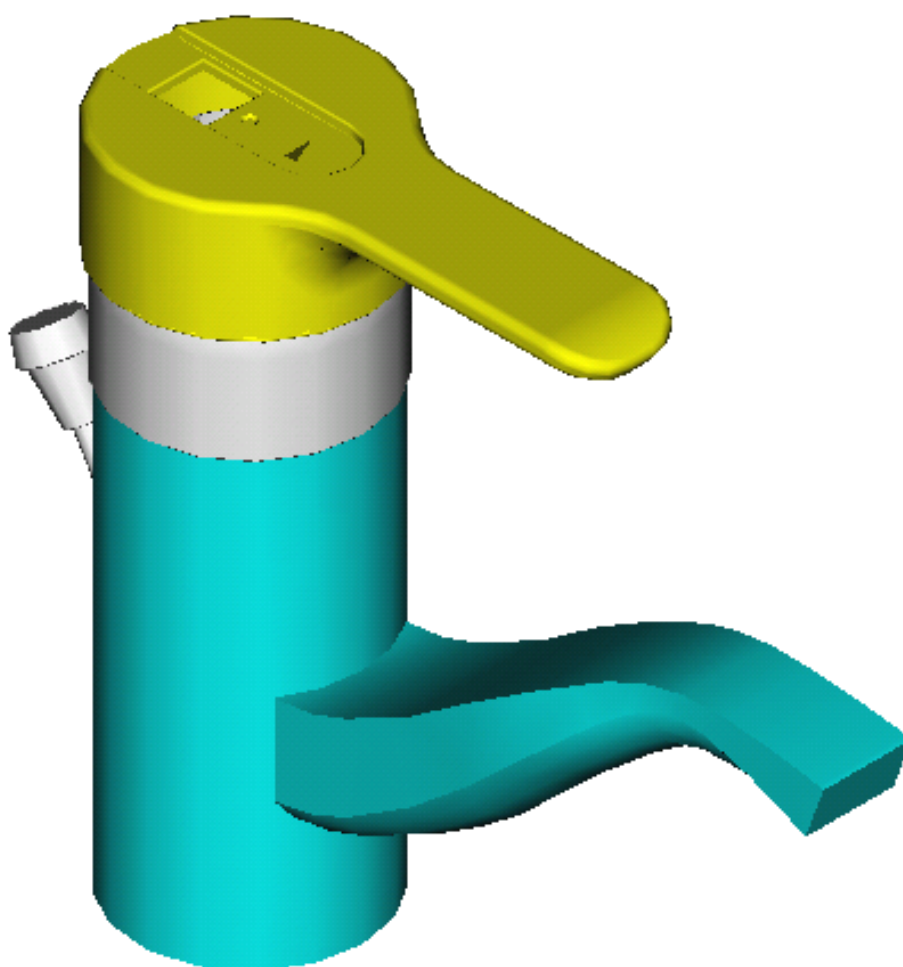


Mechanical Desktop 4.0

TUTORIAL



Agradecemos o seu interesse neste tutorial e desejamos-lhe boa sorte.

Data: 18-10-99

Documento disponível em:

www.micrograf.nt/mcad

Índice

1.1 Ângulos de saída.....	2
1.1.1 Inicialização.....	2
1.1.2 Dividir faces.....	2
1.1.3 Divisão do ecrã.....	3
1.1.4 Ângulo de saída.....	3
1.2 Loft e Sweep (Perfilar e Varrer).....	8
1.2.1 Criação de um loft.....	8
1.2.2 Criação de um Sweep.....	11
1.3 Congelar/Descongelar Features.....	14
1.3.1 Inicialização.....	14
1.3.2 Congelar features individualmente.....	15
1.3.3 Congelar por tipo de features.....	15
1.3.4 Congelar/Descongelar features por grupos.....	16
1.4 Editar um esboço.....	18
1.4.1 Inicialização.....	18
1.4.2 Edição do esboço.....	19
1.5 Separação de partes.....	21
1.5.1 Inicialização.....	21
1.5.2 O comando Part Split.....	21
1.5.3 Controlar a visibilidade dos sólidos.....	22

1.1 Ângulos de saída

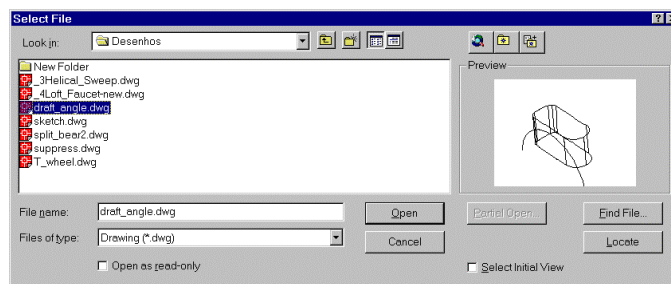
Dar ângulos de saída às faces é um passo extremamente importante para todos os projectistas de moldes e fundição. Muitas das vezes tem de dividir as faces para depois podes dar o ângulo de saída à parte pretendida da face. Os passos seguintes indicam como esta função actua.

1.1.1 Inicialização

Para os fins deste tutorial abra o desenho:

Menu: File – Open

Abre-se a janela do AutoCAD que permite seleccionar o ficheiro que pretende abrir.

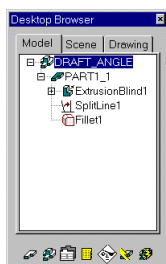


Selecione **Draft_angle** e faça **Open**.

Dar ângulos a faces pode ser realizado de diversas formas. Por vezes o ângulo de inclinação da face é definido em relação a um plano de referência e noutras é definido relativamente a uma aresta. Ainda, existe a possibilidade de a inclinação ser dada a toda uma face ou apenas a parte da face. Neste último caso a face pode ser parametricamente dividida. Neste exemplo queremos dividir todas as faces na aresta definida pela projecção do arame. Depois pretende aplicar-se um ângulo de saída de 10 graus às faces na parte superior e um ângulo de saída de 5 graus às faces inferiores.

Expanda o explorador do desenho.

