

DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I (SEM 0565)

Notas de Aulas v.2017

Aula 12 - Tutorial 10 – Modelando uma hélice

Adaptado de: Denis Lopes Souza & Carlos Alberto Fortulan 2005

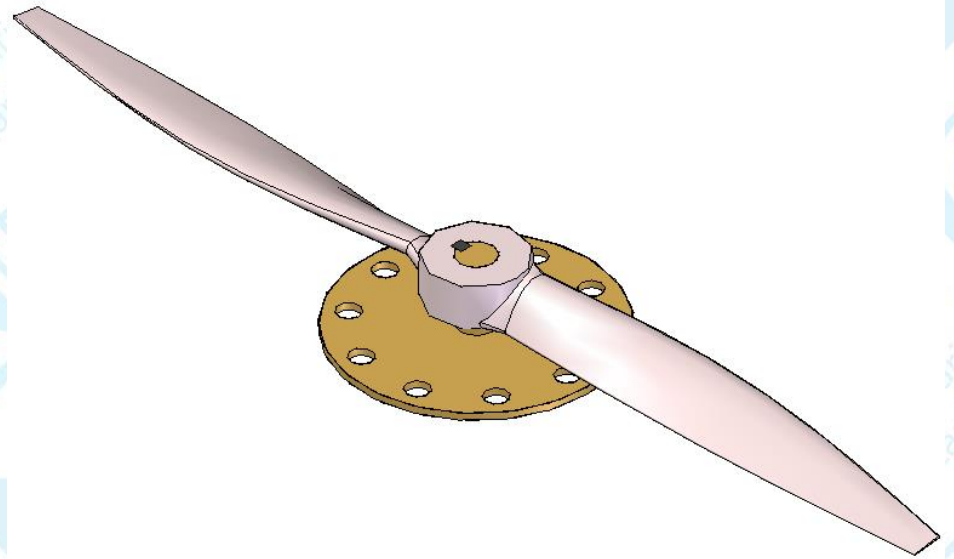
Departamento de Engenharia Mecânica
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Alberto Fortulan



Tutorial 13: Modelando uma hélice

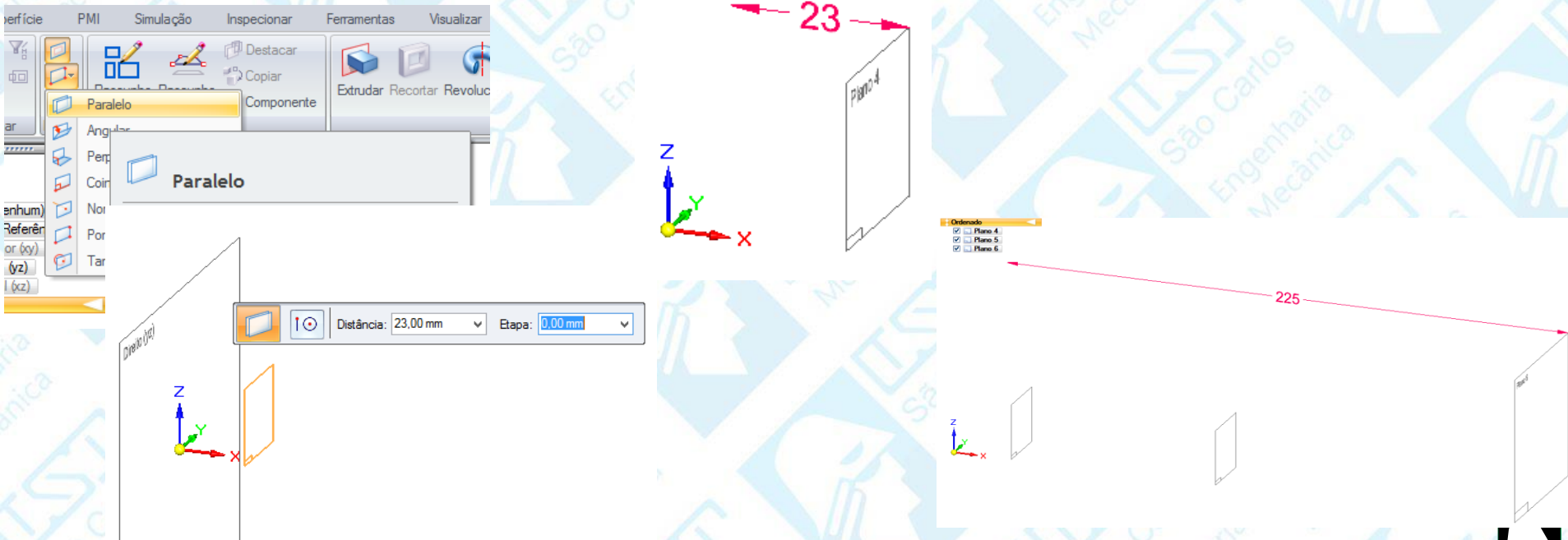
Neste tutorial serão introduzidos os conceitos de modelagem por seções através do comando **Lofted Protrusion** e a divisão do conjunto através do comando **Divide Part**. Abra o ambiente **ISO Part**, clique no comando **Save** no menu **File** para salvar o novo documento denominando-o de *helice-geral*. Na área de trabalho a direita, na barra de fita **Synchronous** clique na seta e selecione **Transition to Ordered**.



Serão criados três planos onde três **sketches** (**rascunhos**) relativos às seções serão desenhadas. Na Barra de Ribbon **Planes** (**Planos**) selecione a opção **Parallel Plane** (**Paralelo**).

Mova o cursor do mouse sobre os planos de referência quando aparecer o **Quick Pic** pressione a tecla direita do mouse selecionando o plano de vista frontal (y-z), aparecerá uma **Barra Ribbon** e nela digite **23** no campo **Distance**, tecle **Enter**, escolha o lado direito para o novo plano clique com a tecla esquerda do mouse para finalizar.

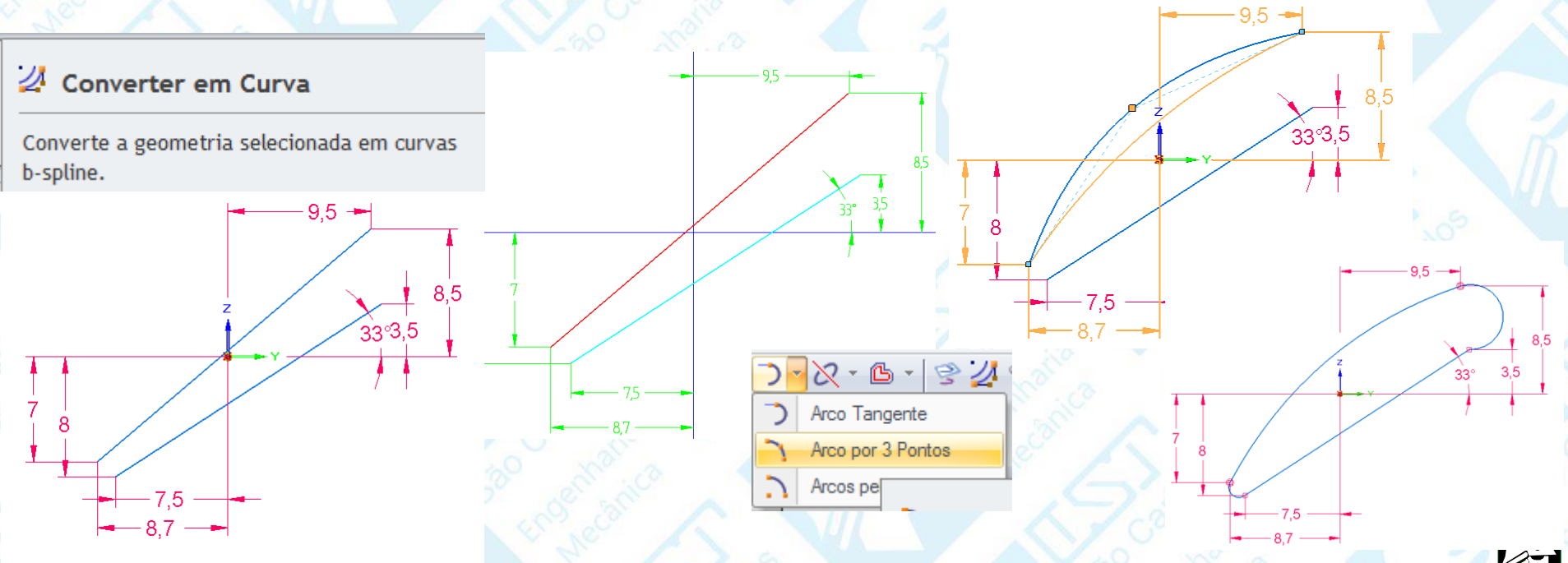
Analogamente crie mais dois planos com distância de 105mm e 225mm.



