

# **DESENHO DIGITAL**

## **UNIDADE 3 - COMANDOS AVANÇADOS, SUPERFÍCIES, IMPRESSÃO E PLOTAGEM**

Patrícia Turazzi Luciano

# Introdução

Nesta unidade estudaremos os comandos mais avançados do programa AutoCAD, e também sobre a impressão e plotagem dos arquivos.

Quais são esses comandos avançados? Quais as opções de impressão que o programa oferece? Qual a maneira mais recomendada para montar as pranchas modelos com esse *software*? Ele permite trabalhar em 3D?

Mostraremos alguns dos comandos mais avançados, como: criar e configurar *layouts* para impressão; criar e importar arquivos CTB/STB; construir linhas auxiliares; aplicar texturas materiais e estilos; configurar estilos de textos e cotas; e também a visualizar o projeto em 3D.

Considerando, ainda, a visualização tridimensional, serão apresentados alguns comandos que auxiliam na melhor visualização de seções de seu projeto, além da possibilidade de inserção de câmeras com o enquadramento específico que desejar.

Outro instrumento importante que você irá aprender é a plotagem e impressão de arquivos criados e desenvolvidos dentro do programa AutoCAD, estudaremos as formas de impressão e configuração de impressão que o *software* permite, para que você adquira a capacidade de escolher o método que melhor se aplica ao seu trabalho.

Para entendermos sobre a plotagem no programa AutoCAD precisamos conhecer os métodos de configuração de pranchas que o programa oferece. Por isso, nesta unidade você também irá aprender a configurar os desenhos para impressão dentro do ambiente *layout* e a formatar as pranchas, incluindo colocar os desenhos em escala, inserir margens, textos e outros atributos necessários a total compreensão do projeto para outros profissionais.

## 3.1 Preparando o desenho para impressão/plotagem

Nessa seção, você aprenderá sobre a configuração de desenhos para impressão no programa AutoCAD, isso permite o compartilhamento de seus projetos no formato físico e digital de uma forma organizada e padronizada, sempre respeitando as normas técnicas brasileiras.

Aprenderemos a trabalhar na área de Layout do programa. Esse ambiente permite a criação de pranchas que serão impressas, permitindo configurar: o tamanho da folha de papel; a escala de impressão; o peso gráfico das linhas; além de permitir acrescentar informações textuais e margens em seus desenhos.

### 3.1.1 Espaço Layout e espaço Modelo

O programa AutoCAD possui dois ambientes de trabalho, ambiente Modelo e o ambiente *Layout*. O Modelo é a área de desenho, ou seja, o espaço onde você desenvolve seu projeto, já o espaço do *Layout* é um espaço próprio para a criação e montagem de pranchas.

Você pode trabalhar em ambos os espaços e acessá-los por meio das abas Modelo e *Layout*, localizadas no canto inferior esquerdo da interface do programa. Além disso, todos os comandos utilizados no espaço da aba Modelo funcionam igualmente no espaço do *Layout*.

A respeito da criação das pranchas, iremos primeiro nos familiarizar com o espaço de *Layout* (espaço de configuração de página). Ao abrir o *Layout* pode-se observar a imagem de uma folha de papel, essa imagem representa o tamanho real do papel que vai ser impresso ou plotado.

A NBR 100068 (ABNT, 1987, p. 2), estabelece que o formato de papel da série “A” é considerado o principal, como demonstrado na tabela abaixo:

Designação	Dimensão
A0	841x1189mm
A1	594x841mm
A2	420x594mm
A3	295x420mm
A4	210x297mm

Tabela 1 - Formato de folha – Série A.

Fonte: ABNT, 1987.

Esse tamanho da folha de papel não é fixo, podendo ser configurado segundo as necessidades do projeto. Pode-se, por exemplo, configurar a impressão para tamanho A4 ou A3.

A imagem seguinte apresenta de forma gráfica as dimensões expressas na tabela, apresentada acima.

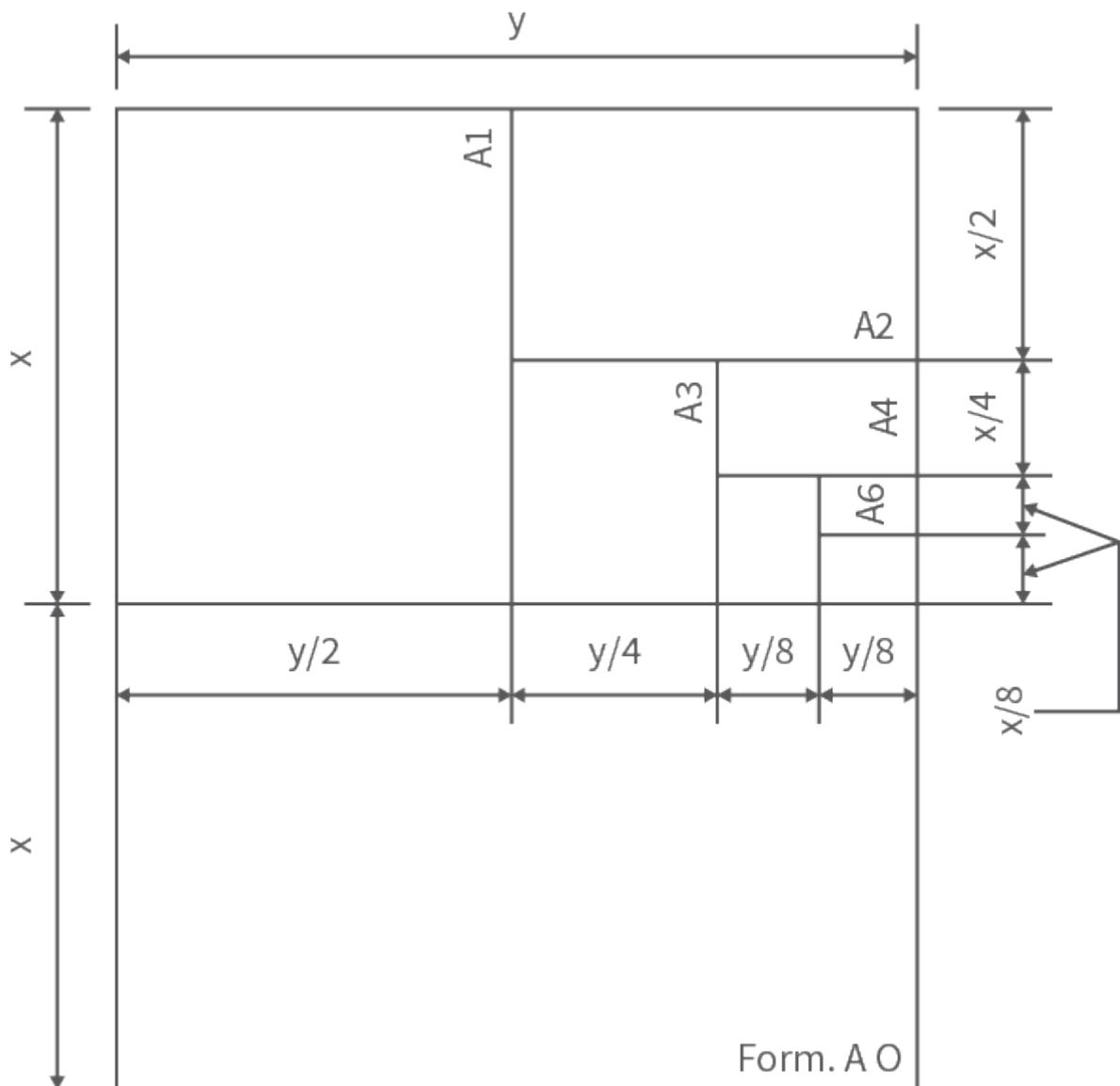


Figura 1 - Formato de folha da série A.

Fonte: ABNT, 1987.

Além da folha em branco, vemos o desenho de um quadrado com linha contínua e outro com linha tracejada, o primeiro refere-se a uma *Viewport* e o segundo representa a área de impressão, ou seja, a área da folha passível de ser impressa.

### 3.1.2 Viewport

A *Viewport* é uma janela que permite visualizar uma parte, ou o todo, do desenho realizado na Área de Desenho, na aba Modelo. Podem-se criar tantas *Viewport* quantas foram necessárias para preencher e diagramar sua prancha.

Pode-se criar uma nova *Viewport* pelo atalho “cvista” (\_Mview) ou pelo painel *Viewport*, na aba Camadas, este comando criará uma janela enquadrando o desenho realizado no modelo. Ele também oferece outras opções de criação de uma nova *Viewport*: opção Nomeado, para usar uma Vista da área de desenho já salva anteriormente; a opção Novo, permite acessar temporariamente a área do modelo a fim de definir uma área retangular; e a opção Objeto, para selecionar um objeto fechado como, por exemplo, uma polilinha.

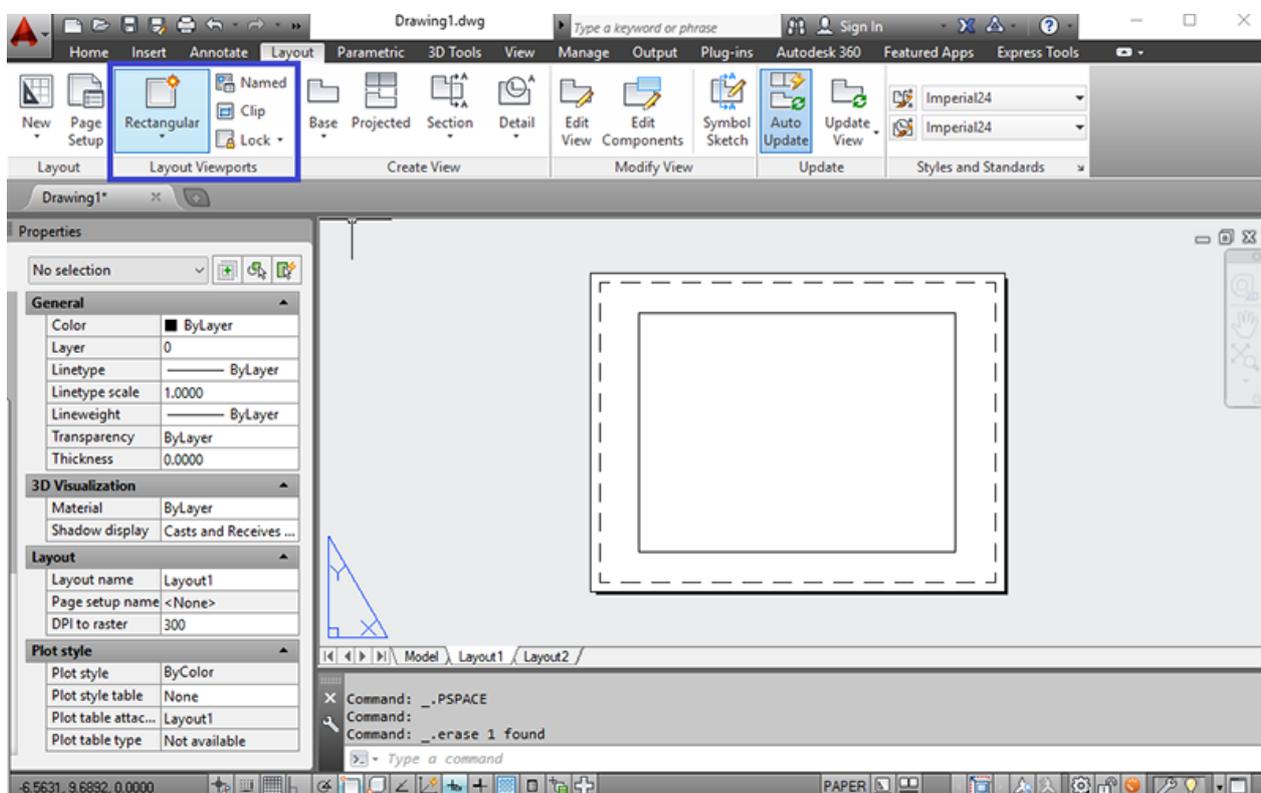


Figura 2 - Ferramenta Nova Viewport, na aba Layout.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

É recomendável que uma *Viewport* de *layout* seja criada dentro de uma camada própria, dessa maneira, quando o seu desenho estiver pronto para ser impresso, pode-se desativar essa camada, possibilitando imprimir o conteúdo da *Viewport* sem a linha que representa seu limite. Uma *Viewport* de *layout*, depois de criada, também pode ser configurada, pode-se, por exemplo, alterar o seu tamanho e definir uma escala específica para o desenho que ela importa da Área de Desenho.

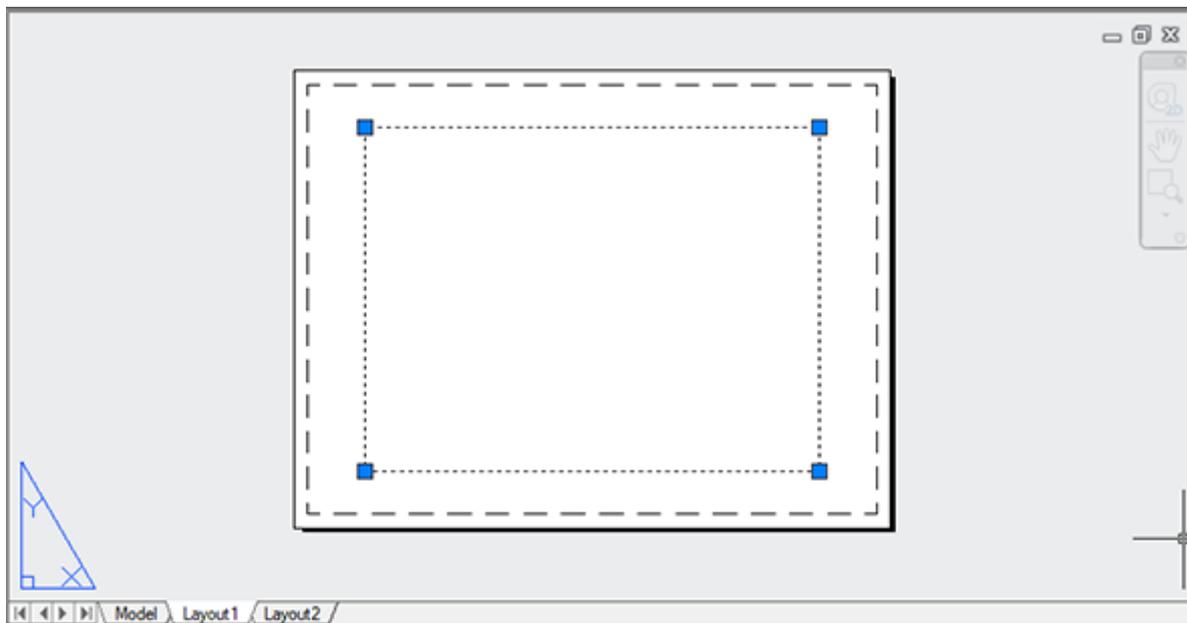


Figura 3 - Visualização da área Modelo e a Viewport.  
Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Ao selecionar uma *Viewport* de *layout*, e clicar nela com o botão direito do *mouse*, aparecerá a opção propriedades, esta janela permite controlar propriedades como a cor e o tipo de linha.

Dentro do AutoCAD, uma *Viewport* de *layout* é um objeto e, como qualquer objeto, quando selecionado pode-se alterar o seu formato e posição. Além disso, também é possível utilizar comandos de edição como, por exemplo, copiar, mover e apagar.

### 3.1.3 Configuração de Margens

É comum a utilização de diferentes tamanhos de folhas e diferentes escalas dentro do mesmo projeto. Portanto, desenhá-las na aba *layout* é prático, pois se desenha no tamanho real.

Deve-se desenhá-las em milímetros, que é a escala padrão do AutoCAD. Por exemplo, se você desejar desenhar uma folha A3, pode ativar o comando retângulo e inserir as coordenadas 0,0 para o primeiro ponto e as coordenadas 297,420 para o segundo ponto.

Também é recomendável, depois de desenhado o selo e a legenda, criar um bloco por meio do comando Gbloco (Wbloco), isso permite reutilizar essa prancha de desenho em outros projetos.

### 3.1.4 Configuração do layout

Ao clicar com botão direito do *mouse* sobre a aba *Layout*, são abertas as opções que você conhece clicando nas abas a seguir:

- **Criar um novo *layout***  
Cria uma nova aba de *layout*.
- **Utilizar de um arquivo padrão**  
Abre um arquivo modelo do AutoCAD.

- **Apagar**  
Apaga o *layout* selecionado.
- **Renomear**  
Renomeia o *layout* selecionado.
- **Mover ou copiar**  
Move ou copia o *layout* selecionado. Também se pode mover o layout clicando e segurando a aba com o mouse e arrastando.
- **Selecionar todos os *layouts***  
Seleciona todos os *layouts*.
- **Ativar o layout prévio**  
Volta para a aba do *layout* anteriormente trabalhado.
- **Ativar aba modelo**  
Volta para a área do modelo.
- **Gerenciador de configuração de página**  
Apresenta as configurações para o tamanho do papel, estilo de impressão, entre outros.
- **Plotagem**  
Apresenta as configurações de plotagem.
- **Configurações do desenho padrão**  
Apresenta as configurações para gerar as vistas de um objeto tridimensional.
- **Exportar *layout* para o modelo**  
Exporta um *layout* para a aba Modelo.
- **Esconder as abas de *layout* e modelo**  
Desliga a visualização das abas *layout* e modelo.

Abaixo você tem uma visualização das configurações de *layout*.

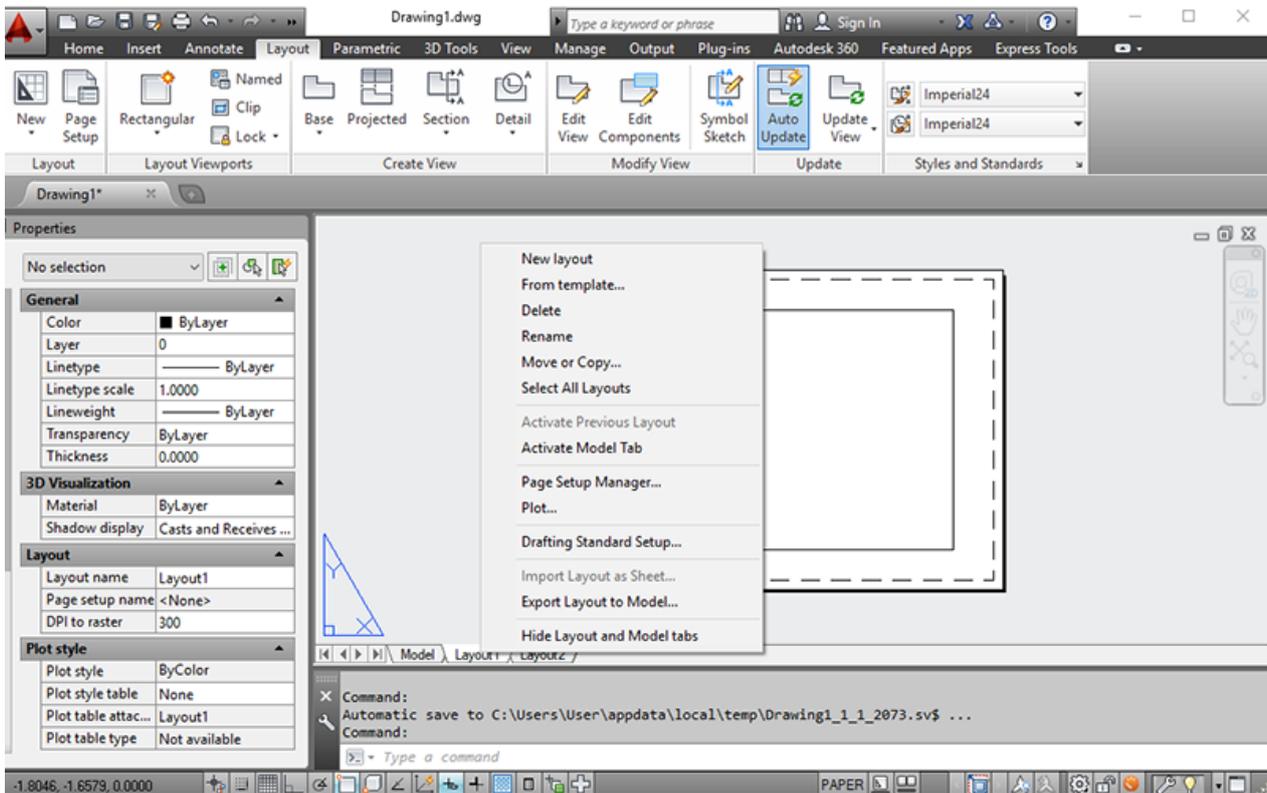


Figura 4 - Visualização das configurações do Layout.  
 Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

### 3.1.5 Gerenciador de configuração de página

Nessa seção, veremos como fazer a configuração de desenhos para impressão no programa AutoCAD. Ao selecionar o Gerenciador de Configuração de página, abre-se uma nova janela na qual podemos escolher entre as opções que você conhece clicando a seguir:

#### Definir atual

Aplica um modelo de *layout* já existente no arquivo.

#### Nova

Criar um novo *layout*. Ao clicar nessa opção abre-se uma nova janela “nova configuração de página”.

#### Modificar

Modificar o *layout* existente. Exibe janela “configuração da página”, onde poderá ser editado e ajustado os parâmetros para a configuração da página selecionada.

#### Importar

Importar um *layout* de outros desenhos (arquivos).

Acompanhe na ilustração abaixo:

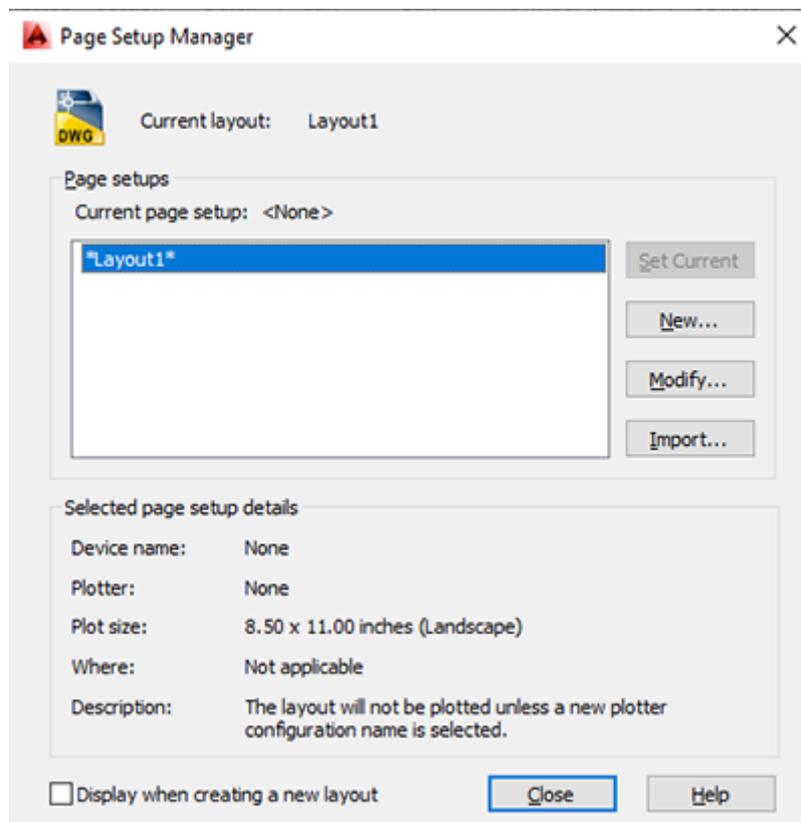


Figura 5 - Gerenciador de configuração de página.  
Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Ainda nessa janela, na parte inferior, temos a exibição de informações com relação ao *layout* selecionado na configuração da página:

- *name* - nome da impressora, ou seja, do dispositivo de saída selecionado;
- plotadora - tipo de impressora selecionada na configuração de página;
- tamanho da plotagem - tamanho e orientação da folha de papel que será impressa;
- onde - localização da impressora ou plotter;
- descrição - texto informativo sobre a impressora.

