

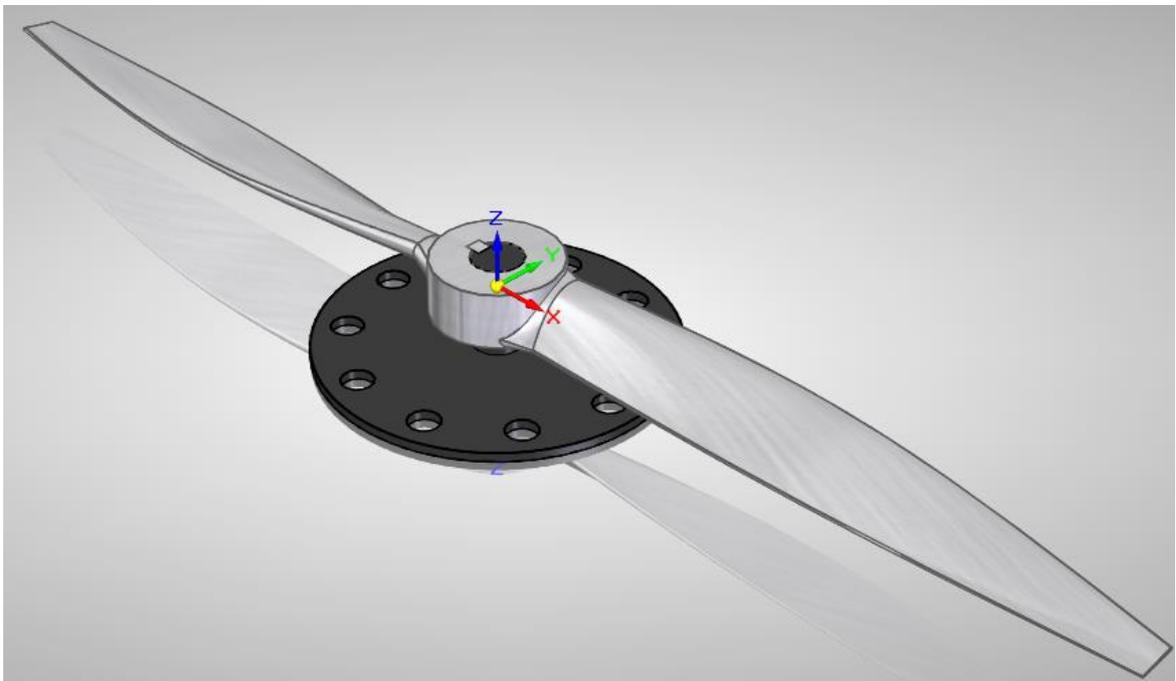
Solid Edge ST6

Tutorial 13

Modelando uma Hélice

Neste tutorial serão introduzidos os conceitos de modelação, onde você verá a aplicação prática de features 3D através do comando Lofted Protrusion e a divisão do conjunto através do comando Divide Part.

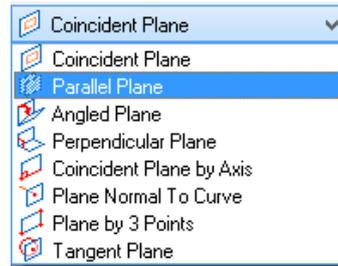
Fazendo este tutorial você criará as seguintes peças, e montará o conjunto:



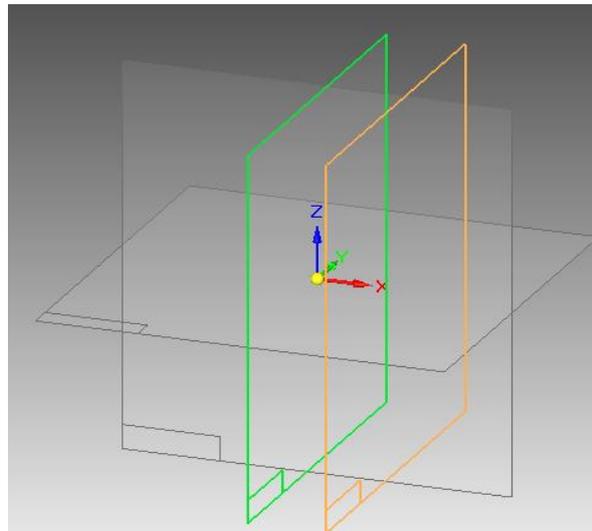
1. Crie um novo documento no ambiente **Solid Edge Part**. Clique com o botão direito na tela e mude o ambiente para **ORDERED** (última opção do menu: "**Transition to Ordered**", caso esteja em **Synchronous**). Caso você tenha alguma dúvida, siga os **passos 1 a 4 do Tutorial 1**.
2. Salve o documento como foi mostrado nos tutoriais anteriores e nomeie o arquivo como **Hélice_Geral**. Criaremos os **Sketch** que conterão os desenhos em corte da Hélice.



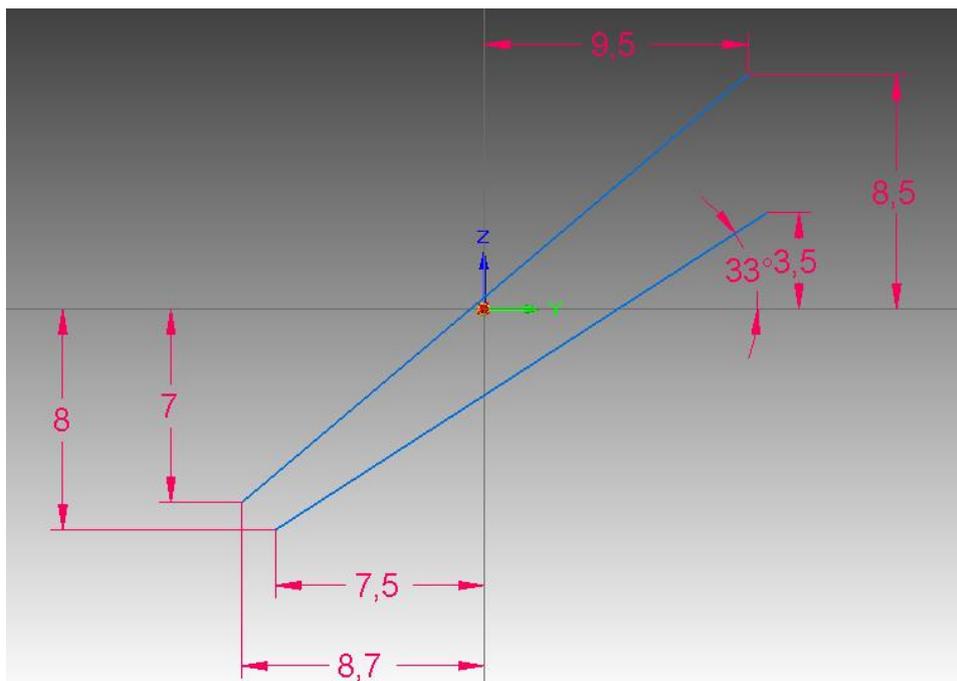
3. Clique no comando **Sketch** e selecione a opção **Parallel Plane**.



4. Corra o cursor do mouse sobre os planos de referência. Quando o plano de vista **lateral (y-z)** for selecionado, clique com o botão esquerdo do mouse. Digite **23** no campo **Distance**, tecle **Enter**, escolha um lado para o **Sketch** e Clique.



5. Faça duas retas seguindo as seguintes medidas. Em caso de duvida de como fazer a reta e estabelecer as medidas, consulte os tutoriais anteriores.

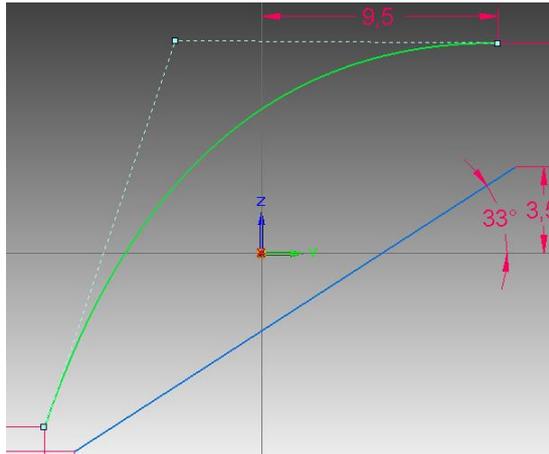


6. Clique no comando **Convert to Curve** .

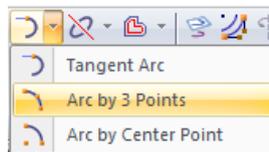
Clique na reta de superior.

Depois do clique, a reta não poderá ser selecionada, isto significa que a reta já foi convertida em curva. Tecele **ESC** para encerrar o comando.

7. Clique na curva e mova o ponto que está sobre o seu ponto médio a fim de dar uma pequena curvatura.

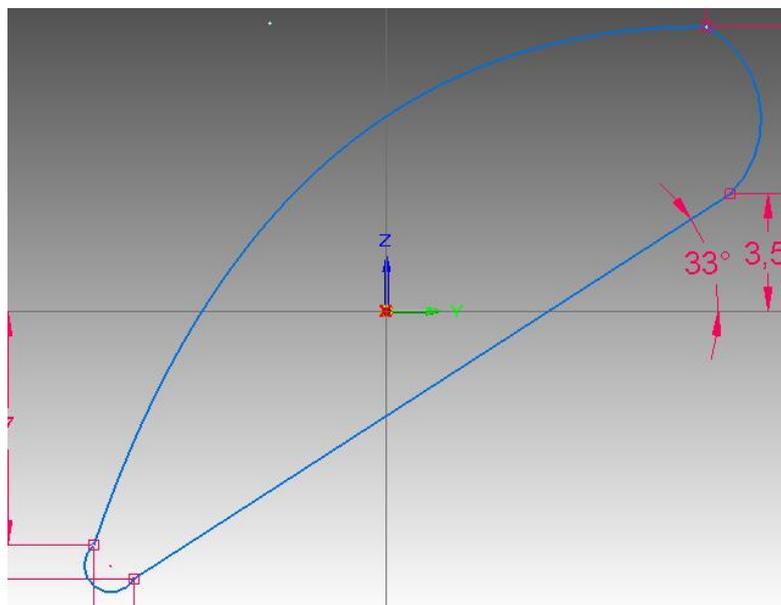


8. Clique no comando **Arc by 3 points**



Faça 2 arcos ligando os finais das duas retas assim como demonstra a figura a seguir.

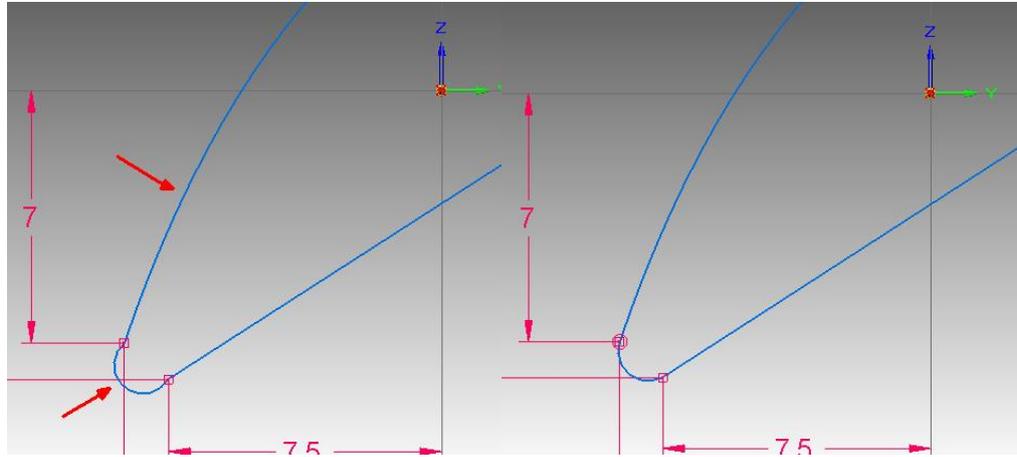
IMPORTANTE: Tome cuidado para não criar nenhuma relação entre esses arcos e outros elementos.