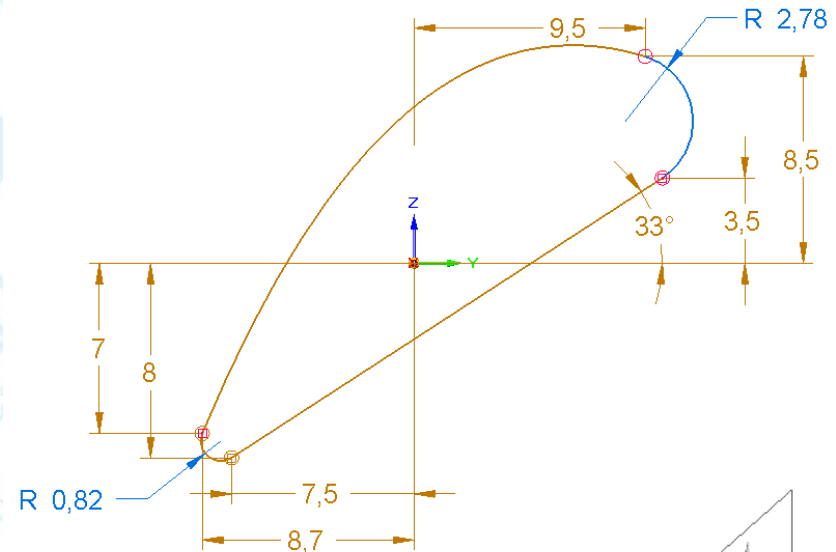
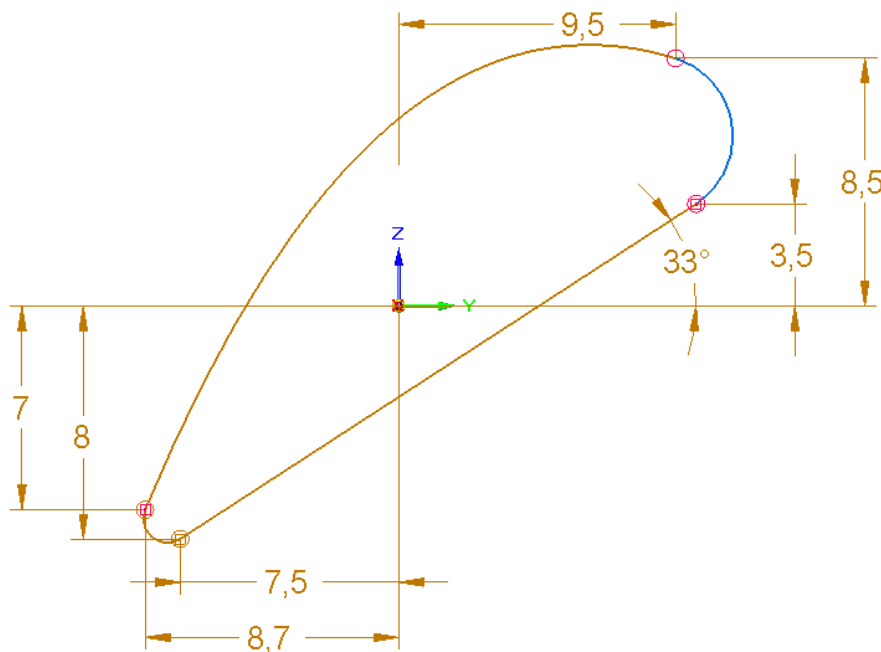
Clique no comando **Sketch** na **Barra de Ribbon** e Clique no primeiro plano a ser desenhado (23mm) e desenhe duas retas com as restrições dimensionais de acordo com a figura, em seguida clique no comando **Convert to Curve** e clique na reta superior.

Clique sobre esta curva (reta) que terá agora três pontos (extremidades e centro) clique sobre o seu ponto médio e mova pressionando a teclado mouse até definir uma pequena curvatura.

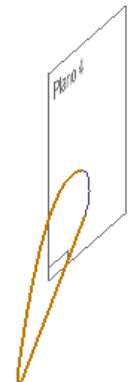
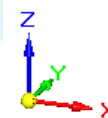
Clique no comando **Arc by 3 points** (Arco por três Pontos) e faça 2 arcos ligando os finais da curva e da reta como demonstra a figura, primeiro clique nas extremidades e em seguida em uma posição intermediária aproximada.