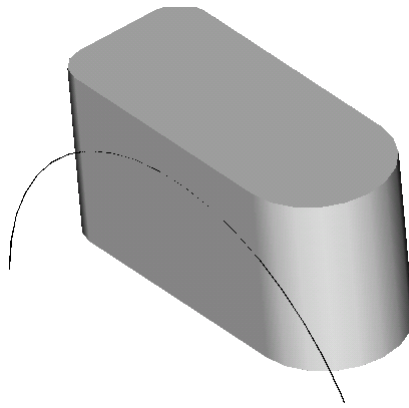
No **Browser**, selecione o sinal + à esquerda do ícone de **DRAFT_ANGLE**.



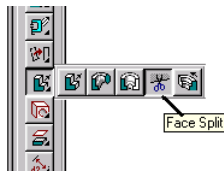
A imagem anterior mostra o resultado da operação.

1.1.2 Dividir faces

Note que já existe um ícone com o nome **Split Line**, isto quer dizer que já houve um conjunto de operações anteriores, no plano onde se encontra o arame, onde foi criada e resolvida a linha de projecção à semelhança dos perfis, só que neste caso o que foi resolvido foi chama-se *split line*. Todos os restantes passos são iguais aos dos perfis (incluindo a cotação).



A seguir vamos projectar o arame sobre o sólido para dividir as faces.



Selecione o ícone de **Face Split**

Às seguintes mensagens responda como exemplificado:

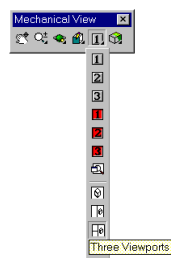
Enter facesplit type [Planar/pRoject] <pRoject>: **ENTER**

Select faces to split or [All]: **A**

Select faces to remove or [All/aDd]: **ENTER**

1.1.3 Divisão do ecrã

Quando se trabalha a 3D, é obrigatório dividir o ecrã e ter diversas direcções de visualização do modelo. Caso contrário nunca terá a noção de volume.



Da barra de ferramentas **Mechanical View** seleccione a opção **Three Viewports** para dividir o ecrã em 3.

Nota: pode também introduzir na linha de comando os números 1,2,3 e 4 conforme o número de janelas de visualização que pretende ter.

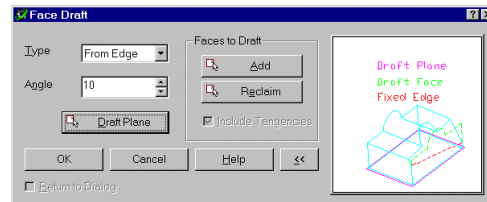
1.1.4 Ângulo de saída

Neste passo vamos dar ângulo de saída às faces superiores.



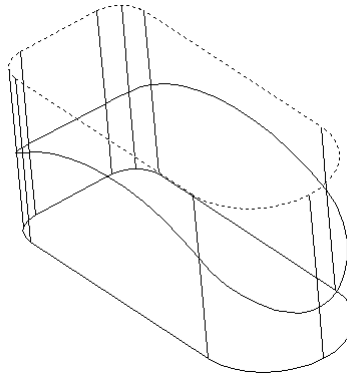
Selecione o ícone de **Face Draft**

Abre-se a janela seguinte, que permite especificar os parâmetros para o ângulo de saída.



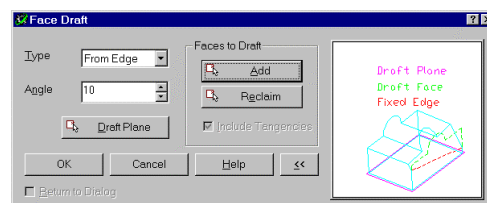
Selecione as seguintes opções na janela: **Type=From Edge**, **Angle=10** e selecione o botão **Draft Plane**

Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

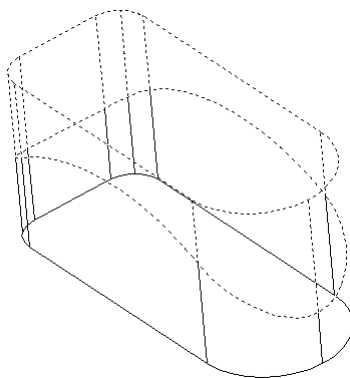


Select draft plane (planar face or work plane): **Selecione a face indicada**
Enter an option [Next/Accept] <Accept>: **Quando a face estiver em destaque faça ENTER**
Draft direction [Flip/Accept] <Accept>: **ENTER**

A opção de **Flip** permite alternar o sentido de medida do ângulo de inclinação. Aparece um ícone que representa um cone com a direcção de medida actual.

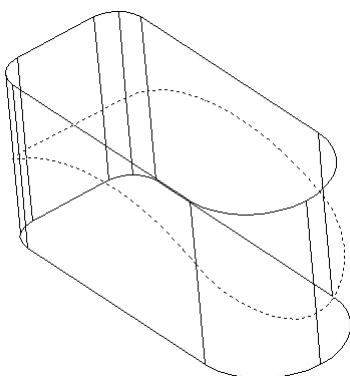


Selecione o botão **Add** (em Faces to Draft).

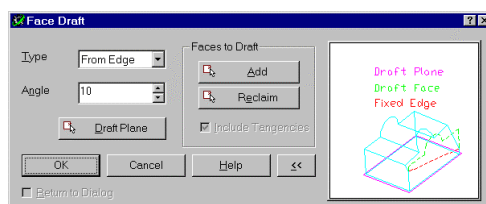


Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

Select faces to draft (ruled faces only): **Selecione a face indicada**
 Enter an option [Next/Accept] <Accept>: **Quando a face estiver em destaque faça ENTER**
 Select faces to draft (ruled faces only): **ENTER**



Select fixed edge: **Selecione a aresta de divisão das faces**
 Select fixed edge: **ENTER**



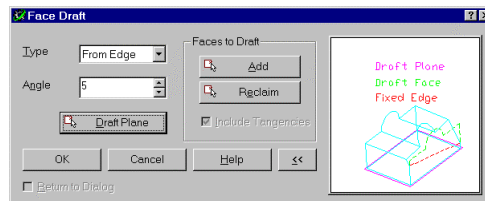
Selecione o botão **OK**.

