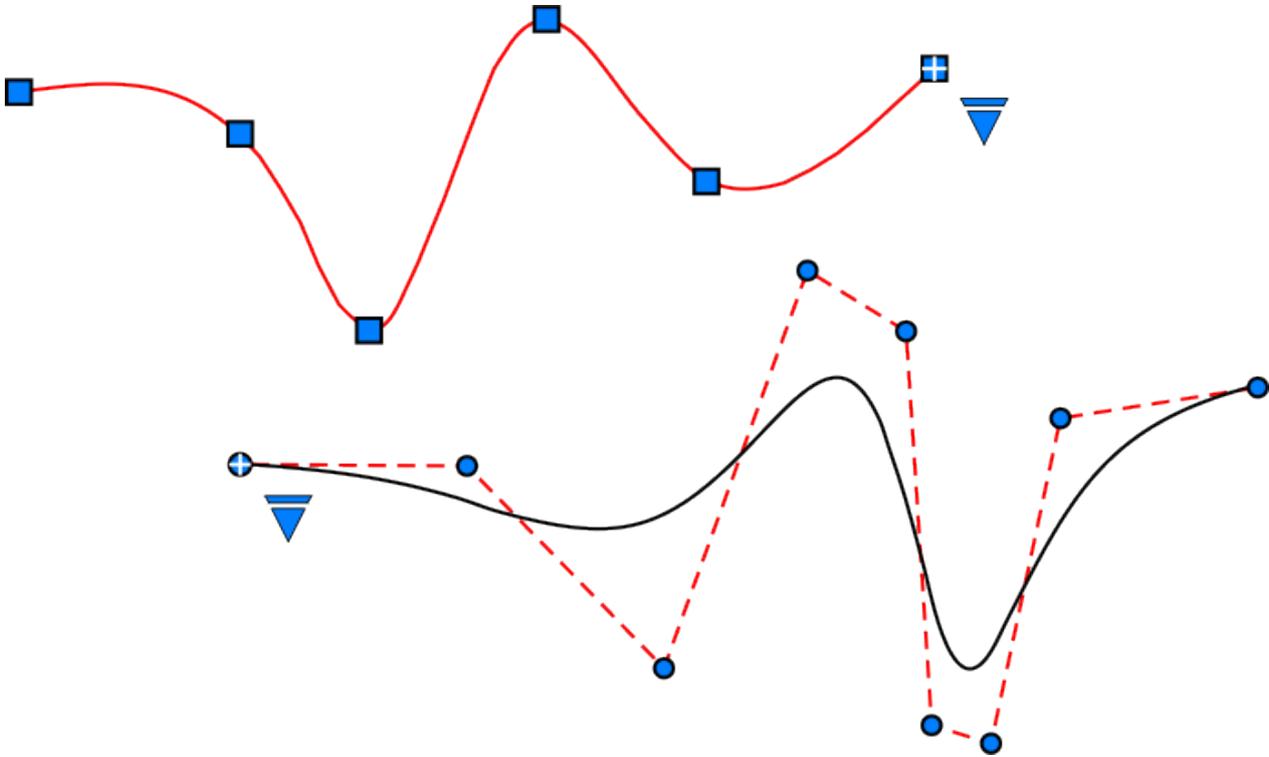


Figura 6 - Visualização do comando Spline.

Fonte: AUTODESK, 2019.

- Comando: Polilinha
- Atalho: pl
- Painel: na aba Padrão, painel Desenhar; comando Polilinha.

Esse comando permite a criação de uma polilinha, ou seja, uma sequência formada por vários segmentos, tanto linhas quanto arcos, conectados entre si. Ainda que composta por diversos segmentos, a polilinha é um objeto único e, portanto, ao se aplicar algum comando de edição na polilinha, o comando tem efeito sobre todos os segmentos que a compõem. Ao ativar esse comando e definir o ponto inicial, a Caixa de Comandos apresenta várias opções de construção com linhas e arcos.