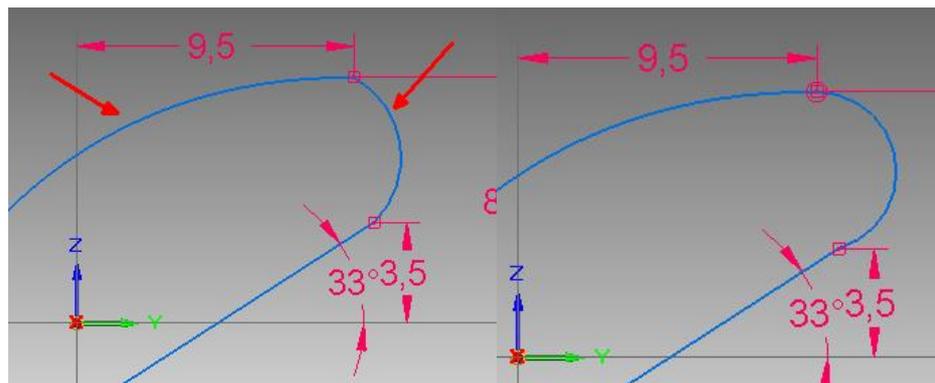
9. Clique no comando **Tangent** 

Crie relações de tangências entre as curvas na seguinte ordem:

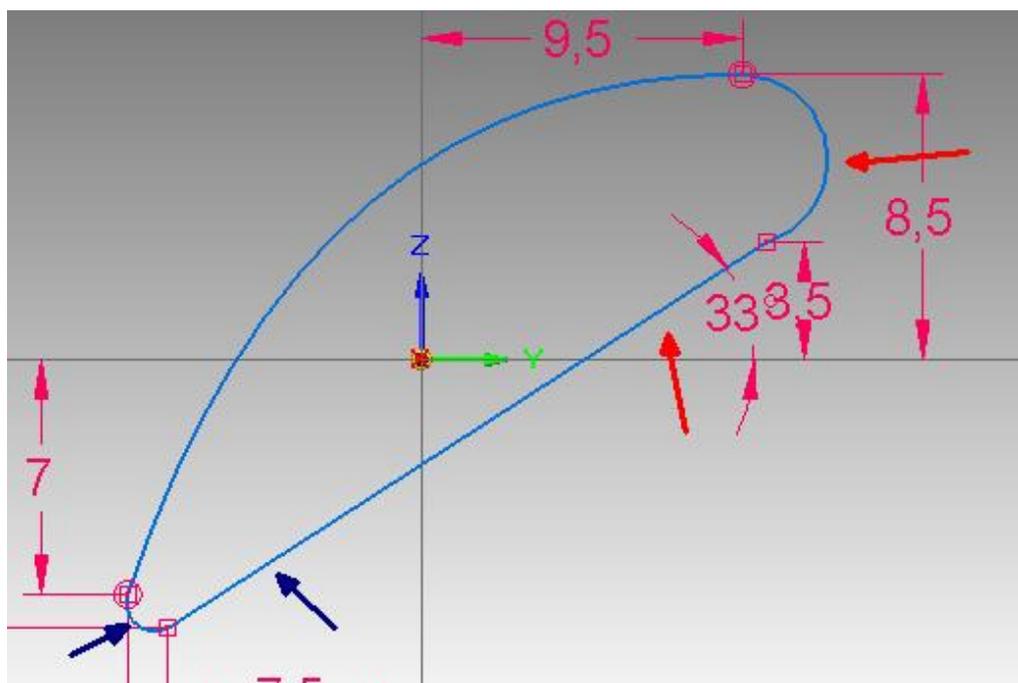
a) Clique primeiro no arco e depois na curva:



b) Clique primeiro no arco e depois na curva

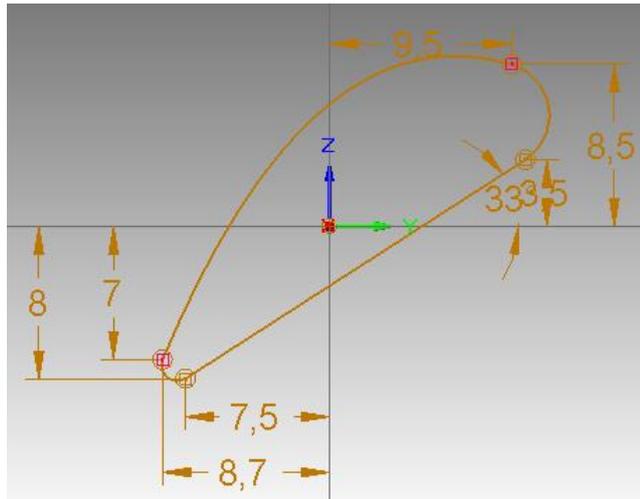


c) Clique no arco e depois na reta para os dois pontos da parte inferior:



Se forem obtidos resultados inesperados, tente alterar a ordem ou o sentido que foi colocada a tangencia nos elementos. Se mesmo assim continuar a ocorrer algum resultado inesperado, aproxime a curvatura dos arcos e da curva para mais perto do resultado final que se encontra no próximo passo. Se ainda assim não for possível aplicar o comando em todos os pontos, comece novamente os desenhos dessa parte.

10. Como resultado final você deve ter chegado a este **Sketch**.



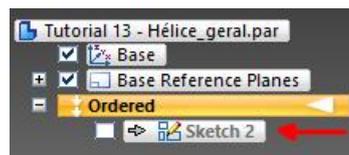
Esta será a 1ª secção que originaremos a hélice.



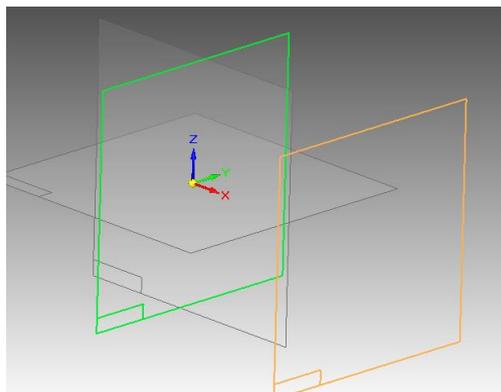
Clique em **Close Sketch** para concluir o **sketch**.

11. Salve seu trabalho.

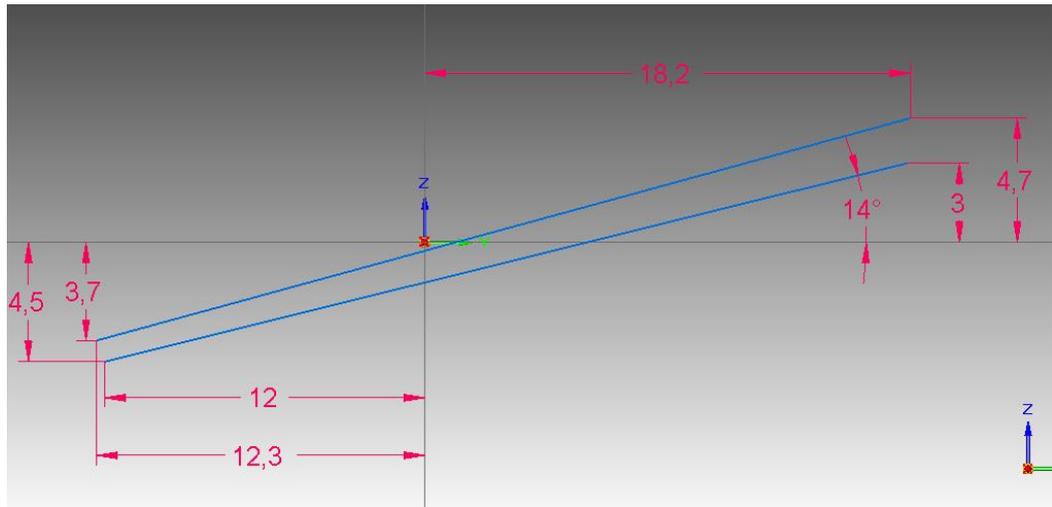
12. Esconda o sketch que você acabou de fazer



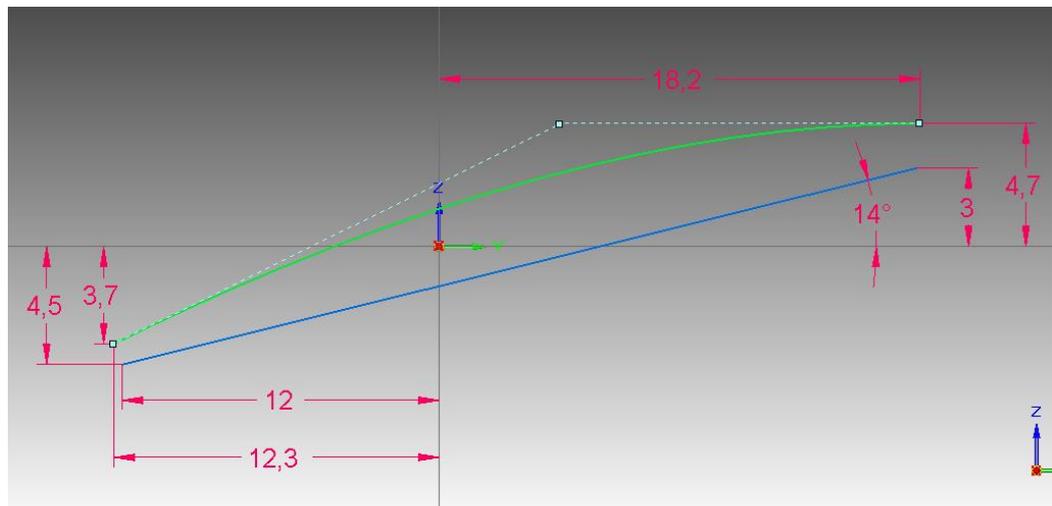
13. Como nos **passos 3 a 4**, crie um **Sketch** paralelo ao **plano (y-z)** com distância de **105 mm**.



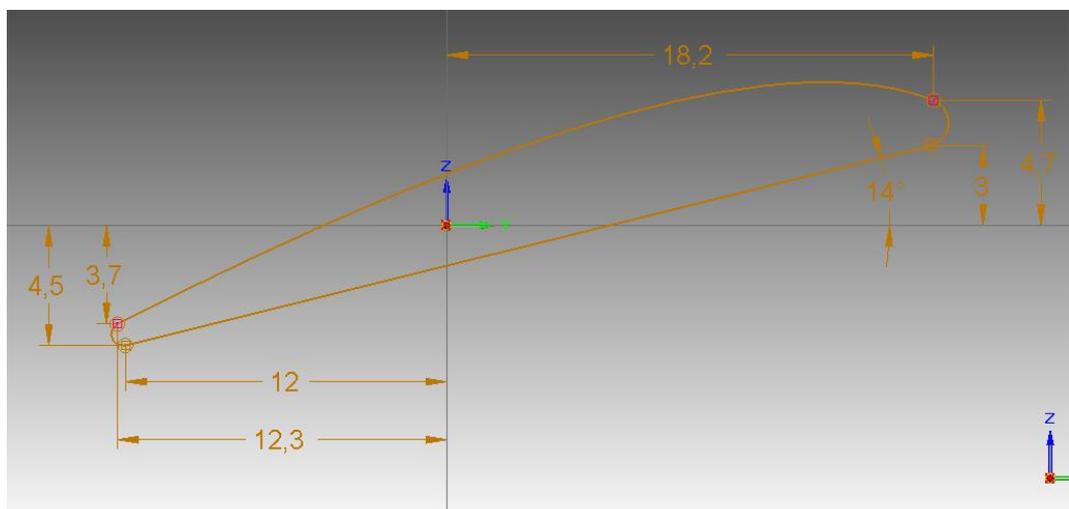
14. Construa as duas retas como no **passo 5**.



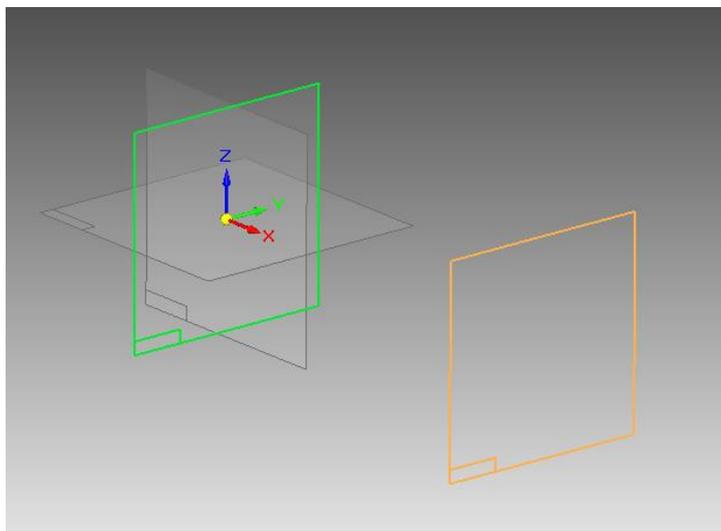
15. Como nos **passos 6 e 7**, transforme a reta na seguinte curva.