O passo seguinte será repetir o procedimento para a face inferior, agora dando um ângulo de saída de 5 graus.



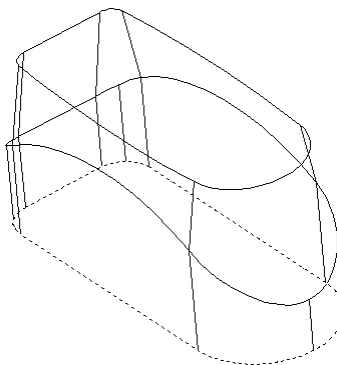
Selecione o ícone de **Face Draft**

Abre-se a janela seguinte, que permite especificar os parâmetros para o ângulo de saída.

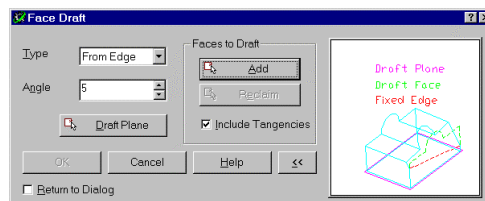


Selecione as seguintes opções na janela: **Type=From Edge**, **Angle=5** e selecione o botão **Draft Plane**

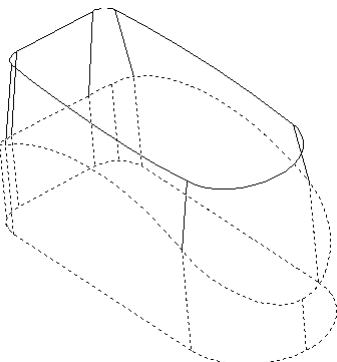
Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:



Select draft plane (planar face or work plane): **Selecione a face indicada**
 Enter an option [Next/Accept] <Accept>: **Quando a face estiver em destaque faça ENTER**
 Draft direction [Flip/Accept] <Accept>: **ENTER**

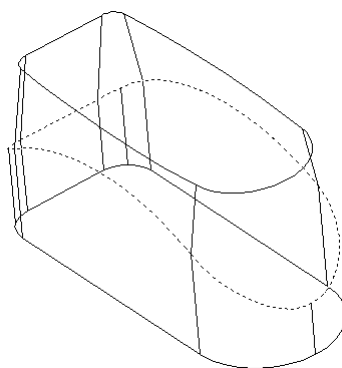


Selecione o botão **Add** (em Faces to Draft).

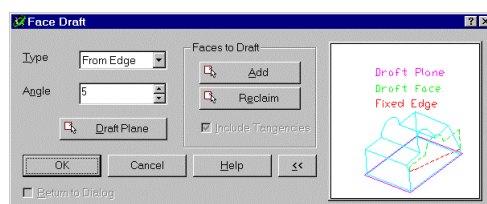


Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

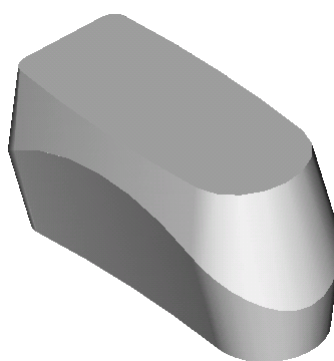
Select faces to draft (ruled faces only): **Selecione a face indicada**
 Enter an option [Next/Accept] <Accept>: **Quando a face estiver em destaque faça ENTER**
 Select faces to draft (ruled faces only): **ENTER**



Select fixed edge: **Selecione a aresta de divisão das faces**
 Select fixed edge: **ENTER**



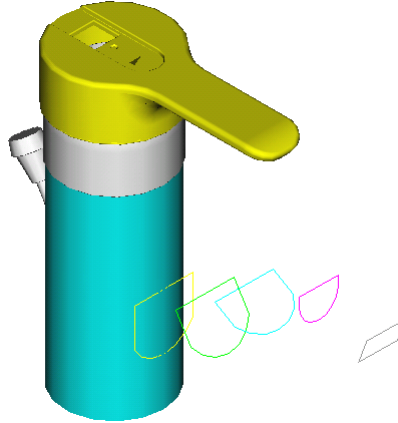
Selecione o botão **OK**.



1.2 Loft e Sweep (Perfilar e Varrer)

1.2.1 Criação de um loft

Neste desenho utilizando os vários perfis existentes vai criar uma forma loft.

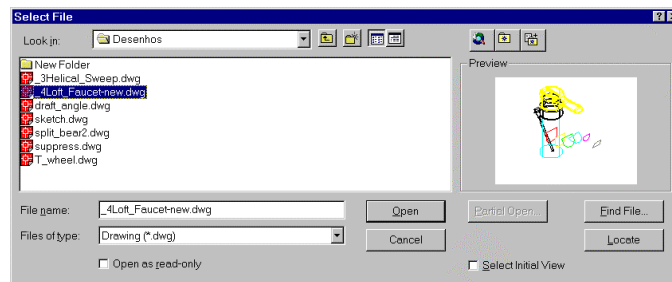


1.2.1.1 Inicialização

Para os fins deste tutorial abra o desenho:

Menu: File – Open

Abre-se a janela do AutoCAD que permite seleccionar o ficheiro que pretende abrir.



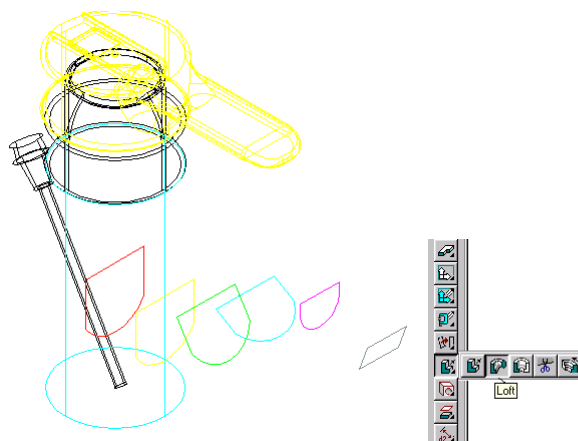
Selecione **_4loft_faucet_new.dwg** e faça **Open**.