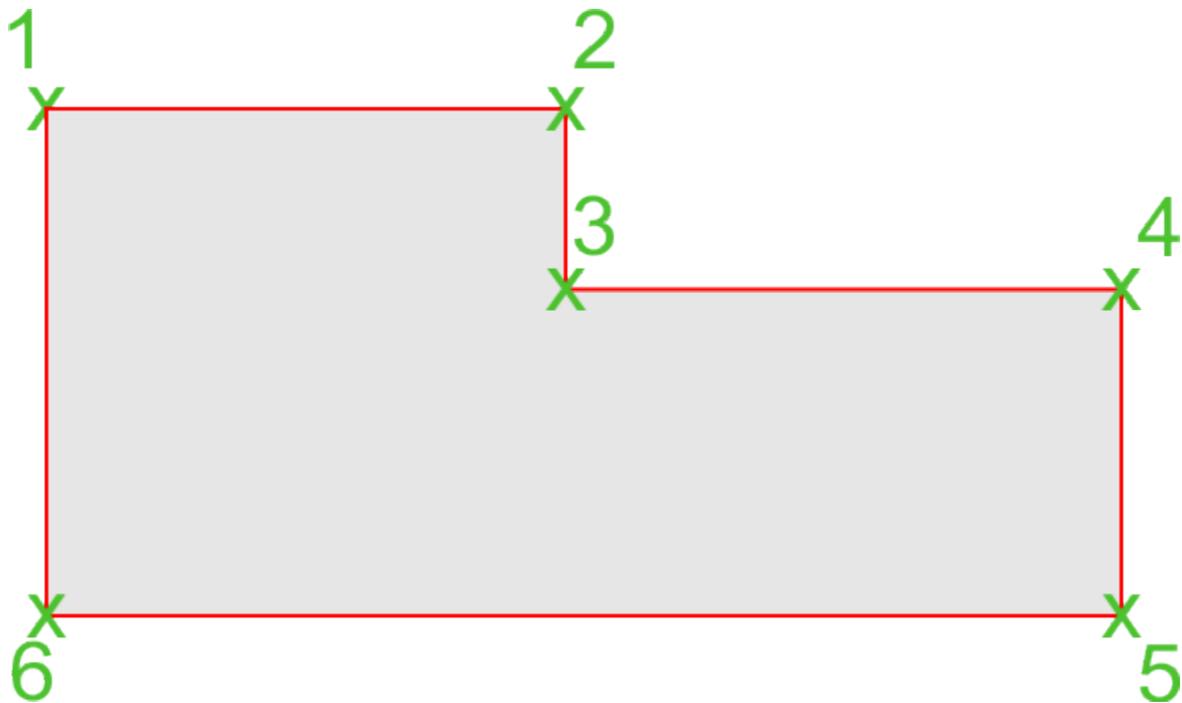


Figura 7 - Visualização do comando Polilinha.

Fonte: AUTODESK, 2019.

Ainda que composta por diversos segmentos, a polilinha é um objeto único e, portanto, ao se aplicar algum comando de edição na polilinha, o comando tem efeito sobre todos os segmentos que a compõem. Ao ativar esse comando e definir o ponto inicial, a Caixa de Comandos apresenta várias opções de construção com linhas e arcos.

VOCÊ QUER LER?



Saber converter Linhas em Polilinhas pode ser muito útil em seus futuros projetos. Então, que tal aprender a dominar as ferramentas que possibilitam esta conversão? As polilinhas trazem benefício na seleção e edição de geometrias. Nesse site você encontrará um passo-a-passo de como fazer a conversão de linhas para polilinhas, para acessá-lo, visite a página: <<https://qualificad.com.br/converter-lines-em-polylines/>>.

Nesse ponto você já possui conhecimento suficiente para realizar seus primeiros desenhos com esse software, mas não basta conhecê-los, é importante que sejam praticados de forma que sua utilização ocorra de maneira natural e rápida com a utilização dos atalhos.

2.1.10 Comandos de Edição

Além dos comandos de desenho, o AutoCAD também possui os comandos de edição, que permitem alterar um desenho já realizado ou parte dele. Esses comandos estão na aba Modificar e, a seguir, veremos os principais deles.

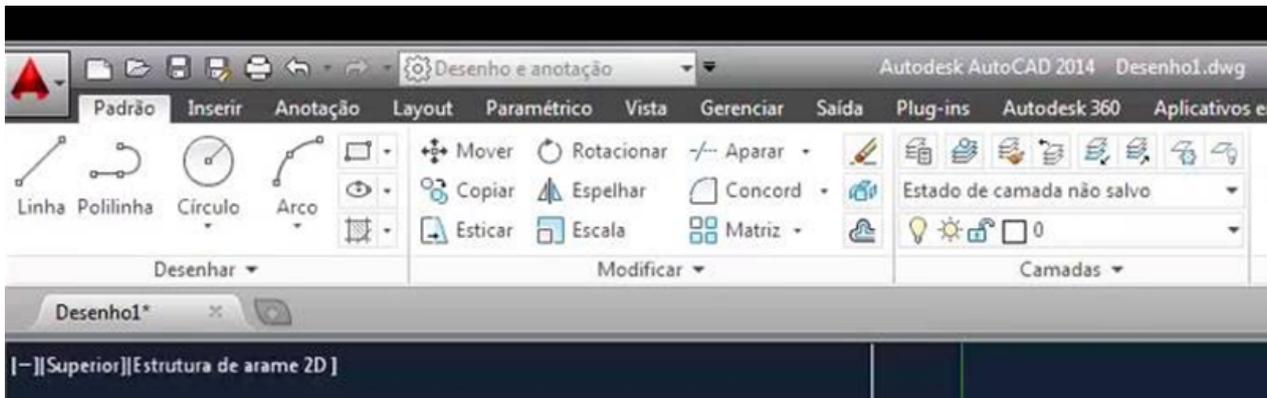


Figura 8 - Painel Modificar e os comandos de edição.
 Fonte: Elaborado pela Autora, baseado no AutoCAD, 2019.

- Comando de edição: Apagar
- Atalho: apg, e (comando em inglês).
- Painel: na aba Padrão, painel Modificar; comando Apagar.

Comando utilizado para apagar objetos, com a mesma função da tecla “Delete” do teclado. Os objetos podem ser selecionados previamente ou posteriormente à ativação do comando.

- Comando de edição: Mover
- Atalho: m
- Painel: na aba Padrão, painel Modificar; comando Mover.

Esse comando permite modificar a posição de elementos do desenho. Assim como o comando Apagar, ele também pode ser ativado antes ou depois de selecionado o objeto a ser movido pelo espaço de desenho. O programa ainda pede uma referência de ponto inicial e final do movimento.

