



AutoCAD 3D

AutoCAD 2022 3D



Nome:



Sobre o curso

Versão 3D - AutoCAD é um software do tipo CAD – Computer Aided Design (projeto com ajuda de computador) - criado e comercializado pela Autodesk. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D). Além dos desenhos técnicos, o software disponibiliza vários recursos para visualização em diversos formatos. É amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia mecânica, engenharia geográfica e em vários outros ramos da indústria.



Quantidade de Aulas
18 aulas



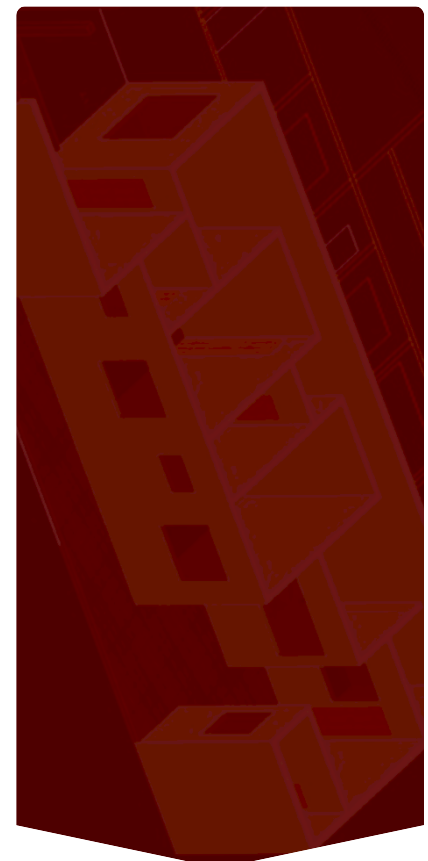
Carga horária
27 horas



Programas Utilizados
AutoCAD 2022

O que aprender com este curso?

O aluno aprenderá a utilizar as ferramentas que auxiliam na criação de diversos elementos como: estilos, planos, coordenadas, modelagem, a edição de sólidos e o painel desenhar, a modificação de sólidos, vistas, superfícies, malhas, renderização, conceitos práticos e exercícios passo a passo.



Sumário

1 - Interface do AutoCad

1.0.1 - Acessando o AutoCAD 3D 2022

1.1 - Exercícios Passo a Passo

1.2 - Exercícios de Fixação

2 - Estilos, Planos, Coordenadas e ViewCube

2.0.1 - Perfil

2.1 - Exercícios Passo a Passo

2.2 - Exercícios de Fixação

3 - Modelagem: Parte 1

3.0.1 - Sólidos primitivos

3.1 - Exercícios Passo a Passo

3.2 - Exercícios de Fixação

4 - Modelagem: Parte 2

4.0.1 - Modelagem - Parte II

4.1 - Exercícios Passo a Passo

4.2 - Exercícios de Fixação

5 - Modelagem: Parte 3

5.0.1 - Modelagem - Parte 3

5.0.1.1 - Polissólido

5.0.1.2 - Empurrar/puxar

5.1 - Exercícios Passo a Passo

5.2 - Exercícios de Fixação

6 - Editar Sólidos: Parte 1

6.0.1 - Editar Sólidos

6.1 - Exercícios Passo a Passo

6.2 - Exercícios de Fixação

7 - Editar Sólidos: Parte 2

7.0.1 - Editar Sólidos - Parte II

7.1 - Exercícios Passo a Passo

7.2 - Exercícios de Fixação

8 - Modificação de Sólidos

8.0.1 - Modificando sólidos

8.1 - Exercícios Passo a Passo

8.2 - Exercícios de Fixação

9 - Painel Coordenadas

9.0.1 - Painel Coordenadas

9.1 - Exercícios Passo a Passo

9.2 - Exercícios de Fixação

10 - Modelando uma Cadeira

10.0.1 - Modelando uma cadeira

10.1 - Exercícios Passo a Passo

10.2 - Exercícios de Fixação

11 - Modelando uma Torneira

11.0.1 - Modelando uma torneira

11.1 - Exercícios Passo a Passo

11.2 - Exercícios de Fixação

12 - Modelando uma Pia de Inox

12.0.1 - Modelando uma pia de inox

12.1 - Exercícios Passo a Passo

12.2 - Exercícios de Fixação

13 - Modelando um Balcão da Pia Inox

13.0.1 - Balcão da pia inox

13.1 - Exercícios Passo a Passo

13.2 - Exercícios de Fixação

14 - Superfícies

14.0.1 - Superfícies

14.1 - Exercícios Passo a Passo

14.2 - Exercícios de Fixação

15 - Malhas

15.0.1 - Malhas

15.0.1.1 - Cubo em malha

15.1 - Exercícios Passo a Passo

15.2 - Exercícios de Fixação

16 - Planta Baixa - Etapa I

16.0.1 - Planta baixa - Etapa I

16.1 - Exercícios Passo a Passo

16.2 - Exercícios de Fixação

17 - Planta Baixa - Etapa II

17.0.1 - Planta Baixa - Etapa II

17.1 - Exercícios Passo a Passo

17.2 - Exercícios de Fixação

18 - Planta Baixa, Renderização e Animação

18.0.1 - Planta Baixa, Renderização e Animação

18.1 - Exercícios Passo a Passo

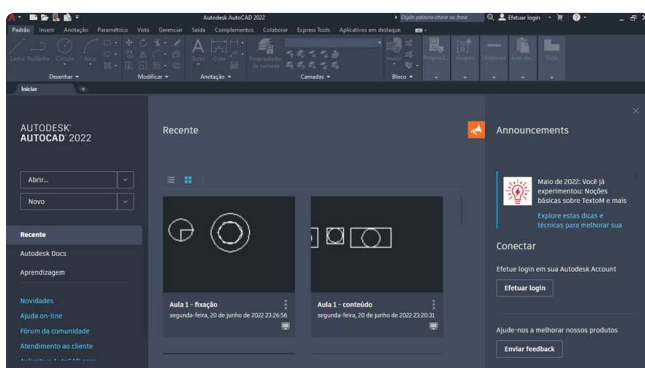
18.2 - Exercícios de Fixação

O AutoCAD permite um alto nível de técnicas inovadas, a Autodesk projetou habilidades inigualáveis, incluindo: superfícies em 3D, modelagem, malha, visualização de sólidos, dimensionamento inteligente, importação e exportação para outros formatos de arquivos e muito mais recursos.

Porém, o AutoCAD tem muitas outras utilidades menos conhecidas, tais como a elaboração de padrões para a indústria têxtil, sinais e por aí vai.

1.0.1. Acessando o AutoCAD 3D 2022

Ao iniciar o AutoCAD, toda vez, será exibida a tela abaixo dividida em Introdução, Documentos recentes, Notificações e Conectar.



A primeira opção permite “Abrir arquivos”, “Abrir um conjunto de folhas” e “Explorar desenhos de amostra”.

Abaixo temos as opções que disponibilizam alguns modelos prontos com medidas e regras, para a criação de um novo documento sem a necessidade de fazer ajustes.

Ao centro você tem a opção **DOCUMENTOS RECENTES** que mostra uma miniatura e o nome dos últimos trabalhos feitos no aplicativo, utilize este recurso para dar continuidade a um trabalho em andamento.

Ao lado temos **NOTIFICAÇÕES** que trazem alertas e novidades sobre o AutoCAD.

A opção **CONECTAR** permite acessar serviços online, entre eles está o de salvar um projeto.

Criar um novo documento

Através da caixa de listagem “Novo”, podemos escolher qual o tipo de modelo que será usado para começar um projeto.



Documentos no formato “dwt” são arquivos de modelo (template), este já vem com alguns recursos e configurações pré-definidas como, layouts, estilo de cota, etc. Inicialmente começamos

a desenhar usando o modelo acad.dwt.

Interface do AutoCAD

Neste primeiro momento o AutoCAD vem com a aparência 2D, ou seja, a opção da área de trabalho que está ativa é a “Desenho e anotação”, com isso podemos conferir a Ribbon tradicional.



Lembrando que a Ribbon é uma faixa de opções na horizontal, expandida no topo da janela de desenho, cada guia ou aba é identificada com uma legenda de texto, embaixo de cada painel é exibido o seu nome.

Observe que alguns painéis não são exibidos totalmente, devido à resolução do monitor, em telas maiores conseguiremos ver mais Ribbons, mas para visualizar os que estão contraídos, basta clicar na seta indicativa para baixo.



A Ribbon é dividida em três partes - Guias, Painéis e Ferramentas:

Guias da Ribbon: As guias da Ribbon oferecem o mais alto nível de organização; eles organizam os painéis da Ribbon por grupo e tarefa. Por exemplo, os comandos relacionados com a plotagem (impressão) são encontrados na guia **Saída**, enquanto comandos relacionados com a inserção de texto podem ser encontrados na guia **Anotação**.

Os **painéis** similares da Ribbon são agrupados juntos em uma série de painéis da Ribbon. Por exemplo, o Mover e Rotacionar modificam objetos. Conseqüentemente, cada um deles é encontrado no painel **Modificar**.

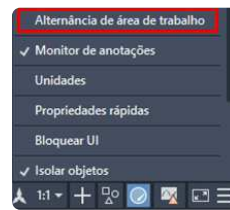
Ferramentas Ribbon: Os ícones individuais e várias listas suspensas encontrados na Faixa de Opções são conhecidos como ferramentas Ribbon. Clicando qualquer uma dessas ferramentas, inicia o comando a ele associado.

Quanto mais ferramentas estão disponíveis do que caberão em um painel, uma seta é exibida na barra de título do painel. Clicando na barra de título expande o painel e expõe as ferramentas adicionais.

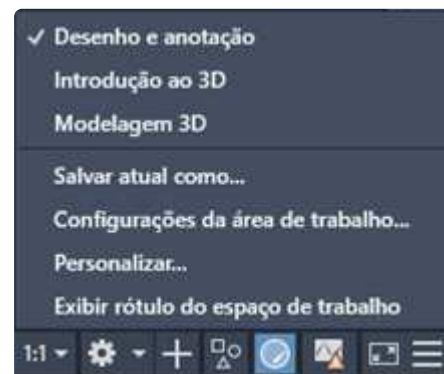
Ambiente 3D

Para que seja possível visualizar as ferramentas que permitem modelar no AutoCAD devemos conferir se alguns recursos estão habilitados.

No botão "Personalização" a opção "Alternância de área de trabalho" deve estar selecionada.



Quando esta opção for ativada, um ícone será exibido na barra de Status, no caso, o ícone que representa uma engrenagem. Dentro da lista estamos com a opção "Desenho e anotação", ativado, mas para ser possível obter as ferramentas de modelagem, devemos clicar na opção "Modelagem 3D".

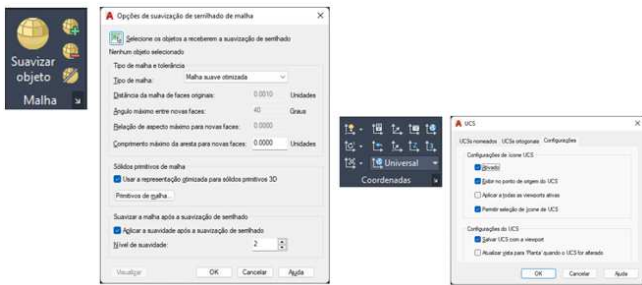


Quando ativamos a opção "Modelagem 3D" a Ribbon recebe novas guias ou abas, são elas: **Padrão**, **Sólido**, **Superfície**, **Malha** e **Visualizar**.



Mas a Ribbon Padrão já pertencia ao ambiente 2D, a questão é foram introduzidos novos recursos nela, podemos citar o painel "Modelagem, Malha e Editar sólidos". Durante as aulas iremos explicar diversos recursos do AutoCAD 3D, que fazem parte destas guias, ou abas (Ribbons).

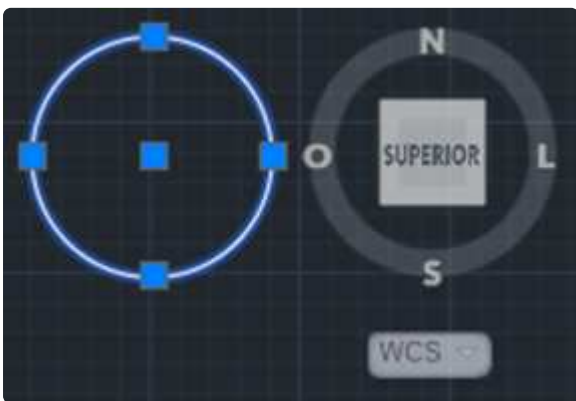
Alguns painéis possuem uma janela de configuração, por isso quando achar uma seta em diagonal, ali teremos condições de alterar as configurações daquela ferramenta, vamos observar os painéis "Malha e Coordenadas" na imagem abaixo.



ViewCube

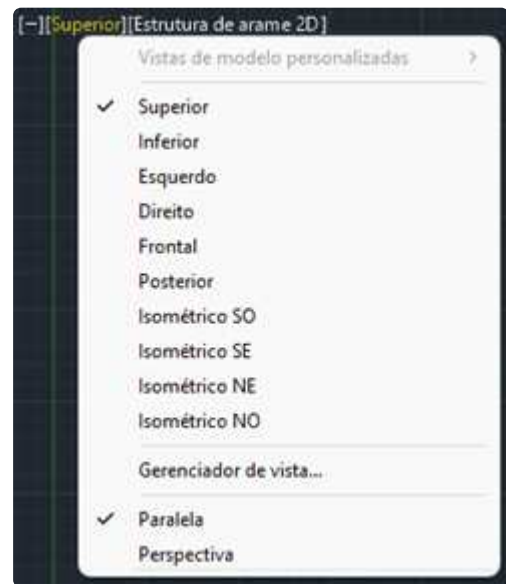
Utilizando a ViewCube é possível desenhar em outras vistas, por exemplo, desenhar os fundos de uma casa utilizando a vista correta.

A figura abaixo mostra que com esta vista (Superior), estamos desenhando de cima, como se estivéssemos olhando do céu para o chão.



Exibir controles

Algumas pessoas preferem utilizar o recurso "Exibir controles", que está abaixo das abas do documento de desenho, através deste controle podemos ter acesso a vistas padrão, personalizadas e projeções 3D. Podemos notar que a vista ativa é a "Superior", a mesma encontrada na ViewCube.



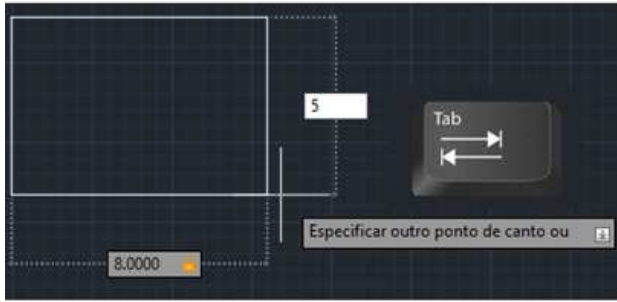
Desenhando formas geométricas

Vamos utilizar o exemplo da ferramenta Retângulo, ele cria uma polilinha retangular de acordo com parâmetros do retângulo especificados (comprimento, largura, rotação) e do tipo de cantos (concordância, chanfro ou quadrado).

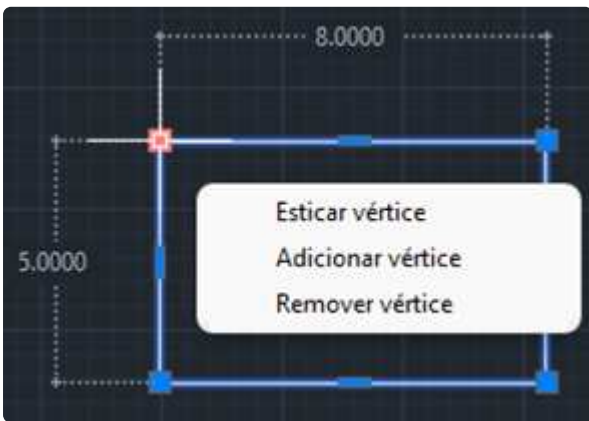
No momento que definimos um ponto para inserir o retângulo, clicando e arrastando, aparecem as áreas referente as dimensões, pode ser clicando e arrastando livremente, ou informando as medidas em cada área.



A primeira marcada na cor azul define a largura, a segunda na cor cinza define a altura, para alternar entre as medidas, utilize a tecla **TAB**. Na última medida confirme com a tecla **ENTER** e a figura será finalizada. A tecla **ESC** cancela o uso da ferramenta selecionada.



Para conferir as medidas, basta clicar no objeto e posicionar o ponteiro do mouse em um vértice.



Controle de Zoom

O zoom dentro da área de trabalho pode ser controlado utilizando o botão **SCROLL** do mouse, rolando para frente e para trás.

Configurar as unidades de medidas

Antes de iniciar qualquer projeto é importante definir qual unidade de medida será usada, para depois então não ter que redesenhar todo o projeto, uma vez iniciado com aquela configuração, o projeto segue até o final com a mesma.

Basta clicar no “**Menu do Aplicativo**”, ir até a opção “*Utilitários de desenho*” e selecionar a opção “*Unidades*”.

Na categoria “Comprimento” encontramos dois recursos, veja o que podemos fazer.

Em “**Tipo**” definimos o formato atual para as unidades de medida.

Em “**Precisão**” definimos o número de casas decimais ou o tamanho fracionário exibido para

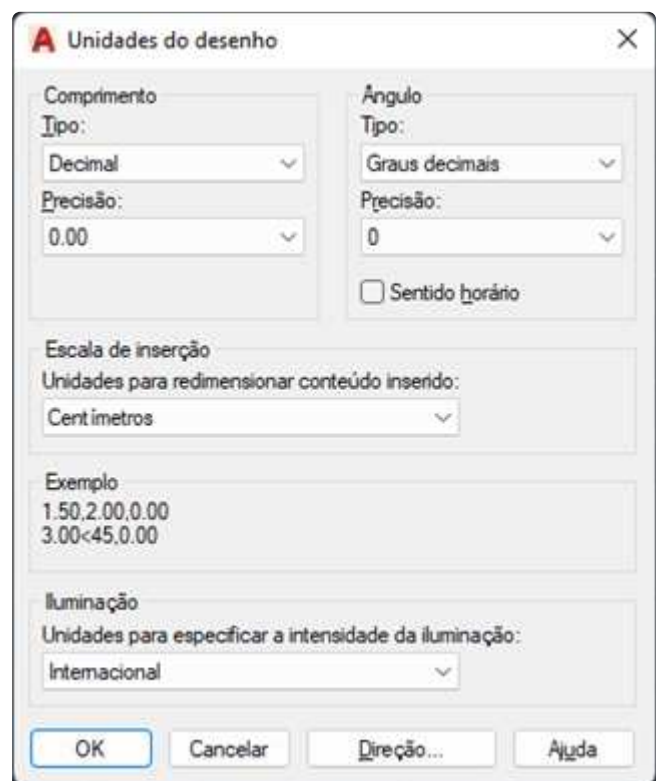
medidas lineares.

Na categoria “**Ângulo**” também encontramos duas opções, são elas:

Tipo: Define o formato do ângulo atual.

Precisão: Define a precisão para a exibição do ângulo atual.

A “**Escala de inserção**” controla a unidade de medida para blocos e desenhos que são inseridos. A escala é a proporção das unidades usadas no bloco ou desenho de origem e as unidades usadas no desenho de destino.



1.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo abrir o AutoCAD 2022 e, em seguida, ativar o ambiente 3D. Desenharemos algumas formas geométricas, entre elas três retângulos e uma elipse dentro de cada retângulo, os demais desenhos iremos explicar no decorrer do exercício. É necessário alterar a unidade de medida para milímetros. Abra o AutoCAD na área de trabalho com dois cliques;

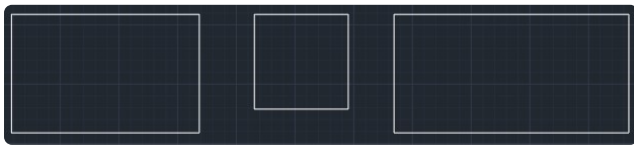
2. Criaremos um novo documento, clique na seta ao lado da opção “Novo”, selecione a opção

“acad.dwt;

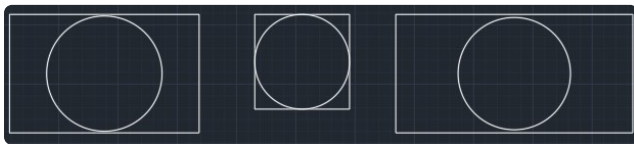
3. Para ativar o ambiente 3D, primeiramente precisaremos verificar se o ícone da engrenagem está ativo, clique nele e selecione a opção “Modelagem 3D”;

4. Utilizaremos a unidade de medida em milímetros, com duas casas decimais. Para verificar clique no “Menu do Aplicativo”, vá até “Utilitários de desenho” e clique em “Unidades”;

5. Vamos desenhar três retângulos, o primeiro com 8x5, o segundo com 4x4 e o último com 10x5, conforme a imagem indicada;



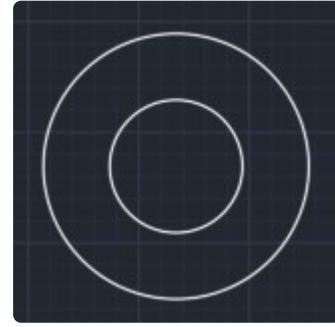
6. Vamos desenhar um círculo em cada retângulo, conforme a imagem indicada.



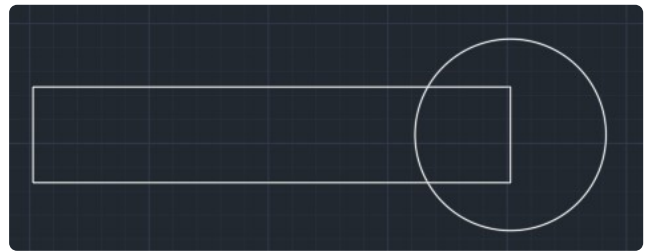
7. Vamos criar novos desenhos. Clique no botão "Novo desenho" [+] que se encontra nas abas;

8. A unidade de medida será alterada para centímetros. Acesse o “Menu do Aplicativo”, vá até “Utilitários de desenho”, na lista ao lado clique em “Unidades”. Altere para 2 casas decimais e a unidade de medida para centímetros;

9. Desenharemos um círculo de 3.00cm e outro de 1.50cm internamente, conforme a imagem indicada;



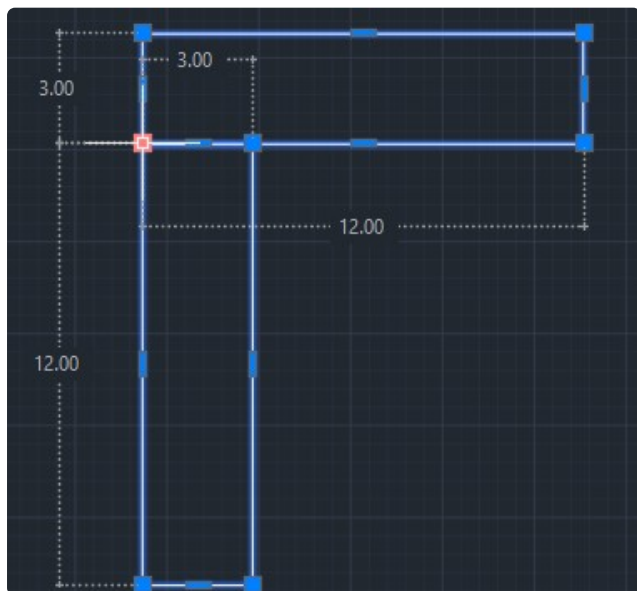
10. Desenharemos um retângulo de 10x2cm e um círculo de 2cm conforme a imagem indicada;



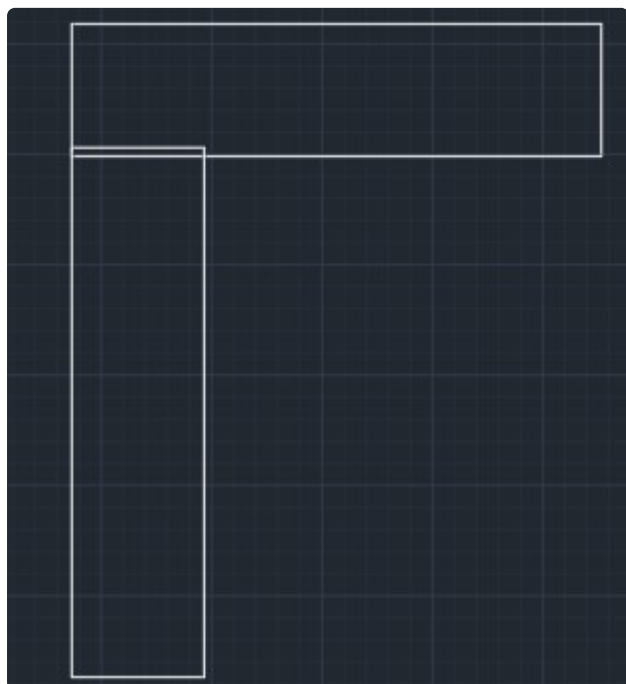
11. Utilizaremos a ferramenta “Aparar” nas duas formas, conforme a imagem indicada;



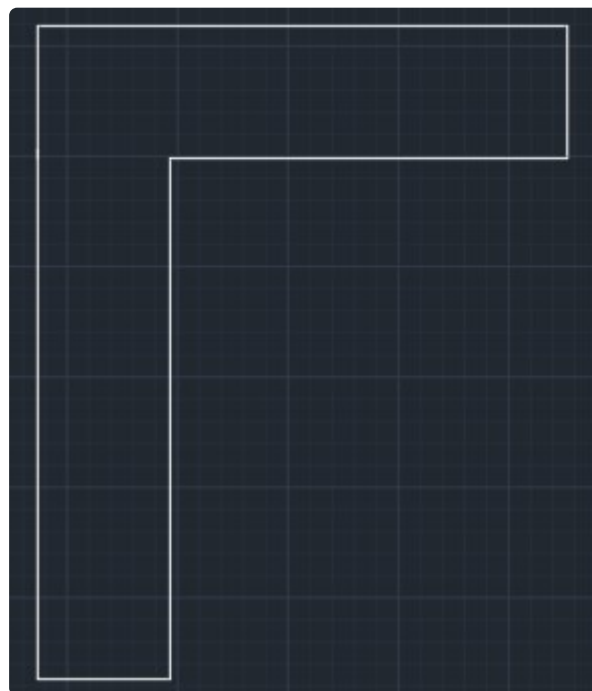
12. Crie um novo documento de desenho clicando no botão [+]. Ajustaremos a unidade de medida e desenharemos uma peça com dimensões de 3x12 e outra de 12x3, conforme a imagem indicada;



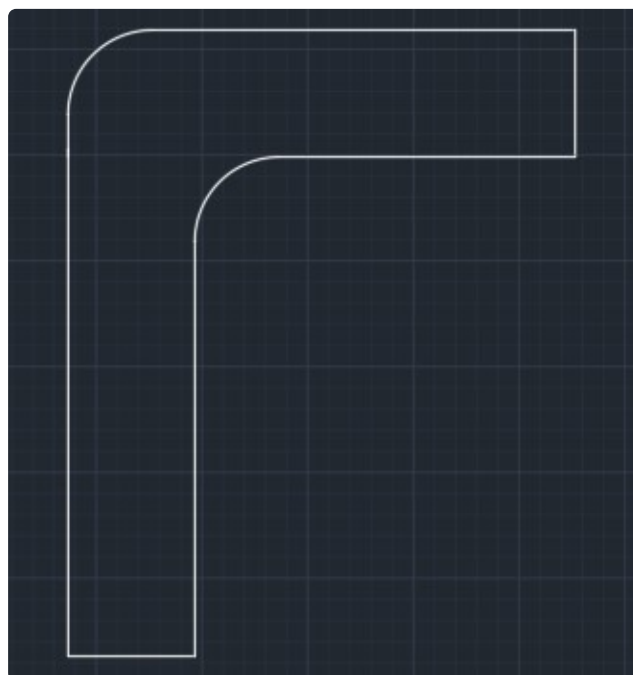
13. Utilize a ferramenta "Mover" e desloque 0.2cm para baixo, conforme a imagem indicada;



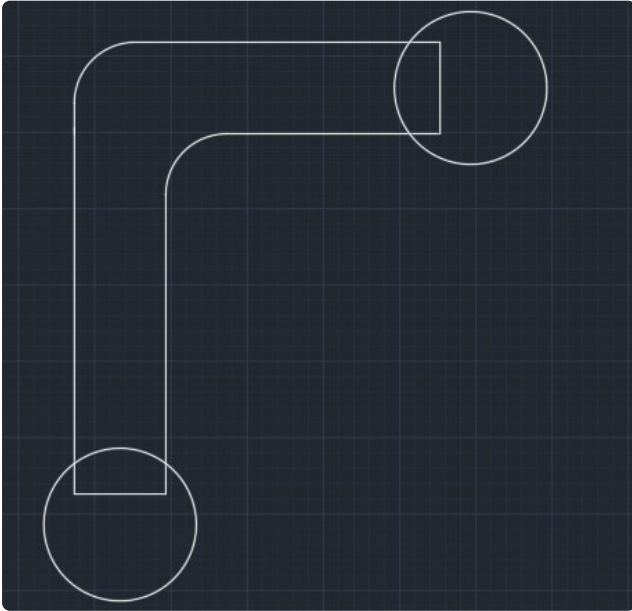
14. Com a ferramenta "Aparar", remover os excessos, conforme a imagem indicada;



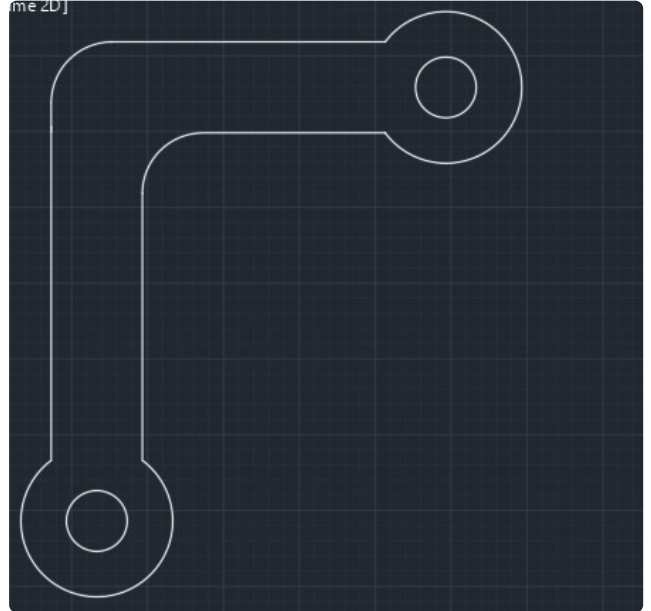
15. Utilize a ferramenta "Concord" com raio de 2cm embaixo e com raio de 3cm em cima, conforme a imagem indicada;



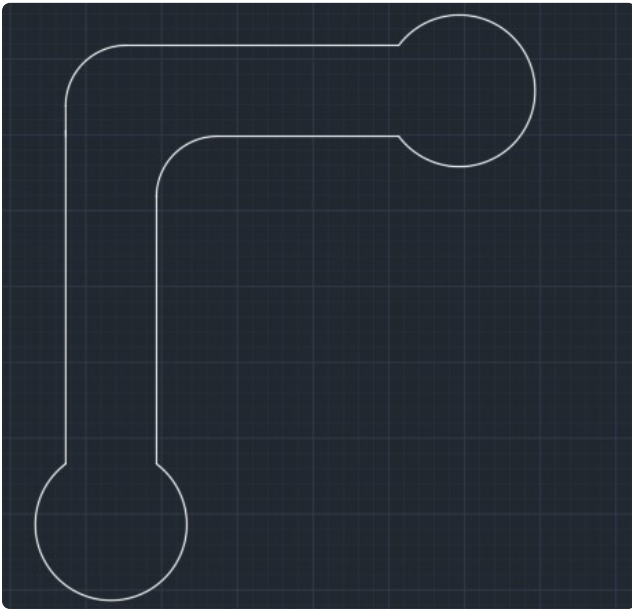
16. Desenhe dois círculos de 2.5cm com afastamento de 1cm, conforme a imagem indicada;



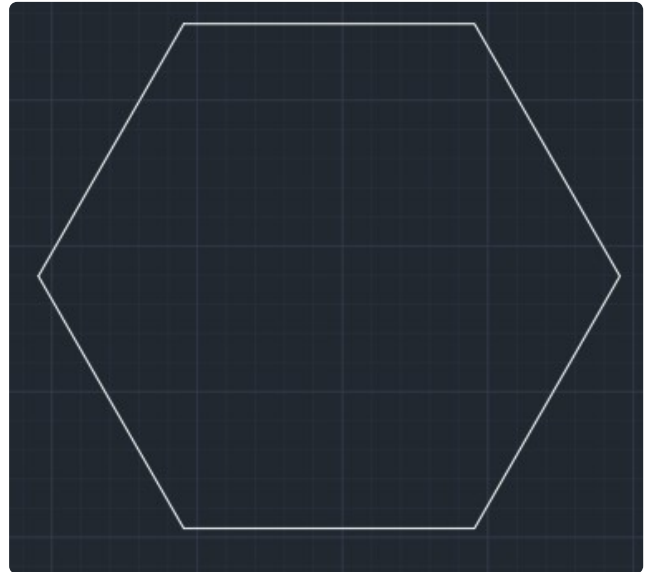
17. Use a ferramenta "Aparar" nas sobras, conforme a imagem indicada;



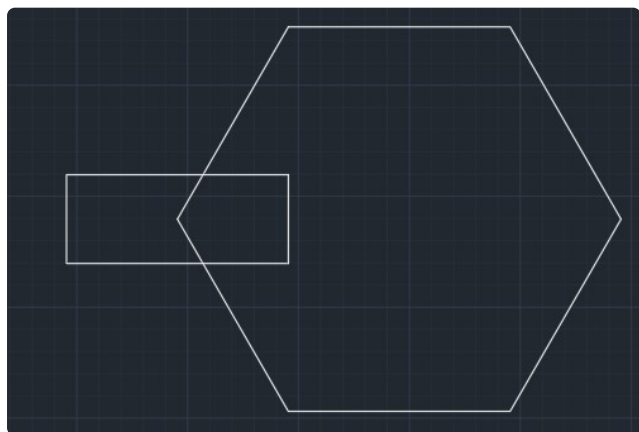
19. Crie um novo documento de desenho clicando no botão [+]. Ajuste a unidade de medida para centímetros com duas casas decimais, desenharemos uma peça com as seguintes medidas: um polígono de 6 lados com tamanho de 5cm. Faça conforme a imagem indicada;



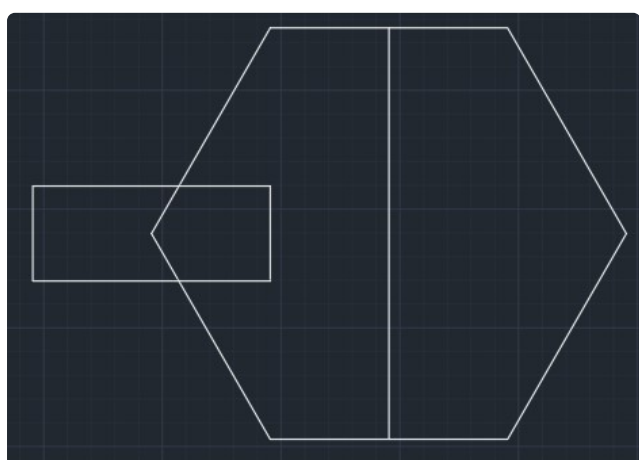
18. Crie um círculo de 1cm em cada lado, conforme a imagem indicada;



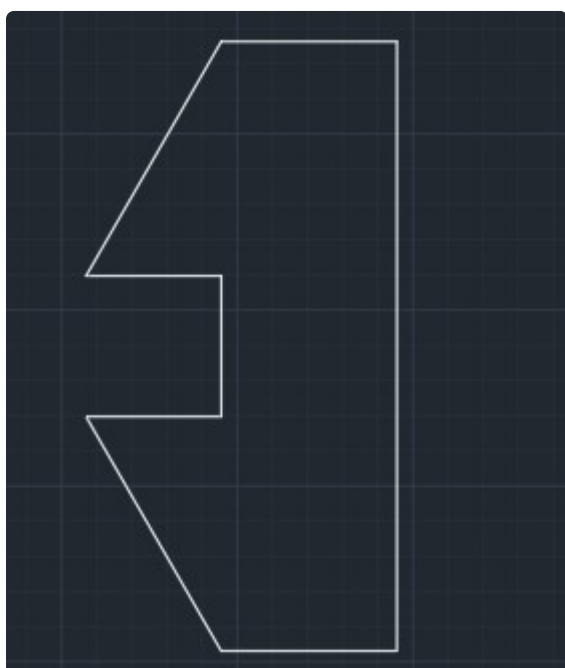
20. Criaremos um retângulo de 2x5. Faça o ajuste na vértice com a ferramenta "Mover" e com a mesma ferramenta mover, avançaremos 2.5cm para a direita. Faça conforme a imagem indicada;



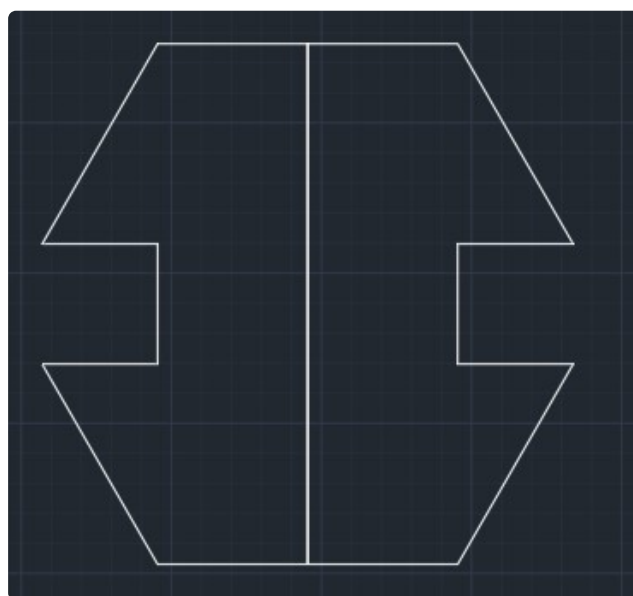
21. Desenharemos uma linha entre a figura, de cima abaixo, usar o centro como referência. Faça conforme a imagem indicada;



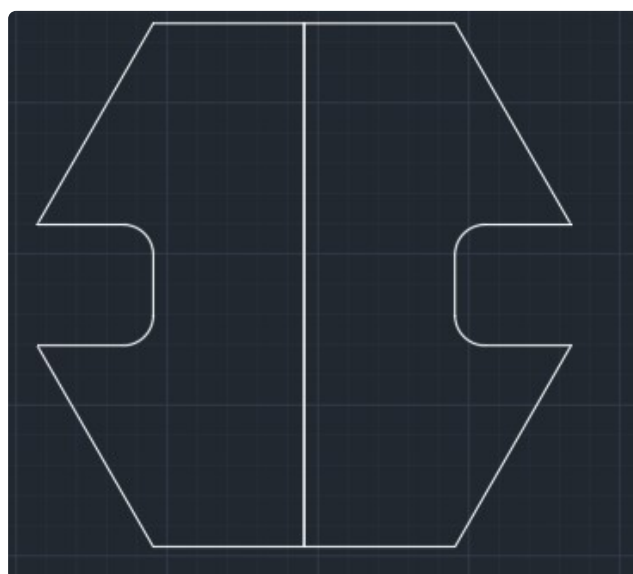
22. Use a ferramenta "Aparar" conforme a imagem indicada;



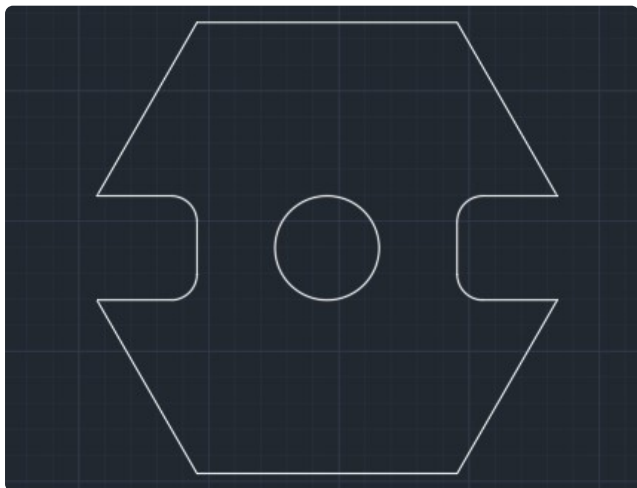
23. Selecione toda a figura e vá até o painel "Modificar", selecione a opção "Espelhar". Faça conforme imagem indicada;



24. Usar a ferramenta "Concord", especifique um raio de 0.5. Faça conforme a imagem indicada;



25. Remova a linha central e desenhe um círculo de 1cm no meio. Faça conforme a imagem indicada;

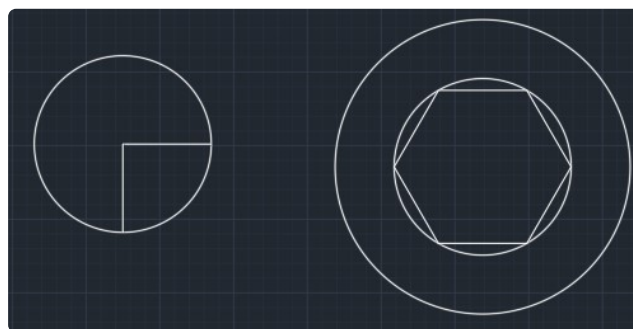


26. Salve o exercício 5 com o nome "Exercício 5 - Aula 1". Acesse o "Menu do Aplicativo", "Salvar como", escolha a pasta "Documentos", se preferir, pode ser em outra pasta;

27. Feche o AutoCAD sem salvar os outros documentos.

1.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo verificar se o ambiente 3D está ativado e, em seguida, alterar a unidade de medida para centímetros com duas casas decimais. Desenhar 1 círculo de 3cm com duas linhas de 3cm internamente. Desenhar 1 círculo de 5cm, outro círculo de 3cm e um polígono de 6 lados (Inscrito no círculo) com 3cm. Faça conforme a imagem indicada.



Quando desenvolvemos nossos projetos, é importante preparar o ambiente de trabalho para ter uma melhor visualização de todos os objetos em cena, esse recurso é chamado de perfil.

2.0.1. Perfil

Um perfil é um modelo de documento que será personalizado, é possível fazer ajustes na aparência e preferências do aplicativo.

Definir atual

Este botão ativa o perfil selecionado como sendo o perfil atual.

Adicionar à lista

Este botão permite criar um nome para o novo perfil e ainda acrescentar uma descrição.

Renomear

Este botão permite alterar o nome do perfil selecionado.

Excluir

Este botão permite apagar o perfil selecionado.

Exportar

Este botão permite carregar todas as configurações do perfil para um novo arquivo com a extensão.arg, para que possa ser usado em outros projetos.

Importar

Permite usar um perfil criado em outro computador que possua a extensão.arg.

Personalizar o perfil com cores

Acesse a guia “**Exibir**”, selecione a opção “**Cores**”.

Na caixa de diálogo “Cores da janela de desenho” é possível realizar diversas modificações.

Contexto

Um contexto é um ambiente, como o espaço do modelo. Pode haver diferentes cores atribuídas aos elementos de interface, dependendo do contexto. O contexto selecionado exibe uma lista dos elementos associados. Selecione um contexto, um elemento da interface e a seguir uma cor.

Elemento da interface

Nesta área encontramos uma lista dos elementos da interface em um contexto selecionado. Um elemento de interface é um item que é visível em um contexto, como a cor do plano de fundo. Selecione um elemento da interface e a seguir uma cor.

Exemplo:

Contexto/Projeção de perspectiva 3D

Elemento da interface/Plano de fundo do horizonte do céu.

Ao selecionar o contexto e o elemento da interface apresentados acima, podemos trocar a cor conforme nossas preferências.

Atalhos

Os atalhos são válidos recordar, são formas de trabalho que facilitam nossas vidas, agilizam um processo.

Ferramenta PAN

Esta ferramenta serve para mover a vista plana. Utilize o seguinte atalho:

Mantenha o botão Scroll do mouse pressionado e fique movimentando o mouse, logo o formato do ponteiro virá a mãozinha.

Zoom

Esta ferramenta possibilita a aproximação ou o distanciamento da nossa vista com relação a um objeto. Utilize o seguinte atalho:

Role o Scroll para cima e ampliaremos a área de visualização, role o Scroll para baixo e reduziremos a área de visualização.

Ferramenta Órbita

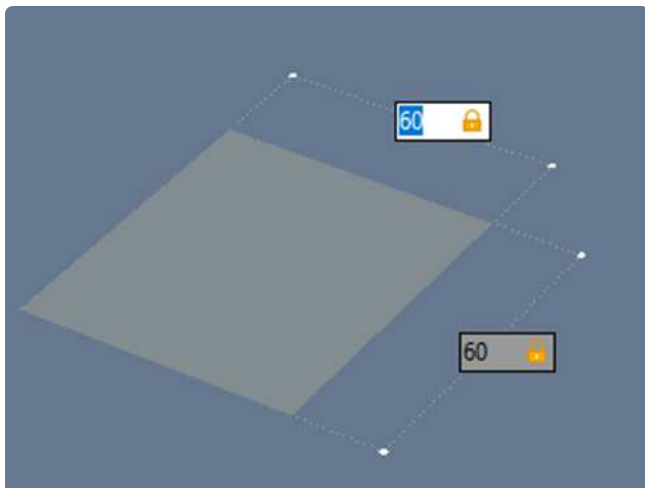
Com esta ferramenta é possível girar a vista no espaço 3D. Utilize o seguinte atalho:

Mantenha a tecla Shift e o botão Scroll pressionados e desloque o ponteiro do mouse na tela.

Ferramenta Caixa

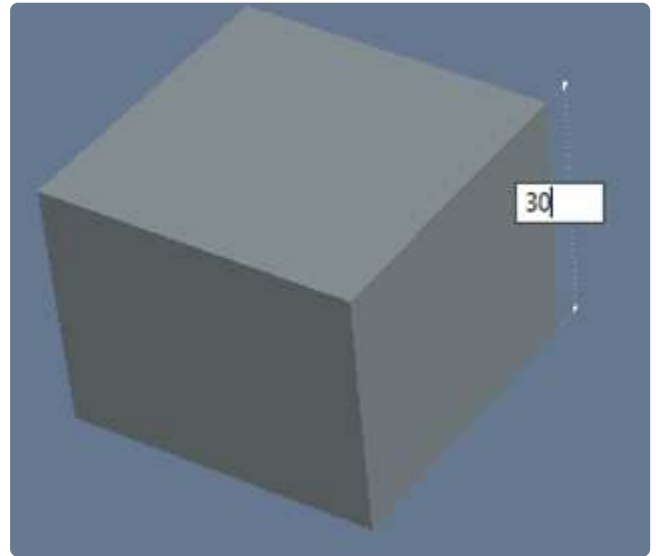
A ferramenta ou o comando Caixa, possibilita criar uma caixa 3D.

A caixa é iniciada quando definimos o primeiro canto com um determinado valor, em seguida, precisamos especificar outro canto ou o comprimento, veja a imagem abaixo.



Podemos digitar as medidas e alternar entre as caixas através da tecla TAB. Estas medidas só serão confirmadas após a tecla enter ser pressionada.

O comprimento corresponde ao eixo "X", a largura, ao eixo "Y" e a altura, ao eixo "Z".



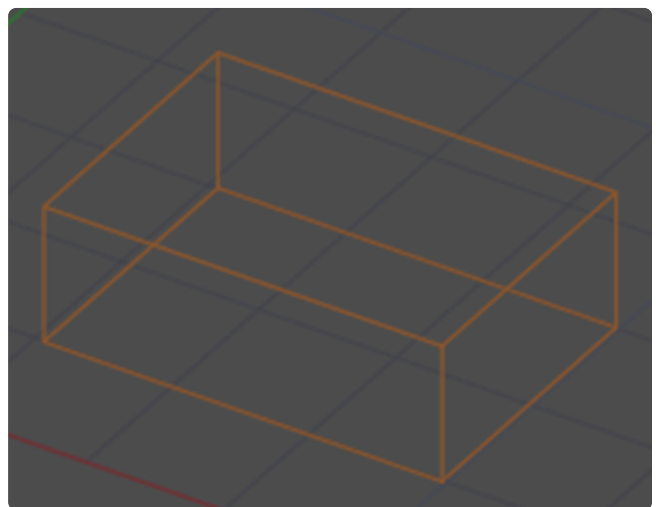
Obs.: Acabamos mostrando como um cubo pode ser inserido a partir do painel "Modelagem".

Controles de estilos visuais

Através de um estilo visual podemos determinar a exibição de alguns elementos como: arestas, iluminação e sombreado. A seguir vamos conhecer os estilos visuais.

Estrutura de arame 2D

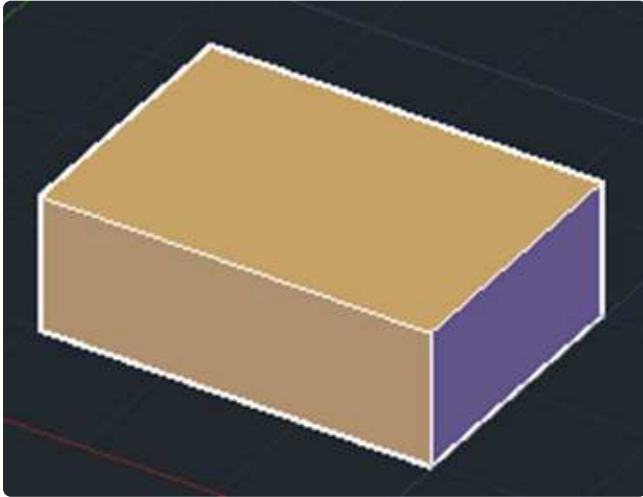
Permite exibir os objetos utilizando linhas e curvas.



Conceitual

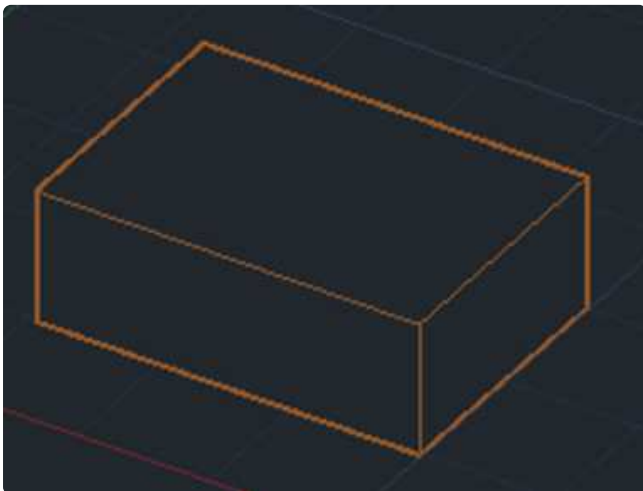
Permite exibir os objetos 3D usando o sombreado suave e efetua uma transição

entre cores frias e quentes.



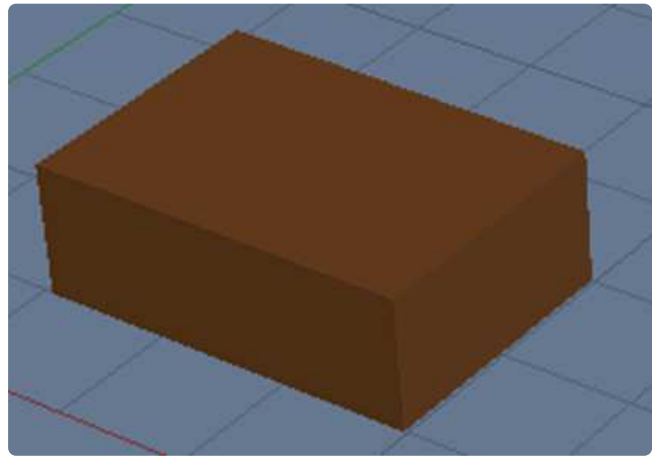
Oculto

Permite exibir os objetos 3D usando a estrutura de arame e oculta linhas que representam faces posteriores.



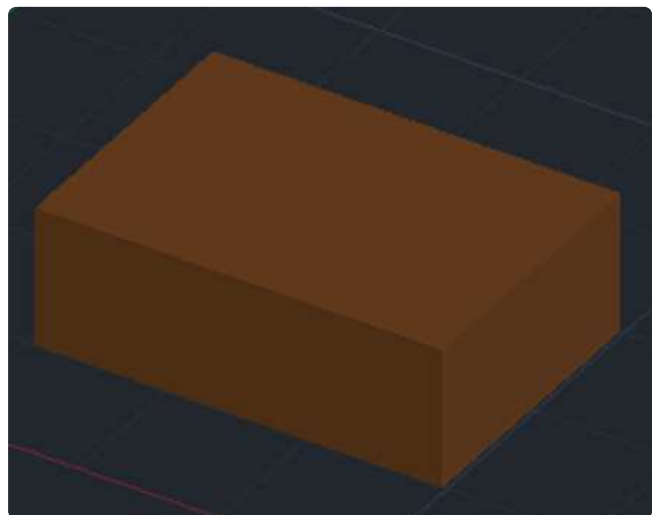
Realista

Permite exibir os objetos 3D usando o sombreado suave e os materiais.



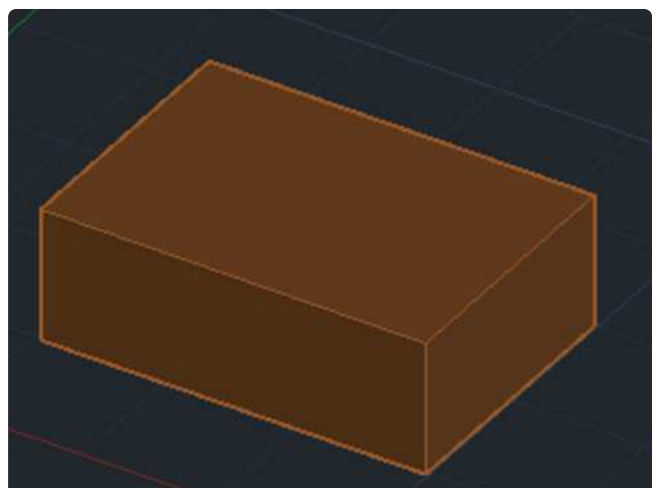
Sombreado

Exibe os objetos 3D usando o sombreado suave.



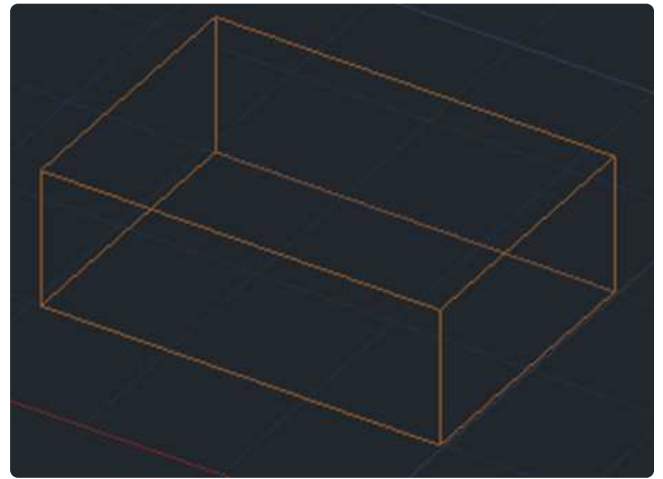
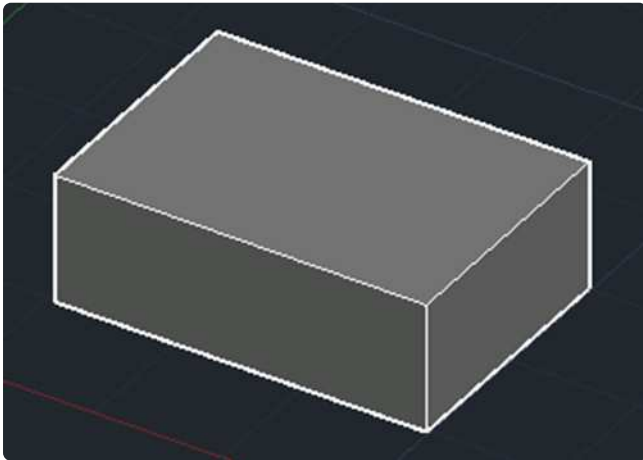
Sombreado com arestas

Exibe os objetos 3D usando o sombreado suave e as arestas visíveis.



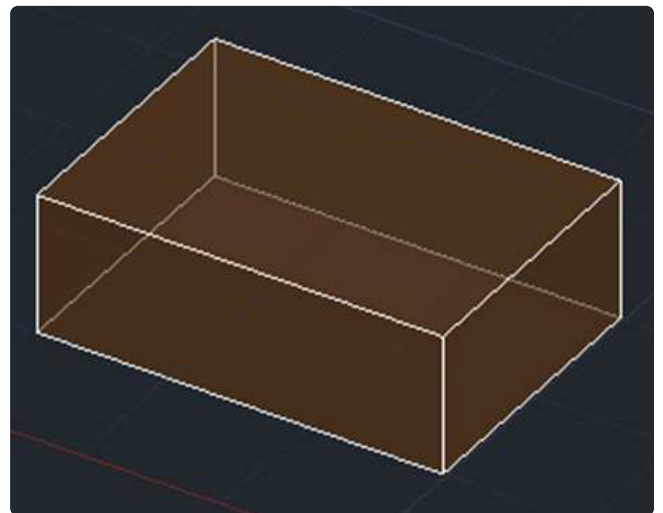
Sombras de cinza

Exibe os objetos 3D usando o sombreado suave e sombras monocromáticas de cinza.



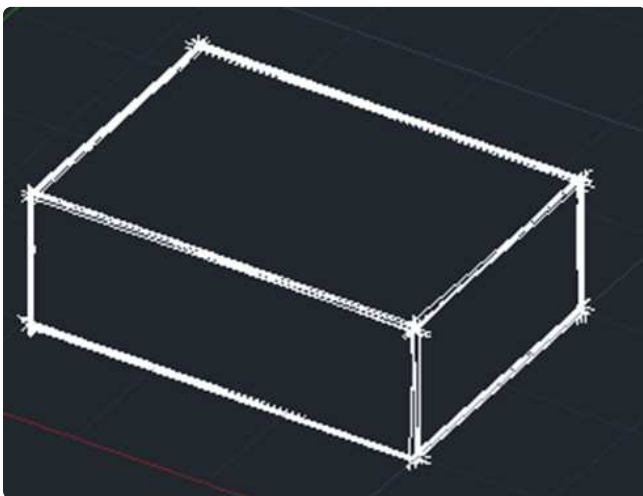
Raio X

Exibe os objetos 3D com transparência parcial.



Croqui

Exibe os objetos 2D e 3D com um efeito de desenhado a mão, usando as extensões de linha e os modificadores de distorção da aresta.



Estrutura de arame

Exibe os objetos 3D utilizando somente linhas e curvas.

Exibir controles

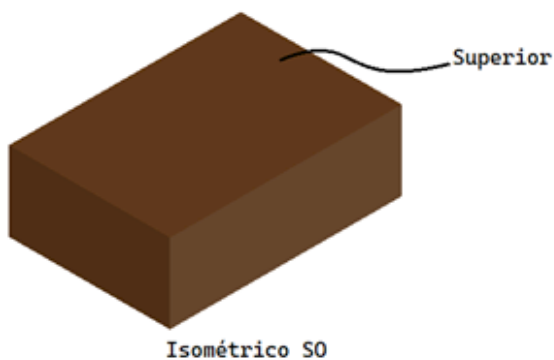
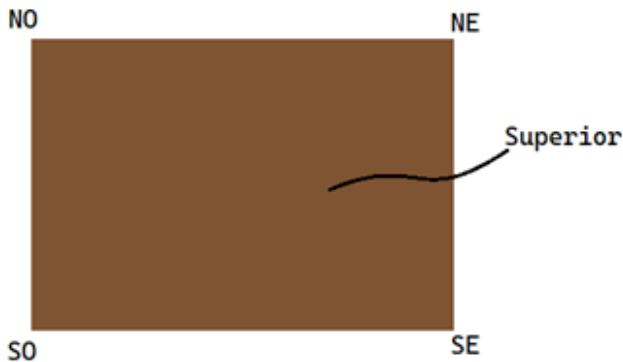
Através deste recurso é possível controlar diversos tipos de vistas.

Temos acesso as seguintes vistas: superior, inferior, lateral direito e lateral esquerdo, frontal, posterior.

As vistas isométricas são formas de representação que deforma menos o objeto, elas mantêm as mesmas proporções do comprimento, da largura e da altura do objeto representado.

Isométrico SO (sudoeste), Isométrico SE (sudeste), Isométrico NE (nordeste) e Isométrico NO (noroeste).

Vamos entender com as vistas isométricas funcionam, imagine que você esteja olhando para baixo a partir do topo de uma caixa. Ao se mover em direção ao canto inferior esquerdo da caixa, você verá a caixa a partir da vista isométrica SO. Se movermos na direção do canto superior direito, você vê a caixa por meio de uma vista isométrica NE.



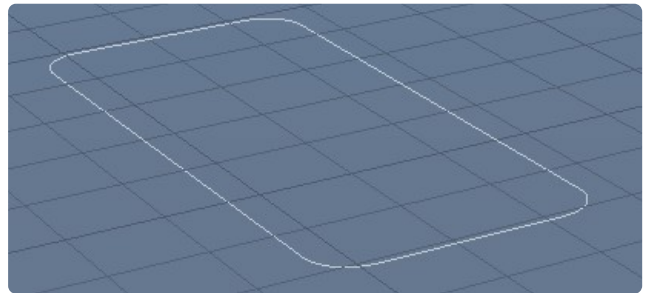
Exibir grade além dos limites

A opção “Exibir grade além dos limites” permite definir um limite para o ambiente de trabalho. Para ativar/desativar a grade além dos limites, clique em “modo Ajuste”, Configurações de Ajuste, painel “Comportamento da grade”.

2.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo criar um objeto com duas bases e uma roda. Através deles praticar as ferramentas aprendidas. Crie um novo documento com base no “acadiso3D”. Remova a grade clicando no botão “modo Ajuste”, clique em “Configurações de ajuste...”, desmarque a opção “Exibir grade além dos limites”.

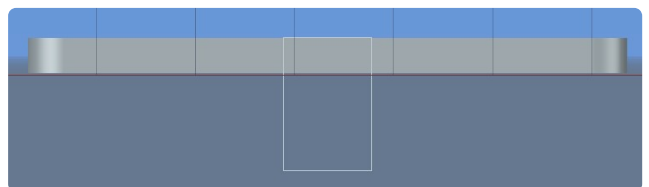
2. Desenhe um retângulo de 70x30. Utilize a ferramenta “Concord”, especifique um raio de 5mm. Siga as instruções conforme a imagem indicada;



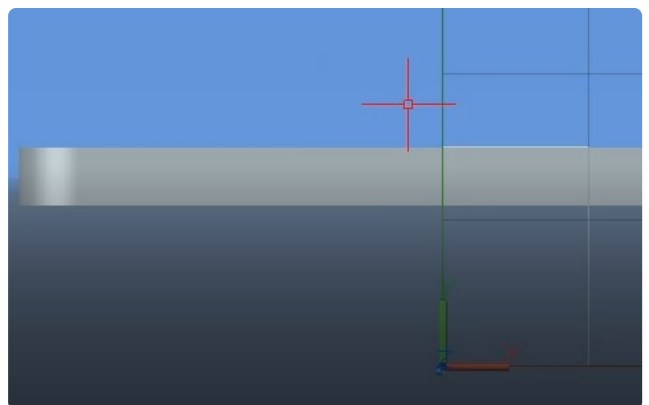
3. Aplicar uma extrusão no retângulo. Primeiramente clique no retângulo e, em seguida, clique na ferramenta "Extrusão", definir altura de 4mm. Crie uma camada chamada "Principal" para colocar este objeto lá.

4. Alterar a vista para "Frontal".

5. Desenhar um retângulo de 10x15mm e ajustar no centro do retângulo maior. Siga as instruções conforme a imagem indicada.

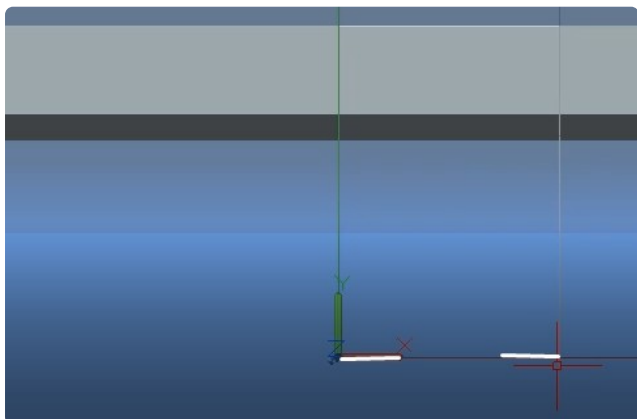


6. Usar a ferramenta de coordenada "3 pontos" no retângulo. Faça conforme a imagem indicada.

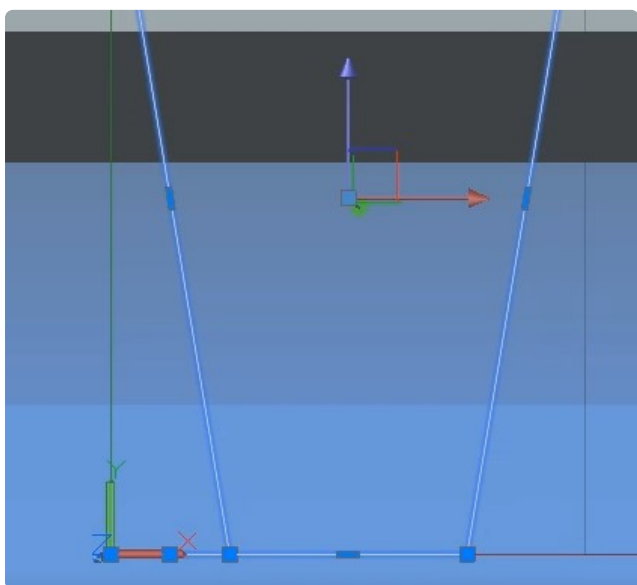


7. Criar duas linhas com medidas de 2.5mm, elas deverão ser iniciadas nas extremidades do

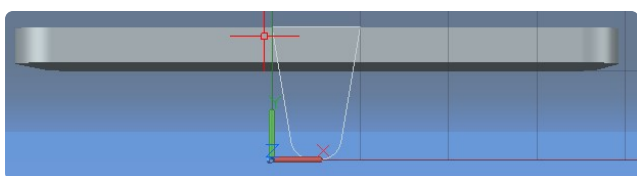
retângulo, e direcionadas para o meio do retângulo no eixo "X".



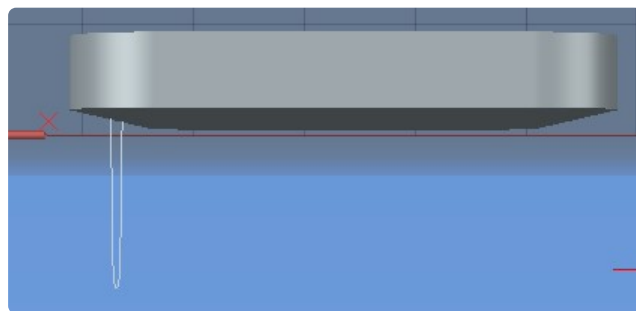
8. Arrastar os pontos das extremidades inferiores do retângulo, as linhas devem ficar inclinadas. Faça conforme a imagem indicada.



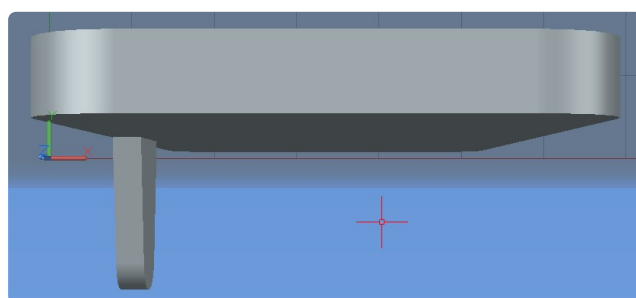
9. Aplicar a ferramenta "Concord" com raio de 2.5mm. Faça conforme a imagem indicada;



10. Alterar a vista para à direita, apague as duas linhas de 2.5mm que sobraram. Faça conforme a imagem indicada.



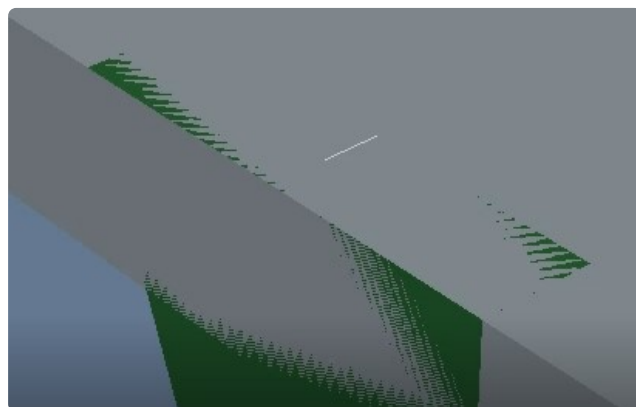
11. Aplicar a ferramenta "Extrusão" com tamanho de 2mm para à direita. Faça conforme a imagem indicada.



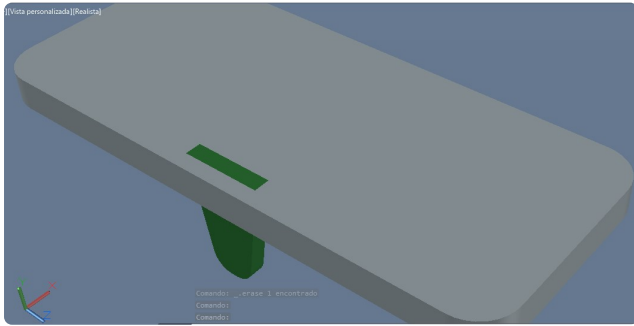
12. Mudar a vista para "Isométrico SE".

13. Crie uma camada chamada "Base 1", escolha uma cor e coloque a figura nesta camada.

14. Criar uma linha de 1mm na face superior.



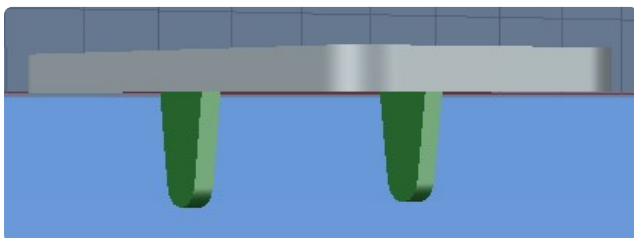
15. Mover o nosso objeto até esta linha, na ponta de dentro.



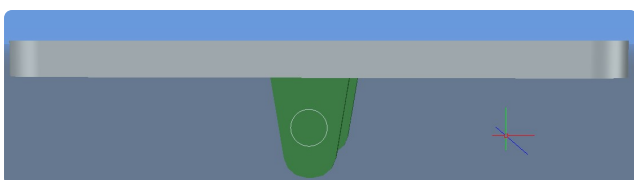
16. Desenhar uma linha de 1mm do outro lado do retângulo.



17. Crie uma cópia deste objeto para o outro lado. Faça conforme a imagem indicada.



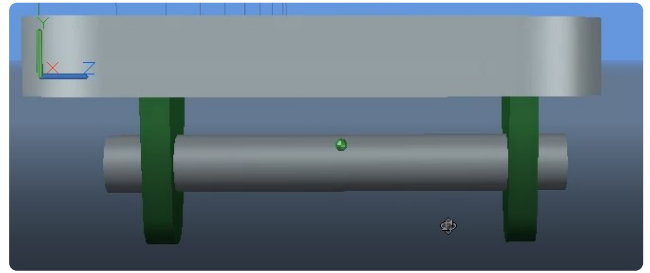
18. Altere a vista para "Posterior". Desenhe uma linha de cima para baixo e crie um círculo com tamanho de 2mm. Faça conforme a imagem indicada;



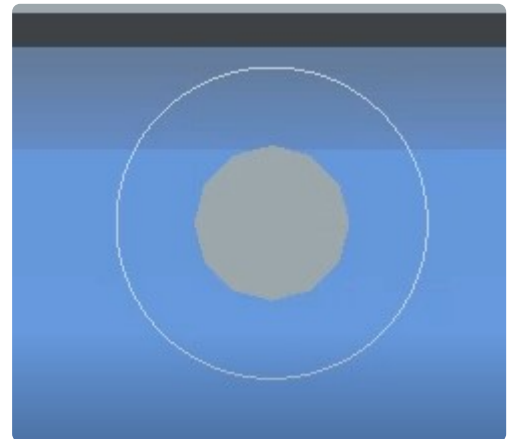
19. Crie uma nova camada chamada "Base 2", coloque o círculo nesta camada.

20. Selecione o círculo, aplique uma extrusão com tamanho de 32mm e ajuste da

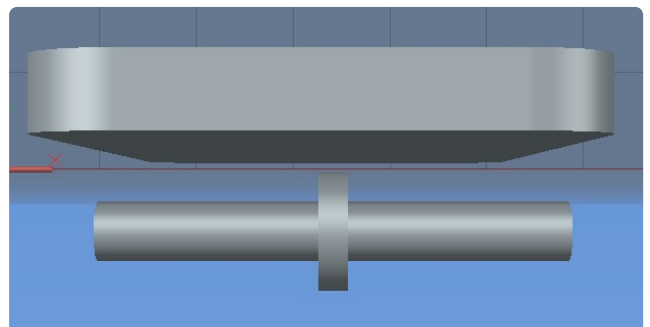
melhor forma. Faça conforme a imagem indicada;



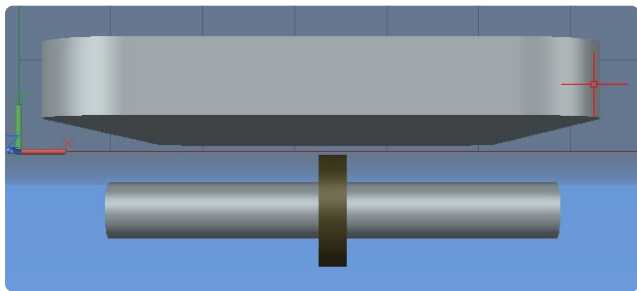
21. Oculte a camada "Base 1". Altere a vista para "Frontal", crie um círculo de 4mm e ajuste na figura.



22. Altere a visualização para "Direita", crie uma extrusão de 2mm e ajuste no centro. Faça conforme a imagem indicada;

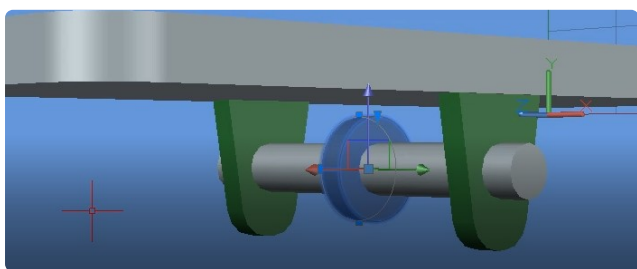


23. Crie uma camada chamada "Roda" e escolha uma cor. Faça conforme a imagem indicada;

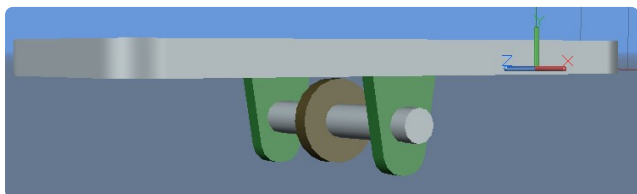


24. Exiba novamente a camada "Base 1".

25. Altere a visualização para uma vista lateral, ajuste com o scroll do mouse e a tecla shift. Clique na roda.



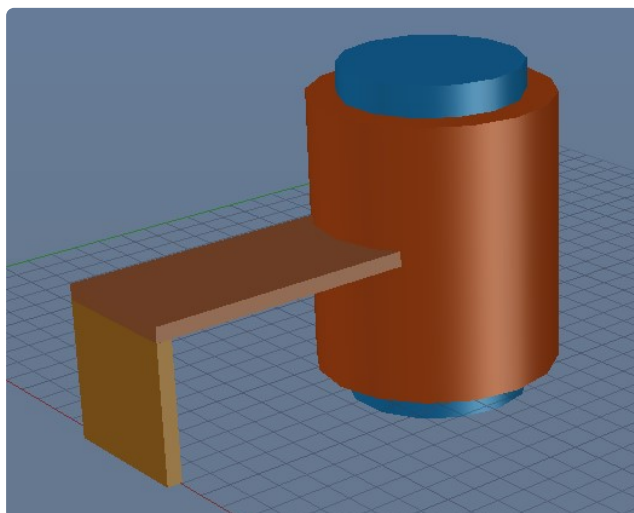
26. Clique em um dos vértices da roda, altere o tamanho para 1mm. Faça conforme a imagem indicada;




27. Abra o "Menu do Aplicativo", clique em "Salvar como", digite: Aula 2 - Exercício de Revisão.

2.2. Exercícios de Fixação

1. Crie uma peça seguindo as indicações a seguir: desenhe um círculo de 40x90 e um segundo círculo de 30x110, ajuste as figuras. Crie um retângulo de 90x45 e ajuste no meio do círculo. Ajuste a coordenada de 3 pontos para ser possível criar outro retângulo de 45x45 de modo a encaixar no retângulo anterior de cima para baixo. Aplique uma extrusão de 5mm nos dois retângulos. Crie uma camada para cada figura definindo as cores. Faça conforme a imagem indicada.

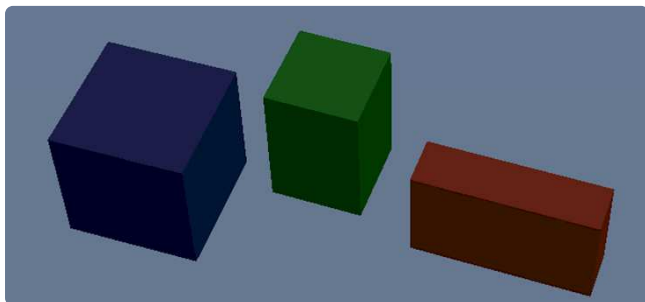


 AutoCAD possui comandos específicos, esses permitem a construção de sólidos de formas mais simples, a questão é que ao combinar outros recursos, essas formas dão origem a novas formas mais complexas, que não tem limites.

3.0.1. Sólidos primitivos

Podemos criar diversas formas 3D básicas, conhecidas como sólidos primitivos: caixas, cones, cilindros, cunhas, esferas, pirâmides e toroides (anéis). Estes comandos são encontrados no painel “Modelagem” na Ribbon “Padrão”.

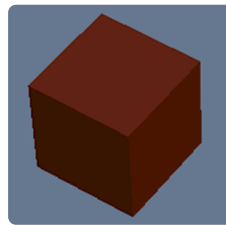
Comando CAIXA



Para inserir estas formas, basta clicar em um ponto na tela e especificar as medidas de largura, comprimento e altura. A base sempre será paralela ao plano XY do UCS atual.

Criar um cubo

Quando escolhemos o comando “Caixa” e clicamos em um ponto na tela, logo aparece na barra de comandos as opções “**CU**bo” e “**CO**mprimento”. Aproveitamento para falar sobre as letras em destaque, elas servem como atalho, ou seja, ao clicar em um ponto da tela e na sequência digitar “**CU** ou **CO**”, estaremos com aquele recurso já disponível, sem ter a necessidade de clicar nele, na barra de comandos.

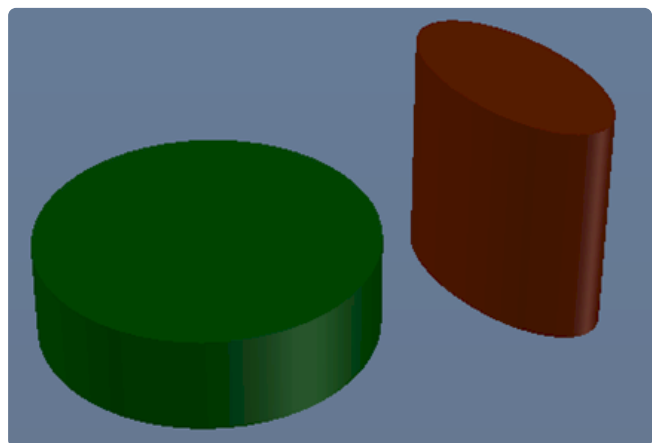


Ao escolher a opção “**Cubo**” automaticamente os lados serão de igual comprimento.

Ao escolher a opção “**Comprimento**”, informaremos cada medida por vez, primeiramente a medida do comprimento, em seguida, a medida de largura e por fim, informamos a medida de altura.

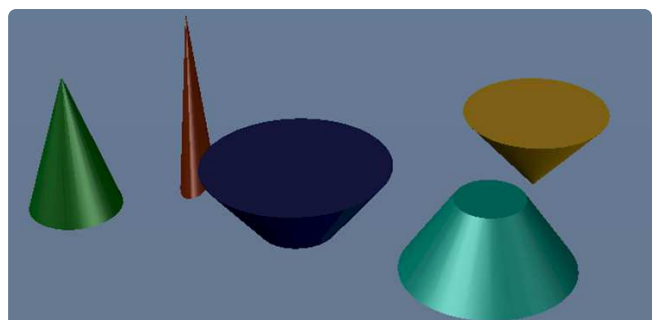
Comando CILINDRO

Através do comando “Cilindro” é possível criar um cilindro de base circular ou elíptica. A base do cilindro fica no plano XY do UCS atual.



Comando CONE

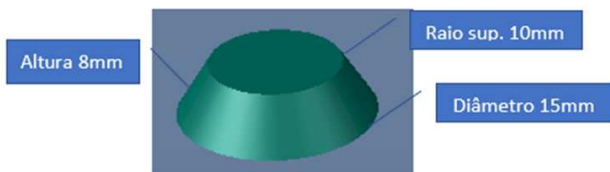
Através do comando “Cone” é possível criar um cone de base circular ou elíptica. A base do cone fica no plano XY do UCS atual, a altura do cone é paralela ao eixo Z.



Para inserir um cone, basta clicar em um ponto na tela e especificar a medida do diâmetro, em seguida, apontando para cima, especificaremos a altura. O exemplo abaixo tem diâmetro de 15mm e uma altura de 30mm.

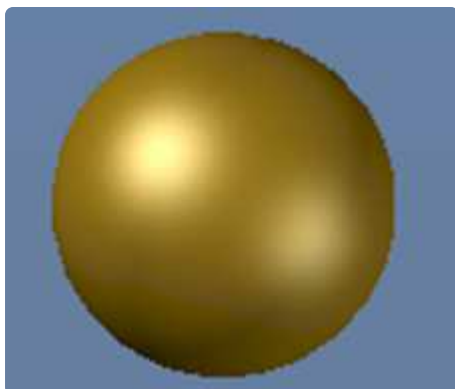


Podemos ainda criar um cone informando um raio superior, com esse comando criaremos um tronco de cone. O exemplo abaixo tem diâmetro de 15mm, um raio superior de 10mm e uma altura de 8mm.



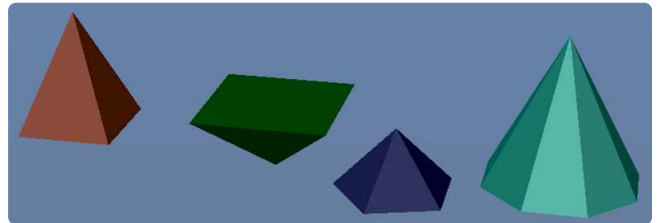
Comando ESFERA

Este comando permite criar uma esfera do tipo sólida. Muito simples de usá-lo, basta clicar em um ponto na tela e definir o diâmetro.



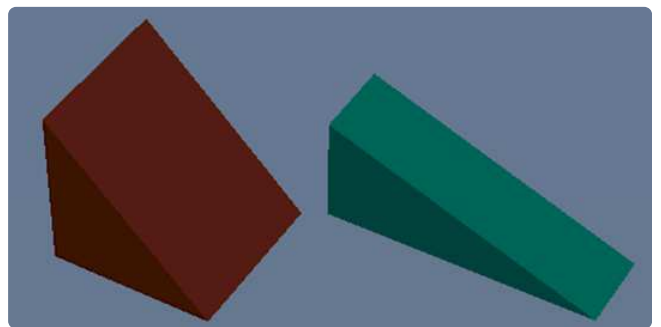
Comando PIRÂMIDE

Através deste comando podemos inserir uma pirâmide que é definida pelo centro do ponto base, um ponto no meio da aresta e outro ponto que determina a altura. Podemos definir a o comprimento de uma aresta e definir o número de lados da pirâmide, inserindo um valor entre 3 e 32.



Comando CUNHA

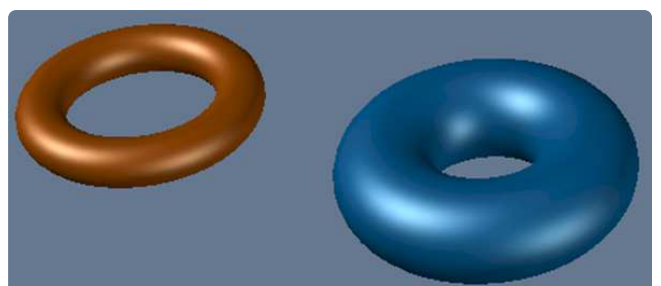
Este comando permite inserir uma cunha ou rampa, inicialmente definimos uma base e logo uma altura.



O primeiro exemplo é uma cunha cubica, ou seja, é um cubo cortado ao meio, na diagonal. O segundo exemplo é uma cunha com uma base e uma altura, apenas dimensões de comprimento.

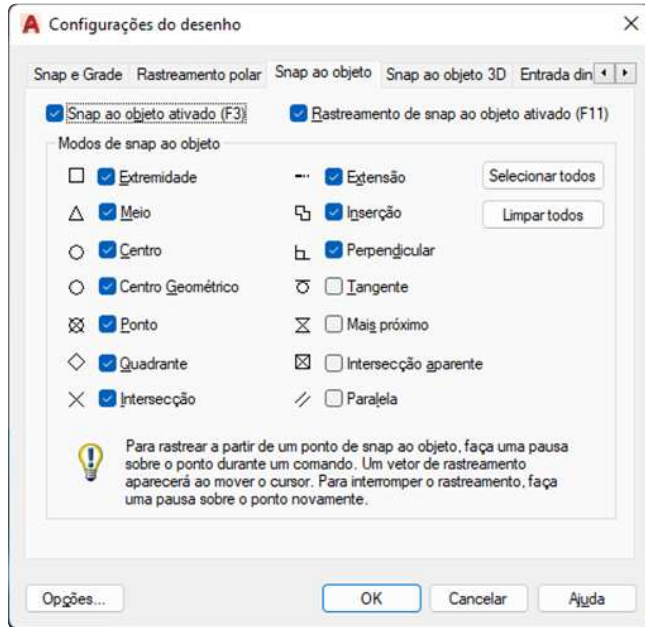
Comando TOROIDE

Este comando permite criar um anel, basta clicar em um ponto na tela, determinar o diâmetro e, em seguida, o raio ou diâmetro que circunda o toroide.



Como habilitar os pontos de precisão

Acessando a opção OSNAP que está localizada na barra de "Status", e selecionando "Configurações de ajuste de objetos", encontraremos diversas opções na caixa de diálogo "Configurações do desenho".



Snap ao objeto ativado (F3)

Esta opção controla se todos os modos de snap ao objeto especificado estão ativados ou não.

Rastreamento de snap ao objeto ativado

Esta opção permite o rastreamento de snap a objeto, o cursor pode rastrear caminhos de alinhamento com base em modos de snap, a objeto atuais ao especificar pontos em um comando.

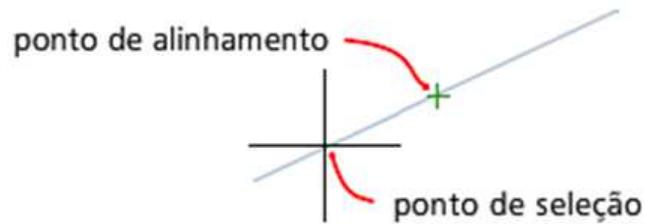
[] Extremidade

Esta opção efetua o snap à extremidade mais próxima ou ao canto de um objeto geométrico.



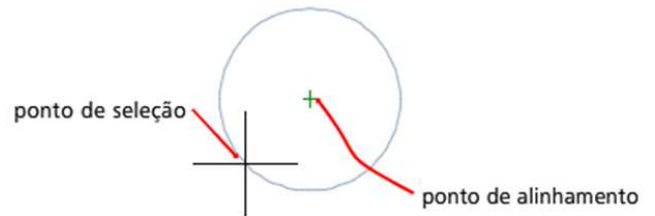
[] Meio

Esta opção efetua o snap ao meio de um objeto geométrico.



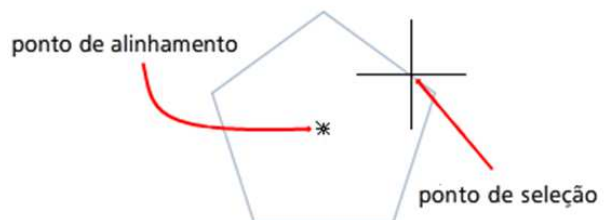
[] Centro

Esta opção efetua o snap ao centro de um arco, círculo, elipse ou arco elíptico.



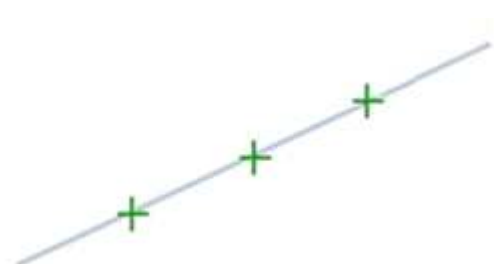
[] Centro Geométrico

Esta opção efetua o snap ao centróide de quaisquer polilinhas e splines.



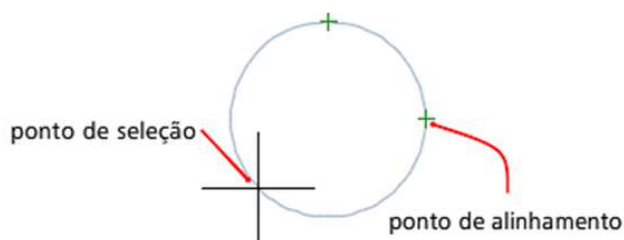
[] Ponto

Esta opção efetua snap a um objeto de ponto, ponto de definição de cota ou origem do texto de cota.



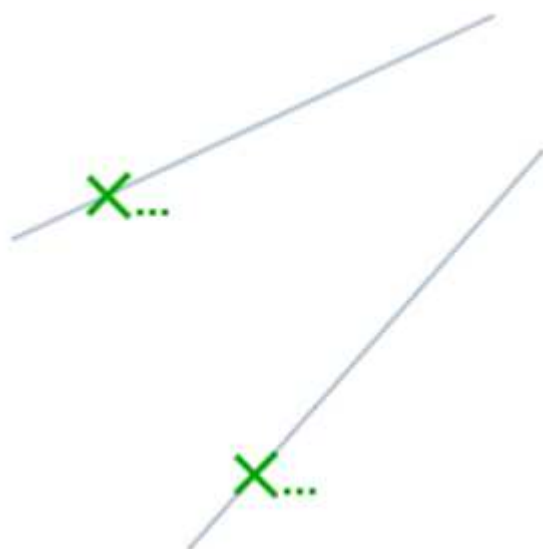
[] Quadrante

Esta opção efetua snap ao quadrante de um arco, círculo, elipse ou arco elíptico.



[] Intersecção

Esta opção efetua snap à intersecção de objetos geométricos. As intersecções estendidas, como mostrado abaixo, estão disponíveis apenas como sobreposições durante um comando, não como um snap ao objeto em execução.



[] Extensão

Faz com que uma linha ou arco de extensão temporária seja exibida quando o cursor é movido por cima da extremidade de objetos e, portanto, você deve especificar pontos na extensão.

[] Inserção

Esta opção efetua um snap a um ponto de inserção de objetos, como um atributo, bloco ou texto.

[] Perpendicular

Esta opção efetua o snap a um ponto perpendicular ao objeto geométrico selecionado.

O modo de snap perpendicular adiado é automaticamente ativado quando o objeto que você está desenhando exige que você complete mais de um snap perpendicular. É possível utilizar uma linha, arco, círculo, polilinha, multilinha ou aresta de sólido 3D como um objeto a partir do qual será desenhada uma linha perpendicular. Você pode utilizar Perpendicular adiado para desenhar linhas perpendiculares entre esses objetos. Quando o cursor passa sobre um ponto de snap perpendicular adiado, um marcador e uma dica de ferramenta do AutoSnap são exibidos.

3.1. Exercícios Passo a Passo

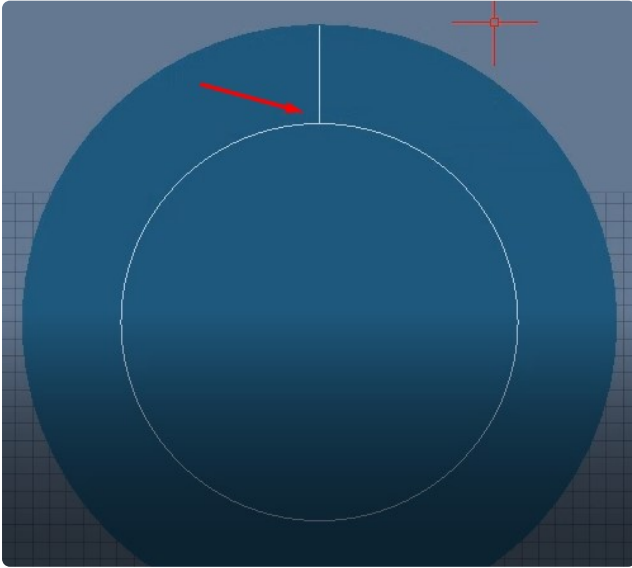
1. Este exercício tem como objetivo dar continuidade a uma peça mecânica, iniciada na aula. Dê dois clique no ícone do AutoCAD 2022.

2. Clique no botão "Abrir".

3. Clique na Área de trabalho e, em seguida, clique duas vezes na "Peça mecânica 1".

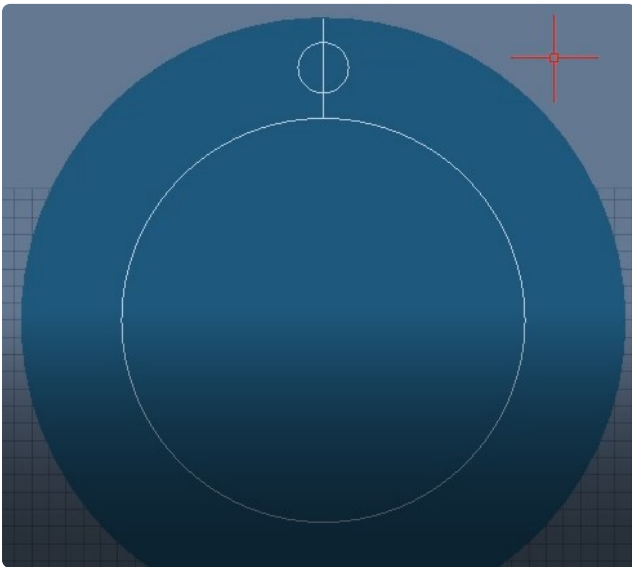
4. Clique na ferramenta de desenho "Linha".

5. Desloque o ponteiro do mouse até um dos quadrantes do círculo, ao localizar, clique no quadrante e desloque o ponteiro do mouse até o cilindro, ao encontrar o quadrante, clique novamente e, em seguida, pressione enter para finalizar. Faça conforme a imagem indicada;

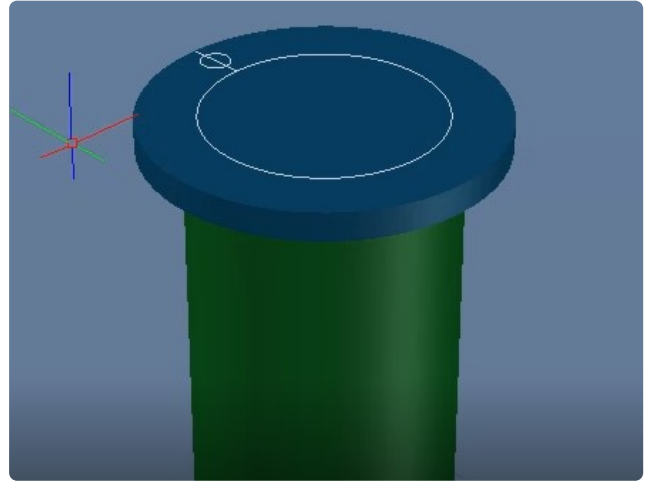


6. Clique na ferramenta de desenho "Círculo".

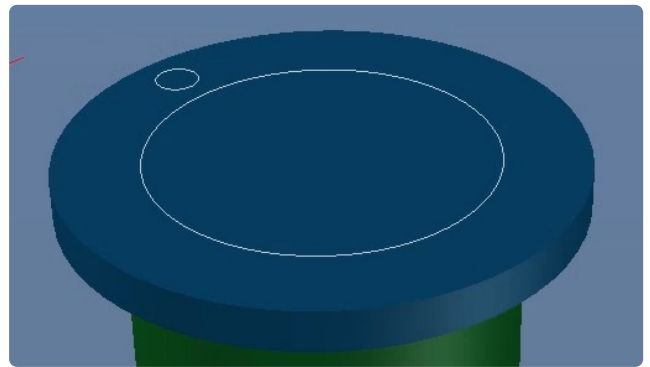
7. Vá até o quadrante da linha, clique e arraste para o lado, informe a medida entre aspas "10" e, em seguida, pressione enter.



8. Mudaremos a vista para "Isométrico SO", desta forma fica mais fácil selecionar um objeto.

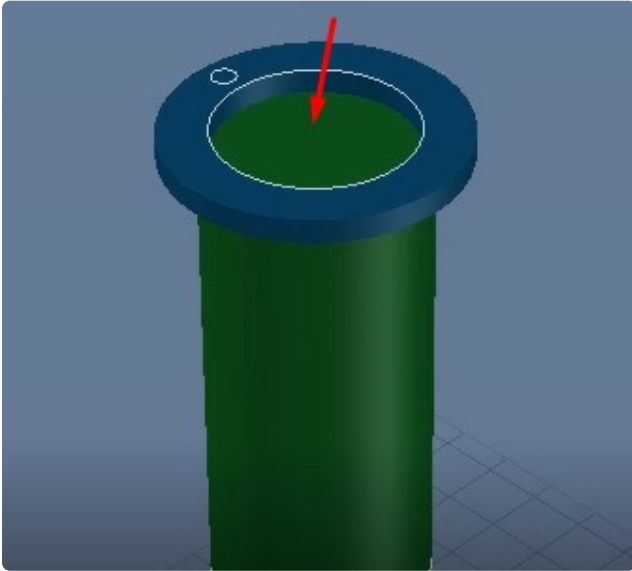


9. É necessário apagar a linha, clique nela e pressione a tecla "Delete". Se for necessário uma melhor visualização, utilize os atalhos aprendidos (scroll e a tecla shift).

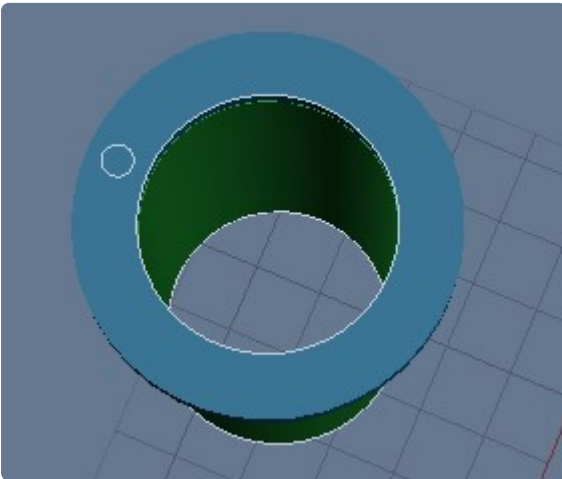


10. Utilizaremos a ferramenta "Empurrarpuxar" para abrir um buraco no cilindro, utilizaremos o círculo como base. Clique na ferramenta.

11. Desloque o ponteiro do mouse dentro do círculo, controle o zoom e, em seguida, clique uma vez dentro do círculo, solte o botão e desloque o ponteiro até ultrapassar o cilindro, em seguida, solte-o. Faça conforme a imagem indicada;



12. Com a ferramenta "Empurrarpuxar" posicione o ponteiro do mouse dentro do cilindro até encostrar no outro objeto lá dentro, e logo desloque o ponteiro do mouse dentro do cilindro, para baixo até ultrapassar, e ele será perfurado.

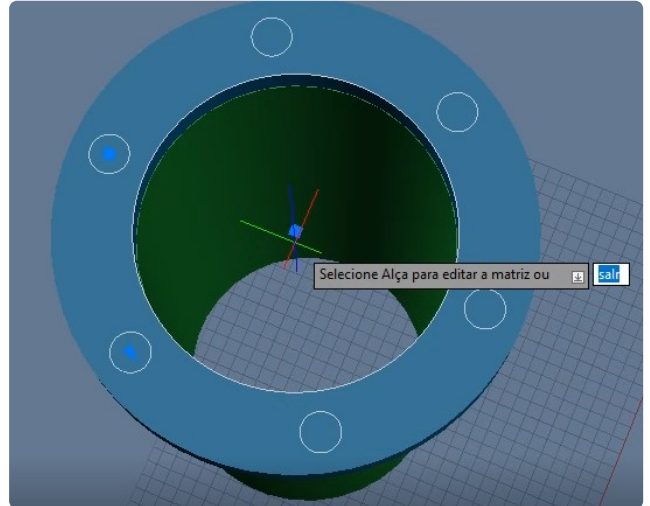


13. Agora o nosso objetivo é criar mais três círculos dentro da faixa. Clique no círculo e, em seguida, clique na seta ao lado da "Matriz retangular".

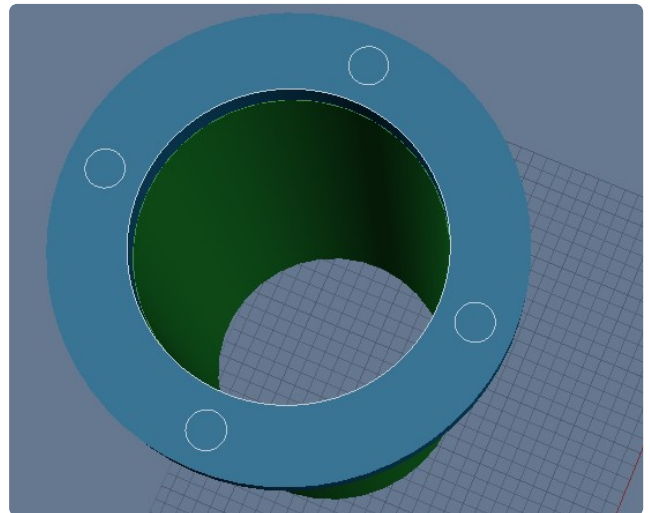


14. Lembre-se, se for necessário pressione a tecla ESC para cancelar qualquer comando e prosseguir normalmente. Clique na opção "Matriz polar".

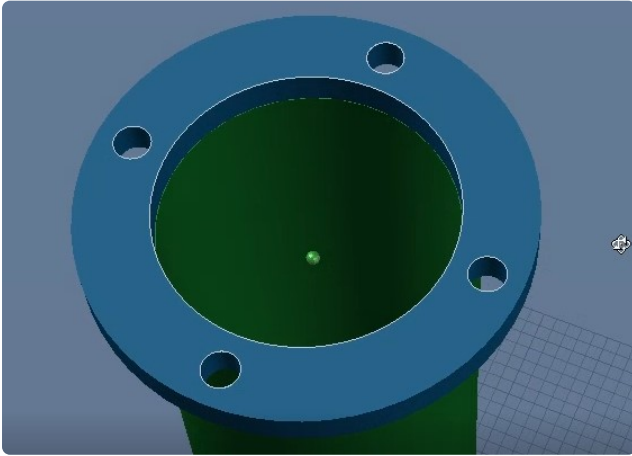
15. Clique no meio do círculo. Faça conforme a imagem indicada;



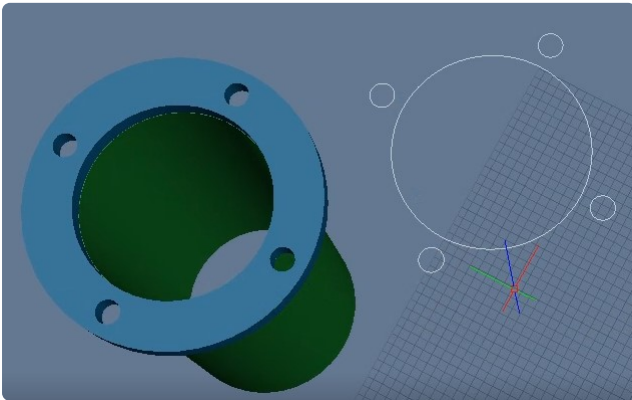
16. Altere a quantidade de itens para 4 e, em seguida, pressione enter e clique em "Fechar matriz". Faça conforme a imagem indicada;



17. Utilize o "Empurrarpuxar" para perfurar o cilindro e assim possibilitar o uso de parafusos em cada abertura. Faça conforme a imagem indicada;



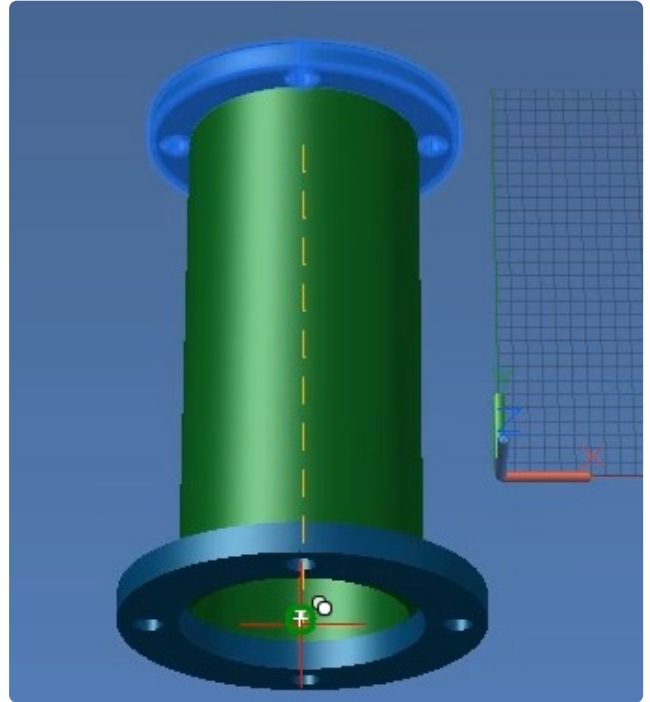
18. Note que alguns contornos ficaram, juntamente com o desenho, selecione os dois cilindros e com o comando mover deslocaremos um pouco para o lado, até ser possível apagá-los. Faça conforme a imagem indicada;



19. Ajuste a vista para à esquerda, melhore a visualização com os atalhos aprendidos, precisamos visualizar a peça na parte superior e inferior.

20. O nosso próximo passo é duplicar o cilindro, clique no cilindro superior e, em seguida, clique no comando "Copiar".

21. Desloque o ponteiro do mouse até achar o centro do cilindro e clique para duplicar, procure ajustar da melhor forma. Faça conforme a imagem indicada;



22. Clique na UCS, Universal.

23. Clique no botão "Salvar" e feche o AutoCAD.

3.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício de fixação tem como objetivo desenhar uma peça com rolamentos, será necessário um cilindro de 80x10 em uma camada, um círculo de 60 para perfurar o cilindro e um cilindro de 30x10 em outra camada. É necessário utilizar linhas para achar o quadrante antes de criar um cilindro de 10x10 e duplicar 6 vezes.



A modelagem é um recurso que nos permite desenvolver diversos desenhos, é simples de aplicar, além disso possui várias opções e configurações a serem exploradas.

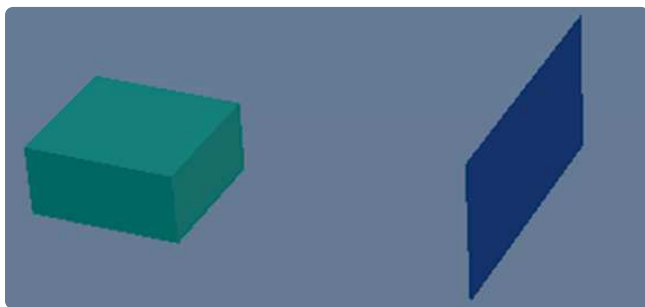
4.0.1. Modelagem - Parte II

Comando EXTRUSÃO



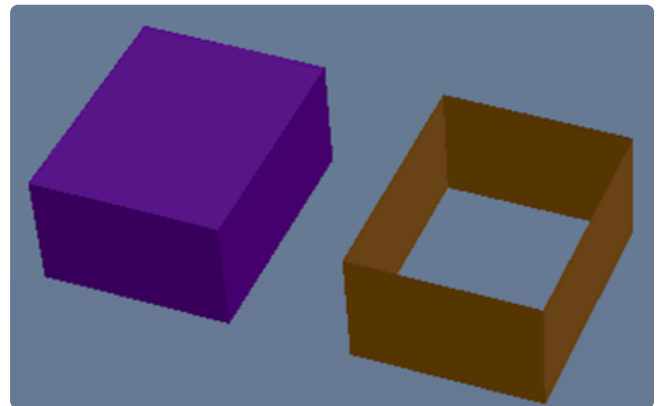
O comando Extrusão cria um sólido 3D de um objeto que delimita uma área ou uma superfície 3D a partir de um objeto com extremidades abertas. Podemos aplicar este comando com o objeto selecionado, assim ao clicar no comando extrusão, será apenas necessário informar a altura.

A primeira imagem recebeu o comando extrusão, a base que usamos foi um retângulo. A segunda imagem recebeu o comando extrusão, a base que usamos foi uma linha.



Opções do comando EXTRUSÃO

Quando selecionamos o comando extrusão a barra de comandos exibe a opção “Modo”, através dele podemos definir se o objeto vai ser sólido ou vazio. As opções são: Sólido e Superfície.



Quando escolhemos a extrusão e selecionamos um objeto, opções como “Direção, Caminho e ângulo de conicidade.

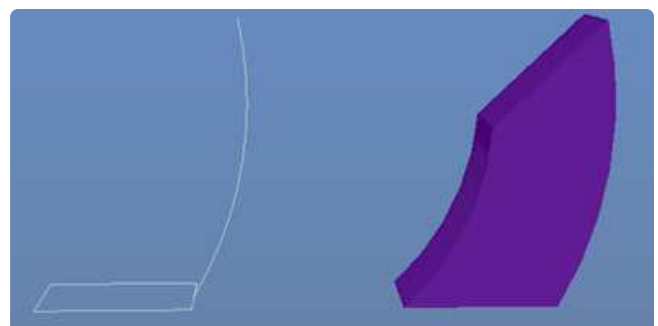
Direção

Esta opção permite determinar uma direção com dois pontos específicos.



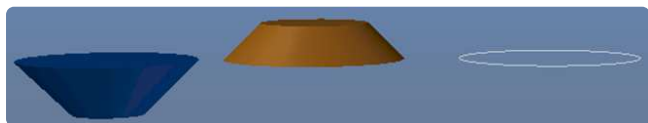
Caminho

Com este comando é possível gerar um perfil seguindo um determinado caminho.



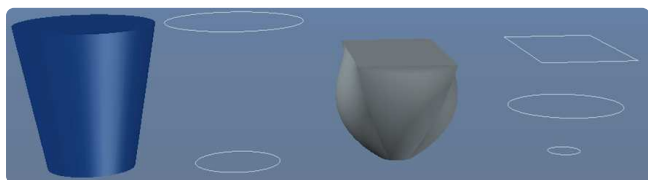
Ângulo de conicidade

Através desta opção podemos realizar uma inclinação aberta ou fechada, o ângulo varia de -90° até $+90^\circ$. Na sequência, é necessário informar a altura.



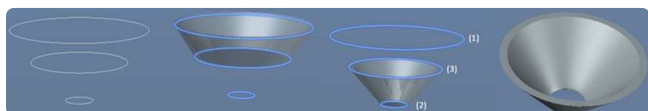
Comando ELEVAR

Este comando permite elevar objetos acima ou abaixo do plano XY do UCS atual. Cria um sólido ou uma superfície 3D ao especificar uma série de cortes transversais, estes cortes definem a forma do sólido ou superfície.



São centenas de possibilidades que o comando elevar nos permite criar, na figura acima, foi apenas usando o comando elevar, clicando em cada objeto, na sequência.

A figura abaixo mostra uma outra ordem de cliques.

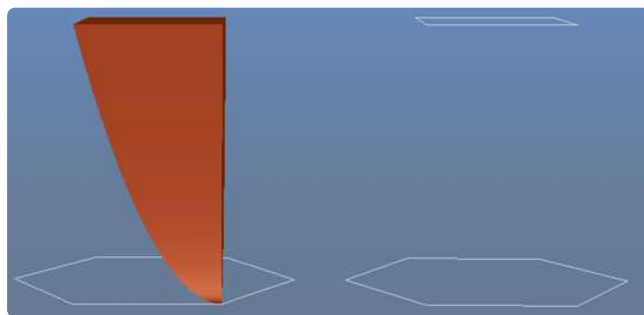


Lembrando que cortes transversais abertos, criam superfícies e cortes transversais fechados, criar sólidos.

Opções do comando ELEVAR

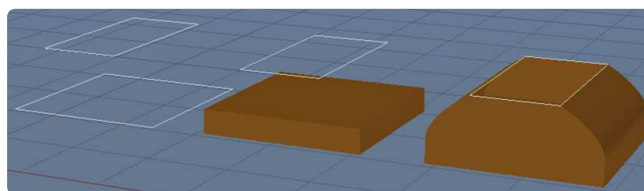
Pontos

Através desta opção é possível especificar o primeiro e o último ponto da operação de elevação do objeto. Veja que na figura abaixo houve uma elevação entre um dos pontos do polígono e o retângulo, sendo assim, sabemos que somente um ponto de origem pode ser selecionado.

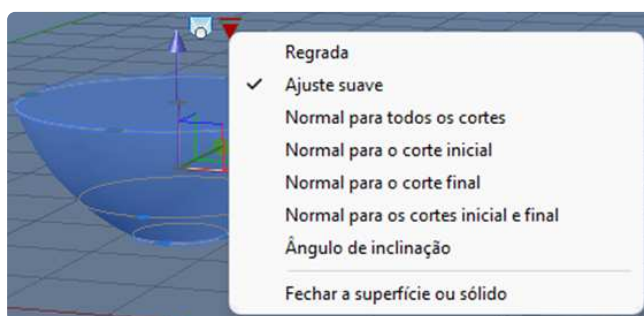


Unir múltiplas arestas

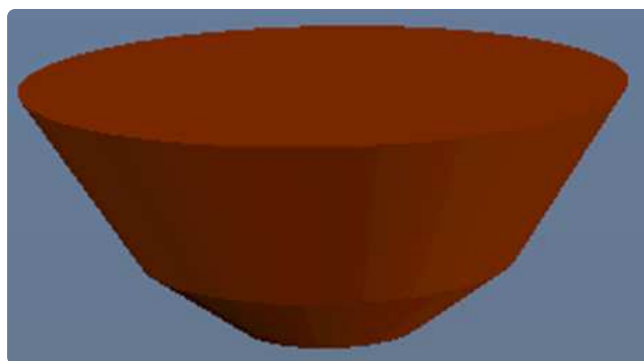
Esta opção permite criar elevações a partir de arestas, como mostra a figura abaixo, aqui aplicamos um extrusão em um retângulo.



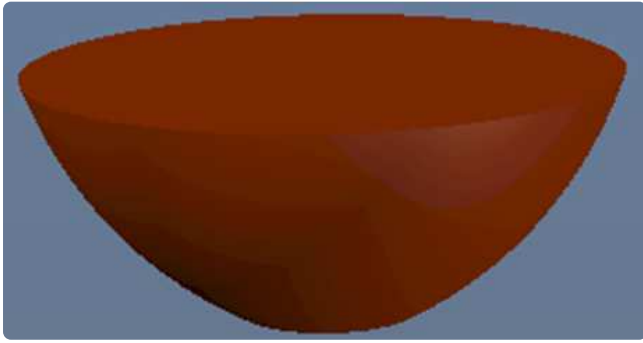
Quando selecionamos um objeto modificado com o comando elevar, um botão de controle é exibido com as opções abaixo:



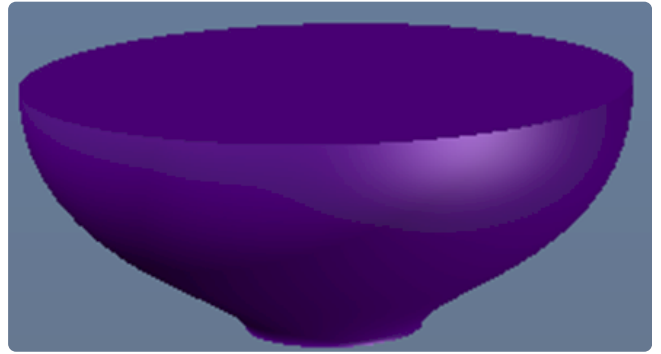
Regrada



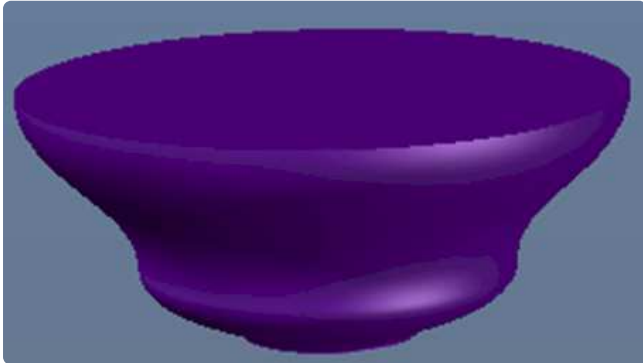
Ajuste suave



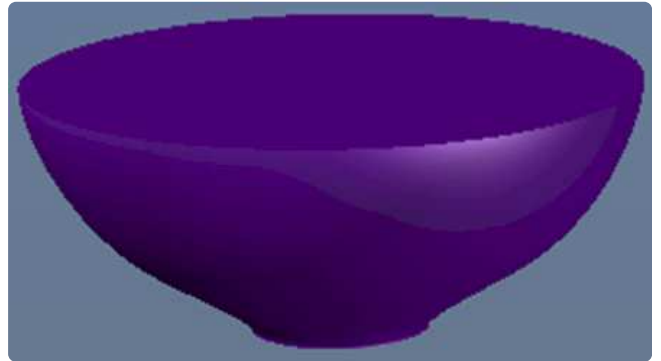
Normal para todos os cortes



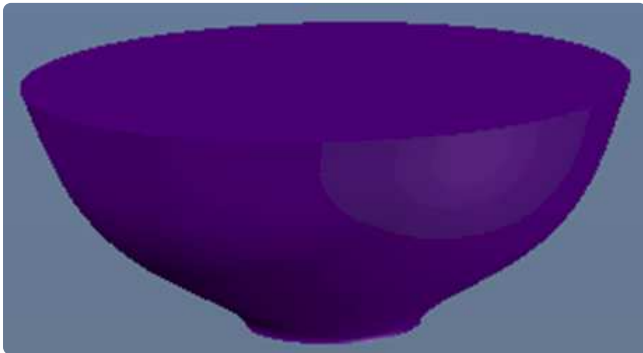
Ângulo de inclinação



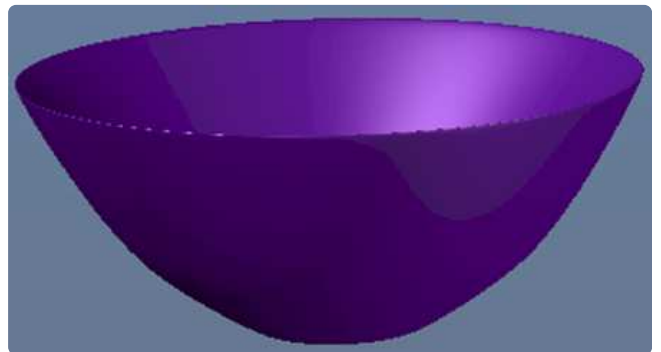
Normal para o corte inicial



Fechar a superfície ou sólido

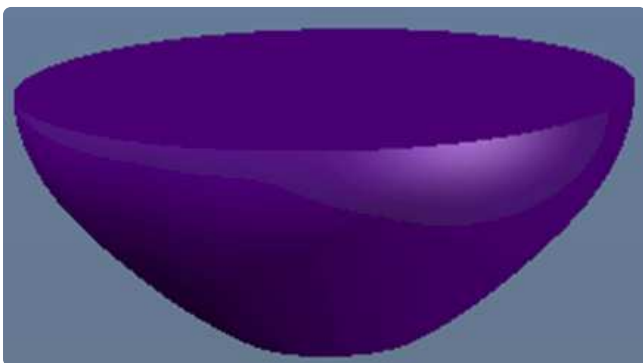


Normal para o corte final

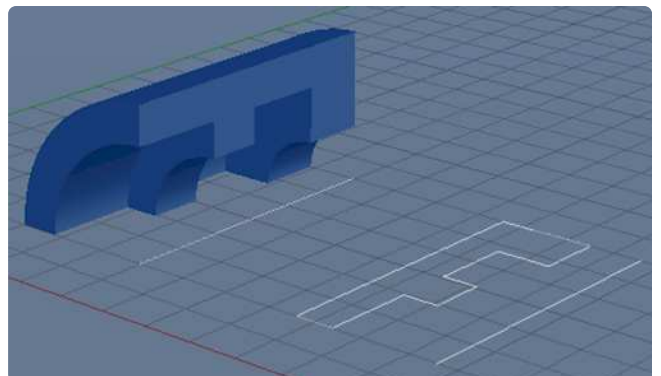


Comando REVOLUÇÃO

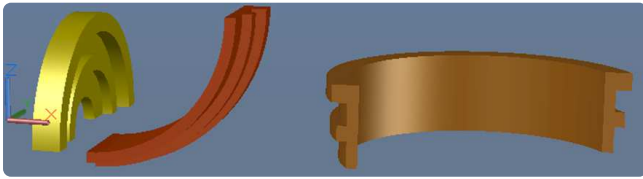
Este comando permite criar um sólido ou superfície 3D ao varrer um objeto em torno de um eixo.



Normal para os cortes inicial e final

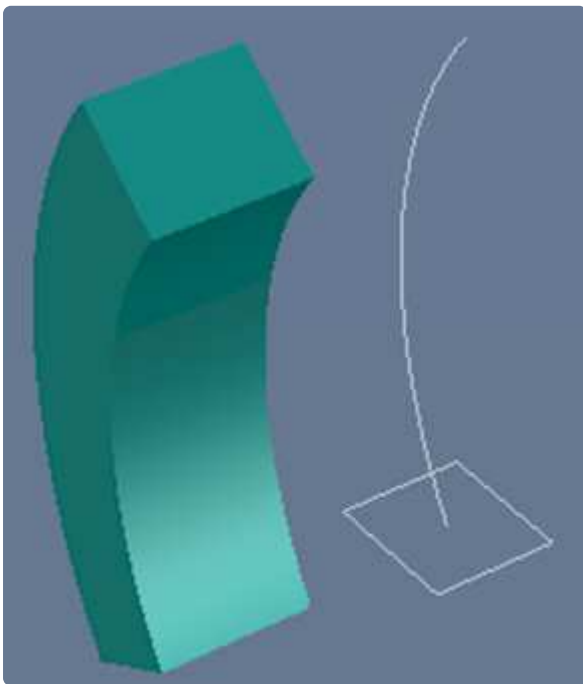


As figuras abaixo foram elevadas cada uma num eixo (X,Y e Z).



Comando VARREDURA

Este comando permite criar um sólido ou superfície 3D ao longo de um caminho.



4.1. Exercícios Passo a Passo

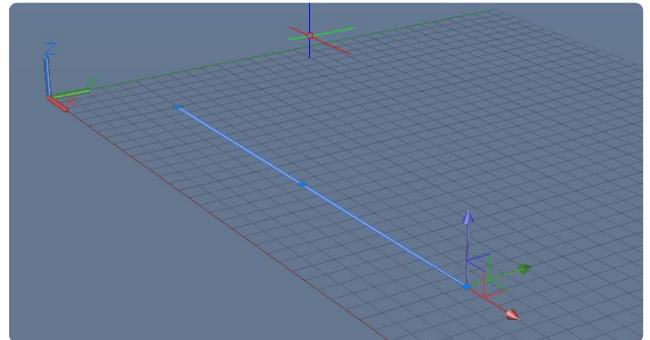
1. Este exercício tem como objetivo criar uma escada simples. Abra o AutoCAD 2022;

2. Crie um novo documento com base no modelo "acadiso3d.dwt";

3. Remova a grade fora dos limites. Clique na seta ao lado do botão "modo Ajuste", clique em "Configurações de ajuste...", desmarque a opção "Exibir grade além dos limites";

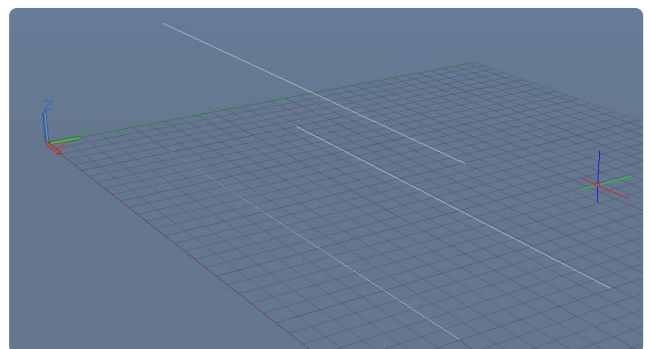
4. Clique na ferramenta "Linha" e especifique os seguinte pontos no plano: 50, 50 pressione enter para confirmar;

5. Aponte para frente, digite a medida de 250 e, em seguida, pressione "Enter" e a tecla "Esc" para concluir. Faça conforme a imagem indicada;

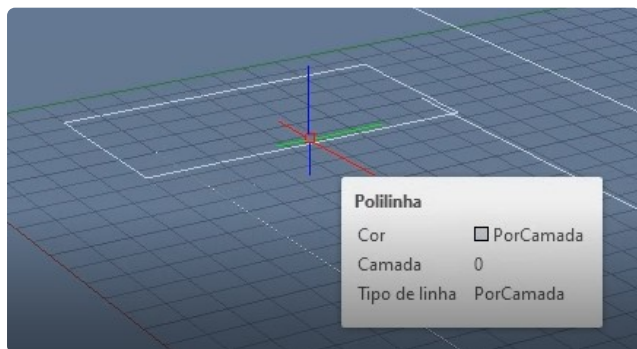


6. Precisaremos criar uma cópia desta linha com distância de 78mm. Clique no botão "Copiar", clique na extremidade da linha e aponte para o lado, digite a medida "78" e, em seguida, pressione enter. Pressione a tecla "Esc" para concluir;

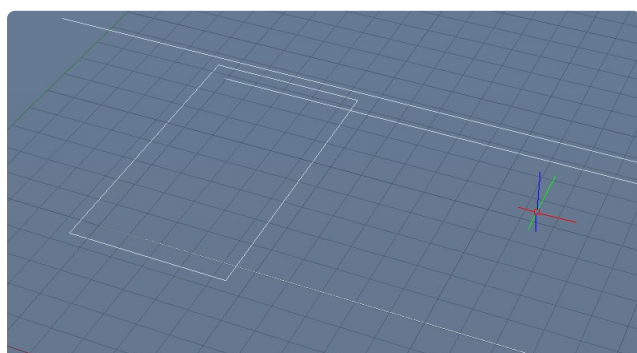
7. Uma outra cópia será necessária, desta vez para o alto. Clique na linha, clique no Copiar. Clique na extremidade da linha, aponte para cima, digite "70" e, em seguida, pressione enter, logo após, pressione a tecla "Esc" para concluir. Faça conforme a imagem indicada;



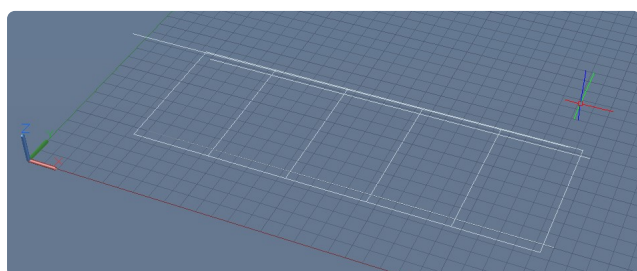
8. Criaremos o nosso primeiro degrau. Utilize o retângulo com medidas de 50, 90 e, em seguida, pressione enter;



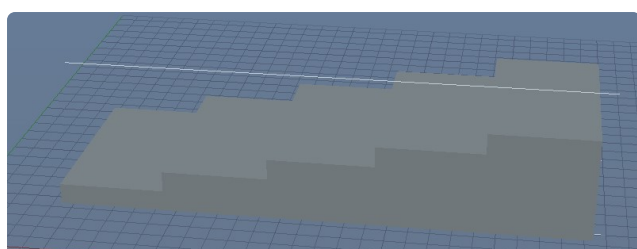
9. Este retângulo deve ter um afastamento de 6mm nos eixos X e Y. Ajuste o retângulo conforme a imagem indicada;



10. Copie e cole este retângulo, precisaremos de um total de 5 degraus. Faça conforme a imagem indicada;

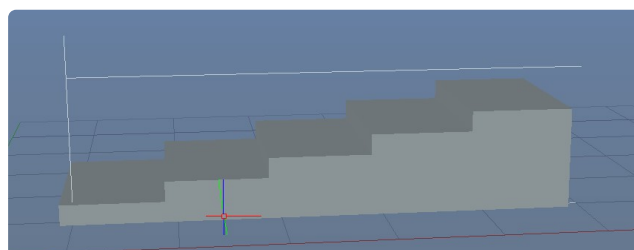


11. Aplicar em cada retângulo uma extrusão, o primeiro retângulo vai uma elevação de 10mm, e aumentaremos de 10 em 10mm até chegar no quinto, com uma elevação de 50mm. Faça conforme a imagem indicada;



12. Criaremos as barras anexadas nos degraus. Para que a linha sai no ângulo de 90° no eixo Z, vamos ativar o recurso "Modoorto";

13. Clique no comando linha, digite as coordenadas 50x50, aponte para cima e digite a medida 90, pressione enter e, em seguida, a tecla "Esc". Faça conforme a imagem indicada;

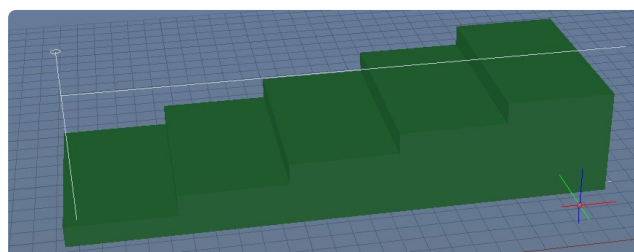


14. Crie uma camada para os degraus. Vá até o painel "Camadas", clique em "Propriedades da camada";

15. Clique no botão "Nova camada", ela será chamada "Degraus", escolha uma cor;

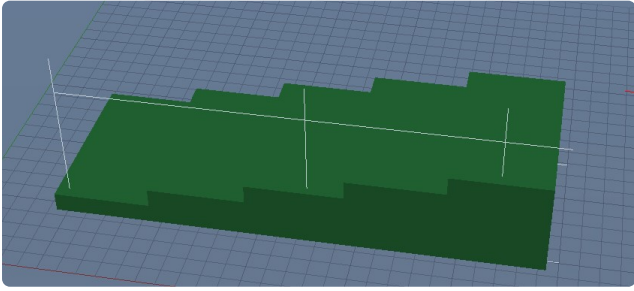
16. Selecione todos os degraus e coloque a nova camada;

17. Para definir a espessura da barra criaremos um círculo de 2mm. Clique no círculo e desenhe na extremidade superior da linha. Faça conforme a imagem indicada;

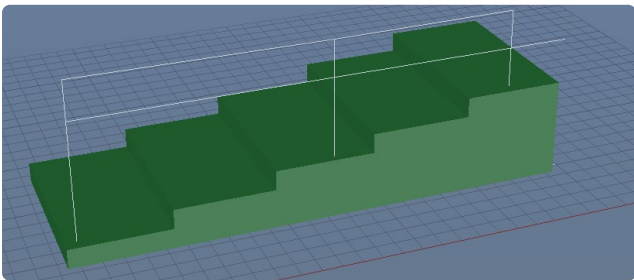


18. Este círculo será deslocado no eixo "Z" para baixo com medida de 90mm. Clique no círculo e arraste a seta para baixo e, em seguida, pressione enter;

19. Esta barra é a nossa base e precisaremos criar mais duas cópias, clique na linha e no círculo, selecione o comando copiar. Faça conforme a imagem indicada;

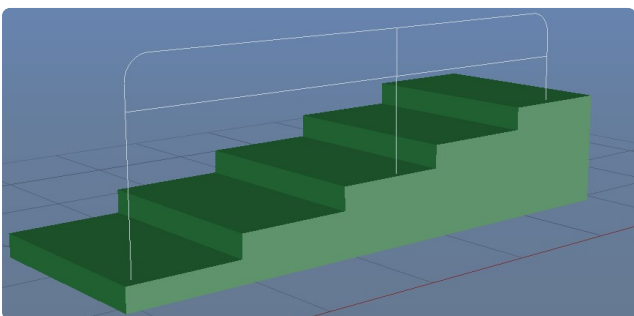


20. Criaremos uma linha na base superior de uma extremidade a outra. Faça conforme a imagem indicada;

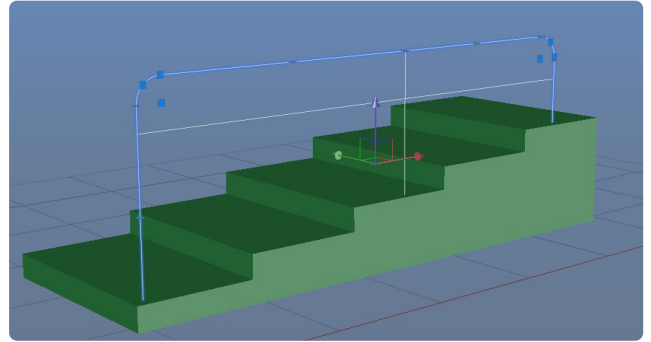


21. Note que a nossa linha está com uma sobra, vamos reduzir o tamanho. Clique na extremidade da linha e arraste até encostar na outra linha;

22. Aplicaremos nas linhas laterais um raio de 10mm. Clique no comando "Concord", clique na opção "Raio", informe a medida de 10mm e, em seguida, pressione enter. Clique na linha superior e, logo em seguida, na linha lateral, o mesmo para o outro lado. Faça conforme a imagem indicada;



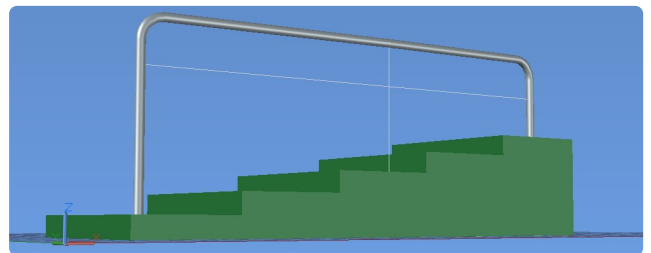
23. Precisaremos unir as linhas externas, selecione as linhas conforme a imagem indicada;



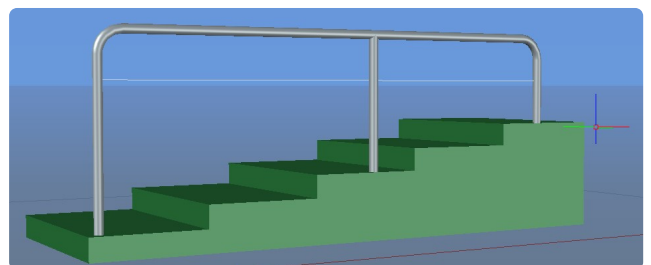
24. Clique no painel "Modificar", escolha a opção "Unir";

25. É necessário orbitar o plano para visualizar o círculo, faça isso mantendo a tecla SHIFT e o botão Scroll pressionados, mova o ponteiro do mouse até que fique com uma boa visão;

26. Clique no comando "Varredura". Clique no círculo e, em seguida, pressione enter, logo, clique na linha externa. Faça conforme a imagem indicada;

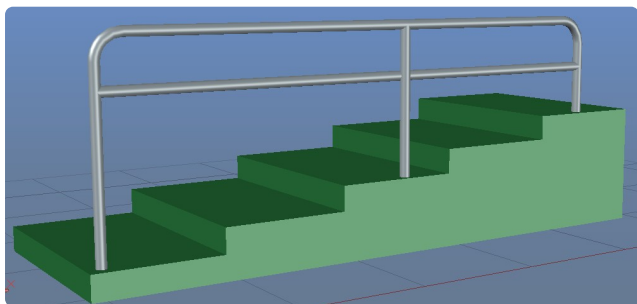


27. Clique no comando "Varredura". Clique no segundo círculo e, em seguida, pressione enter, logo, clique na linha que está logo acima. Faça conforme a imagem indicada;

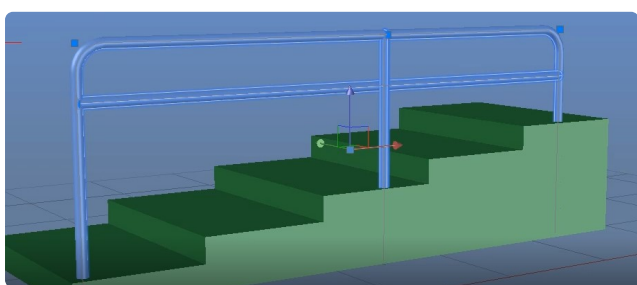


28. Precisaremos de outro círculo. Clique no círculo e crie um com diâmetro de 2mm, pressione enter e, em seguida, tecle esc. Clique no comando "Varredura". Clique no segundo círculo e, em seguida, pressione enter, logo,

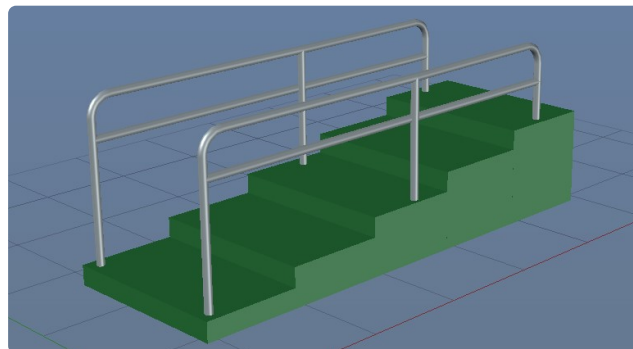
clique na linha que está na horizontal. Faça conforme a imagem indicada;



29. Estas barras serão copiadas para o outro lado. Selecione todas as barras;



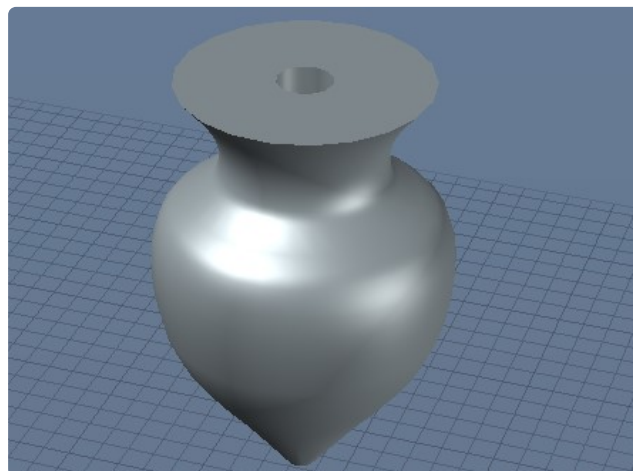
30. Clique no botão "Copiar" e use como base a linha que está no outro lado. Faça conforme a imagem indicada;



31. O documento será salvo com o nome "Escada-Aula4". Clique no "Menu do Aplicativo", selecione "Salvar como".

4.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo criar esta figura conforme a imagem indicada ou semelhante. O comando "Evolução" pode ajudar bastante.



No desenvolvimento de uma planta baixa, algumas ferramentas facilitam o processo, entre elas conheceremos a Polissólido e a Empurrarpuxar.

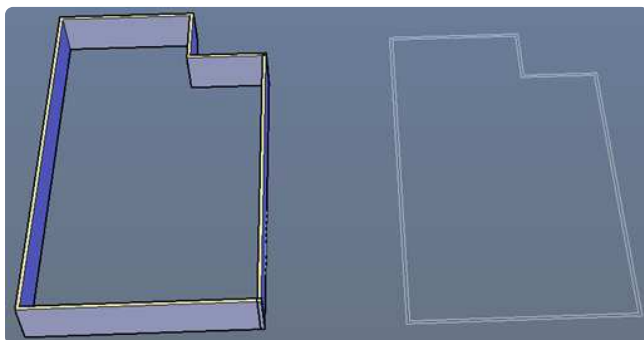
5.0.1. Modelagem - Parte 3

5.0.1.1. Polissólido

Esta ferramenta permite criar um sólido 3D no formato de uma parede ou selecionar polilinhas existentes. É possível criar paredes com segmentos retos e curvados de altura e largura constantes.

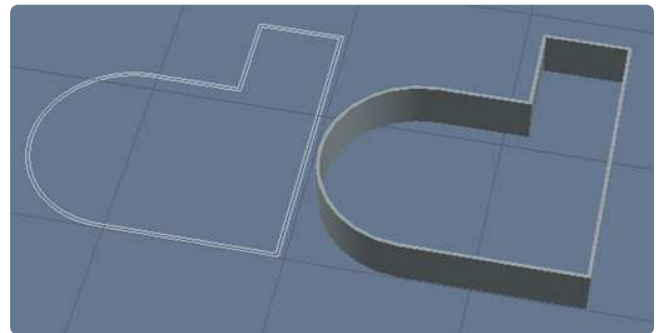
É necessário informar as medidas para definir a altura e largura das paredes.

Opção Justificar: especifica onde a largura do polissólido deve ser colocada: no centro, à esquerda ou à direita do perfil do polissólido ou na definição de objeto 2D.



Segmento curvado

Quando selecionamos a ferramenta Polissólido, iniciamos o procedimento clicando nos pontos das linhas, logo surge as opções “Arco, Fechar e Desfazer”. Basta clicar em “Arco”, com isso adicionamos um segmento de ao perfil do polissólido. É possível escolher as sub opções “Fechar, Direção, Linha, Segundo ponto e Desfazer”.

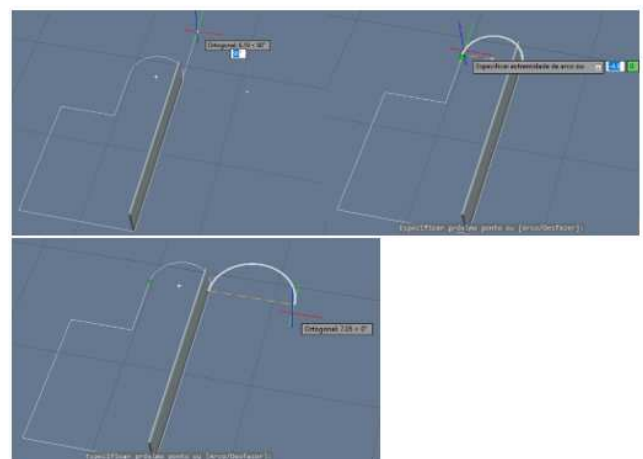


Fechar

Fecha o polissólido ao criar tanto um segmento linear ou de arco.

Direção

Permite definir um ponto inicial, a partir dele iremos determinar a direção do arco, se para esquerda ou direita, se para cima ou para baixo e, logo em seguida, uma extremidade. Na primeira figura abaixo, a direção foi apontada para frente, sendo assim, as outras figuras mostram que o arco pode ser adicionado para esquerda ou direita.



Linha

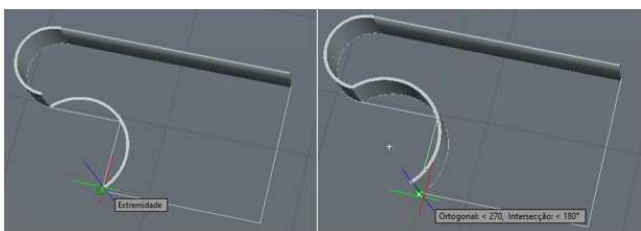
A opção “Linha” permite voltar a criar um polissólido reto, quando for necessário criar um arco, acione a opção “Arco”, mas quando tiver que voltar para um segmento de reta, escolha a

opção “Linha”. A primeira figura abaixo, mostra o polissólido no formato de arco, a segunda figura mostra que foi selecionado a opção “Linha” para voltar ao segmento de uma reta.



Segundo ponto

Esta opção permite formar o arco apenas depois que o segundo ponto for definido. A figura abaixo, mostra que houve dois cliques, que a partir do segundo clique que o arco será apresentado.



Desfazer

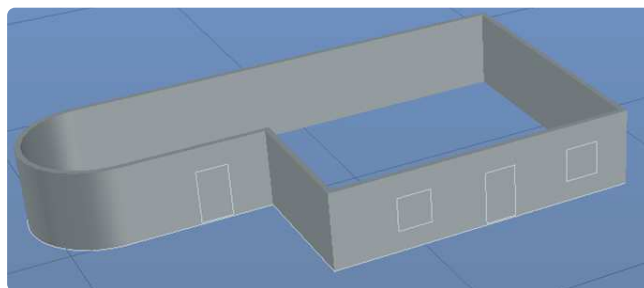
Esta opção permite desfazer o último segmento de arco.

5.0.1.2. Empurrarpuxar

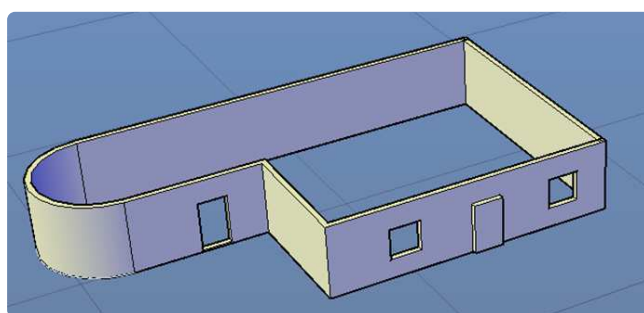
Esta ferramenta permite de forma dinâmica, modificar objetos por extrusão e deslocamento.

Quando movemos o cursor após selecionar um objeto 2D ter uma resposta visual, uma área formada por um limite fechado ou uma face sólida 3D. O comportamento de pressionar ou puxar responde ao tipo de objeto selecionado para criar extrusões e deslocamentos.

A figura abaixo, possui algumas áreas que definem as aberturas, vamos conferir a ferramenta “Empurrarpuxar”, com extrusão e deslocamento.

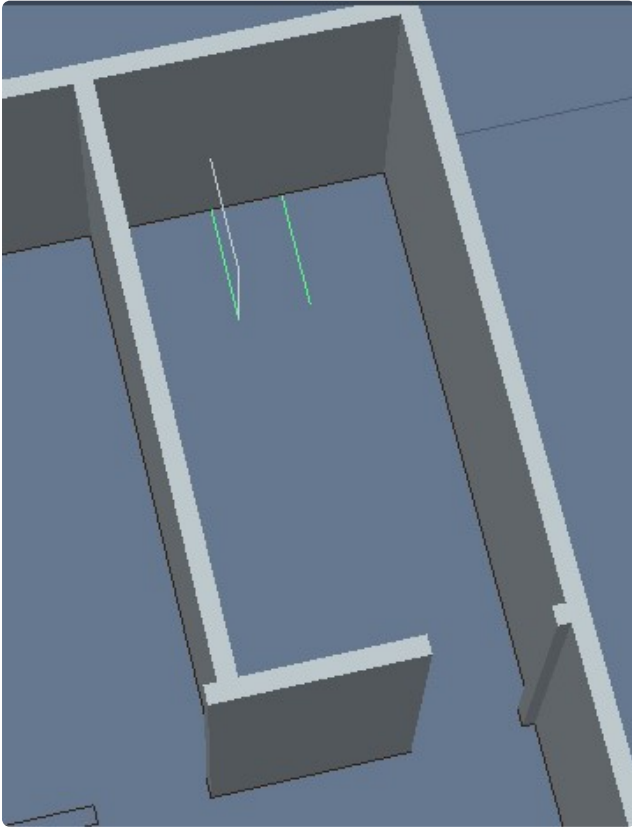


A figura abaixo mostra que a primeira porta e as duas janelas possuem um corte, já a segunda porta, apenas uma extrusão de deslocamento. Os cortes das janelas e da primeira porta foi possível apenas clicando e deslocando para frente e para o lado.

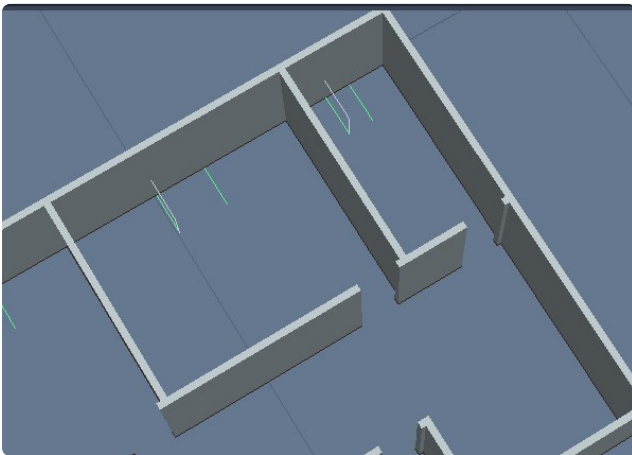


5.1. Exercícios Passo a Passo

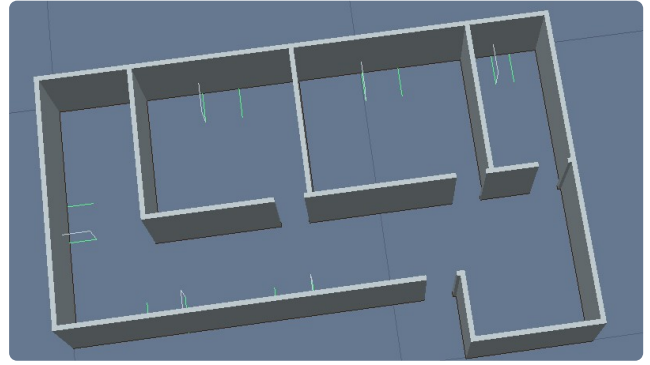
1. Este exercício tem como objetivo concluir as paredes e abrir a área das janelas. Abra o AutoCAD 2022;
2. Clique no “Menu do Aplicativo”, clique em “Abrir” e selecione o documento “Planta Baixa – Aula 5”.
3. Clique na ferramenta “Polissólido”, clique na opção “Altura”, especifique a medida de 2.80 metros e, pressione enter;
4. Clique na opção “Largura”, especifique a medida de 0.15. Em “Justificar” selecione “Direita”;
5. Comece a erguer as paredes, conforme a imagem indicada;



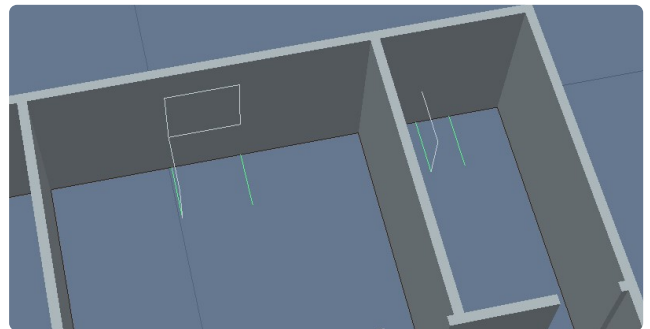
6. Utilize a ferramenta “Polissólido” para a próxima parede conforme a imagem indicada;



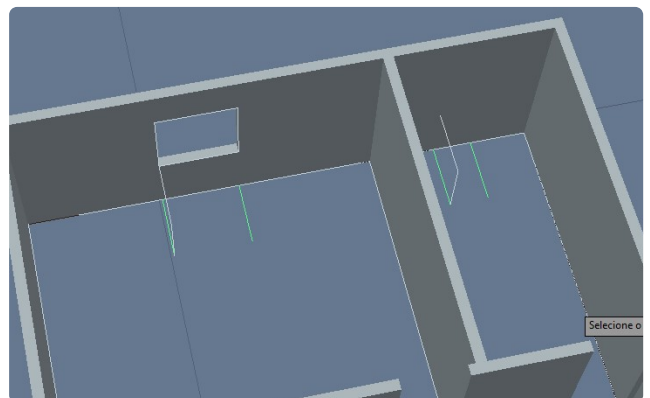
7. Utilize a ferramenta “Polissólido” para a próxima parede conforme a imagem indicada;



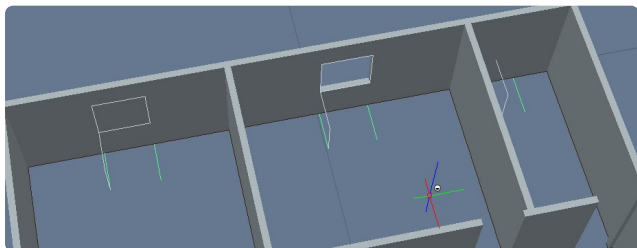
8. Nossa próxima etapa é criar a área de abertura das janelas. Utilizando o retângulo informe as seguintes medidas: 1.20x1.20. Faça o retângulo conforme a imagem indicada;



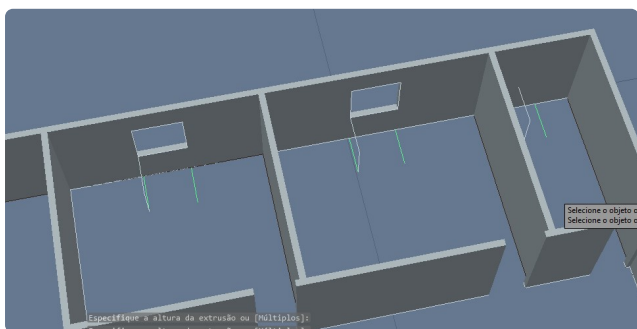
9. Utilize a ferramenta “Empurrarpuxar” para criar uma extrusão de deslocamento, conforme a imagem indicada;



10. A próxima janela vai seguir as mesmas medidas: 1.20x1.20. Faça o retângulo conforme a imagem indicada;

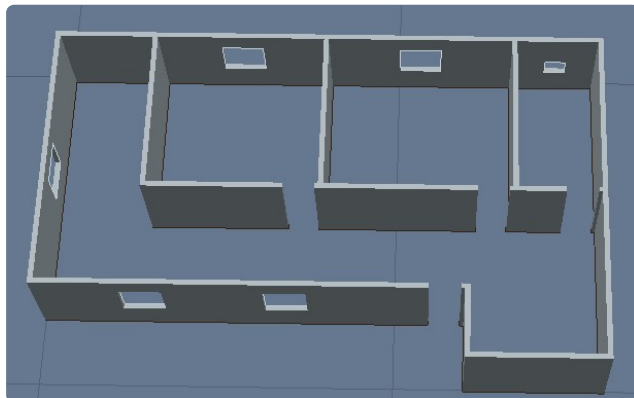


11. Utilize a ferramenta “Empurrar/puxar” para criar uma extrusão de deslocamento, conforme a imagem indicada. As próximas aberturas serão concluídas no exercício de fixação.



5.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo concluir o projeto. Todas as janelas devem seguir as medidas de 1.20x1.20, exceto a janela do banheiro que vai utilizar as medidas de 0.60x0.60.

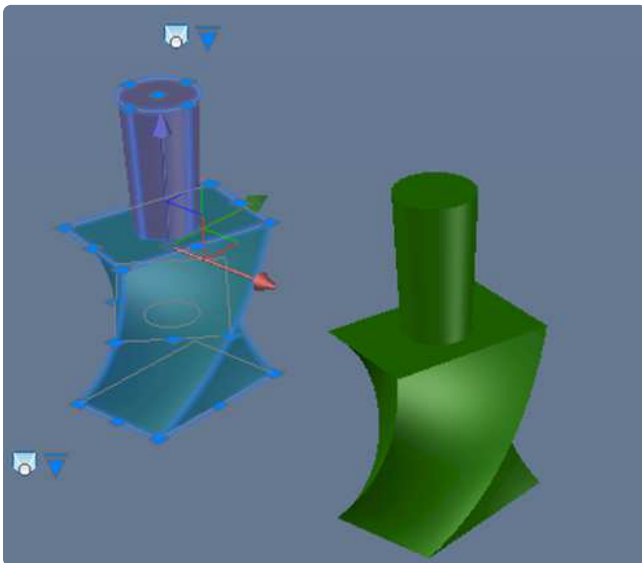


Mesmo depois de inserir elementos como caixa, cone, cilindro e utilizar recursos como extrusão, elevar, revolução ou varredura, e ainda fazer uso de formas geométricas 2D, é possível alterar os objetos no painel “Editar sólidos”.

6.0.1. Editar Sólidos

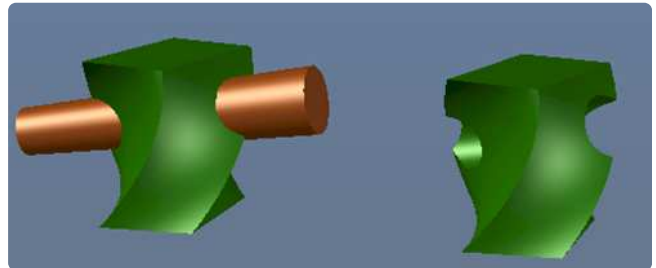
Sólido, União

Este comando permite unificar objetos, tornando-os um só. Basta apenas clicar nos objetos envolvidos e, em seguida, pressionar enter.



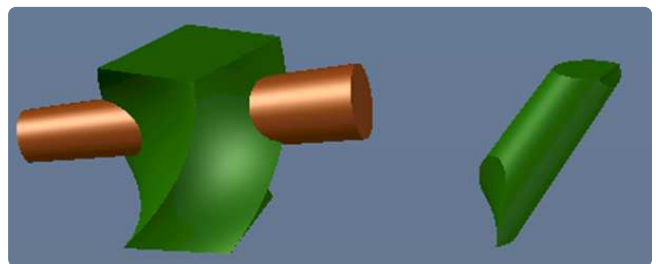
Sólido, Subtrair

Este comando permite gerar um novo objeto ao subtrair uma região ou um sólido sobreposto. Basta selecionar o objeto que permanecerá e, em seguida, selecionar o objeto de sobreposição e pressionar enter, este último objeto será eliminado.



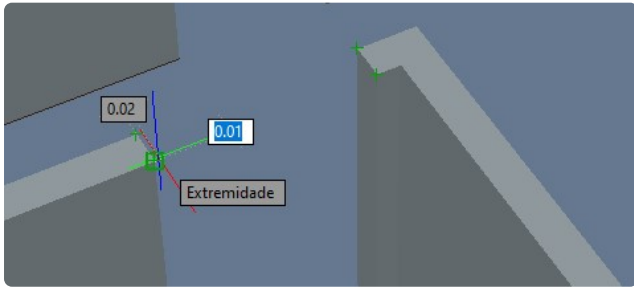
Sólido, Intersecção

Este comando permite criar um novo objeto a partir de uma sobreposição de objetos. Basta clicar nos dois objetos e, em seguida, pressionar enter.

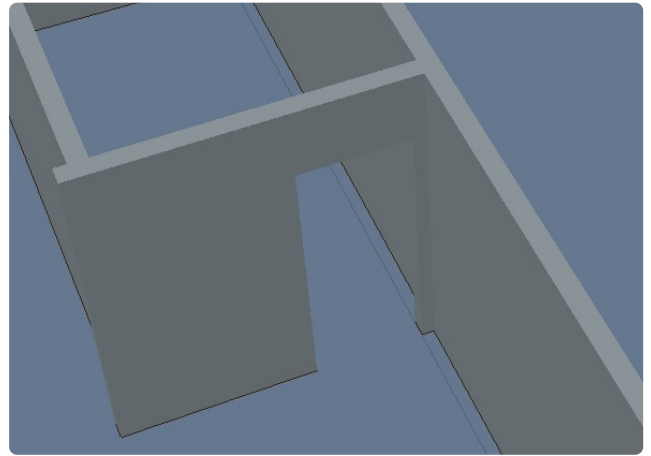


6.1. Exercícios Passo a Passo

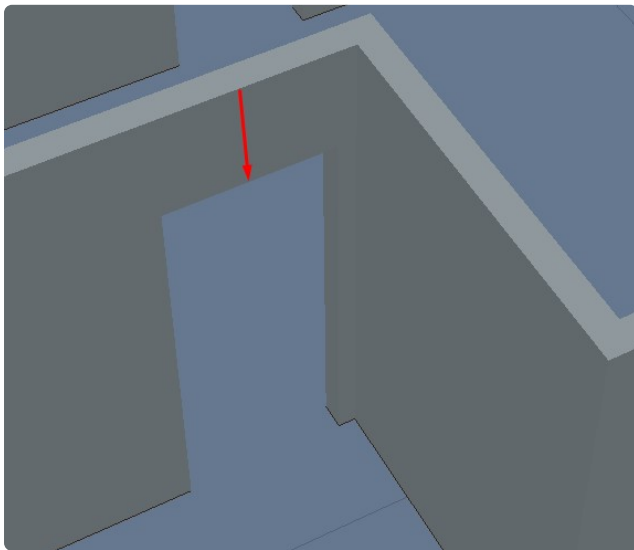
1. Este exercício tem como objetivo ajustar as aberturas das portas referente ao projeto “Planta Baixa - Aula 5 - Incompleta”. Abra o AutoCAD 2022;
2. Clique no “Menu do Aplicativo”, clique em “Abrir” e selecione o projeto “Planta Baixa - Aula 5 - Incompleta”;
3. Criaremos o espaço entre o forro e a porta, a medida será de 0.15x0.90mm. Selecione a ferramenta “Retângulo” e clique nos pontos conforme a imagem indicada;



4. Iremos definir uma extrusão de 0.60mm. Clique na ferramenta “Extrusão”, clique no retângulo e desloque o ponteiro do mouse para baixo e digite a medida. Faça conforme a imagem indicada;



7. Criaremos para a próxima abertura de porta, usando o mesmo procedimento. Selecione a ferramenta “Retângulo” e clique nos pontos conforme a imagem indicada;



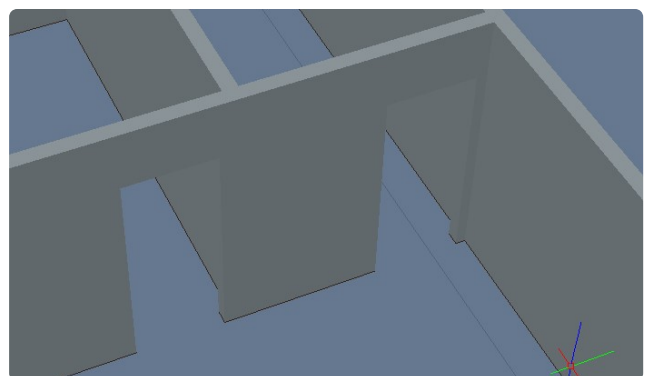
5. Criaremos a próxima abertura de porta, usando o mesmo procedimento. Selecione a ferramenta “Retângulo” e clique nos pontos conforme a imagem indicada;



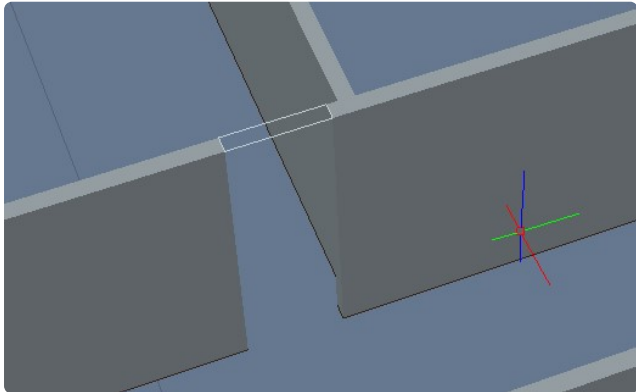
8. Iremos definir uma extrusão de 0.60mm. Clique na ferramenta “Extrusão”, clique no retângulo e desloque o ponteiro do mouse para baixo. Digite a medida. Faça conforme a imagem indicada;



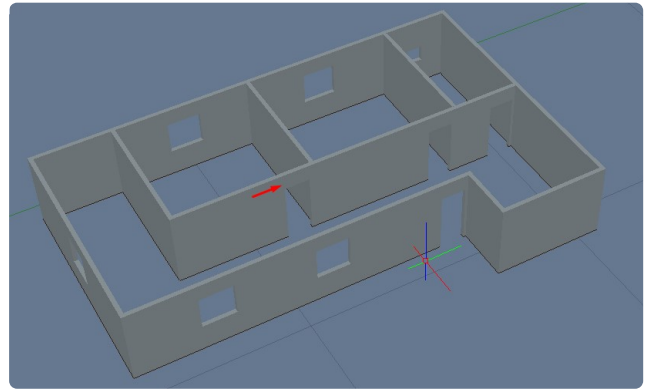
6. Iremos definir uma extrusão de 0.60mm. Clique na ferramenta “Extrusão”, clique no retângulo e desloque o ponteiro do mouse para baixo. Digite a medida. Faça conforme a imagem indicada;



9. Criaremos para a próxima abertura de porta, usando o mesmo procedimento. Selecione a ferramenta “Retângulo” e clique nos pontos conforme a imagem indicada;

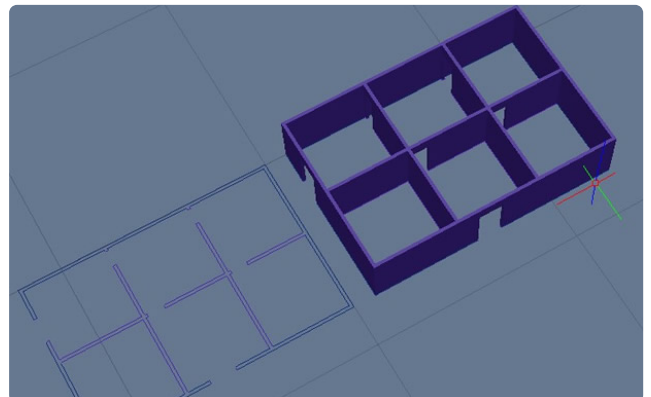


10. Iremos definir uma extrusão de 0.60mm. Clique na ferramenta “Extrusão”, clique no retângulo e desloque o ponteiro do mouse para baixo e digite a medida. Faça conforme a imagem indicada;



6.2. Exercícios de Fixação

1. Abra o arquivo "Planta - Polissólido - Incompleta". Este exercício tem como objetivo elevar as paredes com as seguintes configurações: altura=2.80, largura=0.15, justificar (de acordo com a situação). A porta, manter uma sobra de 0.60mm. Faça conforme a imagem indicada.



Agora que aprendemos a trabalhar com objetos sólidos, podemos desenhar forma 2D e transformar em um sólido 3D, também podemos utilizar sólidos 3D prontos como: Caixa, Cilindro, Cone, entre outros, e criar o nosso projeto. O painel “Editar sólidos” permite modificar qualquer sólido 3D, vamos conferir as ferramentas.

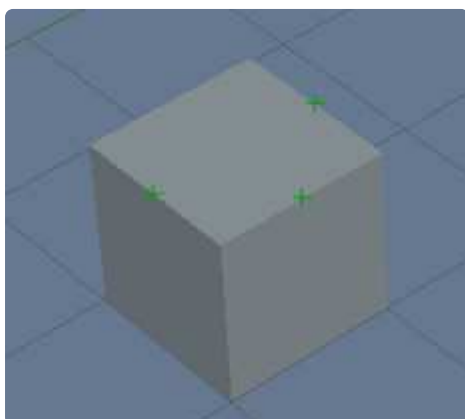
7.0.1. Editar Sólidos – Parte II

O painel “Editar sólidos” oferece ferramentas como “Fatiar, Espessura, Extrair arestas, Extrusão nas faces e Separar”, as que possuem uma seta indicativa para baixo, permitem alterar a estrutura.

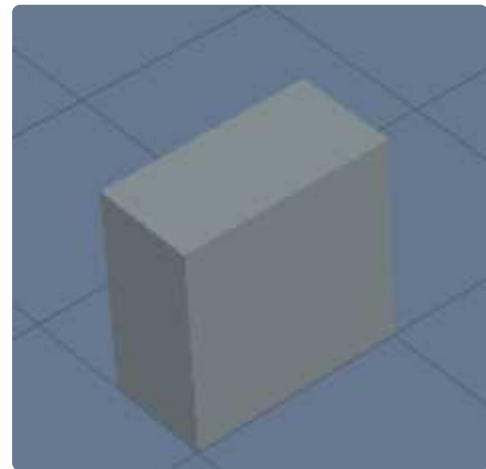
Fatiar

Esta ferramenta permite criar novos sólidos e superfícies 3D ao fatiar ou dividir objetos existentes.

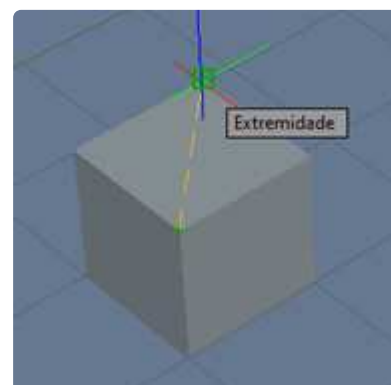
Para fatiar um objeto seguimos o plano de corte, definido por 2 ou 3 pontos. A figura abaixo possui seus lados com medidas de 10mm, com a ferramenta fatiar definimos 3 pontos de corte.



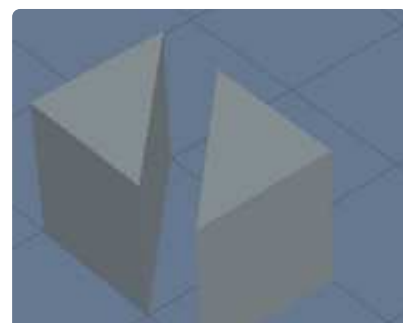
O resultado exibe uma figura com dimensões de 5x10.



Este outro exemplo exibe a figura de 10x10, foi fatiada na diagonal.



Veja o resultado

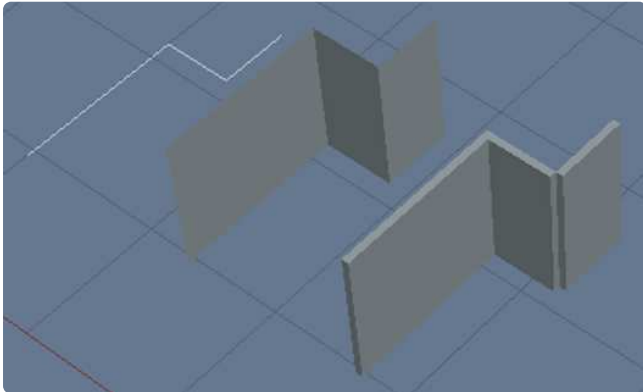


Obs.: São diversas formas de realizar o corte com a ferramenta fatiar.

Espessura

Esta ferramenta permite converter uma superfície em um sólido 3D com uma determinada espessura.

Veja o exemplo com linhas, onde usamos a ferramenta “Empurrarpuxar” para elevar.

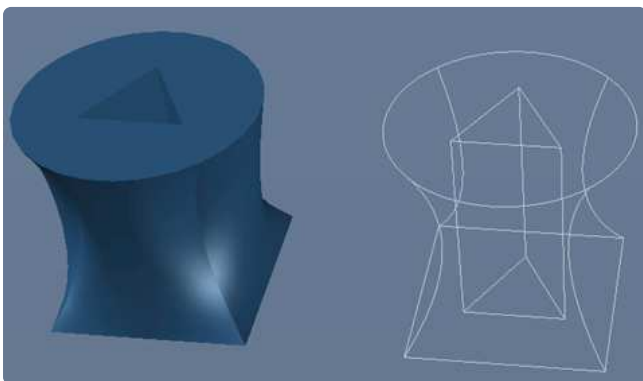


Na figura acima temos três estágios, as linhas, a aplicação do “Empurrarpuxar” e a aplicação da ferramenta “Espessura”, onde foi informado um valor de 0.5mm.

Extrair arestas

Esta ferramenta permite criar uma geometria de estrutura de arame das arestas de um sólido, superfície 3D, malha ou região.

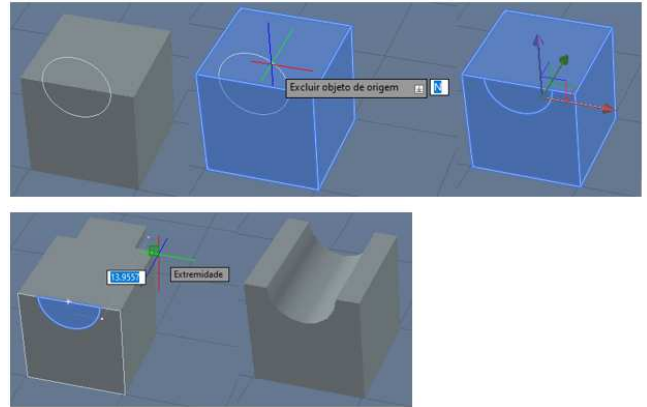
Veja a figura abaixo. Através da extração das arestas é possível editar.



Estampar

Esta ferramenta permite imprimir a geometria 2D em um sólido ou superfície 3D, criando arestas adicionais em faces planas.

Veja a figura abaixo.



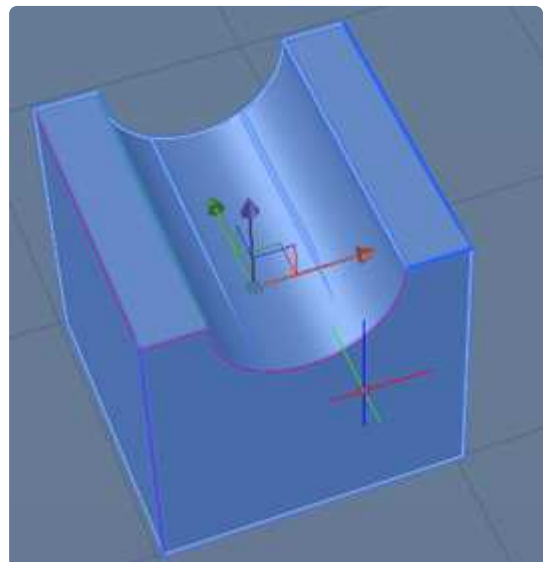
O exemplo acima mostrou que a forma foi mesclada com o retângulo, desta forma foi fácil aplicar a ferramenta “Empurrarpuxar” e perfurar.

Colorindo arestas

Esta ferramenta permite alterar a cor das arestas selecionadas em um sólido 3D, muito útil quando estamos desenhando um objeto mais complexo e acaba sendo necessário visualizar uma determinada aresta.

Outra coisa: esta ferramenta não irá manter as cores nas arestas, as cores só aparecerão quando o objeto for selecionado.

Veja o exemplo abaixo.

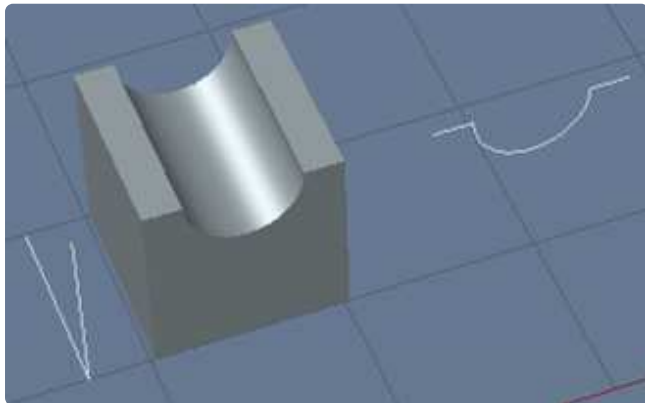


Copiar arestas

Esta ferramenta permite copiar as arestas selecionadas em um sólido 3D.

Desta forma é possível efetuar modificações com base na aresta selecionada.

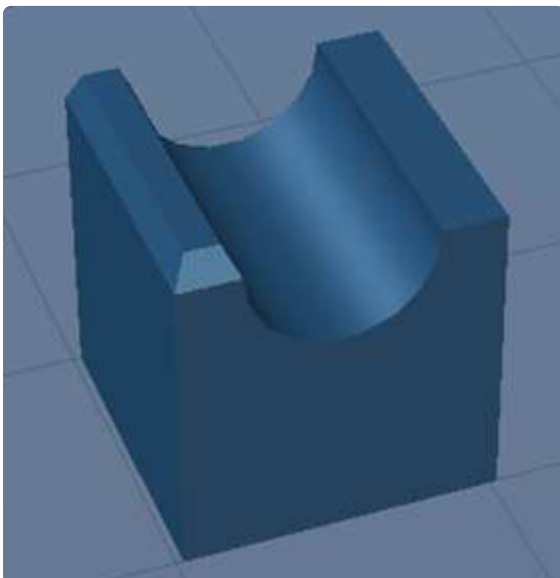
Veja o exemplo abaixo:



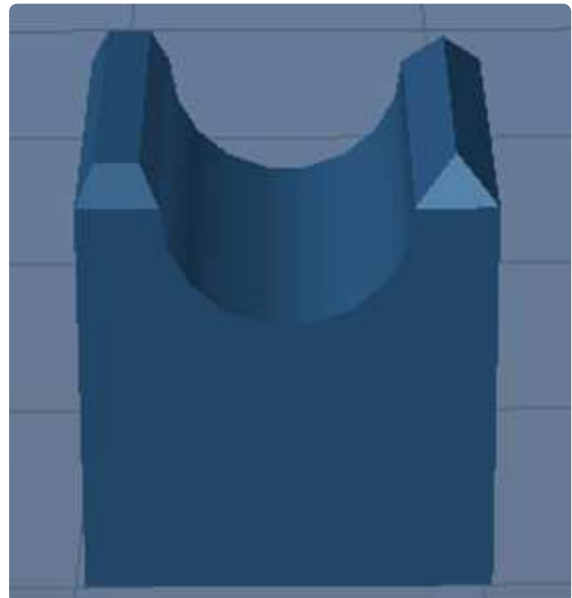
Extrusão nas faces

Esta ferramenta permite aplicar uma extrusão nas faces planas selecionadas de um sólido 3D, é necessário informar uma altura e um ângulo de conicidade, quanto maior o ângulo de conicidade mais fechado fica a extrusão.

Na figura abaixo foi aplicado uma altura de 1mm e um ângulo de 25°.



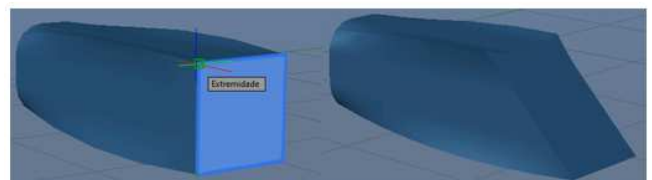
Na figura abaixo aplicamos uma altura de 1mm e um ângulo de 45°, afinando ainda mais a face.



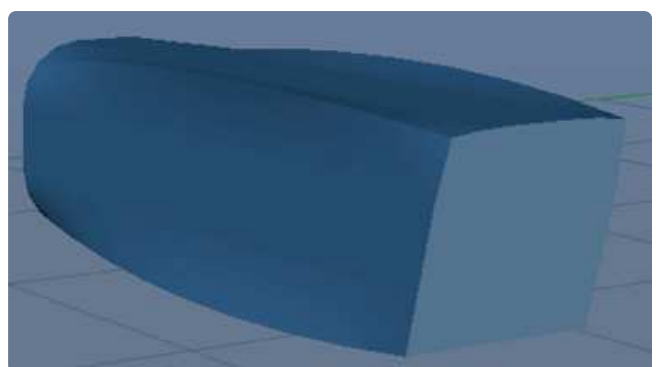
Afilar faces

Esta ferramenta permite efetuar a extrusão de uma face, se o ângulo for positivo a face é deitada para dentro, se for negativo, a face é deitada para fora.

A figura abaixo mostra que foi aplicado o “Afilar faces” especificando os pontos bases na parte inferior e superior da figura e um ângulo de conicidade de 45°, sendo assim a forma foi no sentido, para dentro.

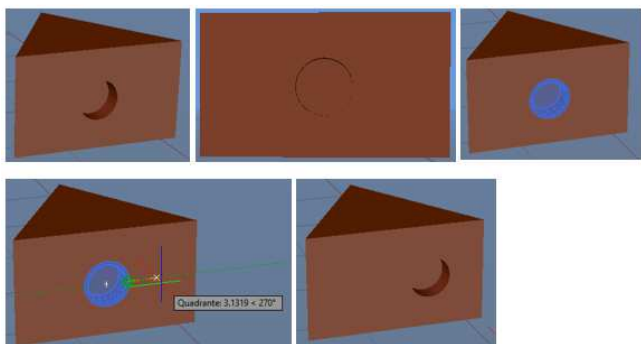


A figura abaixo mostra que foi aplicado o “Afilar faces” especificando os pontos bases na parte inferior e superior da figura e um ângulo de conicidade de -15°, sendo assim a forma foi no sentido, para fora.



Mover faces

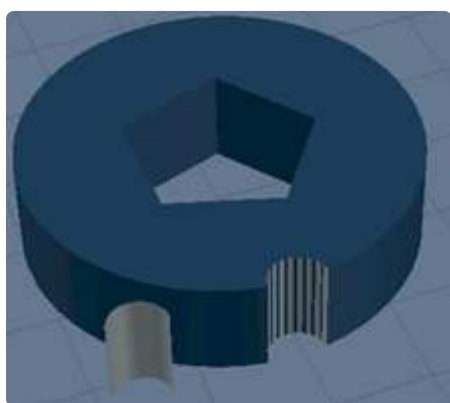
Esta ferramenta permite mover a face em sólidos 3D, informando uma distância e uma direção.



O resultado final da figura acima, foi um deslocamento para à direita.

Copiar faces

Esta ferramenta permite copiar faces de um sólido 3D, é necessário informar o ponto base e o deslocamento.



Deslocar faces

Esta ferramenta permite deslocamento das faces selecionadas de um sólido 3D, é necessário especificar uma distância, sua forma será alterada.

Valor positivo aumenta o tamanho do sólido 3D e valor negativo diminui o tamanho do sólido

3D.

Veja o exemplo abaixo:



Na figura acima foi definido um deslocamento de -3mm, por esse motivo a face foi aumentada.

Excluir faces

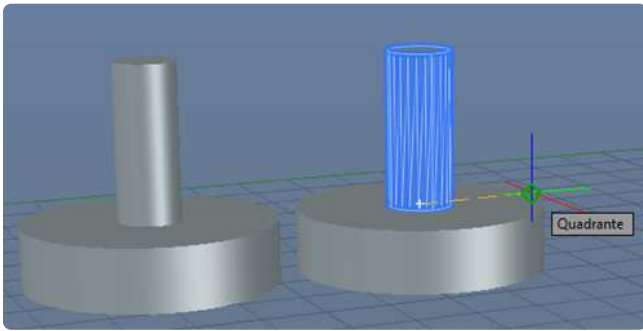
Esta ferramenta permite remover faces de um sólido 3D. É necessário que cada face que faça parte do processo, seja selecionada.



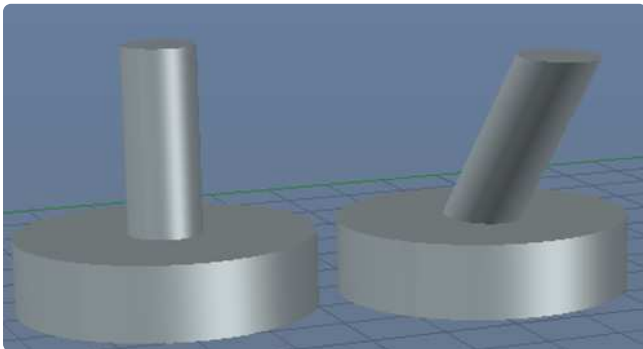
Após pressionar a tecla enter, a face é excluída.

Rotacionar faces

Esta ferramenta permite rotacionar faces selecionadas. Na figura abaixo foram selecionados dois pontos bases.



Na figura abaixo foi informado um ângulo de 45°

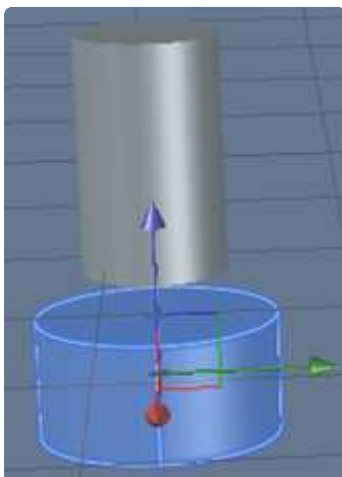


Separar

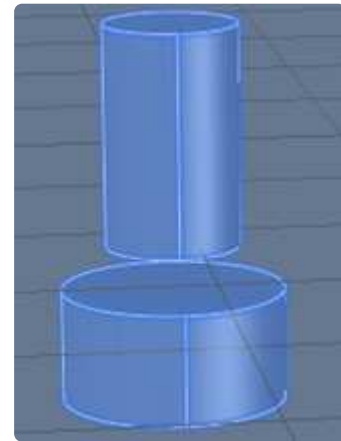
Esta ferramenta permite separar um objeto sólido 3D com vários volumes.

Veja o exemplo:

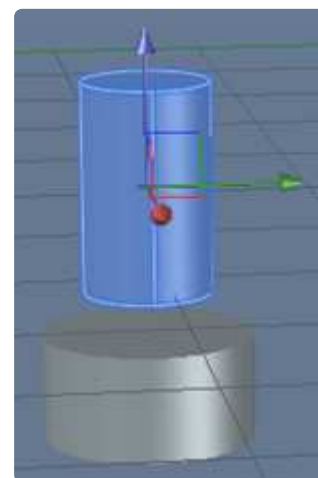
Figuras separadas.



Figuras unidas



Ao aplicar a ferramenta "Separar", as figuras passam a ser selecionadas separadamente.



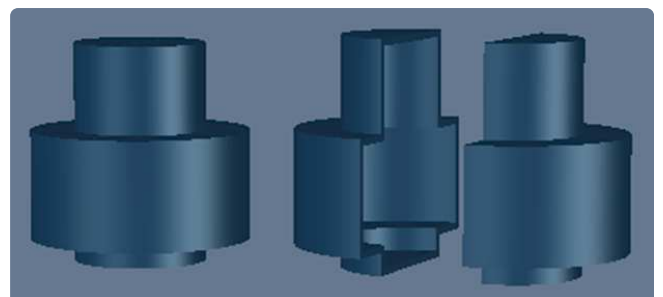
Casca

Esta ferramenta transforma o objeto em uma casca oca internamente.

Obs.: Recomenda-se criar uma cópia de segurança do objeto original antes de realizar esse processo.

Veja o exemplo abaixo onde foi aplicado uma espessura de 0.3mm.

Figura demonstrativa.



7.1. Exercícios Passo a Passo

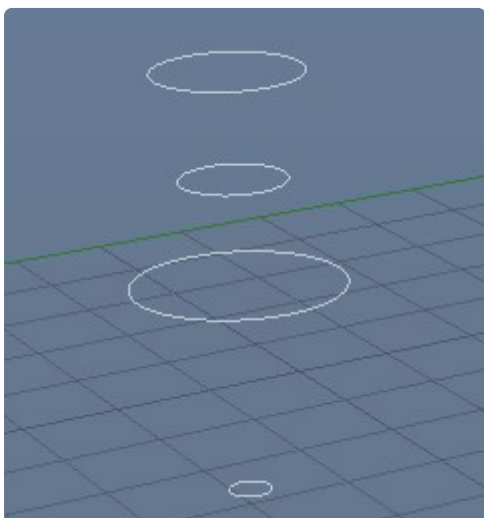
1. Este exercício tem como objetivo criar um modelo de vaso. Deve ser feito uma cópia deste vaso, aplicaremos a ferramenta “Casca” em um deles, utilizaremos a ferramenta “Fatiar” nos dois para verificar qual ficou sólido e qual ficou oco. Abra o AutoCAD 2022;

2. Clique na seta ao lado da opção “Novo”, clique em “acadiso3d.dwt”;

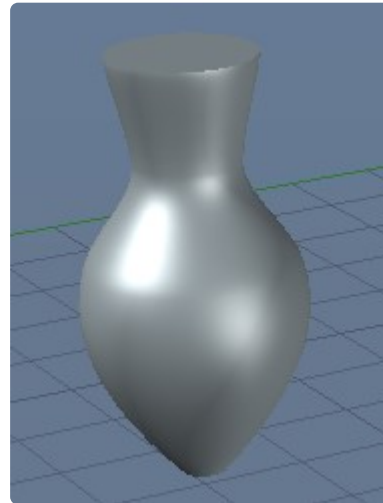
3. Clique na seta ao lado da opção “modo Ajuste”, clique em “Configuração de ajuste...”, desmarque a opção “Exibir grade além dos limites”;

4. Clique no “Menu do Aplicativo”, clique em “Opções”, altere o valor na caixa “Suavidade de objetos renderizados” para o valor “2”, clique em OK;

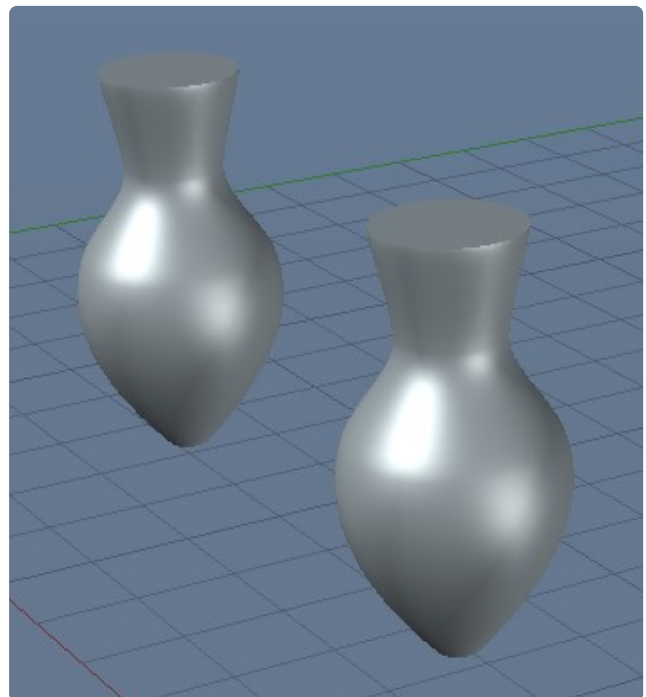
5. Crie quatro círculos com as seguintes medidas e distâncias: O primeiro círculo com medida de 2mm, o segundo círculo com medida de 10mm e com distância de 20mm, o terceiro círculo com medida de 5mm e com distância de 10mm, o quarto círculo com medida de 7mm e com distância de 10mm. Faça conforme a imagem indicada;



6. Utilizaremos a ferramenta “Elevar” em cada círculo, começaremos de baixo para cima. Escolha o estilo “Normal para o corte final”. Faça conforme a imagem indicada;



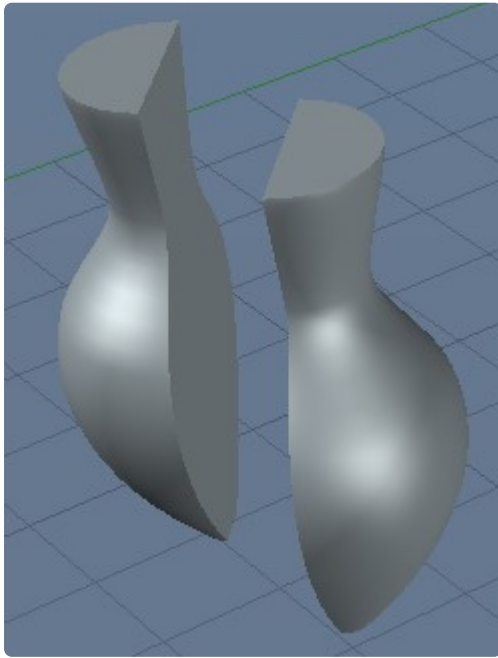
7. Criaremos uma cópia. Clique na figura do vaso, agora clique na ferramenta “Copiar”, desloque o ponteiro do mouse até aparecer o ponto “Central”, clique e arraste para o lado, para finalizar, pressione a tecla “ESC”. Faça conforme a imagem indicada;



8. Primeiramente vamos fazer um corte na primeira figura. Clique na ferramenta “Fatiar”, clique na figura, pressione enter. Clique no centro da figura, na parte superior, arraste até o final da figura, pressione novamente enter;

9. Como a figura foi fatiada, basta clicar na figura que um dos lados será selecionado. Desloque essa parte da figura para fora, até ver

que na parte interna continua sólido. Confira o resultado conforme a imagem indicada;

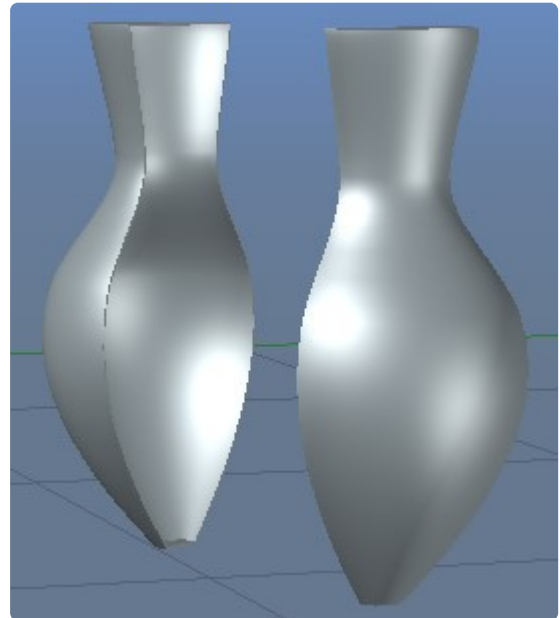


10. Na outra figura a parte interna será oca, com uma espessura de 0.2mm. Para realizar esta tarefa, primeiro devemos acessar as opções encontradas na caixa de listagem “Separar”, clique na seta ao lado. Clique na opção “Casca”;

11. Selecione a figura, aperte enter, digite a espessura igual a “0.2” e, em seguida, pressione enter, até sair de todas as opções;

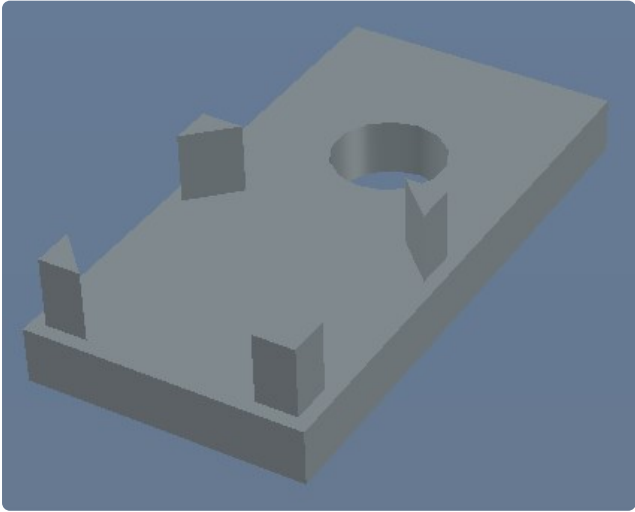
12. Clique na ferramenta “Fatiar”, clique na figura e pressione enter. Desloque o ponteiro do mouse até achar o ponto “Central” da figura, arraste até o final da figura e pressione enter para finalizar;

13. Clique na figura e desloque o lado selecionado para fora, para que seja conferido o interior da figura. Confira o resultado conforme a imagem indicada.



7.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo criar uma figura conforme a imagem indicada, é necessário seguir as seguintes instruções: Desenhe um retângulo de 20x40, um círculo de 4mm no centro, desloque 12mm para direita. Desenhe um retângulo de 3x3 no canto inferior esquerdo, desloque 1mm nos eixos X e Y. Copie este retângulo com deslocamento de 15mm no eixo X. selecione os dois retângulos, copie com deslocamento de 15mm no eixo Y. Aplique uma extrusão de 4mm para baixo no retângulo. Aplique o Empurrar/puxar com altura de 5mm em todos os retângulos. Aplique o Empurrar/puxar no círculo até perfurar o retângulo. Aplicar o Mover faces no círculo de 4mm, deslocar 5mm no eixo Y. Aplicar o Afilar faces nos retângulos e definir um ângulo de 45° para cada um.



anotações

Lined area for notes on the left side of the page.

Lined area for notes on the right side of the page.

Uma série de recursos localizados no painel “Modificar” nos auxiliaram a realizar a criação de centenas de objetos, são ferramentas bem interessantes e simples de serem aplicadas, este painel possui divisões, ferramentas usadas no ambiente 2D e no ambiente 3D.

8.0.1. Modificando sólidos

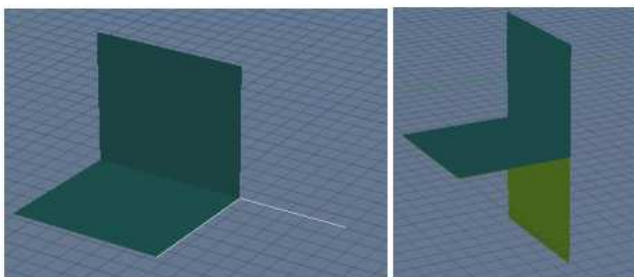
Ferramentas como “*Espelhar 3D*”, *Alinhamento 3D* e *Rotação 3D*”, ajudam a realizar diversas modificações nos objetos prontos e auxilia na criação de novos objetos.

Espelhar 3D

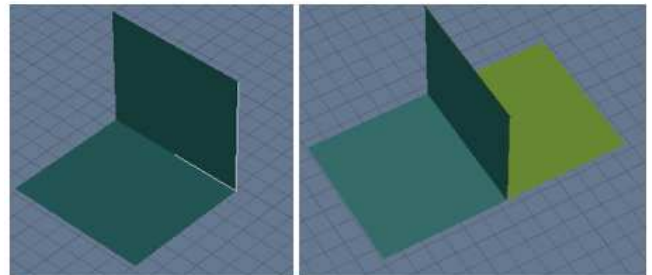
Esta ferramenta permite criar uma cópia espelhada do objeto selecionado em relação a um plano selecionado. Basta clicar na ferramenta, clicar no objeto e confirmar com enter.

A barra de comandos apresenta algumas opções para espelhar o objeto, são elas: *Objeto*, *Último*, *Eixo Z*, *Vista*, *XY*, *YZ*, *ZX* e *3 pontos*.

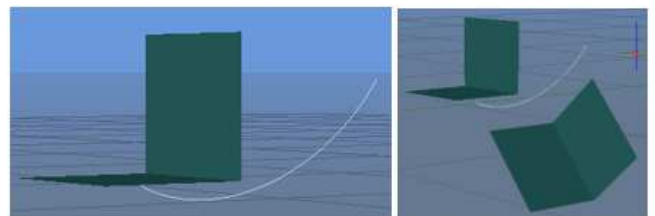
A opção *3 pontos* é padrão, basta marcar 3 pontos em algum lugar do plano, e o espelhamento do objeto será projetado. Veja como os três pontos foram definidos na figura abaixo.



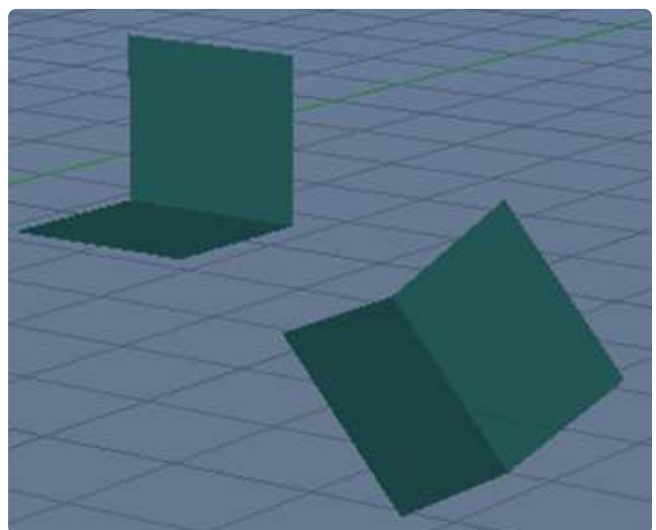
Veja como os três pontos foram definidos na figura abaixo.



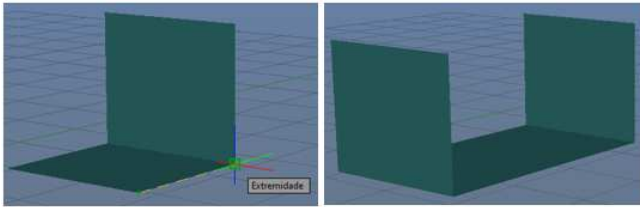
A figura abaixo vai criar um espelho da figura com base no objeto selecionado.



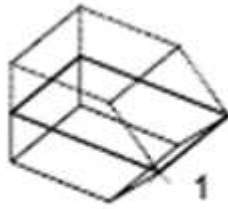
A opção “*Último*” espelha a última ação, veja a figura abaixo.



A opção “*Eixo Z*” vai permitir que sejam definidos dois pontos (extremidades) e assim ele fará o espelhamento. Veja a figura abaixo.

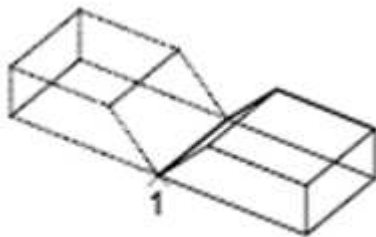


A opção “XY” permite que o espelho seja alinhado entre esses dois eixos, como se o espelho estivesse deitado, o posicionamento do espelho, vai depender de um ponto especificado.



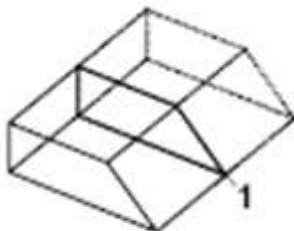
xy

A opção “YZ” permite que o espelho seja alinhado com um dos planos padrão, vai depender de um ponto especificado.



yz

A opção “ZX” permite que o espelho seja alinhado com um dos planos padrão, vai depender de um ponto especificado.



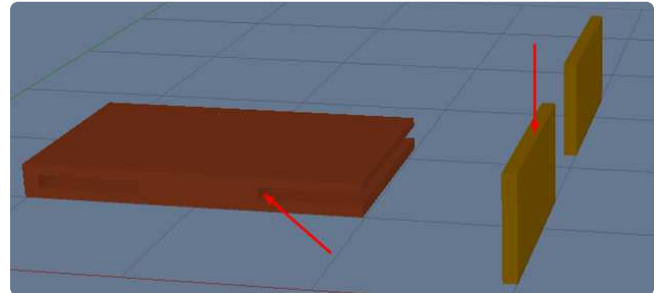
zx

Alinhamento 3D

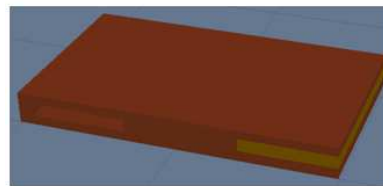
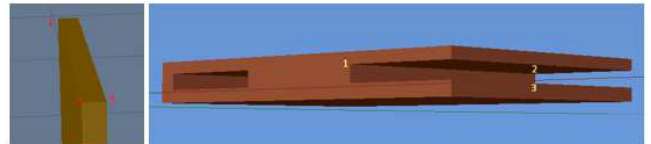
Este comando permite o encaixe de peças. A forma de usar este comando vai depender da

necessidade. Vamos analisar a figura abaixo:

O primeiro objeto possui dois cortes, um frontal e outro lateral, o corte lateral possui uma seta apontando uma face interna. O objeto que está em pé possui uma seta que aponta para a face que será encaixada.