O Loft no Mechanical Desktop tem muitas opções para além da simples criação de geometrias perfiladas. Pode, por exemplo, controlar como o loft se une ao sólido existente (perpendicularmente ou com um determinado ângulo), forma do loft, etc. Neste exemplo, numa torneira, pretende acrescentar uma geometria que evolui gradualmente desde um rectângulo até um semi-círculo. Note que os perfis se encontram em planos não paralelos.

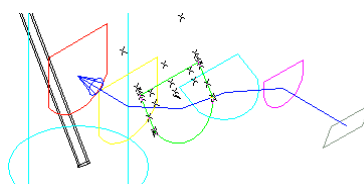


Altere para a visualização em arame.

1.2.1.2 Criação do loft paramétrico



Selecione o ícone **Loft**.



Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

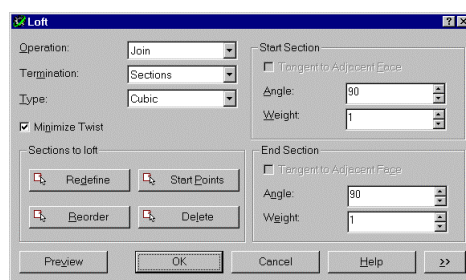
Command: _amloft

Select profiles or planar faces to loft: **Selecione os perfis pela ordem indicada**

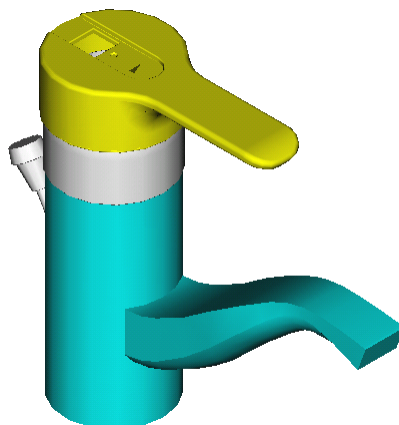
Select profiles or planar faces to loft or [Redefine sections]: **ENTER**

Nota: Estes perfis foram criados em planos de trabalho previamente definidos e resolvidos à semelhança de um perfil.

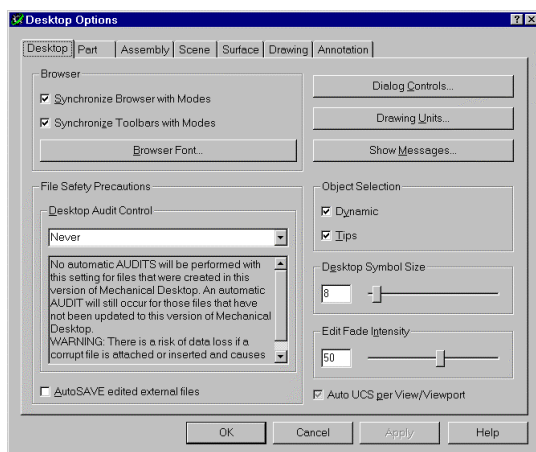
Abre-se a janela seguinte que permite definir os parâmetros do Loft.



Selecione a operação booleana **Join** e defina as restantes opções de acordo com a figura. Faça **Ok**.

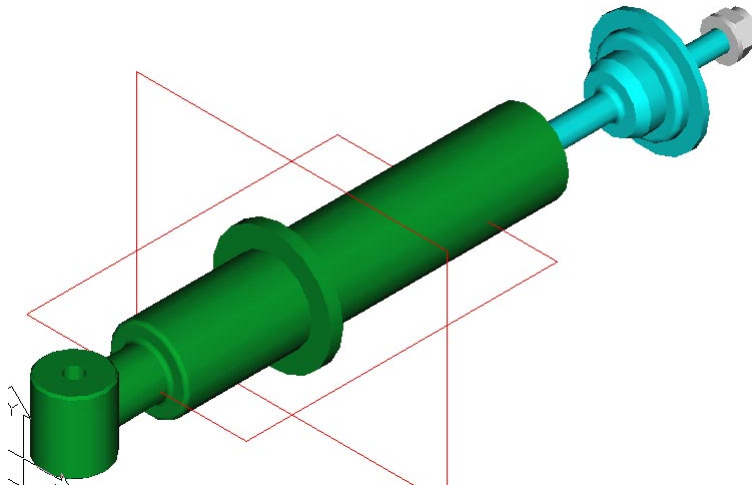


Nota: Se nas preferências do Mechanical Desktop estiver activa a opção de selecção dinâmica, quando o cursor se aproxima de uma determinada face, esta fica em destaque simbolizando que pode ser utilizada para selecção.



1.2.2 Criação de um Sweep

Neste desenho vai criar um mola em hélice.

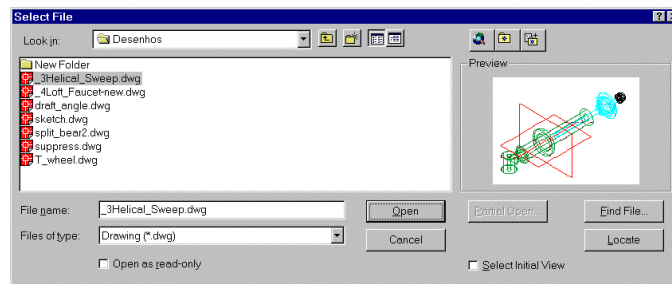


1.2.2.1 Inicialização

Para os fins deste tutorial abra o desenho:

Menu: File – Open

Abre-se a janela do AutoCAD que permite seleccionar o ficheiro que pretende abrir.



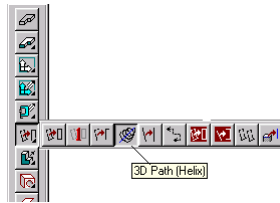
Selecione **_3helical_sweep.dwg** e faça **Open**.

Os caminhos em hélice são muito úteis para a criação de molas, componentes roscados, sem-fins, etc. Neste exemplo vamos criar uma mola necessária para um sistema de amortecimento. A janela para a geração de caminhos helicoidais paramétricos tem muitas opções, os quais podem ser definidos consoante os parâmetros de desenho. Neste exemplo vamos criar um caminho helicoidal definido pela altura e passo, e diâmetro. Para além disto vamos criar um plano perpendicular no início do caminho. Depois criamos o perfil para o varrimento ao longo do caminho helicoidal.