- Comando de edição: Copiar
- Atalho: co/cp
- Painel: na aba Padrão, painel Modificar; comando Copiar.

Esse comando copia elementos do desenho de uma posição para outra. Bastante similar ao comando Mover na sua execução: selecionam-se os objetos, define-se um ponto inicial e um ponto final, para onde os elementos serão copiados.

Pode-se também utilizar os comandos “Ctrl + C” e “Ctrl + V” para copiar elementos dentro de um mesmo arquivo ou de um projeto para outro.

- Comando de edição: Rotacionar
- Atalho: ro
- Painel: Na aba Padrão, painel Modificar; comando Rotacionar.

O comando rotacionar objetos em torno de um eixo definido. Ao iniciar o comando, e selecionar os objetos a serem rotacionados, o AutoCAD pedirá o eixo de rotação e o ângulo de rotação. Pode-se também utilizar a opção “Referenciar”, mostrada na Caixa de Comando. Essa opção permite rotacionar os objetos selecionados de um ângulo de referência especificado para um ângulo absoluto. (AUTODESK, 2019).

- Comando de edição: Espelhar
- Atalho: esp; mi (comando em inglês).
- Painel: Na aba Padrão, painel Modificar; comando Espelhar.

Utiliza-se o comando Espelhar para se criar cópias espelhadas de objetos selecionadas (AUTODESK, 2019). Para a execução do comando, seleciona-se o objeto e define-se o eixo de espelhamento pela inserção de dois pontos. Ao final, observando-se a Caixa de Comandos, pode-se optar por manter os elementos inicialmente selecionados ou apagá-los, mantendo somente a cópia espelhada.

2.2 Textos e cotas

Veremos, agora, como inserir e configurar textos, que irão representar as legendas, títulos e anotações do projeto. Podemos configurar os textos com um conjunto de características, definindo certos padrões como cor, fonte, tamanho da letra, entre outros.

Também vamos conhecer o sistema de cotas oferecido pelo programa AutoCAD. São diferentes tipos de cotas disponíveis ao usuário, mas elas primeiramente precisam ser configuradas para serem compatíveis com o tamanho do desenho.

2.2.1 Comando de anotação: estilo

- Atalho: et; st (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Texto; comando Estilo de Texto (expandindo o painel clicando na seta ao lado do nome do painel).

O comando estilo de texto permite criar e alterar os textos a serem usados no desenho, como por exemplo: a fonte da letra, o estilo dela ou seu tamanho. Nos três botões à direita pode-se ativar, criar e apagar estilos. Todos os textos novos serão criados com as características do estilo ativo, porém, isso não irá alterar os textos já criados.

2.2.2 Comando de anotação: estilo de cota

- Atalho: ec; d (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão; comando Estilo de cota (expandindo o painel, clicando na seta ao lado do nome do painel).