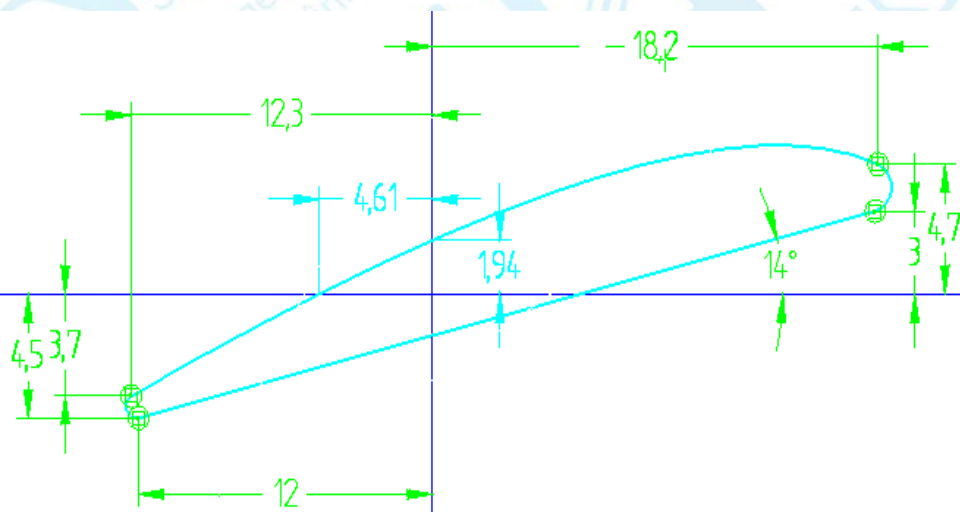
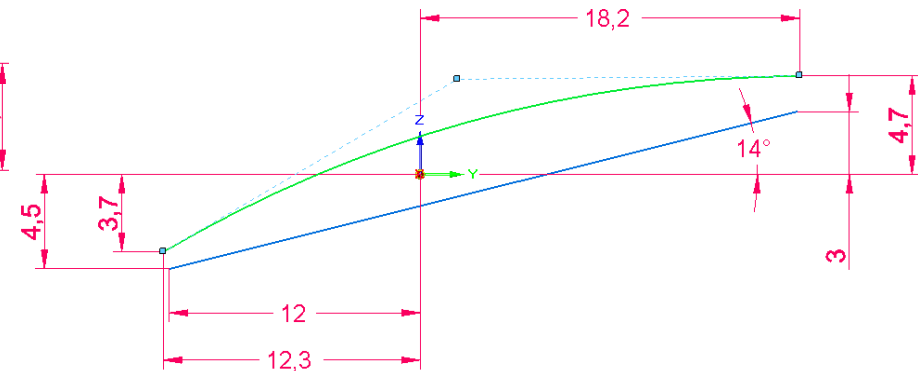
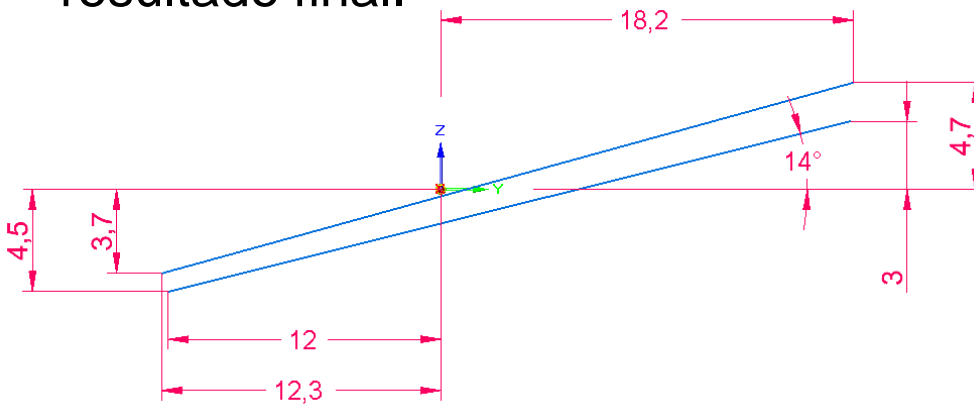
- Clique no comando **Tangent** (Barra de Ferramenta - Restrições) e clique sobre os arco-arco e reta-arco
- Ajuste o raio de curvatura do arco maior para **2,78 mm** e o raio do arco menor com **0,82 mm**.
- É muito importante se certificar que todas extremidade estão conectadas e tangentes (quadrado e círculo sobre a união).



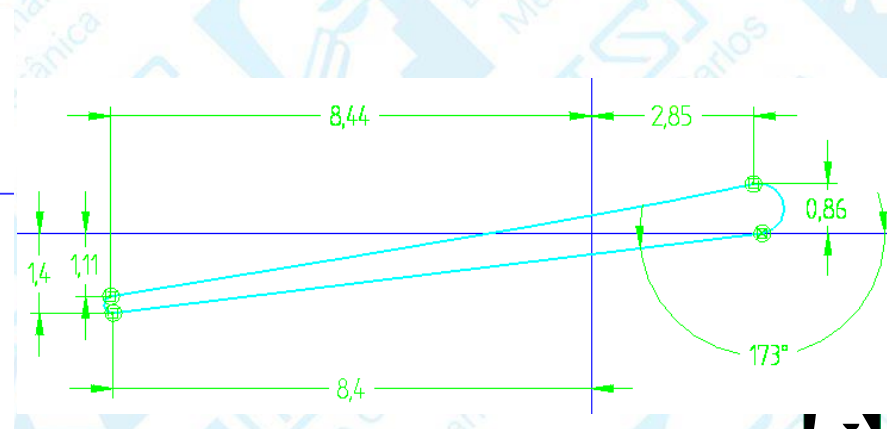
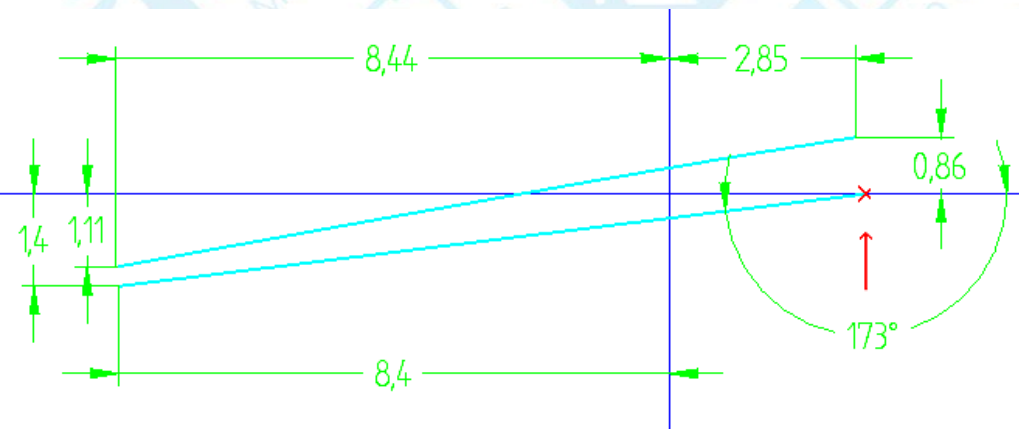
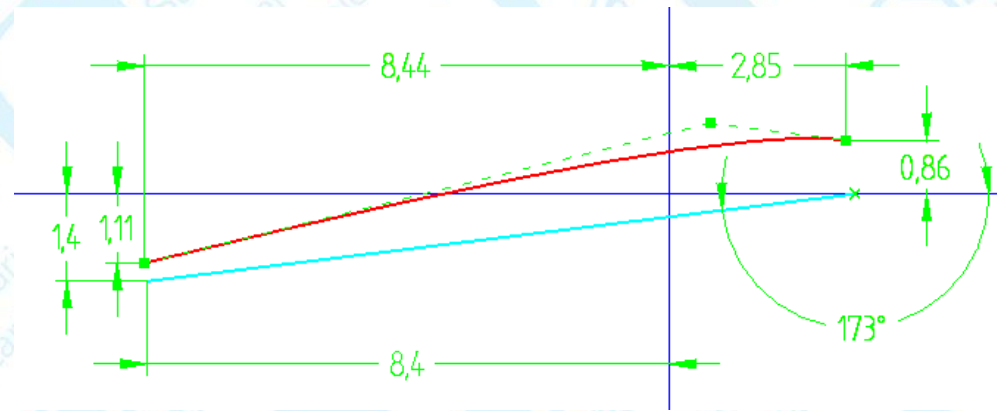
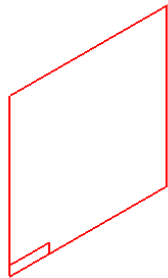
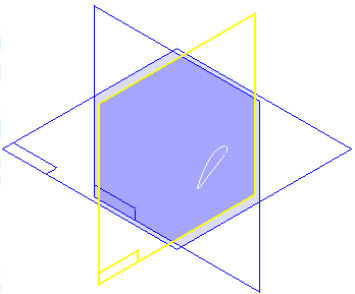
Clique no botão **Finish** (Fechar Rascunho) para concluir o sketch

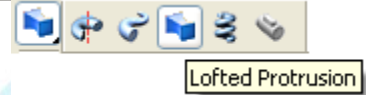


- Clique no segundo plano (distância de **105 mm**), construa as duas retas como indica a figura, transforme a reta superior em curva, ligue as extremidades com dois arcos, aplique a tangência e defina o menor com raio igual a **0,43 mm** e o maior raio igual a **0,90 mm**. Deixando com este resultado final.



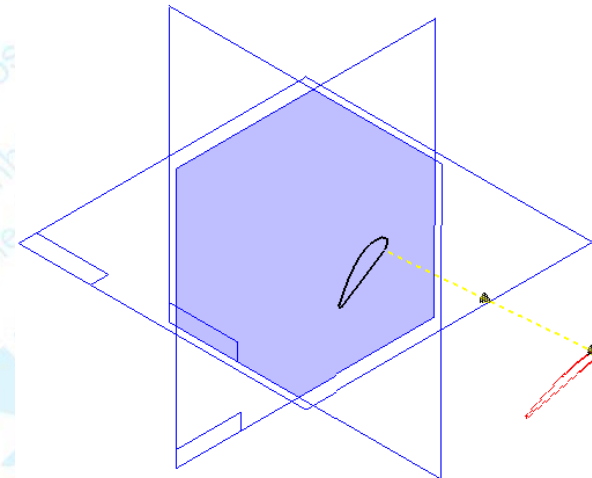
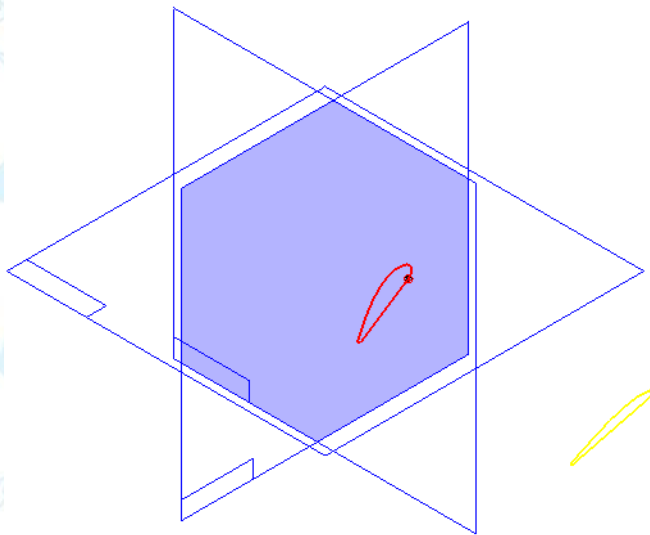
- Clique no terceiro plano (distância de **225 mm**), construa as duas retas como indica a figura, transforme a reta superior em curva, ligue as extremidades com dois arcos, aplique a tangência e defina o menor com raio igual a **0,15 mm** e o maior raio igual a **0,44 mm**. Deixando com este resultado final.





Criação das pás da Hélice.

- Clique no comando **Lofted Protrusion**.
- Selecionar quais os sketches e quais os pontos que indicarão o caminho para se criar a extrusão, observe a similaridade dos pontos. Se ficar com duvida de qual estiver selecionando, utilize o recurso do zoom.
- Tomar com referencia o ponto direito da reta inferior para se ligar os *Skeches*. Deste modo selecione os três *Skeches* criados clicando sempre no ponto de referencia de cada *Skeches*, obtendo este resultado final



3º passo

Clique em **Preview** (Barra de **Fita**) para visualizar um lado da hélice.

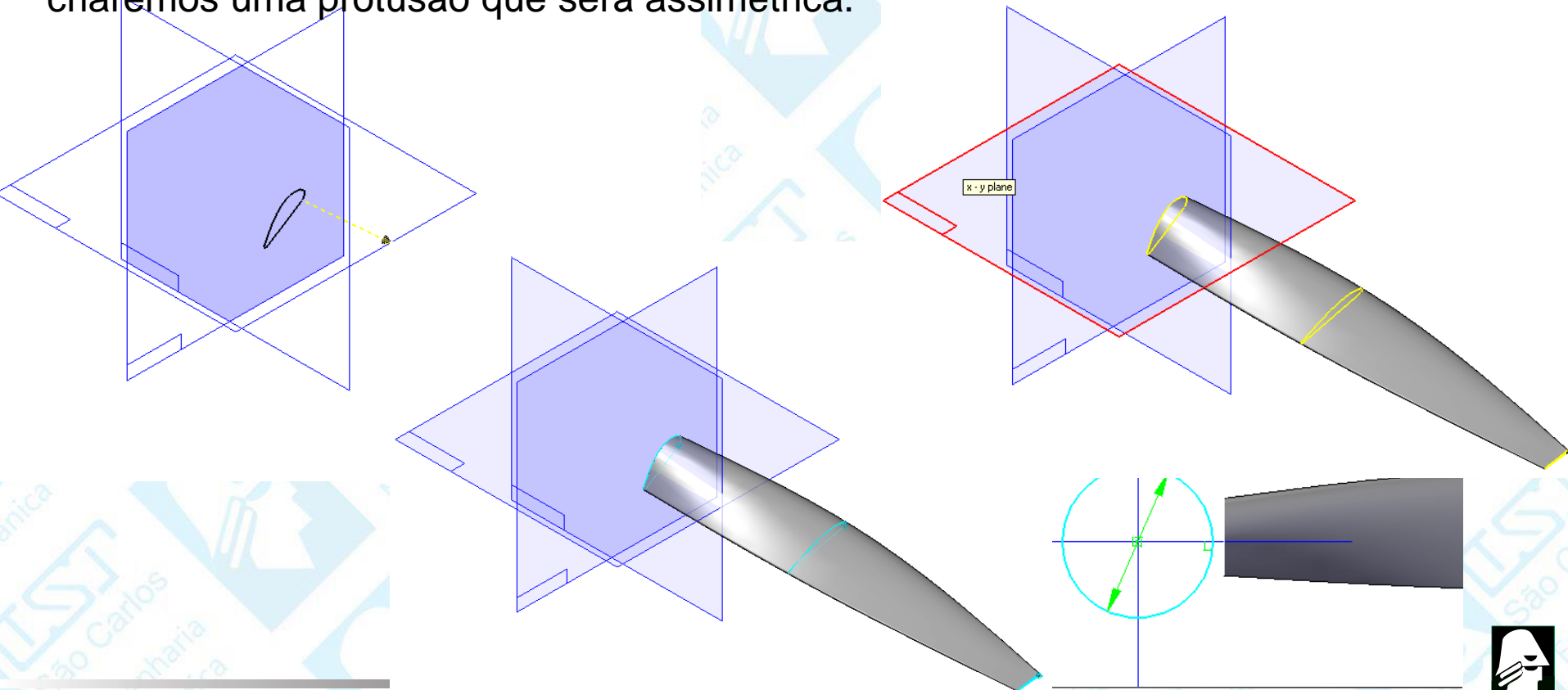
Clique em **Finish** (Barra de **Fita**) para finalizar a **Protusão**

Clique no comando **Extrude** na **Barra de Feature**. Clique sobre o plano (x – y)

Faça uma circunferência de **40** mm de diâmetro e concêntrica com os planos.

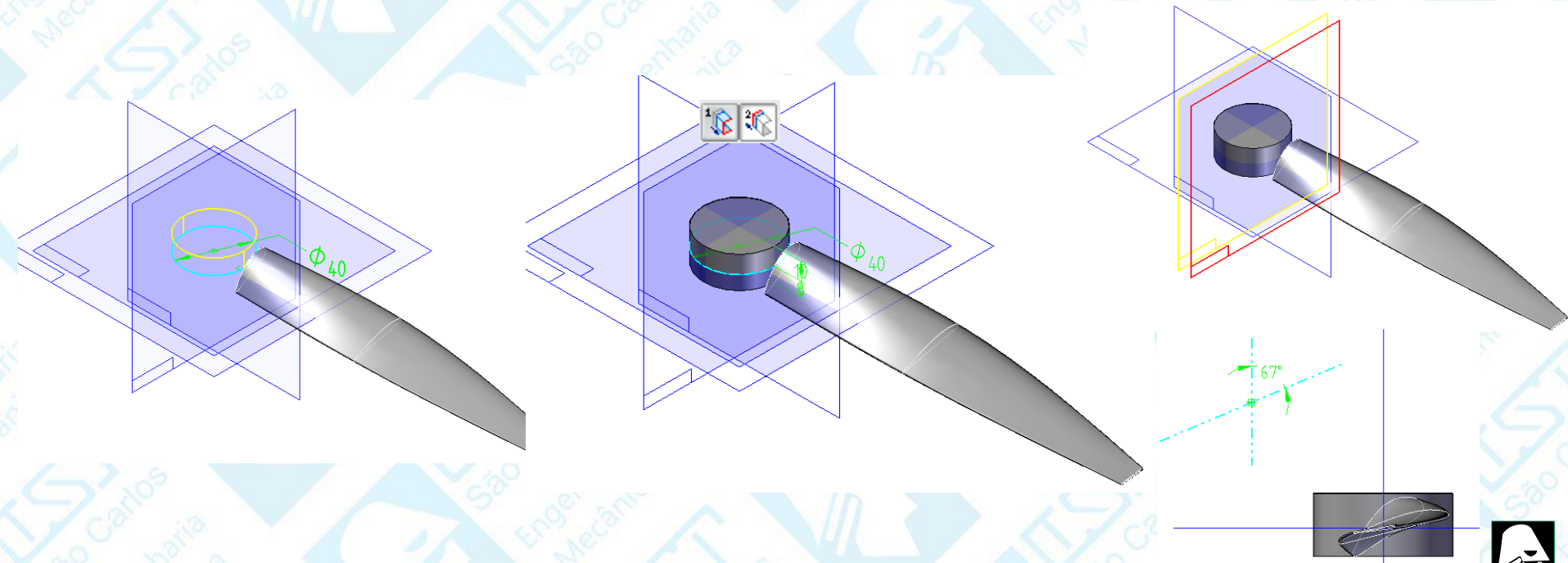
- Clique em **Finish** (Barra de **Fita**) para finalizar o **Sketch**

Clique no botão **Non-Symmetric Extent** na (Barra de **Fita**). Como este comando criaremos uma protusão que será assimétrica.

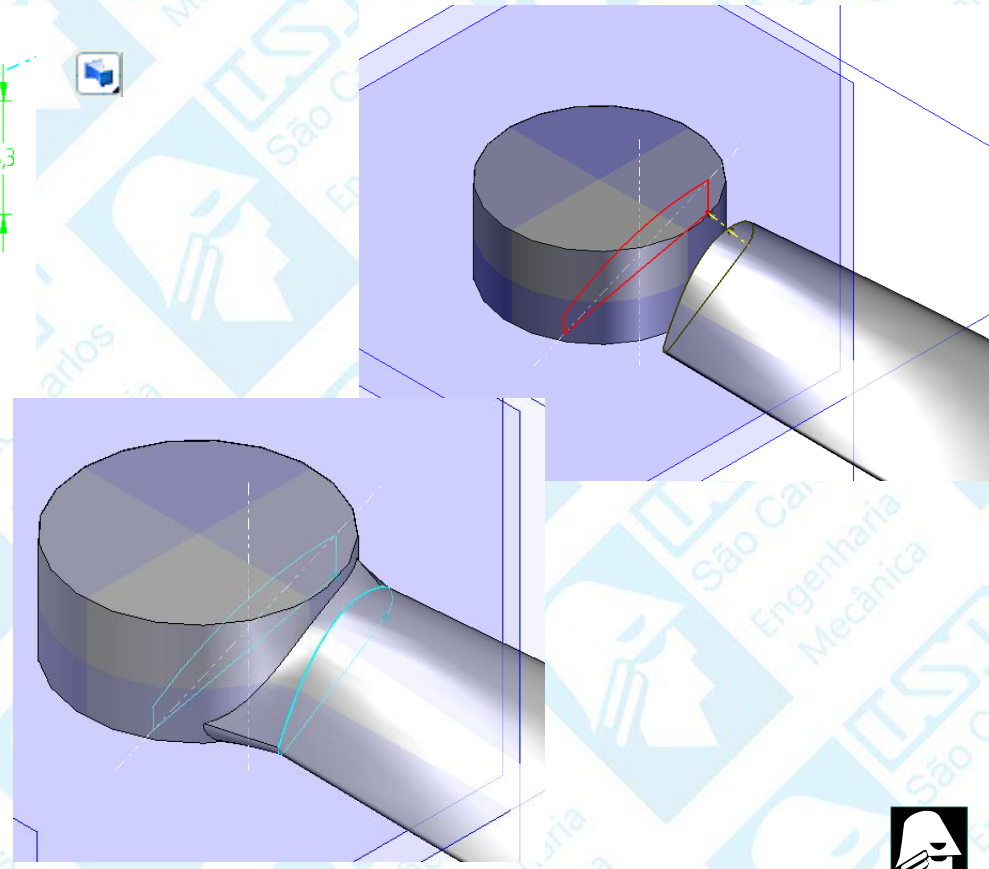
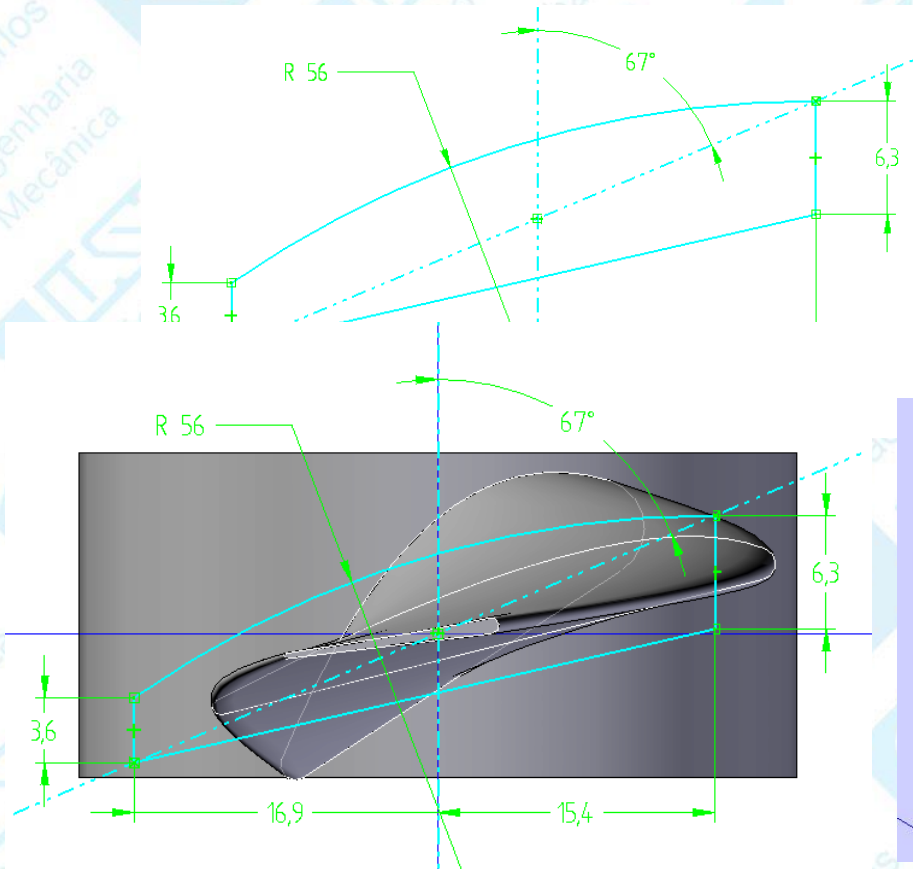


No campo **Distance (Barra de Fita)**, digite o valor **10 mm** e tecele **Enter**. Posicione o cursor do mouse de modo que a protusão fique para o lado superior do plano, e clique.

- Repita o procedimento anterior para uma **distância** de **8 mm**. Note que agora o botão **Direction 2**  está pressionado na **Barra de Fita**, ele indica que você irá determinar a outra distância da Protusão. Como nos anteriores crie um sketch paralelo ao plano (y-z) com distância de **9 mm**.
- Construa duas retas, com um ângulo de **67°** entre elas. Depois as converta em linha de construção utilizando o comando **Construction** e conecte o centro da reta vertical com a reta inclinada.



- Construa a seguinte figura em cima das duas retas de construção. Não se esqueça de certificar que todos estão ligados entre si. Mova estes elementos para a interseção dos planos.
- Clique em **Finish** (Barra de *Fita*) para finalizar o **Sketch**
- Clique no comando **Lofted Protrusion** Como anteriormente crie a extrusão apartir destes dois sketch.
- Clique em **Preview** (Barra de *Fita*) para visualizar.

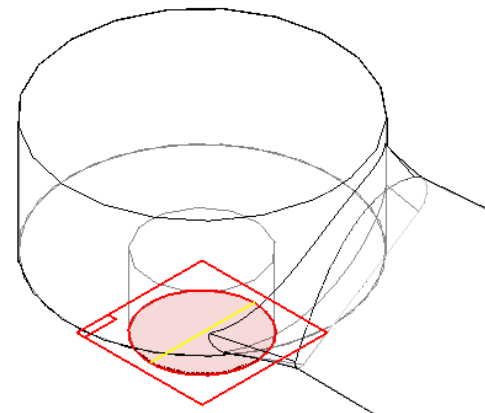
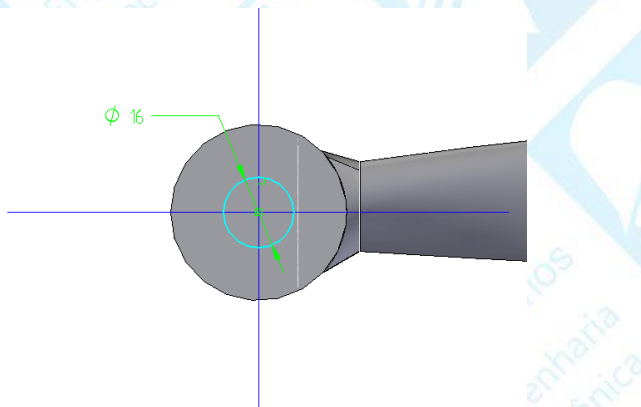
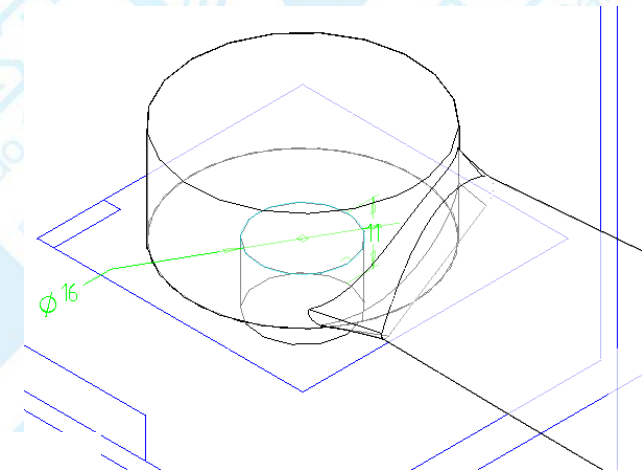
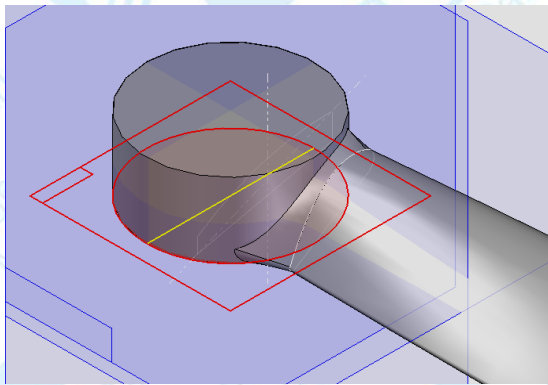


Clique no comando **Protrusion**  na **Barra de Feature**.


Clique na parte inferior do centro para fazer o eixo central.

- Faça uma circunferência de **16 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos. Clique em **Finish** (**Barra de Fita**) para finalizar o **Sketch**

No campo **Distance** (**Barra de Fita**), digite o valor **11 mm** e tecele **Enter**. Como anteriormente faça uma extrusão na parte inferior do cilindro inferior



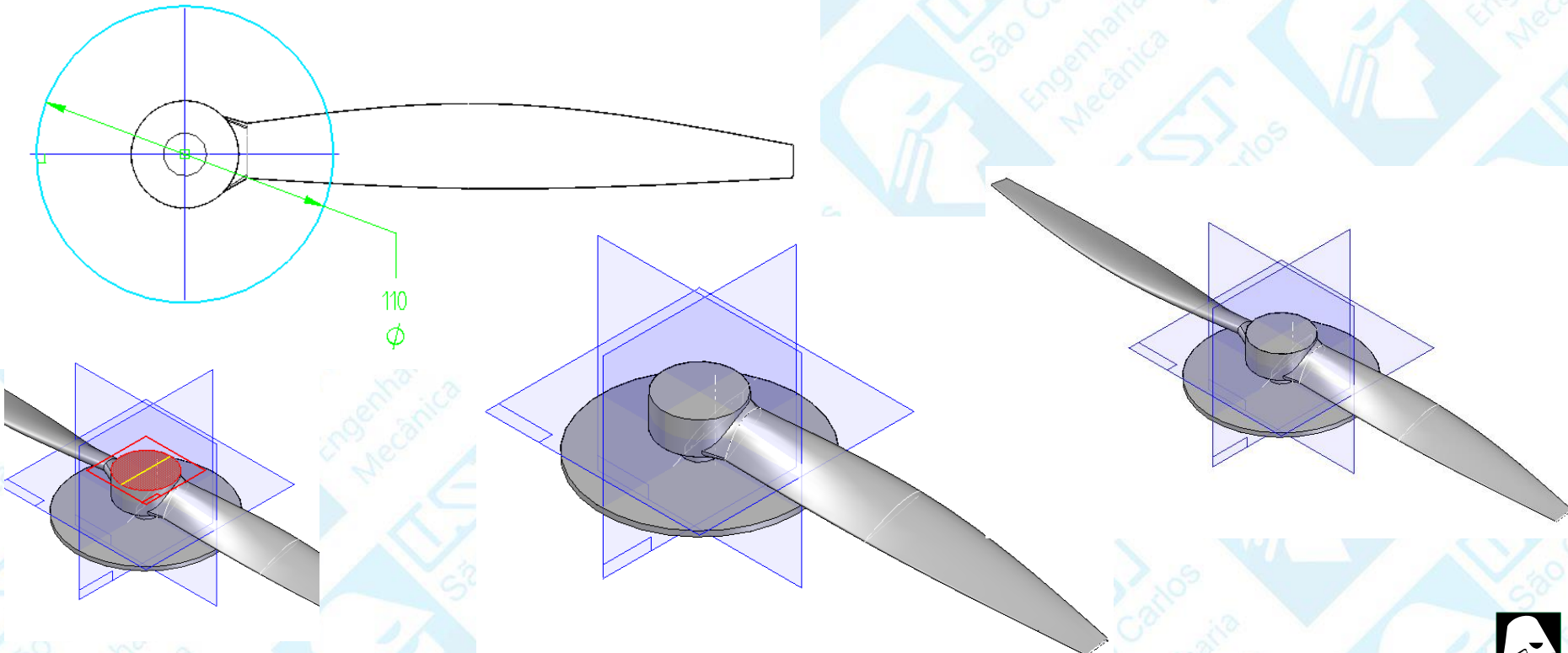
- Faça uma circunferência de **110 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos.
- Clique em **Finish** (Barra de Fita) para finalizar o **Sketch**



No campo **Distance** (Barra de Fita), digite o valor **3 mm** e tecele **Enter**. Utilizando o comando **Pattern**  copie a toda a **Pá da Hélice** para o outro lado. Em caso de dúvida, consulte os tutoriais anteriores.

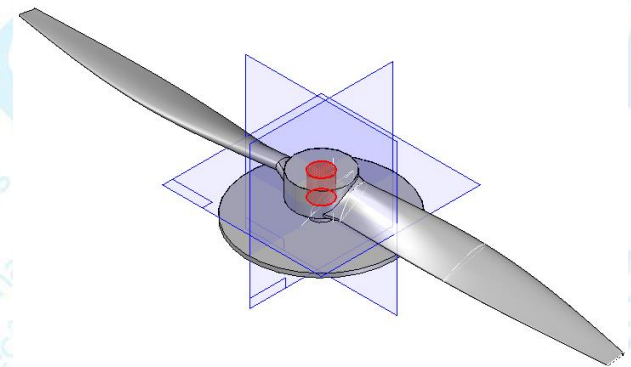
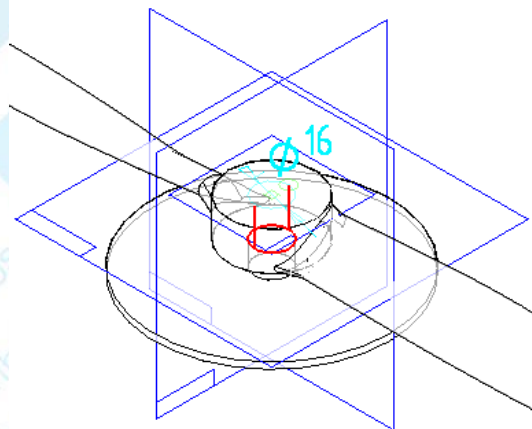
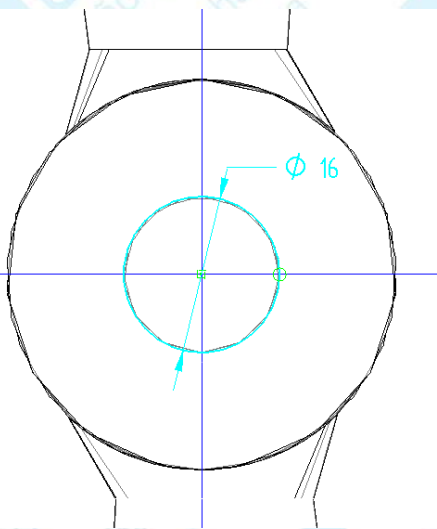
O resultado final é este.

Clique no comando **Extruded Surface**  na **Barra de Feature**.

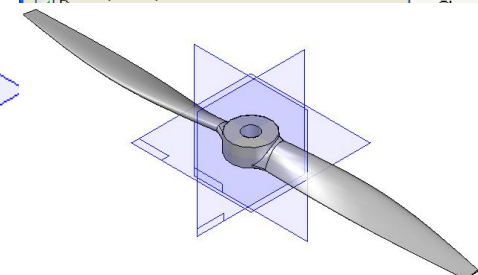
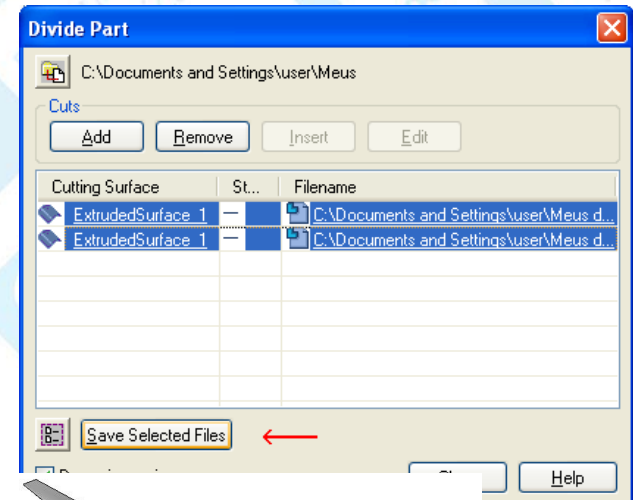
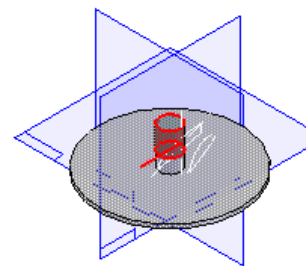
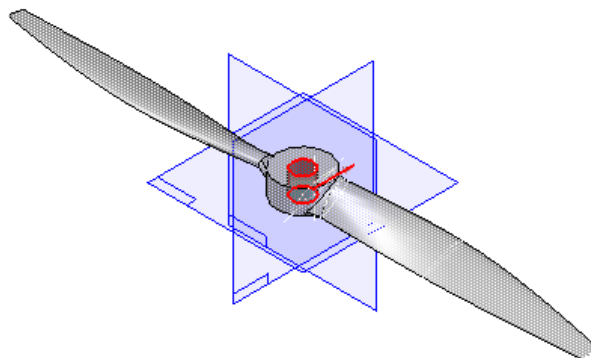
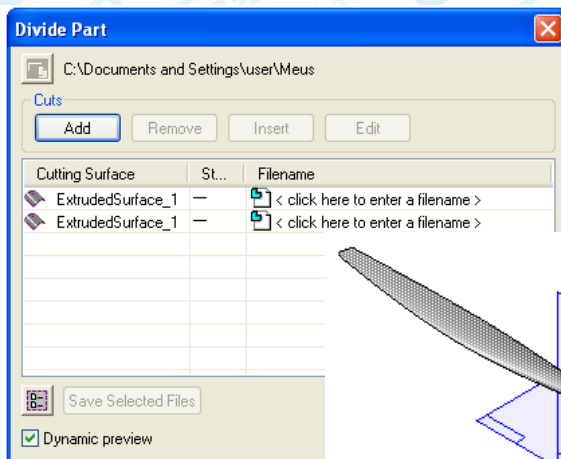
Clique na parte superior do eixo da Hélice



- Faça uma circunferência de **16 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos. Clique em **Finish (Barra de Fita)** para finalizar o **Sketch**
- No campo **Distance (Barra de Fita)**, digite o valor **18 mm** e tecele **Enter**. Clique no comando **Open Ends** e depois em **Finish (Barra de Fita)** para finalizar a superfície.
- Com esta superfície de Extrusão iremos dividir esta hélice em duas partes: Uma para as pás; Outra para o suporte.
- Clique no comando **Divide Part** na **Barra de Feature**.  
- Provavelmente aparecerá uma pergunta se você não salvou o arquivo, Responda **OK**. Selecione a superfície de Extrusão que você acabou de criar, e escolha um dos lados da seta. Dependendo de qual lado da seta você escolheu aparecerá somente as pás ou somente o suporte.
- Clique em **Finish (Barra de Fita)**



- Aparecerá uma caixa de dialogo onde será escrito qual o nome de cada parte separada. Observe que se você passar o mouse sobre o nome **ExtrudedSurface** aparecerá somente a peça correspondente. Digite **Helice_Pa** para a parte que corresponde a Pa da Hélice e digite **Helice_Suporte** para a parte do Suporte.
- Será obtido os dois desenhos. Após digitado os nomes, Selecione as duas partes e clique em **Save Selected Files**.
- Clique em **Close**, para fechar a Janela
- **Salve** seu Arquivo, e depois abra o arquivo **Helice_Pa** que você acabou de criar.
- Note que antes de abri-lo, ele terá o desenho de todo o conjunto. Mas quando aberto terá esta aparência.



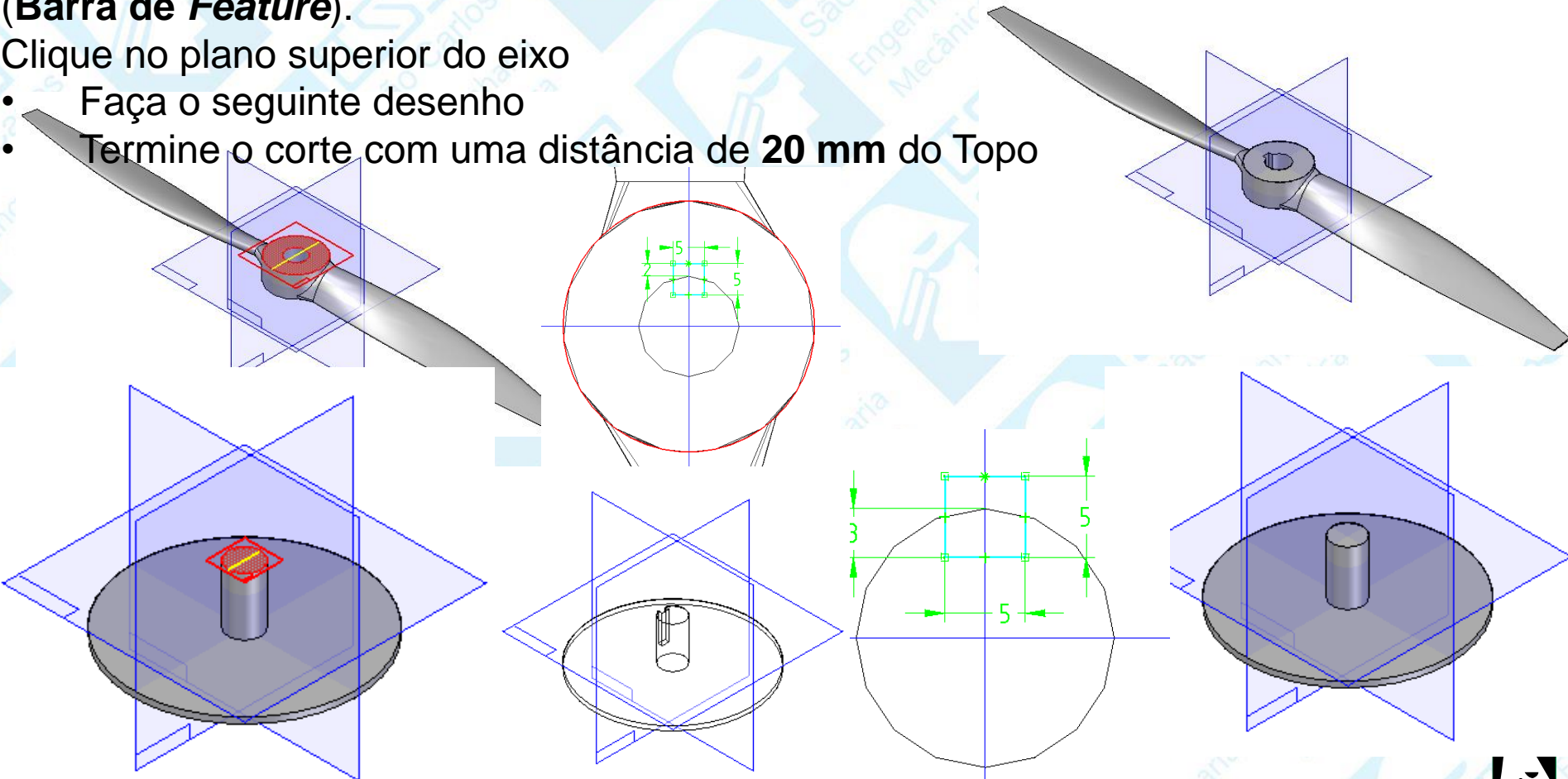
Faça o rasgo da Chaveta. Clique no comando **Cut** (**Barra de Feature**).

- Clique no plano superior do eixo. Faça o seguinte desenho, Termine o Corte por toda a extensão da peça. **Salve** seu Arquivo, e depois abra o arquivo **Helice_Suporte**.

Faça o rasgo da Chaveta. Clique no comando **Cut** (**Barra de Feature**).

Clique no plano superior do eixo

- Faça o seguinte desenho
- Termine o corte com uma distância de **20 mm** do Topo



- Clique no comando **Hole (Barra de Feature)**, Clique na superfície superior do disco maior. Clique no comando **Hole Options (Barra de Fita)** e configure para Type: **Simple**; Diameter: **10 mm**; Extents : Through Next
- Faça o furo com as seguintes medidas Clique em **Finish (Barra de Fita)**. Clique no **Patern (Barra de Feature)** Faça os **10 Furos** concêntricos. **Salve** seu Arquivo
- Monte o conjunto com **Assembly**, e salve seu trabalho.
- Este tutorial está encerrado.
- Você pode montar o conjunto da hélice com seu suporte no virabrequim do motor.