Quando você não possuir modelos de *layouts* prontos para utilizar, poderá selecionar a opção Nova ou Modificar, para poder configurar o layout segundo os parâmetros que forem necessários.

No primeiro caso, uma nova janela se abrirá, solicitando a especificação de um nome para a nova configuração de página. Em seguida, será aberta a janela Configuração de Página.

No segundo caso abrirá, diretamente, a janela Configuração de Página.

### 3.1.6 Configuração de página

Nessa janela continuamos a configurar os parâmetros de como será a impressão do arquivo.

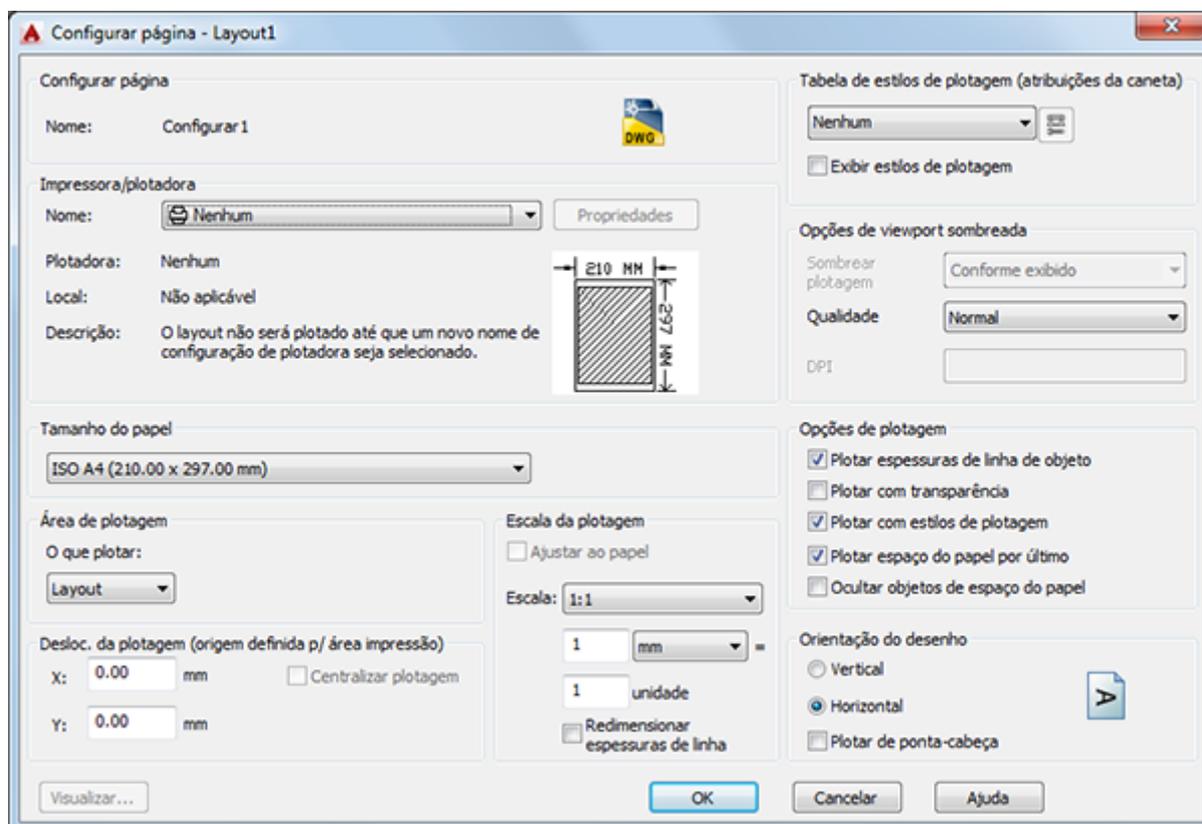


Figura 6 - Configurando uma página para impressão.

Fonte: AUTODESK, 2019.

As configurações realizadas são salvas para o layout atual, podendo ser configurados novos parâmetros em um *layout2*. Vamos às configurações necessárias para a impressão de um arquivo:

**Impressora/plotadora**

Especifica um dispositivo de plotagem configurado para usar para plotagem ou publicação de *layouts* ou folhas.

## VOCÊ QUER VER?



Uma plotadora é um dispositivo de saída para os projetos criados ou editados dentro de um ambiente virtual. Esse dispositivo permite a impressão em grande dimensão e alta qualidade fotográfica, comumente utilizada para projetos de arquitetura e engenharia, projetos gráficos e mapas cartográficos. Você pode ver a impressão de um projeto acessando ao vídeo: < <https://youtu.be/6TFvP7aYvjo> >.

**Propriedades**

Ao lado da especificação da impressora tem o comando Propriedades, por meio dele é exibido o Editor de Configuração de Plotadora (editor PC3), que permite visualizar ou modificar a configuração atual da plotadora, as portas, o dispositivo e as configurações de mídia.

**Tamanho do Papel**

Apresenta os tamanhos de papel disponíveis para o dispositivo de plotagem selecionado.

**Área de plotagem**

Segundo o Autodesk (2019), essa área indica a área do desenho a ser plotada e pode ser selecionada de diferentes formas:

- *layout* - imprime tudo o que estiver na área imprimível do papel;
- extensões - plota todos os objetos no desenho;
- exibir - plota todos os objetos exibidos na *viewport* atual;
- vista - imprime uma das visualizações salvas;
- janela - imprime qualquer porção do desenho especificada pela definição de um retângulo.

#### Deslocamento de plotagem

O deslocamento é realizado pela inserção de valores nas caixas de deslocamento referentes às coordenadas “x” e “y”. Ao selecionar Centralizar Plotagem Automaticamente, a área de plotagem fica centralizada no espaço da folha de papel.

#### Escala da plotagem

A escala de plotagem estabelece a relação entre a unidade de desenho na área do modelo com a unidade de plotagem (milímetros). A opção de *Layout* gera um layout de plotagem com relação 1:1, ainda que tenha outra configuração especificada na Escala. A opção Ajustar ao Papel redimensiona o desenho para melhor aproveitamento da área disponível para impressão. E a opção Escala permite definir uma escala de conversão. O parâmetro Redimensiona Espessuras de Linha e, quando ativado, irá modificar as espessuras de linhas configuradas para que suas espessuras sejam proporcionalmente aumentadas ou diminuídas, conforme a escala que for escolhida para a impressão.

**Importante!** É aconselhável mantermos essa escala como: 1 milímetro = 1 unidade. Veremos adiante como configurar a escala pelas *Viewports*, que permitem configurar escalas diferentes para cada vista no desenho.

#### Tabela de estilo de plotagem (Atribuições da caneta)

Define e edita a tabela de estilos de plotagem ou cria uma nova tabela de estilos de plotagem. Podemos escolher o estilo na listagem de estilo de plotagem disponíveis. Também se pode criar um novo estilo, selecionando-se a opção “Novo”, que abrirá o assistente Adicionar tabela de estilo de plotagem. O ícone Editar (ao lado no nome do estilo de plotagem) abre o Editor de tabela de estilo de plotagem, no qual é possível visualizar ou modificar estilos de plotagem. Ainda temos a opção de ativar o Exibir estilos de plotagem, que permite a visualização na tela dos estilos de plotagem atribuídos a objetos.

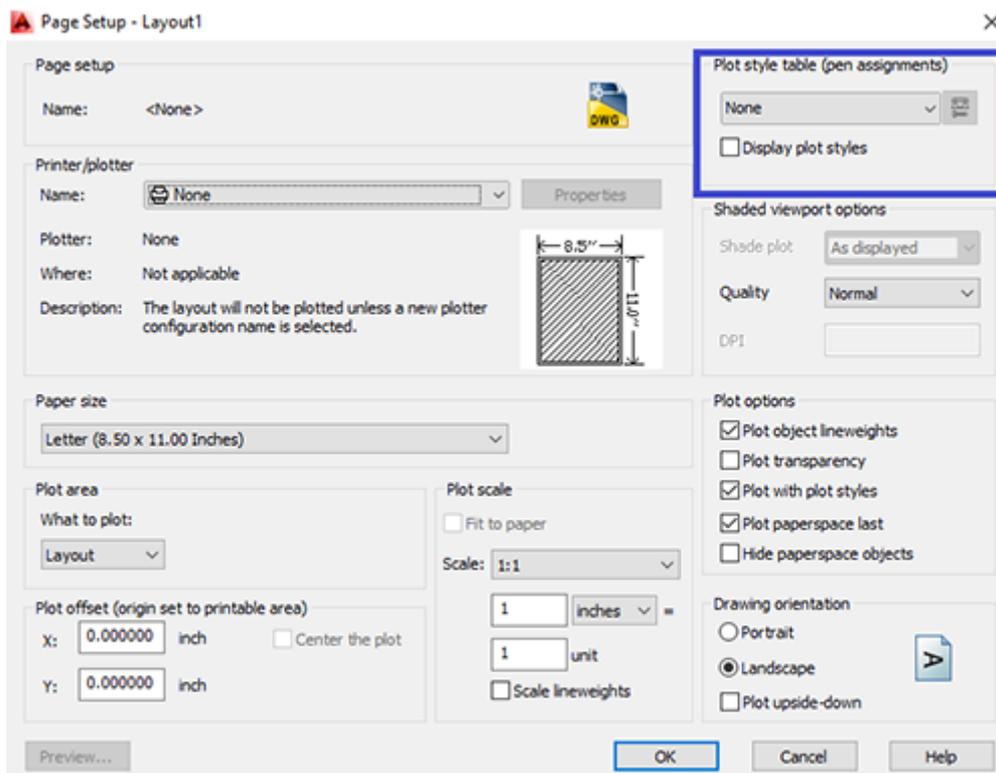


Figura 7 - Tabela de Estilo de Plotagem.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Opções de *viewport* com sombreamento

Especifica como as *viewports* renderizadas, ou sombreadas, são plotadas e determina seus níveis de resolução em “dpi” (pontos por polegada).

Opções de plotagem

Em opções de plotagem clique e conheça as que se pode selecionar:

<b>Plotar espessuras de linha do objeto</b>	Permite a impressão do peso das linhas, ou seja, sua espessura.
<b>Portal transparência</b>	Permite a impressão de transparências, ainda que exija maior tempo de processamento do computador.
<b>Plotar com estilos de plotagem</b>	Permite a impressão de estilos de plotagem aplicados a objetos e camadas.
<b>Plotar por último o espaço do papel</b>	Permite a impressão da geometria do espaço do modelo primeiro. Por padrão, primeiro imprime-se a geometria do espaço do papel.
<b>Ocultar objetos no</b>	

<b>espaço do papel</b>	Permite a ocultação de objetos em uma <i>viewport</i> . Essa opção somente está disponível em uma guia de <i>layout</i> .
------------------------	---

Acompanhe as opções de plotagem na imagem a seguir:

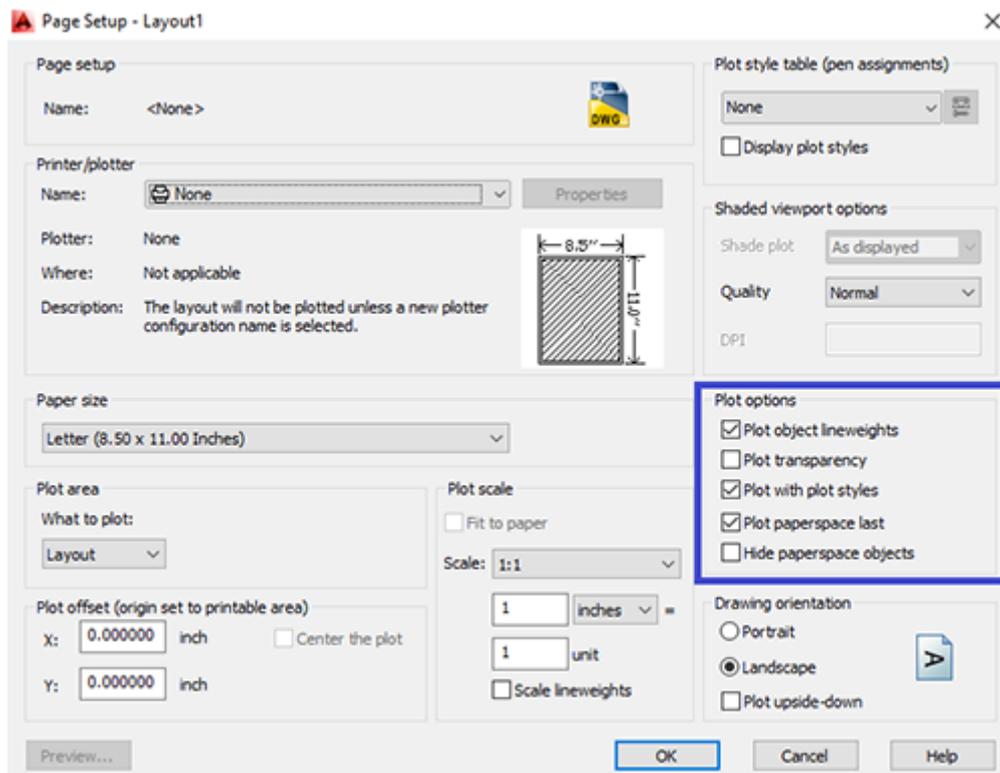


Figura 8 - Exibição das opções de plotagem.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

### Orientação do desenho

Especifica a orientação do desenho no papel para plotadoras que suportam a orientação horizontal ou vertical. Também possui a opção plotar de ponta-cabeça, a qual irá espelhar a impressão na orientação já selecionada.

### Visualização prévia

Ao clicar em Visualizar será exibido o desenho com a aparência que ele terá quando for plotado no papel.

## 3.1.7 Criação e importação de arquivo CTB/STB

Quando configuramos um projeto para impressão precisamos configurar o peso gráfico das linhas que serão impressas, esse conjunto de informações são as cores associadas às camadas, objetos e blocos, que são salvas dentro de um arquivo CTB/STB. Portanto, não precisamos configurar todos esses parâmetros cada vez que formos imprimir um projeto, podemos criar o arquivo CTB/STB e reutilizar esses mesmos parâmetros em projetos futuros.

### Criando seu próprio arquivo CTB

Pode-se criar um novo arquivo CTB/STB selecionando a opção “Novo” na listagem disponível na Tabela de Estilo de Plotagem, na Configuração de Página do programa. Na janela aberta, Adicionar Cor - tabela de estilo de plotagem dependente - Início, seleciona-se a opção Iniciar do Zero e Avançar. A Próxima etapa é definir o nome do arquivo e Avançar. Por fim, pode-se configurar o novo estilo na opção Editor de Tabela de Estilo de Plotagem.

Para configurar um arquivo CTB/STB temos que definir o estilo de plotagem das linhas segundo a cor utilizada, portanto, temos que configurar cada cor utilizada no projeto, por exemplo:

- na listagem Estilos de plotagem, selecione a Cor 1 (digamos ser a cor vermelha);
- no painel Propriedades (coluna ao lado), no botão Cor, selecione a opção Preto;
- no campo espessura de linha, selecione a espessura 0.3000mm.

A seguir, visualize o editor da Tabela de Estilo de Plotagem.

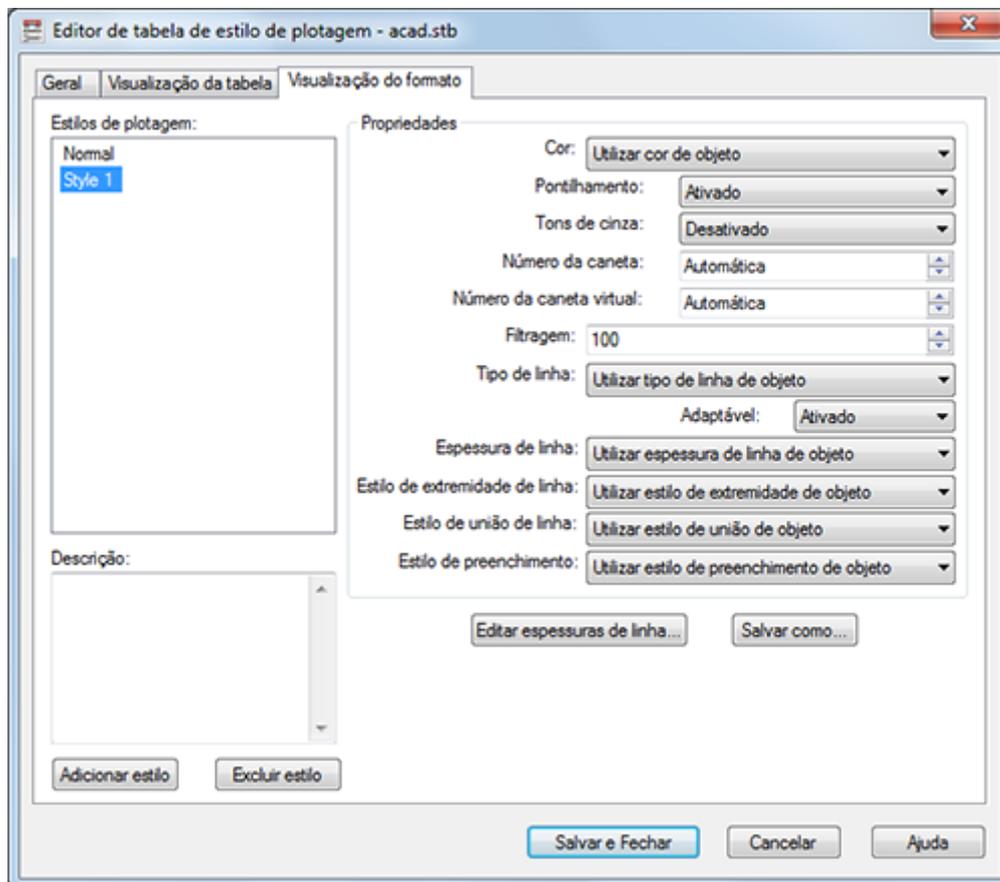


Figura 9 - Visualização do editor de Tabela de Estilo de Plotagem.

Fonte: AUTODESK, 2019.

Com essa definição, todos os objetos do desenho que estiverem desenhados com a cor vermelha (Cor 1) serão impressos em preto com espessura de 0.3mm. Depois de configurar todas as cores utilizadas em seu projeto, clique em Salvar e Fechar e depois em Concluir.

Concluída a criação de seu próprio arquivo CTB, o programa irá retornar para a janela Configuração de Página, e, acessando novamente a Tabela de estilo de plotagem (atribuições da caneta) podemos procurar na listagem de opções o arquivo que acabamos de criar.

Importar arquivo CTB/STB

O arquivo CTB é uma extensão do programa e está salvo no arquivo do AutoCAD.

Através do Gerenciador de Estilo de Plotagem podem-se acessar todos os arquivos de impressão do AutoCAD (CTB/STB). O acesso a esta página pode ser realizado pelo comando "GERESTILO", ou pelo painel Inicial, imprimir e Gerenciador de Estilo de Plotagem.

É importante saber e não esquecer que se você enviar o arquivo para outro computador, deverá enviar junto esse arquivo CTB/STB.

### 3.1.8 Configuração da escala na Viewport de layout

Agora vamos aprender a configurar a escala para impressão dos nossos desenhos. Primeiramente precisamos entender alguns aspectos do programa AutoCAD para então aplicarmos uma fórmula que nos dará a escala em relação à Área de Desenho. Lembrando que na escolha da escala para impressão deve-se executar em menor formato possível, mas sem prejuízo da sua clareza. (ABNT, 1987, p. 1).

O AutoCAD tem as suas configurações estabelecidas em milímetros, portanto temos que fazer uma relação do tamanho do nosso desenho em milímetros para a escala que desejamos na impressão final, sendo:

- A: o fator de conversão de milímetros para escala que utilizamos na Área de Desenho, ou seja na aba Modelo;
- B: o fator da escala que desejamos na impressão final do arquivo.

Vamos utilizar um exemplo: se temos um desenho que foi realizado em metros na Área de Desenho e desejamos imprimi-lo na escala 1/100. Teremos o seguinte:

- nosso fator A tem o valor de 1000 (1 metro = 1000 milímetros);
- nosso fator B tem o valor de 100 (escala desejada).

Portanto, a escala que devemos inserir no programa é 10/1.

Realizado esse cálculo, seleciona-se a *Viewport* que será configurada, clicando duas vezes dentro dela, dá-se o comando de Zoom (atalho “z”), seguido do comando Escala (atalho “es”), para então inserir o valor da escala no formato: valorXP.

No nosso exemplo ficaria “1/10XP”.

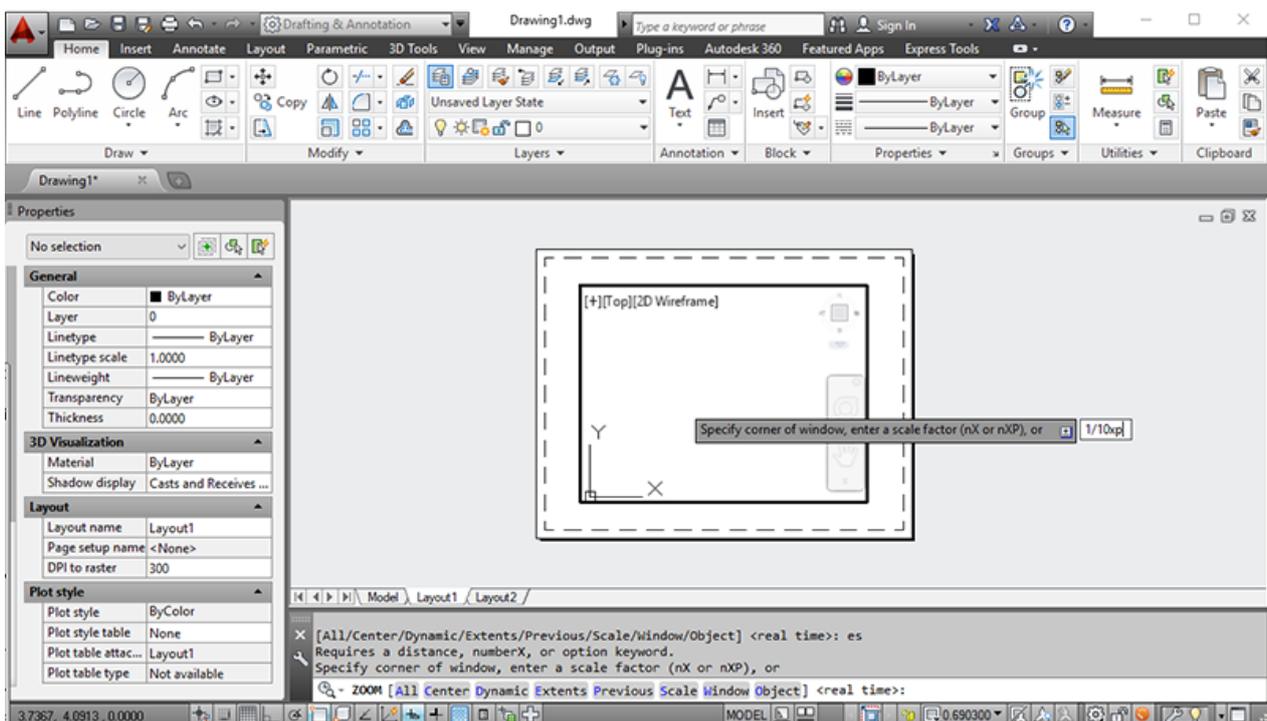


Figura 10 - Inserção do valor da escala na Viewport do layout.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Atenção! Para que o cálculo acima funcione é importante que a configuração da escala no Gerenciador de configuração de página seja 1 milímetro para 1 unidade.

## 3.2 Modificação e manipulação / grupos e componentes

O programa AutoCAD oferece uma variedade de ferramentas que possibilita ao usuário criar sua própria metodologia de trabalho. Nessa seção veremos as possibilidades apresentadas pelos comandos que permitem criar e editar grupos em seu projeto.

Frequentemente trabalhamos com arquivos de projeto em um nível de complexidade que torna difícil organizá-los apenas pelo método de camadas ou com a inserção dos blocos, as ferramentas de grupo permitem agrupar diferentes objetos dentro do arquivo, segundo as necessidades do projeto, ainda que esses objetos estejam em camadas diferentes.

Tomamos, por exemplo, um arquivo de projeto que possui uma camada chamada mobiliário, esta camada é composta por blocos e, dependendo do tamanho do projeto que está sendo criado, podemos falar de centenas de blocos. Como organizar esse arquivo?

Podem-se configurar mais e mais camadas, então teríamos, por exemplo, as camadas de mesas e cadeiras e as camadas de mobiliário de banheiro, ou, podemos optar por organizá-los em grupos. Ainda nesse exemplo, podemos selecionar uma mesa e suas cadeiras e transformar em um grupo único que ainda pode ser editável.

Você verá a seguir como trabalhar com essa ferramenta e, também, conhecerá os comandos e parâmetros para a criação e edição de textos e cotas.

### 3.2.1 Criando e editando Grupos de componentes

Os comandos para trabalhar com grupos se localizam na aba Padrão, painel Grupos. Esses comandos incluem criar grupos, edição de um grupo e ativar e desativar a seleção de grupo.

Para criar um grupo você deve selecionar as diversas geometrias na guia Padrão, painel Grupos comando Grupo ou comando “G” na Caixa de Comandos. Essa é a maneira mais simples para criar um grupo, mas, ao executar o comando dessa maneira o grupo é criado sem um nome para especificá-lo.

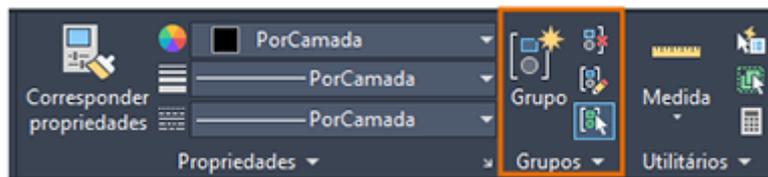


Figura 11 - Visualização do painel grupos.

Fonte: AUTODESK, 2019.

Para mantermos a organização do arquivo é importante nomear cada grupo criado, os comandos para esse fim são: comando “G” (dentro da Caixa de Comando); seguido do comando “N” (nome do grupo); digitar o nome do grupo que irá criar e pressionar a tecla “Enter” do teclado; selecionar os objetos que serão agrupados na Área de Desenho e novamente pressionar a tecla “Enter”.

Ao realizar essa sequência de comandos no programa, você terá notado que além da opção de nomear o bloco também existe a opção de acrescentar uma descrição, nesse espaço você poderá incluir informações relevantes a respeito de material, preço ou fornecedor, por exemplo.

## VOCÊ SABIA?



Alguns elementos, como círculos e seus segmentos, podem parecer deformados ou fora de escala conforme é alterado o Zoom. Isso acontece porque o AutoCAD utiliza elementos simplificados para representar elementos complexos, como várias retas para representar um círculo, visando exigir menos do processador do computador. Para ajustar isso deve-se utilizar o comando “Regen” (RE), que faz o AutoCAD atualizar o desenho para a visualização atual.

Outra forma de nomear os grupos criados é por meio da opção Editar, no painel Grupos. Essa opção permite também adicionar e remover objetos de dentro do grupo.

Outro comando presente no painel Grupos permite ativar e desativar a seleção de grupos no projeto. Quando ativado, permite a seleção de todos os componentes de um grupo com a seleção de apenas um componente pertencente. Quando a opção de Seleção de Grupo estiver desativada permitirá a seleção e edição dos objetos como se não estivessem agrupados. Portanto, por meio desse comando, podemos facilmente movimentar os objetos dentro de um grupo.

### Gerenciamento de Grupo

O Gerenciamento de Grupo é outro comando localizado no painel Grupo, aba Padrão. Esse comando permite configurar diversos parâmetros para a criação de grupos ou para editar grupos já criados.

Ao ativar esse comando abre-se uma janela que apresentará, na parte superior, a listagem dos grupos utilizados no arquivo, abaixo dela se encontra os parâmetros para a identificação do grupo. Pode-se nomear um grupo já criado no projeto, bem como adicionar uma descrição dele. Também é possível editar essas mesmas configurações.

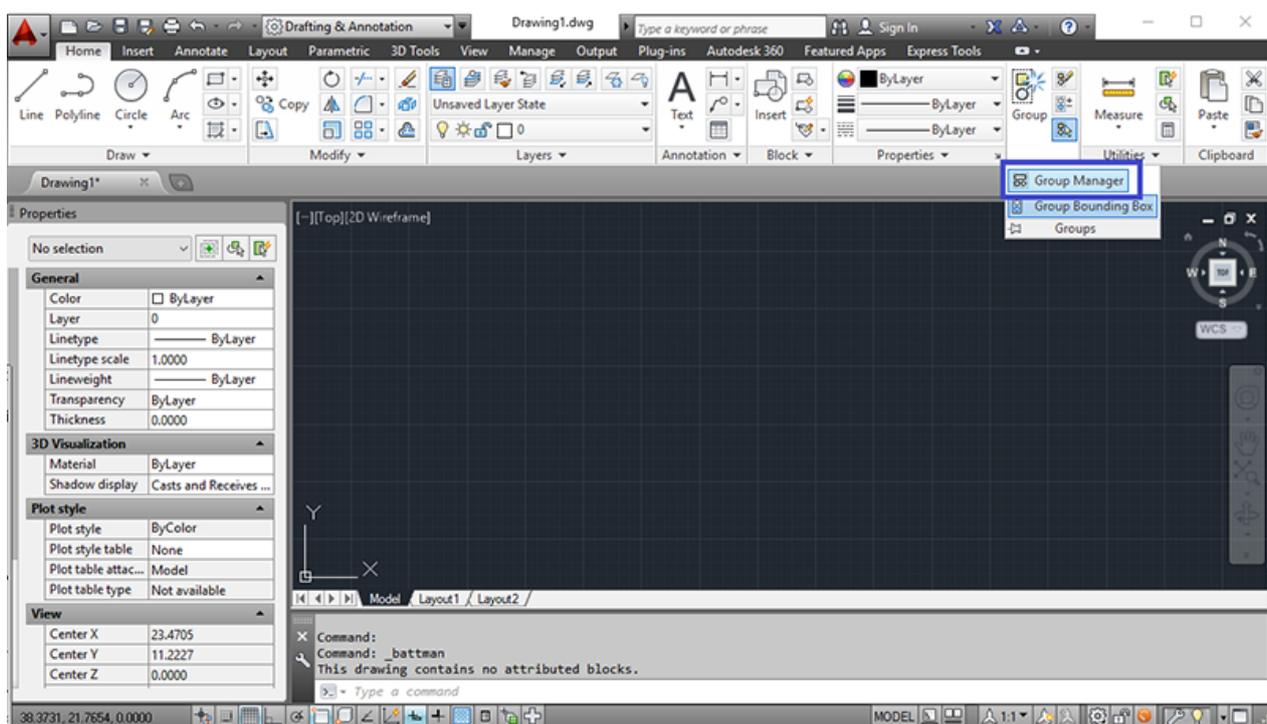


Figura 12 - Visualização da opção Gerenciamento de Grupo.

Ainda no Gerenciamento de Grupo, temos o comando para a criação de um grupo, para isso você deve clicar no comando Novo. Essa opção fechará temporariamente a janela de Gerenciamento de Grupo, para que o usuário possa selecionar os objetos que farão parte do grupo que está sendo criado. Após a seleção, conclui-se o comando com a tecla *Enter* do teclado.

As últimas configurações disponíveis no Gerenciador de Grupo são os comandos de mudança de grupo, ou seja, edição de um grupo já existente. Para utilizar esse comando, primeiro deve-se selecionar um grupo na área de desenho, após a seleção o programa permitirá as opções de: remover ou adicionar um objeto ao grupo selecionado; renomear o grupo; escrever ou reescrever a sua descrição; explodir o grupo, ou seja, desfazer o grupo selecionado; alterar entre as opções de grupo selecionável ou não selecionável; e reordenar os objetos pertencentes a um grupo, ou seja, permite alterar a ordem na qual os objetos de um grupo estão organizados.

### 3.2.2 Criando e Configurando Textos

Dentro do AutoCAD podemos inserir e configurar textos que irão representar as legendas, títulos e anotações do projeto, lembrando-se, sempre, de consultar as normas pertinentes da NBR 8402/ABNT (1994), de maneira que o projeto seja claramente comunicável.

Para criarmos e/ou editarmos um texto dentro do programa, temos a função Estilo de Texto que pode ser acessada digitando o atalho “et” (st, em inglês) na Caixa de Comando, ou acessando o comando Estilo de Texto, no painel Texto, da aba Anotação. Inicialmente, o ícone deste comando não estará visível, sendo necessário expandir a área do painel clicando na seta existente ao lado direito do nome do painel.

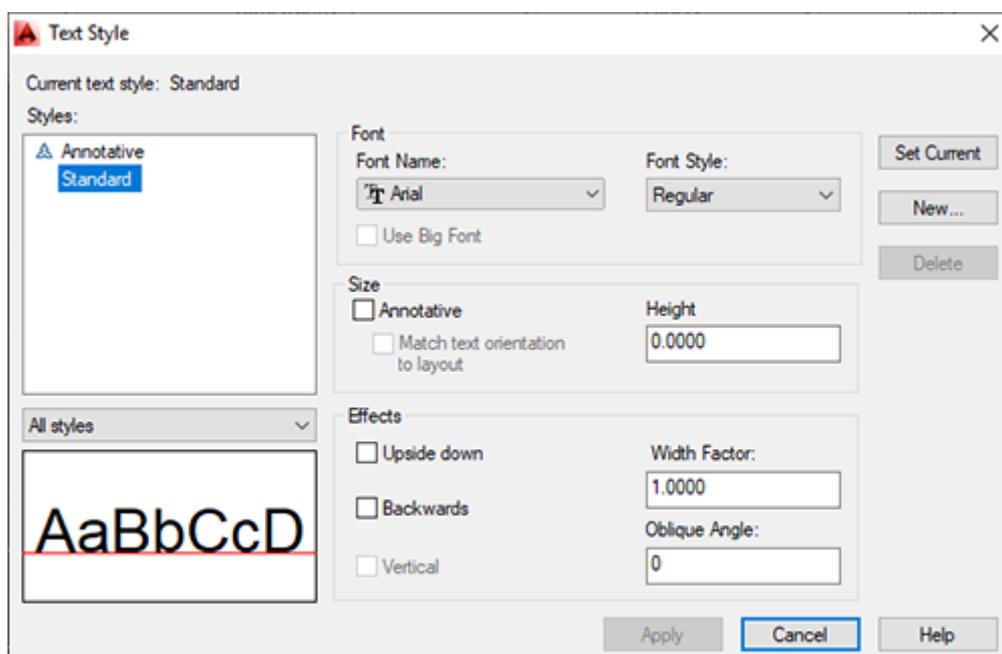


Figura 13 - A janela Estilo de Texto permite configurar parâmetros dos textos inseridos no arquivo.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Estilo de Texto – criando um estilo.

Ativado o comando Estilo de Texto, abre-se uma janela com diversos parâmetros a serem configurados. Na primeira linha da janela está indicado o estilo de texto atualmente ativo para ser configurado.

Logo abaixo, aparecerá um quadro com a listagem dos estilos utilizados no arquivo, a partir do qual você poderá escolher o estilo que deseja editar e clicar em Definir Atual.

Ao lado da listagem de Estilos de Texto a janela apresenta as configurações de Fonte e do Tamanho da letra (a fonte da letra; o estilo da letra, ou seja, se terá um estilo regular, em Itálico, em negrito, ou em negrito itálico; e também altura da fonte).

Abaixo das opções de configuração de fonte existem as opções de Efeitos. Entre essas opções você pode escolher inserir textos: de cabeça para baixo; de trás para frente; tem opção de esticar horizontalmente os textos; e também aplicar uma inclinação nas letras.

No canto direito da janela de Estilo de Texto existe a opção para criar um novo estilo (Novo), ao clicar na opção, abre uma nova janela pedindo para definir um nome do novo estilo de texto, depois de nomeado você pode configurar com os parâmetros vistos anteriormente e, para finalizar o comando, clicar na tecla Aplicar.

## VOCÊ O CONHECE?



Theodore Touloukian é o fundador da Touloukian Touloukian Inc, um escritório de arquitetura localizado em Boston e premiado em diferentes projetos. A empresa atua em projetos residenciais, comerciais e institucionais, em uma escala que abrange desde o *design* de interiores até projetos urbanos. Uma marca do escritório é a combinação de tecnologias e materiais em cada projeto realizado como, por exemplo, a revitalização de um parque em Detroit, o Lumen at Beacon Park, no qual utilizaram o programa AutoCAD para realização dos projetos.

Painel Texto – selecionando e alterando estilos de texto

O Painel Texto traz algumas opções, veremos nessa seção cada uma delas. Navegue no recurso abaixo e acompanhe.

A primeira opção está representada pela letra “A”, que permite a criação de texto dentro de um dos estilos já configurados. Esse comando tem a opção de texto múltiplo ou linha simples, o primeiro cria um texto que pode ser editado, e o segundo cria uma linha de texto que será um objeto independente que você pode mover e editar.

A segunda opção do Painel Texto apresenta um corretor ortográfico. Ao acionar esse comando você poderá escolher selecionar os objetos que deseja averiguar, ou seja, os textos nos quais pretende aplicar a correção, fazer a correção em todo o arquivo, ou aplicar a correção apenas no *layout* ativo.

Na parte inferior do corretor de texto, você também poderá escolher o idioma para correção, e, na opção de configurações, poderá selecionar os aspectos do texto que serão avaliados na correção. Poderá, por exemplo, selecionar ignorar um conjunto de letras e números na sua correção, uma situação muito comum quando você está gerando um arquivo técnico.

Ao clicar na tecla Começar abrirá uma nova janela que lhe dará sugestões de correção para cada erro que o programa detectou. Portanto, para concluir as mudanças você seleciona a sugestão dada pelo programa e clica em Mudar ou Mudar para Todos, essa última opção irá alterar a escrita todas as vezes que aquela palavra aparecer. Para concluir as alterações, clica-se na opção Fechar.

Também se pode modificar o Estilo de Texto de textos já criados na Área de Desenho, selecionando-se o texto e escolhendo o estilo que deseja aplicar na listagem de estilos oferecida no painel Texto da aba Anotação. As últimas opções do painel Texto são um buscador de palavras e uma opção para modificar a altura do texto.

### 3.2.3 Criando e Configurando Cotas

O programa AutoCAD oferece diversas opções de configuração. No painel Dimensão, na aba Anotação, temos as opções:

- linear – que cria uma dimensão linear paralela aos eixos de coordenadas “x” ou “y”. Comando: cotalinear (dimlinear). Atalho: cli (dli, em inglês);
- alinhada – que cria uma cota alinhada ao ângulo de inclinação do objeto cotado. Comando: cotaalin (dimlinear). Atalho: coa (dal, em inglês);
- angular – que cria uma cota com valor de um ângulo. Especifica ângulo entre objetos ou entre três pontos. Entre os objetos que podem ser selecionados para criação dessa cota estão o arco, o círculo e linhas. Comando: cotaang (dimangular). Atalho: cang (dan, em inglês);

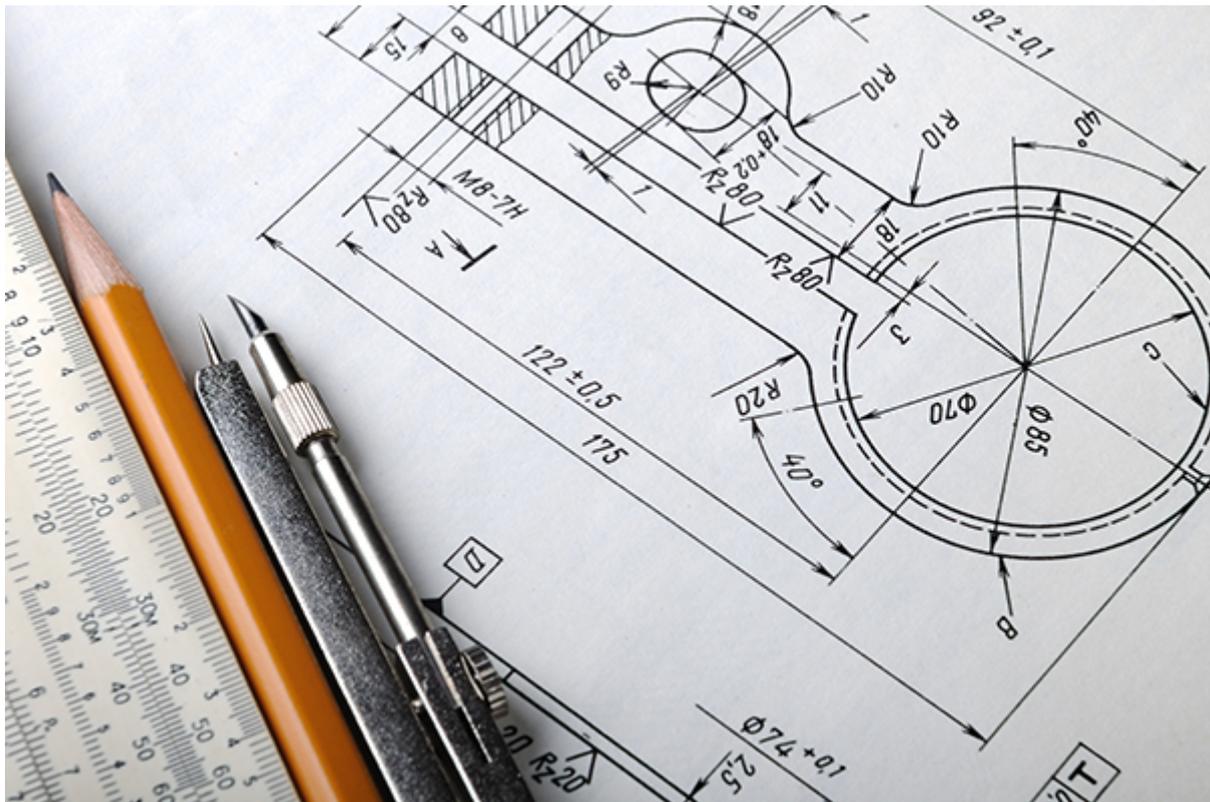


Figura 14 - Exemplo de tipos de cotas.

Fonte: Scorpp, Shutterstock, 2019.

- comprimento de arco - cria uma cota com a dimensão do comprimento do arco ou segmento de arco de uma polilinha. Comando: cotaarco (dimarc). Atalho: arc (dar, em inglês);
- radial - cria uma cota que dimensiona o raio de um arco ou de um círculo, apresentando o valor da dimensão acompanhado do símbolo "R" em frente ao valor. Comando: cotaraios (dimradius). Atalho: cra (dra, em inglês);
- diametral - cria cota diametral de um círculo ou um arco. Dimensiona o diâmetro de um círculo ou arco selecionado, mostrando o símbolo do diâmetro em frente ao valor dimensionado. Comando: cotadiametro (dimdiameter). Atalho: cdi (ddi, em inglês);

- com desvio para arcos e círculos (ou, cotas de raio reduzidas) - cria uma cota com valor do raio do objeto selecionado, sendo que a origem da linha de cota pode ser especificada na posição que ficar mais conveniente no desenho. Ferramenta útil quando o centro de arcos ou círculos está localizado muito além da área que será impressa no layout. Comando: cotacomdesvio (dimjogged). Atalho: ccd (djo, em inglês);
- ordenadas - dimensiona distâncias horizontais ou verticais de um ponto de origem. Essas cotas são utilizadas para a prevenção de erro na execução dos projetos, pois elas mantêm deslocamentos precisos sobre a referência. Comando: cotaorden (dimordinate). Atalho: coo (dor, em inglês).

## 3.3 Linhas auxiliares, *layers*, terrenos, texturas e materiais, estilos

Nessa seção você irá aprofundar seus conhecimentos a respeito de alguns comandos oferecidos pelo programa AutoCAD. Inicialmente iremos explorar as ferramentas de camadas, texturas e as possibilidades oferecidas pela utilização do comando de linhas auxiliares. A primeira ferramenta é indispensável para a organização de projetos complexos. Já as texturas e linhas de chamada podem agregar muita informação a seus projetos com pouco esforço de configuração.

Em um segundo momento, por meio de um exemplo, iremos abordar alguns aspectos a respeito de ferramentas de visualização e edição tridimensionais.

Dentre esses comandos você irá aprender a trabalhar com o fatiamento de modelos e como gerar cortes ajustáveis, ampliando as possibilidades de visualização de modelos desenhados tridimensionalmente. Sobre a visualização, você também irá aprender a configurar uma vista específica do modelo e como configurar sua visualização.

### 3.3.1 Linhas auxiliares

As linhas auxiliares, ou linhas de chamada, permitem agregar informações objetivas ao seu desenho. A linha de chamada pode ser uma Spiline ou uma Linha na qual uma das extremidades possui uma seta e na outra uma informação textual.

Uma linha de chamada pode ser colocada em qualquer ponto ou elemento de um desenho e pode-se configurar a sua aparência, por exemplo, as linhas de chamada podem ser linhas retas ou curvas.

Os comandos das linhas de chamadas estão agrupados em painel próprio, na aba Anotação, junto dos painéis Texto e Dimensão. Entre as opções podemos adicionar e remover linhas de chamada, ou ainda alinhar linhas de chamadas pré-existentes no desenho.

Ao clicar na seta ao lado do nome do painel abre-se uma janela, o Gerenciador de Estilo de Linha de Chamada Múltipla.

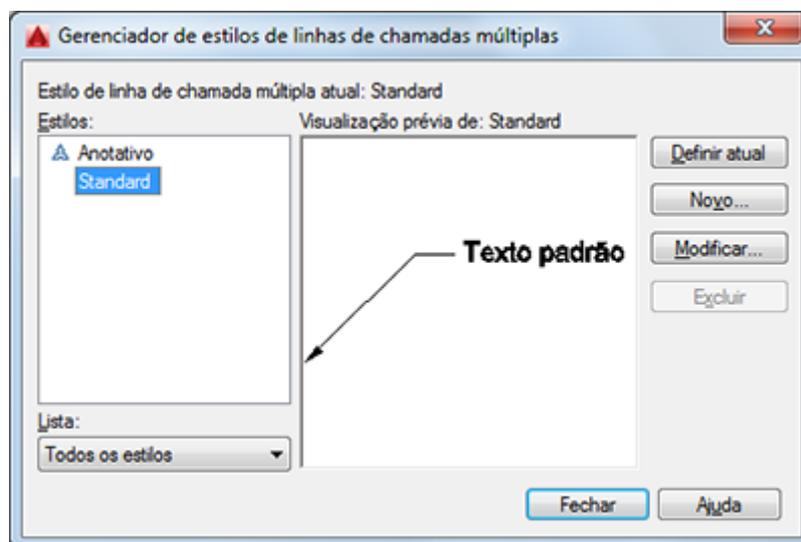


Figura 15 - Visualização do Gerenciador de estilos de linhas de chamadas múltiplas.