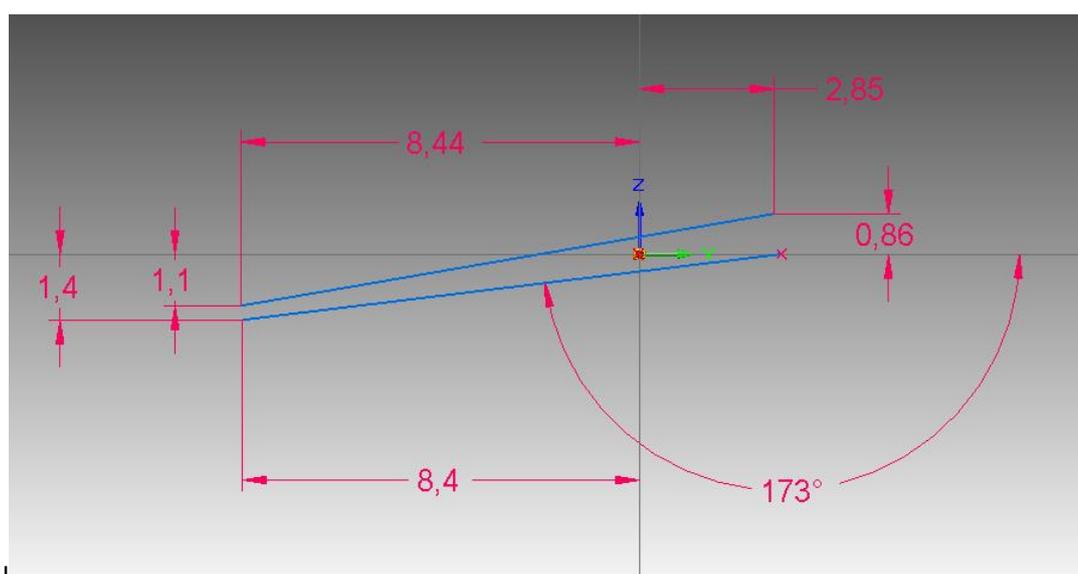
16. Como nos **passos 8 e 9** crie os arcos e adicione a relação de tangente a eles (lembre-se de primeiro clicar no arcos e depois nas curvas/retas). Deve-se obter este resultado final.



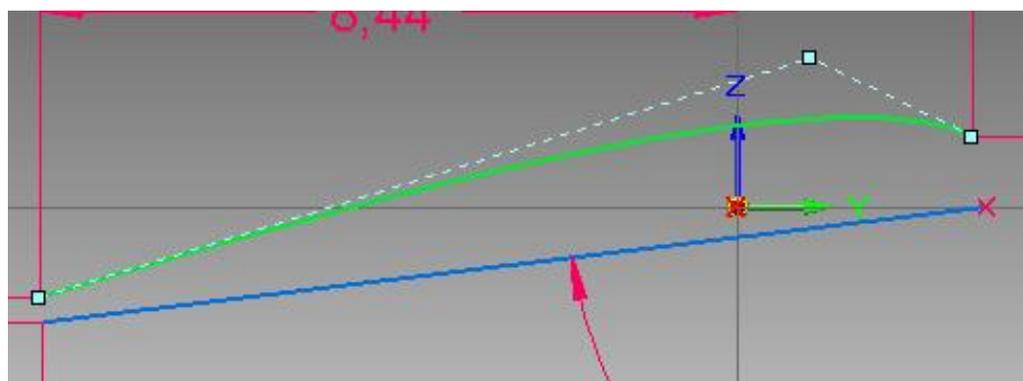
17. Como nos **passos 3 a 4**, crie um **Sketch** paralelo ao **plano (y-z)** com distância de **225 mm**.



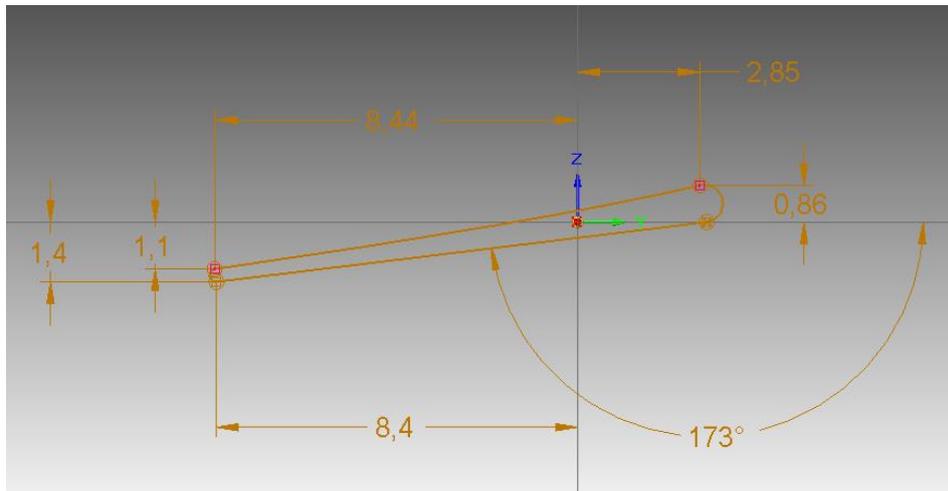
18. Construa as duas retas como no **passo 5**. A seta está indicando que o final da reta está conectada no eixo de referência.



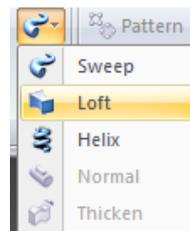
19. Como nos **passos 6 e 7**, transforme a reta na seguinte curva.



20. Como nos **passos 8 e 9** crie os arcos e adicione a relação de tangente a eles. Deixando com este resultado final.



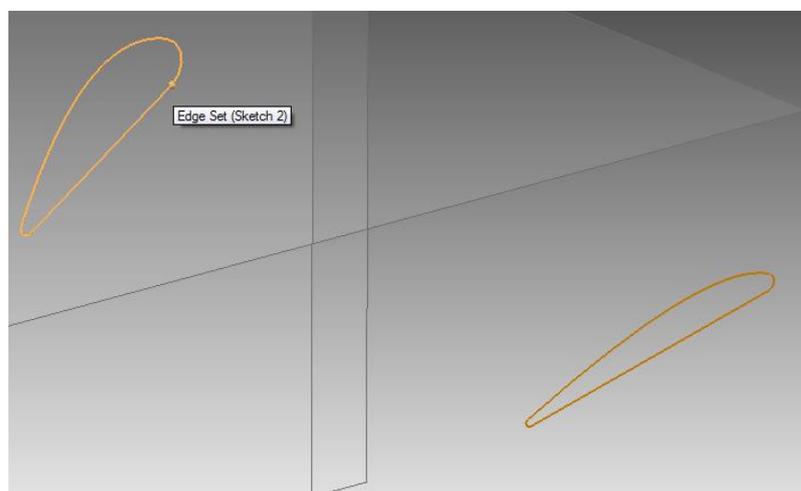
21. Criaremos as pás da Hélice. Clique no comando **Lofted Protrusion (comando LOFT dentro de ADD, no menu Solids de Home)**.



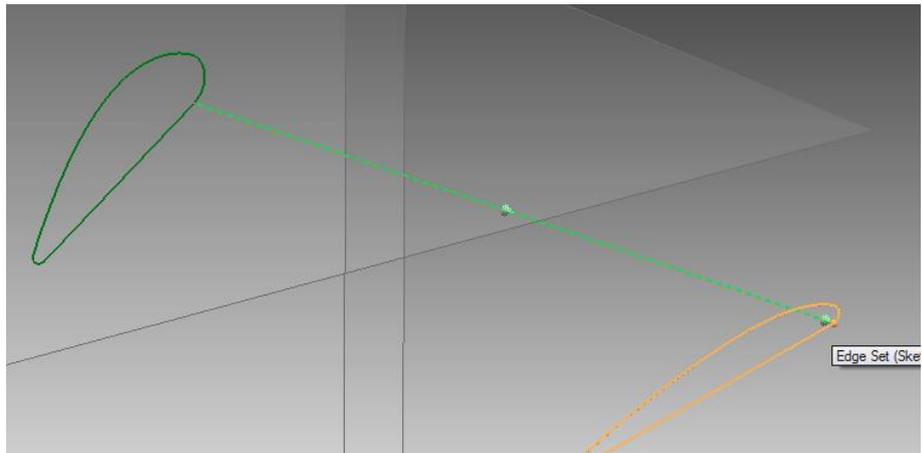
Agora iremos selecionar quais os **Sketch** e quais os pontos que indicarão o caminho para se criar a protusão. Se ficar com duvida de qual estiver selecionando, utilize o recurso do zoom.

22. Tomaremos com referencia o ponto direito da reta inferior para podermos ligar os **sketch**. Deste modo selecione os três **sketch** criados clicando sempre no ponto de referencia de cada **sketch**, obtendo este resultado final.

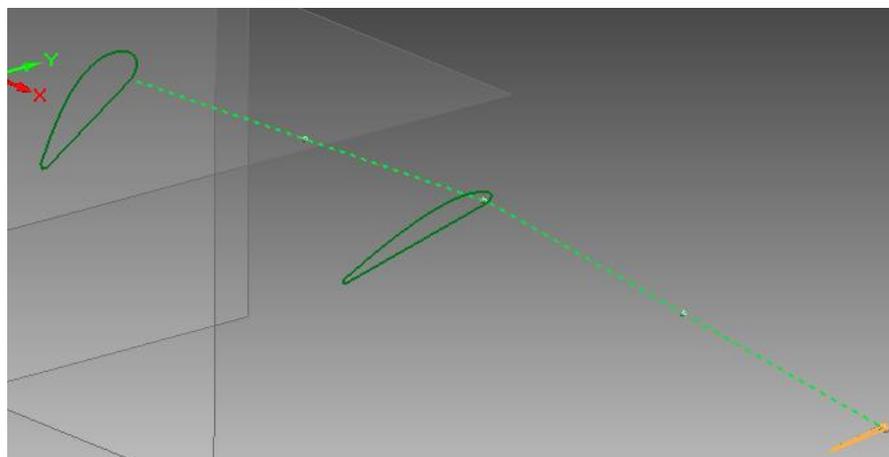
1 passo



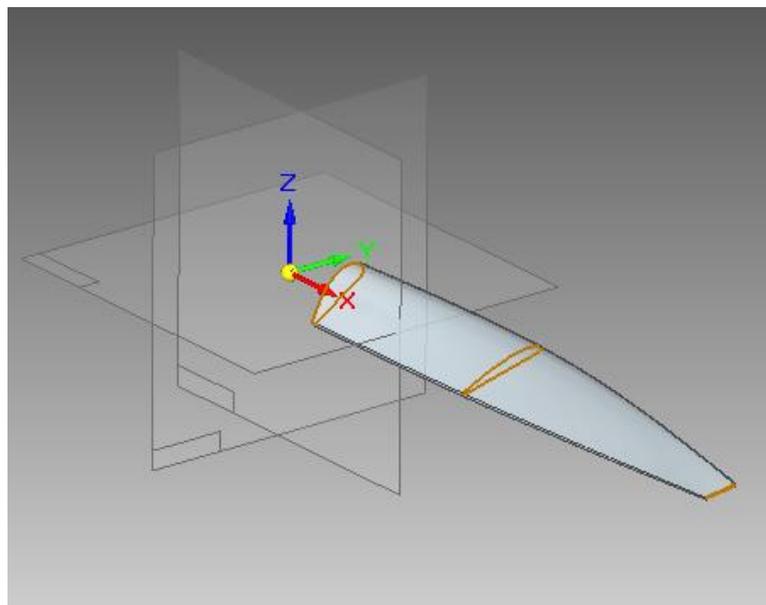
2 passo



3 passo



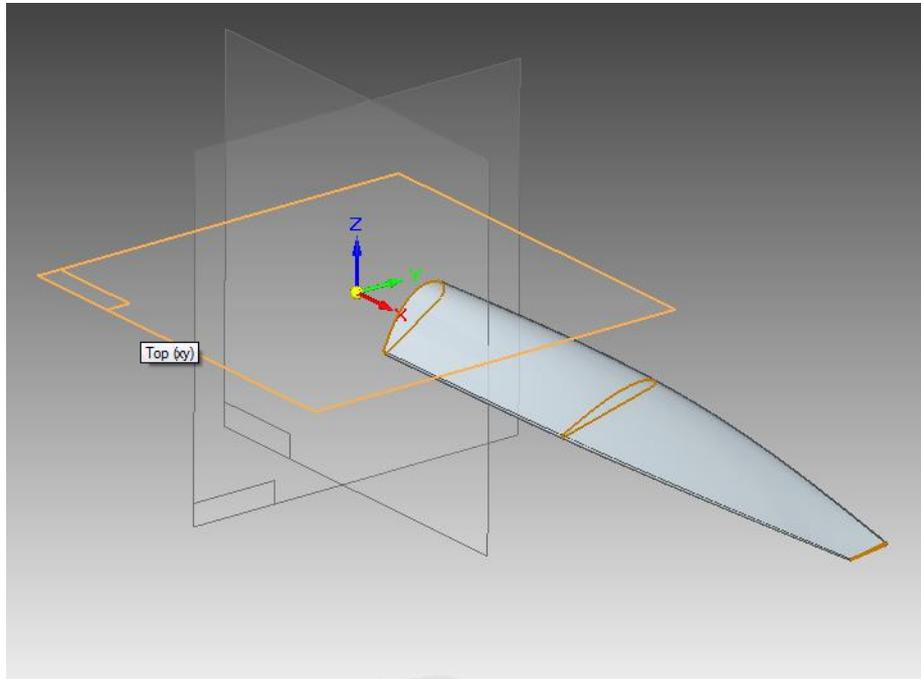
23. Observe que os pontos tomados se localizam ligeiramente na parte superior dos **Sketches**. Clique em **Preview** para visualizar um lado da hélice.
24. Clique em **Finish** para finalizar a Protusão