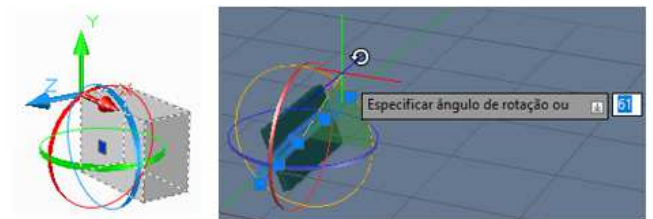


São necessários três cliques em cada objeto. Veja o exemplo abaixo.



Rotação 3D

Este comando exibe a meta-alça de rotação 3D, para ajudar no giro de objetos 3D em torno de um ponto base. A meta-alça de rotação 3D será exibida por padrão no centro do objeto.



8.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo desenhar uma mesa. Abra o AutoCAD 2022. Clique na seta ao lado do “Novo”, selecione “acadiso3d.dwt”;

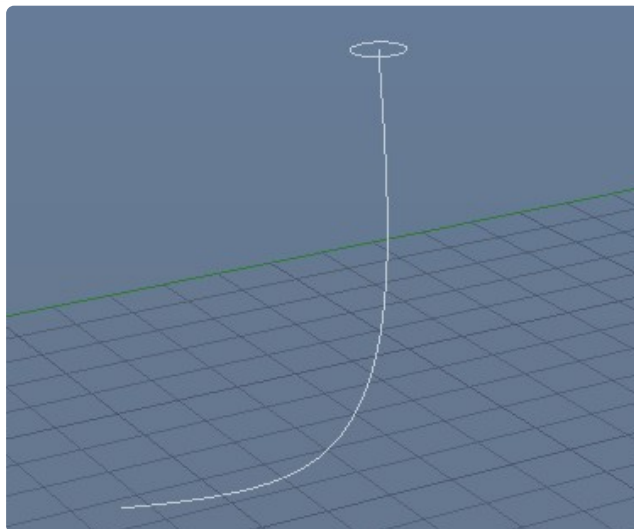
2. Ativaremos o modo orto para auxiliar nos desenhos principalmente quando mudar o eixo. Clique nele;

3. Clique na seta ao lado do modo Ajuste, clique em “Configurações de ajuste...”, desmarque a opção “Exibir grade além dos limites”;

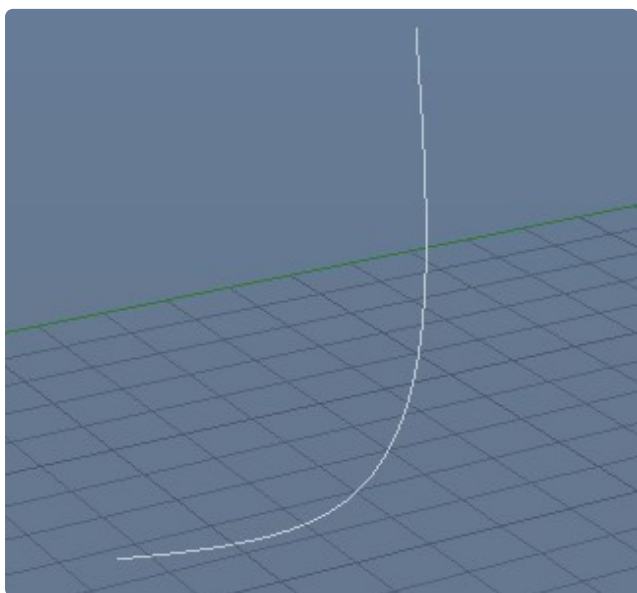
4. Clique no “Menu do Aplicativo”, Opções, Suavidade de objetos renderizados com valor 2, OK;

5. Clique no “Menu do Aplicativo”, Utilitários de desenho, Unidades, Comprimento, Precisão de 2 casas decimais;

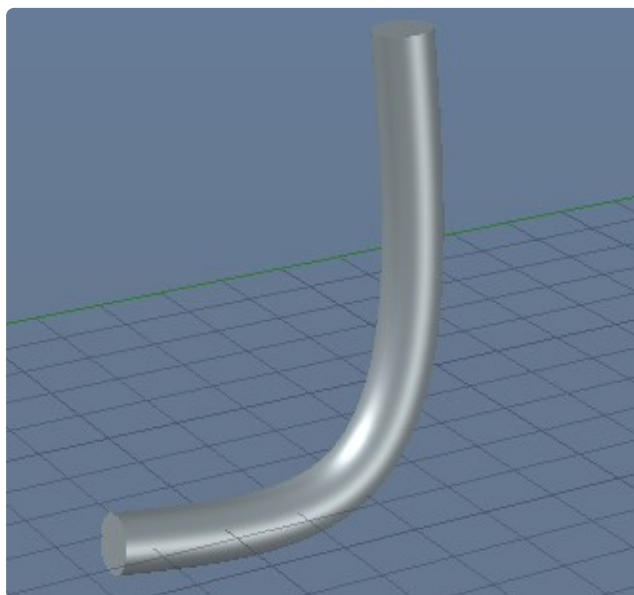
6. Desenhe uma spline de 30mm no eixo Y e 60mm no eixo Z, aperte enter para finalizar, ajuste um pouco a linha. Faça conforme a imagem indicada;



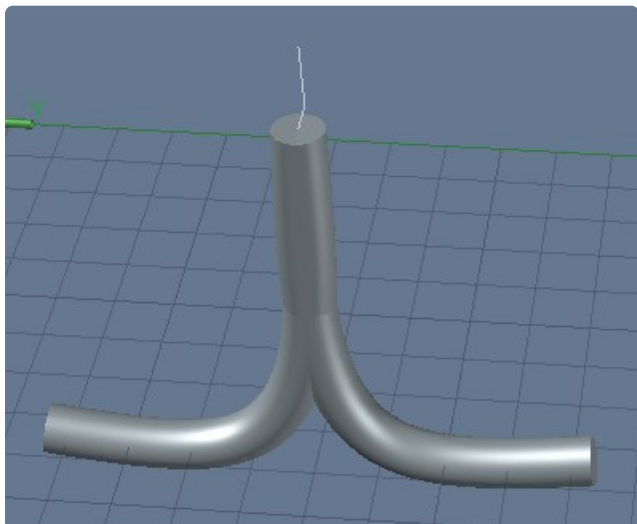
8. Clique na ferramenta “Varredura”, clique no círculo e aperte enter e, em seguida, clique na linha. O resultado deve ser conforme a imagem indicada;



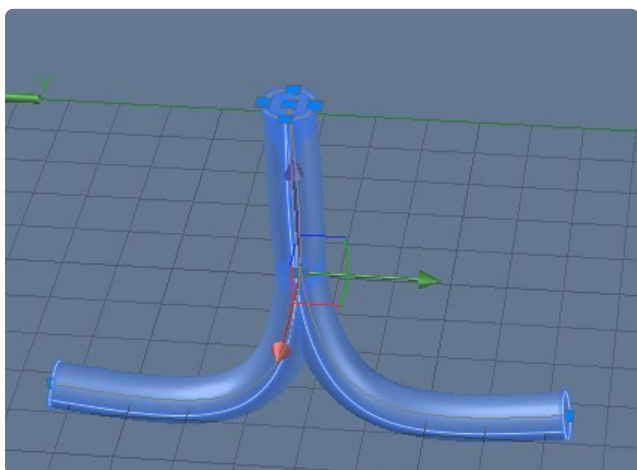
7. Desenhe um círculo de 4mm na extremidade da linha conforme a imagem indicada;



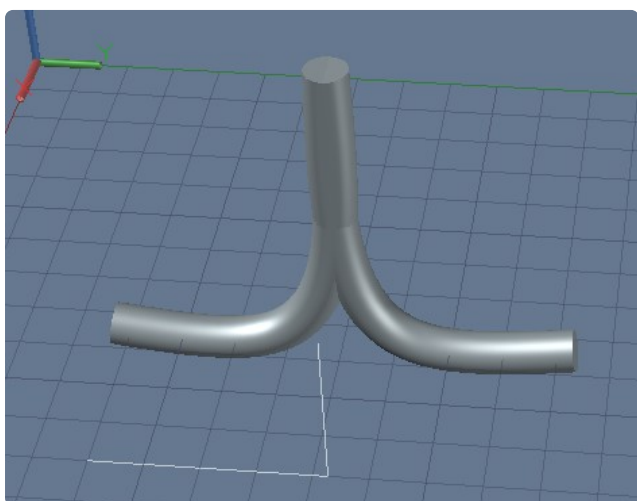
9. Use a ferramenta espelhar 3D para criar os próximos pés. Clique na ferramenta “Espelhar 3D”, clique no objeto e aperte enter, será necessário criar 3 pontos, para isso, clique no meio do círculo na parte superior, desloque para a extremidade e para cima, aperte enter. Faça conforme a imagem indicada, ela mostra duas linhas guias que são os três pontos;



10. Selecione os dois pés conforme a imagem indicada;

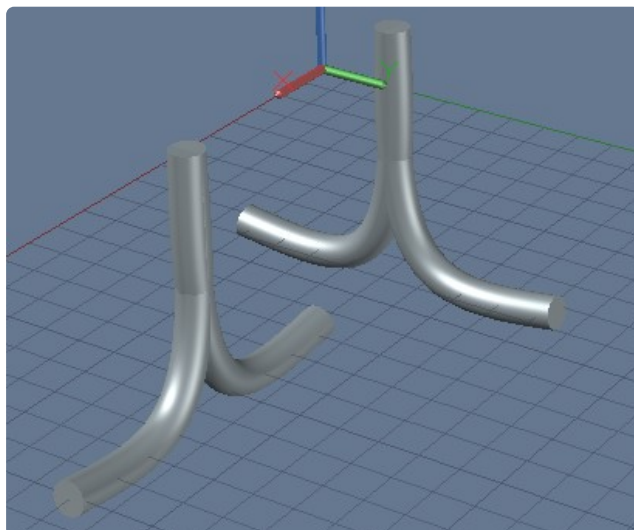


11. Clique na ferramenta “Espelhar 3D” e faça os três pontos conforme a imagem indicada;

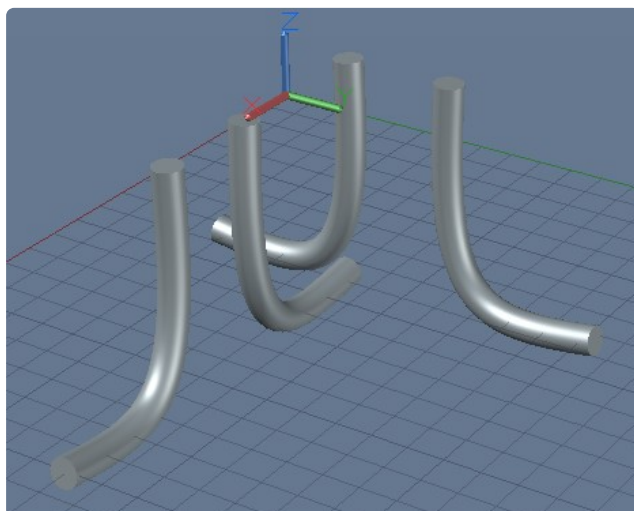


12. Use a ferramenta rotaciona 3D para ajustar os dois pés que ficaram afastados. Faça

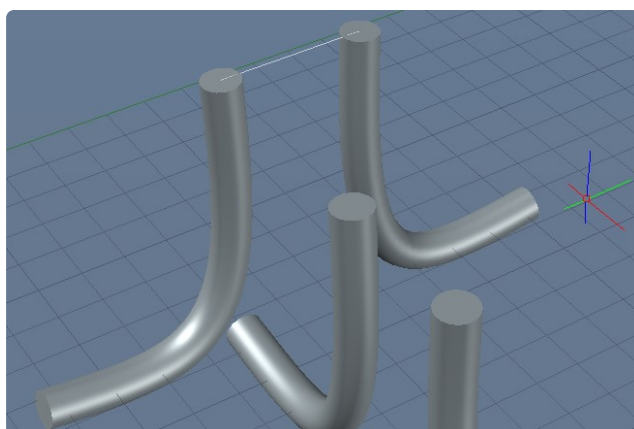
conforme a imagem indicada;



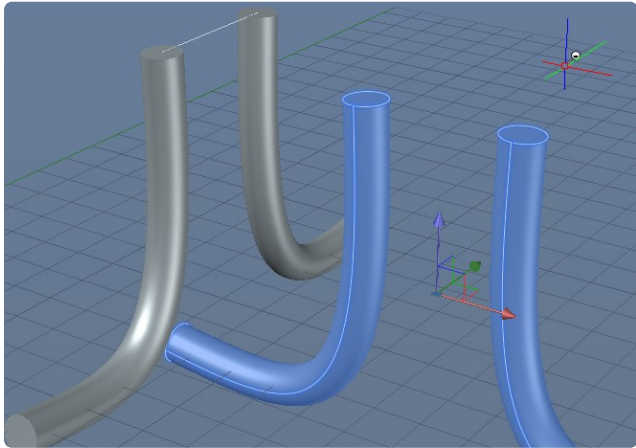
13. Afastar os pés 30mm um do outro, conforme a imagem indicada;



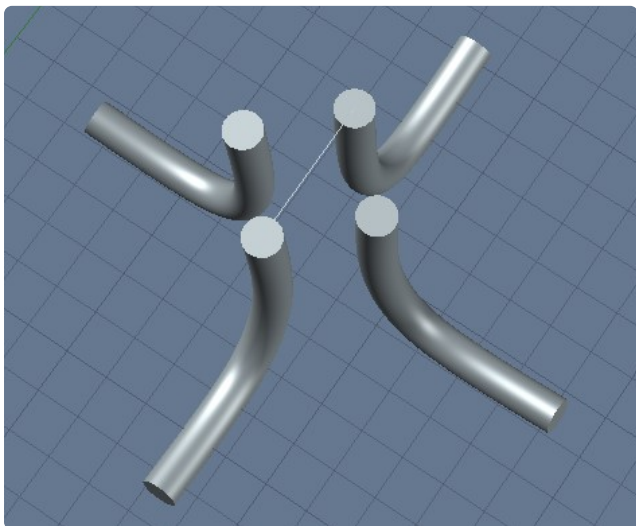
14. Faça uma linha guia entre os dois primeiros pares para ajudar no alinhamento dos outros dois pares. Faça conforme a imagem indicada;



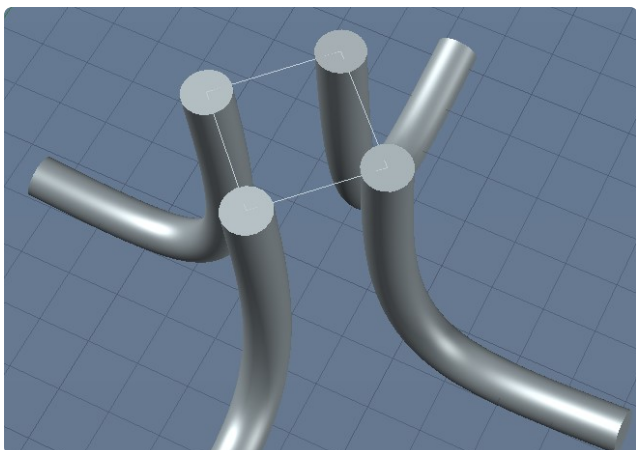
15. Clique na ferramenta “Sólido, União” e selecione os dois pés, pressione enter para confirmar. Faça conforme a imagem indicada;



16. Com a ferramenta “Mover” ajuste o par, use de referência o centro, a linha guia. Faça conforme a imagem indicada;

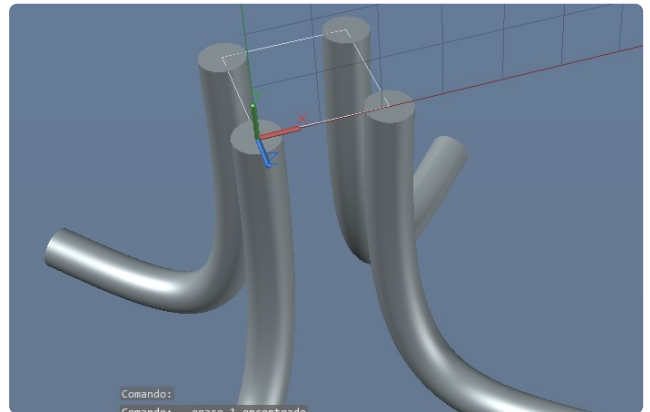


17. Apague a linha guia. Crie quatro linhas conforme a imagem indicada;

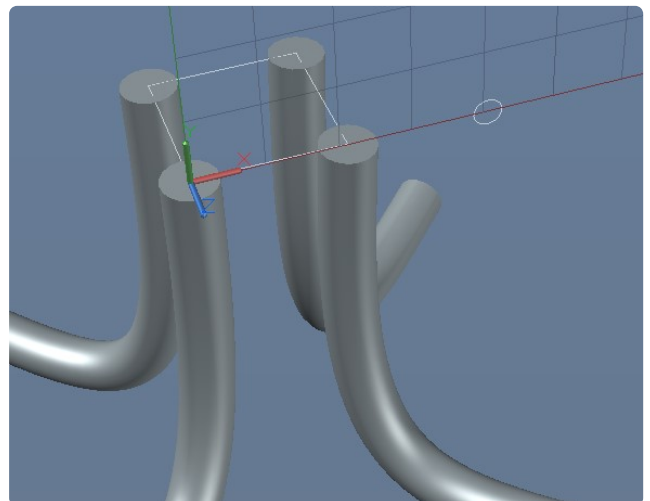


18. Clique na ferramenta “Unir” que está no painel “Modificar” e selecione todas as linhas. Confirme com a tecla enter;

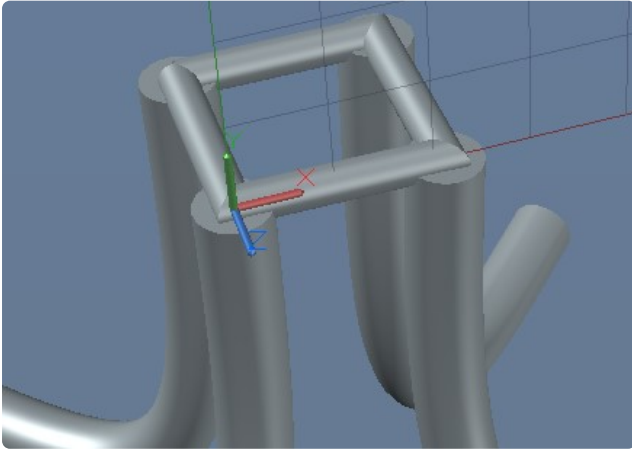
19. O plano deve ser mudado de orientação, faça conforme a imagem indicada;



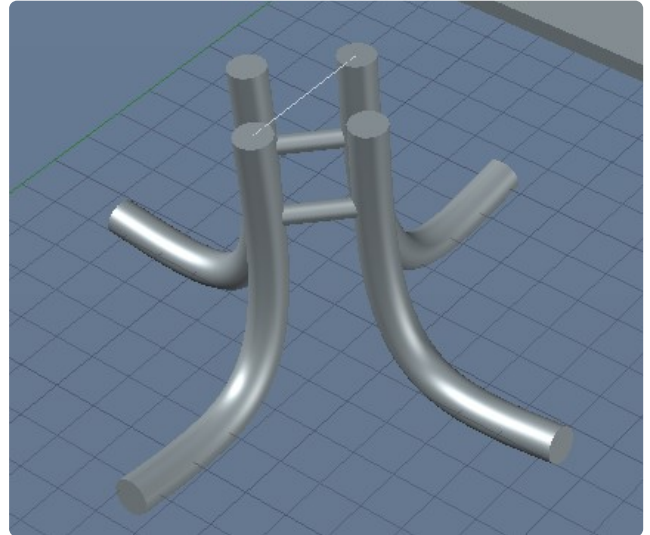
20. Desenhe um círculo de 2mm afastado das figuras conforme a imagem indicada;



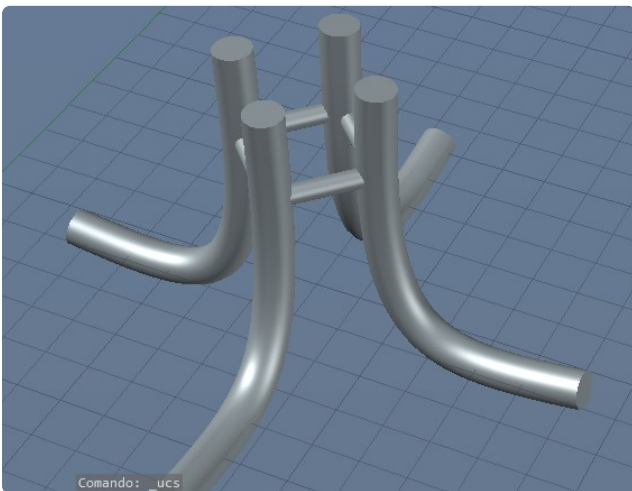
21. O plano deve voltar para o padrão UCS, Universal. Aplique a varredura no círculo e nas linhas. Faça conforme a imagem indicada;



22. Selecione as linhas, desloque 20mm para baixo. Faça conforme a imagem indicada;



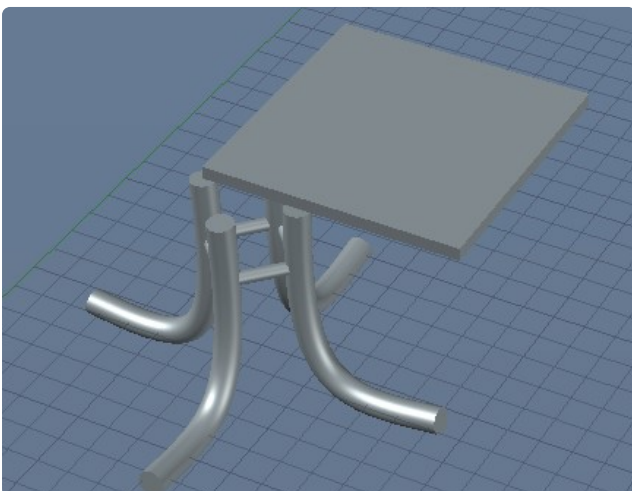
25. Com a ferramenta mover, ajuste a mesa no centro. Faça conforme a imagem indicada;



23. Insira um retângulo de 80x80 e aplique uma extrusão de 4mm. Faça conforme a imagem indicada;



26. Crie uma camada para cada parte da mesa e escolha as cores conforme preferir.



24. Desenhe uma linha guia para facilitar o ajuste da mesa no centro. Faça conforme a imagem indicada;

8.2. Exercícios de Fixação

1. Faça o exercício conforme a imagem indicada. A imagem base deve ser aberta, ela está na pasta Arquivos auxiliares/8. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor. Os objetos devem ser unidos, aplique o espelhar 3D, crie um círculo de 15mm para perfurar, e outros de 5mm para perfurar, faça cópias conforme a imagem indicada.

Usar as coordenadas auxiliam muito enquanto desenhamos, o AutoCAD 2022 disponibiliza um painel possui várias ferramentas para melhor estabelecer as direções dos eixos X, Y e Z.

9.0.1. Painel Coordenadas

O primeiro botão, localizado na primeira coluna, permite acessar três ferramentas, são elas: “Mostrar o ícone UCS na origem”, “Mostrar ícone UCS” e “Ocultar ícone UCS”.

Mostrar o ícone UCS na origem



Esta ferramenta permite exibir o ícone UCS na origem, ou seja, no eixo X (0) e no eixo Y (0).

Mostrar ícone UCS



Esta ferramenta permite exibir o ícone UCS no canto de uma Viewport. Podemos optar por este recurso para visualizar mais objetos do projeto sem perder a base.

Ocultar ícone UCS

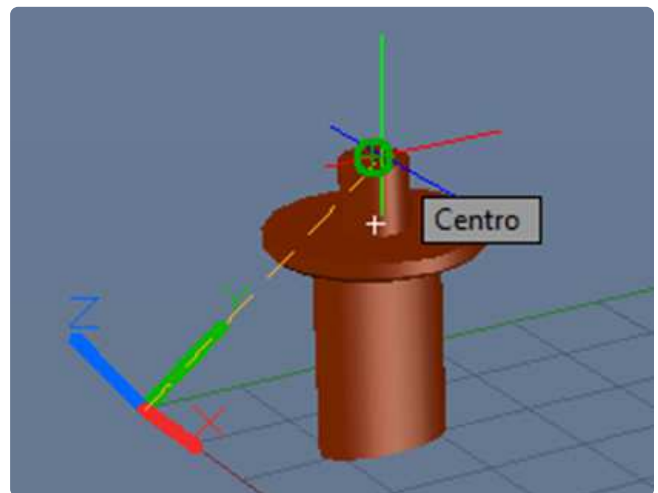


Esta ferramenta permite ocultar o ícone UCS, quando chega neste ponto de esconder o ícone UCS, é porque o projeto é grande e acaba dificultando a visualização dos objetos.

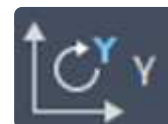
Ferramenta Eixo X



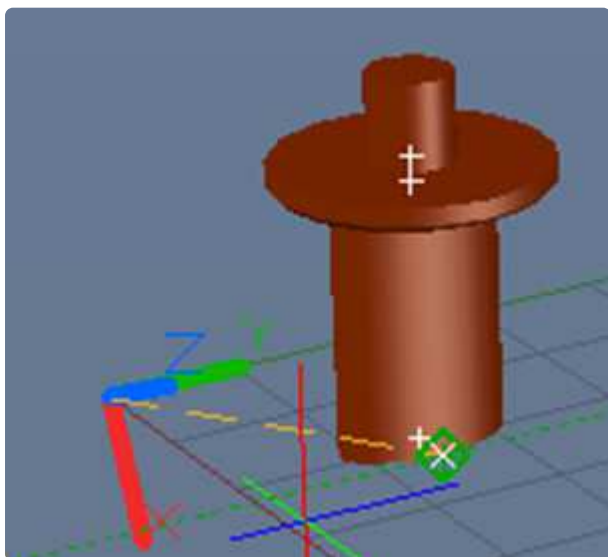
Esta ferramenta rotaciona o sistema de coordenadas do usuário em torno do eixo X.



Ferramenta Eixo Y



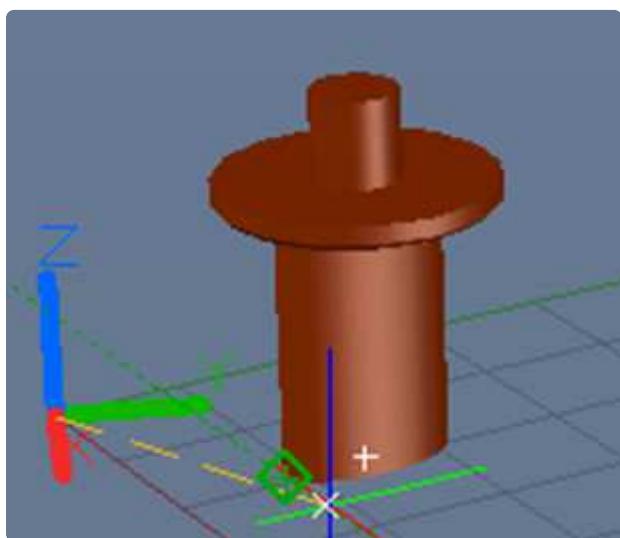
Esta ferramenta rotaciona o sistema de coordenadas do usuário em torno do eixo Y.



Ferramenta Eixo Z



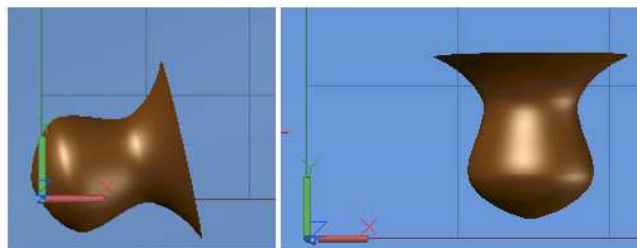
Esta ferramenta rotaciona o sistema de coordenadas do usuário em torno do eixo Z.



Ferramenta Vista



Esta ferramenta alinha o plano XY do sistema de coordenadas do usuário com a tela.



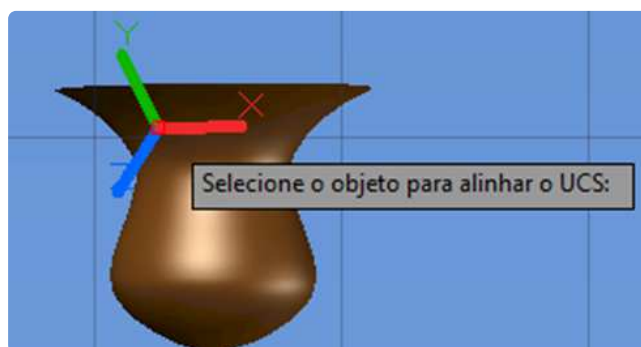
Ferramenta Objeto



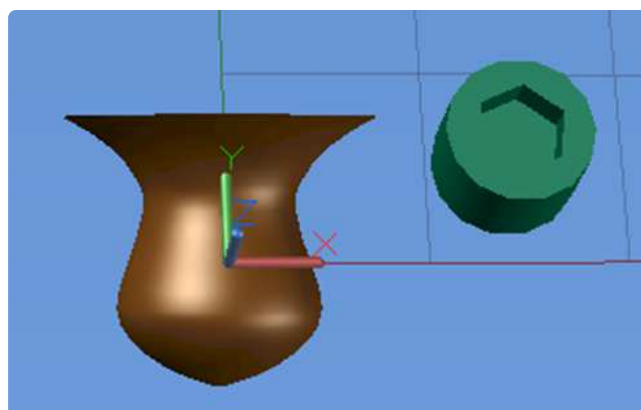
Esta ferramenta alinha as coordenadas do usuário com um objeto selecionado.

Mova o ponteiro sobre um objeto para ver uma visualização prévia de como o UCS será alinhado e clique para posicionar o UCS.

Movendo o ponteiro sobre um objeto.



Clicando em um ponto do objeto. Veja que foi inserido outro objeto, depois do posicionamento do UCS para entender como ele aparecerá.

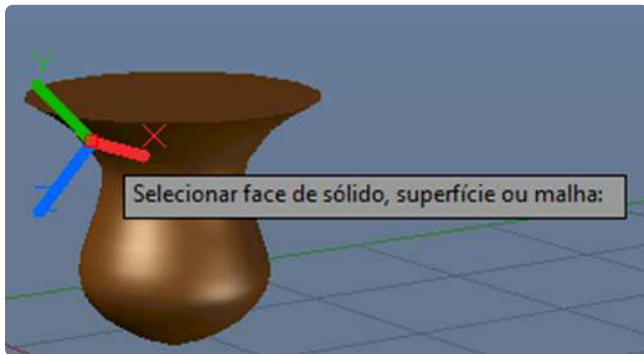


Ferramenta Face

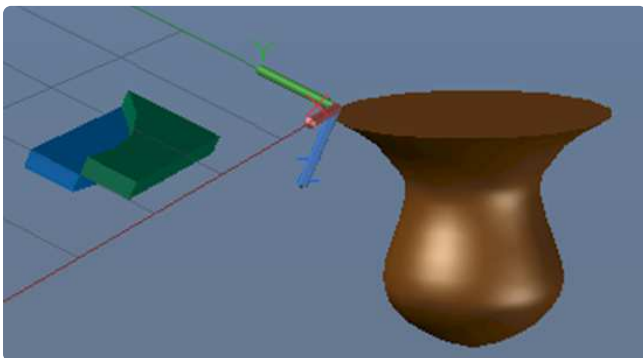


Esta ferramenta alinha as coordenadas do usuário com uma face, em um sólido 3D. Mova o ponteiro do mouse sobre uma face para ver uma visualização prévia de como o UCS será alinhado.

Movendo o ponteiro sobre um objeto.



Clicando em uma face. Veja que foi inserido outro objeto, que se ajustou de acordo com as coordenadas na face.

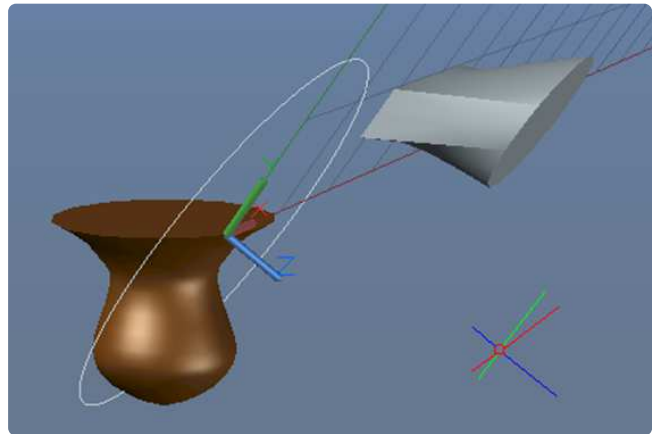


Ferramenta Origem



Esta ferramenta define um novo sistema de coordenadas ao trocar o ponto de origem. As coordenadas X, Y e Z recebem um novo ponto de início (0,0,0).

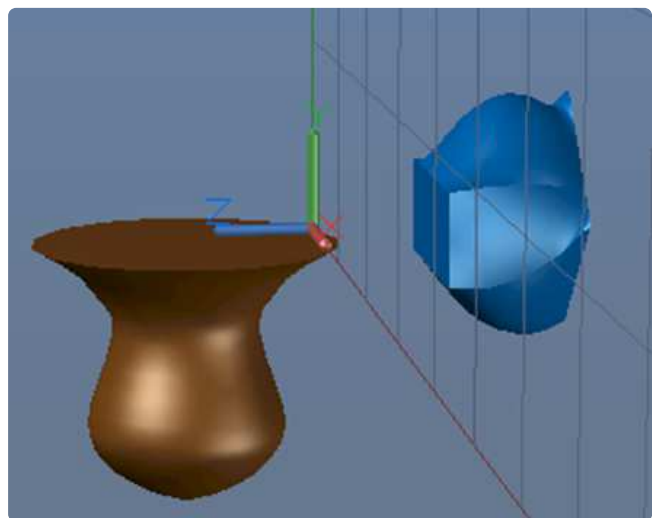
A figura abaixo possui um círculo que foi iniciado nas posições 0,0,0.



Vetor do eixo Z



Esta ferramenta alinha as coordenadas com um eixo Z positivo especificado. A origem do UCS é movida para o primeiro ponto e seu eixo Z positivo passa através do segundo ponto.

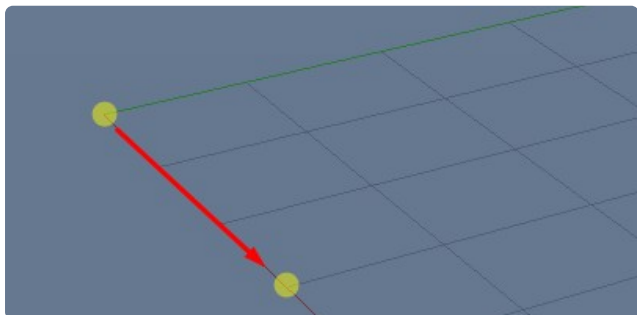


9.1. Exercícios Passo a Passo

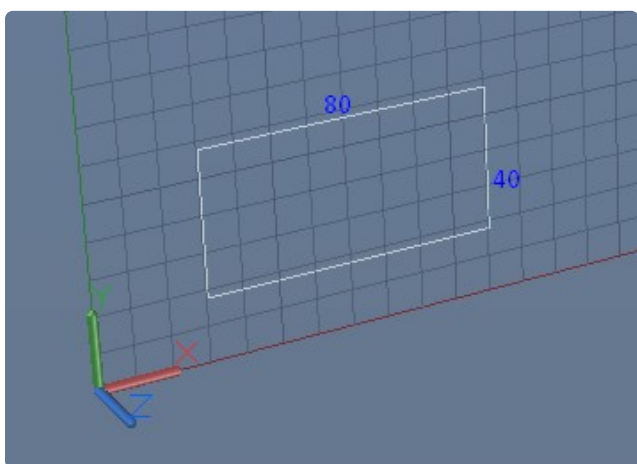
1. Este exercício tem como objetivo criar um objeto que será orientado pelas coordenadas. Abra o AutoCAD 2022. Na caixa de opções Novo, escolha "acadiso3d.dwt";

2. Clique na seta ao lado do botão "modo Ajuste". Selecione "Configurações de ajuste...", desmarque "Exibir grade além dos limites". Clique OK;

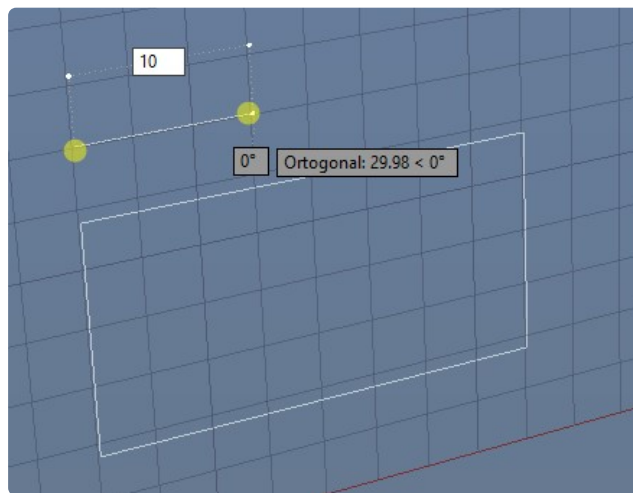
3. Selecione a ferramenta “Modoorto”. Clique no botão “Vetor do eixo Z”, clique nos pontos que estão sendo apresentados conforme a imagem indicada;



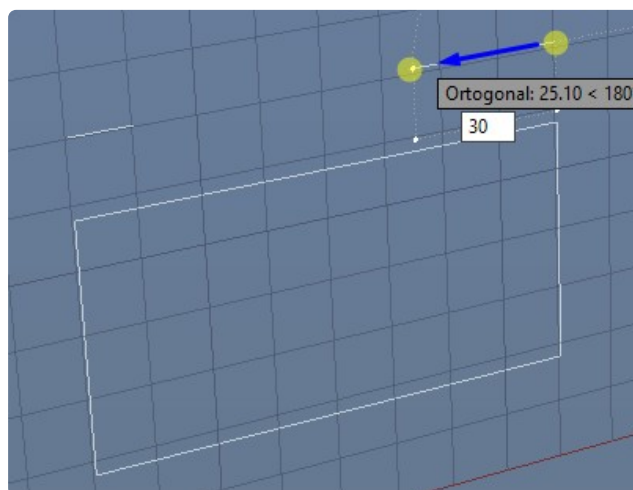
4. Desenhe um retângulo de 80x40, conforme a imagem indicada;



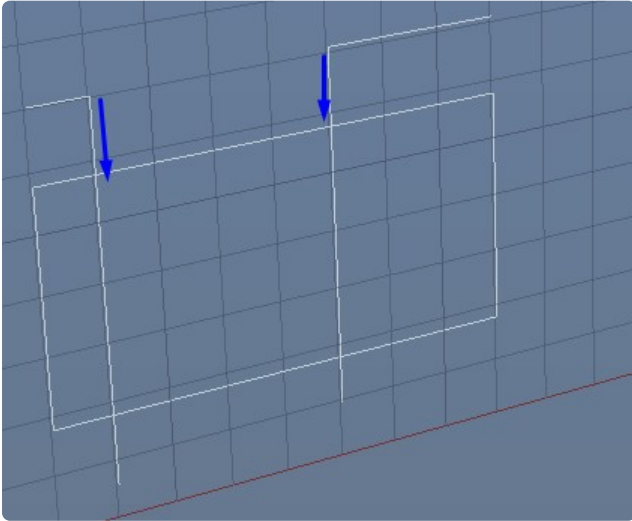
5. O nosso objeto vai precisar de linhas guia para ajudar a modificar sua estrutura. Clique na ferramenta “Linha” e clique no ponto indicado, solte o botão esquerdo, desloque o ponteiro até o próximo ponto indicado. Digite a medida entre aspas “10” e, em seguida, pressione enter, para finalizar, pressione a tecla enter. Faça conforme a imagem indicada;



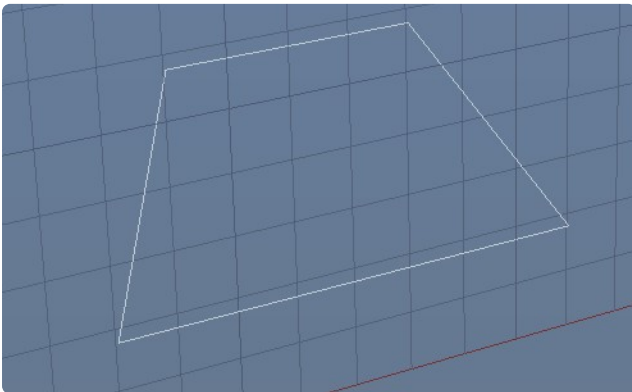
6. Com a ferramenta “Linha” clique no ponto indicado, solte o botão esquerdo, desloque o ponteiro até o próximo ponto indicado. Digite a medida entre aspas “30” e, em seguida, pressione enter. Para finalizar, pressione a tecla enter. Faça conforme a imagem indicada;



7. Com a ferramenta “Linha”, desenhe duas linhas guias de cima para baixo, partindo da extremidade de cada linha. Faça conforme a imagem indicada;



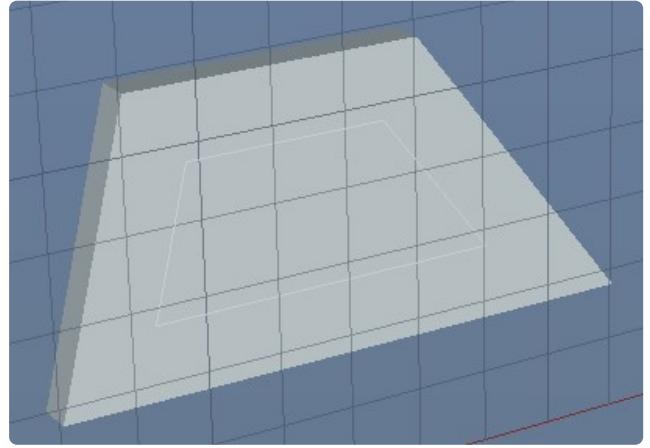
8. Precisaremos inclinar as extremidades do retângulo. Clique no retângulo, assim que os pontos forem exibidos, clique e arraste cada extremidade até a intersecção entre a linha e o retângulo. Para encerrar, apague as linhas guia. Faça conforme a imagem indicada;



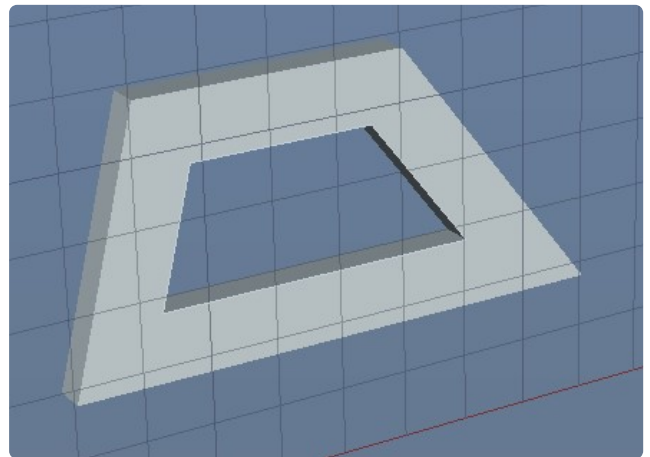
9. Clique na ferramenta “Deslocamento”, especifique a distância do deslocamento igual a 10. Clique em uma das linhas do retângulo e desloque o ponteiro para dentro. Faça conforme a imagem indicada;



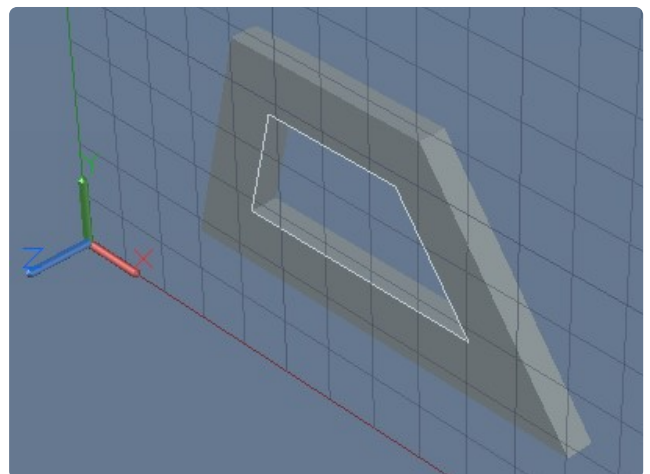
10. Aplicaremos uma extrusão com altura de 5mm. Clique no retângulo e clique na ferramenta “Extrusão”, digite a medida e pressione enter. Faça conforme a imagem indicada;



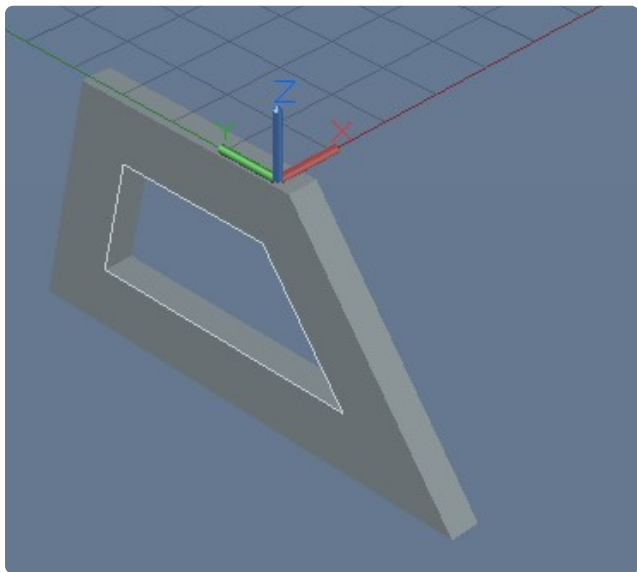
11. O objeto será perfurado. Clique na ferramenta “Empurrar/puxar”, clique no desenho e arraste até que o furo apareça. Faça conforme a imagem indicada;



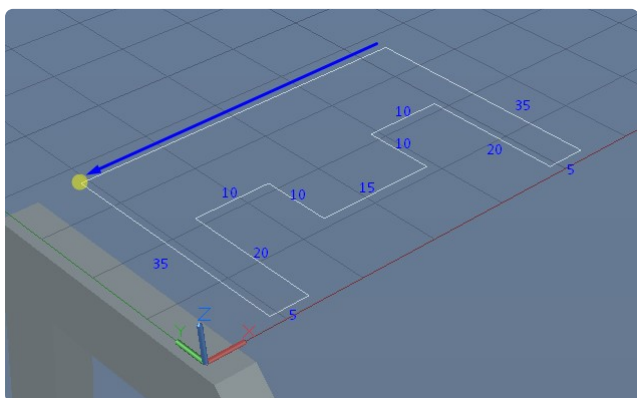
12. Para prosseguir, iremos alterar a vista. Clique em “Exibir controles”, selecione “Isométrico NE”. Faça conforme a imagem indicada;



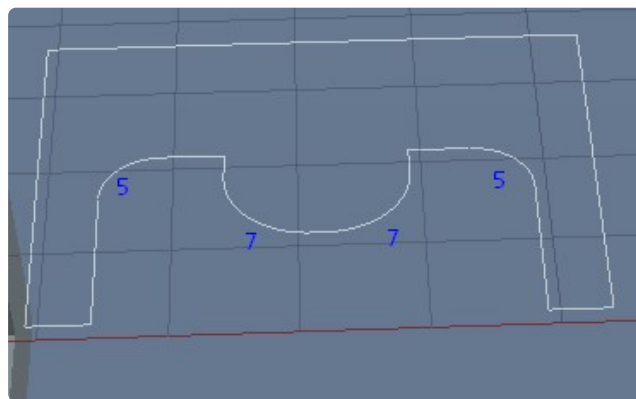
13. O ícone UCS será alterado de posição. Clique no botão “Vista”, selecione a opção “Face”. Clique na face superior. Faça conforme a imagem indicada;



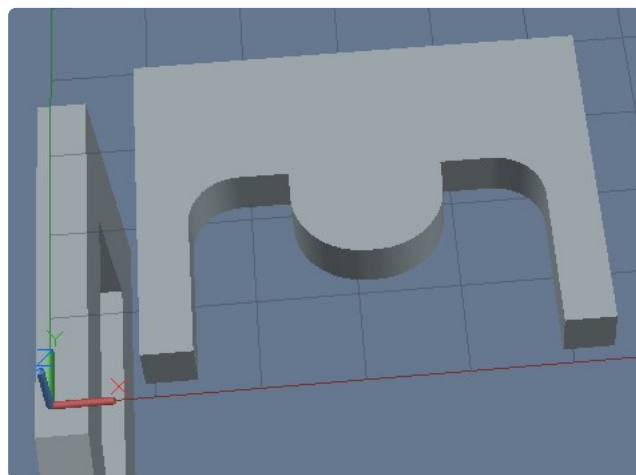
14. Clique na ferramenta “Linha” e desenhe o objeto conforme a imagem indicada;



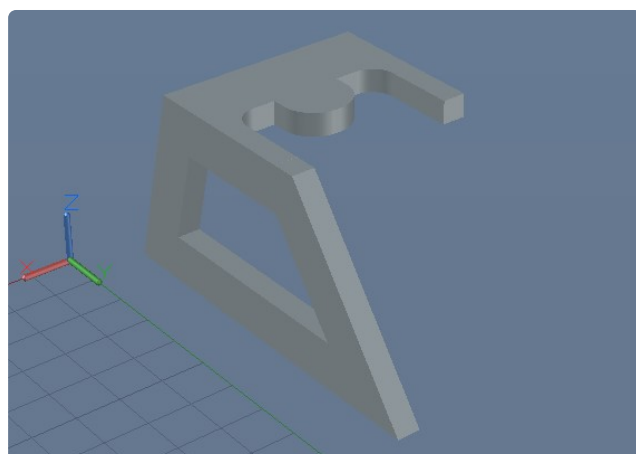
15. Clique na ferramenta “Concord”, especifique um raio de 5mm para determinadas linhas e um raio de 7mm para outras linhas que serão indicadas. Faça conforme a imagem indicada;



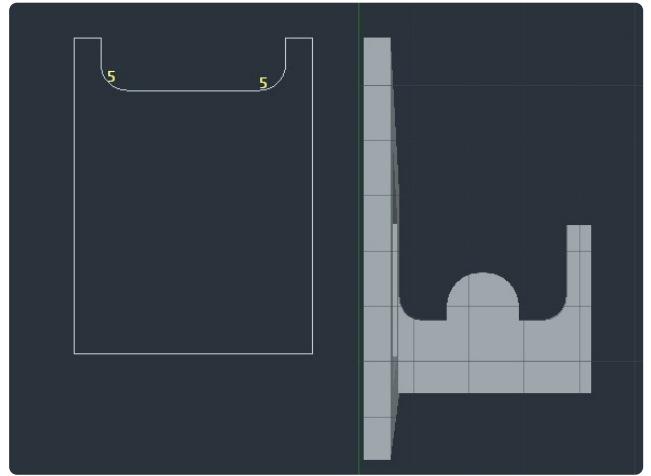
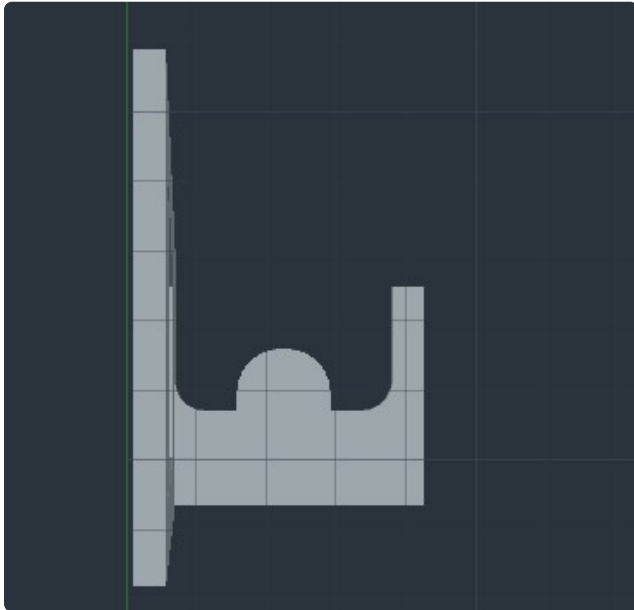
16. Todas as linhas devem ser unidas para aplicar uma extrusão de 5mm. Clique em cada linha para selecionar. No painel “Modificar”, selecione a opção “Unir”. Selecione uma das linhas e todo o objeto será apenas um, clique na ferramenta “Extrusão”, especifique uma altura de 5mm. Faça conforme a imagem indicada;



17. Ajustaremos a imagem aproximando as duas extremidades. Faça conforme a image indicada;

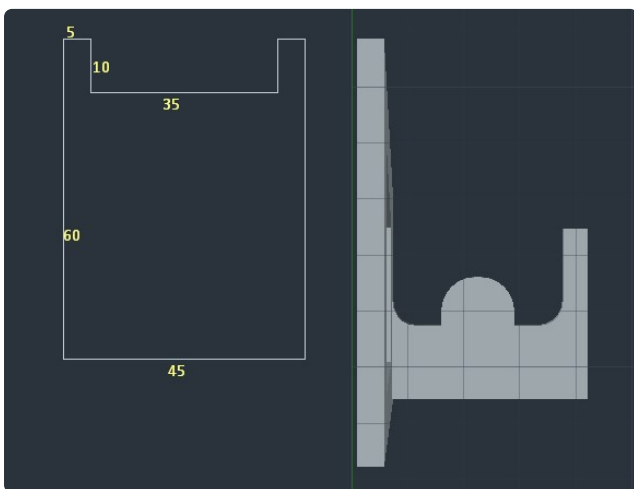


18. Criamos outro objeto, será necessário alterar a vista. Clique no botão “Exibir controles”, selecione a opção “Inferior”. Faça conforme a imagem indicada;

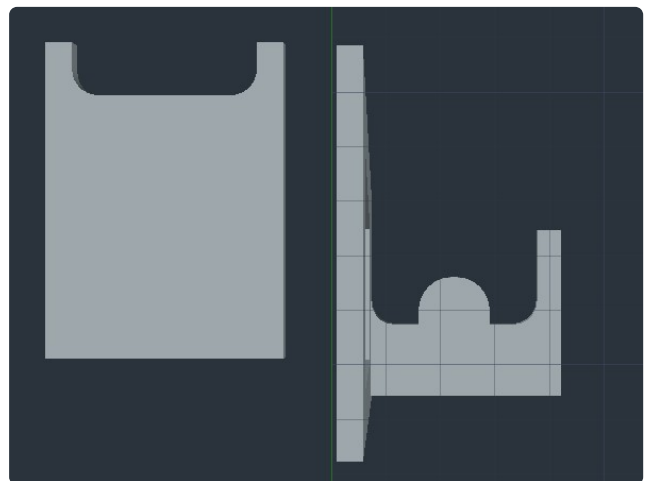


21. Todas as linhas devem ser unidas para aplicar uma extrusão de 5mm. Clique em cada linha para selecionar. No painel “Modificar”, selecione a opção “Unir”. Selecione uma das linhas e todo o objeto será apenas um, clique na ferramenta “Extrusão”, especifique uma altura de 5mm. Faça conforme a imagem indicada;

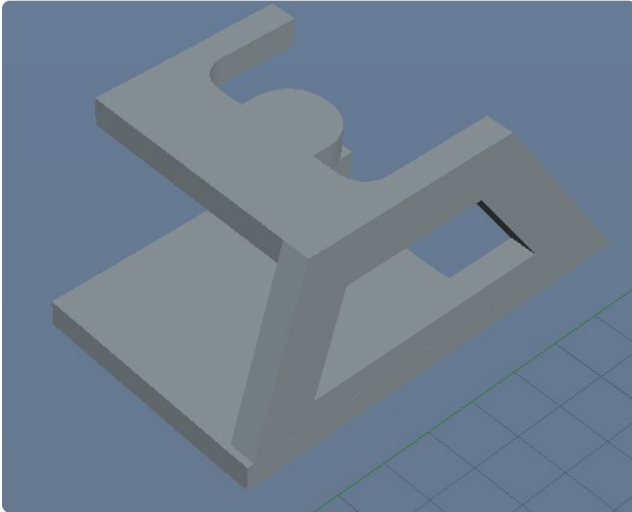
19. Utilize a ferramenta “Linha” para criar o desenho conforme a imagem indicada;



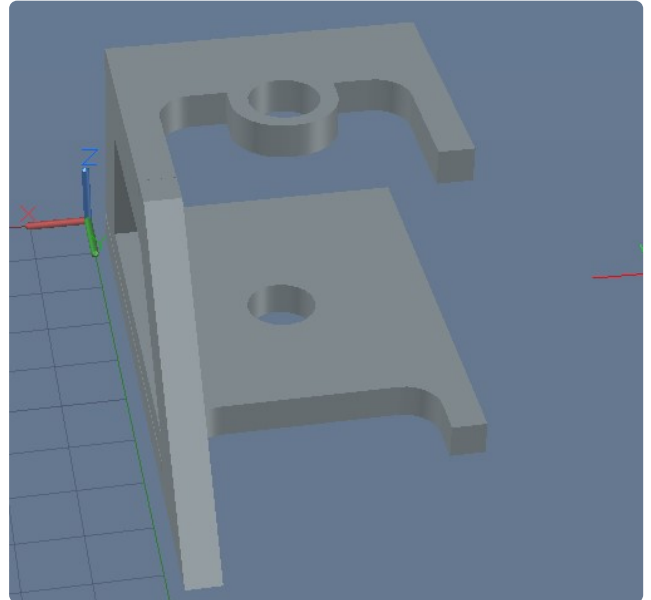
20. Clique na ferramenta “Concord”, especifique um raio de 5mm. Faça conforme a imagem indicada;



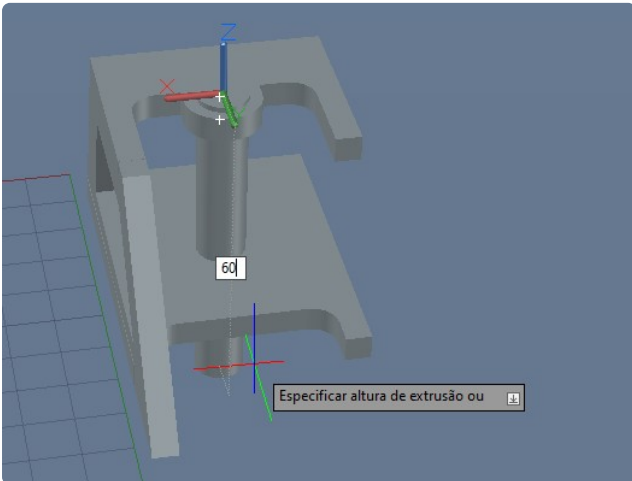
22. Ajustaremos a imagem aproximando as duas extremidades. Clique no botão “Exibir controles”, selecione “Frontal”. Mova o objeto para aproximar as extremidades. Faça conforme a imagem indicada;



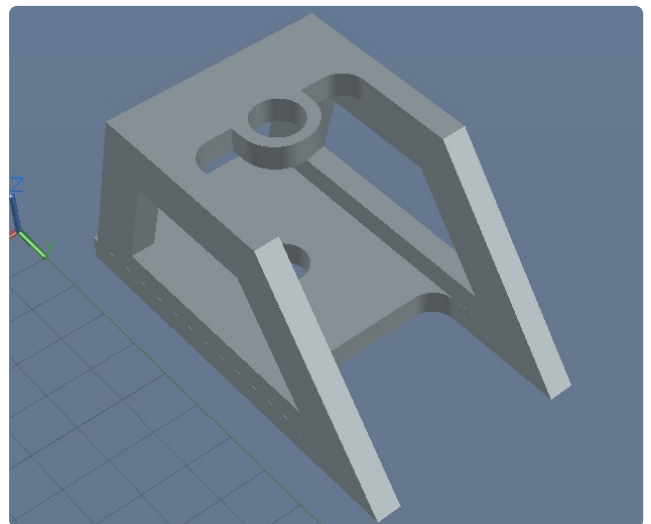
23. Crie um círculo de 5mm no local indicado, aplique uma extrusão com altura que avance toda a extensão dos objetos. Faça conforme a imagem indicada;



25. Faça uma cópia do objeto lateral para o outro, encaixe as extremidades. Faça conforme a imagem indicada;

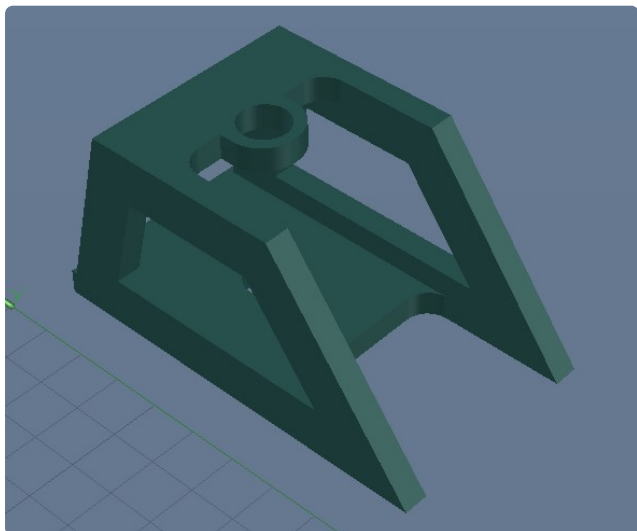


24. Os dois objetos precisam ser perfurados. Clique na ferramenta “Sólido, Subtrair”, clique nos dois objetos que ficaram, aperte enter. Clique no círculo com extrusão, pressione enter;

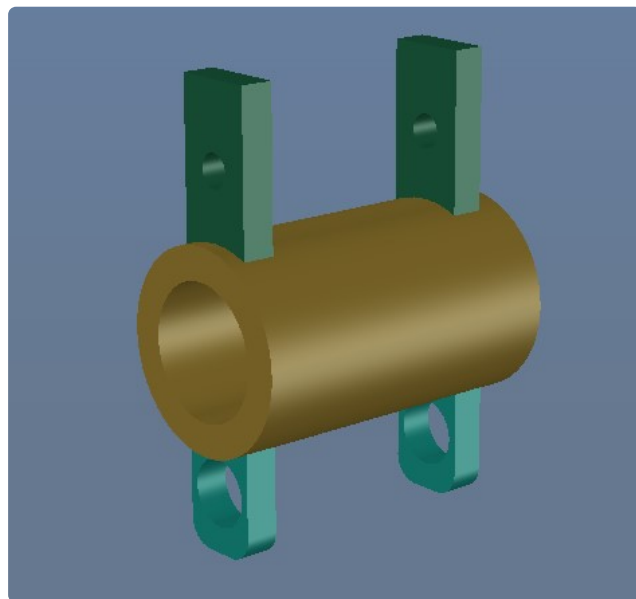


26. Todos os objetos serão unidos. Clique na ferramenta “Sólido, União”. Clique em cada objeto e, em seguida, pressione enter;

27. Para concluir. Crie uma camada, escolha uma cor e coloque o objeto na camada. Faça conforme a imagem indicada.



definir suas medidas e escolher suas cores. Mas se quiser, confira a imagem indicada.



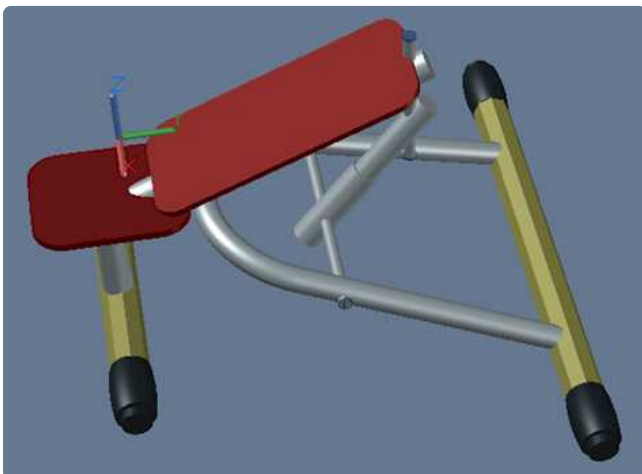
9.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo criar um objeto e aplicar o que foi aprendido, você pode

A modelagem permite criar centenas de milhares de objetos, aprendemos as inúmeras possibilidades utilizando a ferramenta “**Extrusão**” o objeto sobre alterações, as curvas abertas criam superfícies e as curvas fechadas criam sólidos ou superfícies. Através da ferramenta “**Elevar**” criamos um sólido ou superfície 3D no espaço entre diversos cortes transversais, esses cortes de elevação podem ser abertos ou fechados. Através da ferramenta “**Revolução**” criamos um sólido ou superfície 3D pela varredura de uma curva 2D ou 3D em torno de um eixo. Através da ferramenta “**Varredura**” criamos um sólido ou superfície 3D ao varrer uma curva 2D ou 3D ao longo de um caminho.



10.0.1. Modelando uma cadeira

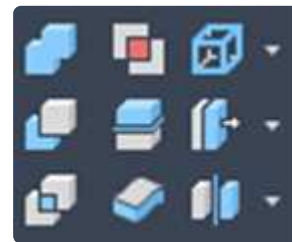


Entre as ferramentas que destacamos que fazem parte do painel “**Modelagem**”, temos a contribuição de outros recursos que fazem parte do painel “**Editar sólidos**”, podemos iniciar citando a ferramenta “**Sólido, União**” que permite combinar um ou mais sólidos e superfícies 3D.

A ferramenta “**Sólido, Subtrair**” que permite excluir um objeto ou mais que estão cruzando

com outro, criando assim um corte.

Podemos citar a ferramenta “**Extrusão nas faces**” que permite alongar uma ou mais faces, ao inserir um valor positivo a extrusão da face passa a ser efetuada para fora.



O painel “**Desenhar**” sempre presente em todos os momentos de um projeto, através dele conseguimos gerar um projeto, seja a área que for, sempre será necessário utilizar uma forma geométrica.

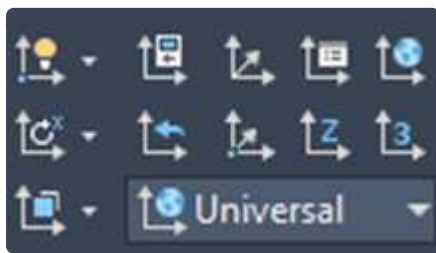


O painel “**Modificar**” é uma outra gama de recursos que sempre estão envolvidos com o desenvolvimento de um projeto, seja para utilizar a “**Rotação 3D**” que permite girar objetos 3D em torno de um ponto base.

A ferramenta “**Espelhar 3D**” é outro recurso que facilita muito quando necessário criar uma cópia espelhada em relação a um plano de espelho.



O painel “**Coordenadas**” é fundamental para que possamos nos organizar e melhor visualizar de qualquer ângulo um projeto, para iniciar um desenho que exija que o plano siga outra perspectiva, podemos aqui fazer o melhor ajuste, não podemos esquecer da “**ViewCube**” e do “**Exibir controles**”, que nos auxiliam muito nesta tarefa.



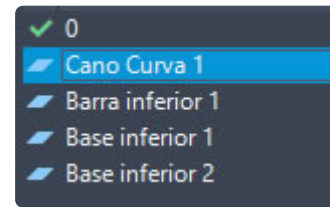
Uma série de ferramentas que aprendemos ao longo das aulas, e que são fundamentais para o bom desenvolvimento de um projeto.