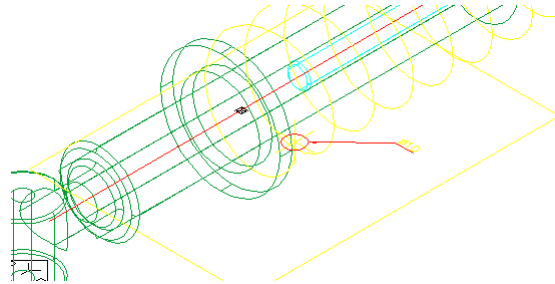


Altere para a visualização em arame.

1.2.2.2 Caminho helicoidal paramétrico



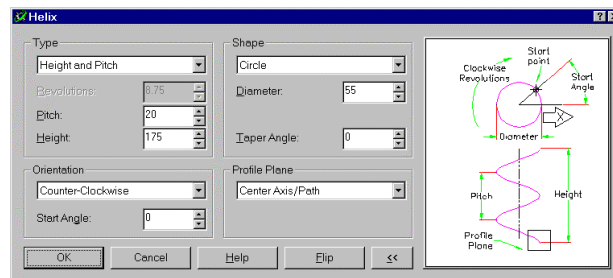
Selecione o ícone **3D Path**.



Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

Enter path type [Helical/Spline/Edge/Pipe] <Helical>: **ENTER**
 Select work axis, circular edge, or circular face for helical center: **Selecione o eixo vermelho**

Abre-se a janela seguinte que permite definir os parâmetros do Loft.



Selecione as opções: **Height & Pitch; Height= 175, Pitch=20, Diameter= 55, Shape= Circle**
Profile plane= Center axis/path
 Selecione o botão **Flip** para mudar a direcção da mola.
 Faça **OK**

Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

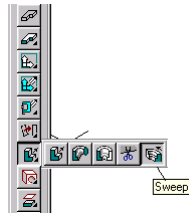
Plane=Parametric
 Select edge to align X axis or [Z-flip/Rotate] <accept>: **ENTER**

Neste momento apenas criou o caminho parametrico, falta criar o perfil e fazer o seu varrimento ao longo do caminho helicoidal.



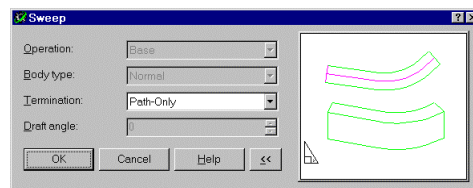
Desenhe um círculo com centro no WorkPoint como exemplificado na figura anterior. Resolva o círculo e **cote-o** com o diâmetro de 10.

Nota: se o perfil não ficar totalmente resolvido aplique uma restrição de concêntrico relativamente ao WorkPoint.

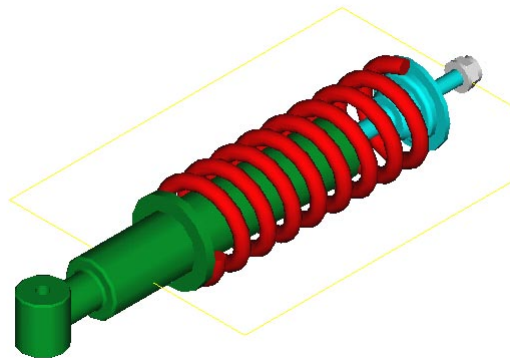


Selecione o ícone **Sweep**.

Abre-se a janela para configurar o sweep, que neste caso de caminhos helicoidais não tem opções disponíveis.



Faça **OK**.



1.3 Congelar/Descongelar Features

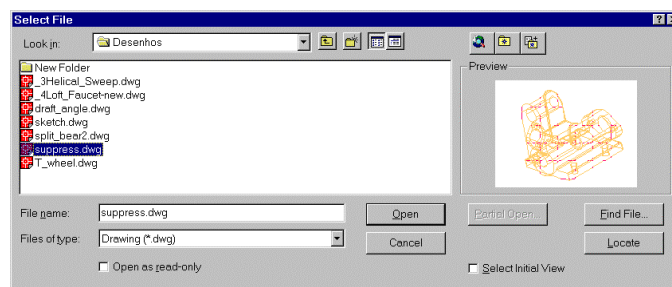
Uma das características mais interessantes do Mechanical Desktop é a supressão de features. Esta característica é muito útil em aplicações de cálculo por elementos finitos e em desenho de concepção. Com esta característica podem ser facilmente desenvolvidas alternativas ao modelo corrente, e podem ser invocadas assim que for necessário. Este exemplo apresenta o princípio de funcionamento desta função.

1.3.1 Inicialização

Para os fins deste tutorial abra o desenho:

Menu: File – Open

Abre-se a janela do AutoCAD que permite seleccionar o ficheiro que pretende abrir.



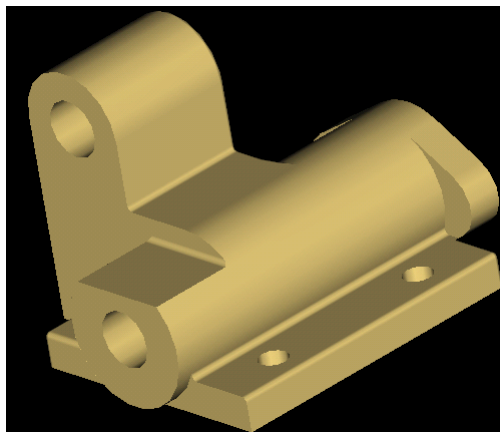
Selecione **SUPPRESS.DWG** e faça **Open**.

Assegure-se que no mesmo directório onde abriu o desenho suppress.dwg se encontra o ficheiro **suppress.xls**.

Expanda o conteúdo do desktop browser.



Sombreie o modelo.

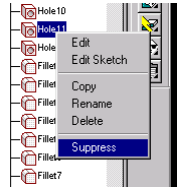


Este componente foi criado com todos os detalhes, mas com a intenção de analisar o modelo alguns dos furos e boleados não são necessários, uma vez que apenas aumentam os tempos de geração da malha e de cálculo, e não tem significado nos resultados. Ao suprimir features é importante a liberdade de selecção. No Mechanical Desktop pode suprimir features individualmente, todas as features de um

determinado tipo, e também com a ajuda de uma folha de excel, à semelhança dos parâmetros.

Use o **3DOrbit** para visualizar a peça.

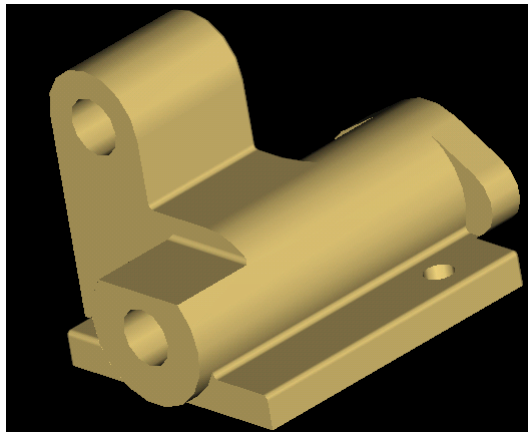
1.3.2 Congelar features individualmente



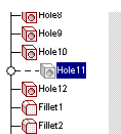
Selecione com o botão direito a feature **Hole11** e selecione **Suppress**

Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

The highlighted features will be suppressed.
Continue? [Yes/No] <Yes>: **ENTER**

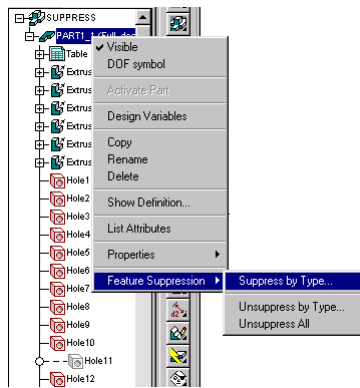


Na mensagem anterior confirmou a supressão do furo que se encontrava assinalado. A imagem anterior mostra o resultado da operação.



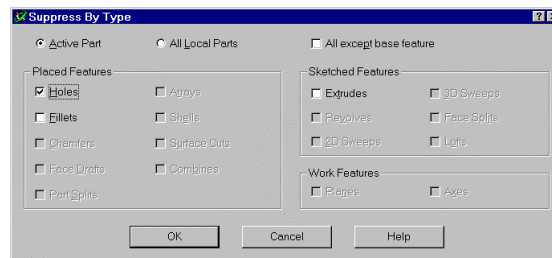
Nota: Repare que a representação do furo no Desktop Browser mudou para tons de cinzento para assinalar que a feature se encontra congelada.

1.3.3 Congelar por tipo de features



Selecione com o botão direito a feature **Part1_1** e selecione **Feature Suppression** e **Suppress by type**.

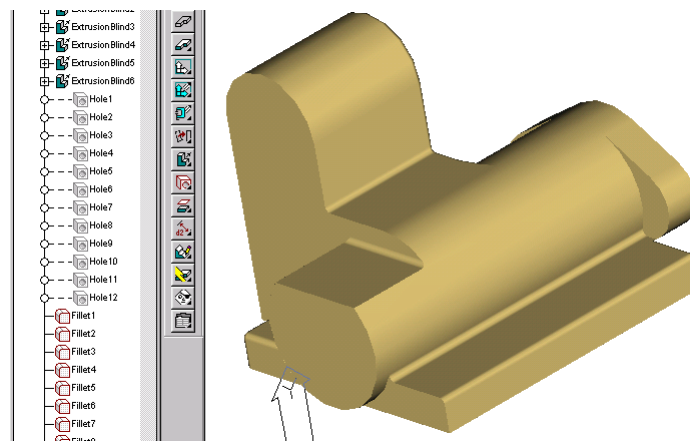
Abre-se a janela de diálogo que permite seleccionar as features que devem ser suprimidas.



Selecione **Holes**, e faça **OK**

Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

The highlighted features will be suppressed.
Continue? [Yes/No] <Yes>: **ENTER**



A imagem anterior mostra o resultado da operação.

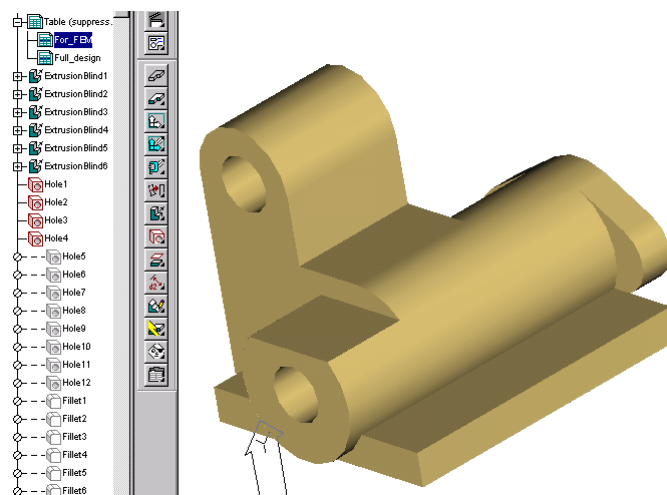
Volte a repor a situação inicial seleccionando com o botão direito sobre **PART1_1**, no browser e selecione **Feature Suppression** e depois **Unsuppress All**

1.3.4 Congelar/Descongelar features por grupos

Para seleccionar um grupo de features pode usar uma tabela de excel como se exemplifica de seguida.

Selecione com o botão direito **Table (Supress.xls)** e depois selecione **Update** para ligar o desenho à tabela de excel existente.

Faça duplo clique em **For_FEM** abaixo de **Table (Supress.xls)**.



A imagem anterior mostra o resultado da operação.

Faça duplo clique em **Full_design** abaixo de **Table (Supress.xls)**, para repor a situação anterior.

1.4 Editar um esboço

Muitas vezes durante o processo natural de desenvolvimento de um projecto, terá a necessidade de refazer algumas das features e até o esboço que lhes deu origem. Ao refazer o esboço pode, inclusive, adicionar/eliminar novos arames se necessário.

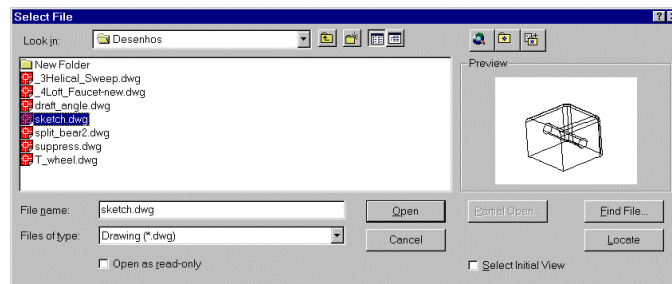
Neste exemplo vamos acrescentar geometria nova ao esboço da feature base e actualizar o modelo.

1.4.1 Inicialização

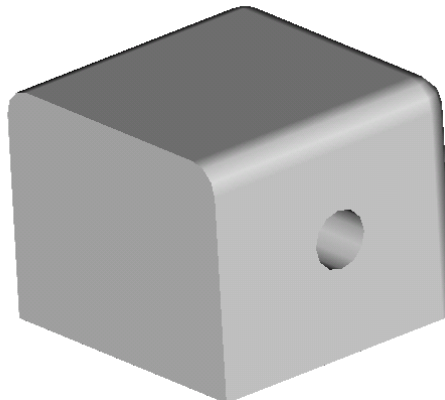
Para os fins deste tutorial abra o desenho:

Menu: File – Open

Abre-se a janela do AutoCAD que permite seleccionar o ficheiro que pretende abrir.

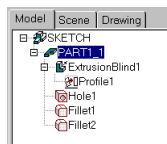


Selecione **SKETCH.DWG** e faça **Open**.



7

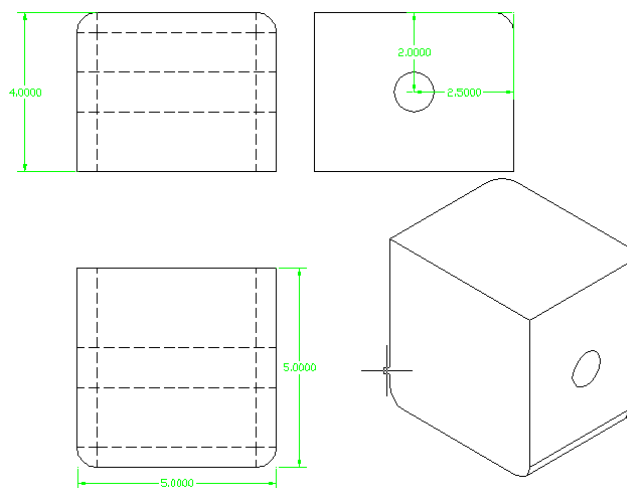
A figura anterior mostra a peça contida no desenho.



Expanda o conteúdo do browser como exemplificado na figura anterior.

Nota: Assegure-se que o conteúdo da primeira extrusão também se encontra aberto, de forma a que **Profile 1** esteja visível.

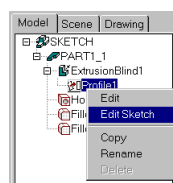
Selecione o separador **Drawing** no browser.



A imagem anterior mostra o desenho de vistas que foi definido anteriormente.

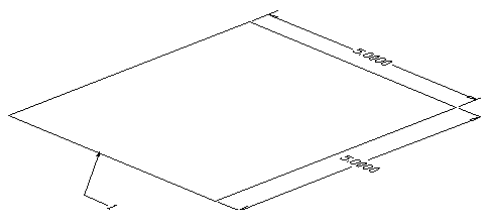
Selecione o separador **Model** no browser.

1.4.2 Edição do esboço



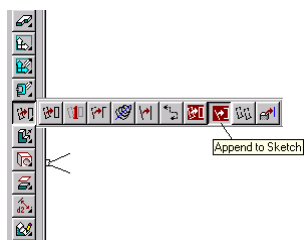
Selecione com o botão direito sobre **Profile 1** no browser, e do menu selecione **Edit Sketch**.

A imagem seguinte mostra a imagem que aparece no ecrã.

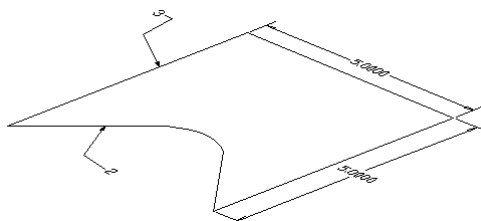


Apague a entidade **1**.

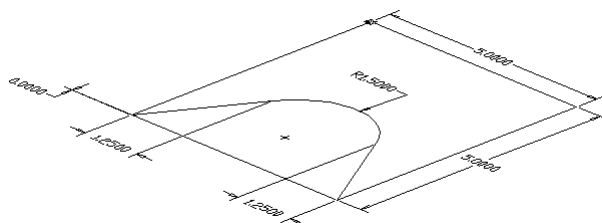
Desenhe a entidade **2** (ver figuras seguinte) utilizando o comando **Pline**.



Selecione o ícone **Append to Sketch** da barra de ferramentas **Part Modeling**.



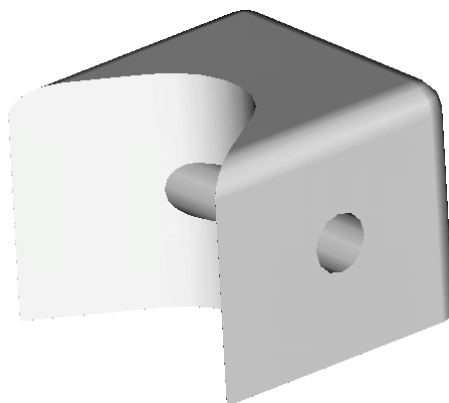
Selecione as entidades assinaladas por **2 & 3**.



Acrescente as cotas e restrições como exemplificado na figura.

Actualize o modelo com o **Amupdate**.

A figura seguinte mostra o resultado das operações.



Selecione o separador **Drawing** no browser.

As vistas são automaticamente actualizadas.

1.5 Separação de partes

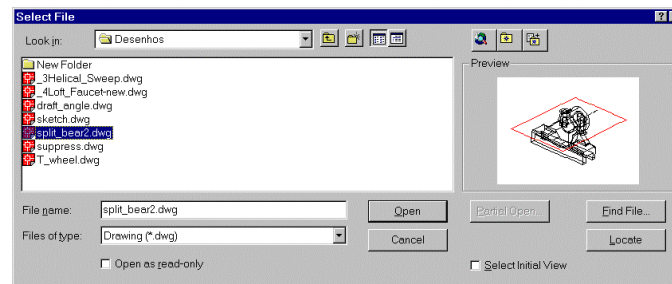
Uma das novas características do Mechanical Desktop é o Part Split-Separação de Partes. Muitas vezes algumas partes são construídas como um único componente e depois têm de ser separados em partes de acordo com os processos de fabrico e de montagem. Por vezes há a necessidade de separar a bucha da cavidade em moldes para injeção de plástico. Neste exercício iremos ver como funciona este comando.

1.5.1 Inicialização

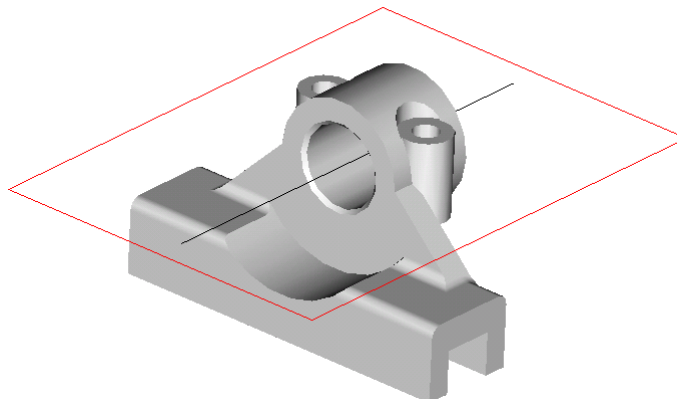
Para os fins deste tutorial abra o desenho:

Menu: File – Open

Abre-se a janela do AutoCAD que permite seleccionar o ficheiro que pretende abrir.



Selecione **SPLIT_BEAR2.DWG** e faça **Open**.

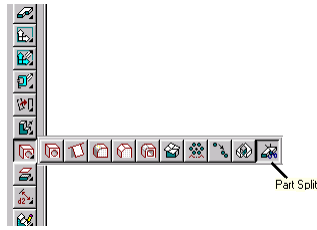


A figura anterior mostra a peça contida no desenho.

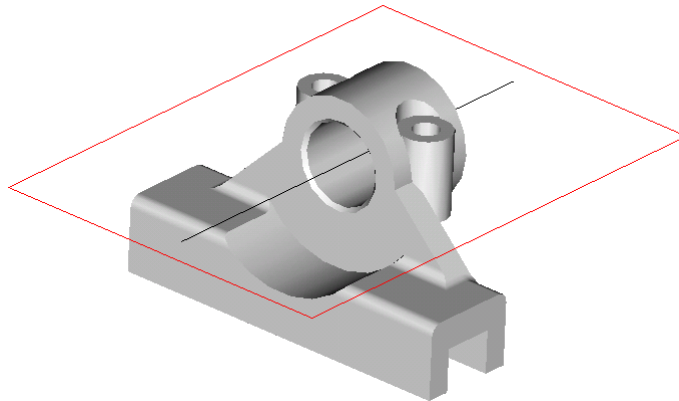
Expanda todo o conteúdo do browser.

Esta é a peça principal de um suporte de uma chumaceira. Neste desenho a peça encontra-se definida como sendo um única peça. Mas para indicações de montagem vai ter de ser separada em duas partes com a ajuda de um plano que passa pelo centro do eixo de rotação da chumaceira. O plano que vai ser utilizado para dividir o sólido já se encontra definido e está representado no desenho a vermelho. Apenas teremos de dizer onde se encontra o plano de corte e indicar o nome para a nova parte, que neste exemplo será a de baixo, e o software irá dividir o componente em duas partes paramétricas completamente editáveis.

1.5.2 O comando Part Split



Selecione o ícone **Part Split** da barra de ferramentas **Part Modeling**.



Às mensagens que se seguem responda como exemplificado:

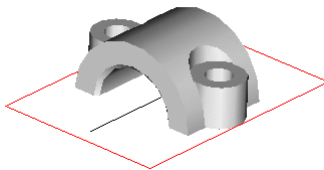
Select planar face, work plane, or split line for split: **Selecione o plano a vermelho**
 Define side for new part [Flip/Accept] <Accept>: **ENTER**
 Enter name of the new part <PART2>: **BOTTOM**

Agora deve aparecer no browser uma parte referenciada com o nome de **BOTTOM_1**.

1.5.3 Controlar a visibilidade dos sólidos

O Mechanical Desktop permite rapidamente controlar individualmente a visibilidade dos componentes da montagem.

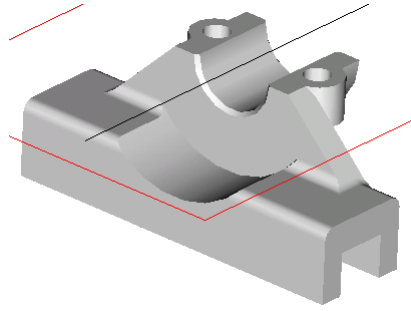
Selecione com o botão direito na parte **BOTTOM_1** no Browser e desligue a sua visibilidade (**Visible**).



Agora apenas o sólido part1_1 está visível e o ecrã deve estar igual à figura anterior.

Ligue a visibilidade da parte **BOTTOM_1** e torne-a a parte activa (para tornar a parte activa faça duplo clique em **BOTTOM_1** no browser)

Agora desligue a visibilidade do sólido **PART1_1**.



A imagem anterior mostra o resultado das operações.

Expanda no browser o ícone de **BOTTOM_1** para verificar que se trata de um componente paramétrico.

Também pode alterar as cores das diversas partes no mesmo menu que controla a visibilidade.