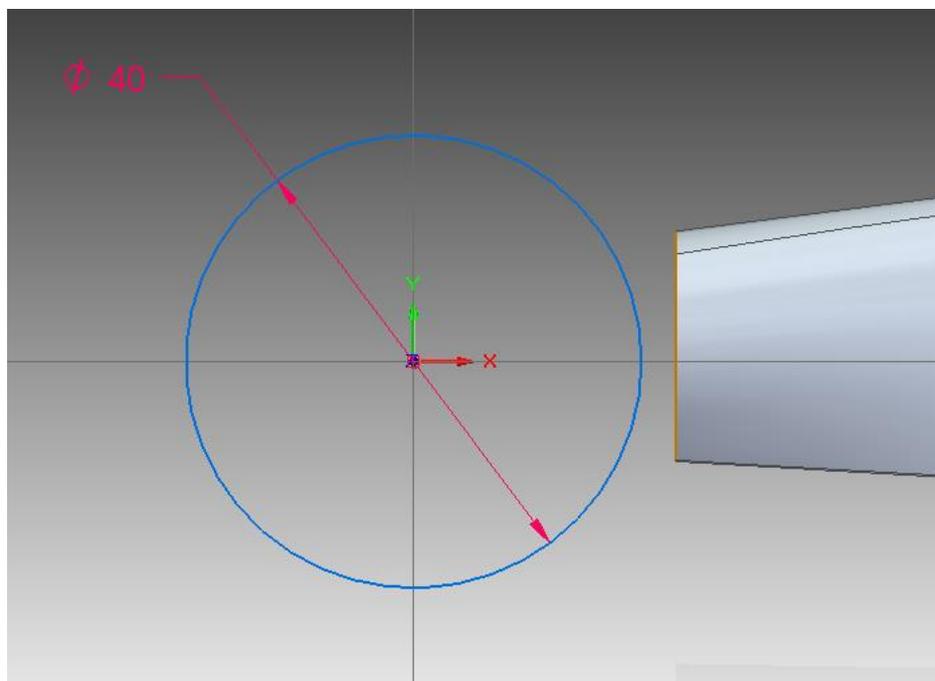


25. Clique no comando **Extrude**

Clique sobre o **plano (x-y)**



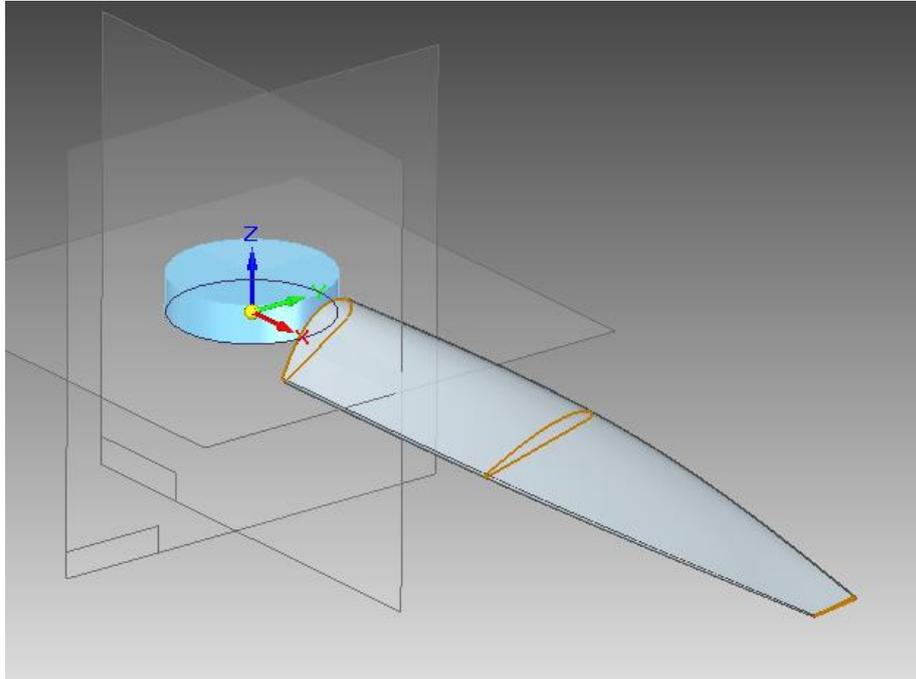
26. Faça uma circunferência de **40 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos.



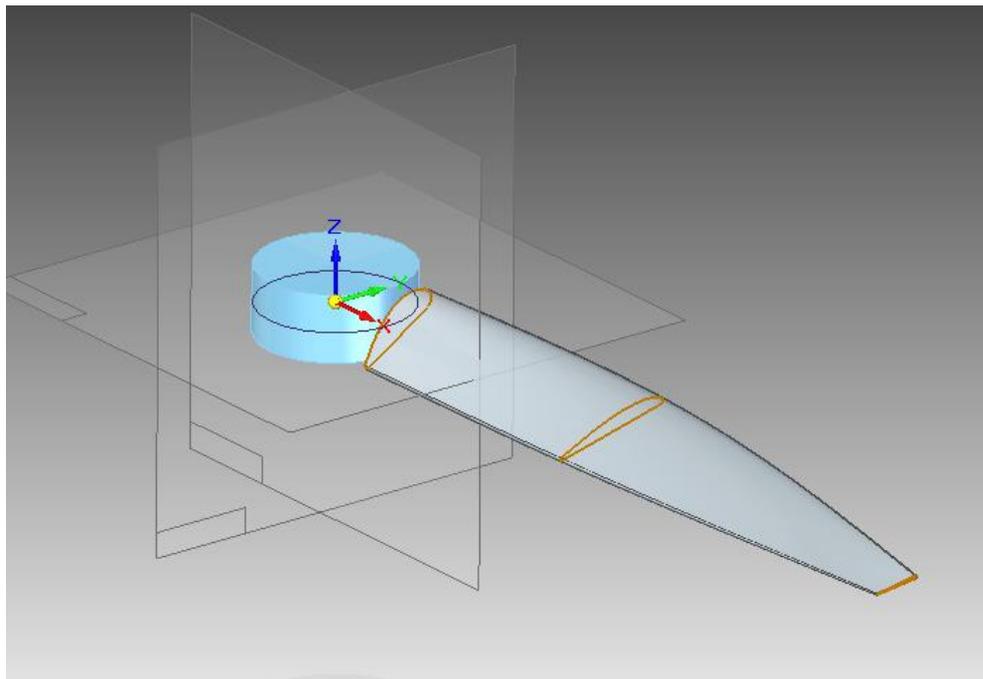
27. Clique em **Finish** para finalizar o **Sketch**

28. Clique no botão **Non-Symmetric Extent** . Como este comando criaremos uma protusão que será assimétrica.

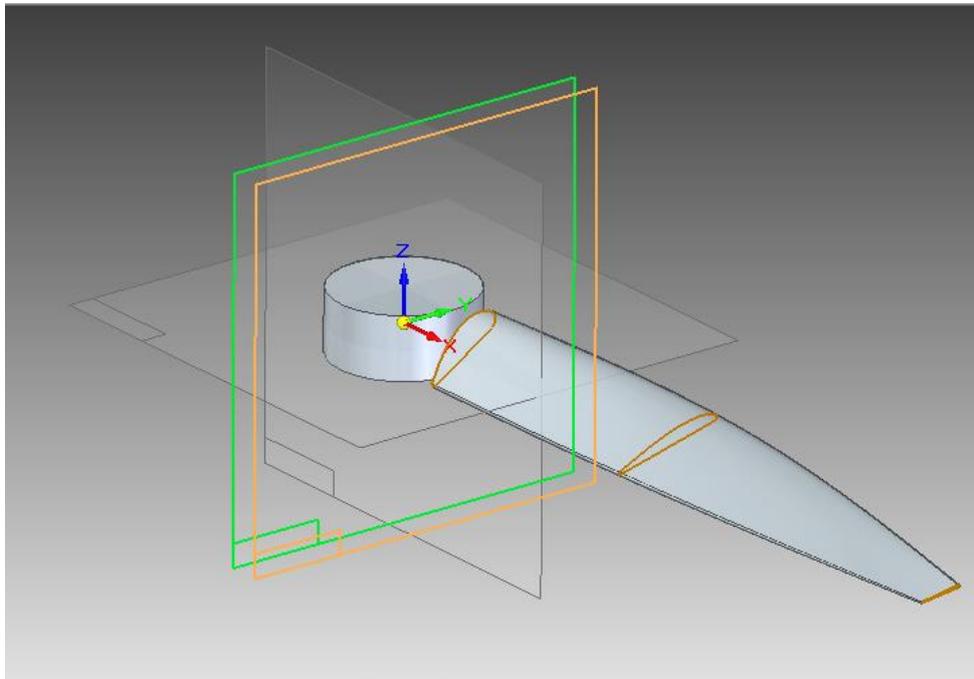
No campo **Distance**, digite o valor **10 mm** e tecele **Enter**. Posicione o cursor do mouse de modo que a protusão fique para o lado superior do plano, e clique.



29. Repita o procedimento anterior descrito no **passo 27** para uma distância de **8 mm**. Note que agora o botão **Direction 2** está pressionado, ele indica que você irá determinar a outra distância da Protusão.