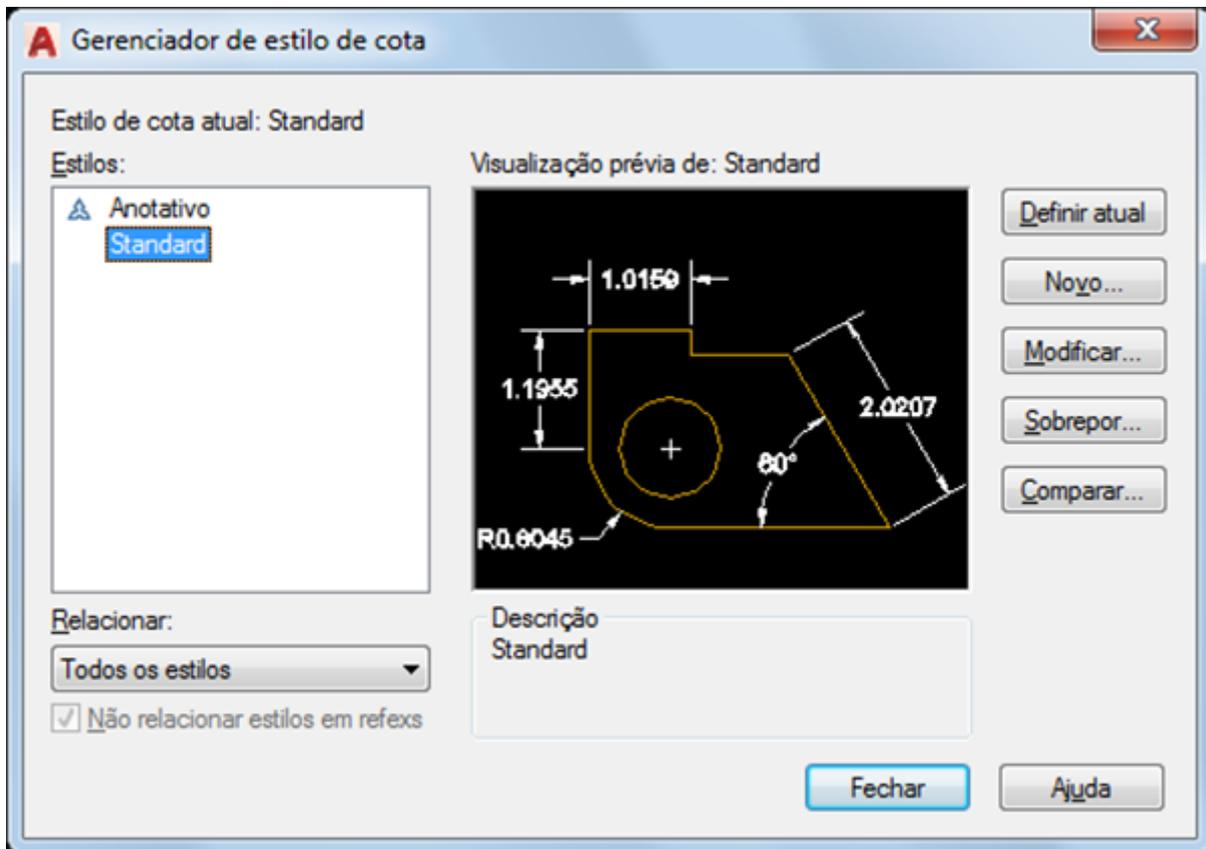


Figura 9 - Janela do Gerenciador de Estilo de Cota.

Fonte: AUTODESK, 2019.

Após abrir o comando, clica-se na opção Modificar, que permite alterar as configurações de um determinado estilo de cota. Essa ação abrirá uma nova janela com diversas abas de configuração:

Aba Linhas (*Line*)

Nessa aba podem ser modificados os parâmetros das linhas de cota:

- dimensão da linha: configura cor, tipo e espessura das linhas;
- espaçamento entre linhas de cota: configura o espaçamento entre as linhas de cota (quando for usando cota com base fixa);
- suprimir: suprime o lado direito ou esquerdo da linha de cota;
- linhas de chamada: configura cor, tipo e espessura das linhas de chamada;
- estenda além das linhas de cota: especifica o quanto (um valor) a linha de chamada se estenderá para além da linha de cota correspondente.
- deslocamento da origem: especifica a distância entre o ponto escolhido do desenho, para a colocação da cota, e o início da linha de chamada.

Aba Símbolos e Setas (*Symbols and Arrows*)

Nesta aba podem ser modificados os parâmetros dos símbolos e setas:

- ponta de setas: especifica o estilo de seta a ser utilizado nos limites da linha de cota;
- tamanho da seta: especifica o tamanho das setas.

Aba Texto (*Text*)

Nesta aba podem ser modificados os parâmetros dos textos:

- aparência do texto: estilo, cor e tamanho do texto;
- colocação do texto: posição vertical ou horizontal em relação à linha de cota;
- deslocamento da linha de cota: distância entre o texto e a linha de cota;
- alinhamento de texto: opções de alinhamento dos textos com relação às linhas de cota.

Aba Ajuste (*Fit*)

O menu Ajuste é utilizado, especialmente, quando trabalhamos com diferentes escalas ou unidade em um mesmo projeto. Ele permite priorizar a posição de textos e setas nas linhas de cota do desenho.

Unidades Principais (*Primary Units*)

Aqui você configura o separador decimal, a precisão (número de zeros depois do separador decimal), a regra de arredondamento, entre outros fatores. Normalmente trabalhamos com apenas uma unidade por projeto, e, portanto, só precisamos configurar essa aba. Caso seja utilizada mais de uma unidade, como metros e pés, por exemplo, precisaremos configurar a aba de Unidades Alternativas.

Aba Unidades Alternativas (*Alternate Units*)

Utilizada quando se trabalha em um projeto com mais de uma unidade de medida. Essa aba permite inserir uma medida alternativa junto da principal. Seus comandos são como os da aba Unidades Principais, porém no campo “Multiplicados para todas as Unidades” deve-se inserir o fator de conversão para a unidade de medida secundária.

Aba Tolerância (*Tolerance*)

Oferece a possibilidade de estabelecer um limite de erro, por exemplo, podemos determinar no projeto que uma peça deva ter 50mm, mas que também aceita-se uma margem de erro de 1 mm para mais ou para menos na sua confecção.

2.2.3 Comando Cota Linear

- Atalho: cli; dli (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão ou na aba Padrão, painel Anotação.

A Cota Linear é sempre alinhada aos eixos cartesianos, expressa as dimensões em relação à “x” ou “y”, não importando a inclinação da geometria na área de desenho. Definem-se seus pontos, inicial e final, a direção do eixo e o afastamento da linha ou geometria cotada.

Pode-se definir um afastamento exato da linha de cota e da geometria que está sendo cotada, para isso, após a definição do início e fim da linha de cota, deve-se indicar o sentido pelo mouse (direito ou esquerdo) e digitar a distância.

2.2.4 Comando Cota Alinhada

- Atalho: coa; dal (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão ou na aba Padrão, painel Anotação.

Esse comando permite inserir cotas lineares alinhadas com os pontos de origem, portanto, passível de ser colocada inclinada em relação aos eixos cartesianos. Para utilizar esse comando são necessários os mesmos passos do comando anterior.

2.2.5 Comando Cota Angular

- Atalho: cang; dan (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão ou na aba Padrão, painel Anotação.

Esse comando permite inserir o valor de um ângulo entre duas linhas que possuem um ponto comum ou o ângulo de um arco. O usuário deve selecionar o objeto a ser cotado, as linhas ou o arco, e definir a posição na qual ficará o valor da cota por meio do *mouse*.

2.2.6 Comandos Cota Diametral e Radial

- Atalho: cdi e cra; ddi e dra (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão ou na aba Padrão, painel Anotação.

Com a função de cotar raios e diâmetros de círculos e arcos, sendo a adição desses valores, precedido de “R” (para medição de raios) e “Φ” (para medição de diâmetros). Para executar o comando deve-se informar o objeto e a posição da linha de cota.

2.2.7 Comandos Cota contínua

- Atalho: cse; dco (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão.

Esse comando permite inserir cotas de maneira contínua sem precisar reativar o comando, pois ela automaticamente inicia uma nova cota no ponto final da cota anterior, sendo finalizada com o fechamento do comando pelo usuário. A cota contínua agiliza o trabalho quando se necessita fazer várias cotas em uma mesma direção.

2.2.8 Comandos Cota com base fixa

- Atalho: clb; dba (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão.

Permite inserir cotas contínuas sempre referenciadas a um ponto inicial. Esse ponto referencia o início de todas as linhas de cota. O espaçamento entre as cotas será o valor especificado na configuração Espaçamento de Linhas de Cota, na aba Linhas do comando Estilo de Cota.

2.2.9 Comandos Abcissa e Ordenada

- Atalho: coo; dor (comando em inglês).
- Painel: na aba Anotação, painel Dimensão ou na aba Padrão, painel Anotação.

Essa cota não dá a distância entre dois pontos do desenho, mas o localiza com relação ao sistema de coordenadas, conforme a posição do cursor do mouse (vertical ou horizontal).

VOCÊ O CONHECE?



Oli Cooper é cenógrafo do Teatro Nacional de Londres e é o responsável por várias produções. Seu processo de trabalho inclui a criação de modelos em escala 1:25, plantas baixas e demais desenhos técnicos e a fabricação física das peças. Dentro desse processo Cooper afirma sempre utilizar o programa AutoCAD, devido a precisão e agilidade que o programa proporciona.

Até aqui apresentamos a seção de textos e cotas, com uma introdução sobre as suas configurações e estilos disponíveis no programa AutoCAD. Agora, você deverá praticá-los para melhor aprender.

2.3 Layers e Camadas

Você aprenderá, agora, como estruturar e organizar o desenho através de Camadas. Os *layers* são as Camadas de um desenho, que podem agrupar elementos semelhantes de forma organizada. Podemos ter, por exemplo, uma camada chamada “paredes” e outra chamada “cotas”.

Uma forma mais fácil de entender como as Camadas funcionam é compará-las com a sobreposição de várias folhas de papel transparentes. Em uma você tem o projeto estrutural de uma construção, em outra pode ter o projeto elétrico e em uma terceira o desenho do mobiliário.



Figura 10 - A organização do projeto.

A utilização de camadas permite tornar invisíveis camadas que não estamos utilizando no momento, deixando a Área de Desenho mais limpa e fácil de trabalhar. Também podemos “congelar” algumas camadas, o que permite sua visualização, mas não permite sua edição, isso é interessante quando queremos ter a visão daquela camada, mas não queremos selecioná-la e modificá-la acidentalmente.

CASO



Imagine um projeto de uma edificação unifamiliar. Pense em um projeto completo, com paredes, aberturas, elementos estruturais, mobiliário, elementos do projeto elétrico e hidros sanitário, além de cotas e informações textuais. Como podemos realizar o desenho desse projeto de forma que seja facilmente editável e manipulável para futuras alterações?

Podemos escolher organizá-lo em Camadas. Dessa forma, poderíamos dividir o projeto nas camadas: projeto estrutural; arquitetônico; mobiliário; aberturas; elétrico; hidros sanitário; textos e cotas. Podemos criar quantas camadas consideramos necessárias para a organização de um projeto.

Essas definições permitem que configurações gerais sejam facilmente aplicadas a um conjunto de elementos. No nosso exemplo, se quisermos modificar a espessura de linha dos elementos estruturais de concreto, isso será realizado de forma muito mais rápida se o projeto estrutural estiver em uma camada própria! Isso ocorre porque permitirá o desligamento de linhas próximas ou coincidentes no projeto, como por exemplo as paredes de vedação que estariam na camada projeto arquitetônico e o mobiliário.

Depois dessa introdução veremos mais a respeito do comando Camada, suas opções de configuração, sobre a manipulação de geometrias nas camadas, ou seja, como alterar a camada em que um objeto se encontra e por fim como excluir camadas.

2.3.1 Ferramenta Camada

- Atalho: ca; la (comando em inglês).
- Painel: na aba Padrão, painel Camada.

As configurações das Camadas podem ser acessadas no “Gerenciador de Propriedades de Camada” no painel Camada.

Inicialmente existe apenas a camada “0”, para criar novas camadas é necessário clicar no ícone “Nova Camada”, este comando criará uma nova camada que aparecerá como “camada1” abaixo do retângulo intitulado “camada0”. Você pode renomear essa nova camada dando um clique e, depois de uns segundos, dando outro clique sobre o nome atual. O segundo passo será definir a cor dessa camada, o que pode ser realizado clicando-se com o botão esquerdo do *mouse* sobre o quadrado de cor da respectiva camada. Da mesma forma pode-se configurar o tipo de linha.

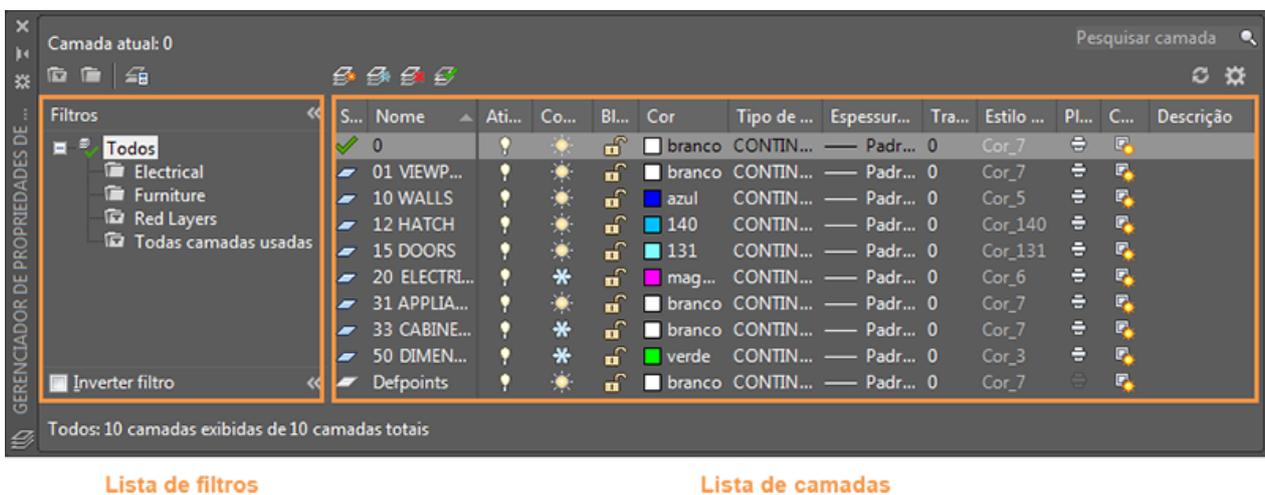


Figura 11 - Gerenciador de propriedades da camada.
Fonte: AUTODESK, 2019.

Inicialmente só haverá um tipo de linha disponível para seleção. Para escolher outros tipos de linha é preciso clicar na opção “Carregar”. Outra janela será aberta onde podemos carregar todos os tipos de linhas que utilizaremos no projeto, selecionando-as e clicando na tecla “Ok”. Com isso, retornaremos à janela anterior, mas agora com mais opções de tipos de linhas para escolher e configurar nossas camadas.

2.3.2 Manipulando Camada

Após a configuração das camadas devemos ter o cuidado de selecionar a camada correta conforme inserimos desenho no projeto. Também é possível modificar a camada em que um objeto está ao selecionar o(s) objeto(s) e selecionar a nova camada diretamente no painel Camada.

Ainda no painel Camada, na aba Padrão, existem algumas opções ao lado de cada camada que definem a sua visualização e manipulação no projeto. Clique a seguir e conheça essas opções:

Ligar/desligar

Com esse comando todos os objetos na camada sumirão ou aparecerão na Área de Desenho, mas ainda poderão ser rastreados.

Congelar

Com esse comando os objetos desaparecerão da tela e não poderão ser mais rastreados.

Travar/destravar

Travar/destravar: esse comando trava os objetos de uma camada, impedindo que eles sejam modificados, embora permaneçam visíveis.

2.3.3 Excluindo Camadas

No Gerenciador de Propriedades de Camada podemos ainda excluir camadas. Para que as camadas sejam excluídas há algumas regras: não podem conter elementos de desenho; não podem ser a camada ativa; e também não pode ser a camada "0".

2.4 Blocos e Hachuras

Durante a produção dos desenhos necessários para ilustrar um projeto é frequente a necessidade de usar determinados desenhos (objetos ou símbolos) repetidas vezes, por exemplo: portas, janelas e peças de mobiliário. Para esses casos, o programa AutoCAD possui uma função que permite a otimização do trabalho, por meio do uso de blocos.

Os blocos são formados por um ou mais objetos combinados (podem conter linhas, arcos, círculos etc.), que funcionam conjuntamente, como uma geometria única. Essa característica dos blocos permite que eles sejam manipulados com as ferramentas de edição de maneira mais eficiente.

Os blocos criados dentro de um arquivo, pelo comando Criar Bloco, podem ser utilizados em outros, mas para esse fim é necessário salvá-los em arquivos independentes com a extensão nativa do programa (.dwg), ou ainda criá-lo diretamente com o uso do comando GBloco.

O uso de blocos oferece vantagens. Para conhecê-las, navegue no recurso a seguir:

É possível garantir a uniformidade com cópias idênticas.

É possível inserir, girar, dimensionar, mover e copiar blocos com muito mais rapidez que trabalhar com seleções de objetos geométricos individuais.

Se você editar ou redefinir a definição de bloco, todos os blocos inseridos no desenho serão atualizados automaticamente.

É possível incluir dados nos blocos, como material da peça, custos, valores de desempenho estrutural, entre outros. Esses dados são armazenados nos atributos do bloco.

2.4.1 Comando Bloco (Criar Bloco)

- Atalho: cb; b (comando em inglês).
- Painel: na aba Padrão, painel Bloco.



Figura 12 - Visualização do Painel Bloco.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado no AutoCAD, 2019.

Muito utilizado para a criação de blocos, podendo ser reinseridos no desenho atual, mas não aparecendo na listagem de blocos em futuros projetos. O comando Definições do Bloco possui parâmetros para definição, os quais você conhece clicando a seguir:

Nome

O nome que será dado ao bloco.

Ponto base

Por meio dele o bloco será posicionado no desenho, quando inserido. Para defini-lo, aperte a opção Escolher Ponto, e a janela das definições do bloco desaparecerá até que seja definido. Pode ser escolhido diretamente na tela.

Objetos

Clicar na opção Selecionar Objetos permite selecionar os objetos que farão parte do bloco.

Reter, Converter para Bloco e Deletar

Controlam o que será feito com as entidades originais: serão mantidas no desenho, convertidas em bloco, ou apagadas, respectivamente.

Especifique na Tela

Faz com que o Ponto Base e os Objetos sejam solicitados apenas depois de clicar na opção "OK" dessa janela.

Permitir explosão

Quando não selecionada, essa opção impede a explosão de um bloco.

Definições

Configura-se a unidade do bloco, por exemplo: centímetros ou polegadas.

2.4.2 Comando GBloco (Gravar Bloco)

- Atalho: gb; w (comando em inglês).
- Painel: não consta.

Esse comando permite tanto criar quanto exportar blocos, ou seja, salvar os blocos em arquivos especificados, de maneira que eles possam ser utilizados em outros desenhos. Similar ao comando Bloco, com a propriedade de exportá-los com a extensão .dwg de arquivo. Ativado o comando, abre-se uma janela com a opção de: Bloco (exporta um bloco existente); Desenho Inteiro; ou ainda, Objeto (cria um bloco e exporta). Possui as mesmas configurações do comando anterior. Na parte inferior da janela existe ainda o parâmetro Destino, ou seja, o local onde o arquivo será salvo.

2.4.3 Comando Inserir (Inserir Bloco)

- Atalho: i
- Painel: na aba Padrão, painel Bloco.

Esse comando permite a inserção e importação de blocos previamente criados no desenho. Portanto, depois de criado um bloco, tanto pelo comando Criar Bloco ou Gravar Bloco, pode-se inseri-lo no desenho através desse comando, que permite selecionar um bloco, criado previamente no próprio desenho, ou clicar no Navegar para pesquisar o arquivo nas pastas do computador.

Quando você insere um bloco, você especifica sua localização, escala e rotação. O bloco, ao ser inserido em um desenho, é automaticamente dimensionado na proporção correta para as unidades definidas no arquivo. Por exemplo, se a unidade de medida é em metros no desenho atual e em centímetros no bloco, o bloco é inserido prontamente em uma escala 1/100.

Outra característica é que o bloco preserva as propriedades na Definição do Bloco com relação às camadas, ou seja, ainda que um bloco seja inserido em uma camada definida pela cor branca ele pode ter várias cores, advindas das camadas originais no qual foi criado.

Além da biblioteca de blocos que acompanha o programa e os que você mesmo cria, também existem alguns sites que disponibilizam gratuitamente ou vendem blocos para programas CAD, um dos mais acessados no Brasil é o CadBlocos: <<https://www.cadblocos.arq.br/>>.

2.4.4 Hachuras

Uma situação bastante corriqueira ao produzir desenhos de projeto é a necessidade de preencher determinadas áreas com padrões uniformes, de maneira que graficamente possam passar informações sobre o material que está sendo representado. Assim podemos aplicar determinados padrões para representar concreto, mármore, madeira, compensado ou aço, por exemplo. A NBR 6492 (ABNT, 1994, p. 25) estabelece que os materiais mais utilizados no projeto devam ser representados conforme os exemplos da norma.



Figura 13 - Utilização de hachuras em desenho técnico.

Fonte: Haveseen, Shutterstock, 2019.

Essas representações de padrões podem ser aplicadas por meio do comando Hachura do AutoCAD, tal comando preenche objetos existentes ou áreas delimitadas com padrões de hachura, preenchimentos de cor sólidos ou gradientes.

- Atalho: h
- Painel: Na aba Padrão, painel Desenhar.

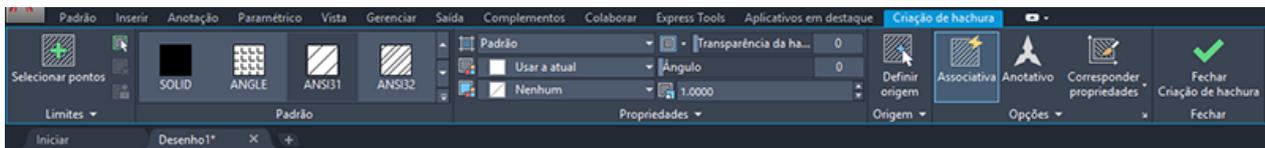


Figura 14 - Criação de Hachura.

Fonte: AUTODESK, 2019.

Esse comando permite desenhar hachuras em uma região, ou seja, preencher uma área delimitada por um padrão de desenho, por exemplo, quando precisamos representar um material de construção ou revestimento de um elemento do desenho como: pedra, tijolo, concreto, madeira, aço, vidro, entre tantos outros. Também é muito utilizado para representação de vegetação forrageira em projetos com paisagismo.

Para executarmos esse comando, devemos ter uma região fechada a ser aplicada a hachura, delimitada em toda sua extensão por linhas de desenho. Ao ativar o comando, o painel de Hachura é exibido, contendo diversas operações. Nesse painel é possível modificar o tipo de hachura, escolher o ângulo de rotação e a escala da hachura. Por fim deve-se clicar dentro da área fechada que se deseja aplicar a hachura e clicar na tecla "Enter".

Toda vez que se seleciona uma hachura no desenho o painel Hachura abrirá novamente e poderão ser realizadas modificações no elemento selecionado.

As hachuras devem ser inseridas, preferencialmente, na fase final do projeto, uma vez que devem ter todas as informações desenhadas para delimitar sua extensão. Por exemplo, se temos uma cozinha de uma casa desenhada em planta baixa e logo que inserimos as paredes aplicamos a hachura, provavelmente teremos que excluí-la e aplicá-la novamente ao final do projeto. Por quê? Porque ainda temos que inserir as legendas da cozinha informando sua área, e se isso for realizado posteriormente, a hachura passará por cima do texto.

Síntese

Concluimos esta unidade, que teve por objetivo apresentar a interface, os principais *menus*, operação e comandos básicos do programa AutoCAD. Agora você já está familiarizado com o programa e como as possibilidades de representação que ele oferece ao projeto.

Nesta unidade, você teve a oportunidade de:

- conhecer a interface do programa AutoCAD;
- aprender sobre o sistema de coordenadas utilizado pelo programa;
- explorar e compreender os principais comandos de desenho e edição, o que permite você iniciar seus próprios projetos no programa;
- entender como visualizar e manipular arquivos do programa, explorando as principais ferramentas de visualização;
- compreender a relevância de se trabalhar com o sistema de camadas e com as ferramentas de precisão, que trazem mais agilidade aos projetos;
- descobrir como inserir informações textuais e sobre o sistema de cotas;
- conhecer como inserir, editar e criar blocos no programa;
- identificar como inserir hachuras no projeto.

Bibliografia

- ANDRÉ, L. Converter linhas em polylines. In: QUALIFICAD. 29 agosto 2016. Disponível em: <<https://qualificad.com.br/convert-line-em-polylines/>>. Acesso em: 11/08/2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492 Representação de Projetos de Arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- _____. NBR 8196 Desenho Técnico: emprego de escalas. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.
- _____. NBR 8402 Execução de Caracter para Escrita em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- _____. NBR 8403 Aplicação de Linhas em Desenho - Tipos de Linhas - Larguras das linhas. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
- _____. NBR 10068 Folha de desenho: leiaute e dimensões. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- _____. NBR 10126 Cotagem em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- _____. NBR 10582 Apresentação da folha para desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1988.
- _____. NBR 10582 Apresentação da folha para desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1988.
- _____. NBR 13532 Elaboração de Desenho de Edificações - Arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
- AUTODESK. Sobre a visualização de objetos 3D. **Autodesk Knowledge Network**, 13 abril 2018. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-08F8CD88-6263-48B5-BA32-1C49F17AD17C-htm.html>>. Acesso em: 11/08/2019.
- _____. Conhecimento. **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad?sort=score>>. Acesso em: 11/08/2019.
- _____. Polígono. **Autodesk Knowledge Network**, 13 abril 2018. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-E5CD464D-C0DC-4464-BFDF-50C4ABEC8B91-htm.html>>. Acesso em: 11/08/2019.
- _____. Spline. **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<http://help.autodesk.com/view/ACD/2016/PTB/?guid=GUID-5E7D51E2-1595-4E0C-85F8-2D7CBD166A08>>. Acesso em: 11/08/2019.

____. Plinha. **Autodesk Knowledge Network**, 21 agosto 2014. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-11883C70-6435-4F80-8FB4-F6E933B8FD94-htm.html>>. Acesso em: 11/08/2019.

____. Gerenciador de Estilo de Cota. **Autodesk Knowledge Network**, 13 abril 2018. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-60840416-5E03-4CCC-ACEE-1E92D078BDB5-htm.html>>. Acesso em: 11/08/2019.

____. Gerenciador de Propriedades de Camada. **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<http://help.autodesk.com/view/ACD/2016/PTB/?guid=GUID-B297EBD9-D68C-47E1-87CE-1B3798496599>>. Acesso em: 11/08/2019.

____. Você já experimentou: Hachura e edição de hachura. **Autodesk Knowledge Network**, 25 julho 2019. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/AutoCAD-DidYouKnow/files/GUID-A3713CE1-0743-4CC9-9B37-B51563486C89-htm.html>>. Acesso em: 11/08/2019.

CADBLOCOS. **CADblocos**, 2019. Disponível em: <<https://www.cadblocos.arq.br/>>. Acesso em: 07/08/2019

CHING, F. D. K; JUROSZEK, S. P. Desenho para arquitetos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CRIE projetos impressionantes com o AutoCAD. [S. l.: s. n.], 30 mai 2019. 1 vídeo. 1 min. Disponível em: <<https://youtu.be/yh2d1kpXNyM>>. Acesso em: 07/08/2019.

HUMBERTO, D. Coordenadas no AutoCAD. Disponível em: <<https://3.bp.blogspot.com/-lcnKFp2Hwj4/V4jtSglykWI/AAAAAAAAEf4/IHhdMaLkafwDiyxFpfoE0D100S8U6oU0QCEw/s1600/Coordenadas%2BCAD.jpg>>. Acesso em: 11/08/2019.