Vale ressaltar importância de total concentração ao ler e ouvir as explicações, cada detalhe poderá fazer toda a diferença. Não pule nenhuma etapa.

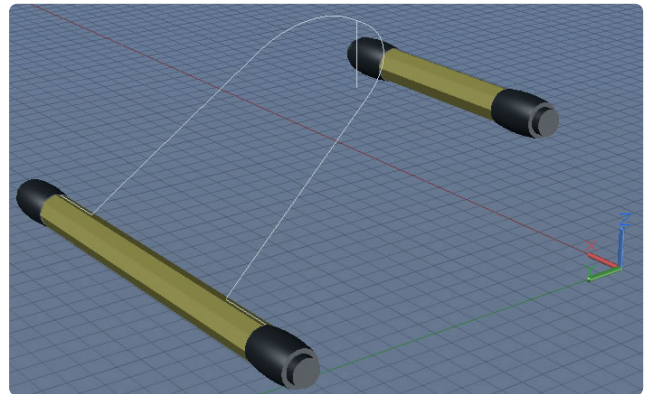
10.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo dar continuidade na modelagem da cadeira. Abra o AutoCAD 2022 e abra o projeto que está na pasta “Arquivos auxiliares/10/Cadeira – Modelagem”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

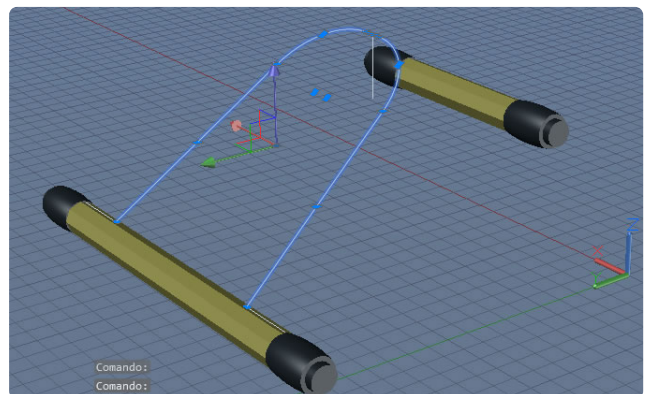
2. Crie uma camada, ela será necessária para ocultar o cano com a curva. Desloque o ponteiro do mouse até o painel “Camada”, selecione “Propriedades da camada”, botão “Nova camada”, nome da camada “Cano Curva 1”, clique OK. Faça conforme a imagem indicada;



3. Selecione o cano, vá até o painel “Camada”, selecione a camada “Cano Curva 1”. Oculte esta camada. Confira o resultado conforme a imagem indicada;

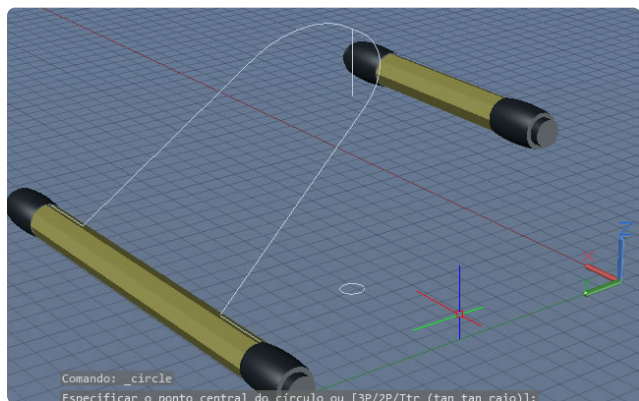


4. Iremos unir as linhas para que posteriormente possamos aplicar a ferramenta varredura. Clique em cada linha e curva. Confira o resultado conforme a imagem indicada;

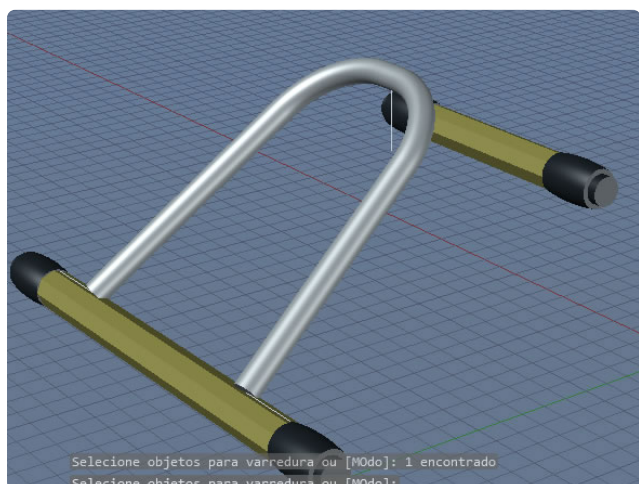


5. Vá até o painel “Modificar”, selecione a opção “Unir”;

6. Crie um círculo de 25mm em uma área vaga. Clique no círculo, posicione no ponteiro uma área livre, clique e arraste um pouco para o lado, digite a medida sugerida, pressione enter;

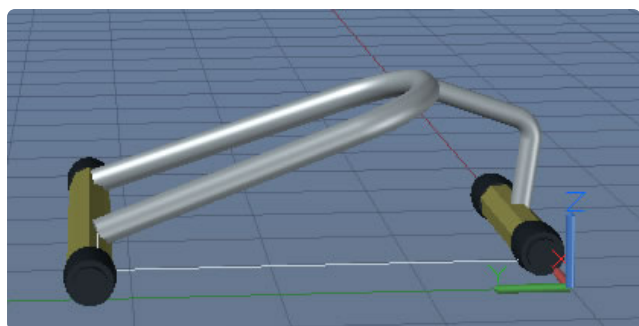


7. As linhas que agora estão unidas serão transformadas em um cano com 25mm de diâmetro. Clique na ferramenta “Varredura” que está no painel “Modelagem”. Clique no círculo e pressione enter, em seguida, clique na linha e a varredura será aplicada. Faça conforme a imagem indicada;

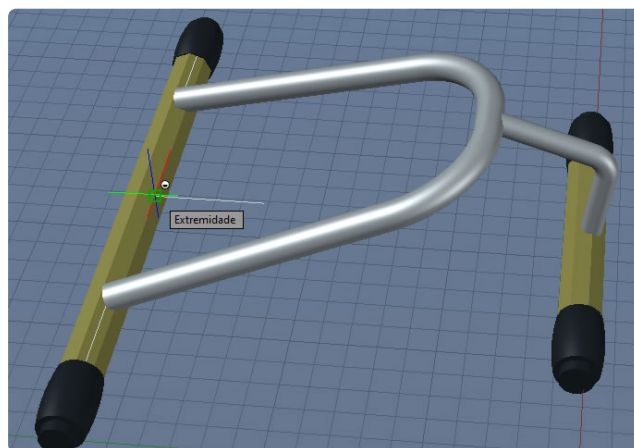


8. Habilite novamente a camada “Cano Curva 1”;

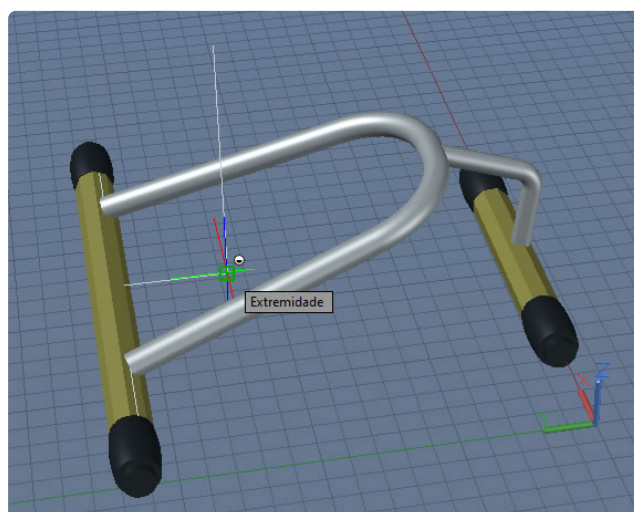
9. Ajuste essa estrutura de forma que fique próximo do chão, faça uma ou mais linhas para este ajuste. Faça conforme a imagem indicada;



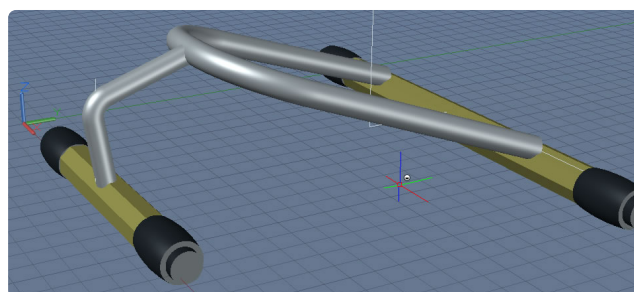
10. Insira uma linha de 200mm, faça conforme a imagem indicada;



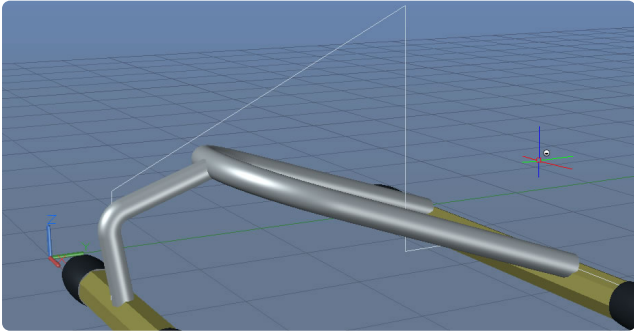
11. Insira uma linha de 500mm, faça conforme a imagem indicada;



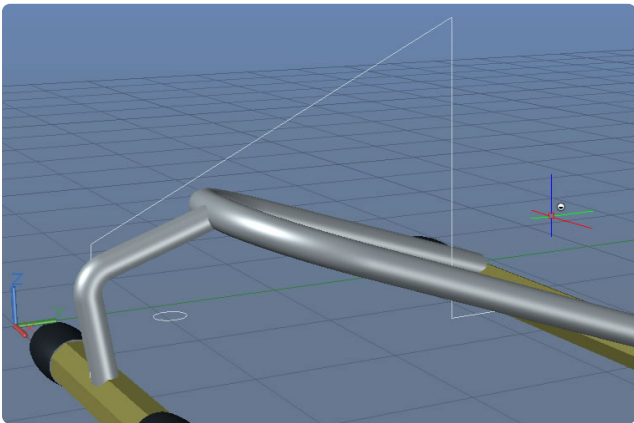
12. Insira uma linha de 200mm e, em seguida, desloque 20mm para esquerda. Faça conforme a imagem indicada;



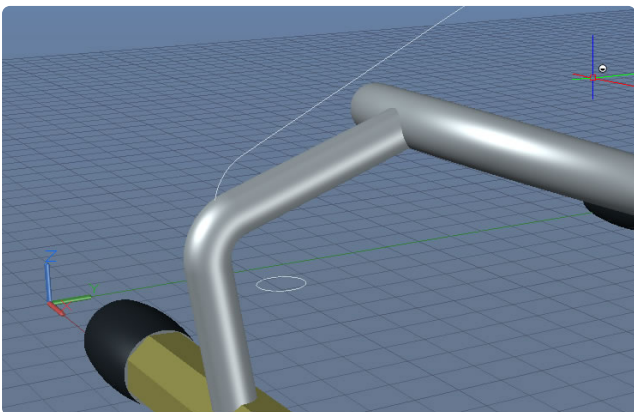
13. Insira uma linha de uma extremidade a outra, faça conforme a imagem indicada;



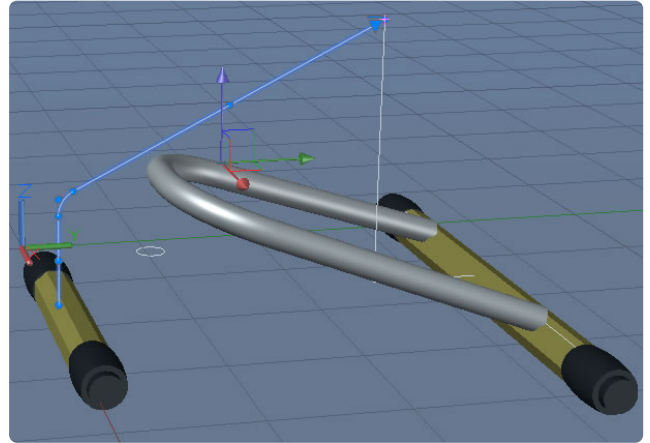
14. Inserir um círculo com diâmetro de 30mm. Faça conforme a imagem indicada;



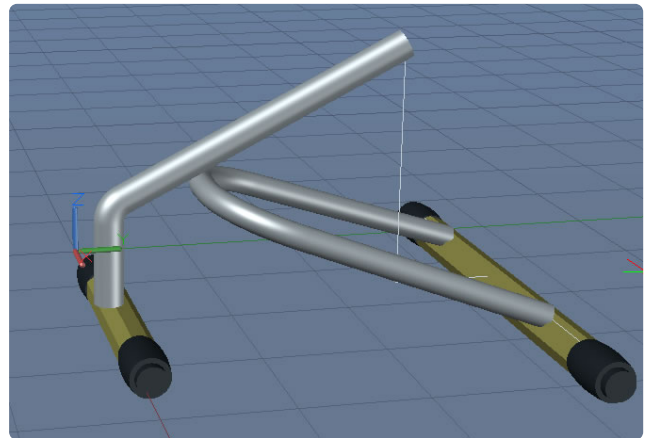
15. Ajustar as linhas da extremidade esquerda, aplique um raio de 50mm, para isso, clique na ferramenta "Concord". Faça conforme a imagem indicada. Faça conforme a imagem indicada;



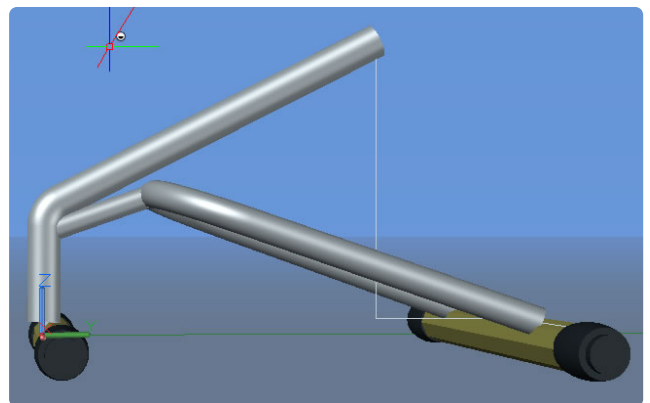
16. A linha e a curva devem ser unidas. Faça conforme a imagem indicada;



17. Aplique a ferramenta "Varredura" para que a linha assuma este diâmetro. Vá até o painel "Modelagem", selecione a ferramenta "Varredura", clique no círculo, pressione enter e, em seguida, clique na linha. Faça conforme a imagem indicada;

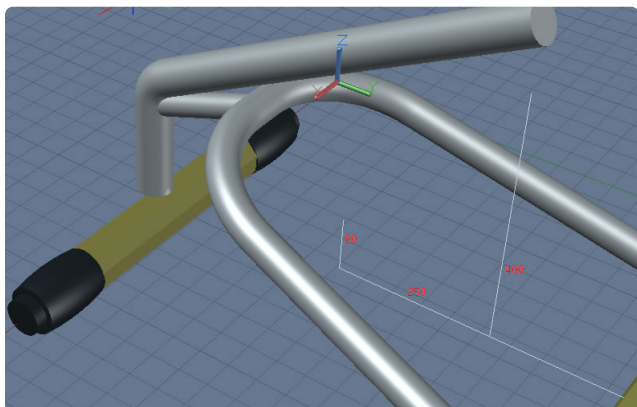


18. Habilite a camada "Cano Curva 1", faça conforme a imagem indicada;

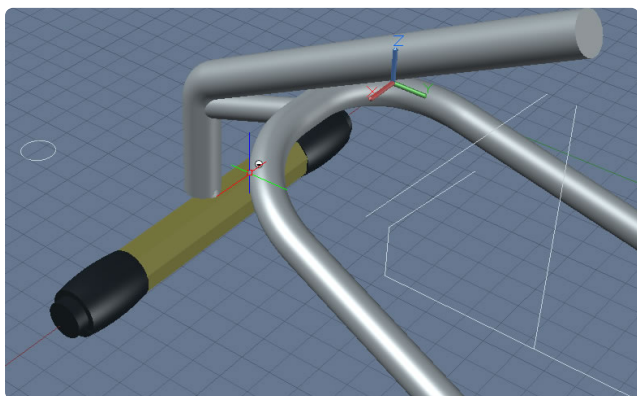


19. Insira uma linha de 400mm no eixo "Z" na extremidade da linha conectada ao cano maior, uma linha de 250mm no eixo "Y", outra

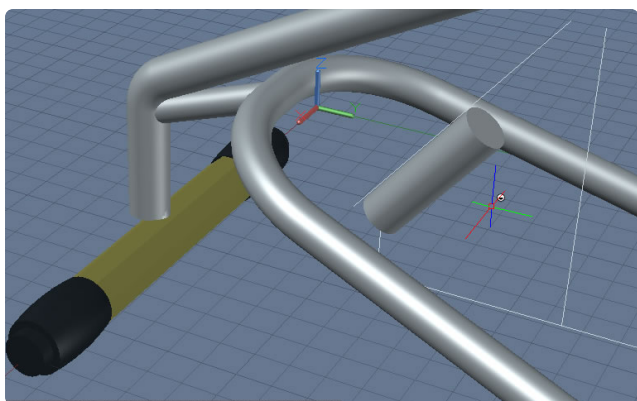
linha de 90mm no eixo "Z" no final da linha de 250mm. Faça conforme a imagem indicada;



20. Insira uma linha de uma extremidade até a outra, depois insira outra linha até o meio da linha que passa entre as extremidades. Deixe as linhas afastadas. Faça conforme a imagem indicada;

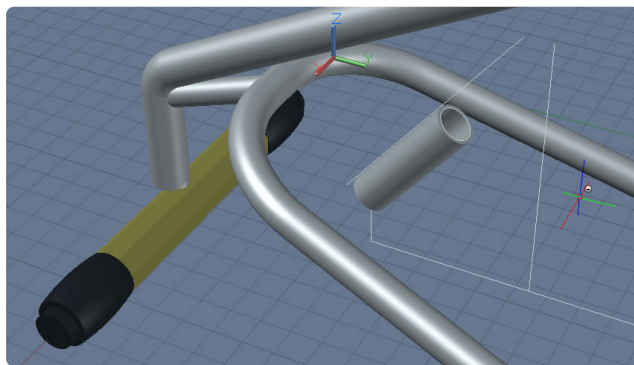


21. Aplique a ferramenta "Varredura" no círculo, aperte enter e, em seguida, clique na linha de 230mm. Faça conforme a imagem indicada;

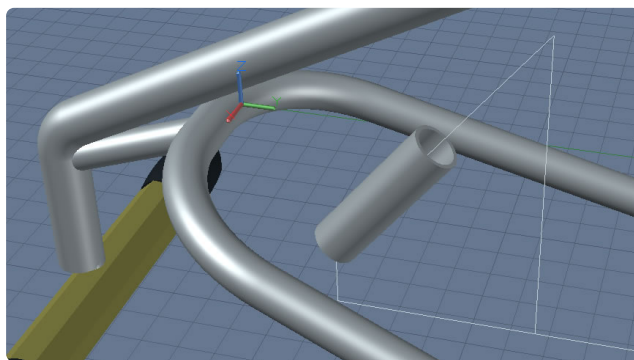


22. Faça um círculo de 25mm no meio deste círculo onde foi aplicado a varredura. Utilize a

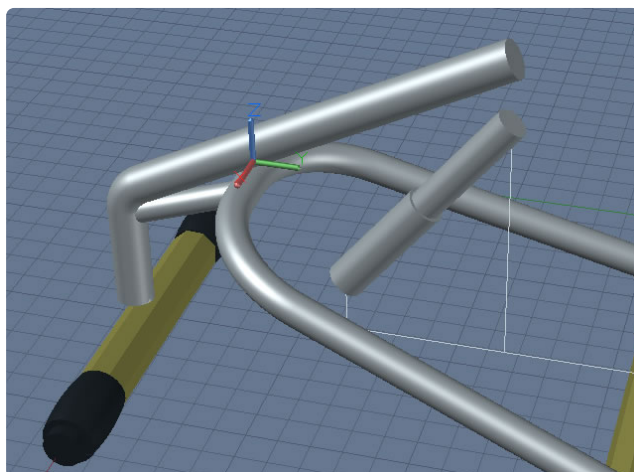
ferramenta "Empurrar/puxar" para perfurá-lo. Faça conforme a imagem indicada;



23. Ajuste a linha na extremidade da linha de 400mm. Faça conforme a imagem indicada;



24. Insira um círculo de 25mm e aplique a ferramenta "Varredura". Faça conforme a imagem indicada;



10.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo permitir que você pratique todo conteúdo aprendido para

Outros recursos auxiliam muito no desenvolvimento de certos efeitos, uma das ferramentas permite mesclar os objetos alterando o formato da estrutura com formação de curvaturas, a outra ferramenta altera a espessura interna de um objeto do tipo tubulação, fazendo com ele passe do estado sólido para oco.

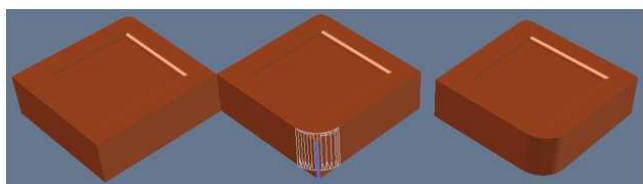
11.0.1. Modelando uma torneira



Foi definido como exemplo, a modelagem de uma torneira de forma que fossem aplicados esses dois recursos, encontramos na aba “Sólido”, no painel “Editar sólidos”.

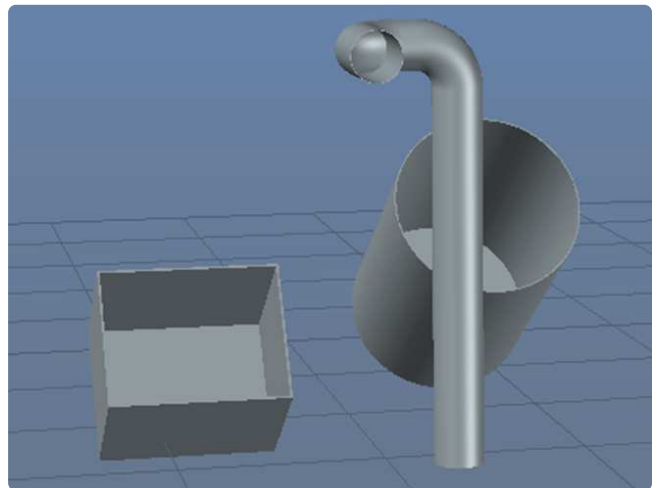
Aresta de concordância

Esta ferramenta arredonda e efetua a concordância de arestas de objetos sólidos. Você pode selecionar mais de uma aresta. Insira um valor para o raio da concordância ou clique e arraste as alças de concordância.



Casca

Esta ferramenta permite converter um sólido 3D em uma casca oca com uma parede com uma determinada espessura.



É recomendado criar uma cópia do sólido antes de realizar este processo, desta forma, se for necessário precisar da versão original para realizar outros procedimentos, não teremos que perder tempo em criar novamente.

11.1. Exercícios Passo a Passo

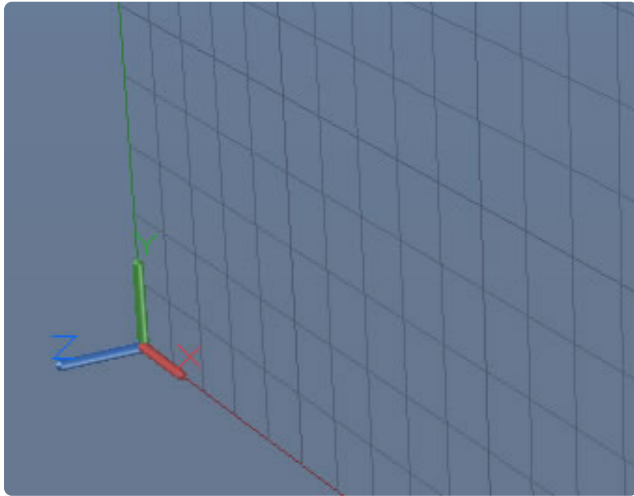
1. Este exercício tem como objetivo criar um chuveiro no pátio, praticaremos os recursos aprendidos como arestas de concordância e casca. Abra o AutoCAD2022;

2. Clique na seta ao lado da opção “Novo”, selecione “acadiso3d.dwt”;

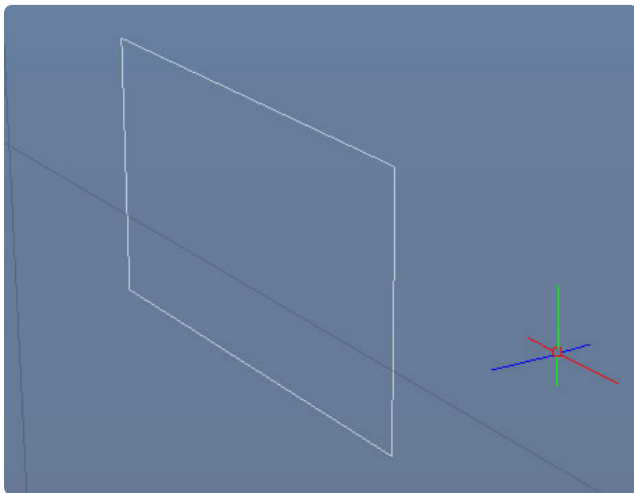
3. Clique na seta ao lado do botão “modo Ajuste”, selecione a opção “Configurações de ajuste...”, desmarque a opção “Exibir grade além dos limites”, clique “OK”;

4. Clique no “Menu do Aplicativo”, vá até “Utilitários de desenho”, selecione “Unidades”, altere a unidade para “Metros” e o número de casas decimais para duas, clique OK;

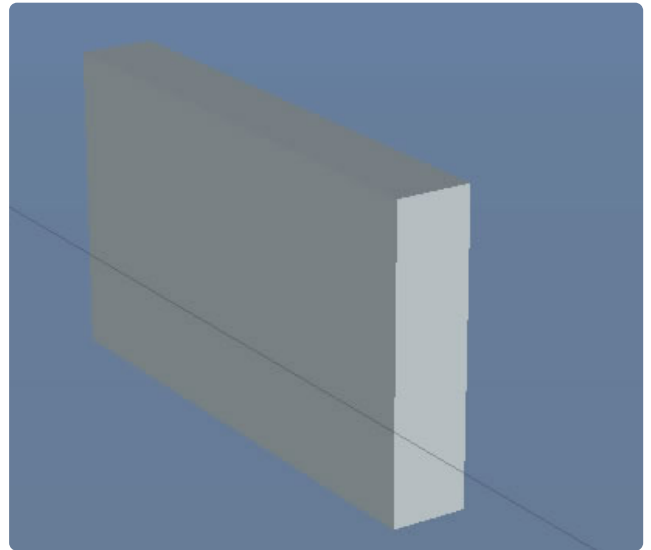
5. Vire o plano conforme a imagem indicada. Ative o modo ortogonal e use a ferramenta 3 pontos;



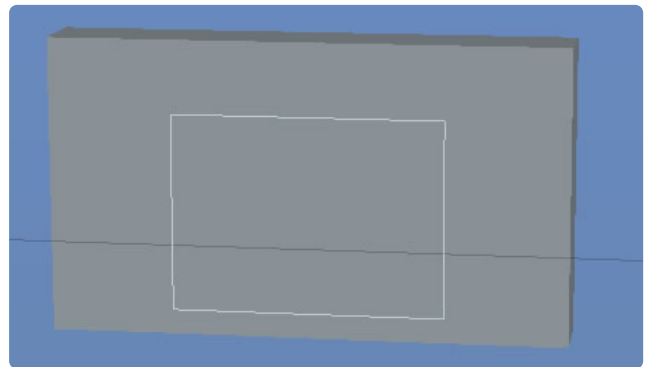
6. Utilize o retângulo para criar uma área de 2.10 x 1.20. Faça conforme a imagem indicada;



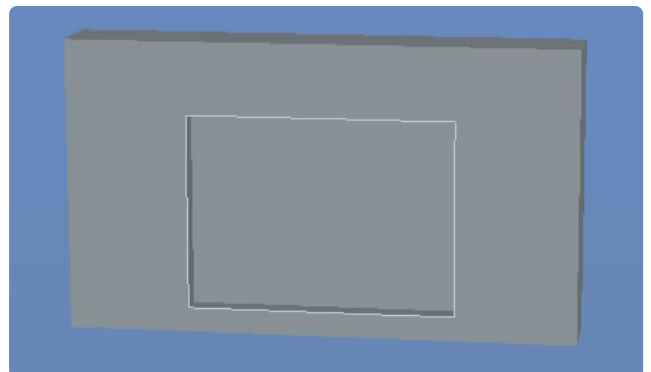
7. A parede vai ter uma espessura de 0.30, selecione a ferramenta "Extrusão". Faça conforme a imagem indicada;



8. A parede vai ter uma abertura de 0.10 que será o espaço para um posterior registro e para prevenir que a pessoa se encoste na parede. Utilize o retângulo para criar uma área de 1.10 x 1.10. Faça conforme a imagem indicada;

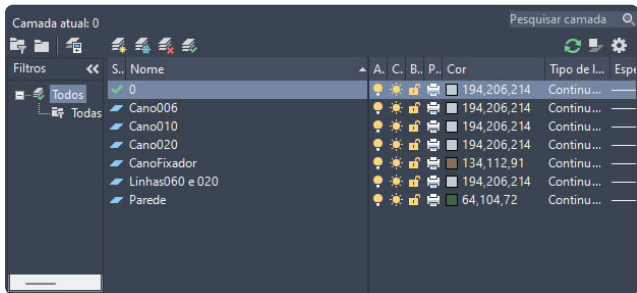


9. Vamos definir a espessura da parede com 0.10. Utilize a ferramenta "Empurrar/puxar". Faça conforme a imagem indicada;

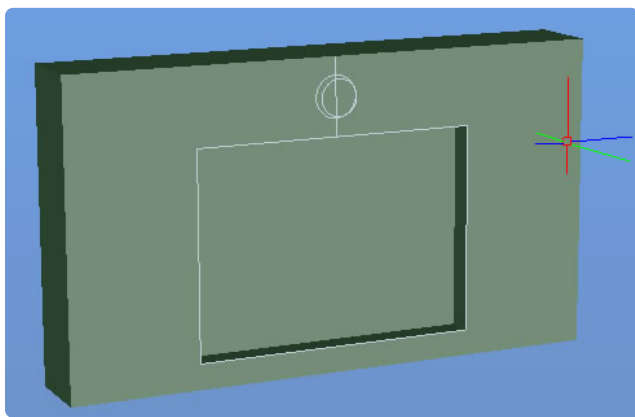


10. Criaremos algumas camadas para auxiliar no uso de cada objeto. Nomes: Parede, Cano Fixador, Cano 010, Linhas 060e020,

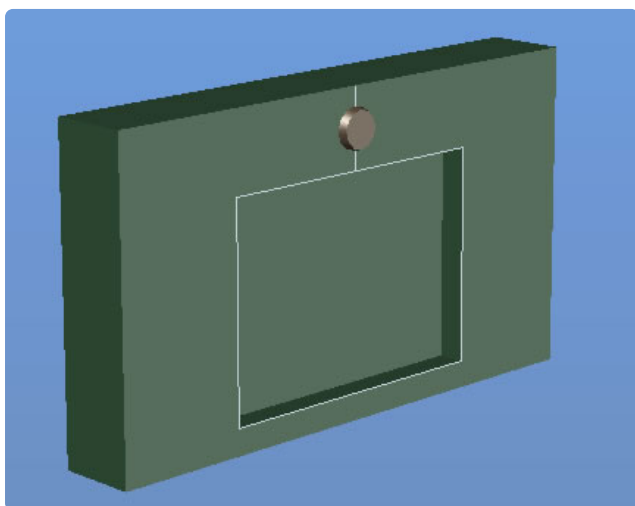
Cano006 e Cano020. Faça conforme a imagem indicada;



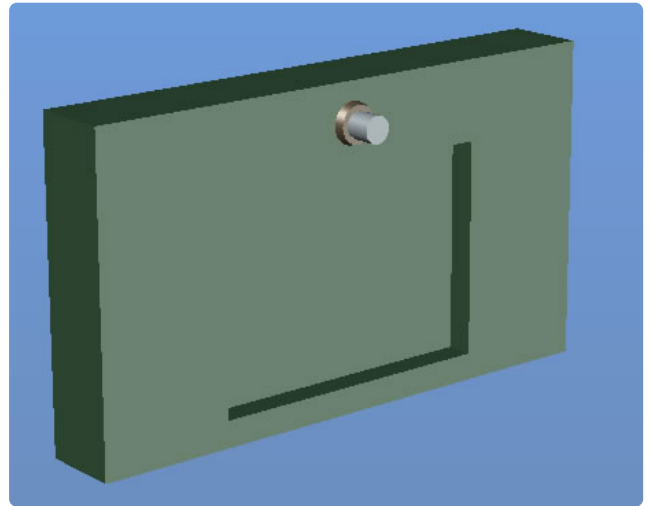
11. Criaremos dois círculos, um de 0.08 e outro de 0.07, este com deslocamento de 0.03. Faça conforme a imagem indicada;



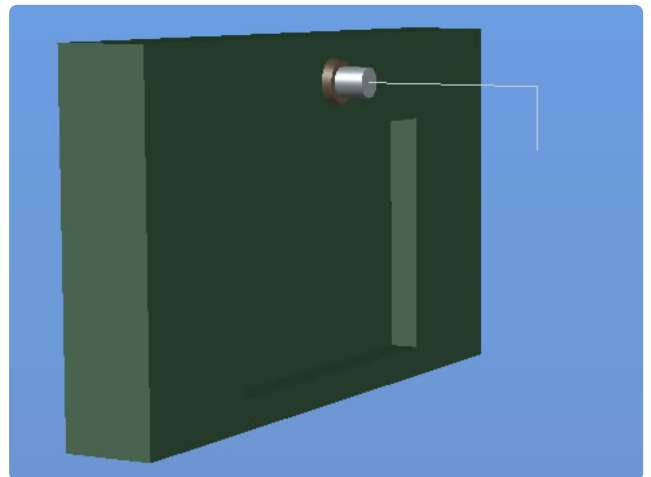
12. Aplique a ferramenta "Elevar" nos dois círculos, para isso, vá até o painel "Modelagem". Faça conforme a imagem indicada;



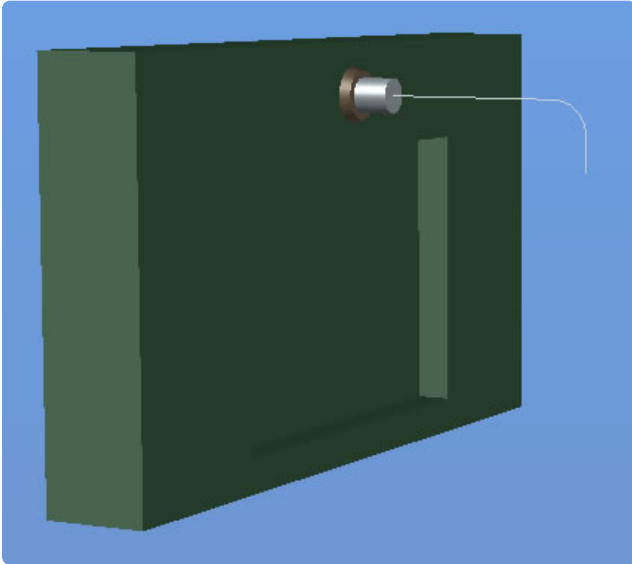
13. Crie um círculo de 0.05 e aplique uma extrusão de 0.10. Faça conforme a imagem indicada;



14. Criaremos duas linhas, uma de 0.60 e a outra de 0.20. Faça conforme a imagem indicada;

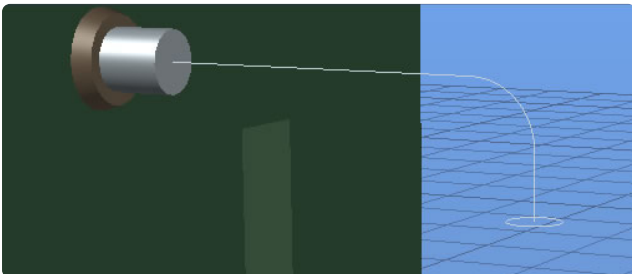


15. Estas duas linhas sofreram uma modificação na estrutura, iremos definir uma curvatura de 0.10, para isso utilize a ferramenta "Concord", na barra de opções selecione "Raio". Faça conforme a imagem indicada;

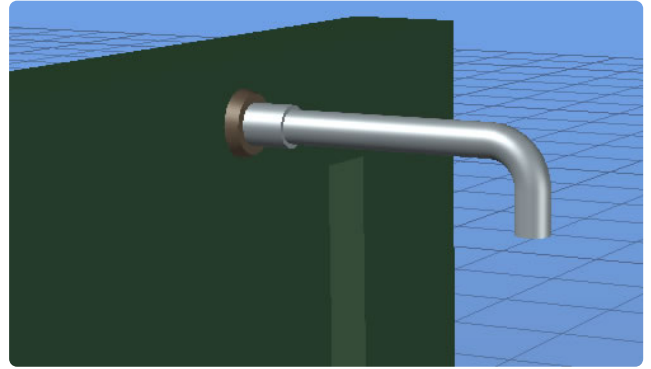


16. O próximo passo é unir as linhas e a área curvada. Utilize a ferramenta "Unir", encontrada no painel "Modificar", antes é necessário selecionar as linhas e curvas;

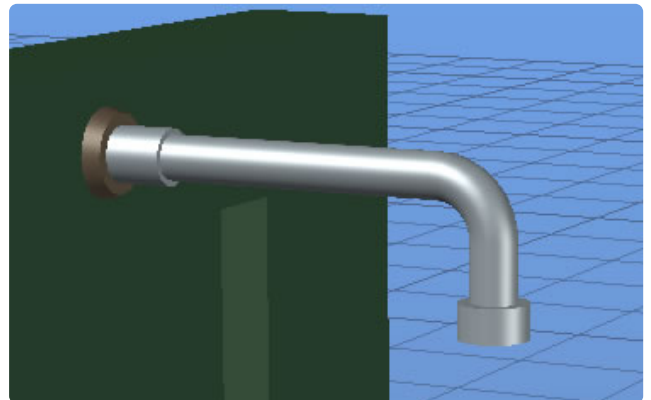
17. A linha curvada será transformada em um cano, para isso iremos inserir um círculo com diâmetro de 0.04, mas antes mude o plano para UCS Universal. Faça conforme a imagem indicada;



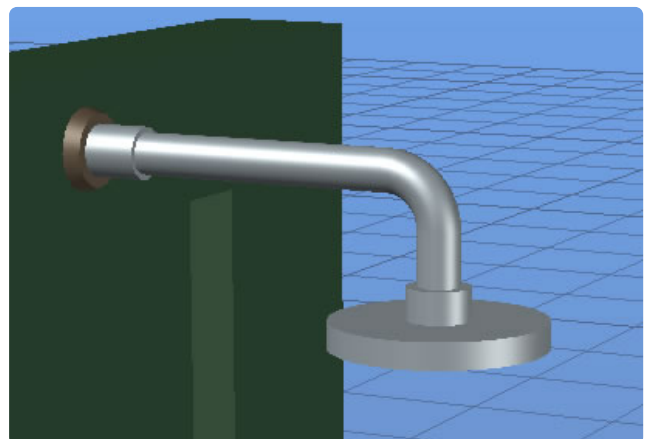
18. Para que a linha seja mesclada com o círculo e sua aparência modificada, utilize a ferramenta "Varredura", que está no painel "Modelagem". Primeiramente clique no círculo e pressione enter e, em seguida, clique na linha curvada. Faça conforme a imagem indicada;



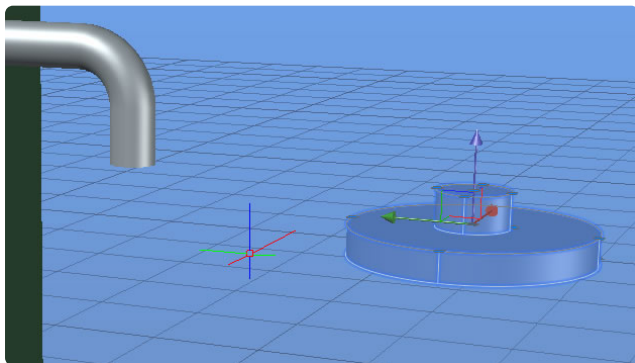
19. Crie um círculo de 0.06 e aplique uma extrusão de 0.06. Faça conforme a imagem indicada;



20. Crie um círculo de 0.20 e aplique uma extrusão de 0.05. Faça conforme a imagem indicada;



21. Desloque estes dois últimos objetos para o lado, na próxima etapa iremos deixar o cano oco. Clique em cada um deles para selecioná-los, em seguida, desloque os objetos "0.60" no eixo "Y". Faça conforme a imagem indicada;



22. Agora que o cano foi constituído, chegou o momento de definir uma espessura interna para que ele passe a ser oco. Acesse a aba “Sólido”, clique na ferramenta “Casca”. Agora clique no cano e pressione enter. Digite 0.01 e pressione enter até concluir as etapas;

23. Para confirmar se a espessura foi aplicada na parte interna, se realmente o cano ficou oco, utilize a ferramenta “Empurrarpuxar” e desloque 0.01 para dentro, mas antes crie uma linha guia que servirá de apoio para ajustar os objetos. Faça conforme a imagem indicada;



24. Desloque os dois objetos para o local de origem. Clique em cada um deles para seleccioná-los. Em seguida, desloque os objetos “0.60” para o outro lado, no eixo “Y”. Faça conforme a imagem indicada;

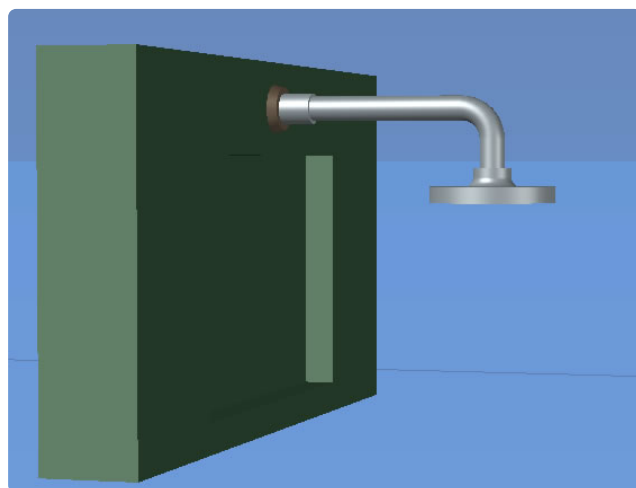


25. Aplicaremos uma curvatura entre o cano e o reservatório de água do chuveiro, para isso o cano de 0.06 e o de 0.20 devem ser unidos, utilize a ferramenta "Sólido, União". Clique no primeiro objeto e, em seguida, clique no segundo objeto, pressione enter para confirmar;

26. Acesse a aba “Sólido”, selecione a ferramenta “Aresta de concordância”, clique nas arestas e pressione enter, digite o valor entre aspas “0.03” e, em seguida, pressione enter. Faça conforme a imagem indicada;



27. Veja como ficou o projeto de acordo com a imagem indicada.

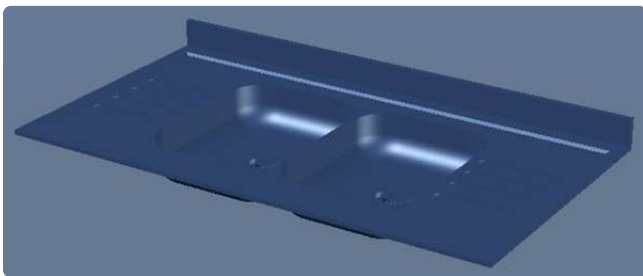


11.2. Exercícios de Fixação

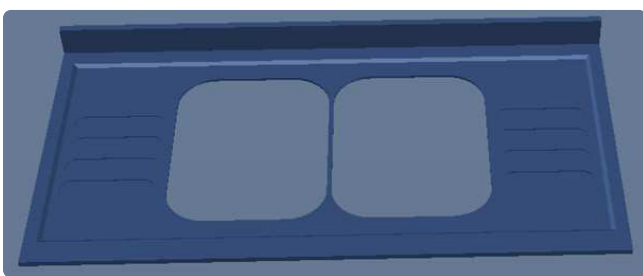
1. Este exercício tem como objetivo praticar os recursos aprendidos durante as aulas, praticando através da imagem indicada.

Quando modelamos um objeto em 3D, uma variedade de ferramentas, estão disponíveis para edição como visto anteriormente na aba “Padrão” no painel “Editar sólidos”. Aprendemos novas ferramentas localizadas na aba “Sólido” no painel com o mesmo nome “Editar sólidos”, são elas: “Aresta de concordância” e “Casca”.

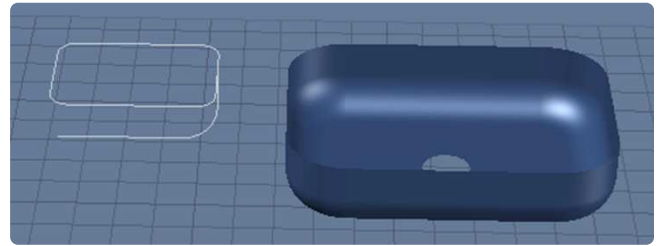
12.0.1. Modelando uma pia de inox



Ao observar a constituição da pia, vamos notar que a chapa possui um encosto, dois cortes para embutir as cubas e os frisos nas laterais, ambos foram produzidos através da ferramenta “Empurrarpuxar”.



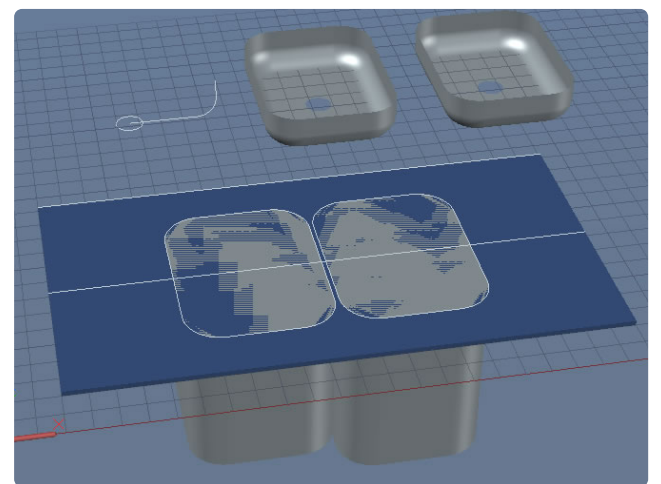
Podemos observar que na chapa criamos um relevo, para auxiliar na trajetória da água, evitando que não venha a escorrer fora da pia. O relevo foi constituído pela ferramenta “Aresta de concordância”.



A cuba foi constituída inserindo linhas e aplicado uma curvatura, um retângulo foi inserido e aplicado uma curvatura nas extremidades. Com o comando “Elevar” foi formado o visual da cuba.

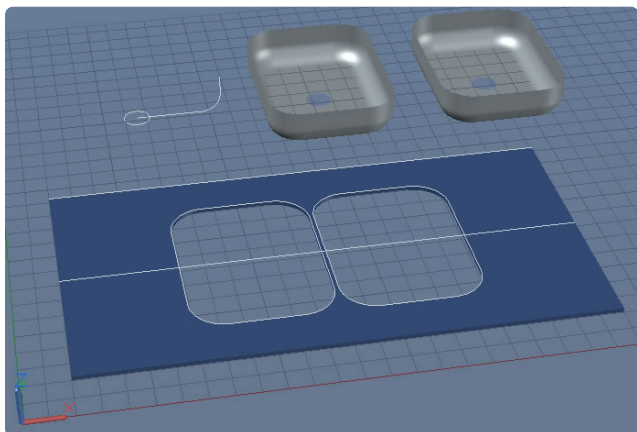
12.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo dar continuidade na modelagem da pia de inox. Abra o AutoCAD 2022;
2. Clique na caixa de listagem “Abrir”, abra a pasta “Arquivos auxiliares/12/” e o arquivo “Pia de Inox”;

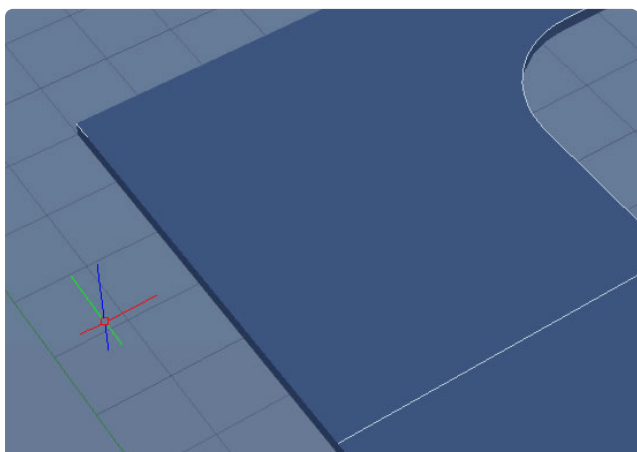


3. Para perfurar o corpo da pia, devemos clicar na ferramenta “Sólido, Subtrair”. Clique no corpo da pia e, em seguida, pressione enter. Clique no objeto que foi elevado e, em seguida, pressione enter. Repita o mesmo procedimento

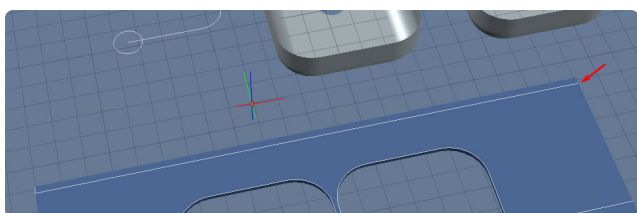
para o outro objeto. Faça conforme a imagem indicada;



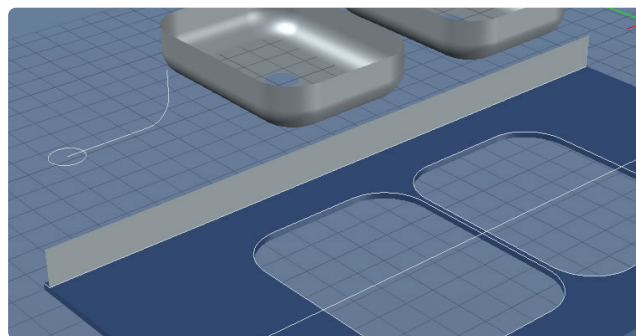
4. O próximo passo é criar o encosto da pia, serão necessárias duas linhas, uma para definir a distância e a outra para desenhar de um lado ao outro. Clique na ferramenta “Linha”, insira no eixo “Y” a partir da extremidade da pia, aplique uma medida de 3cm. Faça conforme a imagem indicada;



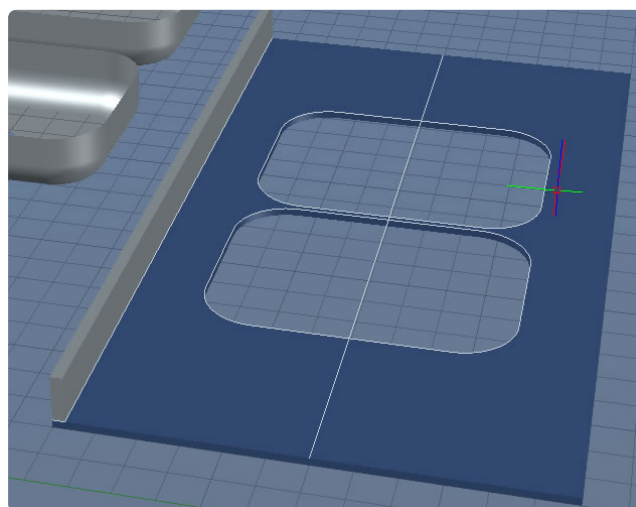
5. Insira uma linha de um lado ao outro, a partir da linha de 3cm. Faça conforme a imagem indicada;



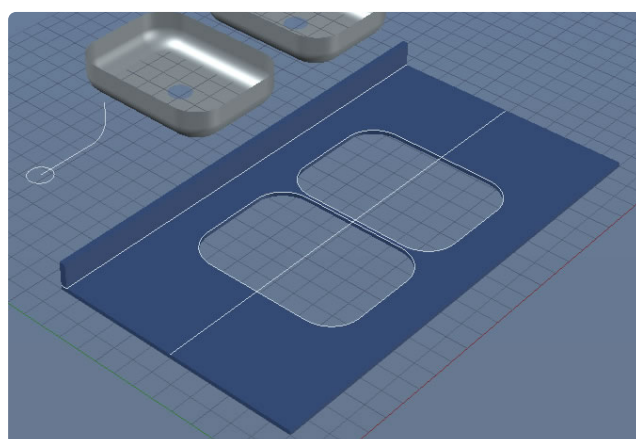
6. Para definir a altura do encosto, utilize a ferramenta “Empurrarpuxar”, a altura será de 12cm.



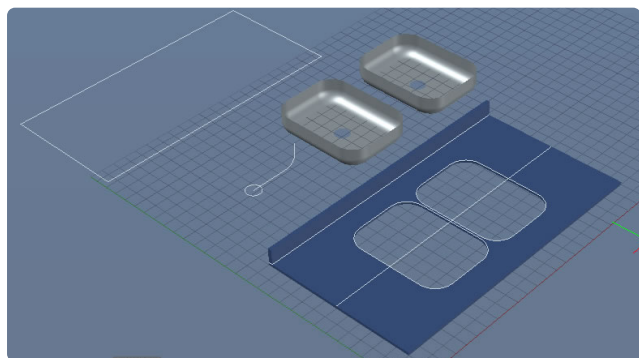
7. Para definir a espessura do encosto, utilize a ferramenta “Extrusão”, encaixe na extremidade da pia para manter a mesma medida;



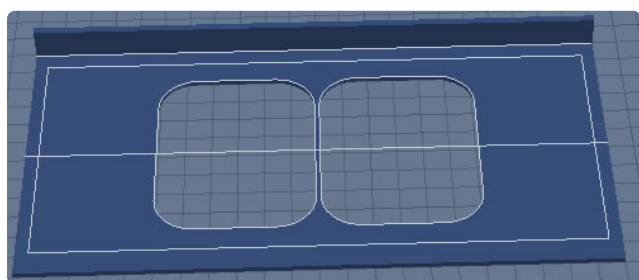
8. O encosto deve fazer parte da camada “corpo”. Clique no encosto, vá até o painel “Camadas”, selecione a camada “Pia”;



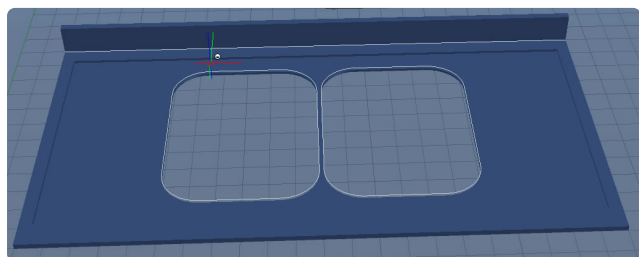
9. Criaremos uma área para evitar que a água escorra fora da pia, insira um retângulo de 210x100 dentro do corpo da pia;



10. Mova este retângulo até o centro da pia. Faça conforme a imagem indicada;



11. Este retângulo vai ter uma elevação de 1cm para baixo. Utilize a ferramenta "Empurrarpuxar". Faça conforme a imagem indicada;

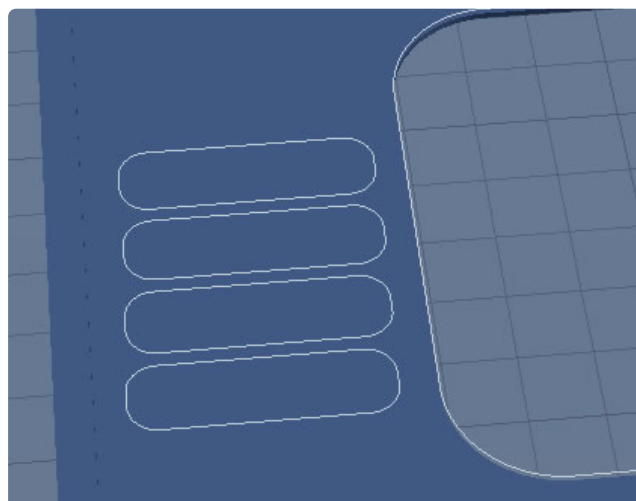


12. Ao lado da cuba vamos criar algumas áreas com relevo, para isso, insira um retângulo de 35x10cm, vai precisar de cantos arredondados, use a ferramenta Concord, e um raio de 4cm. Faça conforme a imagem indicada;

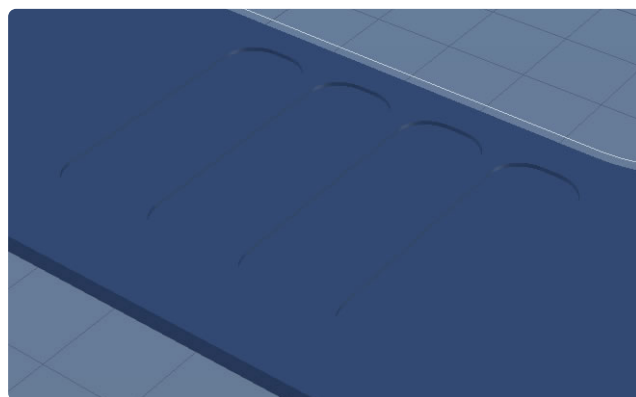


13. Serão necessários mais três retângulos. Clique na ferramenta "Copiar", deixe um

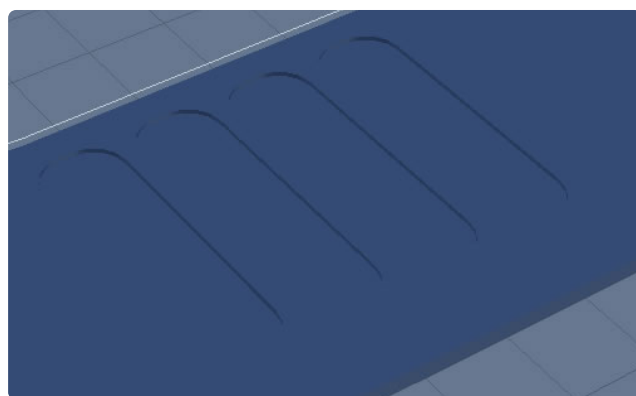
espaçamento de 12cm entre eles (12, 24, 36...). Faça conforme a imagem indicada;



14. Este retângulo vai ter uma elevação de 0.50 para baixo. Utilize a ferramenta "Empurrarpuxar";



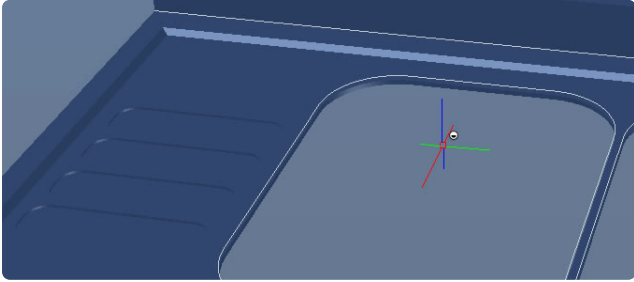
15. Crie os mesmos retângulos no outro lado, siga a partir do passo 12. Faça conforme a imagem indicada;



16. Agora modificaremos a aparência da área que está dentro da pia, será semelhante a

um relevo, para isso, clique na aba “Sólido”, clique na seta abaixo da opção “Aresta de concordância”, selecione “Chanfrar aresta”;

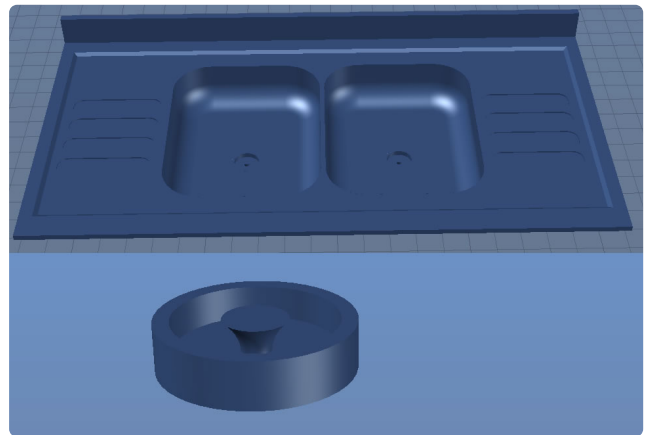
17. Na barra de opções clique em “Distância”, digite 1.50 e, em seguida, pressione enter. Digite 1.0 e, em seguida, pressione enter. Clique nas arestas de todos os lados do retângulo, aperte enter até finalizar;



18. A última etapa será finalizada no exercício de fixação.

12.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo concluir a montagem na pia de inox, deve ser criado a válvula seguindo algumas orientações: um círculo de 6cm, aplicar o empurrar puxar com 3cm de profundidade, dentro deste círculo inserir outro círculo de 5cm, aplicar o empurrar puxar com 2cm de profundidade. O pino interno deve ser criado com um círculo de 1cm e outro círculo de 2cm, este deve ter uma distância de 2cm do primeiro. Usar o comando Elevar nestes dois círculos, alterar a configuração do elevar para "Normal para o corte inicial". Faça conforme a imagem indicada, ou semelhante.



Vimos diversos recursos que promoveram o desenvolvimento de vários objetos durante as aulas, e ainda podemos contar com novos recursos, o comando “Dividir”, a ferramenta “Bloco” e a ferramenta “Navegador de materiais”.

13.0.1. Balcão da pia inox

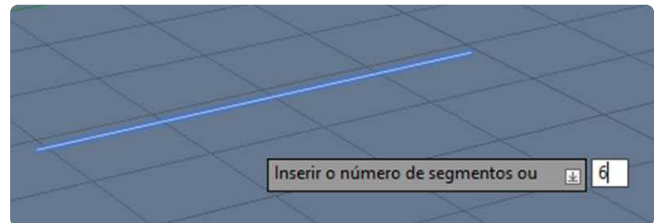
Desenvolvemos um balcão que ao longo da aulas e dos exercícios foi totalmente finalizado, contou com o auxílio destes novos recursos para cumprir com o resultado apresentado na figura abaixo.



Comando Dividir

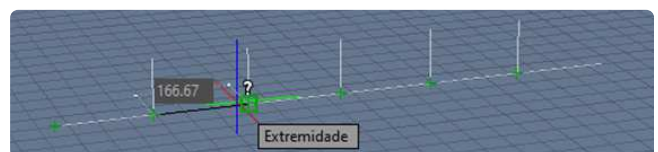
Este comando permite criar objetos ou blocos igualmente espaçados ao longo do comprimento ou perímetro de um objeto. Em determinadas situações, para dividir uma linha de maneira igual, sem precisar fazer muitos cálculos, usamos este comando.

Basta digitar o comando “Dividir” e clicar na linha para que a opção “Inserir o número de segmentos” apareça.



Na figura acima, foi desenhado uma linha 1000 unidades, foi inserido seis pontos de segmento.

Automaticamente o AutoCAD criará pontos na linha, dividindo-a em partes iguais, o exemplo apresentou o seguinte resultado: 166.67. Veja a figura abaixo.



O que são blocos?

Os blocos são agrupamentos de vários objetos em um único, a finalidade é servir como um desenho na biblioteca, e até mesmo gerar um arquivo.dwg, facilitando o uso do mesmo em qualquer projeto.

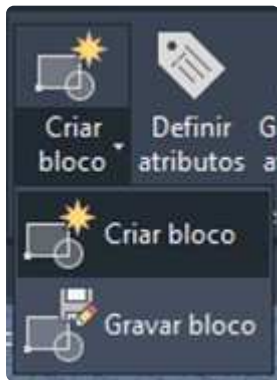
Como gravar um bloco

Ao acessar a aba “Inserir” encontraremos o painel “Definição de bloco”, neste painel poderemos escolher usar a opção “Criar bloco” ou “Gravar bloco”.

Criar bloco

Este recurso permite criar um arquivo de desenho na biblioteca, diretamente no documento atual.

1. Basta ter o desenho;
2. Ir na opção “Criar bloco”;



convertidos em uma instância de bloco após você criar o bloco.

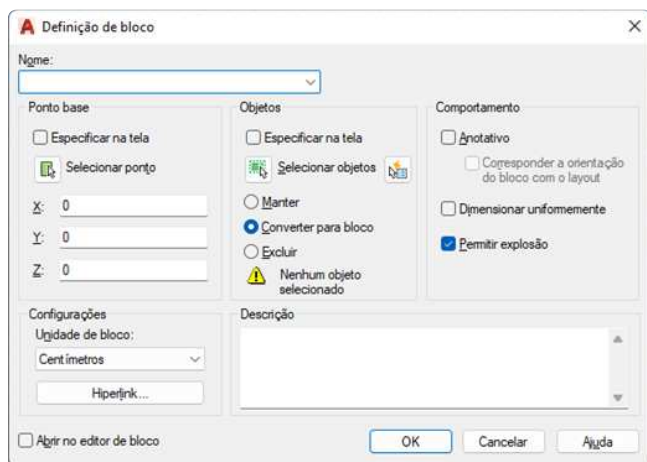
Especificar na tela

Esta opção solicita que você especifique os objetos quando a caixa de diálogo for fechada.

Selecionar objetos

Fecha a caixa de diálogo Definição do bloco temporariamente enquanto você seleciona os objetos para o bloco. Ao terminar a seleção de objetos, pressione Enter para retornar à caixa de diálogo.

3. Surge a seguinte caixa de diálogo:



Gravar bloco



Nome:

Este campo permite nomear o bloco. O nome pode ter até 255 caracteres. O nome e a definição do bloco são salvos no desenho atual.

Ponto base:

Especifica um ponto base de inserção para o bloco. O valor padrão é 0,0,0.

Especificar na tela

Esta opção solicita que você especifique o ponto de referência quando a caixa de diálogo for fechada.

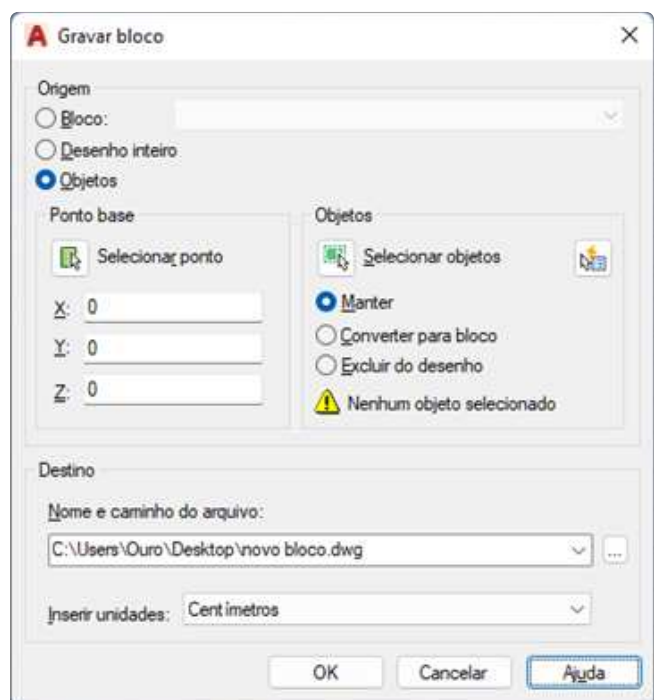
X, Y e Z

Especifica o valor da coordenada.

Objetos

Esta opção especifica os objetos a serem incluídos no novo bloco e se os objetos selecionados devem ser mantidos, excluídos ou

Este recurso salva objetos selecionados ou converte um bloco em arquivo de desenho especificado.



A caixa de diálogo “Gravar bloco” proporciona um método conveniente de salvar a peça do desenho atual em um arquivo de desenho diferente ou salvar uma definição de bloco especificada como um arquivo de desenho separado.

Destino

Especifica o novo nome e localização do arquivo e as unidades de medida a serem utilizadas quando o bloco é inserido.

Nome e caminho do arquivo

Especifica um nome e caminho do arquivo nos quais o bloco ou os objetos serão salvos.

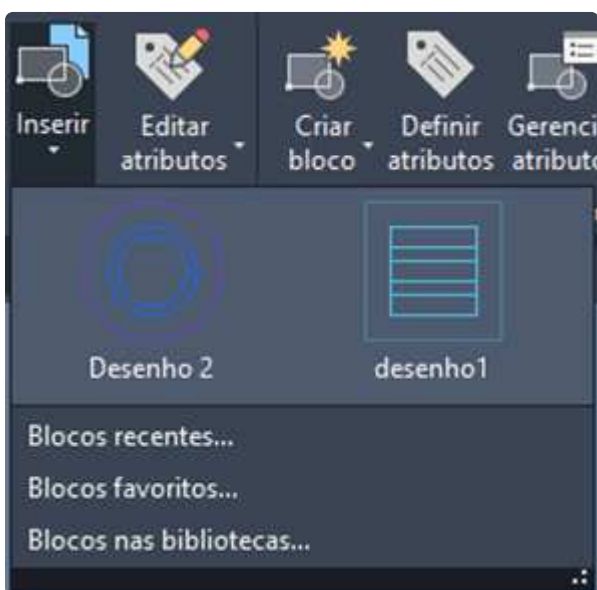
[...]

Exibe uma caixa de diálogo padrão de seleção de arquivo.

Inserir bloco

Exibe a paleta Blocos, que você pode usar para inserir blocos e desenhos no desenho atual.

Na guia Início, painel Blocos, clique em Inserir para exibir uma galeria de blocos no desenho atual sem abrir a paleta Blocos. As outras duas opções, Blocos recentes e Blocos de bibliotecas, abrem a paleta Blocos na guia correspondente.



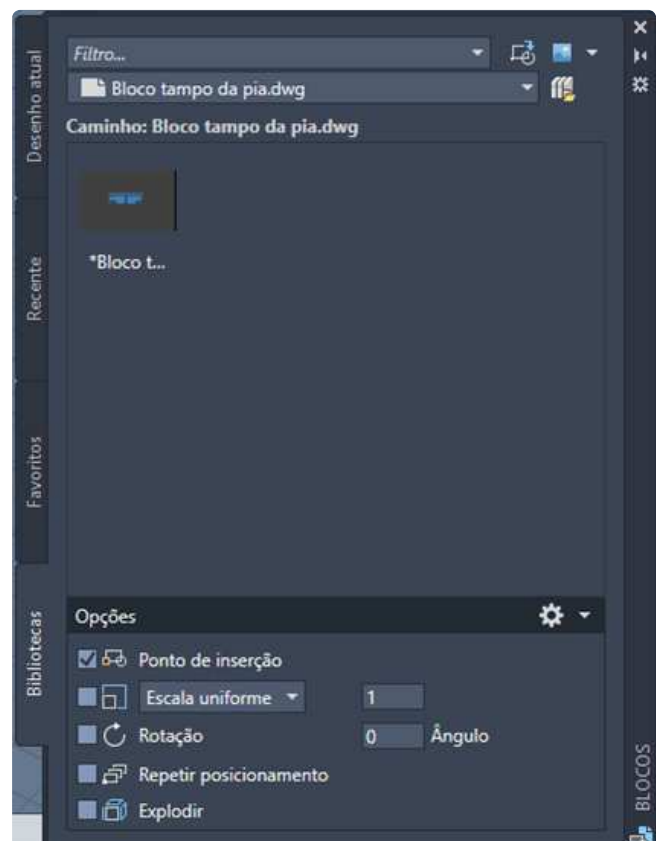
As opções de “Blocos” que aparecem na ilustração acima, são abertas na paleta Blocos que mostra todas as guias.

A guia *Desenho* atual exibe visualizações ou uma lista de definições de bloco disponíveis no desenho atual.

A guia *Recentes* exibe visualizações ou uma lista de definições de bloco recentemente inseridas ou criadas nas sessões atuais e anteriores. Esses blocos podem ter como origem vários desenhos.

A guia *Favoritos* exibe visualizações ou uma lista de definições de blocos favoritos que foram copiadas das outras guias da Paleta de blocos.

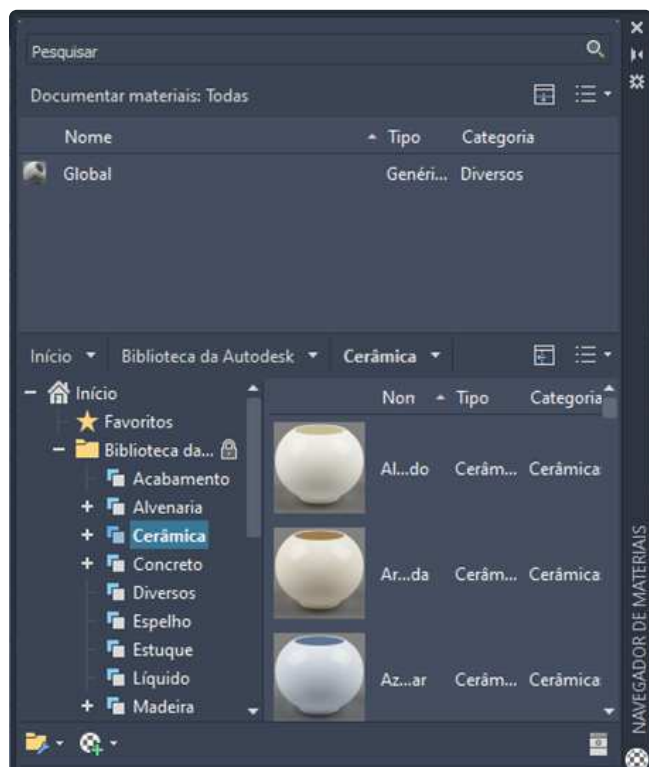
A guia *Bibliotecas* exibe visualizações ou uma lista de definições de bloco de um único desenho especificado ou de uma pasta. A inserção de um arquivo de desenho como um bloco também importa todas as suas definições de bloco para o desenho atual. Clique no controle “Procurar”, na parte superior da paleta, para navegar até um arquivo de desenho ou pasta diferente.



Navegador de materiais

O Navegador de materiais permite navegar e gerenciar seus materiais.

Ao acessar o Navegador de materiais, encontramos uma lista de materiais prontos, disponíveis dentro do seu projeto, fornecidos pela Autodesk. Utilize os botões de filtragem para alterar quais materiais serão exibidos, o tamanho das miniaturas e a quantidade de informações exibidas.



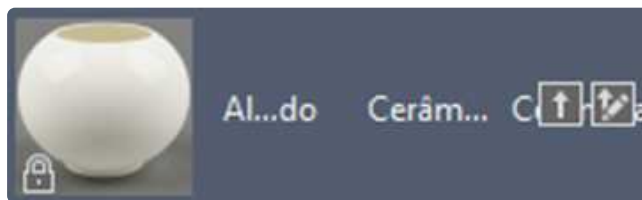
Caixa Pesquisar

Pesquisa por materiais em várias bibliotecas. Ao digitar uma determinada palavra, automaticamente é feita uma varredura dentro da biblioteca em busca de algum material relacionado.

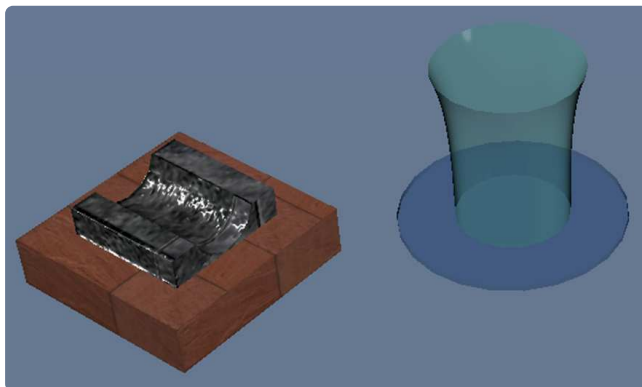
Painel Biblioteca

Lista as categorias nas bibliotecas de materiais que estão disponíveis no momento.

Os materiais da categoria selecionada são exibidos na direita. Os botões para aplicar ou editar o material se tornam disponíveis quando você passa o cursor do mouse sobre a amostra de material.



Veja alguns materiais que foram aplicados nos objetos demonstrados na ilustração abaixo.



13.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo criar um bloco, para ser possível inserir o tampo da pia no projeto balcão da pia. O balcão será personalizado, escolheremos uma textura de “Cerejeira – Claro”. Abra o AutoCAD 2022;

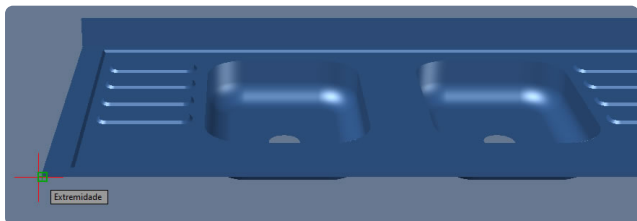
2. Abra o documento “Balcão da Pia” que está na pasta “Arquivos auxiliares/13”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

3. Abra o documento “Pia inox” que está na pasta “Arquivos auxiliares/13”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor. Clique no “Menu do Aplicativo/Abrir”;

4. Para criar um bloco salvando o tampo da pia, vamos acessar a aba “Inserir”, clique nela;

5. No painel “Definição de bloco”, clique na seta junto do botão “Criar bloco” e selecione a opção “Gravar bloco”;

6. Na categoria “Ponto base”, clique na opção “Selecionar ponto”. Clique na extremidade inferior esquerda do tampo da pia, faça conforme a imagem indicada;



7. Na categoria “Objetos”, clique na opção “Selecionar objetos”. Selecione todo o tampo da pia e pressione enter para confirmar;

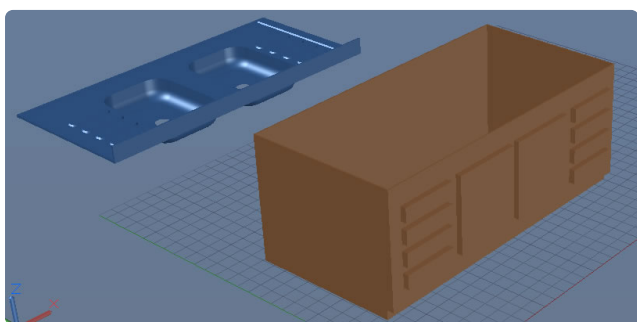
8. Na categoria “Destino”, vamos selecionar a pasta “Documentos” clicando no botão com “...”, o bloco será salvo como “Bloco tampo da pia”;

9. Acesse o documento “Balcão da Pia” que está aberto na aba ao lado;

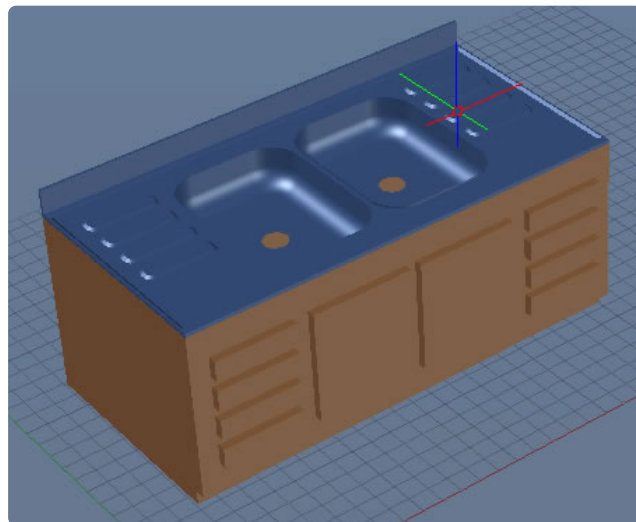
10. Na aba “Inserir”, no painel “Bloco”, clique na seta abaixo de “Inserir”, escolha “Blocos nas bibliotecas...”;

11. Clique no botão “Procurar bibliotecas de blocos...”, selecione a pasta “Documentos” e abra o “Bloco tampo da pia”;

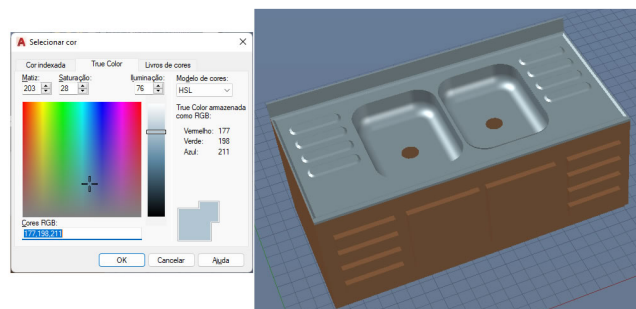
12. Clique apenas uma vez no bloco, desloque o ponteiro do mouse até uma área livre dentro do projeto e clique para soltar o bloco. Faça conforme a imagem indicada;



13. Ajuste o tampo da pia no balcão, use ferramentas como “Rotacionar 3D” e o “Mover”. Ajuste conforme a imagem indicada;



14. Mudaremos a cor da camada “Pia” conforme a cor aqui definida entre aspas “177,198,211”. Faça conforme a imagem indicada;



15. Agora o balcão será personalizado com um material do tipo madeira estilo “Cerejeira – Claro”. Clique na aba “Visualizar” e na ferramenta “Navegador de materiais”;

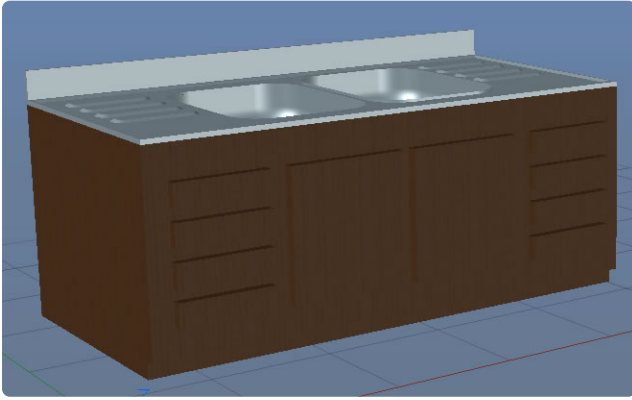
16. Vamos selecionar o estilo “Cerejeira – Claro” e arrastá-lo para a lista acima onde encontramos o estilo “Global”;

17. Selecione o balcão, clique diretamente nele;

18. Clique na aba “Vista”, selecione a opção “Propriedades”;

19. Na categoria “Visualização 3D”, clique em “PorCamada”, escolha “Cerejeira – Claro”;

20. Feche a janela “Propriedades” e pressione a tecla “ESC” para desmarcar a seleção do balcão. Confira o resultado conforme a imagem indicada.



Natural”. Faça os puxadores conforme sua criatividade, uma dica de medida: 10x2. Os arquivos estão na pasta Arquivos auxiliares. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor. Você pode buscar uma ideia conforme a imagem indicada.

13.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo criar um bloco chamado “Bloco torneira”, para ser possível inserir a torneira no projeto balcão da pia. Deixamos o tampão da pia perfurado para ajudar neste exercício. As gavetas e portas devem ser personalizadas com a madeira estilo “Cerejeira –

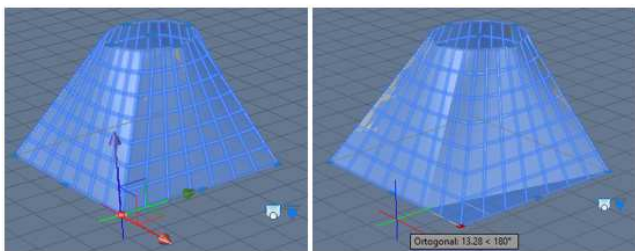


Aprendemos muitos recursos sobre modelagem, nesse novo material vamos conhecer as ferramentas de superfície que fornece a habilidade de criar e editar superfícies procedurais (associativas) e superfícies NURBS.

14.0.1. Superfícies

Uma superfície é um objeto 3D extremamente fino. Podemos trabalhar com a superfície procedural e a NURBS.

As superfícies do tipo procedural permitem modificar os “grips” ou pontos flutuantes que aparecem nas extremidades e no centro do objeto, parte inferior e superior, depende do tipo de objeto que foi desenvolvido.



As linhas horizontais e verticais que aparecem na figura acima, mostram que o objeto tem flexibilidade para modificar a sua estrutura base.

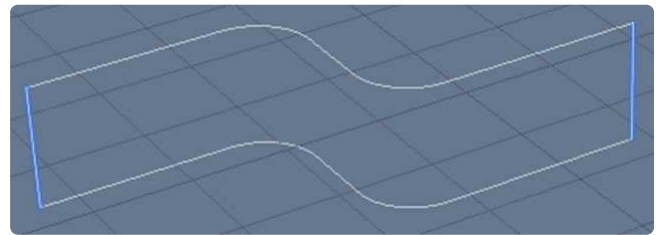
Vamos conhecer as ferramentas do tipo procedural.

Superfície da rede

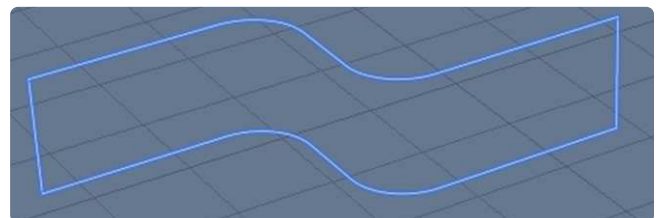
Cria uma superfície no espaço entre diversas curvas nas direções Horizontal e Vertical, incluindo a superfície e os subobjetos de aresta sólida.

Exemplo:

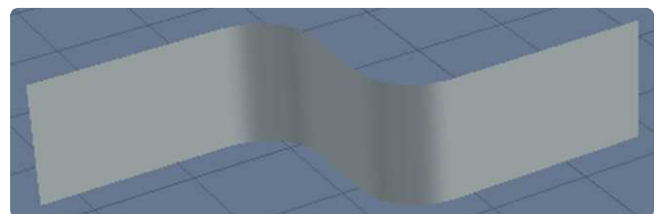
Selecione as arestas ou curvas na primeira direção (vertical) e pressione enter;



Selecione as arestas ou curvas na segunda direção (horizontal) e pressione enter.



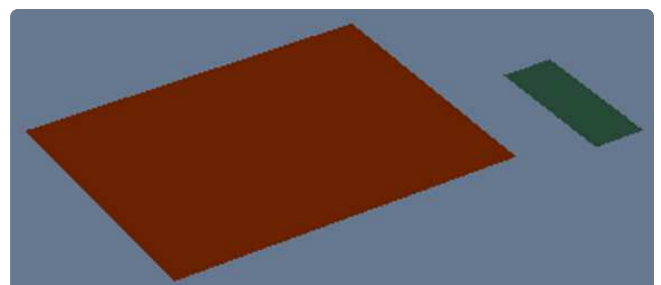
Resultado:



Superfície plana

Cria uma superfície plana.

Exemplo:

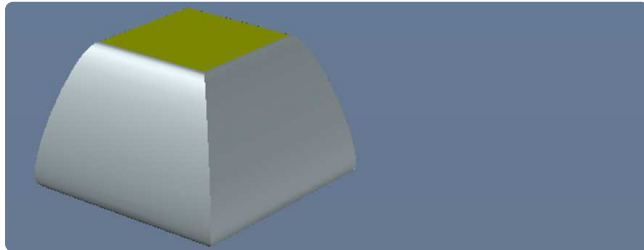
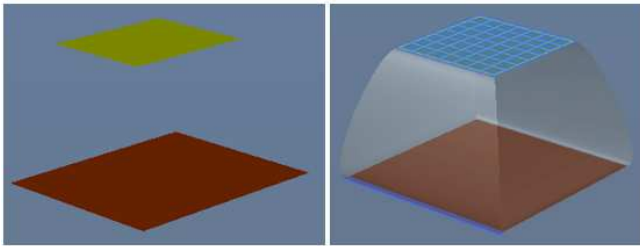


Elevar

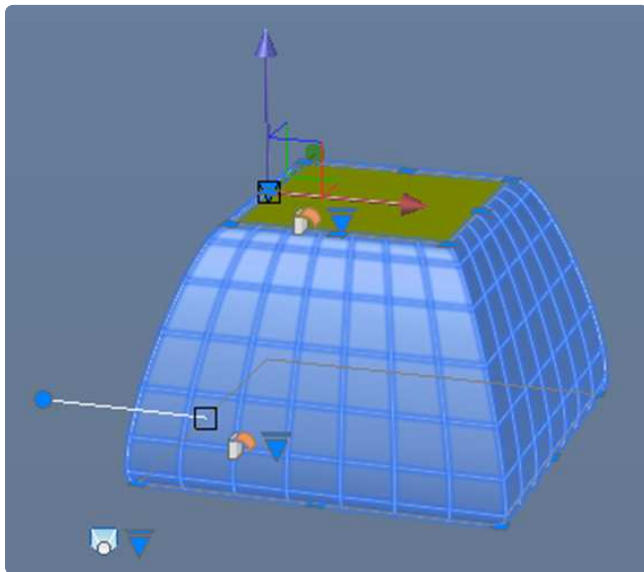
Esta ferramenta permite criar uma superfície 3D entre diversos cortes transversais.

Os cortes transversais definem a forma da superfície.

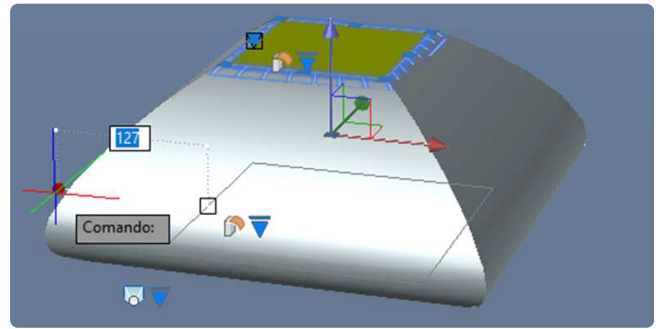
Exemplo:



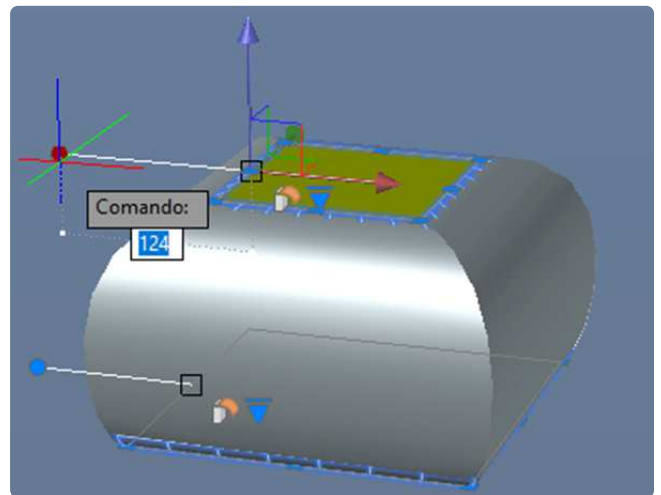
Dependendo da forma que criamos surge alguns controles, veja a figura abaixo.



O controle em azul representado por uma bolinha que faz parte da superfície inferior, permite determinar uma elevação lateral, conforme a figura abaixo.



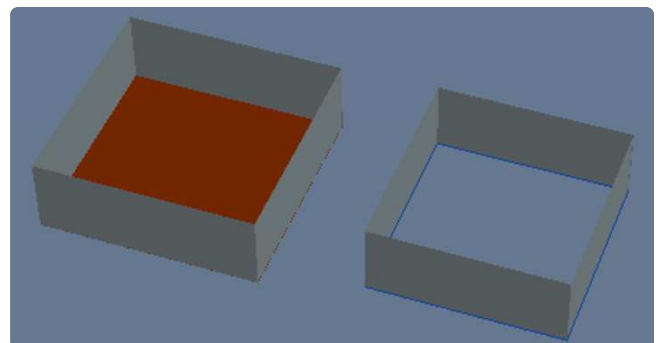
O controle em azul que faz parte da superfície superior, permite determinar uma elevação lateral, conforme a figura abaixo.



Extrusão

Esta ferramenta permite criar um sólido 3D de um objeto que delimita uma área ou uma superfície 3D a partir de um objeto com extremidades abertas.

Exemplo:



Quando selecionamos a ferramenta “Extrusão” a barra de opções apresenta as formas de extrusão que são: **Direção**, **Caminho**, **Ângulo de Conicidade** e **Expressão**. Usamos estas

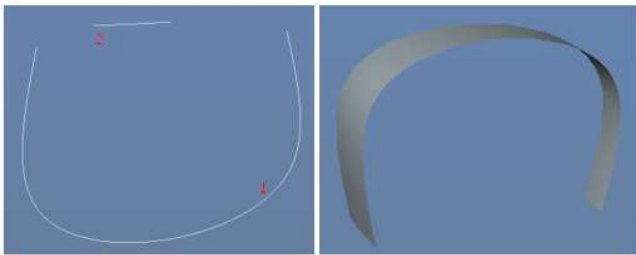
opções da mesma forma usada no painel “Modelagem”.

Curiosidade: A figura na camada vermelha é uma superfície plana, a figura na camada azul é um retângulo. Quando aplicamos a extrusão sabemos que as superfícies se formam sem preenchimento e também estão desvinculadas, se uma delas for deslocada para qualquer lado a extrusão não irá acompanhar.

Varredura

Esta ferramenta permite criar uma superfície 3D ao varrer uma curva 2D ou 3D ao longo de um caminho. O objeto de varredura é automaticamente alinhado com o objeto do caminho.

Exemplo:

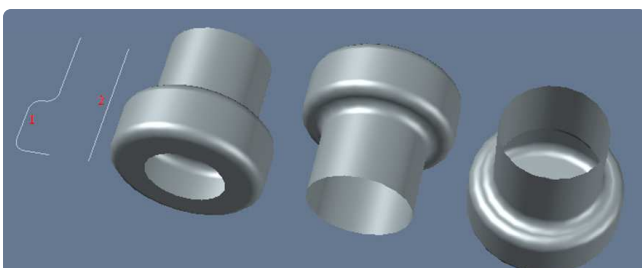


Para transformar nesta superfície, clique na ferramenta “Varredura”, clique no objeto curvado como mostra a forma com o número “1” e, em seguida, basta clicar no caminho, ou seja, na forma como mostra o número “2”.

Revolução

Esta ferramenta permite criar uma superfície 3D pela varredura de uma curva 2D ou 3D em torno de um eixo.

Exemplo:

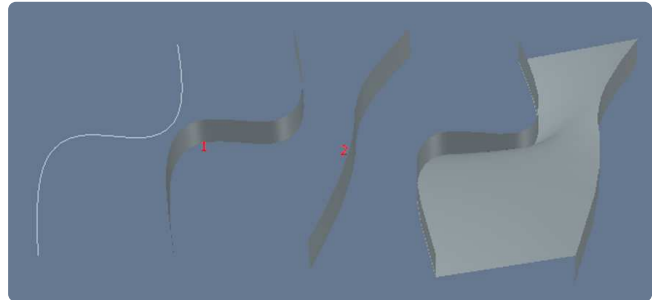


Para transformar nesta superfície, clique na ferramenta “Revolução”, clique no objeto curvado como mostra a forma com o número “1” e, em seguida, basta clicar no caminho, ou seja, na forma como mostra o número “2”.

Mesclar

Esta ferramenta permite criar uma superfície mesclada entre as duas superfícies.

Exemplo:

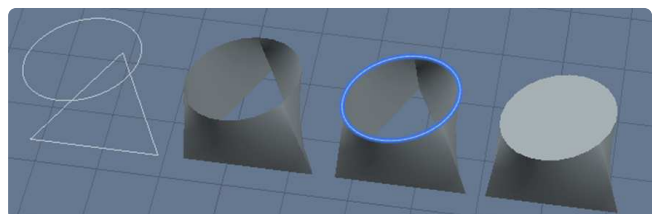


Para transformar neste formato de superfície, após selecionar a ferramenta “Mesclar”, clique na primeira aresta conforme mostra a forma com o número “1”, pressione enter para confirmar, clique na segunda aresta conforme mostra a forma com o número “2” e pressione enter para confirmar.

Correção:

Esta ferramenta criar uma nova superfície ou tampa para fechar uma ou mais arestas abertas de uma determinada superfície.

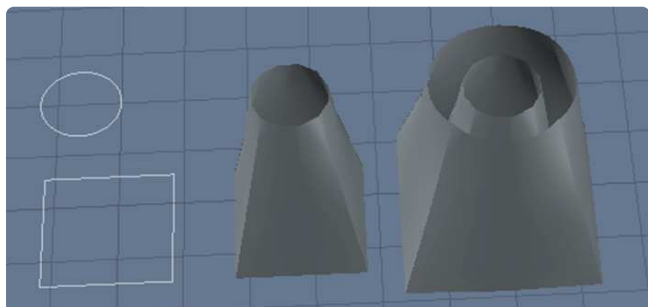
Exemplo:



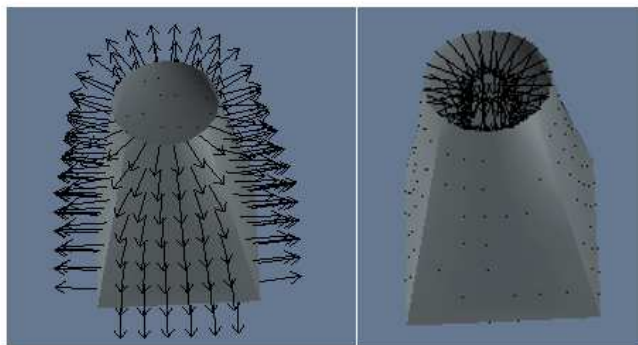
Deslocamento

Esta ferramenta permite criar uma superfície paralela em uma distância especificada a partir da superfície original.

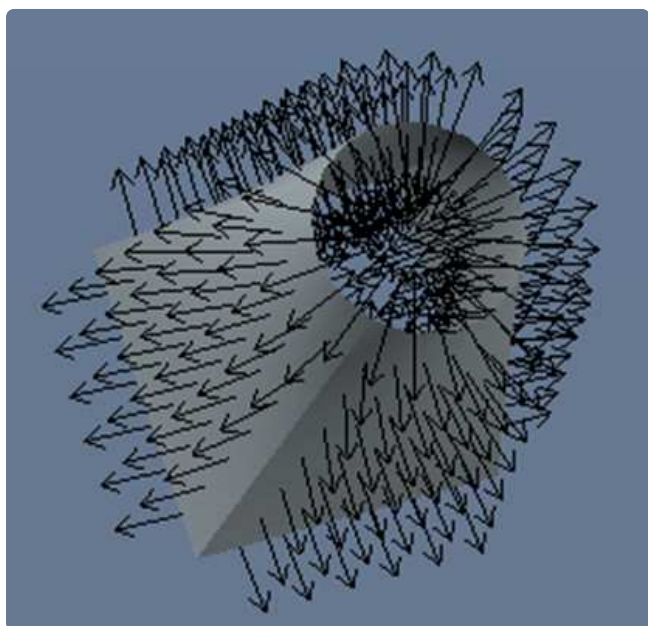
Quando selecionamos a ferramenta “Deslocamento” e clicamos em uma superfície, logo pressionamos enter para confirmar, e a seguinte situação aparece, veja a figura abaixo.



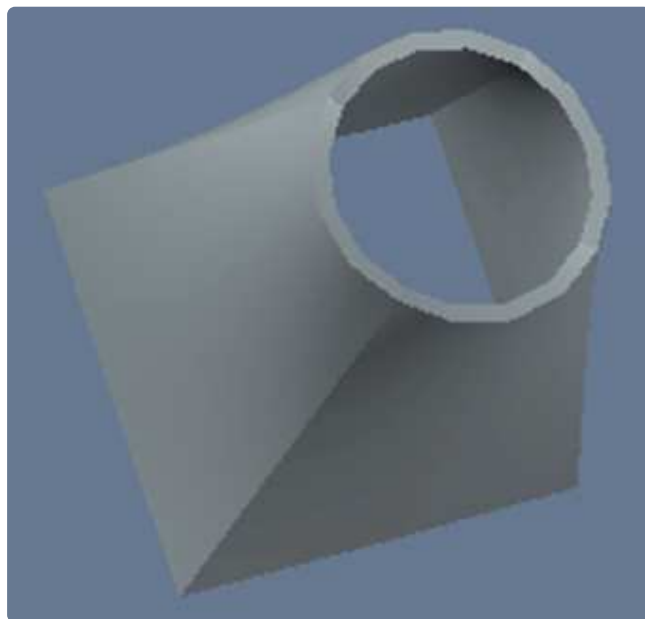
A barra de opções exibe recursos como “Inverter direção”, que permite reverter a direção do deslocamento mostrado pelas setas, conforme mostra a figura acima.



A opção “Ambos os lados” permite o deslocamento da superfície em ambas as direções (cria duas novas superfícies ao invés de uma). Confira a figura abaixo.

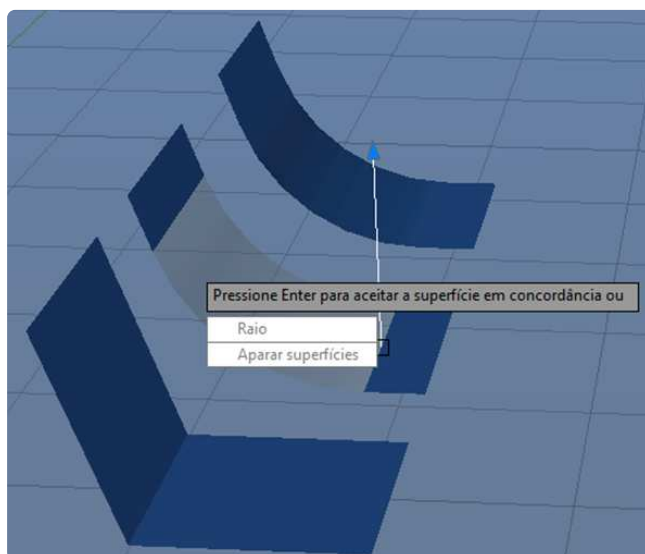


A opção “Sólido” permite criar um sólido a partir do deslocamento. Veja a figura abaixo.

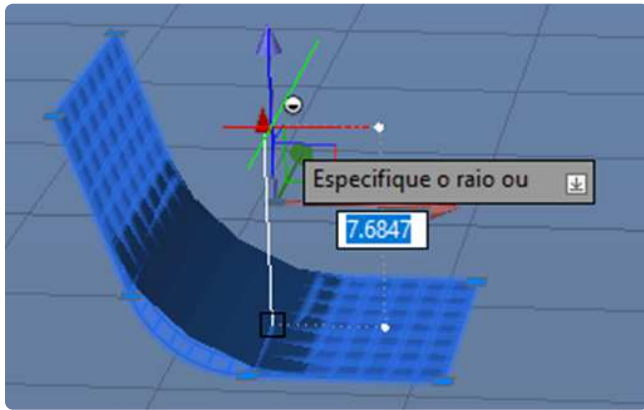


Concord (Concordância da superfície)

Esta ferramenta permite criar uma nova superfície arredondada no espaço entre as superfícies.



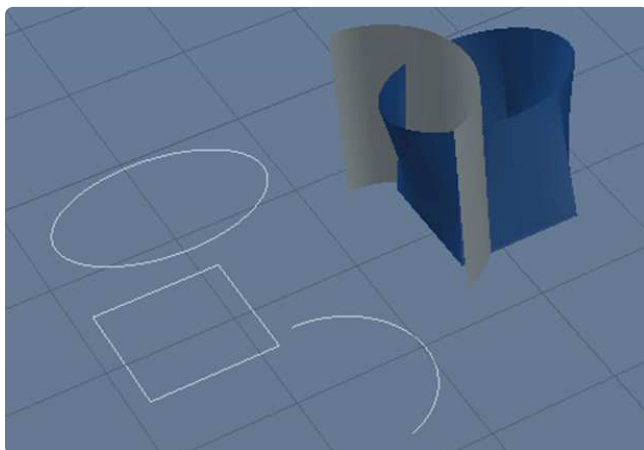
Através de uma seta de controle podemos alterar o raio, veja a figura abaixo.



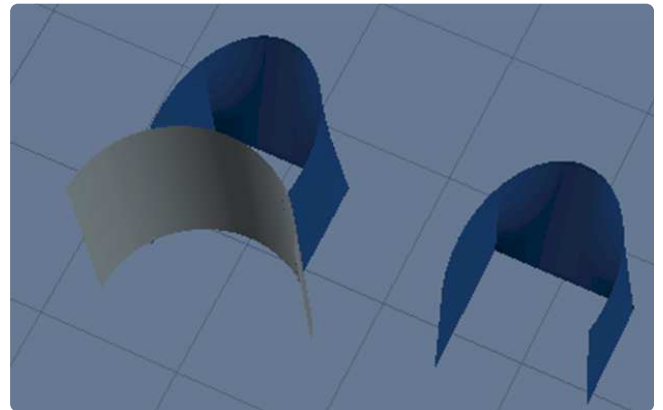
Aparar

Esta ferramenta permite aparar partes de uma superfície onde ela encontra outra superfície.

Criamos três formas, um retângulo, uma elipse e um arco, aplicamos o comando “Elevar” entre o retângulo e a elipse e o comando “Extrusão” no arco. Passamos o arco por dentro da superfície.

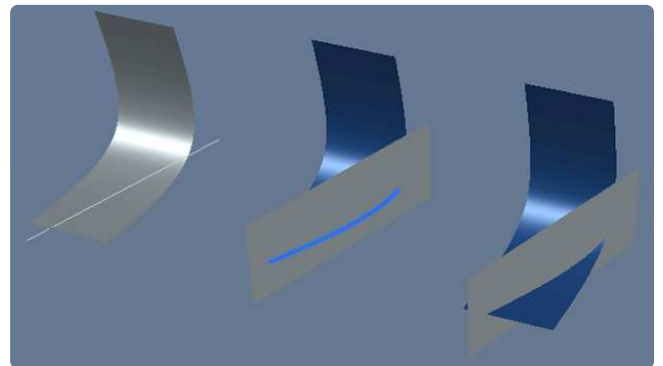


Para chegar no resultado abaixo devemos selecionar a ferramenta “Aparar”, clicar na forma onde o comando “Elevar” foi aplicado e pressionar enter, depois clicar no arco e pressionar enter, por fim, clicar na área que será excluída. Veja o resultado na figura abaixo.



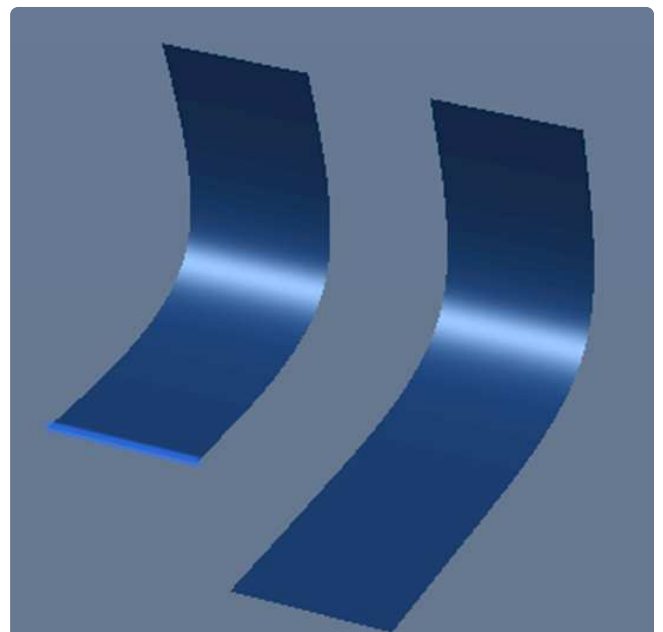
Desfazer aparar da superfície

Esta ferramenta permite substituir as áreas da superfície removidas pelo comando “Aparar”.



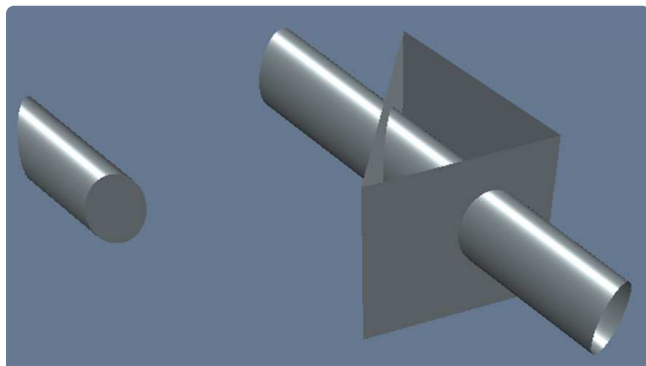
Estender a superfície

Esta ferramenta permite aumentar o comprimento de uma superfície. Ao clicar na aresta basta pressionar enter e definir uma distância de deslocamento.



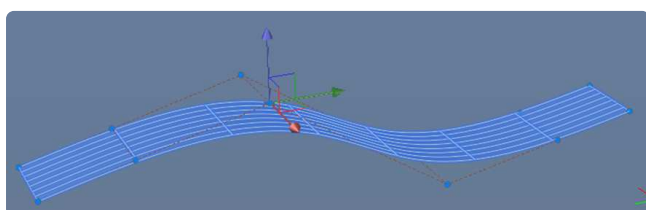
Esculpir a superfície

Esta ferramenta permite aparar e efetuar a união de superfícies que delimitam uma região para criar um sólido, o comando combina as regiões que estão em intersecção.



Converter para NURBS

Esta ferramenta converte uma superfície, sólido ou malha em uma superfície NURBS. As superfícies deste tipo possuem vértices de controle que permitem esculpir formas de maneira mais natural. Basta clicar na ferramenta e clicar na superfície, para que os vértices apareçam clique na ferramenta “Mostrar VC”.



Mostrar VC

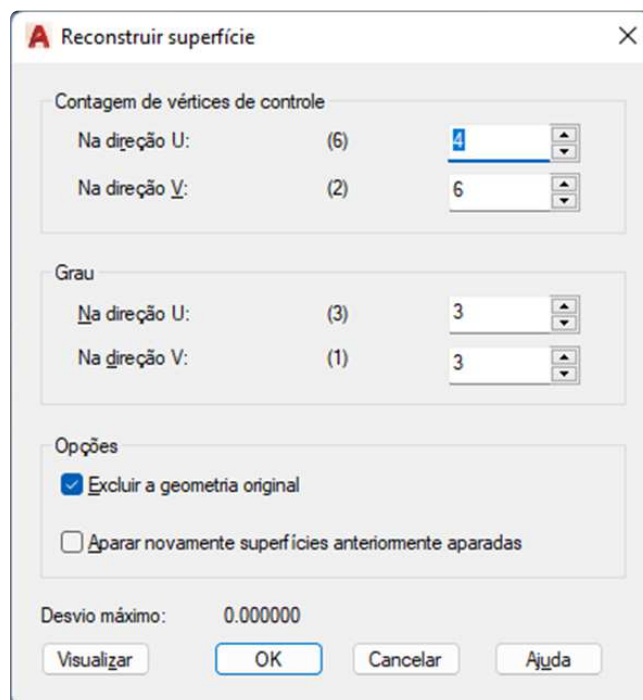
Esta ferramenta permite exibir os vértices de controle de uma superfície NURBS.

Ocultar VC

Esta ferramenta permite ocultar os vértices de controle de uma superfície NURBS.

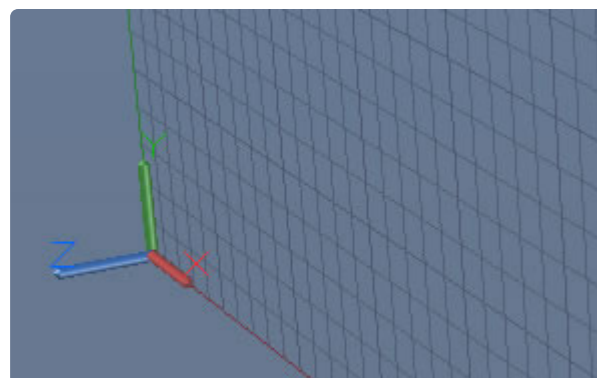
Superfície – Reconstruir

Esta ferramenta permite reconstruir os vértices de controle de uma superfície NURBS. Através desta ferramenta podemos aumentar os vértices na horizontal e na vertical.

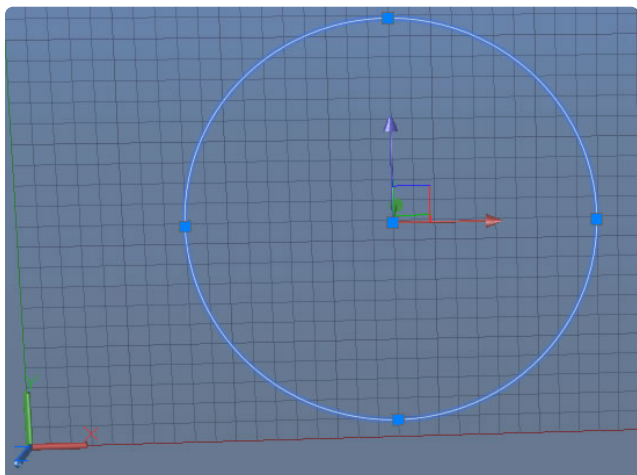


14.1. Exercícios Passo a Passo

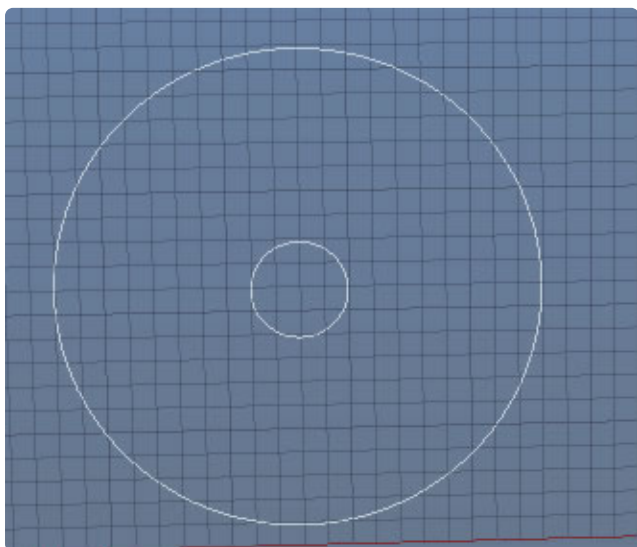
1. Este exercício tem como objetivo criar um parafuso praticando assim os recursos aprendidos em aula. Abra o AutoCAD 2022 e crie um novo documento;
2. Ajuste a unidade de medida para “Milímetros” e 2 casas decimais. Clique no “Menu do Aplicativo”, vá até “Utilitários de desenho”, selecione “Unidades” e faça os ajustes;
3. Clique na seta ao lado do botão “ModoAjuste”, selecione a opção “Configurações de ajuste...”, desmarque a opção “Exibir grade além dos limites”;
4. Ajuste o plano para cima usando a ferramenta “3 pontos” conforme a imagem indicada;



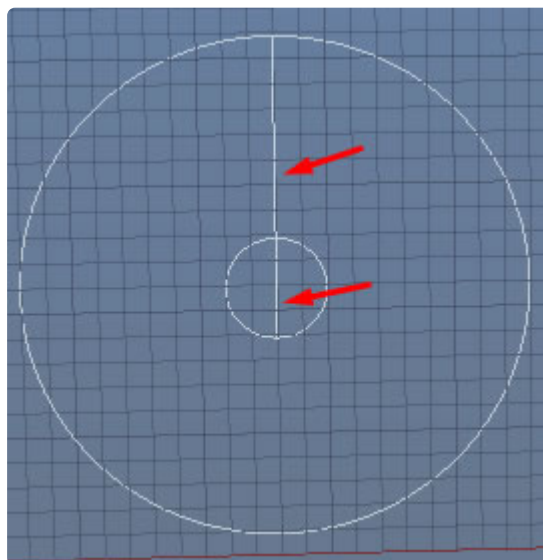
5. Crie um círculo de 100mm. Faça conforme a imagem indicada;



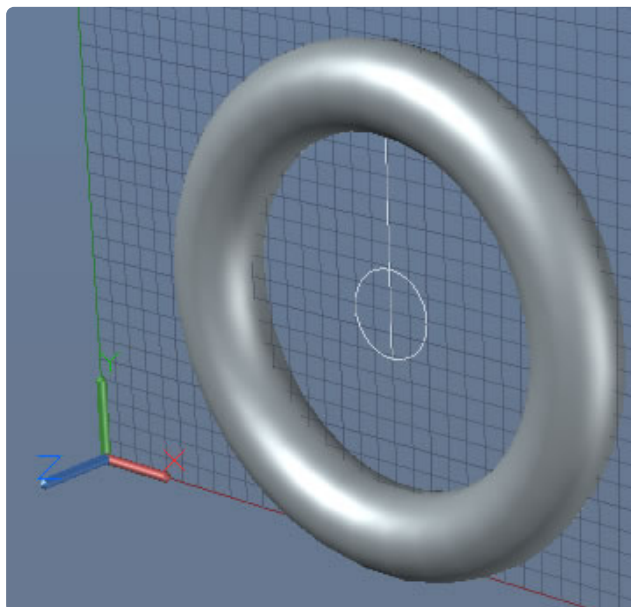
6. Crie um círculo de 20mm. Faça conforme a imagem indicada;



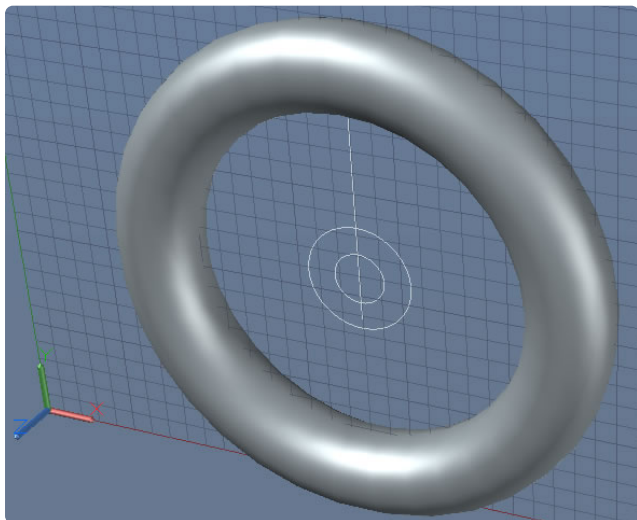
7. Criar duas linhas guia conforme a imagem indicada;



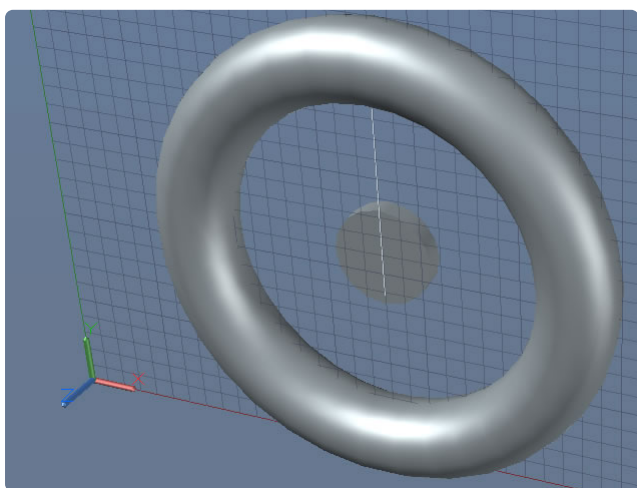
8. Aplique a ferramenta varredura no círculo de 100mm, utilize o círculo de 20mm como base. Faça conforme a imagem indicada;



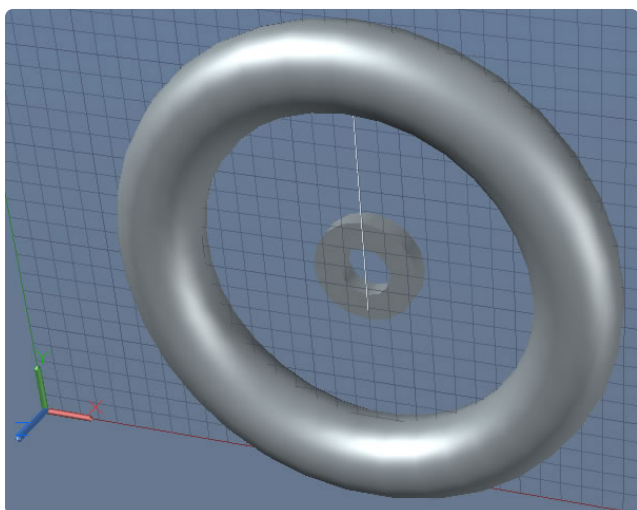
9. Criar um círculo de 12mm e outro de 25mm. Faça conforme a imagem indicada;



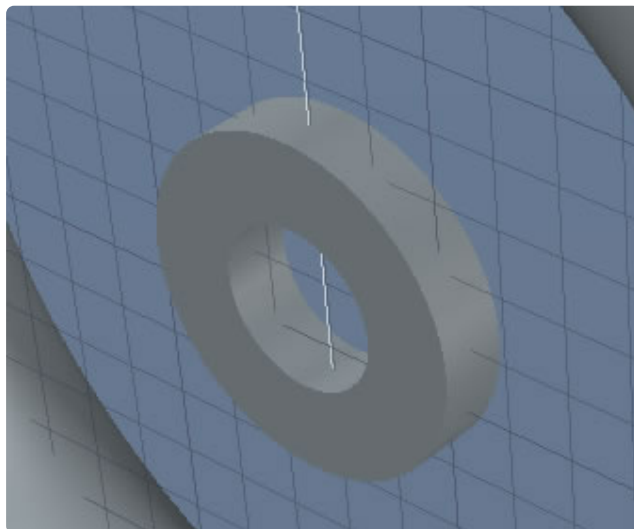
10. Aplique uma extrusão de 10mm nos dois círculos. Faça conforme a imagem indicada;



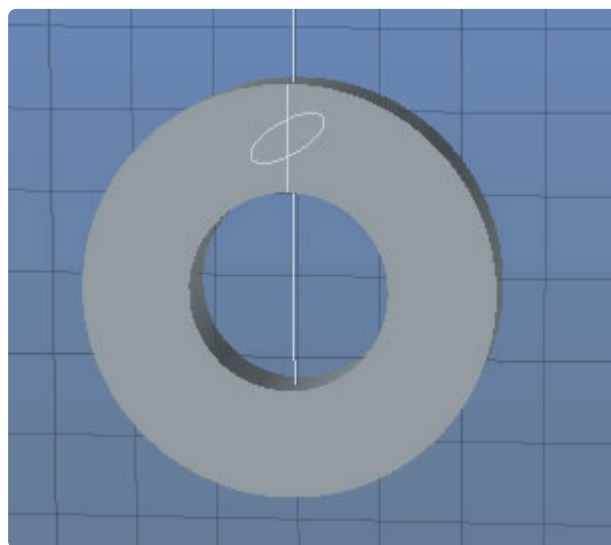
11. Use a ferramenta "Sólido, Subtrair", para remover o círculo do meio. Faça conforme a imagem indicada;



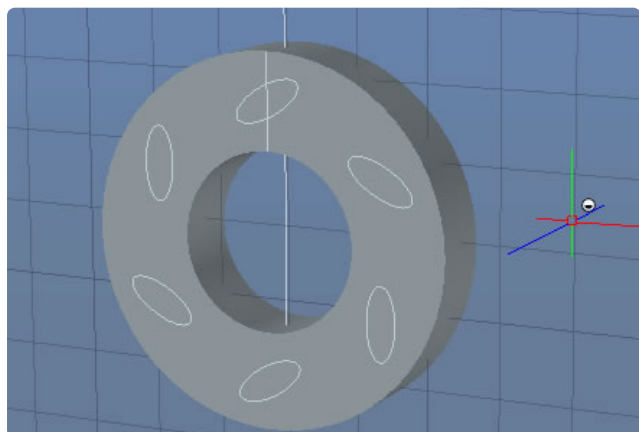
12. Ajustar essa figura no centro da linha, crie uma linha guia nesta figura, para depois poder deslocá-la até o meio. Faça conforme a imagem indicada;



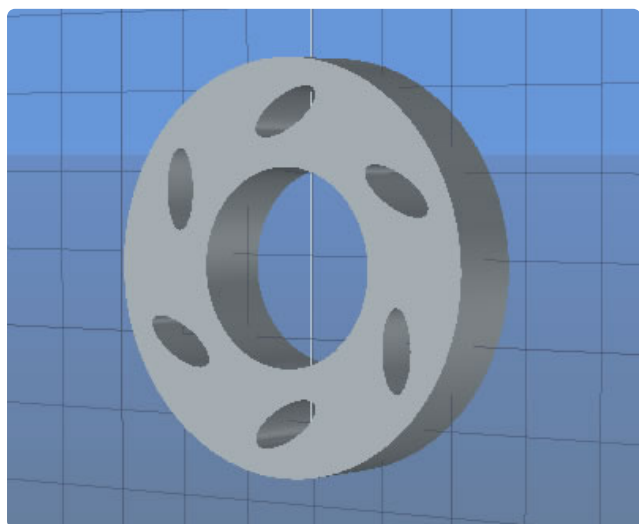
13. Crie uma elipse de 5x2, com um ângulo inclinado de 30°, se necessário faça uma linha guia. Faça conforme a imagem indicada;



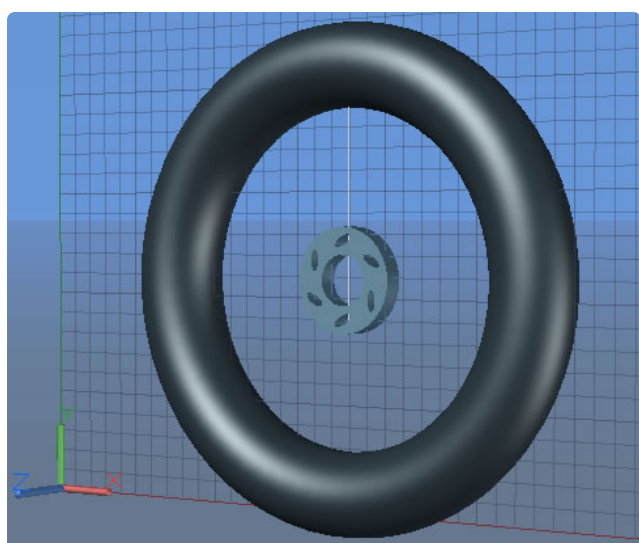
14. Aplique uma matriz circular. Faça conforme a imagem indicada;



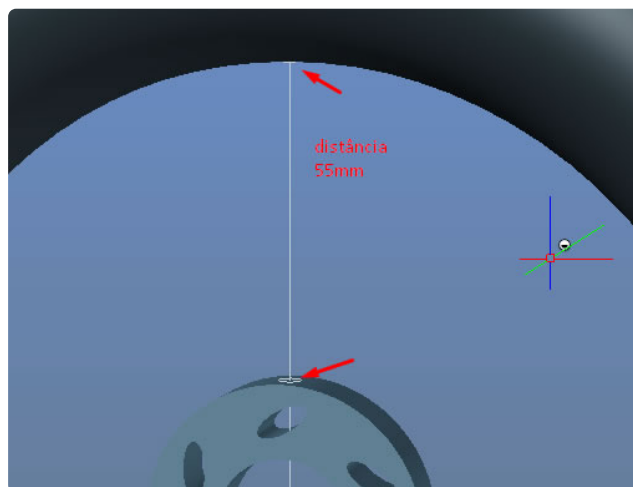
15. Use a ferramenta “Empurrarpuxar” em cada uma das elipses. Faça conforme a imagem indicada;



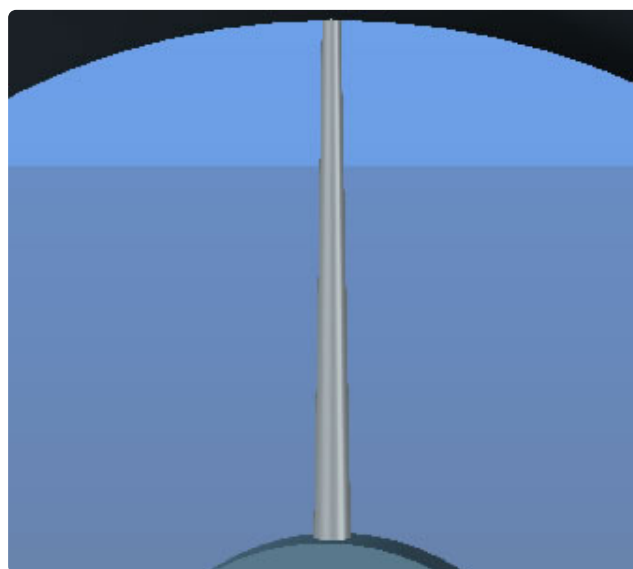
16. Crie duas camadas com as cores desejadas para cada objeto. Faça conforme a imagem indicada;



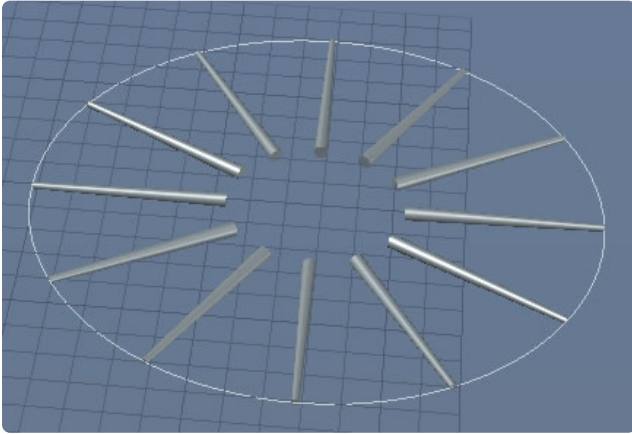
17. Crie um círculo de 2mm e outro de 1mm, se necessário altere o plano para UCS, Universal e crie outras linhas guia. Faça conforme a imagem indicada;



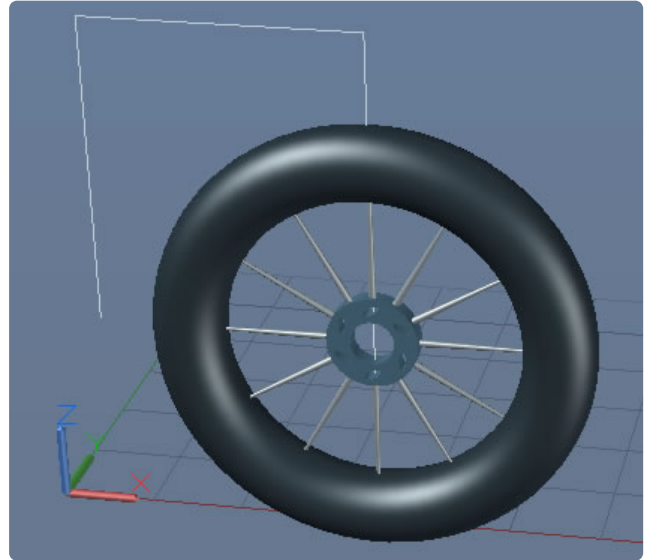
18. Use a ferramenta “Elevar” nos dois círculos. Faça conforme a imagem indicada;



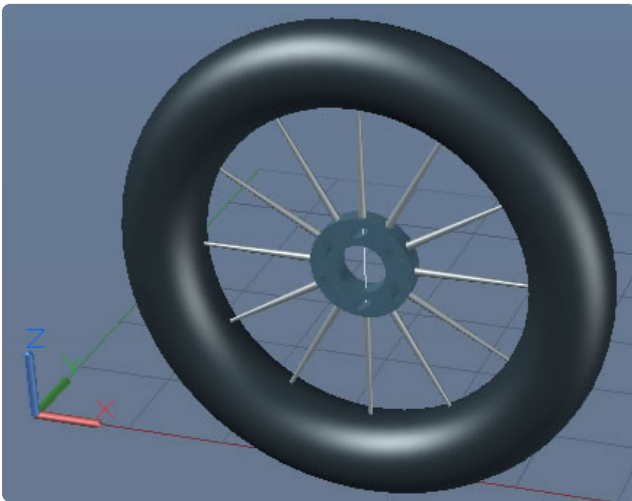
19. Desenhe um círculo de 80mm, copie o aro e ajuste dentro do círculo, use a “Matriz polar” para gerar 12 cópias. Faça conforme a imagem indicada;



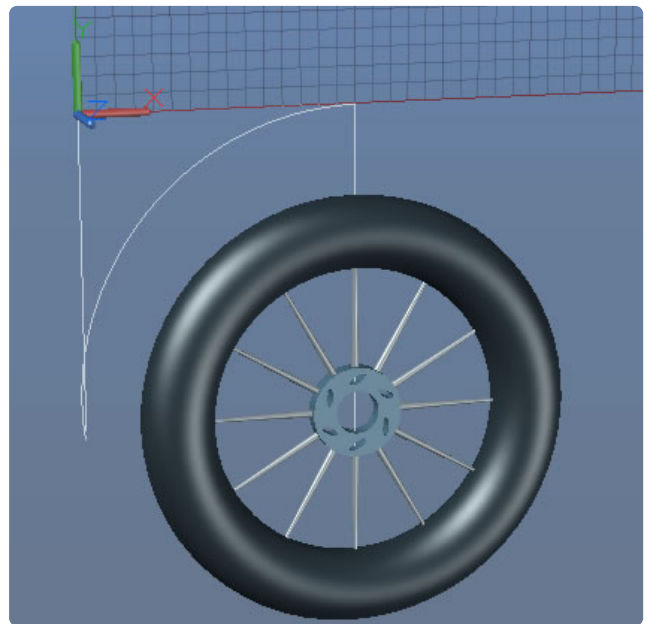
20. Apague o aro que ficou de exemplo dentro da roda e ajuste os aros que foram criados. Faça conforme a imagem indicada;



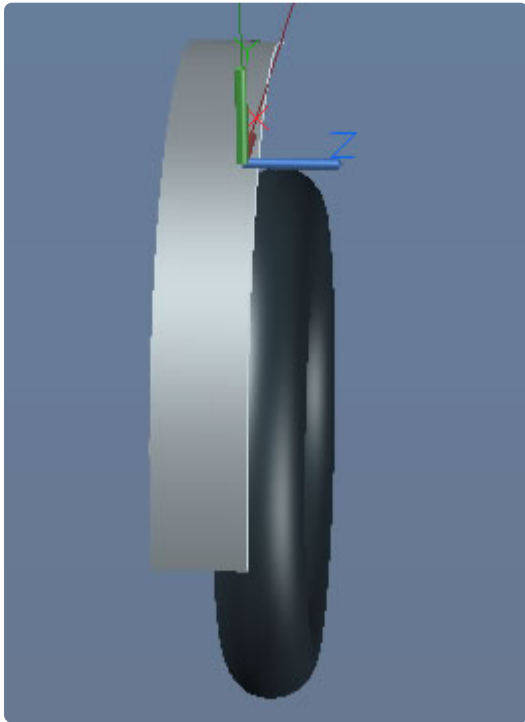
22. Usaremos a ferramenta “Arco 3 pontos”, mas antes altere o plano e após clique na extremidade inferior e na extremidade superior direita das linhas, se necessário, desative o “Modo orto” e “Osnap”. Faça conforme a imagem indicada;



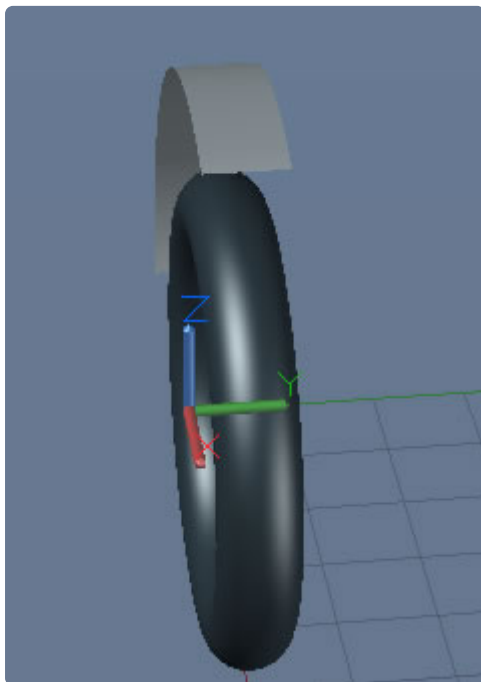
21. Crie três linhas guias para ser possível desenhar o paralama: uma linha para cima, de 50mm; outra para esquerda, de 150mm e outra linha para baixo de 170mm. Faça conforme a imagem indicada;



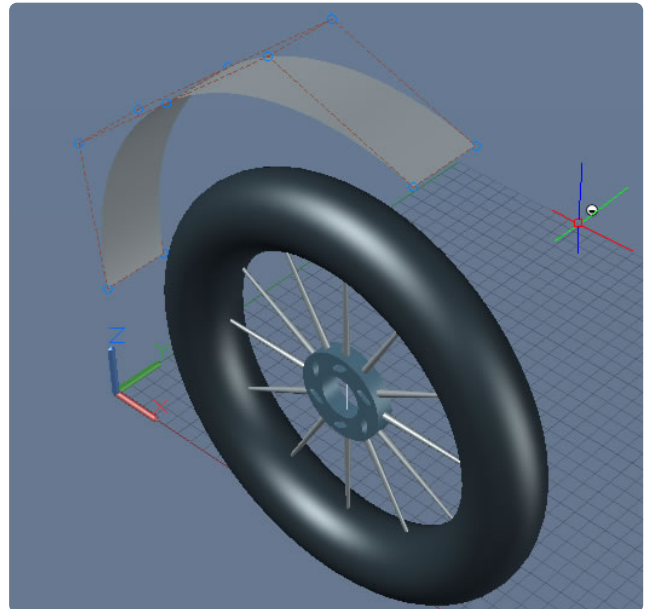
23. Use a ferramenta “Extrusão” neste arco com 40mm de espessura. Faça conforme a imagem indicada;



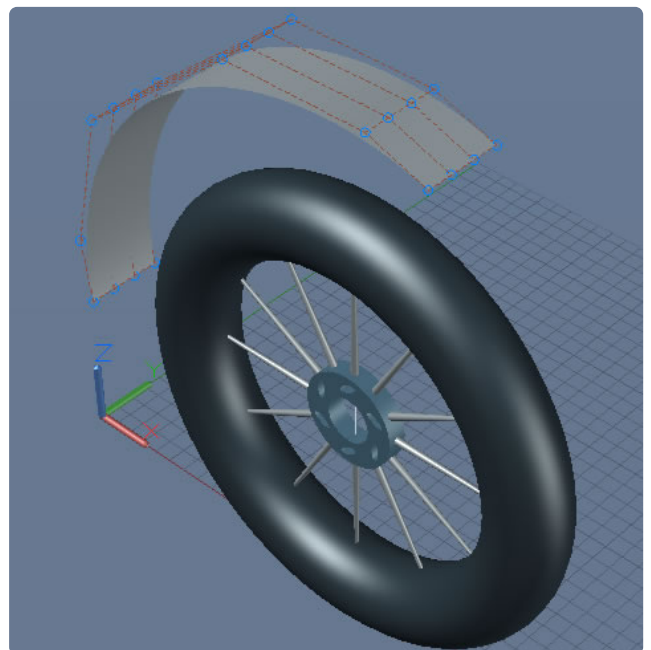
24. Ajuste o paralama na roda. Faça conforme a imagem indicada;



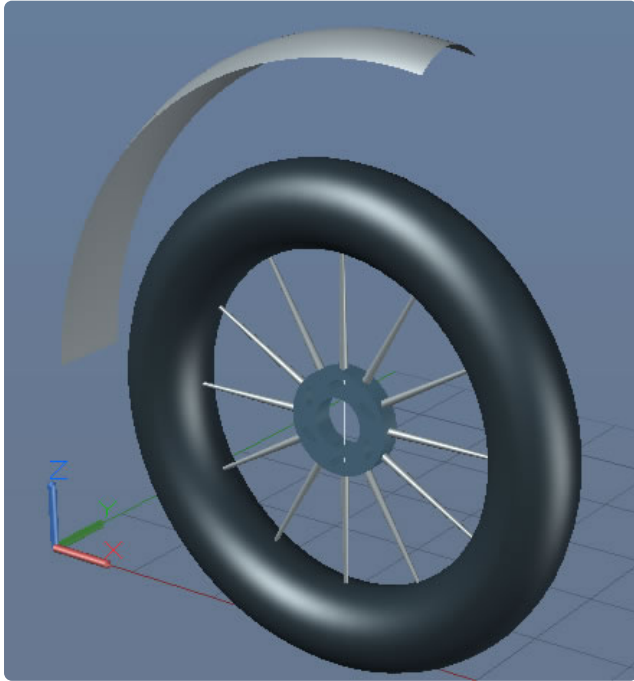
25. Clique na ferramenta “Converter para NURBS” e clique no paralama, pressione enter para confirmar, logo em seguida, clique na ferramenta “Mostrar VC”. Faça conforme a imagem indicada;



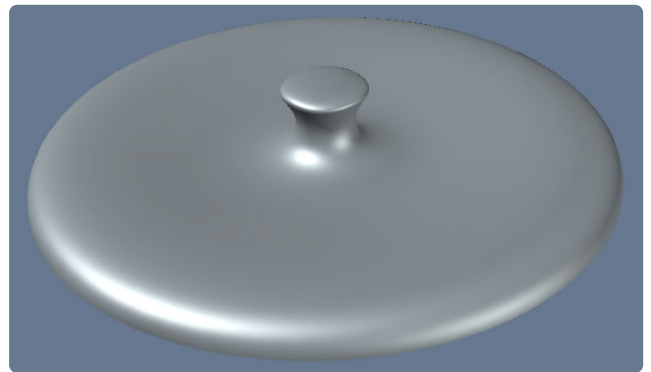
26. Clique no botão “Superfície - Reconstruir”. Precisaremos definir 4 na direção “U” e 6 na direção “V” após clicar na ferramenta, clique no paralama e defina os valores. Faça conforme a imagem indicada;



27. Mantenha o plano para cima, com o objetivo de tornar o paralama mais curvado. Para isso, utilize a tecla CTRL para ir marcando os pontos. Faça conforme a imagem indicada;



1. Este exercício tem como objetivo desenhar uma tampa de panela usando as ferramentas de superfície. Círculo com 100mm, outro círculo de 10mm, com deslocamento no eixo "Z" de 20mm. Use ferramentas como "Elevar" com opção "Normal para o corte final". "Estender a superfície" com deslocamento de 10mm no eixo "Z". "Correção" para fechar a abertura usar a opção curvatura na parte chapada. Na tampa usar a opção "Ângulo de inclinação". Faça conforme a imagem indicada ou crie a sua própria forma.