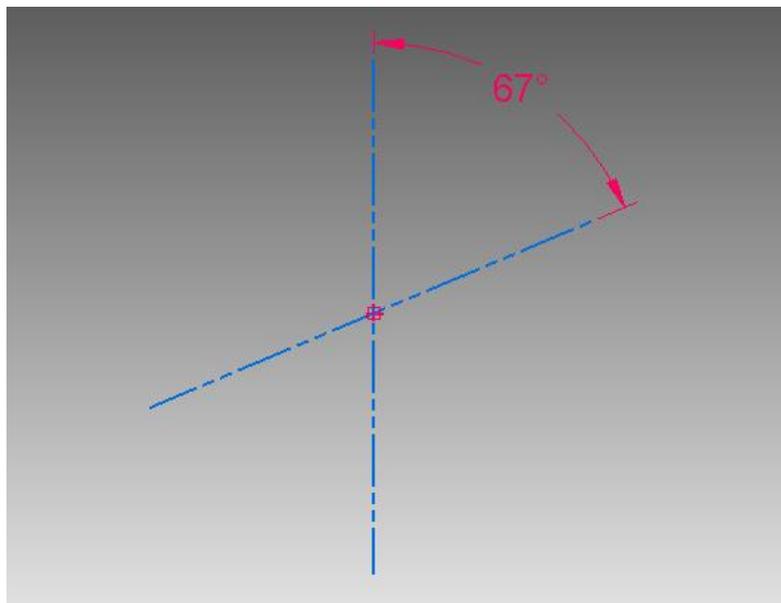


30. Como nos **passos 3 a 4**, crie um **Sketch** paralelo ao **plano (y-z)** com distância de **9 mm**.

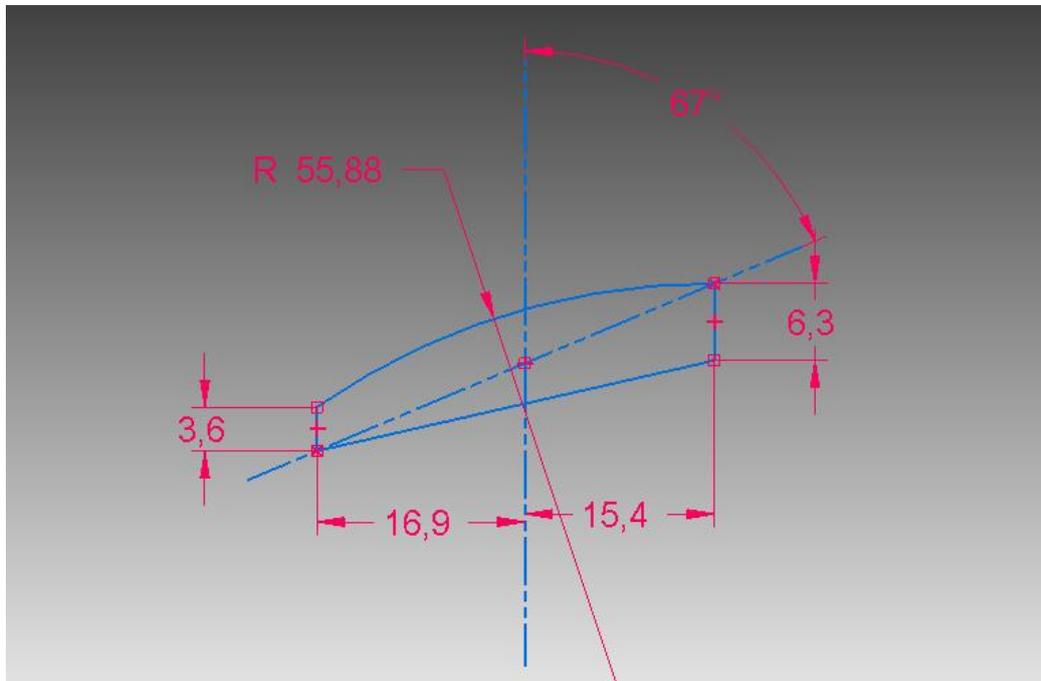


31. Construa duas retas de aproximadamente **50 mm**, com um ângulo de **67°** entre elas.

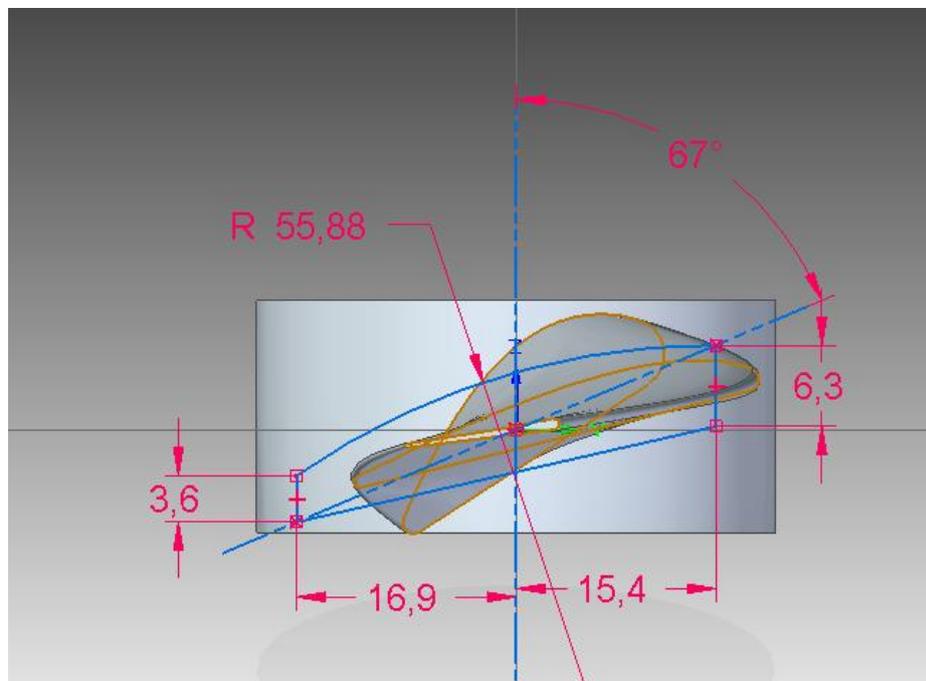
Depois as converta em linha de construção utilizando o comando **Construction**  e conecte o centro da reta vertical com a reta inclinada.



32. Construa a seguinte figura em cima das duas retas de construção. Não se esqueça de certificar que todos estão ligados entre si.



33. Selecione todos os elementos e os mova para a interseção dos planos com o comando **Move**.

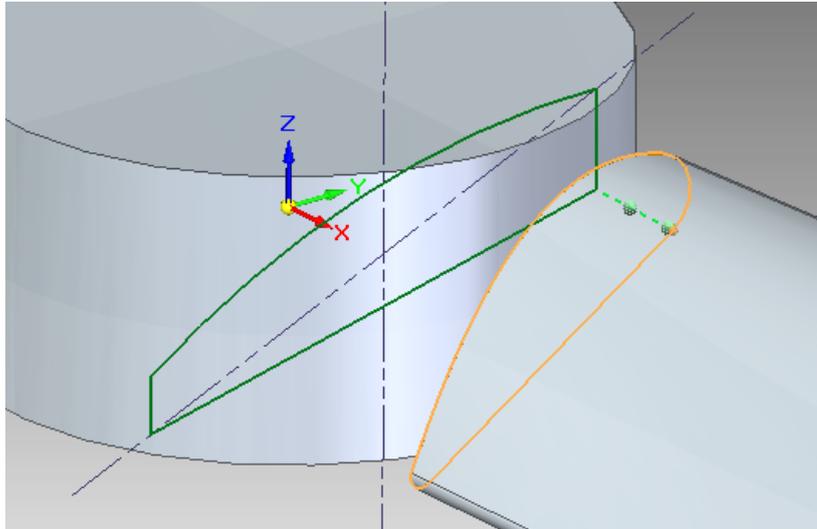




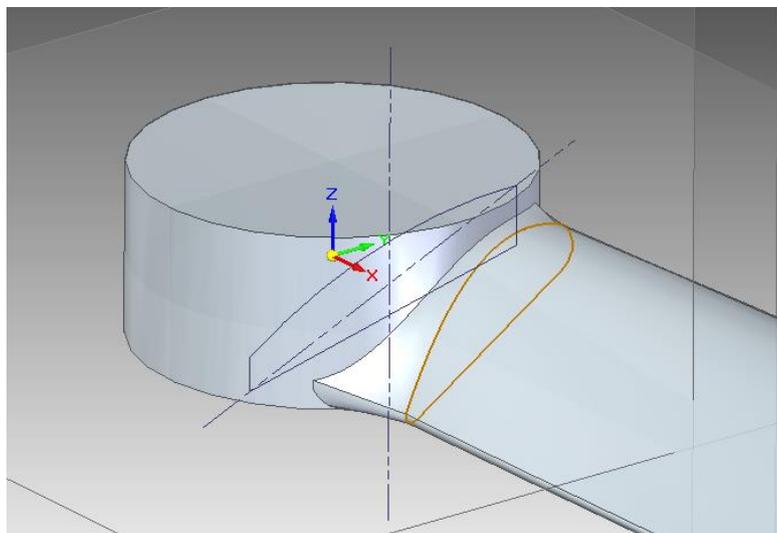
34. Clique em **Close Sketch** e depois em **Finish** para finalizar o **Sketch**.



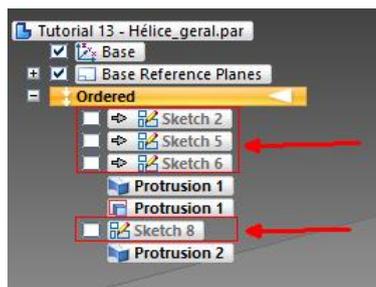
35. Clique no comando **Lofted Protrusion** como no **passo 20** e crie a protusão a partir destes dois **Sketches**.



36. Clique em **Preview** para visualizar em seguida clique em **Finish**.



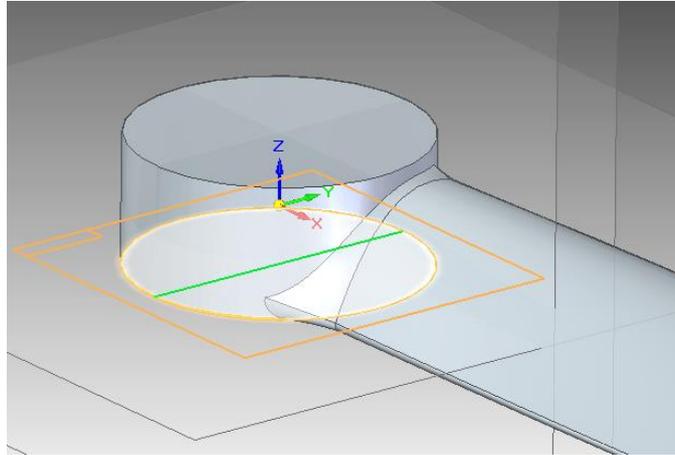
37. Esconda as Sketches para uma melhor visualização



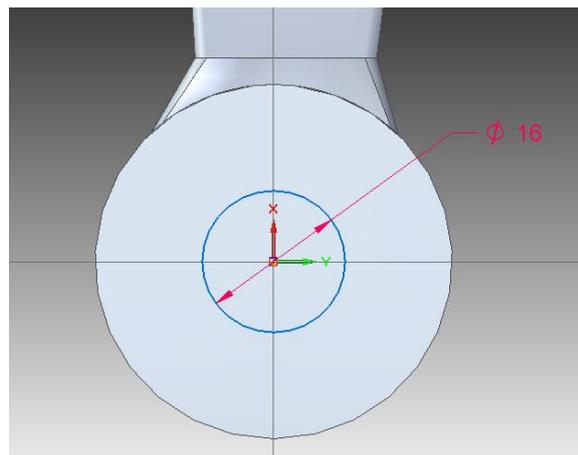


38. Clique no comando **Extrude**.

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

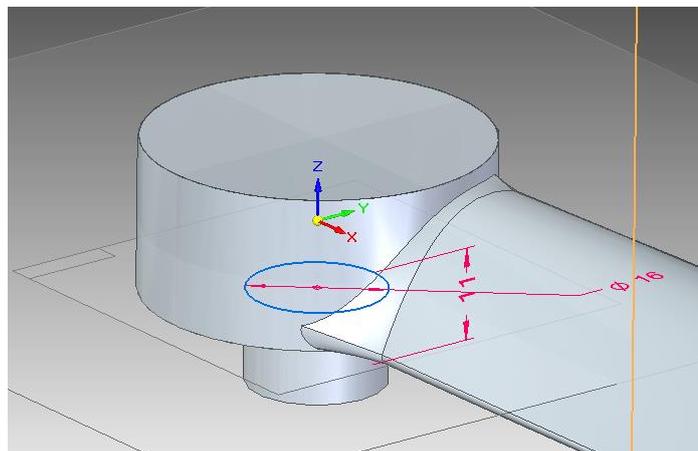


39. Faça uma circunferência de **16 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos.

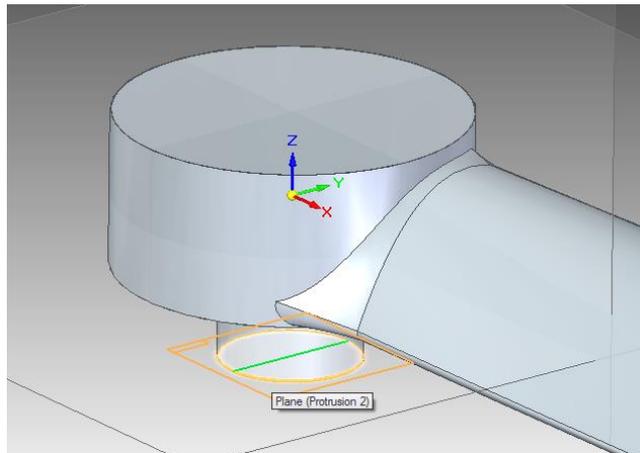


40. Clique em **Close Sketch** para finalizar o **Sketch**.

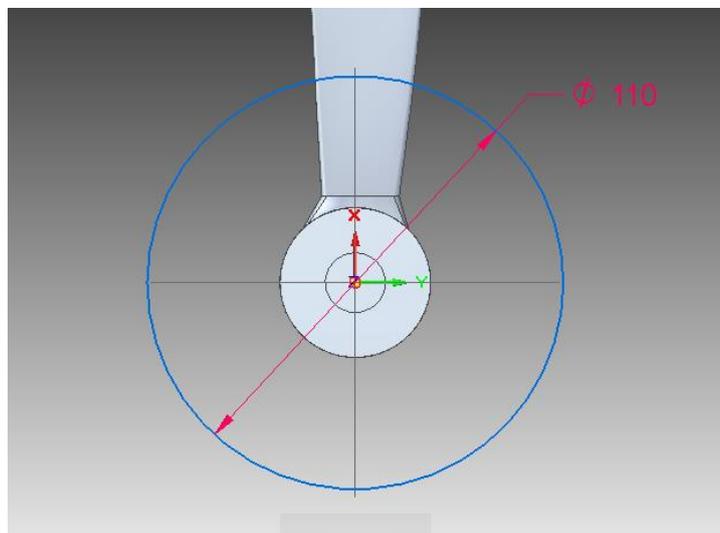
No campo **Distance**, digite o valor **11 mm** e tecele **Enter**.