Fonte: AUTODESK, 2019.

Esse gerenciador permite selecionar um estilo a ser utilizado no desenho, dentro da listagem apresentada, e, também, criar, modificar e excluir estilos. Clique nas abas para entender as opções:

#### **Opção Definir Atual**

Define o estilo selecionado na lista como o estilo atual para ser utilizado no projeto. Portanto, todas as novas linhas de chamada serão criadas nesse novo estilo selecionado.

#### **Opção Novo**

Abrirá uma nova janela, Criar Novo Estilo de Linha de Chamada Múltipla, nesse espaço você poderá criar um novo estilo da linha de chamada, atribuindo um nome ao estilo e clicando em Continuar. Esta ação abrirá outra janela, Modificar o Estilo de Linha de Chamada Múltipla, na qual é possível configurar, por exemplo: o desenho do símbolo da seta e o seu tamanho; a cor da linha de chamada; e a configuração do texto.

#### **Opção Modificar**

Leva diretamente à janela acima descrita, Modificar o Estilo de Linha de Chamada Múltipla.

#### **Opção Excluir**

Elimina o estilo selecionado.

### **3.3.2 Camadas**

O painel Camadas, na aba Padrão, possui alguns ícones que facilitam o acesso rápido a determinados comandos:

- comando propriedades - gerencia as camadas e as propriedades da camada;
- tornar camada atual - definir a atual camada selecionada para os objetos selecionados na área de desenho;
- alterar camada - modifica a camada do objeto selecionado, correspondente à camada de destino;
- camada anterior - desfaz a última, ou últimas, modificações nas configurações da camada;
- isolar camadas - esse comando oculta ou bloqueia todas as camadas, exceto as camadas correspondentes aos objetos selecionados no momento.
- restaurar - restaura a visualização das camadas que estavam ocultas ou bloqueadas;
- congelar - congela as camadas dos objetos selecionados na área de desenho;
- desativar - desativa o *layer* (camada) de um objeto selecionado.

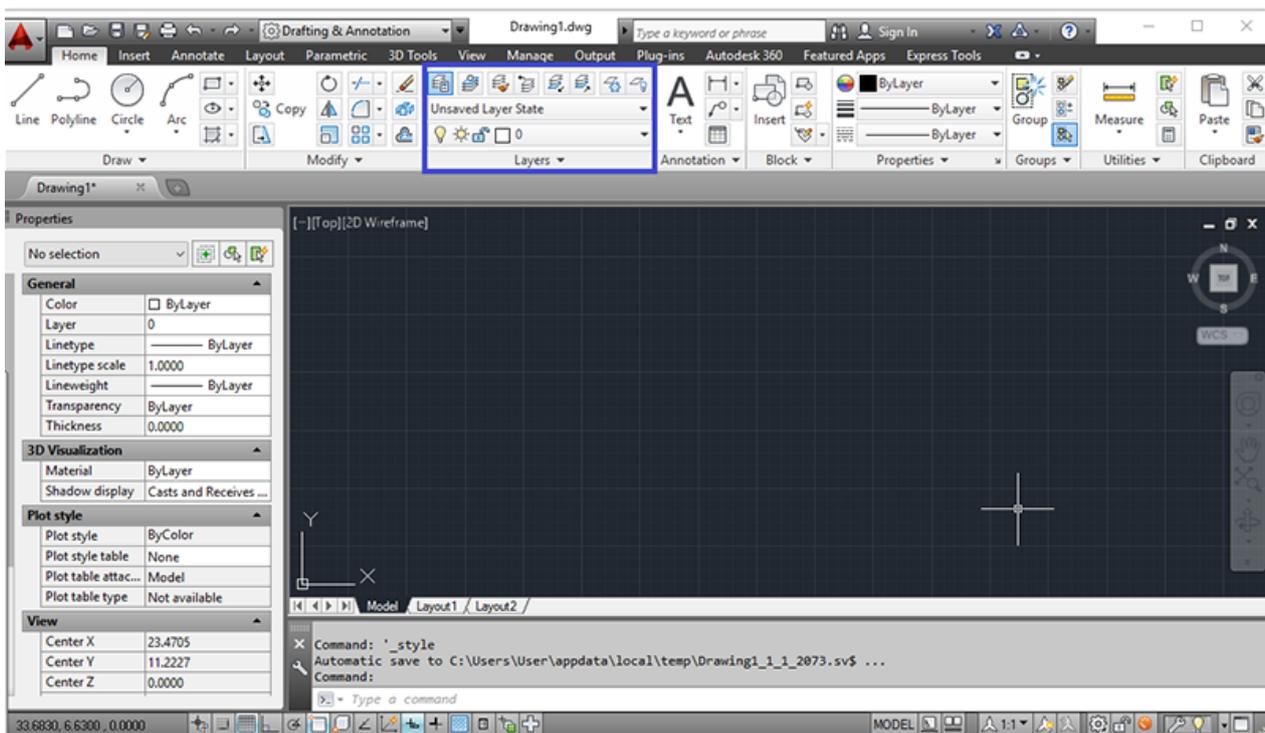


Figura 16 - Visualização do Painel de Camada (Dayer).  
 Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Abaixo desses comandos temos a opção de selecionar as camadas, e, ao lado do nome das camadas, temos ícones que representam as opções para: apagar ou acender; congelar ou descongelar; e bloquear ou desbloquear. Expandindo o painel Camadas, temos ainda as opções que você conhece clicando a seguir:

- Descongelar todas as camadas do projeto, antes congeladas.
- Bloquear uma camada referente a um objeto selecionado.
- Desbloquear uma camada referente a um objeto selecionado.
- Modificar as propriedades de uma camada, referente a objetos selecionados, para a camada atual.
- Copiar um objeto selecionado na área de desenho para uma nova camada.
- Visualizar, temporariamente, os objetos referentes às camadas que estão selecionadas, ocultando todos os demais. A visualização total dos objetos retorna com o fechamento do comando.
- Congelar todas as camadas em todos os layouts, exceto as camadas da viewport atual.
- Mesclar as camadas selecionadas.
- Apagar camadas.

### 3.3.3 Aplicando Texturas

As texturas são padrões de desenhos que podem ser aplicadas em qualquer parte da Área de Desenho que estiver delimitada por linhas, ou seja, que possua uma área fechada.

A ativação desse comando pode ser realizada pela aba Padrão, painel Desenhar, comando Hachura. Na seta ao lado do ícone do comando há três opções de preenchimento: por hachura; por gradiente; ou por contorno.

A última opção abrirá uma janela, que requererá a seleção de uma área fechada, na qual será aplicada a textura. As demais opções levarão, automaticamente, para a abertura de uma nova aba, Criação de Hachura.

No primeiro painel, Contorno, pode-se escolher entre selecionar um ponto, ou seja, clicar dentro de uma área definida, ou selecionar uma geometria fechada, como por exemplo, uma área fechada definida por uma polilinha ou um círculo.

No segundo painel, Padrões, podem-se selecionar padrões de texturas a serem utilizados no projeto. O programa AutoCAD vem com uma biblioteca de hachuras compostas por arquivos do tipo .pat. Ao selecionar um padrão de hachura neste painel, antes de fechar o comando, pode-se alterar alguma, ou algumas, de suas configurações no painel ao lado, Propriedades.

O painel Propriedade permite configurar: o tipo de hachura; a sua cor; o ângulo de inclinação no qual será aplicado ao desenho; a sua escala; e ainda se ela terá um fator de transparência.

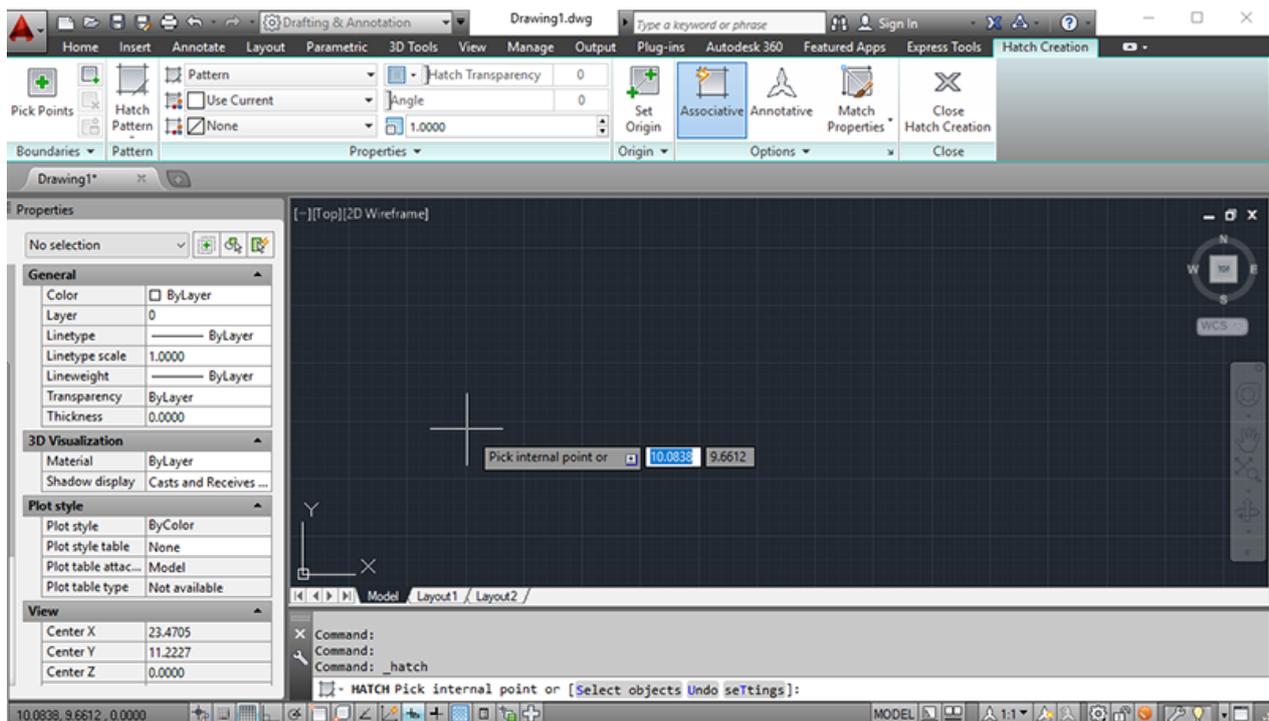


Figura 17 - Como criar uma hachura (Hatch Creation).

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

O painel seguinte, Origem, permite escolher em qual ponto da região hachurada terá início o desenho da hachura; por exemplo, no canto inferior esquerdo ou no centro.

O último painel, Opções, permite modificar as bordas que limitam o desenho da hachura, além disso, permite expandir suas opções clicando na seta ao lado do nome do painel (AUTODESK, 2019). Esta ação abrirá uma janela, Edição de Hachura, a qual traz, em um único espaço, todas as opções vistas até esse ponto.

### 3.3.4 Modelando um terreno

Uma atividade corriqueira nessa profissão é o desenho do terreno, onde será implantado o futuro projeto. A representação desse terreno é feita pelo desenho de seus limites e das curvas de nível que representarão as suas dimensões verticais. Essas informações são adquiridas junto a órgãos públicos da cidade onde o projeto será implantado.

Você sabia que podemos, a partir dessas informações, criar um modelo 3D do nosso terreno?

Ao iniciarmos esse trabalho é importante configurarmos uma nova camada onde serão inseridas as geometrias referentes ao terreno.

Para que você compreenda melhor como desenhar um terreno, nosso próximo passo será entrar no ambiente 3D do programa AutoCAD.

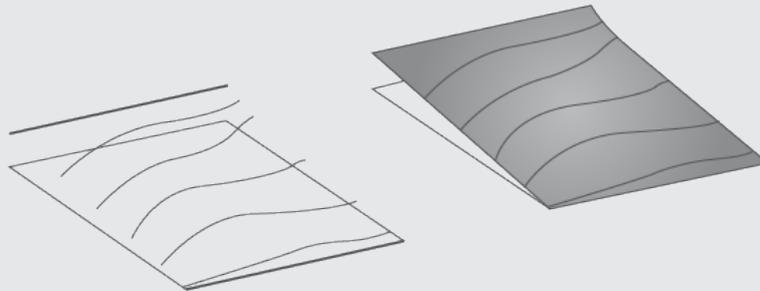
## CASO



Vamos criar nosso terreno em 3D? Para realizá-lo precisamos de um arquivo com curvas de nível, caso não tenha nenhum, você poderá inventar a geografia do terreno.

O primeiro passo é desenhar o limite do terreno, para isso você utilizará o comando Retângulo ou Polilinha, por exemplo.

A seguir, vamos desenhar nossas curvas de nível (caso ainda não as tenha), para isso podemos utilizar o comando *spline* e criar algumas linhas. Para esse exercício, cinco linhas serão suficientes. Desenhe tudo em metros. Insira o comando *Orbita3d*, e manipule a visualização do seu arquivo, você perceberá que o desenho está em duas dimensões dentro de um ambiente tridimensional. Agora vamos subir as curvas de nível. Comece ativando o comando de precisão *Ortho*, depois selecione cada linha de cota e desloque-as 1 metro no eixo “z” em relação à linha de cota anterior. E, por fim, desenhe duas linhas por cima do limite do terreno, uma em cada extremo, ao lado das linhas de cota inicial e final, a seguir eleve-as para o mesmo nível das linhas de cotas inicial e final respectivamente. Nesse ponto, você terá algo similar à imagem abaixo (ao lado direito, o terreno modelado):



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em AutoCAD, 2019.

Agora, insira o comando *Loft*. Depois de ativado você deve selecionar as linhas em ordem. Comece pela linha no limite do terreno, prossiga selecionando, em ordem, as cinco linhas de cota e, por fim, selecione a outra linha no limite do terreno. Conclua o comando apertando a tecla *Entre* do teclado. Pronto, você modelou seu terreno em 3D!

Depois de acompanhar o caso no ambiente 3D do programa AutoCAD, vamos estudar alguns comandos específicos desse ambiente tridimensional e as possibilidades que ele apresenta para melhor representarmos nossos projetos.

### Ferramenta de visualização 3D

Utilizando a ferramenta de navegação e visualização 3D é possível navegar através do desenho, ainda que ele seja desenhado apenas em duas dimensões. Utilizando as ferramentas de visualização podemos percorrer os desenhos em seus diversos ângulos, definir uma vista específica e, também, criar animações que podem ser salvas e compartilhadas em arquivos separados do arquivo do projeto.

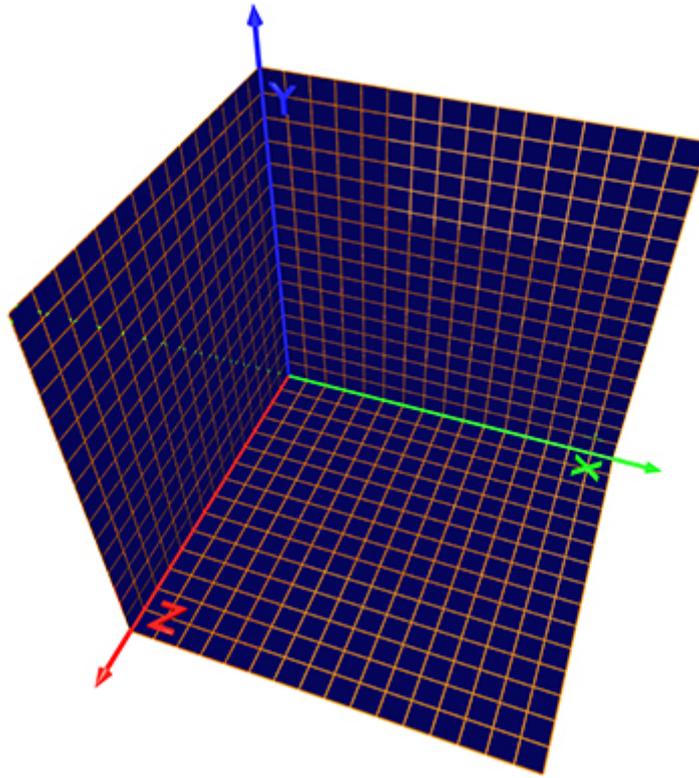


Figura 18 - Imagem de um espaço tridimensional.

Fonte: Dmitri Gruzdev, Shutterstock, 2019.

Para a visualização dos modelos em 3D utiliza-se o comando ORBITA3D. O programa traz algumas vistas pré-configuradas, como, por exemplo, a vista isométrica, a vista superior, a vista frontal ou a vista lateral direita, que podem ser acessadas diretamente no ícone que se encontra no canto superior direito da Área de Desenho, acima da barra Ferramentas de Visualização. Além disso, pode-se especificar uma vista utilizando o comando Câmera (AUTODESK, 2019).

#### Comando Câmera

Digitando-se o comando Câmera na Caixa de Comando você pode criar uma nova câmera, ou seja, o novo enquadramento para a visualização do seu projeto. Ao acionar esse comando, o programa pede a definição de um ponto na Área de Desenho, onde será fixada a câmera e, em seguida, a direção que ela irá enquadrar. Por fim, o programa pergunta se deve mudar para a nova vista criada ou continuar na atual.

Depois de criada uma nova vista, você ainda pode modificá-la, selecionando o ícone da câmera gerado na Área de Desenho. Dessa forma, pode-se alterar a sua posição e o ângulo de enquadramento.

Ao selecionar uma câmera, o programa abrirá automaticamente uma janela, Visualização da Câmera, que, como o nome já diz, dará a visualização da câmera que está sendo posicionada no arquivo. Este aspecto é muito útil para enquadrarmos meticulosamente o que necessitamos em um desenho. Ainda na janela Visualização de Câmera, pode-se escolher o estilo visual da vista que está sendo gerada, por exemplo, realístico, aramado ou sólido.

## VOCÊ QUER LER?



Além de criar e configurar diferentes enquadramentos do projeto o programa AutoCAD também permite a criação de animações. Saber criar animações pode ser muito útil em seus futuros projetos, pois é uma maneira eficiente de compartilhar seu trabalho, de forma facilmente compreensível, mesmo por pessoas não especialistas da área. No site Autodesk Knowledge Network, você encontrará um passo-a-passo de como fazer uma animação no programa AutoCAD, para acessá-lo visite o endereço: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-19E41C48-90E0-4462-9CC3-1BBECCFF5CC1-htm.html>>.

### Comando *Loft*

Tendo-se conhecimento sobre a visualização de objetos 3D pode-se também aprender a editá-los, uma vez que todos os comandos de desenho e edição funcionam igualmente no ambiente 3D.

Na verdade, todo o arquivo gerado no programa AutoCAD sempre é criado no ambiente tridimensional, embora muitos dos desenhos que realizamos no ambiente sejam em apenas duas dimensões e, por conta disso, utilizamos sempre uma projeção ortogonal do desenho.

Portanto, voltando a representação do nosso terreno em 3D, podemos perceber que com os comandos de seleção podemos movimentar as curvas de nível elevando-as ou rebaixando-as, segundo as orientações da planta topográfica.

Depois de concluída essa edição você terá as linhas de curva do seu terreno em alturas diferentes, mas ainda serão curvas soltas no espaço. Para transformá-las em uma superfície você poderá utilizar o comando *Loft*. Ativado esse comando, você deve selecionar as curvas de nível em ordem, crescente ou decrescente. O comando é concluído com a tecla *Enter* do teclado.

### Comando Fatiar

Agora, vamos falar sobre o comando Fatiar (*slice*), esse comando possibilita realizar uma intersecção de um plano com uma superfície, um sólido, ou um objeto, gerando uma seção transversal da superfície, sólido ou objeto.

O comando Fatiar pode ser realizado selecionando-se: um segundo objeto; uma superfície; através o eixo Z; por meio de alguma vista definida; com relação aos eixos "xy", "yz" ou "zx"; e, como última opção, também tem o corte especificado por três pontos. Por meio desse último comando é possível realizar planos de cortes inclinados tanto em relação ao eixo "x", quanto "y" ou "z".

Através desse comando, os objetos são seccionados, ou seja, sua superfície ou malha são alteradas. Atalho: fat (sl, em inglês).

### Comando Corte ajustável

Ativando esse comando é possível criar um plano de corte que pode ser movimentado dentro da área de desenho. Portanto, pode-se ver a região seccionada dos objetos à medida que é movimentada o plano de corte.



Figura 19 - Representação tridimensional com corte.

Fonte: Shutterstock, 2019.

Importante ressaltar que esse comando não modifica a superfície ou a malha do objeto, como o comando anterior, apenas cria um plano de corte que pode ser modificado, alterando a visualização do objeto. Comando: *sectionplane*.

## Síntese

Concluimos a unidade três, que teve por objetivo apresentar o conteúdo a respeito da impressão/plotagem de arquivos do AutoCAD; alguns comandos mais avançados; e, ainda, o ambiente 3D. Agora, você já tem conhecimento suficiente para criar, compartilhar e imprimir seus projetos utilizando esse programa.

Nesta unidade, você teve a oportunidade de:

- aprender a preparar seu desenho para a impressão;
- conhecer as diferenças entre o espaço do modelo e o espaço do *layout*;
- saber como criar *viewports* e configurar sua escala;
- entender como criar e importar arquivos *ctb/stb*;
- explorar aspectos da criação e edição de textos, cotas e linhas auxiliares;
- criar e trabalhar com grupos;
- realizar configurações da criação de camadas;
- experimentar a criação de um terreno modelado em 3d;
- utilizar comandos 3d do programa.

# Bibliografia

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 Caracteres 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 13142 Desenho Técnico: dobramento de cópias. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

\_\_\_\_\_. 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: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. Para criar uma animação de caminho de movimento. **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-19E41C48-90E0-4462-9CC3-1BBBECFF5CC1-htm.html>>. Acesso em: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. Para especificar alinhamento e origem padrão de hachura. **Autodesk Knowledge Network**, 14 agosto 2018. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-9607D454-EDDB-4C1E-8C09-8A52539CB7C5-htm.html>>. Acesso em: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. -Plotar (comando). **Autodesk Knowledge Network**, 22 janeiro 2016. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-625E395D-143A-494F-A1EA-1BF119B927DC-htm.html>>. Acesso em: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. Caixa de diálogo configuração da página. **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/PTB/AutoCAD-Core/files/GUID-D8BE8598-D9F8-49C2-81BC-19786A390379-htm.html>>. Acesso em: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. Guias Visualização da tabela e Visualização do formato (Editor de tabela de estilo de plotagem). **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<http://help.autodesk.com/view/ACD/2016/PTB/?guid=GUID-EA164540-48C9-4C85-8EDB-55975D89F22A>>. Acesso em: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. Você já experimentou: trabalhar com grupos. **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/pt-br/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/PTB/AutoCAD-DidYouKnow/files/GUID-5CE154A5-DB32-4BFA-8CC5-1557EDCDD121-htm.html>>. Acesso em: 08/08/2019.

\_\_\_\_\_. Gerenciador de estilos de linha de chamada múltipla. **Autodesk Knowledge Network**. Disponível em: <<http://help.autodesk.com/view/ACD/2016/PTB/?guid=GUID-C4202790-AA18-4516-862D-110FE6A5E43B>>. Acesso em: 08/08/2019.

DEMONSTRATIVO de plotadora. 2017. Disponível em: <https://youtu.be/6TFvP7aYvJo>. Acesso em: 07/08/2019.