14.2. Exercícios de Fixação

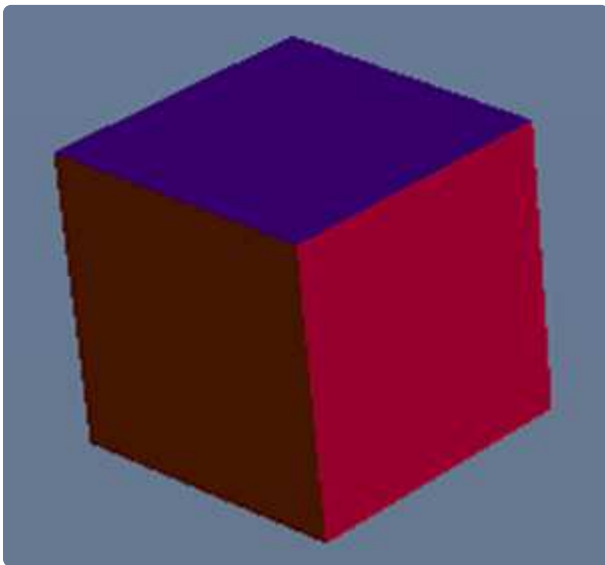
Trabalhar com malhas nos permite um controle maior nos elementos, eles se tornam objetos e consistem em vértices, arestas e faces. Permite manipular esse subobjeto em diversos níveis de suavidade, dobra e divisão.

15.0.1. Malhas

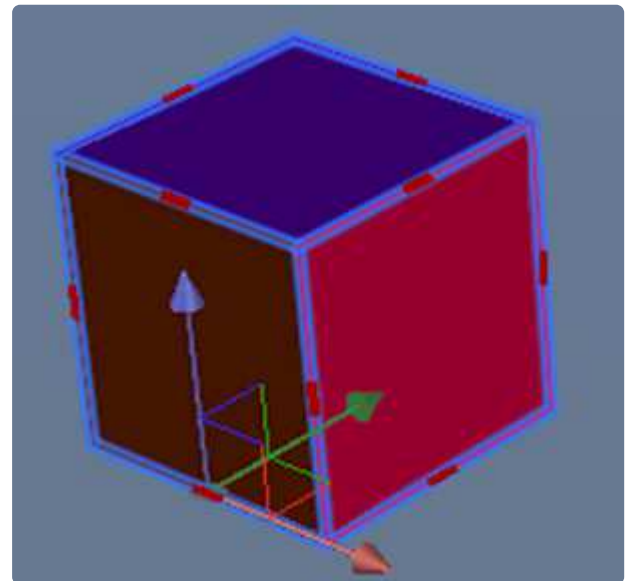
As malhas primitivas são semelhantes as formas primitivas para sólidos 3D. Comentamos sobre os subobjetos, vértices, arestas e faces.

Podemos exemplificar um poliedro, que é uma forma geométrica de três dimensões sem lados arredondados.

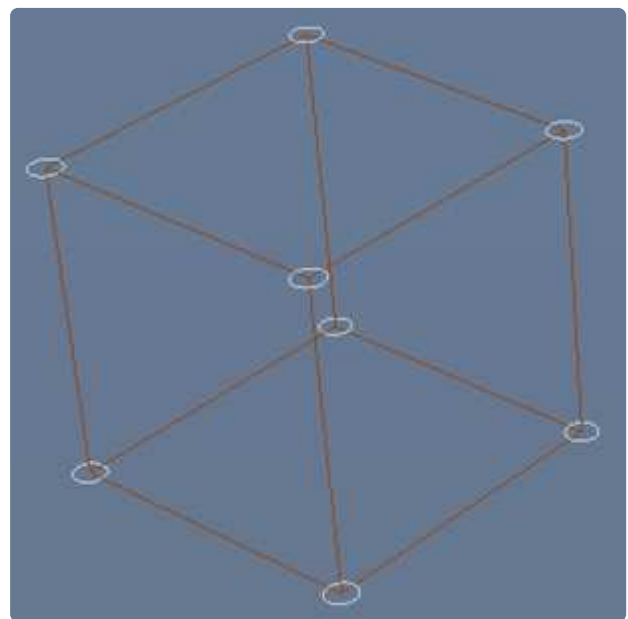
Os lados da figura abaixo são as faces.



O encontro das faces chamamos de arestas. Veja a figura abaixo.

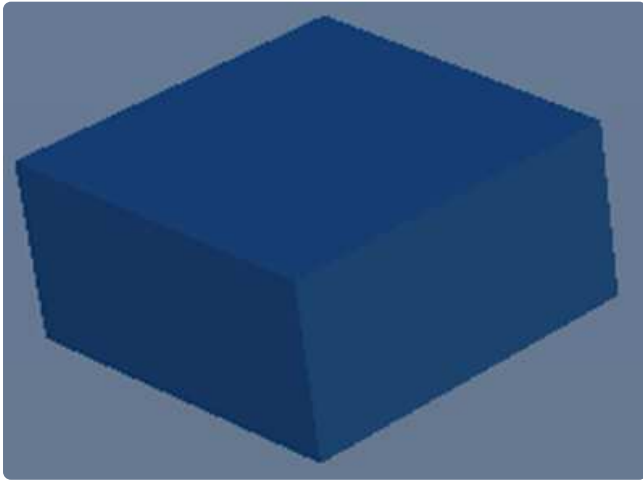


Os pontos em que três ou mais arestas se encontram são os vértices.

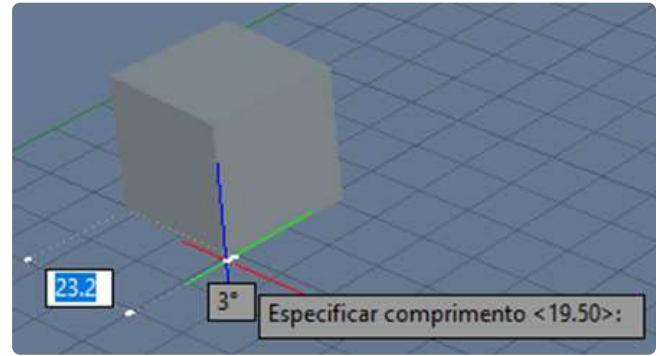


15.0.1.1. Cubo em malha

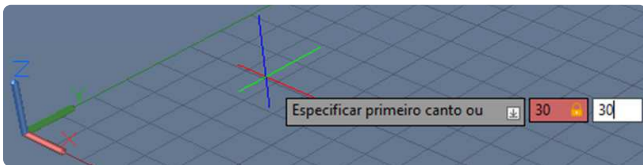
Esta ferramenta permite criar um cubo em malha 3D.



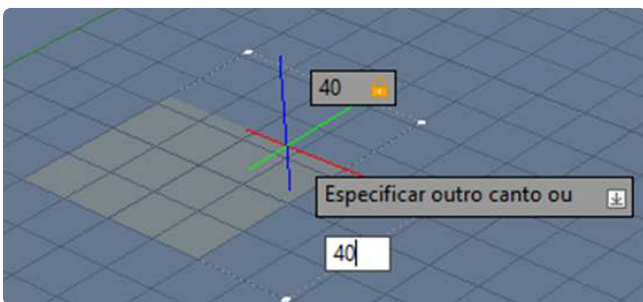
A opção “Cubo” define todas as arestas com igual comprimento.



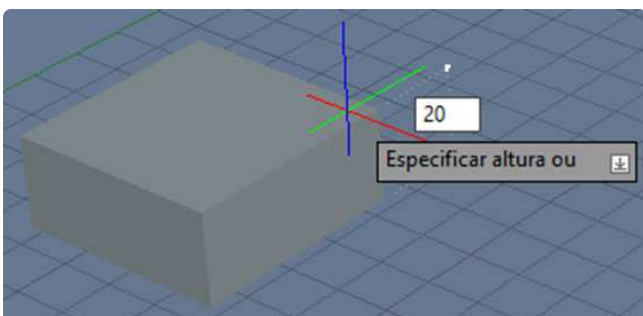
Ao seleciona a ferramenta cubo em malha temos que definir as medidas de posicionamento XY, apenas digitando.



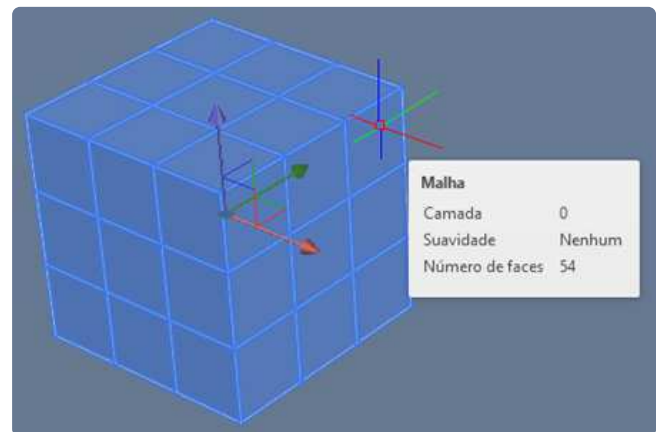
Em seguida, definimos as medidas de comprimento, podem ser digitadas desta forma: 40,40 enter ou podemos ir até a opção “Comprimento” e digitar o tamanho em X e depois em Y, o enter deve ser pressionado depois de finalizar cada medida no seu eixo.



Na próxima medida informamos um valor para altura do cubo.

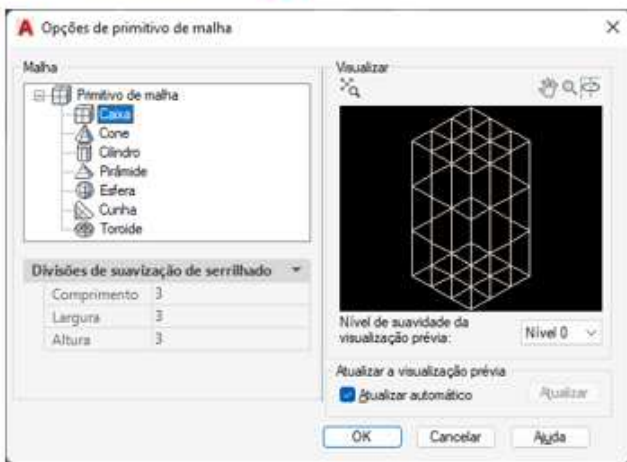


Quando selecionamos o cubo aparecem todas as faces que o AutoCAD insere com base no padrão configurado pelo sistema. O total de faces neste exemplo foi de 54 faces. Este tipo de elemento de malha nos permite modificar totalmente a sua estrutura.



Alterando o número de faces

Para alterar o número de faces, devemos acessar a seta no painel “Primitivos” chamada de “Opções de primitivo de malha”.

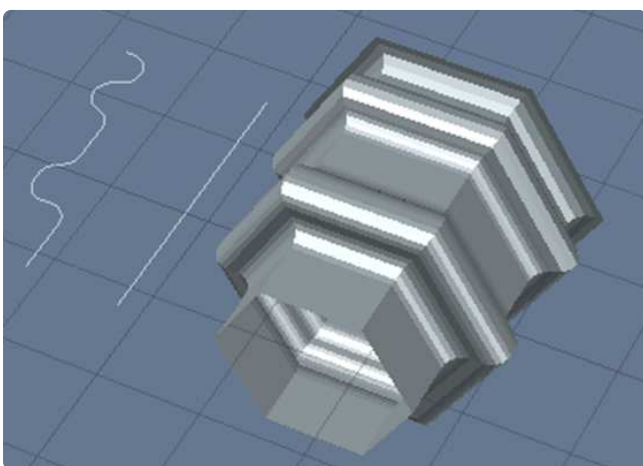


A primeira categoria apresenta cada uma das formas primitivas de malha, logo abaixo, encontramos a categoria que permite definir a quantidade de faces em todas as direções, comprimento, largura e altura. Como mostra a figura acima.

Superfície de revolução

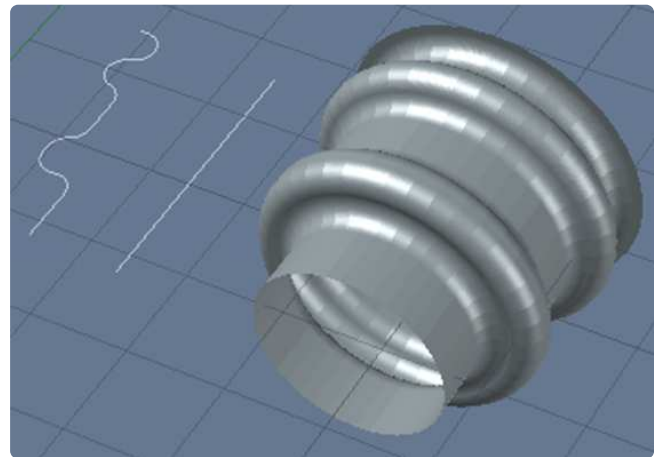


Esta ferramenta permite criar uma malha com ao girar um perfil em torno de um eixo.



A quantidade de faces gerado é controla por duas variáveis de sistema SURFTAB1 E SURFTAB2. A **SURFTAB1** permite especificar o número de linhas de tabulação que são desenhadas na direção da revolução. A **SURFTAB2** permite especificar o número de

linhas de tabulação que são desenhadas para fazer uma dividi-las em intervalor com mesmo tamanho. O valor padrão é 6.



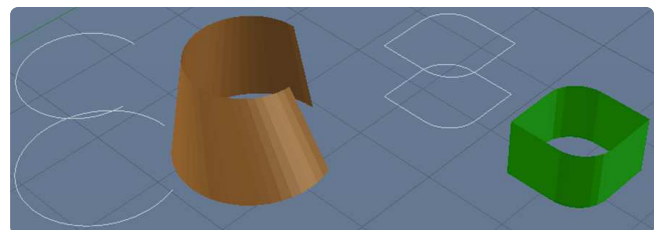
Na figura acima os valores de SURFTAB1 E SURFTAB2 foram alterados para 40, desta forma a qualidade do objeto aumentou. Para alterar, basta digitar os comandos e informar a quantidade.

Superfície regrada



Esta ferramenta permite criar uma malha que representa a superfície entre duas linhas ou curvas.

Para utilizar esta ferramenta é necessário selecionar duas arestas que definem a malha. As arestas podem ser linhas, arcos, splines, círculos ou polilinhas. A ferramenta só funcionará se as duas arestas forem iguais, ou seja, se uma estiver fechada, a outra também precisar estar fechada, o mesmo deve ser, caso uma estiver aberta, a outra também deve estar aberta.

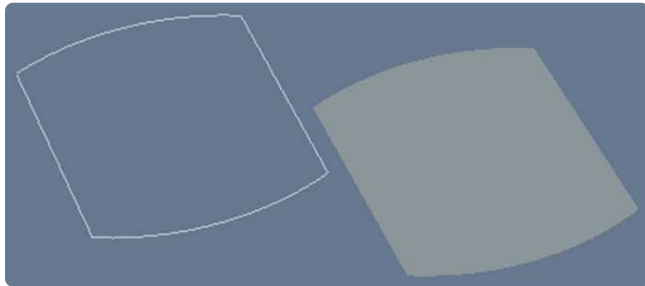


Superfície de arestas

Esta ferramenta permite criar uma malha entre quatro arestas ou curvas contíguas. Detalhe: As quatro arestas podem ser



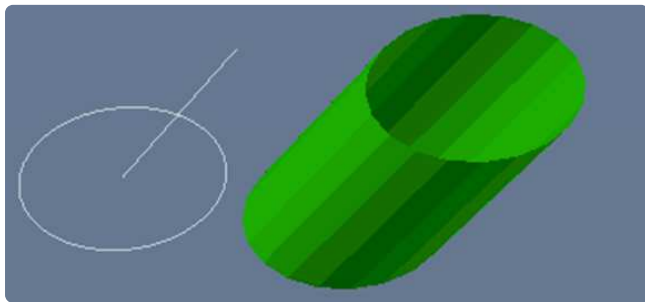
selecionadas em qualquer ordem.



Superfície tabulada



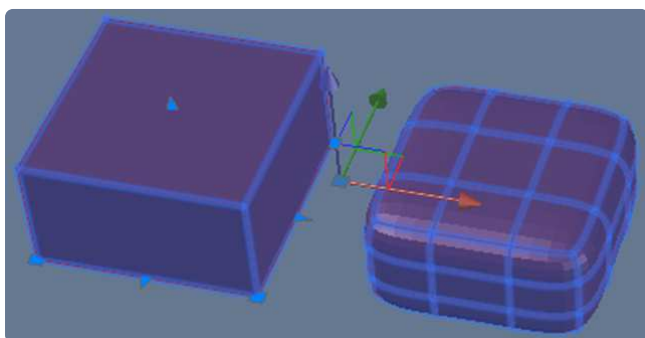
Esta ferramenta permite criar uma malha de uma linha ou curva que é varrida ao longo de um caminho reto.



Suavizar objetos



Esta ferramenta permite converter objetos como sólidos e superfícies 3D para malha.

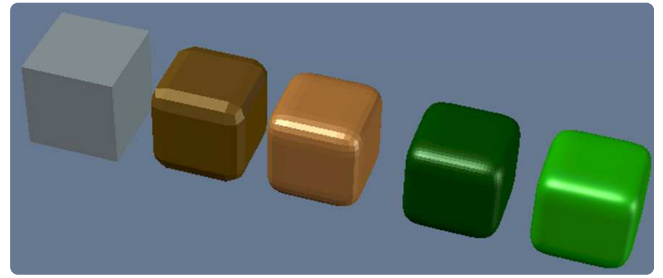


Suavizar mais



Esta ferramenta permite aumentar o nível de suavidade para objetos do tipo malha até quatro níveis.

Ao agir no objeto, a suavidade aumenta o número de facetas tornando o objeto mais redondo.



Suavizar menos



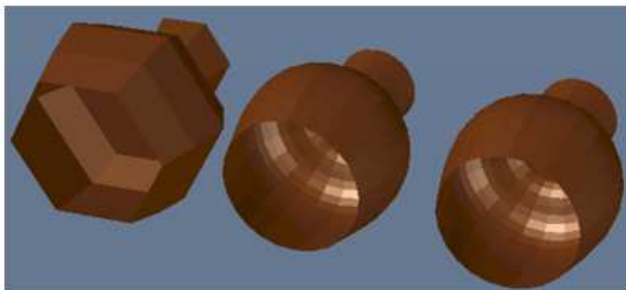
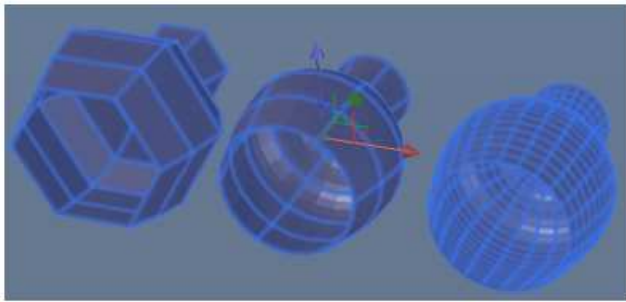
Esta ferramenta permite diminuir o nível de suavidade dos objetos de malha nível por nível, chegando até o limite mínimo de zero, sem suavidade.

Refinamento da malha



Esta ferramenta permite multiplicar o número de faces de objetos de malha ou faces selecionadas. Quando é feito o ajuste fino do objeto de malha o número de faces editáveis aumenta, desta forma conseguimos o controle sobre detalhes de modelagem fina.

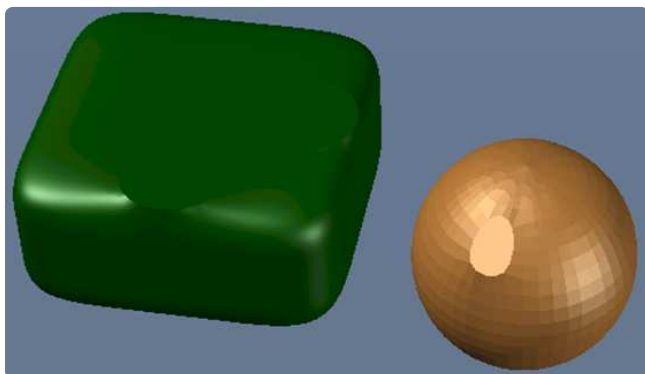
Quando aplicamos um nível de suavidade e um refinamento de malha em um objeto, e depois resolvemos reduzir o nível de suavidade aplicada, o AutoCAD não permitirá reduzir, ele irá manter o nível aplicado.



Adicionar dobra



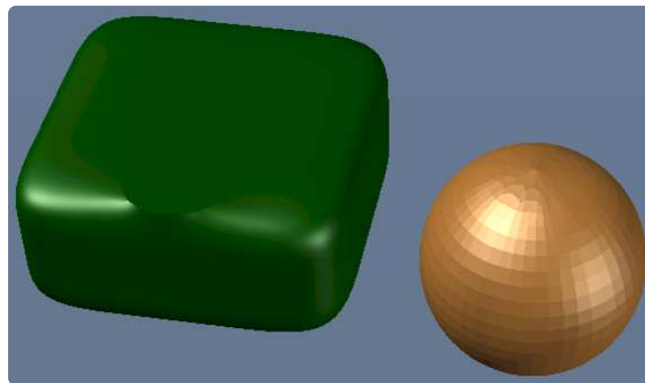
Esta ferramenta permite afiar ou dobrar as arestas de objetos de malha selecionados. A dobra deforma as faces e arestas da malha, as dobras adicionadas nas malhas que não têm suavidade, não são aplicadas até que a malha seja suavizada.



Remover dobra



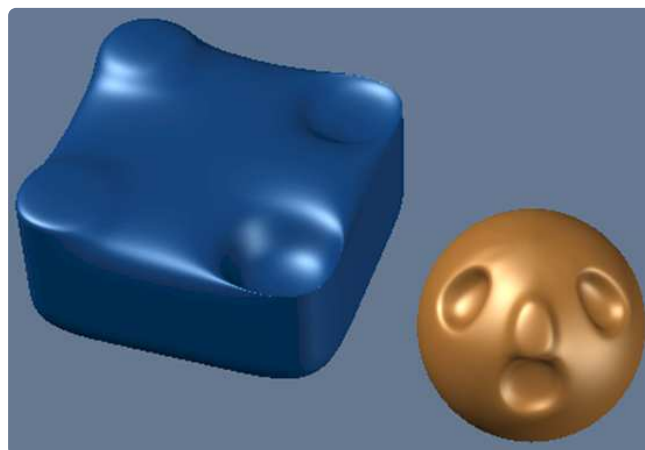
Esta ferramenta permite remover a dobra de faces, arestas ou vértices de malha selecionadas, restaurando a suavidade da área atingida pela dobra.



Face com extrusão



Esta ferramenta permite estender uma face de malha em um espaço 3D. Quando você efetua a extrusão ou estende uma face da malha, poderá especificar diversas opções para determinar a forma da extrusão. Você também pode determinar se a extrusão de múltiplas faces resulta em extrusões unidas ou separadas.



As seguintes opções adicionais são exibidas quando aplicamos a extrusão.

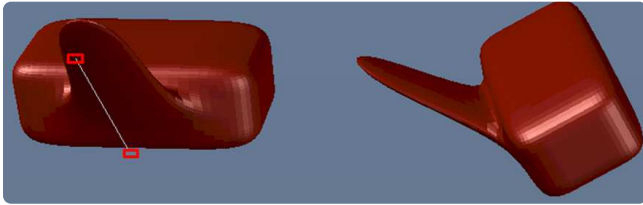
Direção, Caminho e Ângulo de conicidade.

Direção

A opção direção permite especificar o comprimento e direção da extrusão, apontamos os pontos de direção.

Primeiro ponto da direção. Especifica o primeiro ponto no vetor de direção.

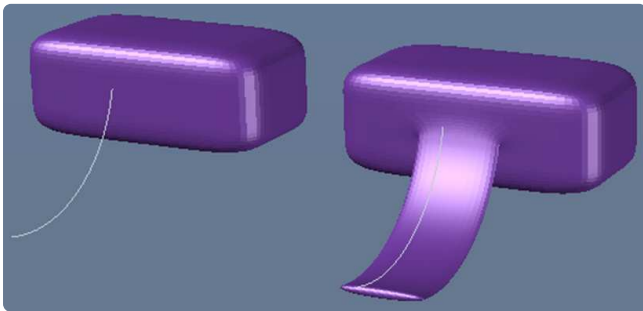
Segundo ponto da direção. Especifica o segundo ponto no vetor de direção.



Caminho

A opção caminho permite determinar o caminho e comprimento da extrusão a partir de uma linha, spline, arco ou outra forma geométrica, faça experiência para conferir todas as possibilidades.

O contorno da face da malha é varrido ao longo do caminho. A nova orientação da face da malha varrido é perpendicular ao ponto final do caminho.



Ângulo de conicidade

Esta opção permite definir um ângulo a partir de uma face, ângulos positivos afilam para dentro a partir da face de malha base. Ângulos negativos afilam para fora. O ângulo padrão, 0, efetua a extrusão da face perpendicularmente a seu plano da malha.

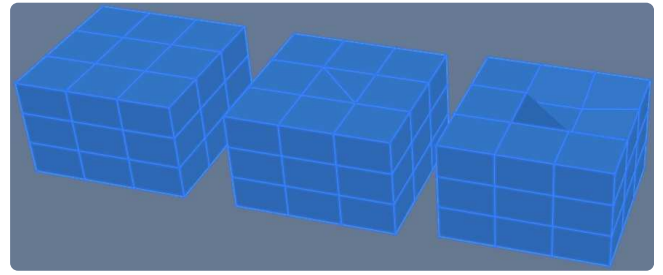


Dividir face

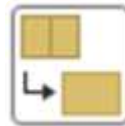


Esta ferramenta permite dividir uma face de malha em duas faces, assim poderemos adicionar novas definições no

objeto. A ferramenta permite especificar o ponto inicial e final da divisão.

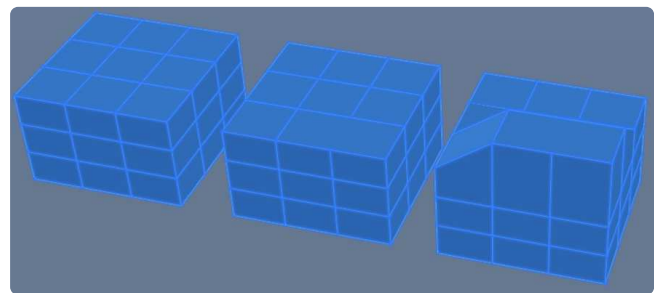


Mesclar faces

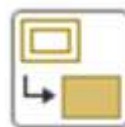


Esta ferramenta permite mesclar faces que estão próximas em uma única face.

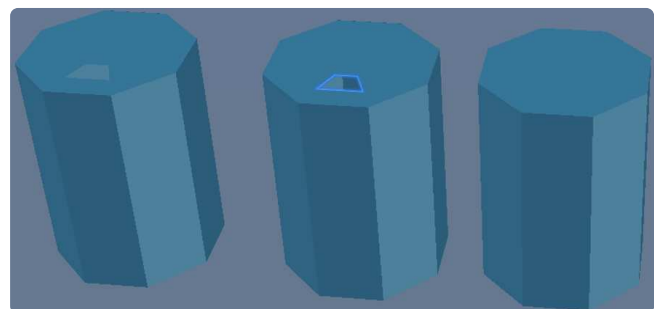
É possível mesclar duas ou mais faces de malha que estão próximas para formar uma face única.



Fechar furo



Esta ferramenta permite criar uma face de malha que conecta arestas abertas.

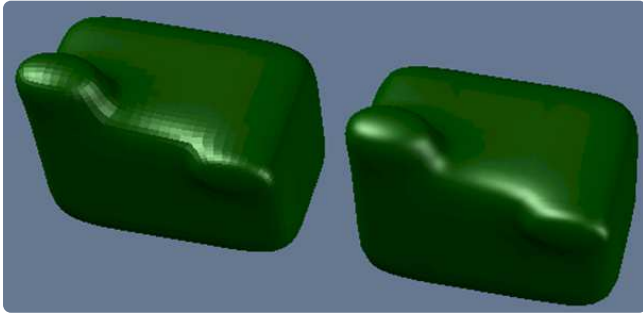


Converter em sólido



Esta ferramenta permite converter uma malha, e ainda poderá especificar se os objetos convertidos são

suavizados ou facetados e se as faces são mescladas.

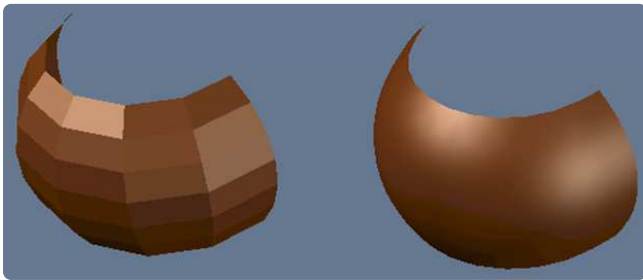


Converter em superfície



Esta ferramenta permite converter objetos para superfícies 3D.

Quando você converte objetos em superfícies, é possível especificar se o objeto resultante é suave ou facetado.



15.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo criar um modelo representativo de um sofá, utilizaremos recursos das Ribbons “Padrão, Sólido e Malha”. Abra o AutoCAD 2022 e crie um novo documento;

2. Trabalharemos em centímetros. Clique no “Menu de aplicativo”, “Utilitários de desenho”, “Unidades”. Alterar para centímetros e definir duas casas decimais;

3. Clique na seta ao lado do botão “ModoAjuste”, clique em “Configurações de ajuste...”, desmarque a opção “Exibir grade além dos limites”;

4. Criaremos quatro camadas. Clique na Ribbon “Padrão”, vá até o painel “Camadas”, clique

em “Propriedades da camada”;

5. Clique no botão “Nova camada”, automaticamente será criado a “Camada1”. Clique na coluna cor para alterar conforme mostrado entre aspas “91,123,103”. Criaremos mais algumas camadas. Camada2 com cor “88,152,62”. Camada3 com cor “15,97,23”. Camada4 com cor “11,75,17”;

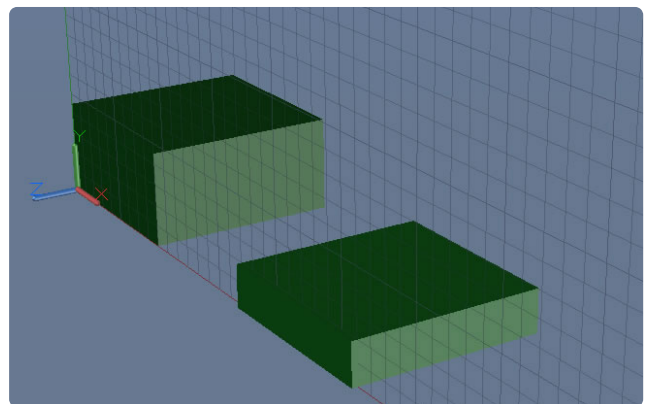
6. Clique na Ribbon “Malha”, no painel “Primitivos” selecione a ferramenta “Cubo em malha”, as medidas serão de 90x90, altura de 45;

7. O cubo será colocado na “Camada4”. Clique no cubo e clique na Ribbon “Padrão”. Vá até o painel “Camadas”, selecione a “Camada4” na caixa de listagem;

8. Criaremos outro cubo e será colocado em cima do primeiro. Clique na Ribbon “Malha”, no painel “Primitivos” selecione a ferramenta “Cubo em malha”, as medidas serão de 90x90, altura de 20;

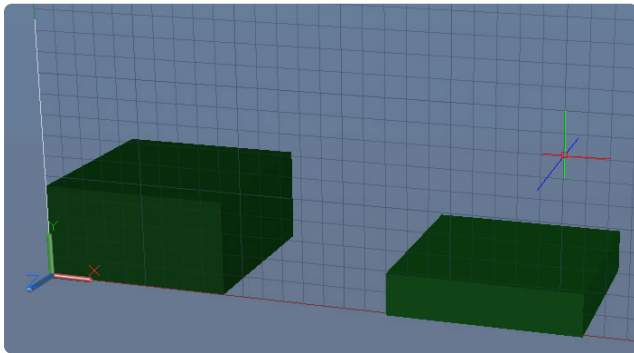
9. Este cubo será colocado na “Camada3”. Clique no cubo e clique na Ribbon “Padrão”. Vá até o painel “Camadas”, selecione a “Camada3” na caixa de listagem;

10. Criaremos um dos apoios do sofá. Confira se a Ribbon “Padrão” é a atual, senão, clique nesta aba. Primeiramente altere o plano para vertical, use a ferramenta “3 pontos”. Faça conforme a imagem indicada;

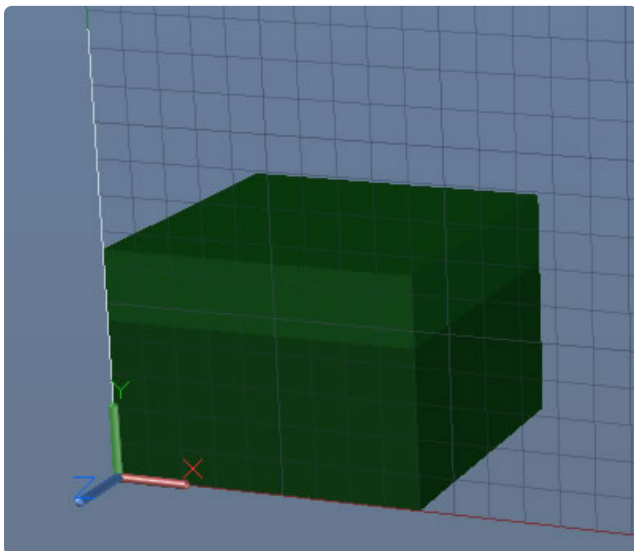


11. Selecione a ferramenta “Polilinha” no painel “Desenhar”. Serão dois estágios, a primeira polilinha vai ter altura de “65 unidades”, iniciando na extremidade inferior, a segunda polilinha vai

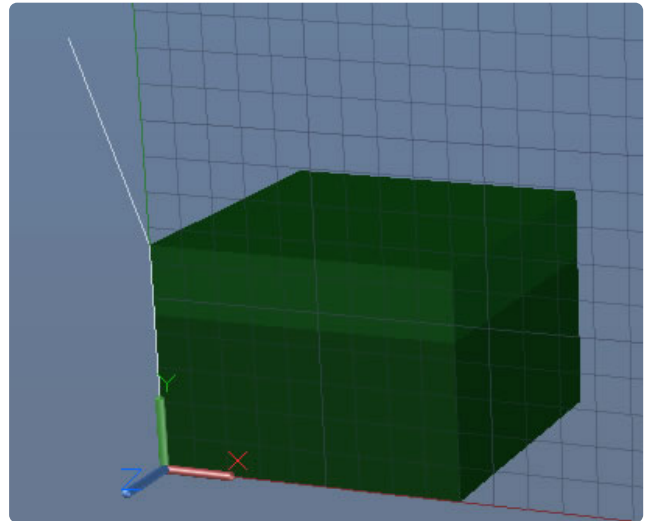
ter altura de “60 unidades”, que continua seguindo o eixo “Z”. Faça conforme a imagem indicada;



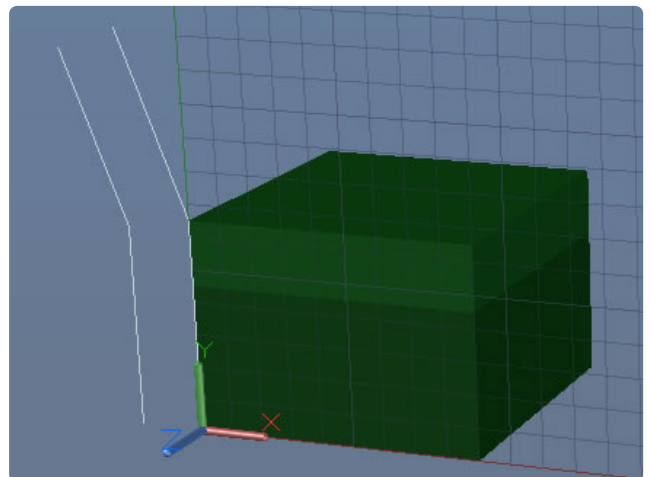
12. Clique no cubo menor, clique na ferramenta “Mover” e desloque este cubo para encaixar no outro, dica: use uma das extremidades para arrastar até encaixar na outra. Faça conforme a imagem indicada;



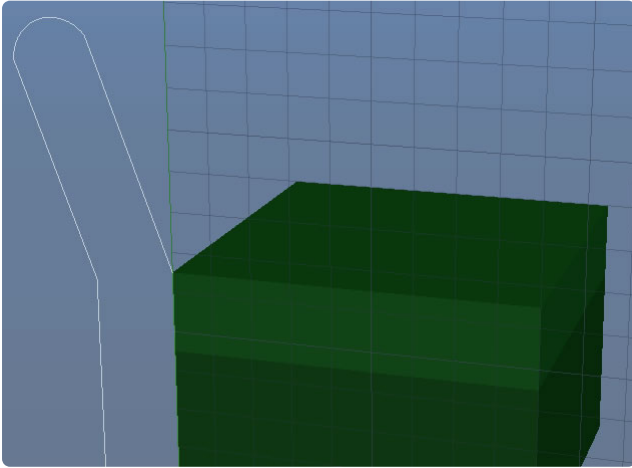
13. Precisaremos inclinar a polilinha que está acima dos cubos. Clique na polilinha e clique no ponto da extremidade superior, desloque para o lado, vá até a área com medida em graus, digite 20 e pressione enter. Faça conforme a imagem indicada;



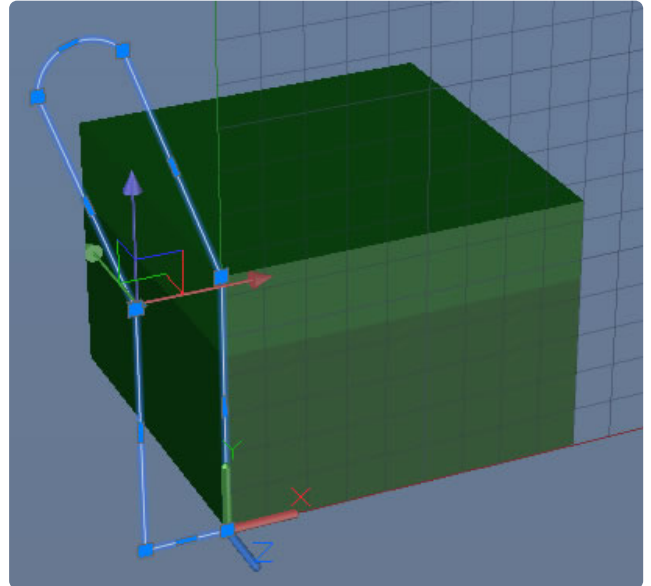
14. Utilizaremos um deslocamento de 20 unidades na nossa polilinha. Clique na ferramenta “Deslocamento”, digite o valor entre aspas “20”, pressione enter. Clique na polilinha e desloque o ponteiro do mouse para o lado e clique para fixar. Faça conforme a imagem indicada;



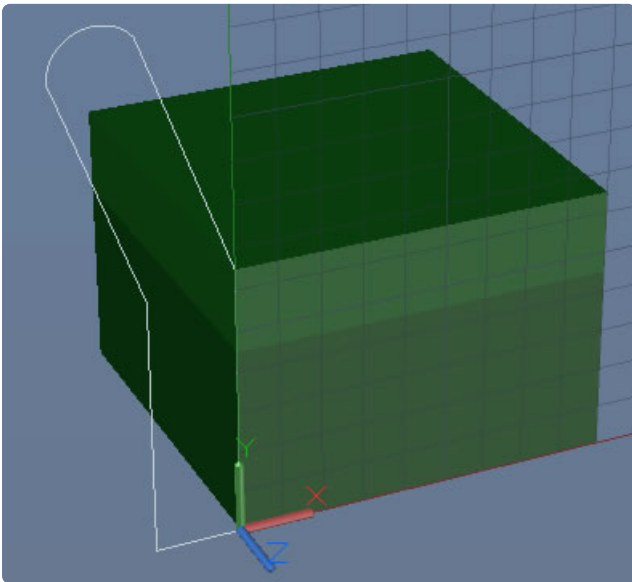
15. Utilizaremos a polilinha para criar o arco entre as duas extremidades, é necessário desabilitar o modo arco. Clique na extremidade da esquerda, vá até a outra polilinha, clique com o botão direito, selecione a opção “Arco”, agora clique na extremidade da linha. Faça conforme a imagem indicada. A curvatura pode ser alterado diretamente na polilinha, arrastando o ponto central para cima, até que a curvatura fique semelhante a imagem.



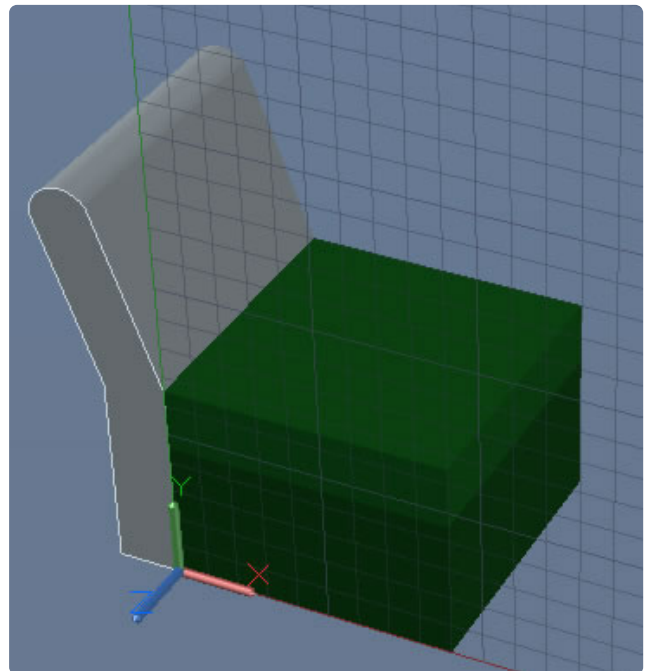
16. Utilizaremos a polilinha para fechar a parte inferior. Clique na polilinha e com ela clique nas duas extremidades. Faça conforme a imagem indicada;



18. Este objeto será alongado até a outra extremidade. Utilize a ferramenta "Orbitar" para melhor visualizar o outro lado. Clique na ferramenta "Empurrar/puxar", selecione o encosto e arraste até a outra ponta. Faça conforme a imagem indicada;

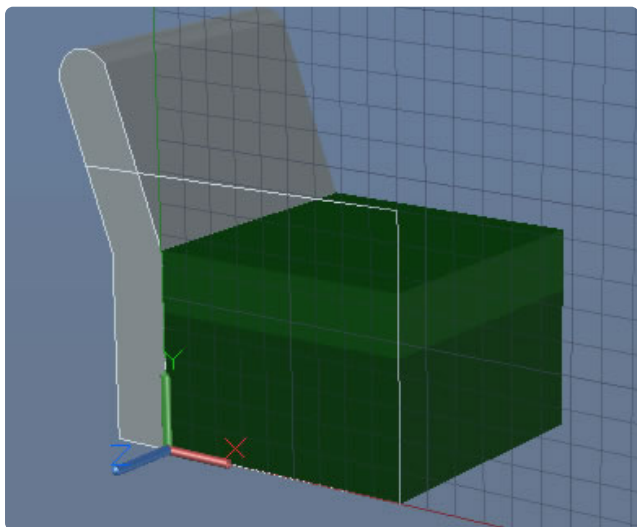


17. As polilinhas devem ser unidas. Clique em todas as polilinhas, vá até o painel "Modificar", selecione a opção "Unir". Faça conforme a imagem indicada;

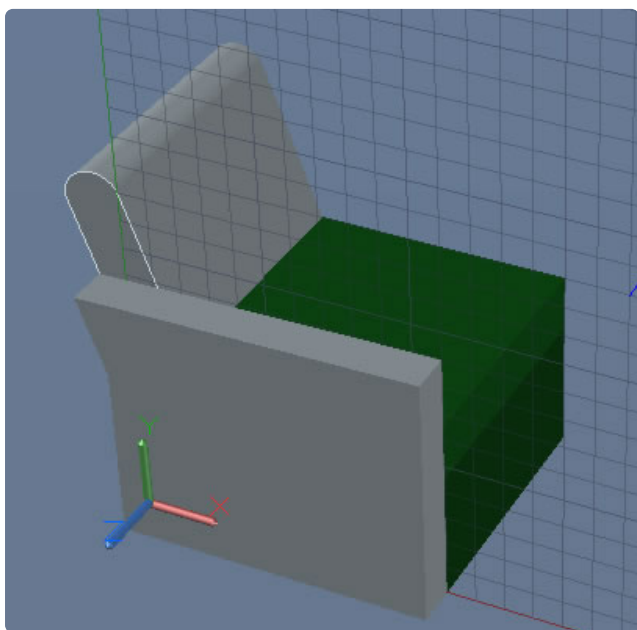


19. Utilizaremos a polilinha para criar a lateral do sofá. Ativar o modoorto novamente. Clique na ferramenta "Polilinha", clique na extremidade inferior direita, desloque o ponteiro do mouse para cima, digite "90", pressione enter, vá para o lado esquerdo até encaixar no meio da linha, desça até encaixar nas próximas

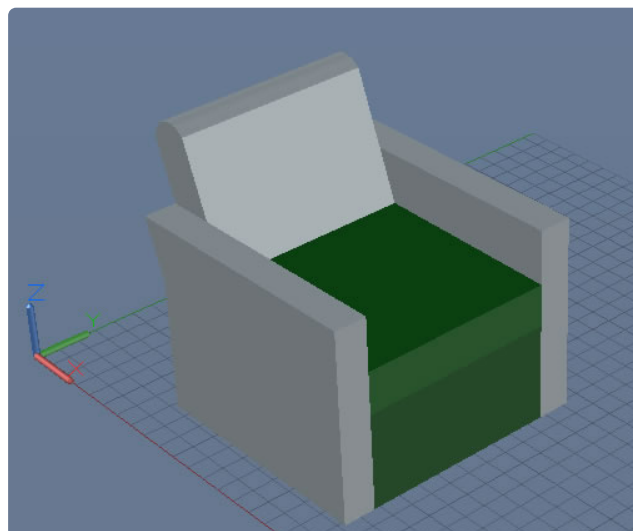
extremidades, para finalizar, clique na última extremidade. Faça conforme a imagem indicada;



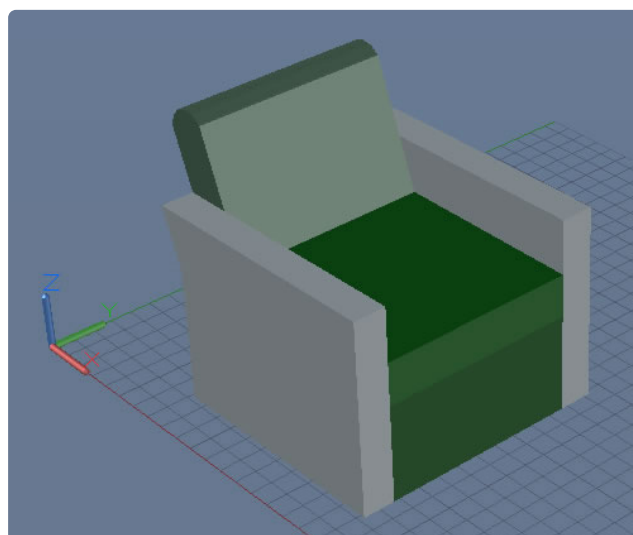
20. Alongaremos para fora esta lateral. Selecione o objeto, clique na ferramenta “Extrusão”, desloque o ponteiro do mouse para fora, digite a medida entre aspas “15” e, pressione enter. Faça conforme a imagem indicada;



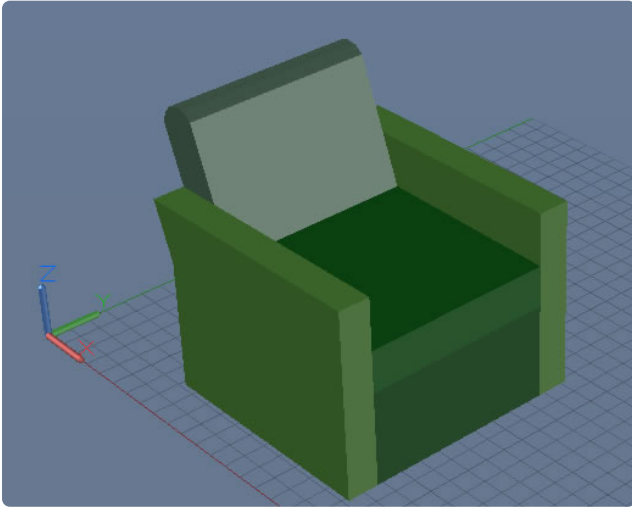
21. Copiaremos esta lateral para a outra extremidade. Clique no encosto lateral, agora clique na ferramenta “Copiar”, e arraste até a outra extremidade. Faça conforme a imagem indicada;



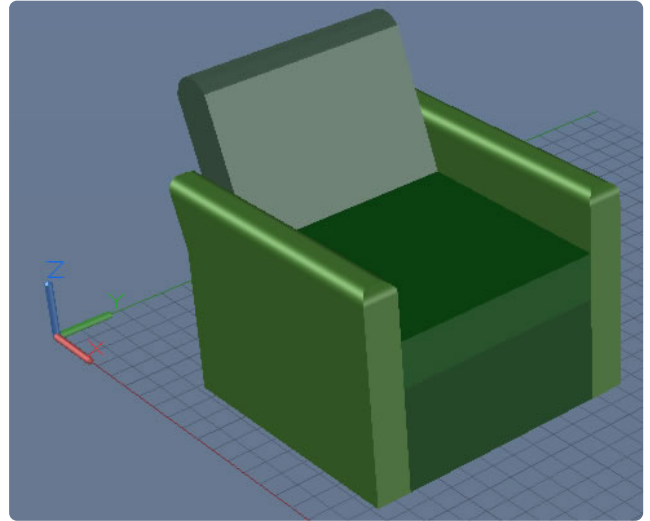
22. O encosto de trás colocaremos na “Camada1”. Clique no encosto, vá até o painel “Camadas”, selecione a “Camada1” na listagem. Faça conforme a imagem indicada;



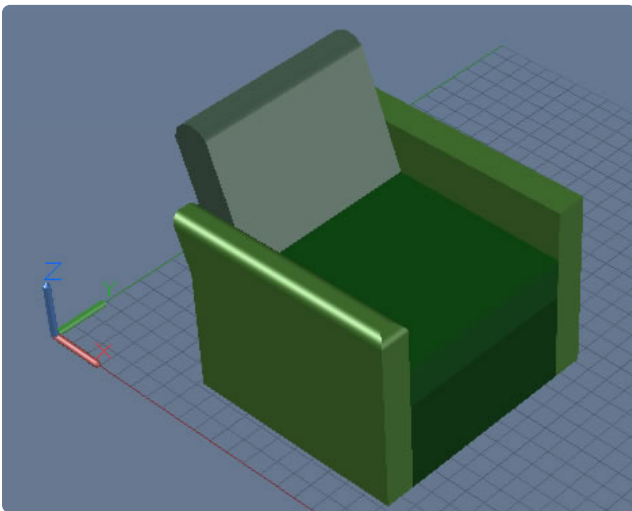
23. Os encostos laterais, colocaremos na “Camada2”. Clique nos dois encostos, vá até o painel “Camadas”, selecione a “Camada2” na listagem. Faça conforme a imagem indicada;



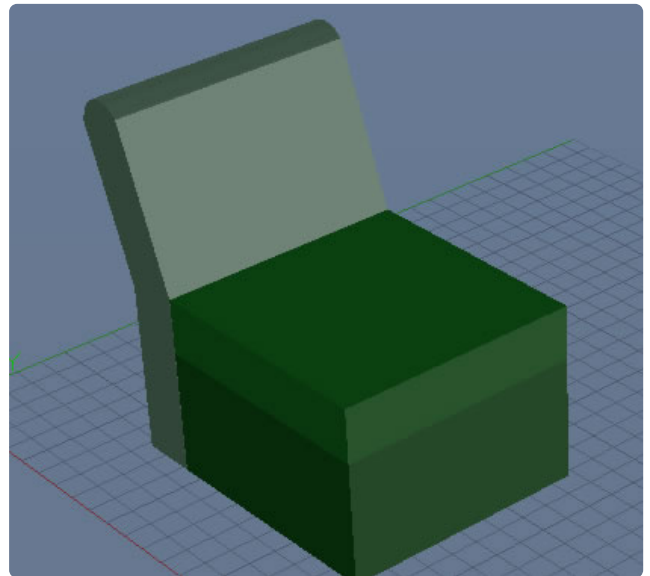
24. As arestas superiores dos dois encostos laterais serão arredondadas. Clique na Ribbon “Sólido”, clique na ferramenta “Aresta de concordância” e clique na opção “Raio”. Será definido um raio de concordância igual a “5”. Clique nas arestas e pressione enter até concluir a etapa. Faça conforme a imagem indicada;



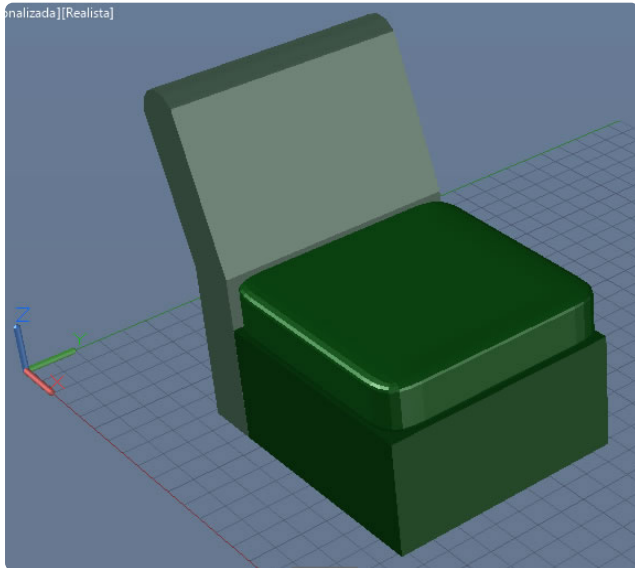
26. Aplicaremos suavidade no estofado. Primeiramente vamos ocultar a camada2. Vá até o painel “Camadas”, abra a lista de opções de camadas, oculte a camada2 clicando no botão “Ativar ou desativar uma camada”. Faça conforme a imagem indicada;



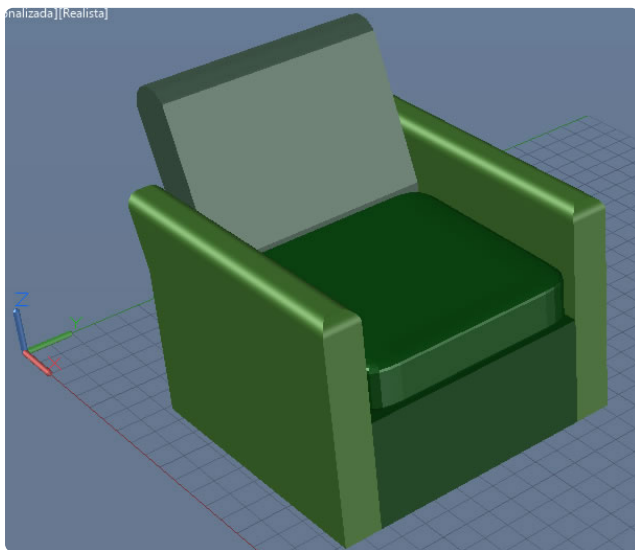
25. Apague o outro encosto e copie o novo. Clique no encosto sem aplicação de concordância e pressione delete. Clique na Ribbon “Padrão” e clique no encosto que foi alterado, clique na ferramenta “Copiar” e ajuste novamente na outra extremidade. Faça conforme a imagem indicada;



27. Clique na Ribbon “Malha”, selecione o estofado e clique duas vezes na ferramenta “Suavizar mais”. Faça conforme a imagem indicada. Se necessário utilize o recurso até a imagem ficar de acordo.

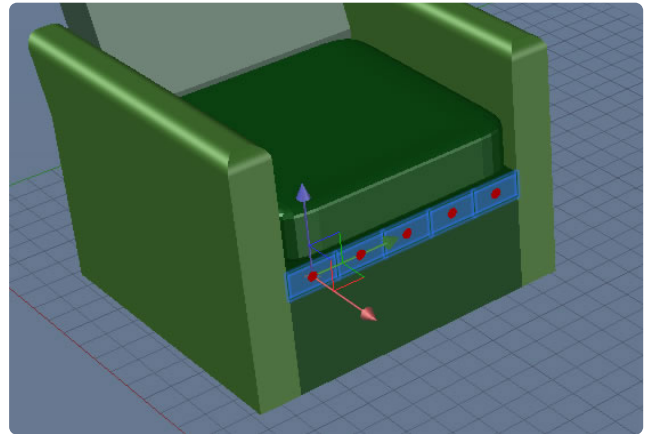


28. A camada2 será exibida novamente. Clique na Ribbon “Padrão”, vá até o painel “Camadas”, na listagem clique no botão “Ativar ou desativar uma camada”, referente a camada2. Faça conforme a imagem indicada;

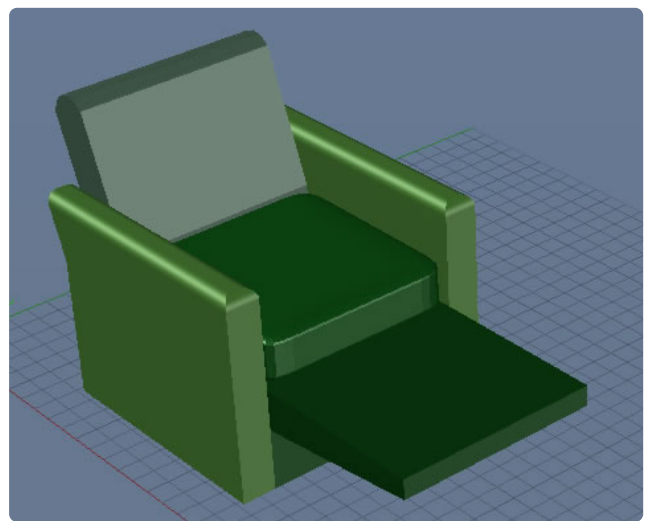


29. Puxaremos um pouco a parte de baixo do sofá para servir de encosto para os pés. Clique na Ribbon “Malha”. Clique na ferramenta “Nenhum filtro”, escolha “Face”;

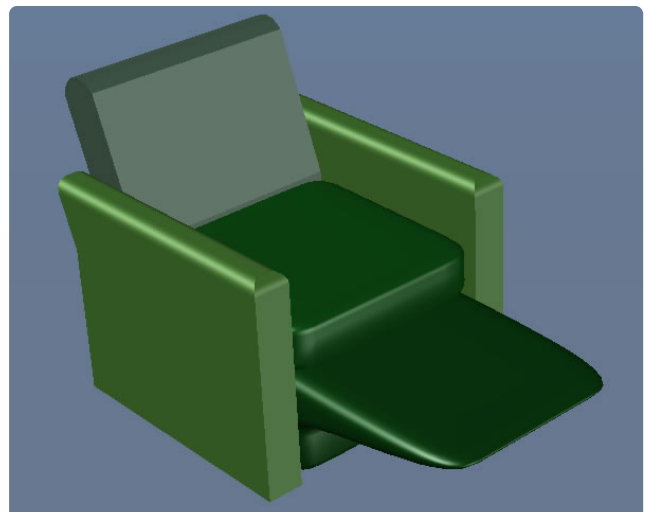
30. Clique nas faces conforme a imagem indicada;



31. Arraste as faces para fora, digite a medida 80 e pressione enter.

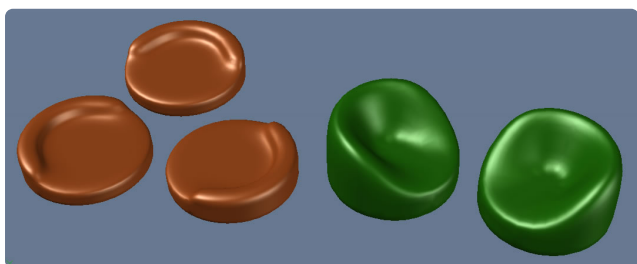


32. A imagem será convertida em um sólido, mas antes verifique se o estilo “Suavizar, otimizado” está ativo. Selecione a ferramenta “Converter em sólido” e selecione todo o sofá. Faça conforme a imagem indicada;



15.2. Exercícios de Fixação

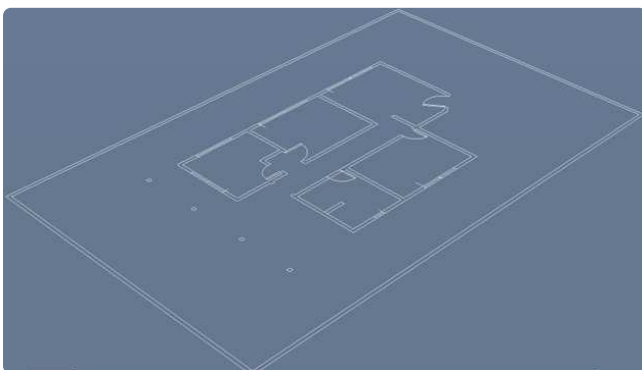
1. Este exercício tem como objetivo criar algumas almofadas. Deve ser explorado a Ribbon “Malha” e ferramentas como “Cilindro em malha”, “Suavizar mais”, “Face com extrusão”, na parte de seleção a opção “Face” e ainda o “Converter em sólido”, certamente podem ser utilizados outros recursos. Faça conforme a imagem indicada



anotações

Muito bem, iniciamos o nosso projeto, uma planta baixa, possui uma área demarcando o terreno e uma segunda área demarcando o local da casa. Aqui iremos começar um belo projeto, servirá de base para entrar neste ramo arquitetônico.

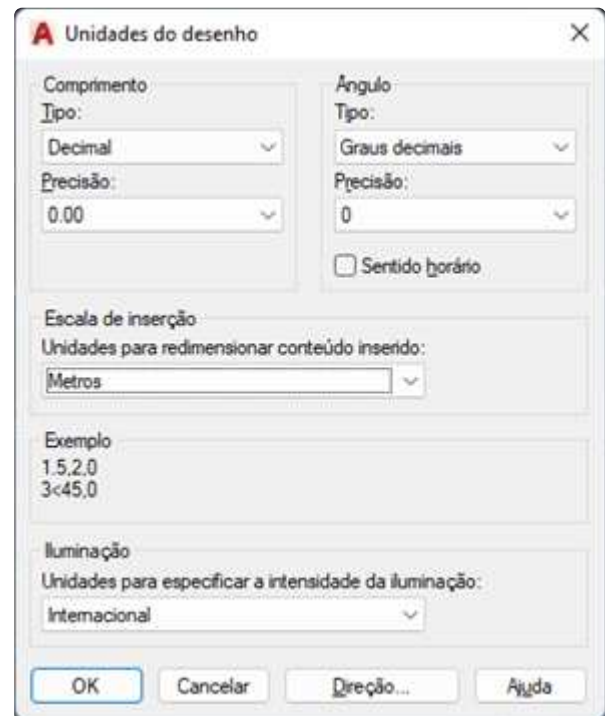
16.0.1. Planta baixa - Etapa I



Vale lembrar recursos vistos anteriormente. Na primeira etapa estaremos desenhando a planta baixa seguindo algumas configurações.

As unidades de medida

Sempre que um projeto for iniciado, devemos decidir qual será a unidade de medida e segui-la até o final. A unidade de medida pode ser alterada através do “Menu do Aplicativo”, Utilitários de desenho, Unidades. Podemos digitar o comando “UNIDADES” e pressionar a tecla enter.



As Camadas

As camadas servem para organizar qualquer projeto, no nosso caso podemos criar uma camada para as paredes, piso, janelas, portas, telhado, pilares, escadas, entre outras tantas divisões possíveis, podemos criar antes ou no decorrer do desenvolvimento.



Observação:

A camada zero (0), é a camada padrão que existe em todos os desenhos e tem algumas propriedades especiais. Em vez de utilizar esta

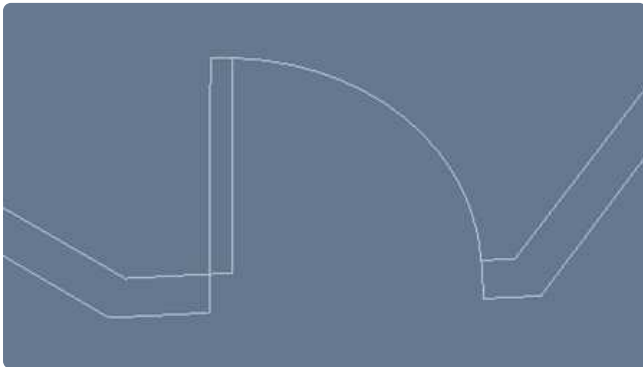
camada, é melhor criar suas próprias camadas com nomes significativos.

Utilizaremos ferramentas bem conhecidas e muito utilizadas durante o desenvolvimento de um projeto como a ferramenta “Linha”, a ferramenta “Retângulo”, a ferramenta “Deslocamento”, as ferramentas “Aparar” e “Estender” que se encontram no mesmo botão. E alguns casos modificaremos o plano, escolhendo um tipo de coordenada para melhor trabalhar.

Para definir as aberturas, utilizamos a ferramenta “Arco”, o estilo escolhido foi “Início, Centro, Fim”, poderia ser outro estilo, tudo vai depender da forma que será clicado.

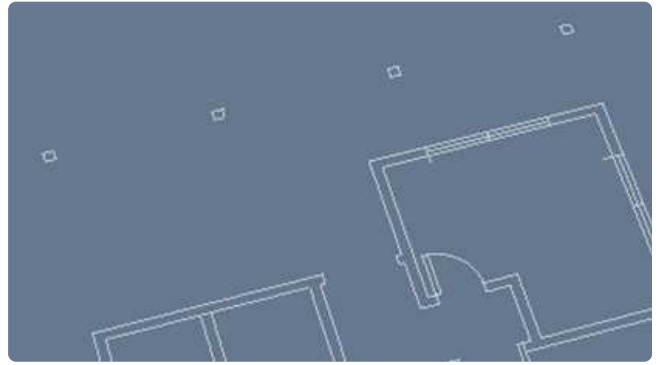
Porta na diagonal

A porta na diagonal foi a que tivemos que trabalhar mais para desenhar da mesma forma que as demais, houve uma modificação no comportamento do plano de trabalho, usamos a ferramenta 3 pontos para fazer o melhor ajuste.



Pilares

Para desenvolver os pilares desenhamos aproveitamos uma linha reta e utilizamos o comando “DIV”, definimos três pontos, porém utilizamos apenas dois que estavam dentro da linha e os dois que estavam nas extremidades, totalizando quatro áreas, através da ferramenta retângulo desenvolvemos os blocos que serão mais tarde as colunas (pilares).

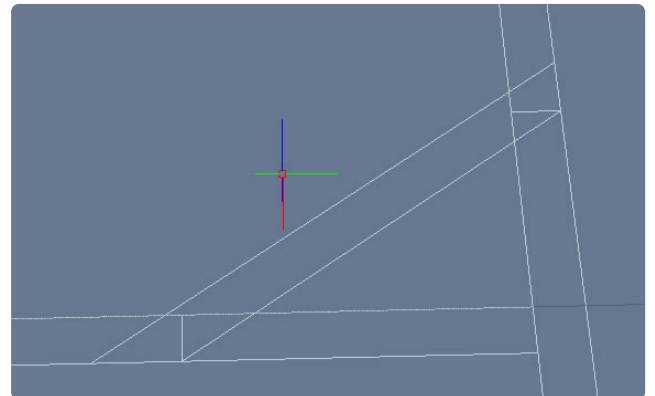


Considerações finais: Salve o projeto quando iniciar e durante o processo de desenvolvimento.

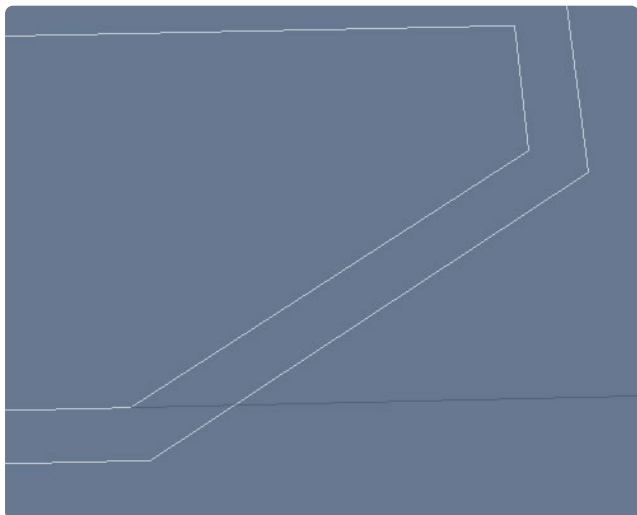
16.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo criar as aberturas (portas e janelas) e fazer as elevações. Abra o AutoCAD 2022 e abra o projeto “Planta baixa – Parte 1” que está na pasta “Arquivos auxiliares/16”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

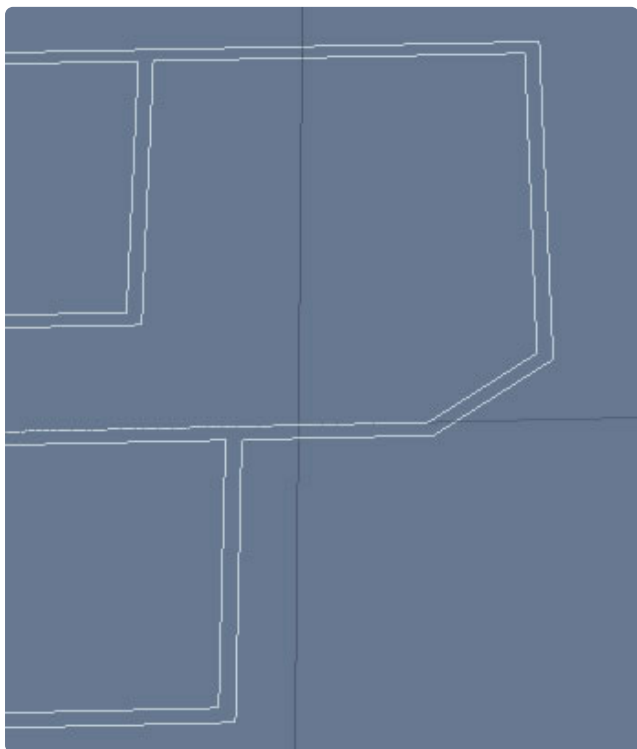
2. Utilize a ferramenta “Estender” para que as linhas encostem nas paredes, basta clicar na ferramenta e selecionar as linhas nas duas direções. Faça conforme a imagem indicada;



3. Utilize a ferramenta “Aparar” para excluir algumas linhas conforme a imagem indicada. Se necessário, utilize a ferramenta “Estender” para corrigir alguma linha, se foi apagada sem querer;



4. Utiliza a ferramenta “Aparar” para excluir algumas linhas conforme a imagem indicada. Se necessário, utilize a ferramenta “Estender” para corrigir alguma linha que foi apagada sem querer;



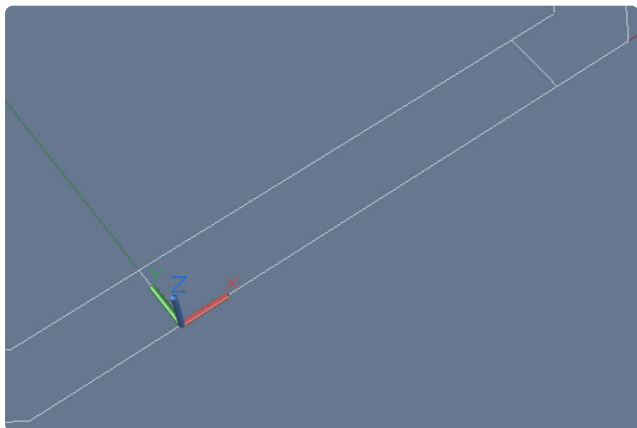
5. Crie uma abertura para porta de 1.20, mas antes precisaremos definir a distância entre a parede e a porta. Utilize a ferramenta “Linha” e utilize a medida “0.15”, comece na extremidade esquerda. Desligue o “Modoorto” para facilitar o deslocamento da linha, logo, desloque o ponteiro do mouse para a linha ao lado, clique nela para finalizar. Faça conforme a imagem indicada;



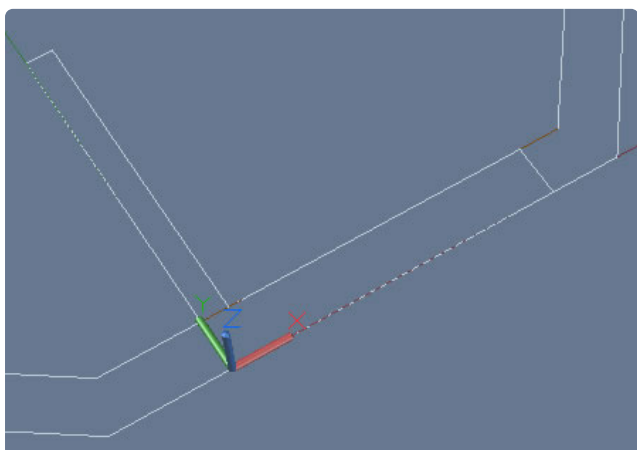
6. Para definir a distância de 1.20 precisaremos da ferramenta “Deslocamento”, clique nela, digite a medida indicada “1.20”, pressione enter e clique na linha, logo, vá com o ponteiro do mouse para baixo até ultrapassar a posição 1.20 e clique em qualquer local livre para fixar. Troque as duas linhas de camada, coloque-as na camada “Linhas divisórias”. Faça conforme a imagem indicada;



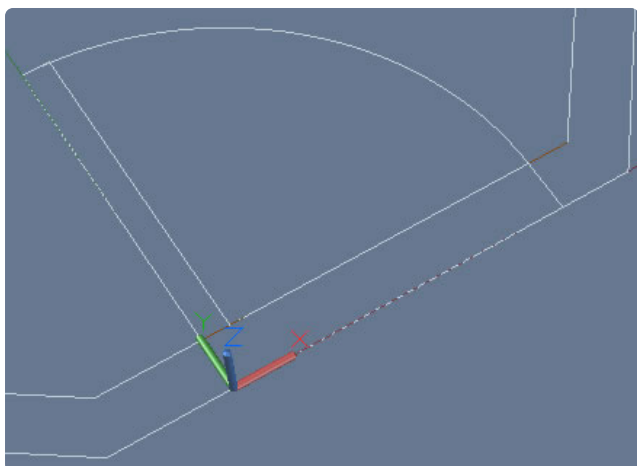
7. Vamos definir o espaço reservado para transitar entre o quarto e o corredor, etapa 1: Será necessário usar a ferramenta “3 pontos” para alterar o plano. Clique na ferramenta “3 pontos” e marque os locais conforme imagem indicada.



8. Etapa 2: Demarcação da área da porta com a ferramenta “Linha”, serão necessárias algumas linhas guias com as medidas a seguir: uma de 0.10 e outra de 1.20, é necessário fechar os lados com estas medidas. Faça conforme a imagem indicada;



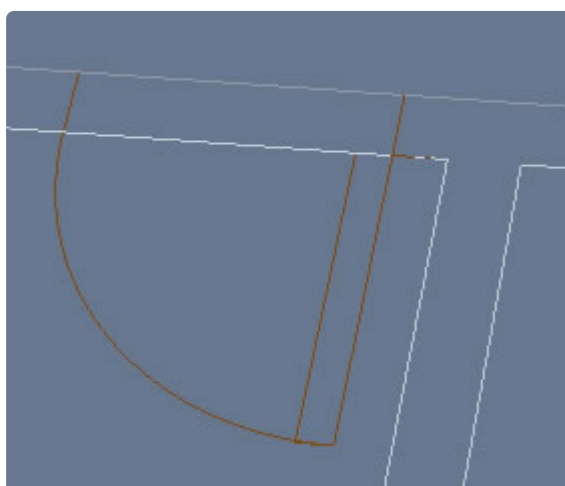
9. Etapa 3: Com a ferramenta “Arco” no estilo “Início, Centro, Fim” iremos fechar a área. Faça conforme a imagem indicada;



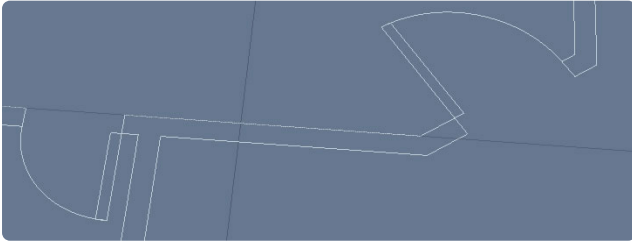
10. Abertura da cozinha. Primeiramente ajuste o plano para UCS, Universal. Com a ferramenta “Linha” será definido a distância entre a parede e a porta, medida de “0.15”. Demarque a área da porta com a ferramenta “Linha”, serão necessárias algumas linhas guias com as medidas a seguir: uma de 0.10 e outra de 0.90, é necessário fechar os lados com estas medidas. Faça conforme a imagem indicada;



11. Será necessário a ferramenta “Deslocamento” para definir o espaço de 0.90 para a abertura da porta. Com a ferramenta “Arco” no estilo “Início, Centro, Fim” iremos fechar a área. Faça conforme a imagem indicada;



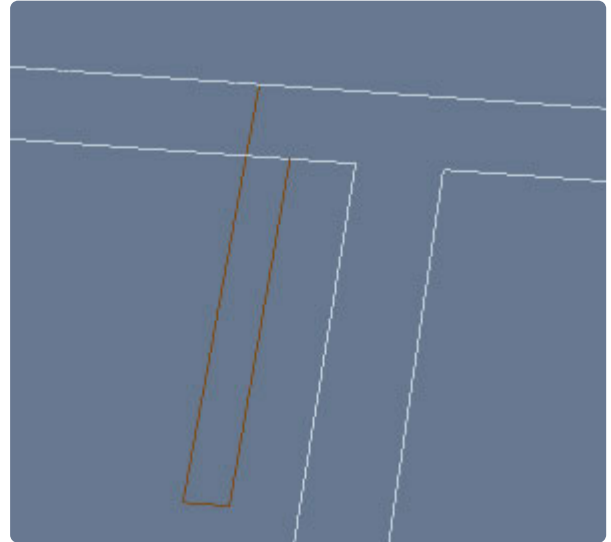
12. Utilize a ferramenta “Aparar” para remover as linhas da abertura. Faça conforme a imagem indicada;



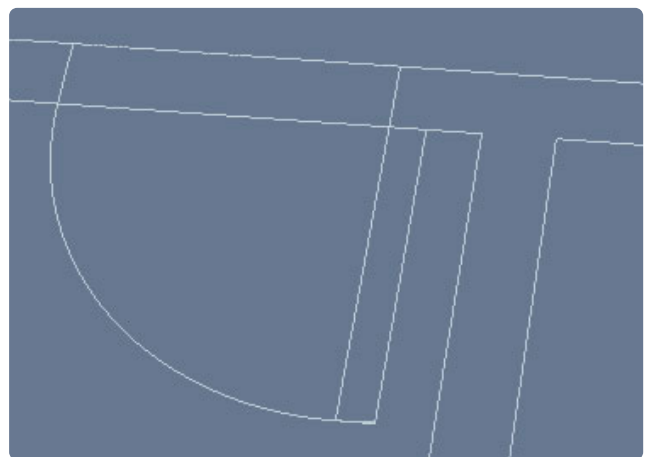
13. Criaremos uma parede com comprimento de “1.60m”, a espessura da parede segue com “0.20cm”. Utilize a ferramenta “Linha”. Aproveite para apagar alguma linha de referência. Faça conforme a imagem indicada;



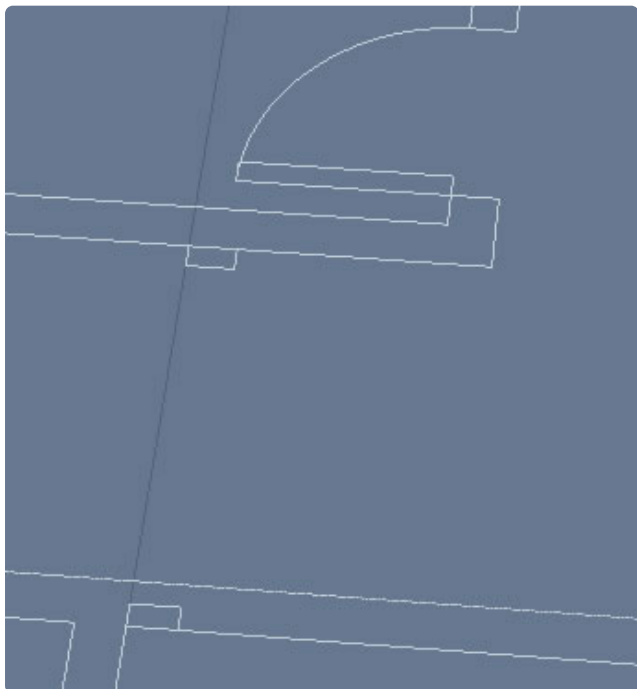
14. Abertura do banheiro. Com a ferramenta “Linha” será definido a distância entre a parede e a porta, medida de “0.15”. Demarque a área da porta com a ferramenta “Linha”, serão necessárias algumas linhas guias com as medidas a seguir: uma de 0.10 e outra de 0.90, é necessário fechar os lados com estas medidas. Faça conforme a imagem indicada;



15. Utilize a ferramenta “Deslocamento” para definir o espaço de 0.90 para a abertura da porta. Com a ferramenta “Arco” no estilo “Início, Centro, Fim” iremos fechar a área. Aproveite e transfira as linhas para a camada “Linhas divisórias”. Faça conforme a imagem indicada;



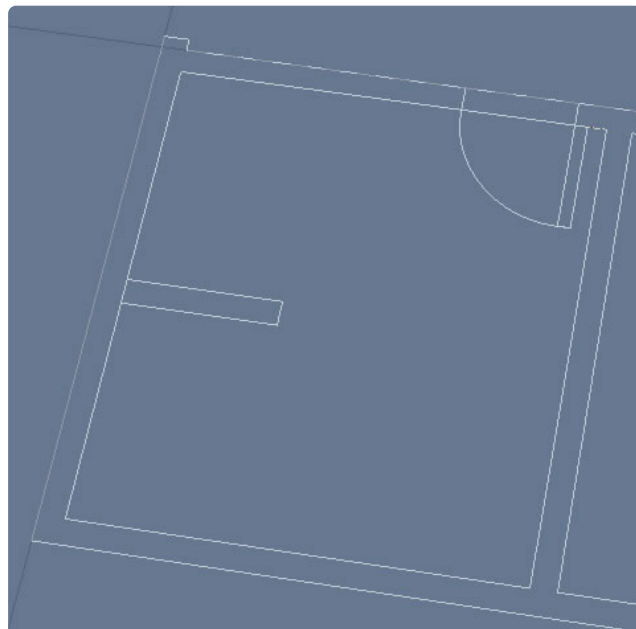
16. Porta do corredor para rua. Será definido um espaço de 1.25m para levantamento da parede. Utilize a ferramenta “Linha”, o ponto de partida é a extremidade direita da parede do quarto. Novamente com a “Linha” iremos definir a medida da parede que será levantada que conta com as medidas de “0.10” de comprimento e “0.20” de espessura. A parede enfrente recebe a mesma medida. Faça conforme a imagem indicada;



17. Abertura da área de descanso. Use ferramentas como “Aparar, Linha e Estender” para realizar o exercício, é necessário excluir algumas linhas, e talvez completar algum espaço que poderá ser excluído. Será necessário criar com a ferramenta “Deslocamento” a parede do banheiro. Ative a camada “Linhas divisórias” antes de iniciar o exercício. Faça conforme a imagem indicada;



18. Criaremos uma parede no banheiro, será a área de serviço (máquina de lavar) com comprimento de 1.20m, a espessura da parede segue “0.20”. Utilize ferramentas como “Linha” e “Deslocamento”. Faça conforme a imagem indicada;



19. Criaremos uma abertura para a janela do banheiro, a medida será de “0.60cm”. Utilize ferramentas como “Linha” e “Deslocamento” para completar esta tarefa. Faça conforme a imagem indicada;



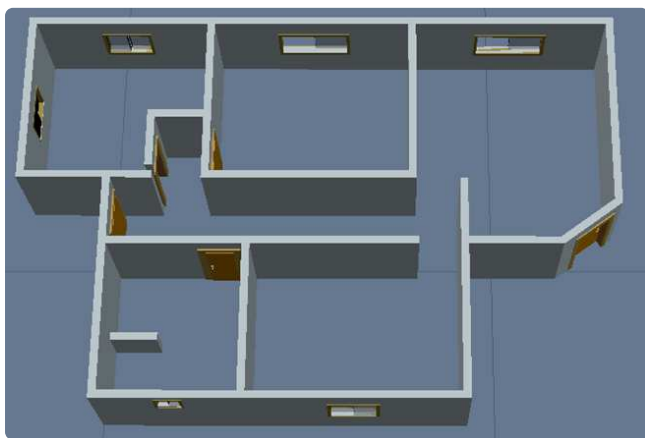
20. Pilares da área de cobertura. Criaremos quatro pilares com “0.20cm”, primeiramente utilize o comando “DIV”, selecione a linha e informe a quantidade a ser dividida, no caso digite “3”, pressione enter. Com a ferramenta “Linha” marque os pontos, serão considerados os dois pontos das extremidades. Utilize a ferramenta retângulo para criar os pilares. Faça conforme a imagem indicada;



16.2. Exercícios de Fixação

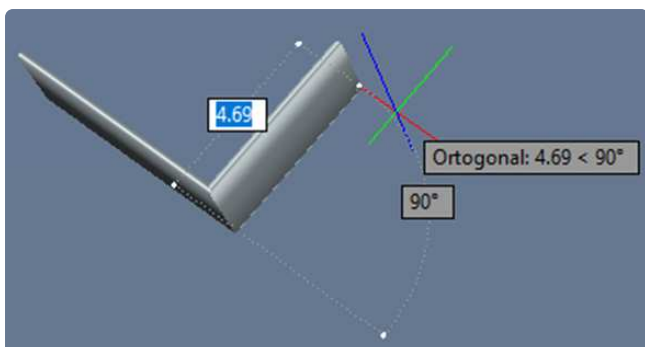
O desenvolvimento do nosso projeto requer muita atenção em detalhes que podem prejudicar todo o andamento, evite retrabalho, pode acontecer, que também serve com aprendizado. Vamos conhecer alguns detalhes importantes para evitar aborrecimentos futuros.

17.0.1. Planta Baixa - Etapa II



Ferramenta Polissólido

Primeiramente a ferramenta deve ser configurada, definindo medidas de altura e largura das paredes e a forma que será conduzido os cliques seguindo as linhas de referência. Aqui podemos ressaltar a importância de verificar quais são as paredes que possuem as mesmas medidas para então fazer o levantamento desta primeiro e na sequência ajustar as próximas medidas das demais paredes.

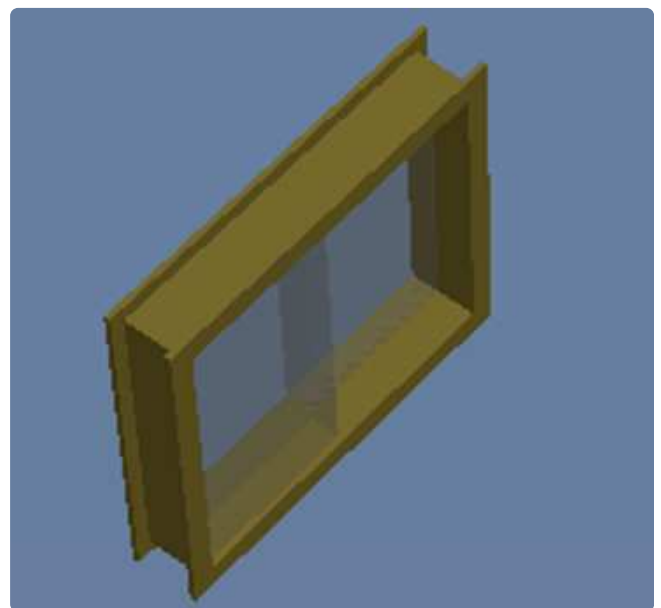


Quanto a sequência dos cliques, escolha uma forma de justificação e mude se necessário, mas tenha cuidado para clicar sempre nos pontos-chave.

Aplicação de materiais

A Autodesk disponibiliza uma variedade de materiais que podem ser aplicados no projeto, podemos fazer experimentos aplicando nos vidros, nos detalhes das portas, janelas, paredes, em todo o ambiente.

É bem interessante explorar essas possibilidades e variar o seu projeto. Através do “Navegador de materiais” acessamos as categorias, pesquisamos e separamos os estilos mais interessantes.



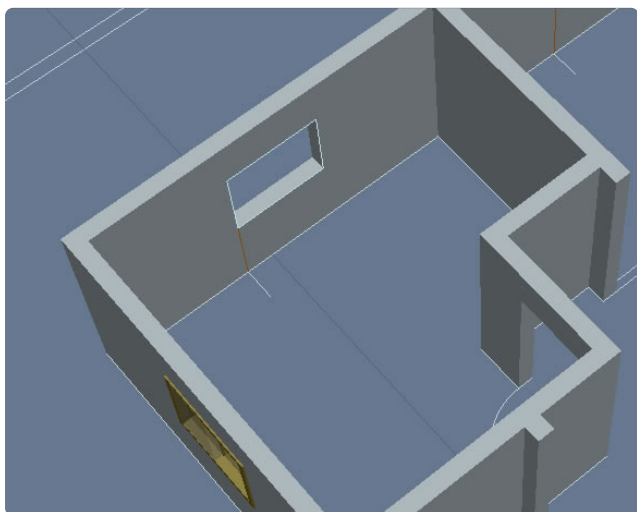
Lembre-se: uma das formas de aplicar o material é selecionar o objeto desejado, ir até a ferramenta “Propriedades” e na categoria “Material”, escolher o estilo.

17.1. Exercícios Passo a Passo

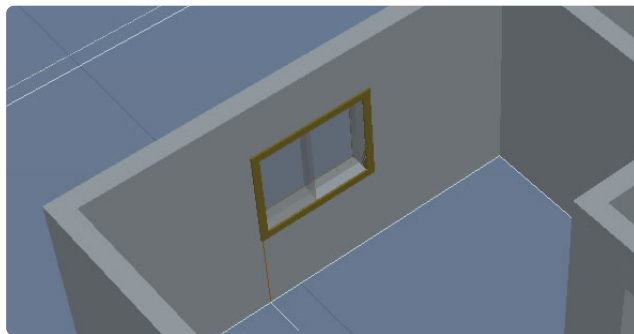
1. Este exercício tem como objetivo dar continuidade ao projeto, preparando as aberturas para os encaixes das janelas e portas. Abra o AutoCAD 2022 3D. Clique em Abrir. Vá na pasta Arquivos auxiliares/17/Planta Baixa – Parte 2 – Em Desenvolvimento;

2. Abra os modelos de janelas. Clique no “Menu do Aplicativo/Abrir/Arquivos auxiliares/17/Janelas”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

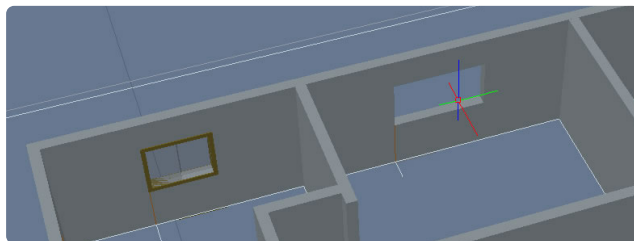
3. Definindo abertura no primeiro quarto. Clique na ferramenta “Retângulo”, clique na linha guia, desloque o ponteiro do mouse para à direita, digite a medida “1.20” para comprimento e “1.00” para altura. Utilize a ferramenta “Empurrarpuxar” para definir o corte. Por fim, verifique se a camada ativa é a “Janela”, se não for, altere. Faça conforme a imagem indicada;



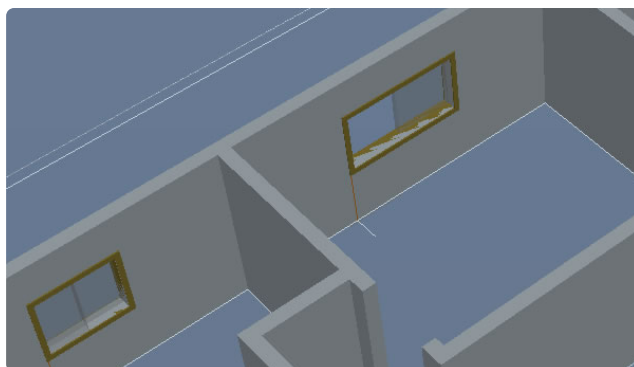
4. Vá até a aba “Janelas”, selecione a janela que está agrupada com referência de “1.20” e pressione as teclas “CTRL + C” para copiar. Vá até a aba do projeto e pressione as teclas “CTRL + V”, escolha um espaço para inserir a janela. Se for necessário ajuste a janela com a ferramenta “Rotação 3D”. Para encaixar a janela na abertura utilize a ferramenta “Mover”, use como referência o quadro da janela. Faça conforme a imagem indicada;



5. Definindo abertura no segundo quarto. Clique na ferramenta “Retângulo”, clique na linha guia, desloque o ponteiro do mouse para à direita, digite a medida “1.80” para comprimento e “1.00” para altura. Utilize a ferramenta “Empurrarpuxar” para definir o corte. Por fim, verifique se a camada ativa é a “Janela”, se não for, altere. Faça conforme a imagem indicada;



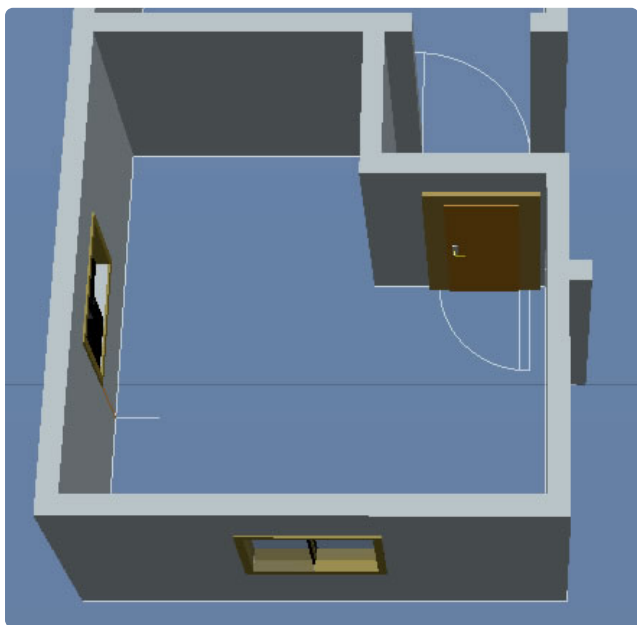
6. Vá até a aba “Janelas”, selecione a janela que está agrupada com referência de “1.80” e pressione as teclas “CTRL + C” para copiar. Vá até a aba do projeto e pressione as teclas “CTRL + V”, escolha um espaço para inserir a janela. Se for necessário ajuste a janela com a ferramenta “Rotação 3D”. Para encaixar a janela na abertura utilize a ferramenta “Mover”, use como referência o quadro da janela. Faça conforme a imagem indicada;



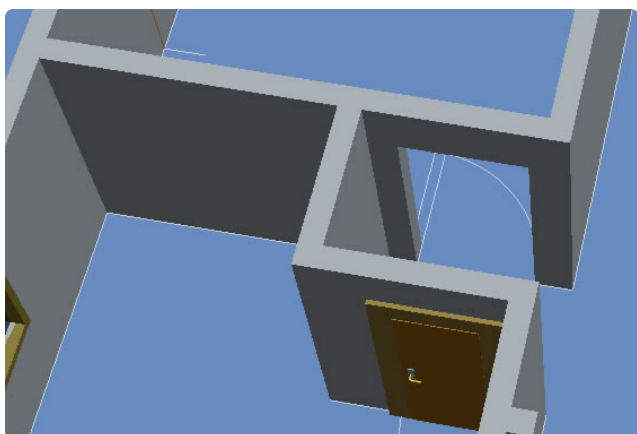
7. Abrindo o arquivo com o modelo das portas. Clique no “Menu do

Aplicativo/Abrir/Arquivos auxiliares/17/Portas”.
Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

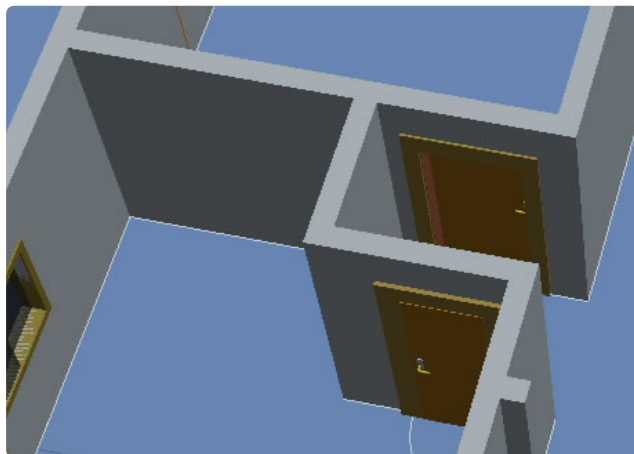
8. Copie a porta de “0.90”, utilize as teclas “CTRL + C”. Volte para a aba do projeto e pressione as teclas “CTRL + V”, escolha um espaço para inserir a porta. Se for necessário ajuste a porta com a ferramenta “Rotação 3D”. Para encaixar a janela na abertura utilize a ferramenta “Mover”, use como referência o quadro da port. Faça conforme a imagem indicada;



9. A abertura da porta tem uma altura de 2.10m, o restante deve ser fechado. Utilize a ferramenta “Retângulo” as medidas são de 0.20x1.10. Com a ferramenta “Empurrarpuxar” especifique uma altura de “0.5” direcionando para baixo. Selecione esta área e coloque na camada “Portas”. Faça conforme a imagem indicada;

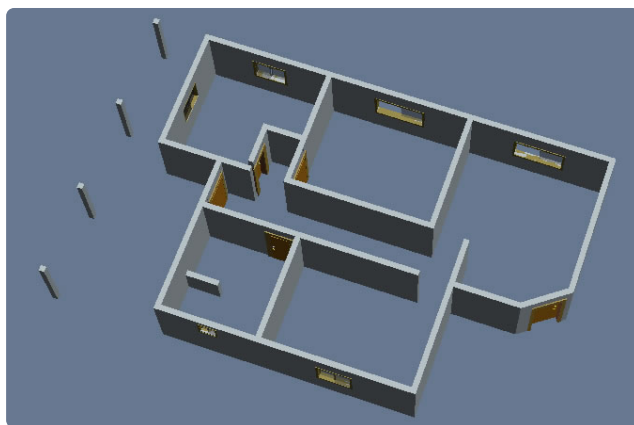


10. Vá até a aba “Portas”, selecione a porta de “1.10” e pressione as teclas “CTRL + C” para copiar. Volte para o projeto e pressione as teclas “CTRL + V”, escolha um espaço para inserir a porta. Se for necessário ajuste a porta com a ferramenta “Rotação 3D”. Para encaixar a porta na abertura utilize a ferramenta “Mover”, use como referência o quadro da porta. Faça conforme a imagem indicada;



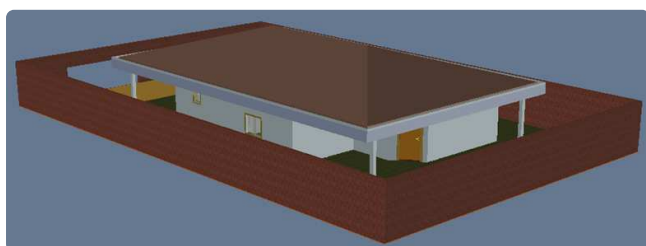
17.2. Exercícios de Fixação

1. Siga as instruções para concluir o projeto. A abertura da janela da sala é de 1.80x1.00, a da cozinha é de 1.20x1.00 e do banheiro é de 60x60. Acima das portas deve ser fechado a parede, as medidas de largura e comprimento vai depender da abertura, porém a altura é “0.5” para todas. Somente a abertura da cozinha não vai ter porta. Abra os arquivos “Portas” e “Janelas” que está na pasta “Arquivos auxiliares/17”. Faça conforme a imagem indicada.



Finalização da planta baixa foi refinado com a criação de uma laje, um telhado, e ainda levantaremos um muro. Além da conclusão do projeto iremos entender sobre animação e renderização.

18.0.1. Planta Baixa, Renderização e Animação



O projeto foi finalizado com a definição do piso interno com aplicação de um material, bem como ajustes das paredes acima das portas, aumento na abertura da cozinha, foi definido o formato da rampa, o gramado, o piso do quiosque e o muro. Observa-se um cuidado especial nas medidas e nos encaixes de cada elemento.

Animação

O AutoCAD fornece um recurso que permite criar uma animação em qualquer projeto, inclusive, a animação é salva de uma câmera movendo ou efetuando o pan.

Nota: O painel Animações permanece oculto por padrão. Para exibir o painel: clique em “Alternância de área de trabalho/” e selecione a opção “Personalizar”. Selecione “Modelagem 3D (atual)”.

Vá até a opção “Guias da faixa de opções” e clique no botão expandir [+].

Vá até a opção “Visualizar” e clique no botão expandir [+].

Selecione a opção “Renderização – Animações”.

Em propriedades, clique ao lado do “Mostrar” e ative o recurso selecionando “Sim”.



O painel exibe a ferramenta “Caminho do movimento da animação”, “Reproduzir animação”, “Pausar a animação”, “Gravar a animação”, “Salvar animação” e “Navegar”.

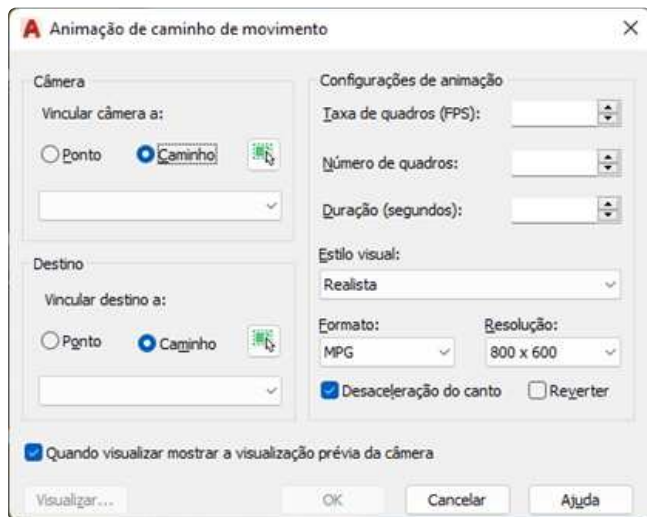
Caminho do movimento da animação

Utilizando este recurso podemos definir uma animação de caminho de movimento, conseguiremos controlar o movimento da câmera ao vincular ela e seu alvo a um ponto ou a um caminho.

Para que a câmera mova ao longo do caminho, é necessário fazer um vínculo a um determinado caminho.



As linhas que estão definindo um caminho servem de guia para a câmera e a linha reta serve como referência ou foco para a câmera.



Categoria Câmera

Esta categoria permite vincular a câmera com um ponto estático ou um caminho de movimento em um desenho.

Opção Ponto

Esta opção permite vincular uma câmera com um ponto estático em um desenho.

Opção Caminho

Esta opção permite vincula uma câmera com um caminho de movimento em um desenho. Um caminho pode ser uma linha, arco, arco em elipse, círculo, polilinha. polilinha 3D ou spline.

Opção Seta

Esta opção permite selecionar um ponto onde a câmera está localizada ou o caminho ao longo do qual a câmera percorre.

Categoria Destino

Esta opção permite vincular um destino a um ponto ou caminho.

Configurações da animação

Esta opção permite controlar a saída do arquivo de animação.

Taxa de quadro (QPS)

Aqui definimos como acelerar a execução da animação que é medida em quadros por segundo.

Especifique um valor de 1 a 60. O valor padrão é 30.

Número de quadros

Neste campo é exibido o número total de quadros na animação.

O valor apresentado neste campo determina o comprimento da animação. Ao alterar este número, o valor Duração é automaticamente recalculado.

Duração (segundos)

Neste campo podemos especificar a duração (em segundos) da animação.

Da mesma forma, ao alterar este número, o valor Número de quadros é automaticamente recalculado.

Estilo visual

Acessando esta lista são apresentando estilos visuais e predefinições de renderização que podem ser aplicados ao arquivo de animação.

Formato

Através desta lista podemos especificar o formato de arquivo para a animação.

Você pode salvar a animação em um formato de arquivo AVI, MOV, MPG ou WMV para futura execução. O formato MOV somente está disponível se o Apple QuickTime Player estiver instalado. O formato WMV está disponível e é a seleção padrão somente se o Microsoft Windows Media Player 9 ou posterior estiver instalado. Caso contrário, AVI é a seleção padrão.

Resolução

Através desta lista podemos definir a largura e altura da animação resultante em unidades de exibição de tela. O valor padrão é 320 x 240.

Renderização

A renderização é o processo de criação de uma imagem "raster" com base em objetos 3D de

uma cena. Um agente de renderização é utilizado para calcular a aparência dos materiais anexados a objetos em uma cena e, como a iluminação e as sombras são calculadas com base nas luzes colocadas em uma cena. As configurações ambientais e de exposição da renderização podem ser ajustadas para controlar a imagem renderizada final.

Nota: Uma imagem raster representa geralmente uma grade retangular de pixel ou pontos de cor.

REQUISITOS DO SISTEMA PARA O AUTOCAD 2022

Algumas dicas apresentadas pela Autodesk sobre o computador ideal para rodar recursos pesados como animação e renderização.

Sistema operacional

Windows 10 e Windows 11 de 64 bits.

Processador

Básico: 2,5 a 2,9 GHz

Recomendado: 3 GHz ou mais

Memória

Básico: 8GB

Recomendado: 16 GB

Placa de vídeo

Básico: GPU de 1 GB com 29 GB/s de largura de banda e compatível com DirectX 11

Recomendado: GPU de 4 GB com 106 GB/s de largura de banda e compatível com DirectX 12
GPU de 4 GB com 106 GB/s de largura de banda e compatível com DirectX 12

Espaço em disco: 10 GB

.NET Framework: versão 4.8 ou posterior.

Vamos conferir alguns recursos que são importantes para uma boa renderização.

Painel Luzes

Através deste recurso é possível criar uma luz que irradia em todas as direções de sua localização.



Ponto

Utilizando esta ferramenta podemos utilizar a luz puntiforme para obter efeitos gerais de iluminação.

Foco

A distribuição de luz de spot projeta um feixe focado de luz como uma lanterna, um spot direcional em um teatro ou uma luz de farol.

Distante

Utilizando esta ferramenta podemos especificar a direção da luz distante com dois pontos, um ponto de início e um segundo ponto de destino.

Luz de rede

Esta ferramenta permite criar uma representação 3D de intensidade de luz. É necessário definir a localização da origem da luz na área do desenho e localizar o ponto de destino onde o feixe de luz brilha.

Sol e localização

Status do sol: Ativa e desativa os efeitos de iluminação do sol na viewport atual.

Temos as opções “Plano de fundo de céu e Plano de fundo de céu e iluminação” que

determina se a iluminação do céu é calculada no momento de renderização.

Câmera

Está ferramenta define uma câmera e uma localização do alvo para criar e salvar vistas em perspectiva 3D de objetos.

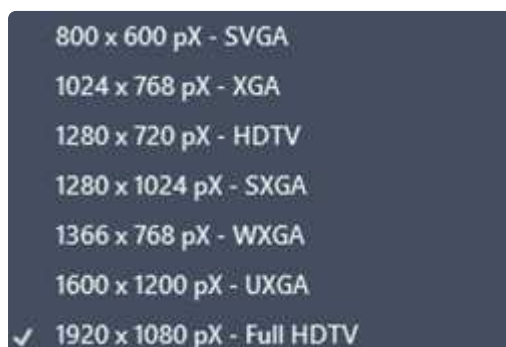
Painel Renderização

Através deste painel podemos iniciar o processo de renderização. Quando clicamos no ícone que representa uma chaleira, damos início ao processo que cria uma imagem fotorrealista ou realisticamente sombreada de um modelo 3D sólido ou de superfície.

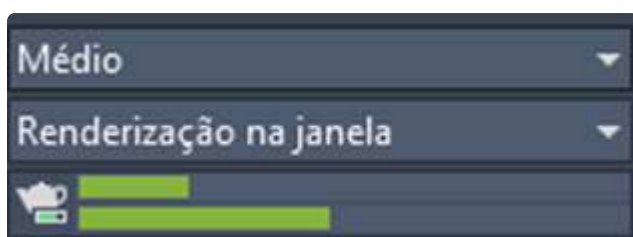
O processo de renderização é exibido na janela de renderização.



Através da seta indicativa para baixo podemos alterar o tamanho da janela de renderização.



Explore os tamanhos e veja o resultado renderizando o seu projeto.



Na caixa de listagem onde aparece a opção “Médio” é o local onde definimos o nível de renderização, basta ir trocando de nível e renderizando para visualizar as diferenças.

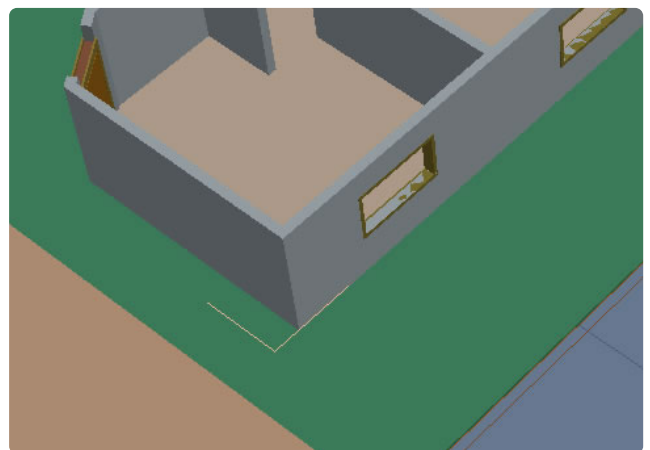
A próxima listagem permite definir o local onde a renderização será mostrada.

Abaixo encontramos o processo de evolução da renderização.

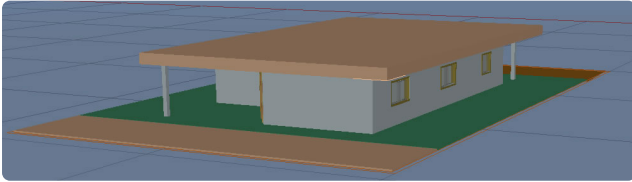
18.1. Exercícios Passo a Passo

1. Este exercício tem como objetivo dar continuidade ao nosso projeto, estaremos criando a laje e o telhado. Abra o AutoCAD 2022. Clique em Abrir e selecione o projeto que está na pasta “Arquivos auxiliares/18/Planta Baixa - Etapa Final”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

2. Criaremos uma laje e precisaremos expandir para fora da casa, para isso, precisaremos de uma linha de 1.7m no eixo “Y”, outra de 1.5m no eixo “X” e a última no eixo “Y” para dentro. Faça conforme a imagem indicada;



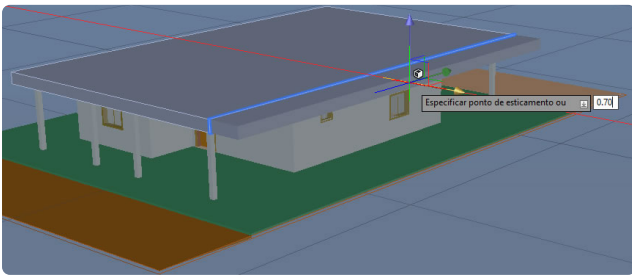
3. Para desenhar a laje usaremos a ferramenta “Caixa”. Clique na extremidade das duas linhas que desenhemos e desloque até a extremidade do pilar que está no outro lado da casa, definir uma altura de 0.5. Faça conforme a imagem indicada;



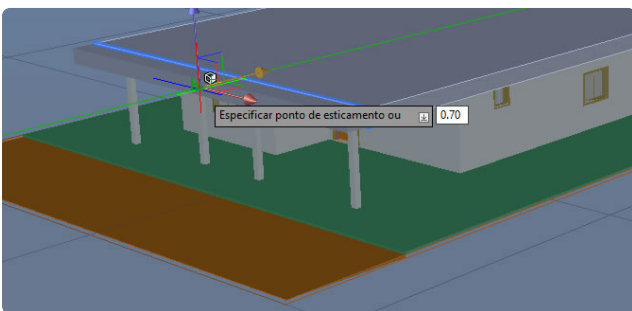
4. A laje deve ser colocada na camada “Laje”. Clique na laje, vá até o painel “Camadas”, selecione na lista a camada “Laje”;

5. A laje será estendida conforme for necessário, iniciaremos no lado da janela do banheiro. No painel “Seleção” clique na seta abaixo da opção “Nenhum filtro”, selecione “Face”;

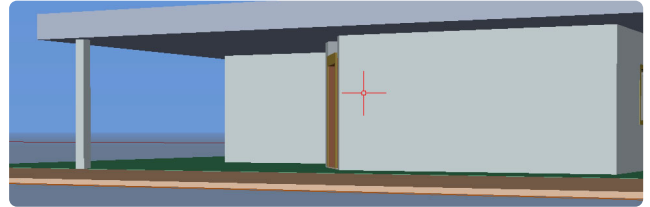
6. Clique no eixo “X”, arraste para frente e digite a medida entre aspas “0.70”. Faça conforme a imagem indicada;



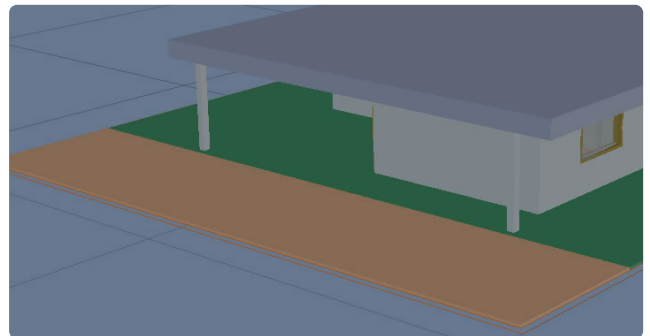
7. Agora precisamos estender o lado onde estão os pilares. Clique na ferramenta “Face”, clique no objeto eixo “Y”, arraste para frente e digite a medida entre aspas “0.70”. Faça conforme a imagem indicada;



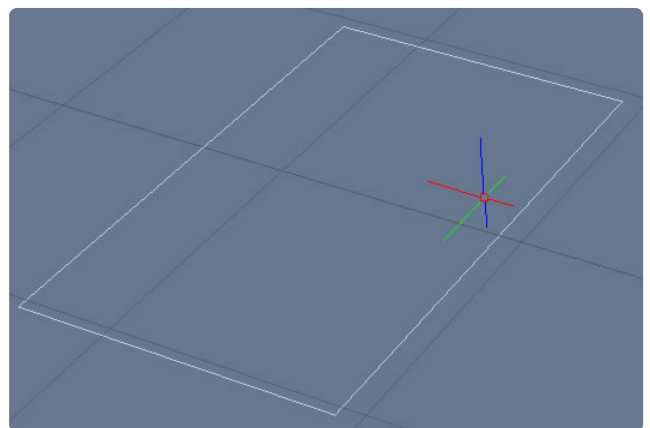
8. Desloque o pilar que está na porta diagonal 1.20m para frente. Clique no pilar, desloque o eixo “Y” para frente e digite a medida de “1.20” e, em seguida, pressione enter. Faça conforme a imagem indicada;



9. Faça uma cópia deste pilar no eixo “X” deslocando para à direita. Clique no pilar, clique na ferramenta “Copiar”, clique na extremidade do pilar, desloque no eixo “X” e digite “10.50” e, em seguida, pressione enter. Faça conforme a imagem indicada;



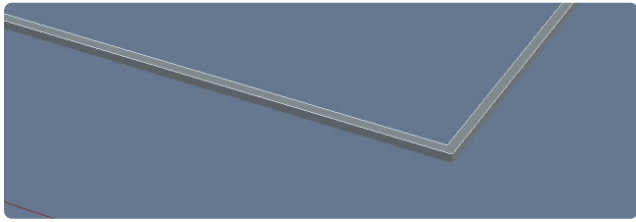
10. Crie um retângulo fora do desenho. Ajuste a visualização da tela. Clique na ferramenta “Retângulo”, informe as seguintes medidas 12.6x19.80. Faça conforme a imagem indicada;



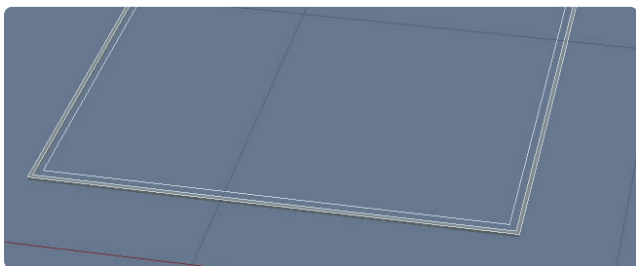
11. Crie um deslocamento de 10cm. Clique na ferramenta “Deslocamento”, digite “0.10”, clique na linha e desloque o ponteiro para dentro do retângulo;

12. Desloque o vão 10cm para baixo. Utilize a ferramenta “Empurrar/puxar”, vá até a primeira linha, desloque para baixo e digite “0.10” e, em seguida, pressione enter. Faça o mesmo com a

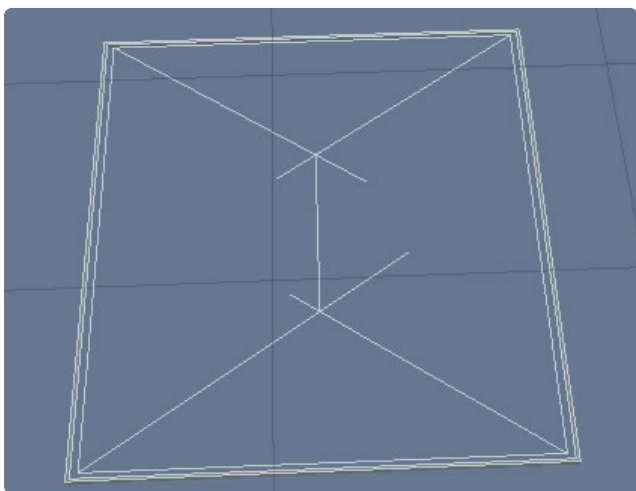
linha de dentro deslocando até dar um corte. Faça conforme a imagem indicada;



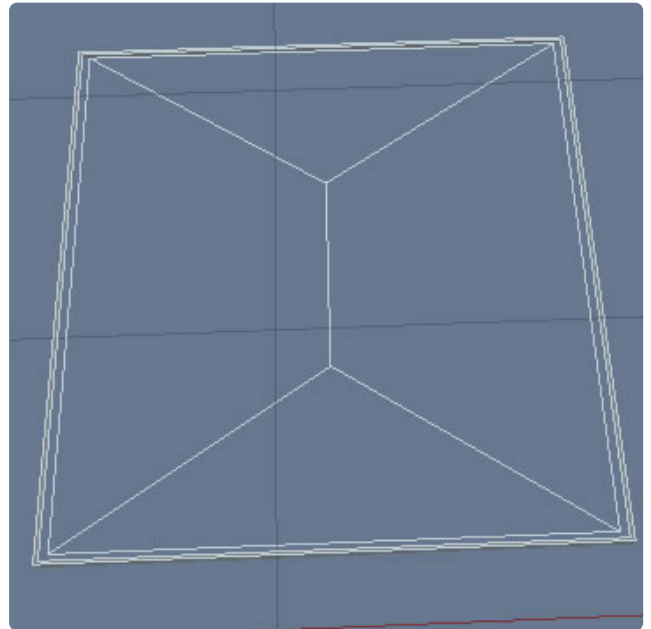
13. Desloque a segunda linha 20cm para dentro. Clique na ferramenta “Deslocamento”, digite a medida “0.20”, pressione enter. Vá até a linha, clique e arraste para dentro. Faça conforme a imagem indicada;



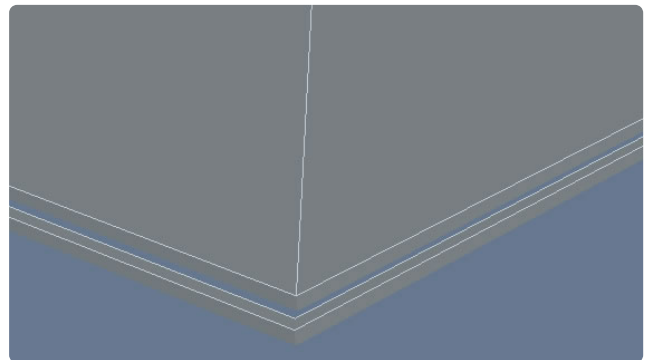
14. Crie linhas para levantar um telhado, mas antes o ângulo deve ser de 45°. Clique no botão “Rastreamento polar”, selecione o ângulo de 45. Faça as linhas conforme a imagem indicada;



15. Clique na ferramenta “Aparar” e exclua as linhas que sobraram. Faça conforme a imagem indicada;



16. Utilize a ferramenta “Empurrar/puxar” no retângulo base destas linhas, a medida vai ser de “0.10”. faça conforme a imagem indicada;

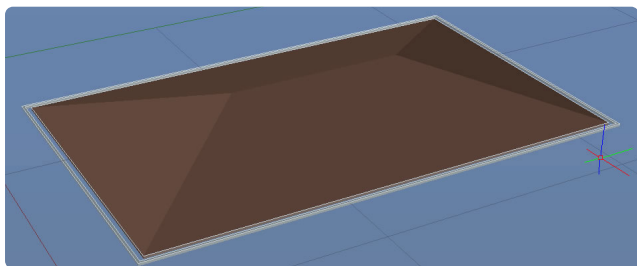


17. Para elevar o telhado precisamos estampar as linhas no retângulo de base, para isso clique nas linhas. No painel “Editar sólidos” clique na seta ao lado de “Extrair arestas”. Selecione “Estampar”;

18. Clique no retângulo de base, e logo em seguida, clique nas linhas, cada linha que for selecionada, o AutoCAD vai perguntar se é para excluir ou não a linha de origem, digite “S” e pressione enter até confirmar;

19. Passe este retângulo de base para a camada telhado, primeiramente clique no retângulo, logo em seguida, acesse a camada através do painel “Camadas” e escolha “Telhado”. Através do painel “Seleção” escolha “Aresta” e clique na linha central, desloque o eixo para cima

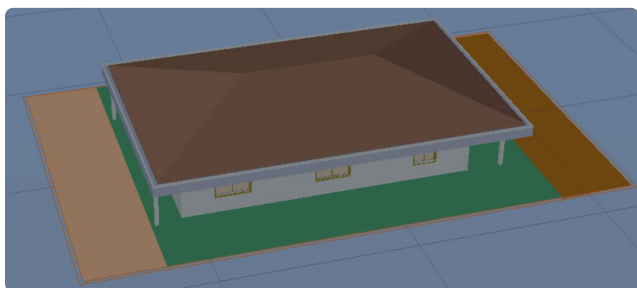
e informe a medida "1.80". Faça conforme a imagem indicada;



20. Selecione todos os objetos do telhado, Clique com o botão direito do mouse dentro da área selecionada, escolha "Grupo/Grupo";

21. Ative a camada "Laje". Vá até o painel "Camadas" e ative a camada;

22. Selecione e mova o telhado para a extremidade da laje. Faça conforme a imagem indicada;

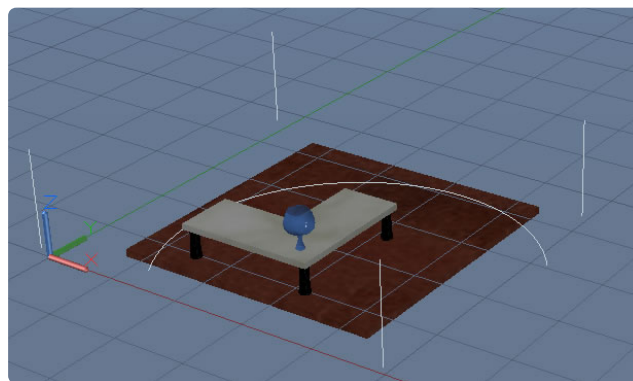


23. Criando uma animação. Acesse a pasta "Arquivos auxiliares/18/Taça Ambiente". Acesse o "Menu do Aplicativo/Abrir". Qualquer dúvida, chame o seu instrutor;

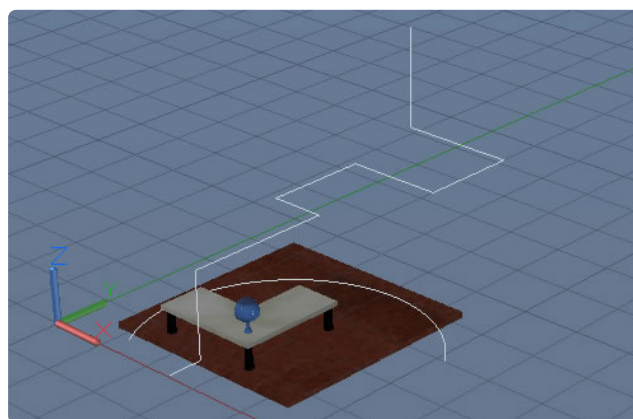
24. Ativando o painel animação. Clique no botão "Alternância de área de trabalho", selecione "Personalizar";

25. Clique em "Modelagem 3D (atual)", no lado direito clique no sinal de [+] ao lado da opção "Guias da faixa de opções", clique no sinal de [+] ao lado da opção "Visualizar", clique em "Renderização - Animações", ao lado da opção "Mostrar" clique para abrir a lista e selecionar "Sim" para habilitar o painel. Clique "OK";

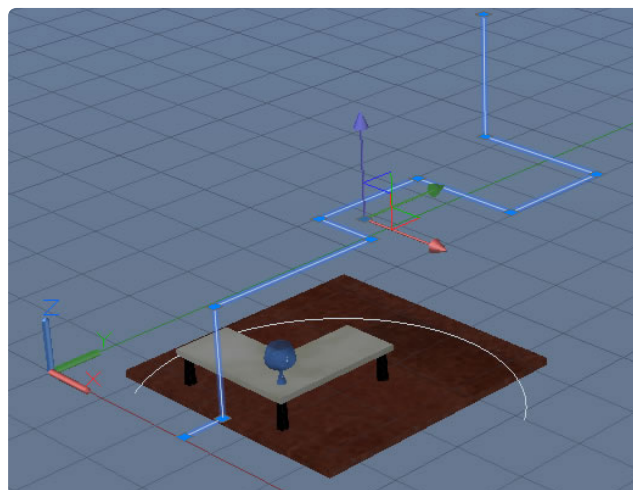
26. Criando a linha guia como referência para a câmera, utilize o "Arco". Faça conforme a imagem indicada;



27. Criando o caminho de visitação, utilize linhas e crie um caminho semelhante a imagem indicada.



28. As linhas devem ser unidas pela ferramenta "Unir" que está no painel "Modificar". Faça conforme imagem indicada;

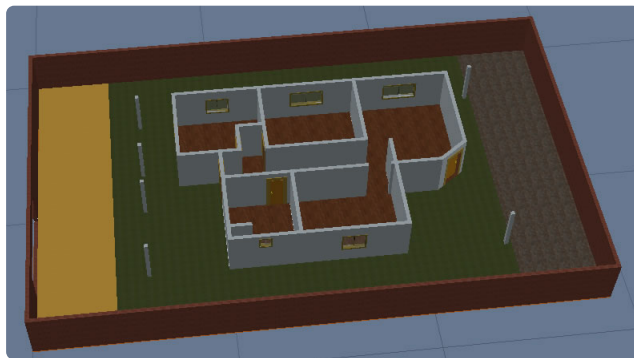


29. Clique em "Visualizar", selecione "Caminho do movimento da animação". Em "Câmera" clique na "Seta" e selecione o caminho definido por linhas. Em "Destino" clique na "Seta" e selecione a linha guia. Em "Duração" digite 12,

em “Resolução” escolha 1024x768 e clique em Visualizar.

18.2. Exercícios de Fixação

1. Este exercício tem como objetivo aplicar materiais no piso do quiosque, na rampa e no gramado. Levantar o muro ao redor do terreno e abrir um portão no mesmo lado da rampa. Aplique materiais conforme sua preferência, pode ser aplicado em outras partes do projeto. A medida do muro é de 2.60m. A medida do portão é de 5x1.80m. Ampliar a entrada da cozinha para "0.30". Ajustar as paredes acima de cada porta. Abra o arquivo que está na pasta “Arquivos auxiliares/18/Planta Baixa - Etapa Final”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor. Faça as alterações conforme suas preferências, a imagem indicada é um exemplo.



2. Praticando a renderização. Abra o arquivo “Painéis” que está na pasta “Arquivos auxiliares/18”. Qualquer dúvida, chame o seu instrutor. Aplique alguns materiais em todos os objetos da cena e renderize no tamanho “1600x1200 pX-UXGA”. Aplique uma câmera. Escolha suas preferências de materiais e aplicação de câmera e luz. Como referência criamos um exemplo, conforme a imagem indicada.