41. Como no **passo 36** faça uma protusão na parte inferior do cilindro inferior

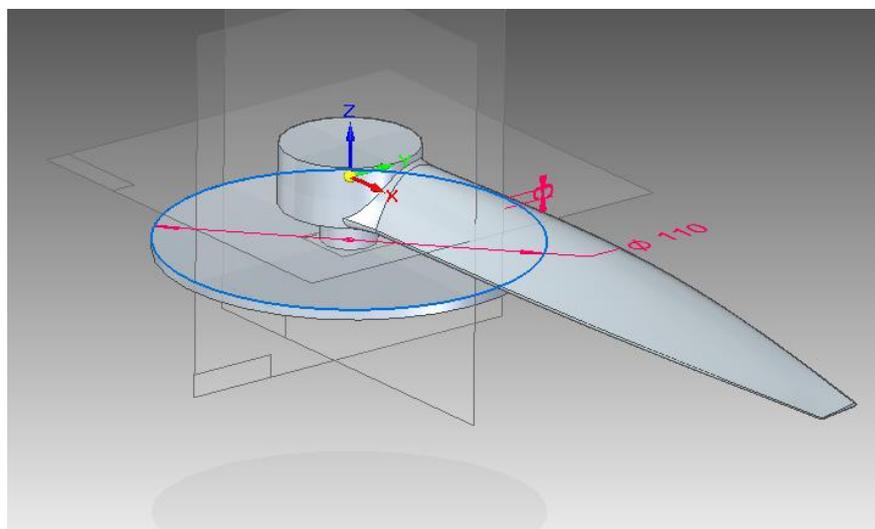


42. Faça uma circunferência de **110 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos

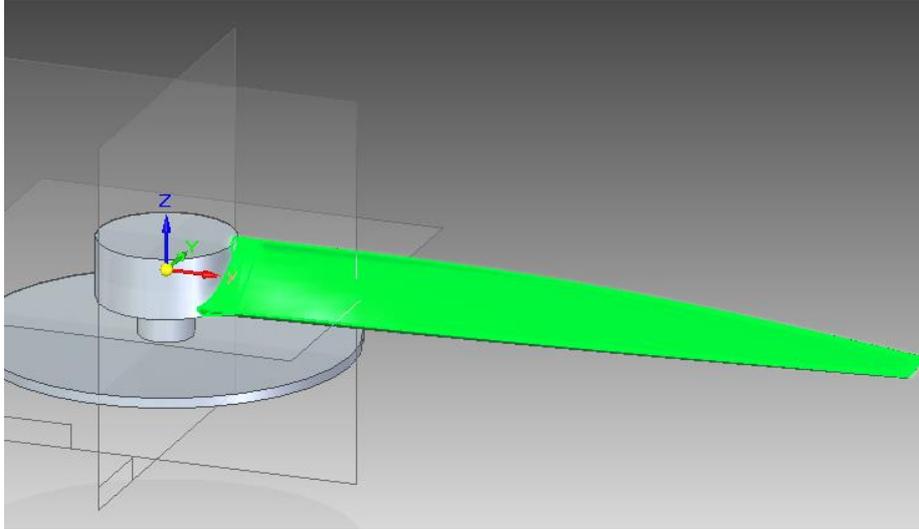


43. Clique em **Close Sketch** para finalizar o **Sketch**.

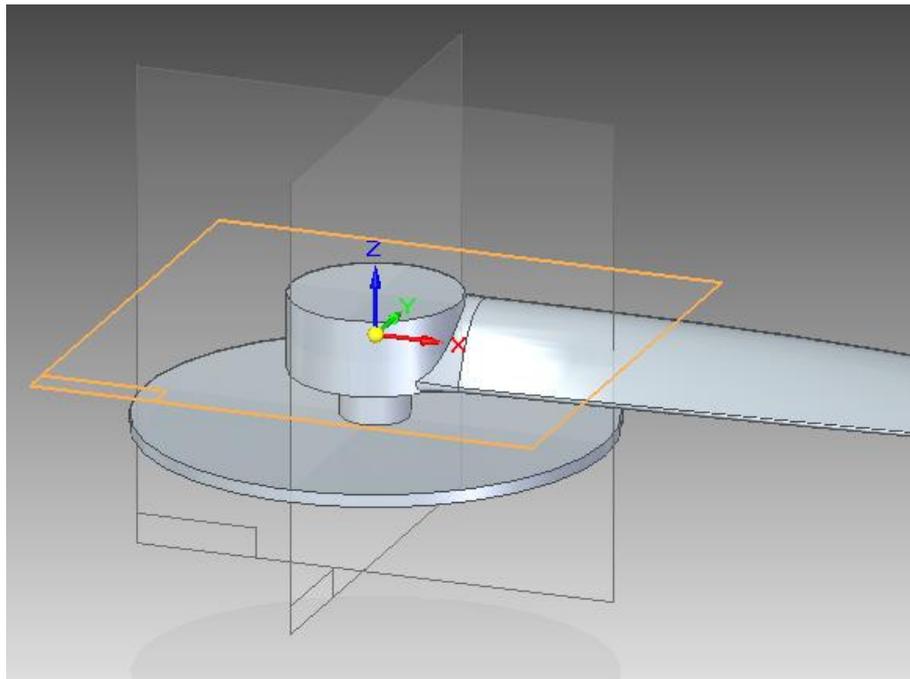
No campo **Distance**, digite o valor **3 mm** e tecla **Enter**.



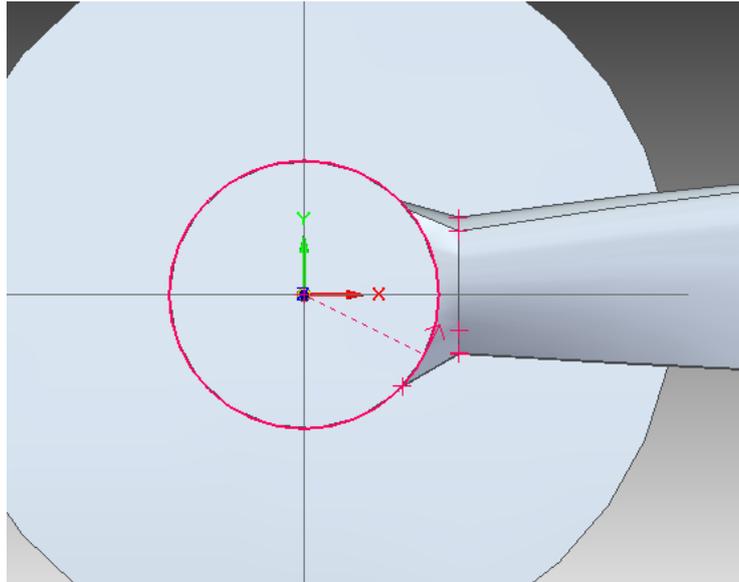
44. Clique na ferramenta , escolha a opção **Smart**  e selecione as duas features que representam toda a pá da hélice.



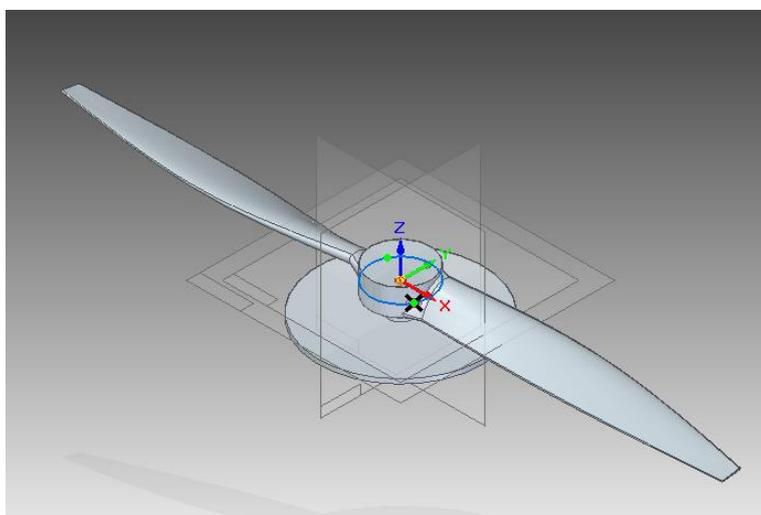
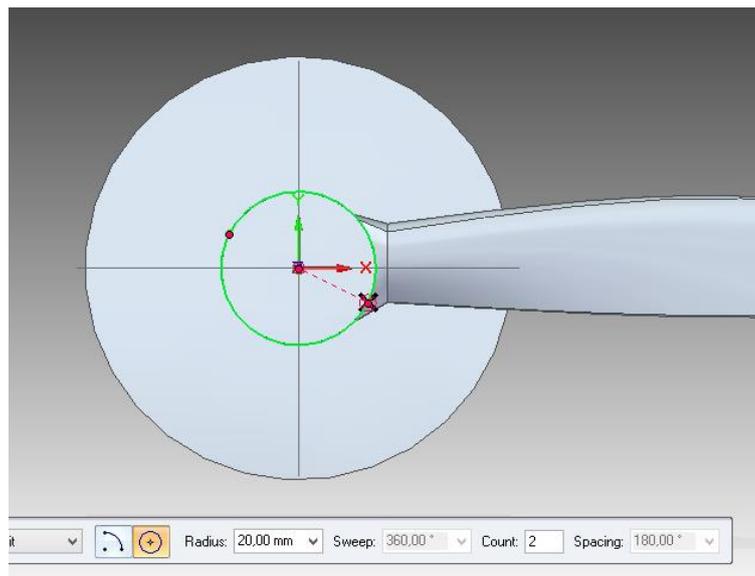
Tecla **Enter** e selecione o plano superior:



Crie uma circunferência coincidente com o cilindro inferior e escolha qualquer um dos dois sentidos possíveis para o padrão circular:

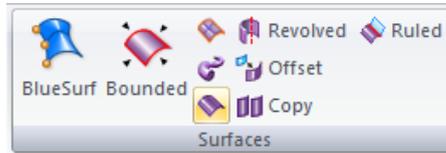


Digite **2** na opção **Count** e clique em **Close Sketch**.

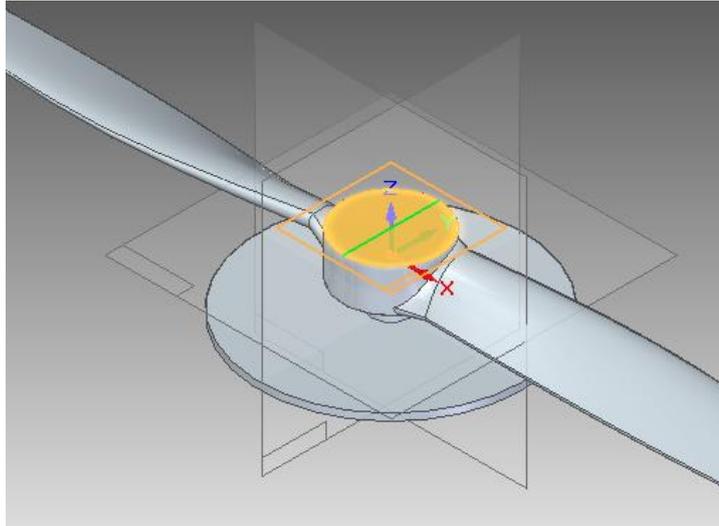


Clique em **Finish**

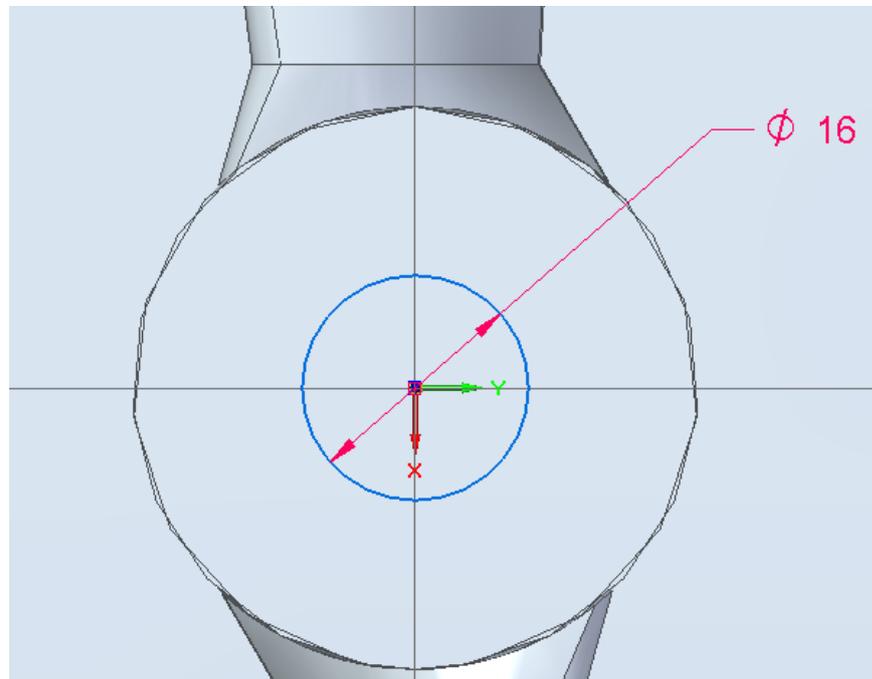
45. Clique no comando **Extruded** do menu **Surfacing**



46. Clique na parte superior do eixo da Hélice:

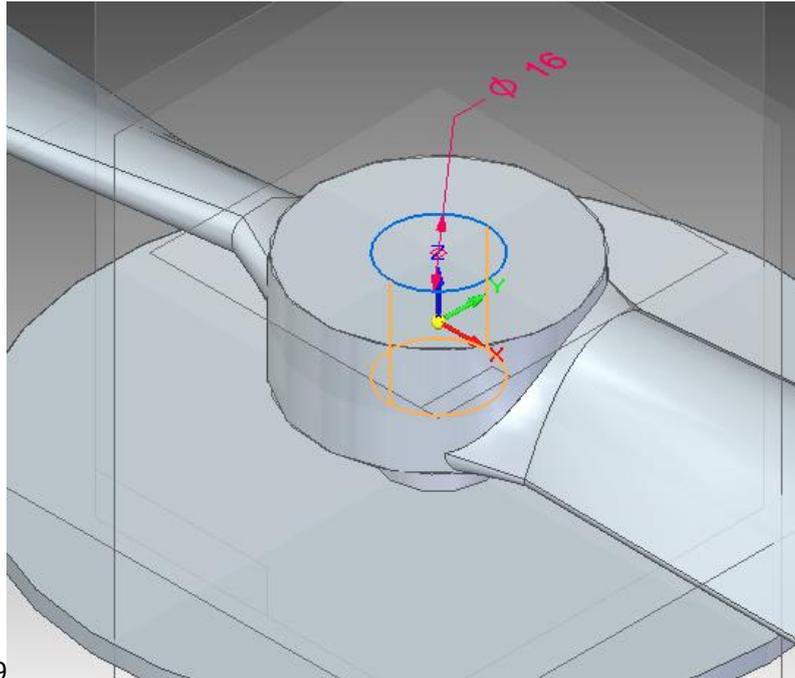


47. Faça uma circunferência de **16 mm** de diâmetro e concêntrica com os planos



48. Clique em **Close Sketch** para finalizar o **Sketch**.

No campo **Distance**, digite o valor **18 mm** e tecele **Enter**.



49. Clique quando o objeto estiver para dentro da peça e com o comando **Open Ends**



ativado encerre clicando em **Finish**.

Com esta superfície de Extrusão iremos dividir esta hélice em duas partes:

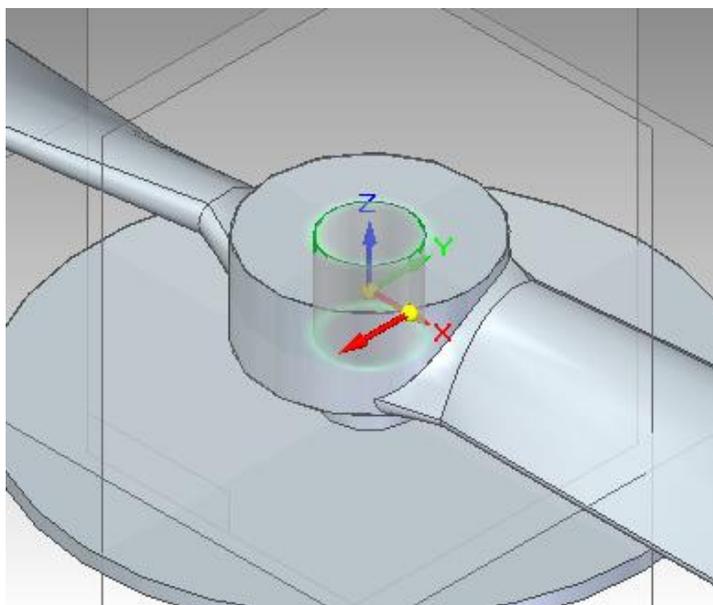
Uma para as pás; Outra para o suporte.

50. Clique no comando **Divide Part (Procurar no Command Finder)**

Divide Part

Provavelmente aparecerá uma pergunta se você não salvou o arquivo, Responda **OK**.

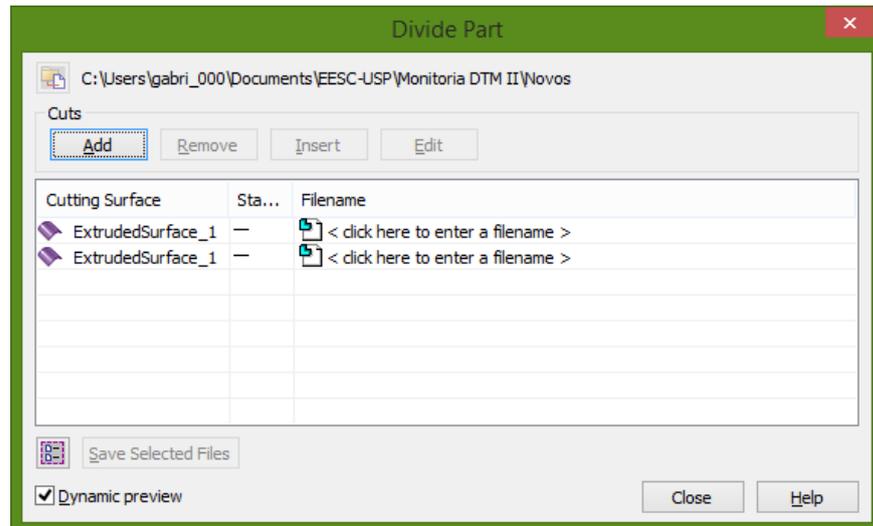
Selecione a superfície de Extrusão que você acabou de criar, e escolha um dos lados da seta.



Dependo de qual lado da seta você escolheu aparecerá somente as pás ou somente o suporte.

51. Clique em **Finish**

52. 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 **Extruded Surface** aparecerá somente a peça correspondente.

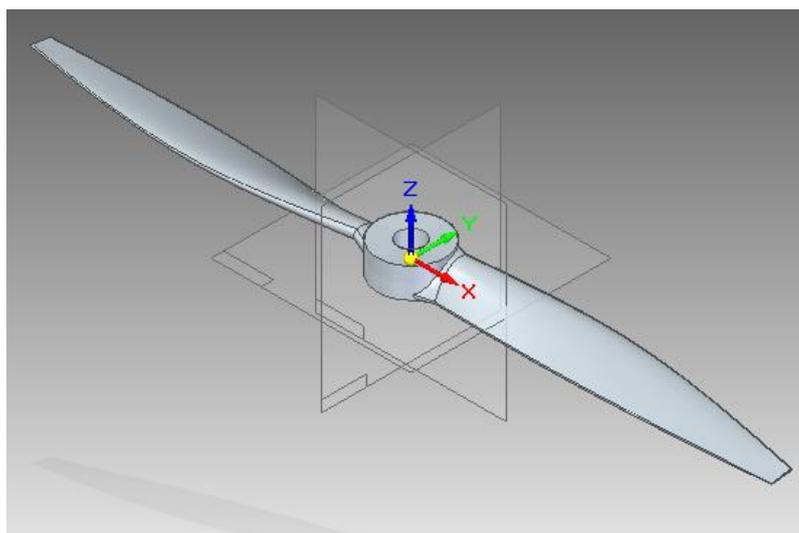


53. Digite **Helice_Pa** para a parte que corresponde a Pá da Hélice e digite **Helice_Suporte** para a parte do Suporte.

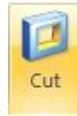
54. Após digitado os nomes, Selecione as duas partes e clique em **Save Selected Files**.

55. Clique em **Close**, para fechar a Janela

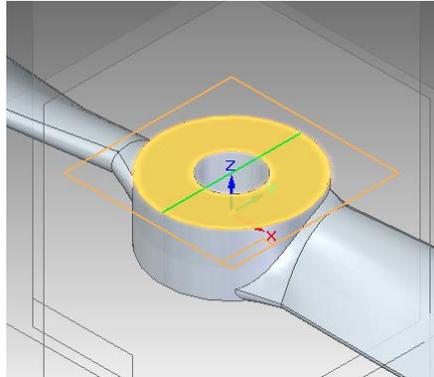
56. Salve seu Arquivo, e depois abra o arquivo **Helice_Pa** que você acabou de criar.



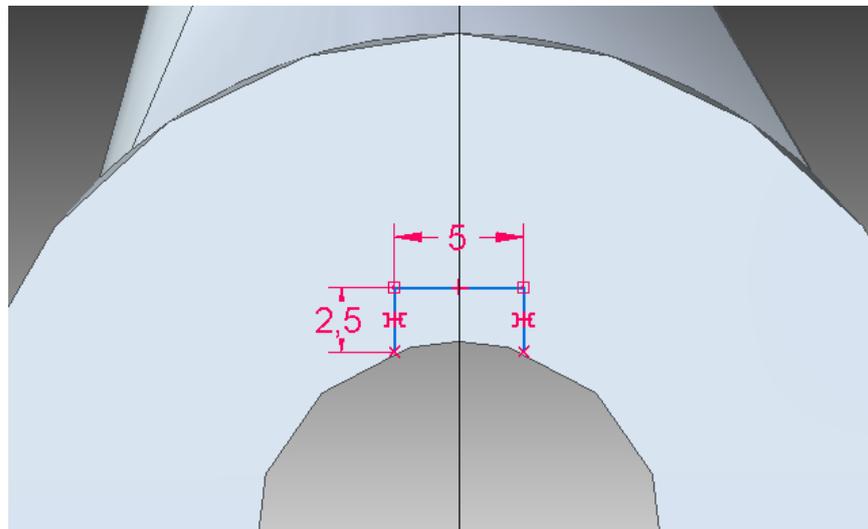
57. Faça o rasgo da Chaveta.



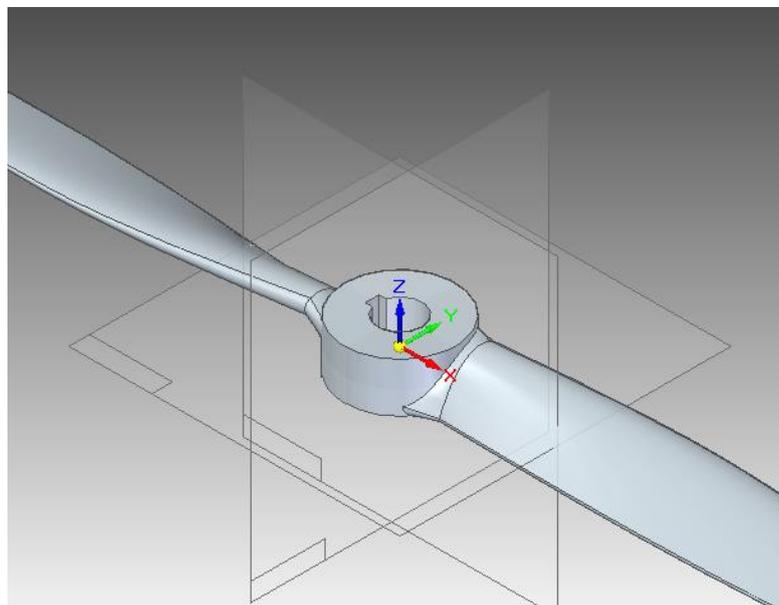
Clique no comando **Cut** e clique no plano superior do eixo:



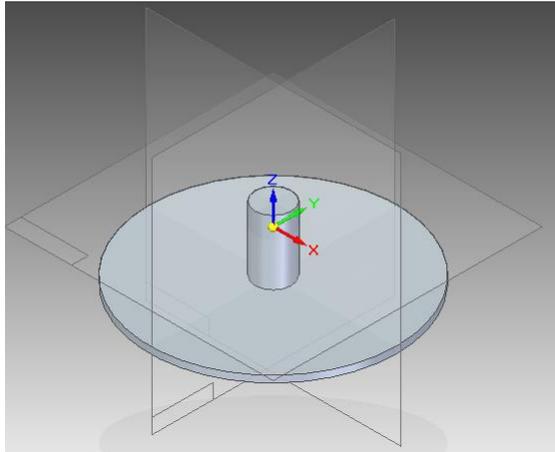
58. Faça o seguinte desenho:



59. Termine o Corte por toda a extensão da peça.



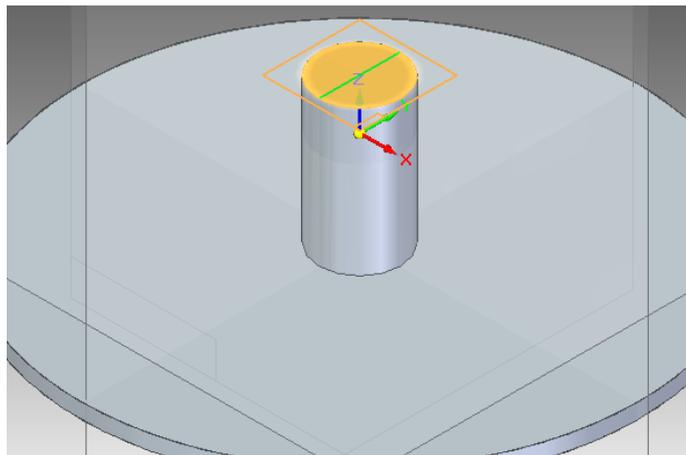
60. Salve seu Arquivo, e depois abra o arquivo **Helice_Suporte**



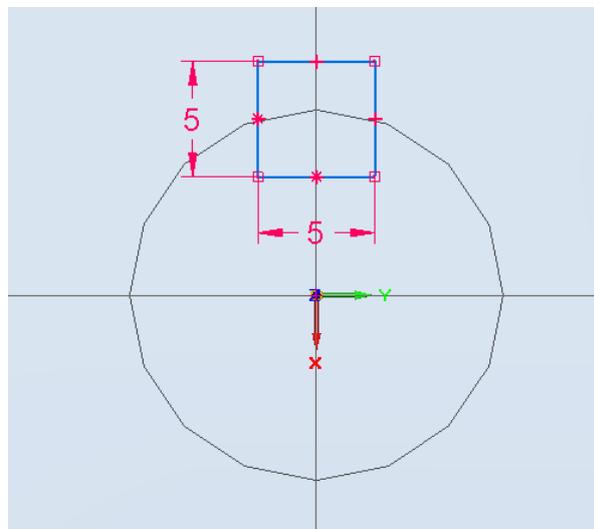
61. Faça o rasgo da Chaveta.



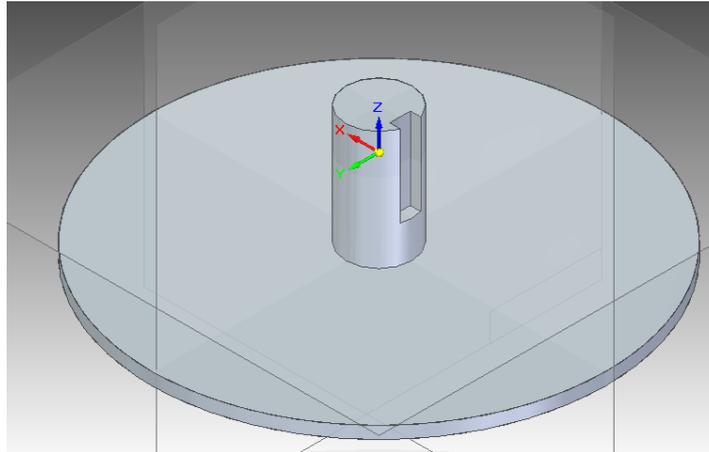
Clique no comando **Cut** e clique no plano superior do eixo



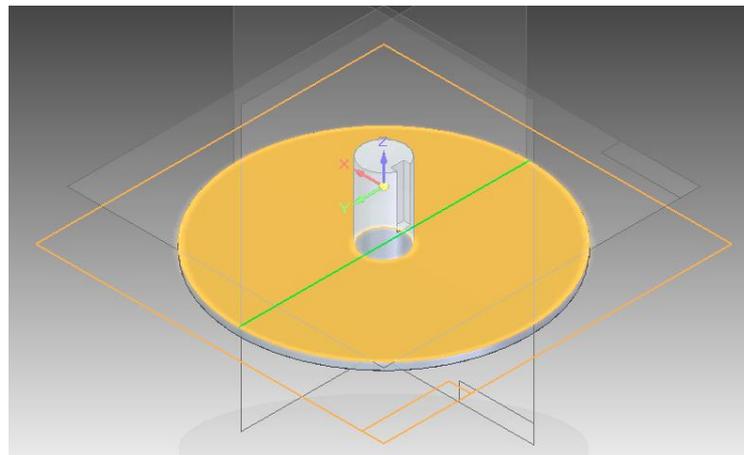
62. Faça o seguinte desenho:



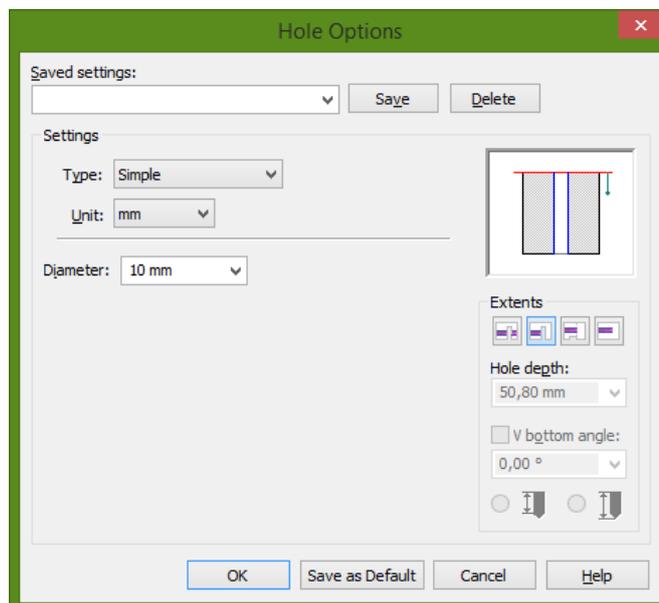
63. Termine o corte com uma distância de **20 mm** do Topo



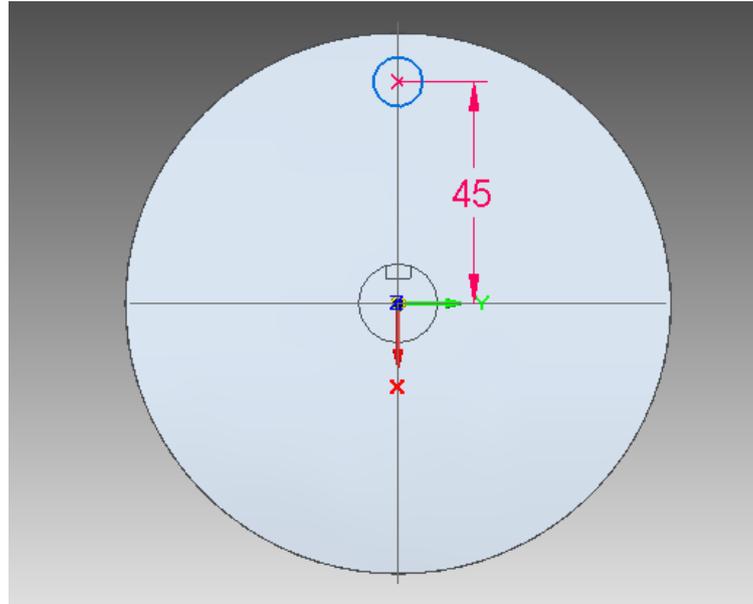
64. Clique no comando **Hole** e clique na superfície superior do disco maior:



65. Clique no comando **Hole Options** e configure para:

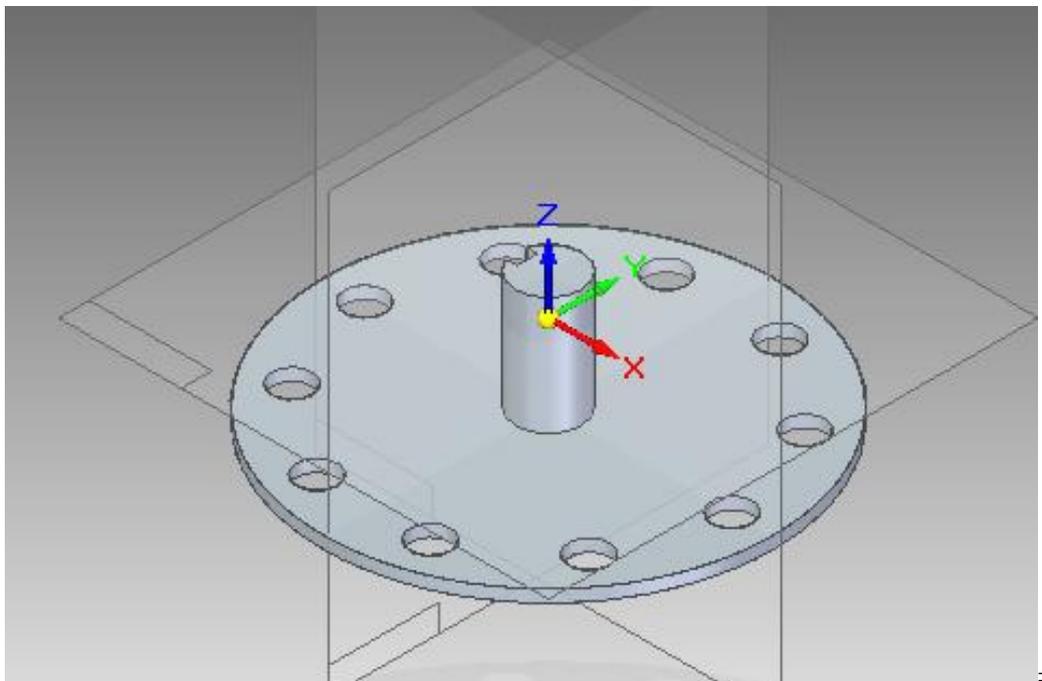


Faça o furo na seguinte posição:



66. Clique **Close Sketch** e em **Finish**.

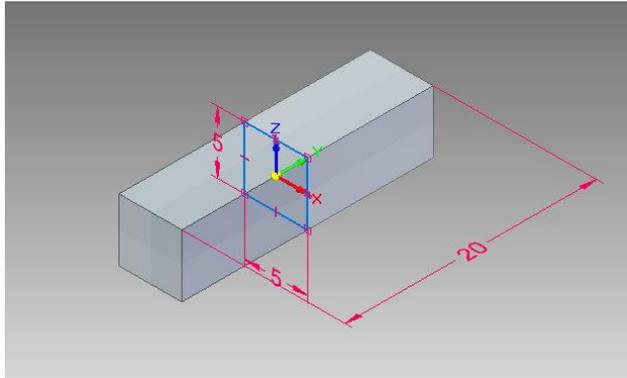
67. Clique em  **Pattern**



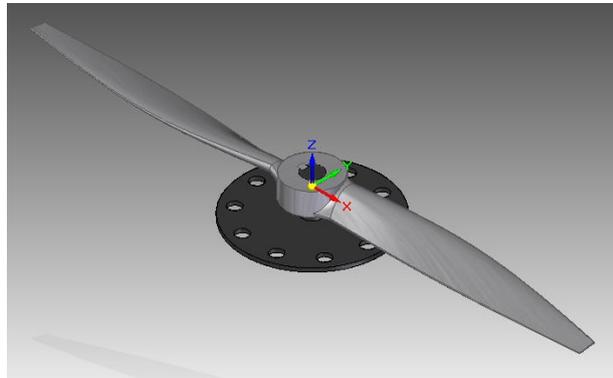
Faça os 10 Furos concêntricos. Para maiores esclarecimentos consulte os tutoriais anteriores.

68. Salve seu Arquivo

69. Crie Um arquivo para a Chaveta com as Medidas:



70. Monte o conjunto com **Assembly**, obtendo o seguinte resultado:



71. Salve seu trabalho.

Este tutorial está encerrado.

Você pode montar o conjunto da hélice com seu suporte no virabrequim do motor. Você obterá como resultado final:

