

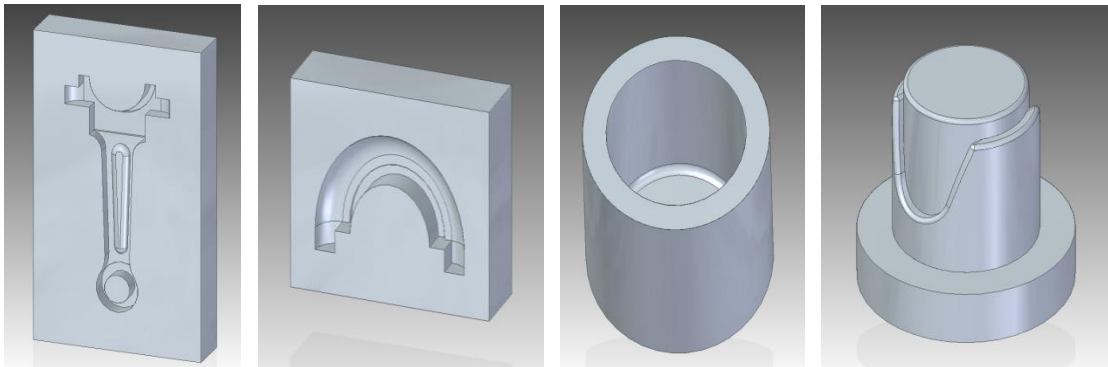
Tutorial de moldes

O tutorial ensinará passo a passo a desenhar os moldes de uma biela e um pistão através da subtração booleana. Essa ferramenta pode ser utilizada para vários tipos de moldes, utilizando apenas a o desenho da peça que será moldada.

Os modelos utilizados da biela e do pistão são simplificados.

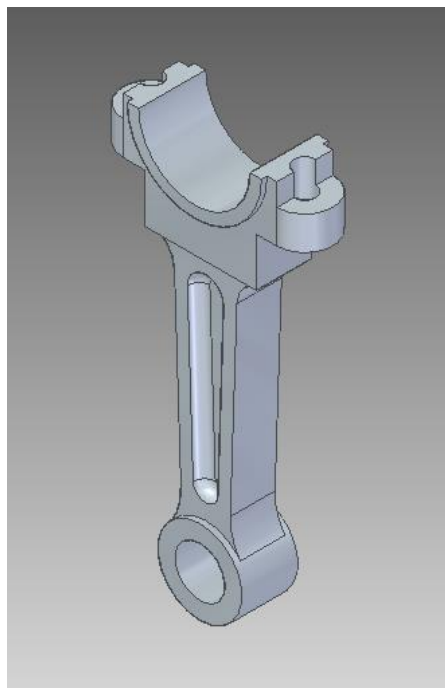
A biela é dividida em cabeça de biela e corpo de biela e já foi desenhada nos tutoriais 5 e 6. O pistão foi totalmente refeito.

Os moldes que serão obtidos com esse tutorial são:

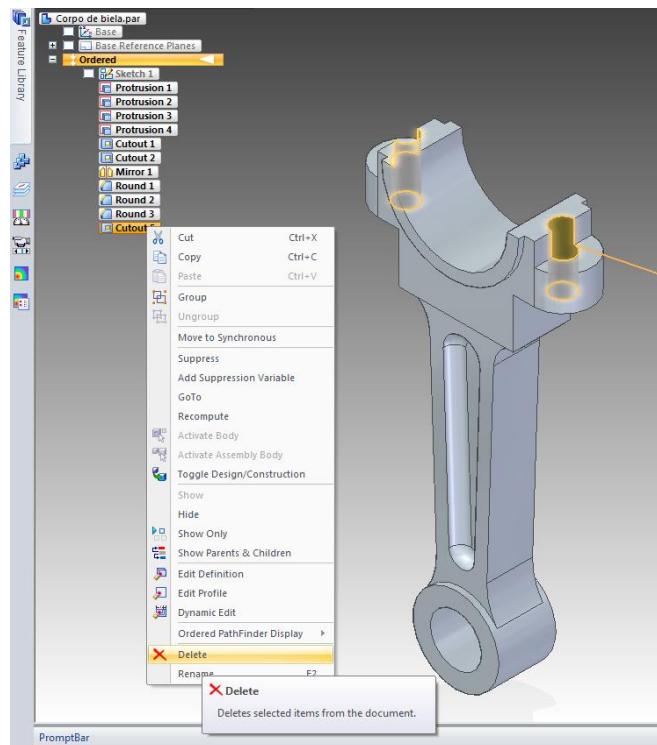


Parte 1 - Corpo de biela

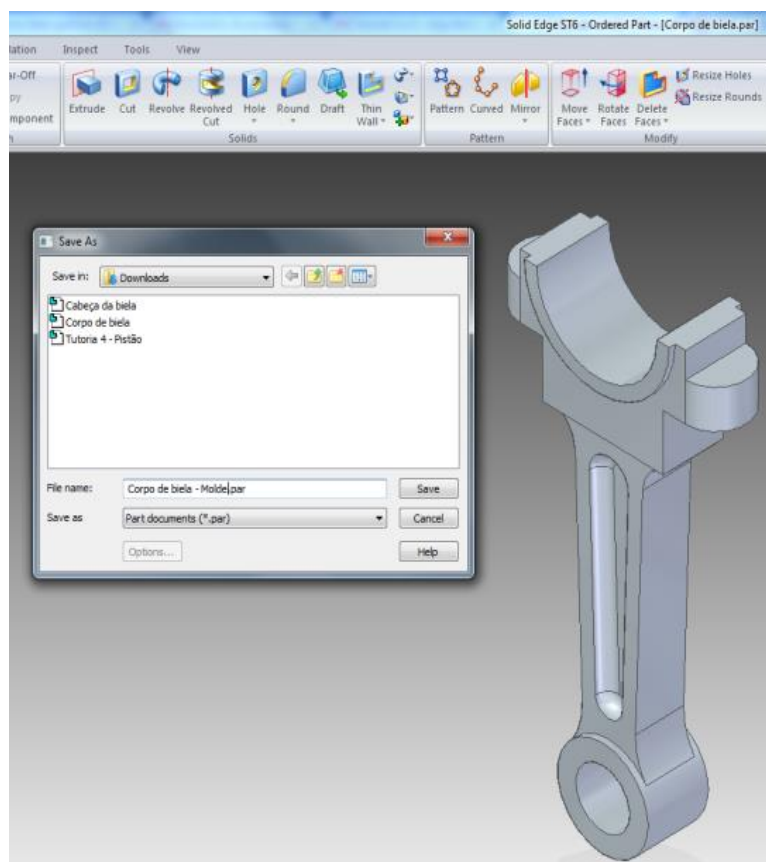
1. Abra o **Tutorial 5 - Corpo de biela**.



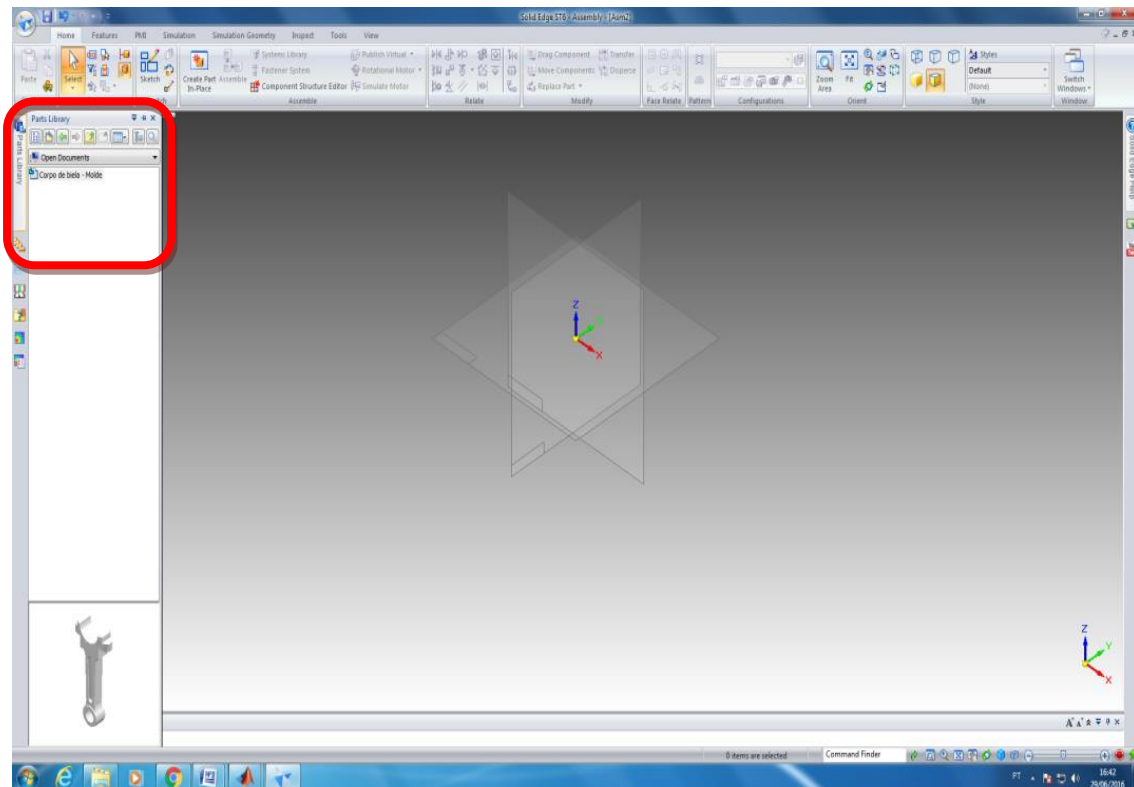
2. Retire os furos.



3. Clique em "File" e "Save as" e salve com o nome "Corpo de biela - Molde.par".



4. Abra um novo ambiente de trabalho para conjuntos (**Assembly**), clique em "**Parts Library**" no canto esquerdo da tela e abra a peça "**Corpo de biela - Molde.par**" que acabou de ser salva.



5. Após ter a peça no ambiente de trabalho, certifique-se que ela está no plano de simetria em relação a sua espessura (Figura 5.a)).

Caso não esteja, na parte superior da tela clique na aba "**Features**", aba "**Planes**", clique em "**More planes**" e selecione o "**Parallel**", em seguida clique na face indicada na figura 5.b) e coloque o valor de **10 mm** de distância.

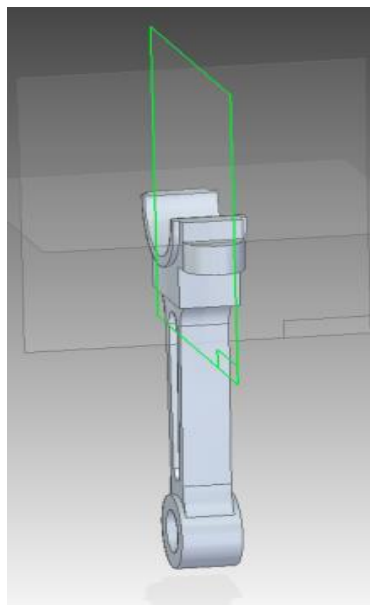


Figura 5.a)

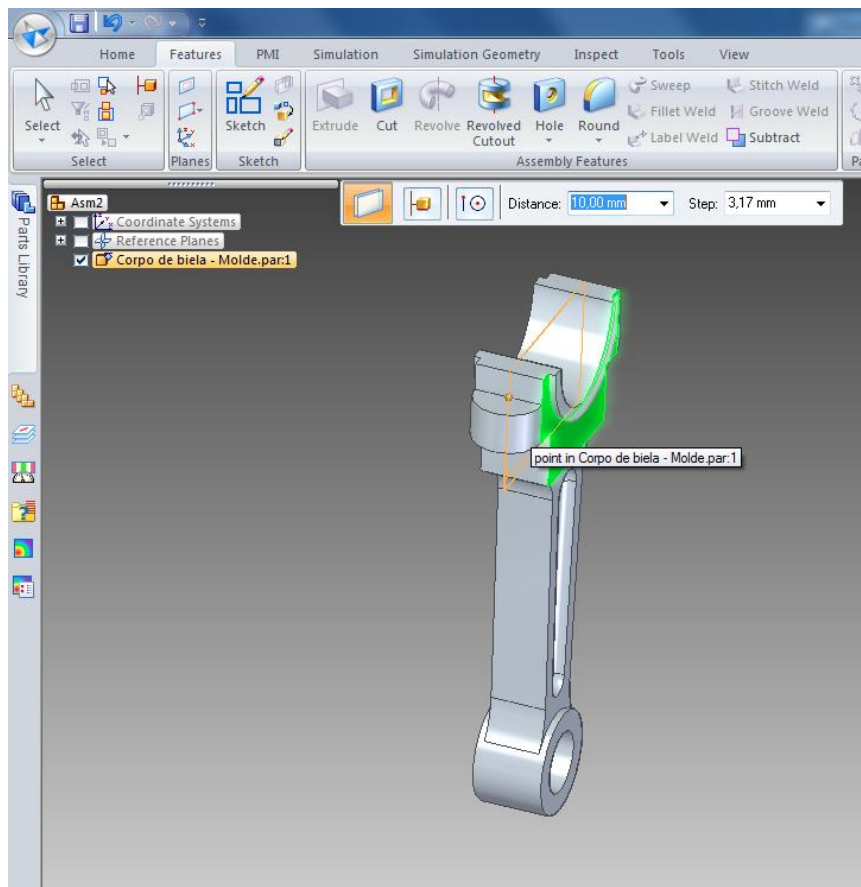
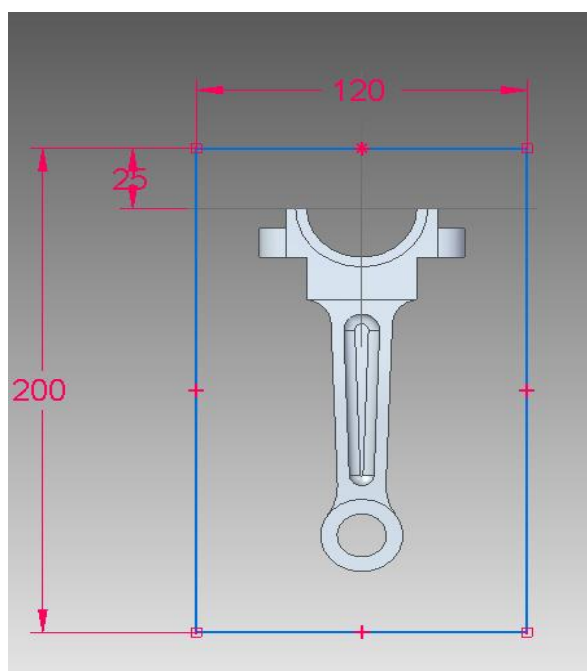


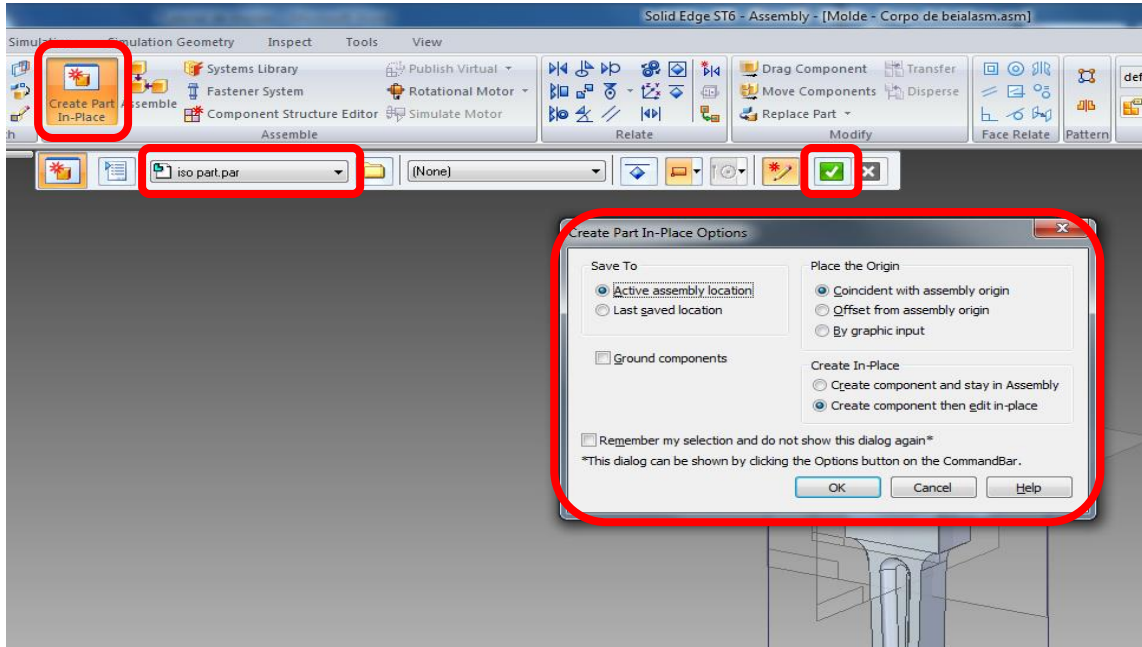
Figura 5.b)

6. Com sua peça no plano de simetria conforme a figura 5.a), clique em "Sketch" na aba "Home" e selecione o plano de simetria da peça. Em seguida trace um retângulo conforme indicado na figura abaixo para deixar a peça no centro do retângulo. As cotas são em relação aos planos e não a peça. "Close Sketch" e clique em "Finish".



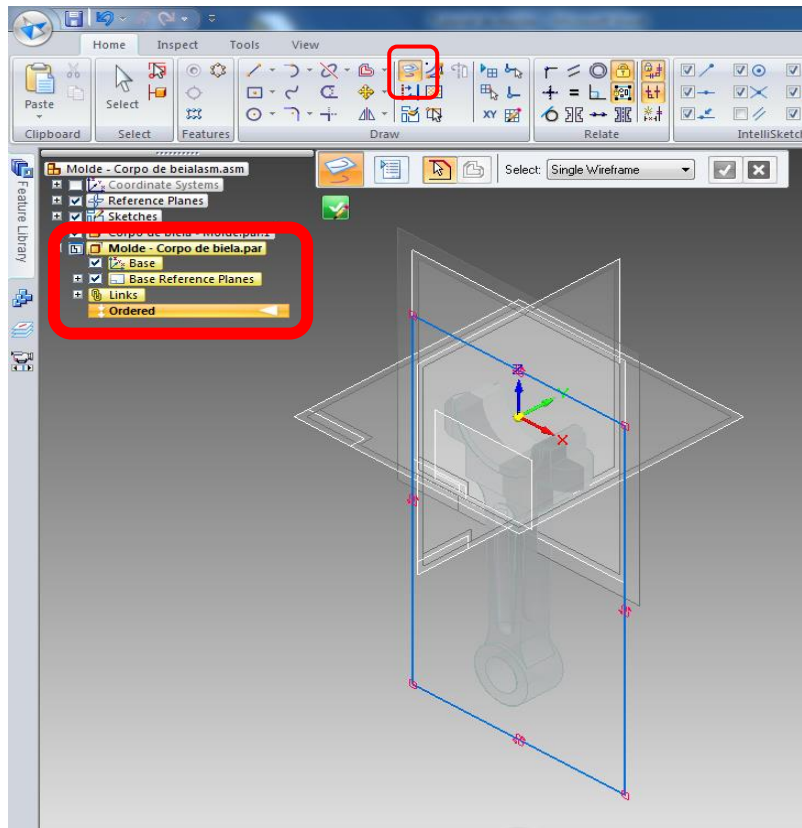
7. Salve o conjunto com o nome "**Molde - Corpo de biela.asm**".

8. Clique em "**Create Part In-Place**" na parte superior da tela, em ok (confira as informações abaixo selecionadas), confirme que é "**iso part.par**" e clique em "**Aceptt**"(botão verde). Salve com o nome "**Molde - Corpo de biela.par**".

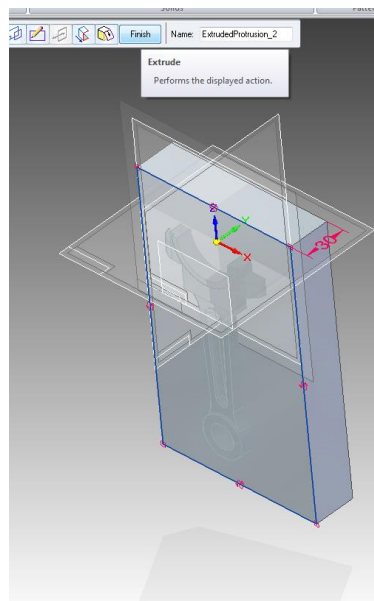


9. Em seguida transite de **Synchronous** para **Ordered** e verifique se "**Base Reference Planes**" está selecionado (canto esquerdo).

Selecione o "**Extrude**" e clique no plano de simetria, onde foi traçado o retângulo, clique em "**Include**" e selecione as quatro aresta do retângulo já desenhado.



10. Extrude com **30mm** de espessura para qualquer um dos lados.



11. Após a extrusão, no canto superior esquerdo, em "**Clipboard**", selecione "**Inter-Part Copy**" (Figura 11.a) e clique no corpo de biela, altere de "**Face**" para "**Body**" e clique novamente no corpo de biela (a cor da biela irá mudar), clique em "**Accept**" e "**Finish**" (Figura 11.b)).

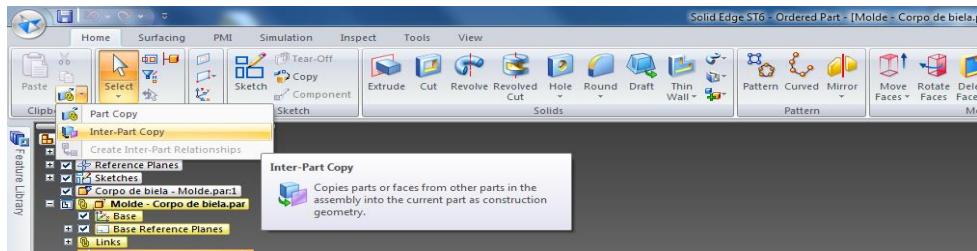


Figura 11.a)

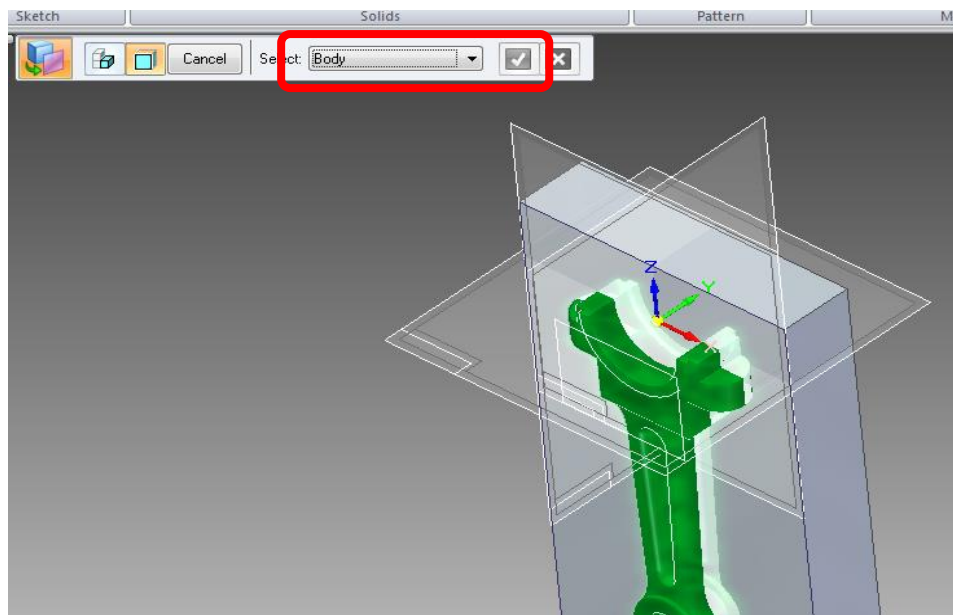
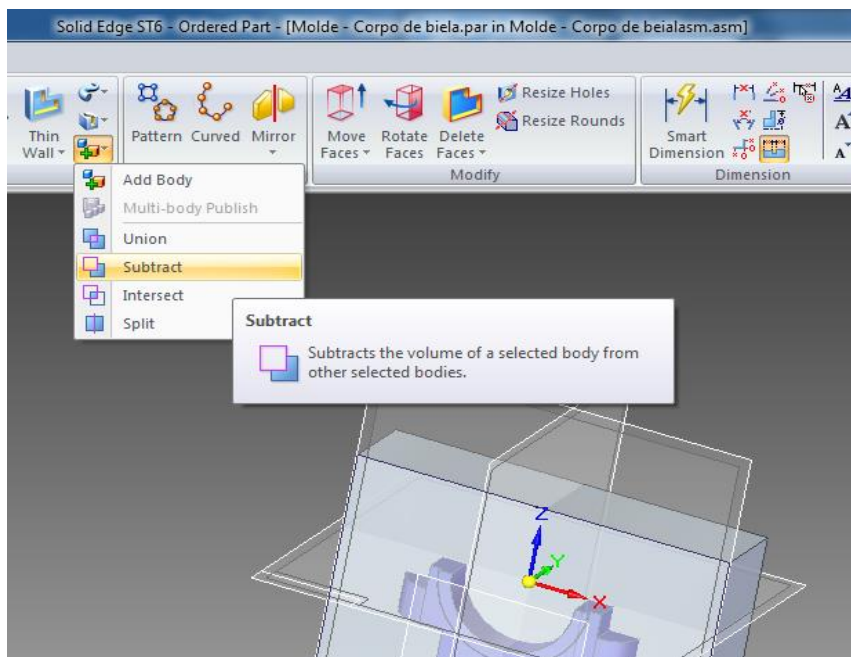
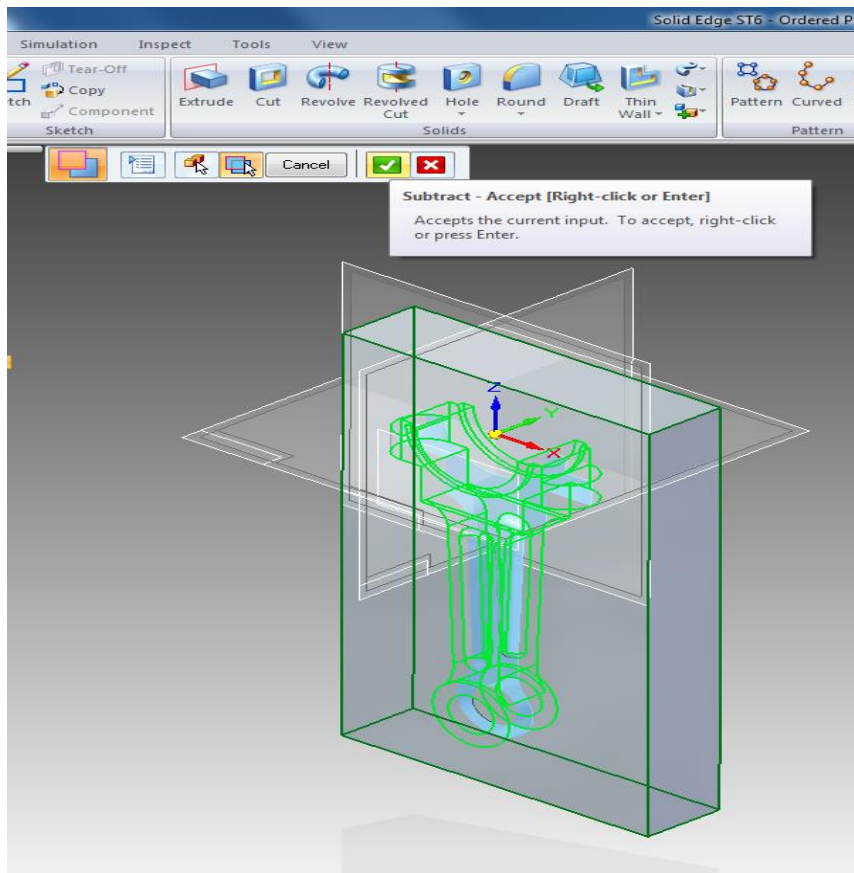


Figura 11.b)

12. Por fim, selecione "**Subtract**" em "**Solids**".

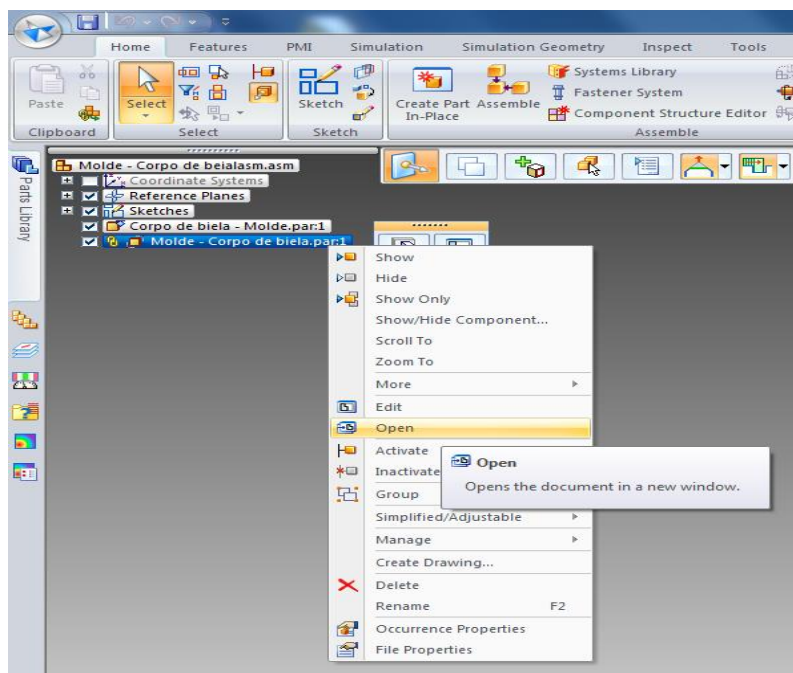


13. Selecione a peça a ser cortada (o bloco) e clique em **"Accept"**. Em seguida, clique na peça que vai ser moldada, o corpo de biela, e **"Accept"** novamente. Clique em **"Finish"**.

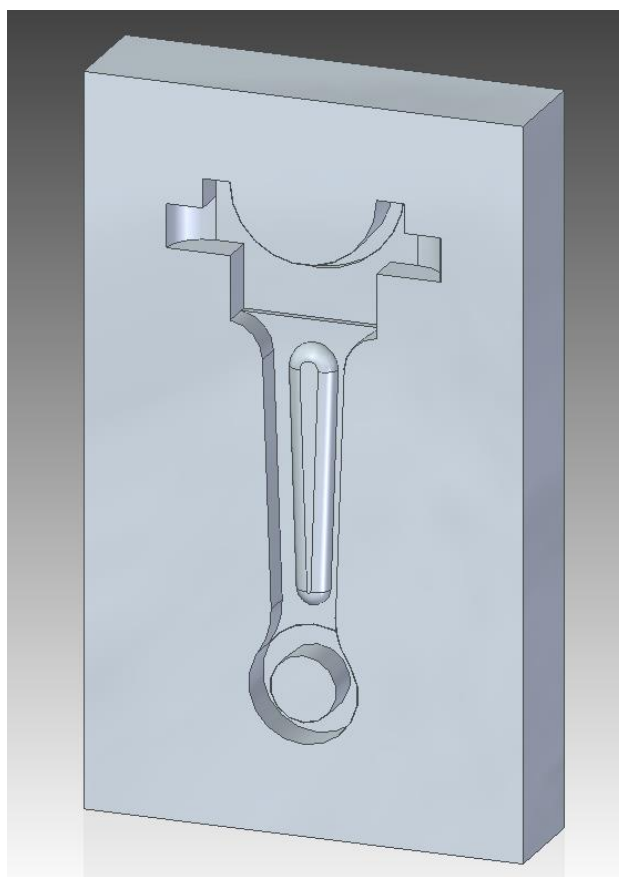


14. Selecione **"Close and Return"** no canto superior direito.

15. Salve o conjunto e abra o **"Molde - Corpo de Biela"**.

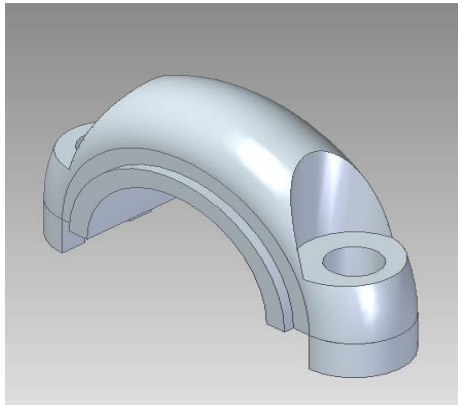


No final esse molde será obtido:

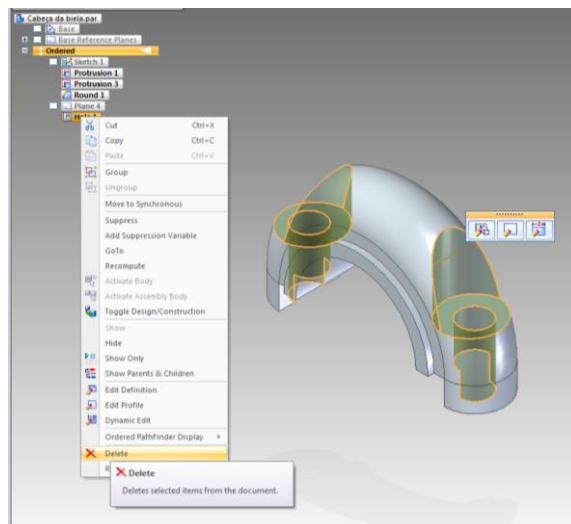


Parte 2 - Cabeça de biela

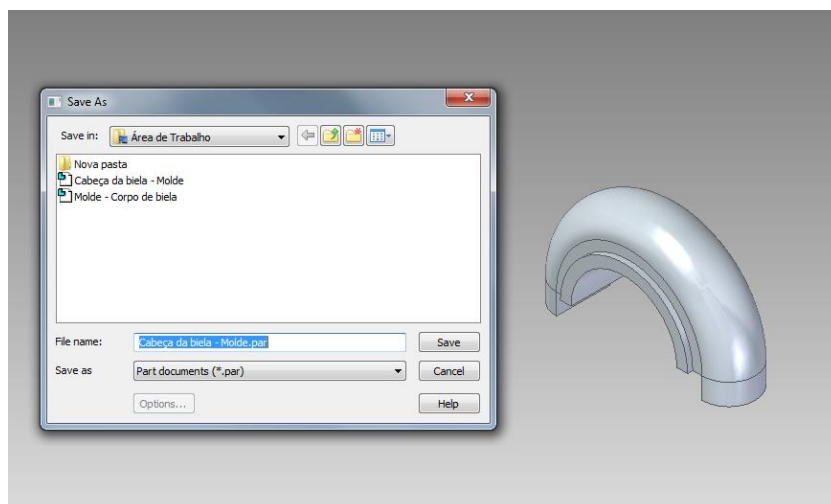
1. Abra o **Tutorial 6 - Cabeça de biela**.



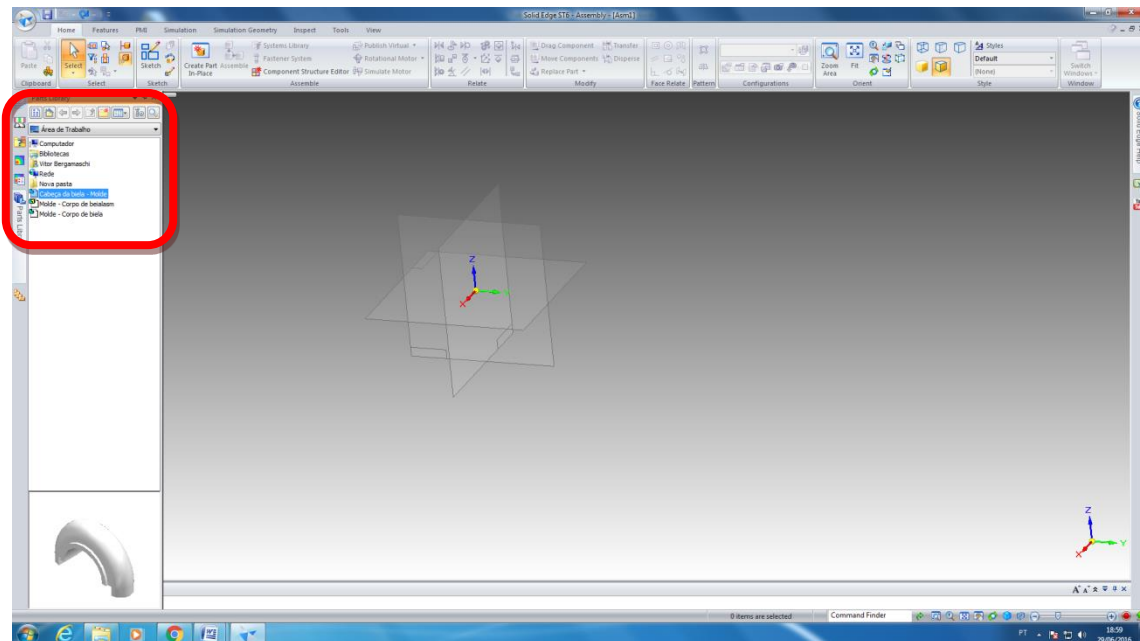
2. Retire os furos.



3. Clique em **"File"** e **"Save as"** e salve com o nome **"Cabeça de biela - Molde.par"**.



4. Abra um novo ambiente de trabalho para conjuntos (**Assembly**), clique em "**Parts Library**" no canto esquerdo da tela e abra a peça "**Cabeça de biela - Molde**" que acabou de ser salva.



5. Após ter a peça no ambiente de trabalho, certifique-se que ela está no plano de simetria em relação a sua espessura (figura 5.a)).

Caso não esteja, na parte superior da tela clique na aba "**Features**", aba "**Planes**", clique em "**More Planes**" e selecione o "**Parallel**", em seguida clique na face indicada na figura 5.b) e coloque o valor de **10 mm**.

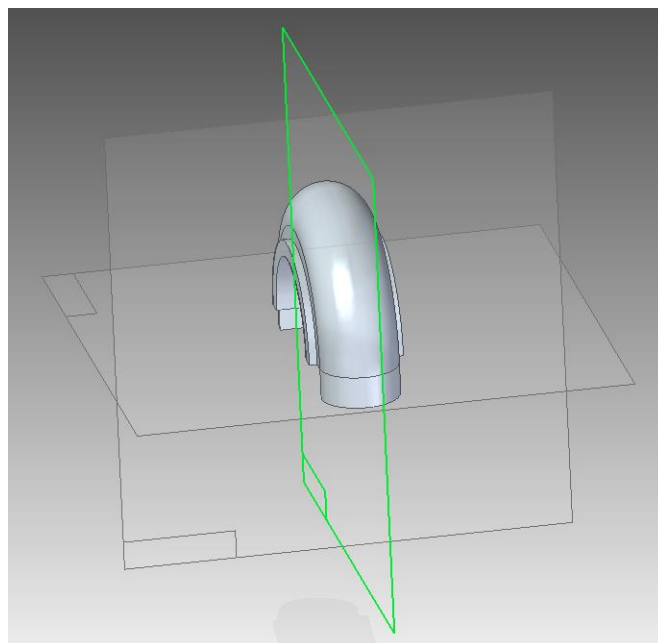


Figura 5.a)

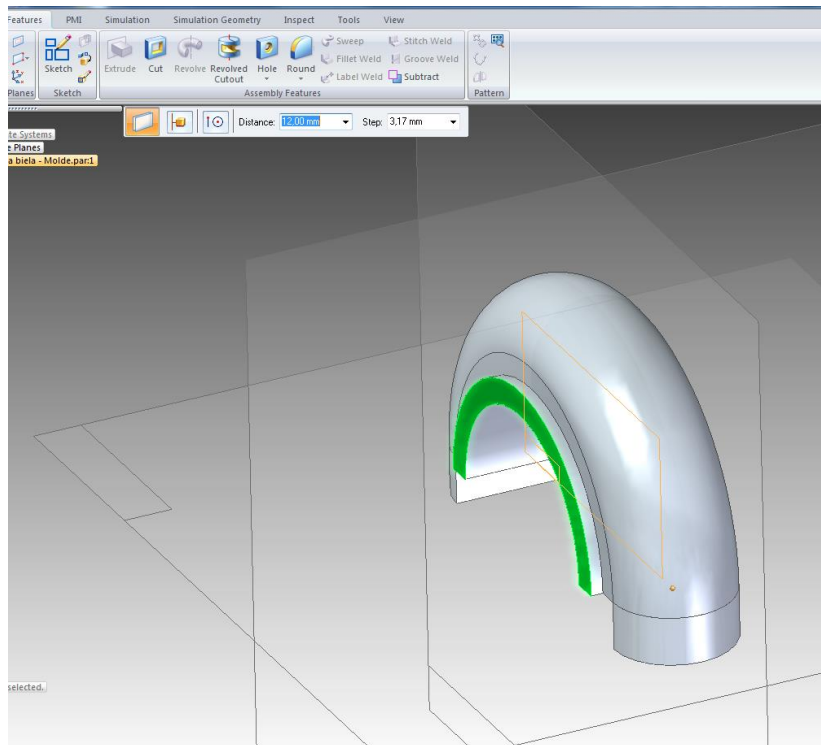
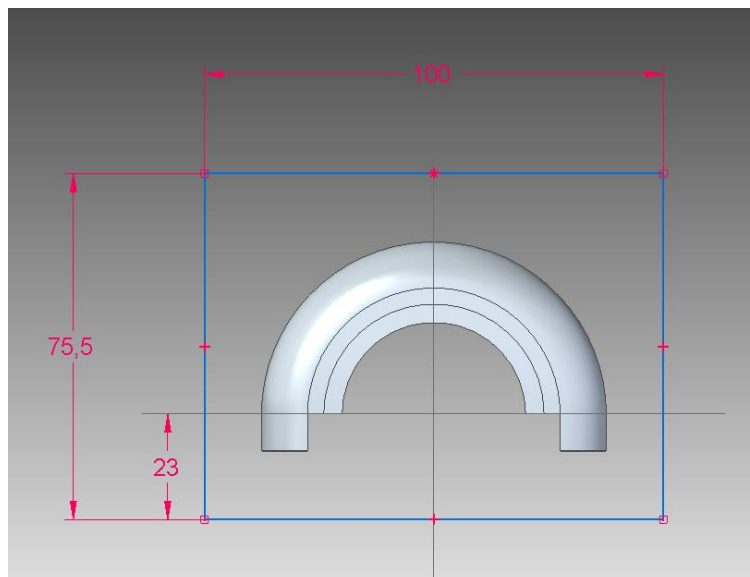


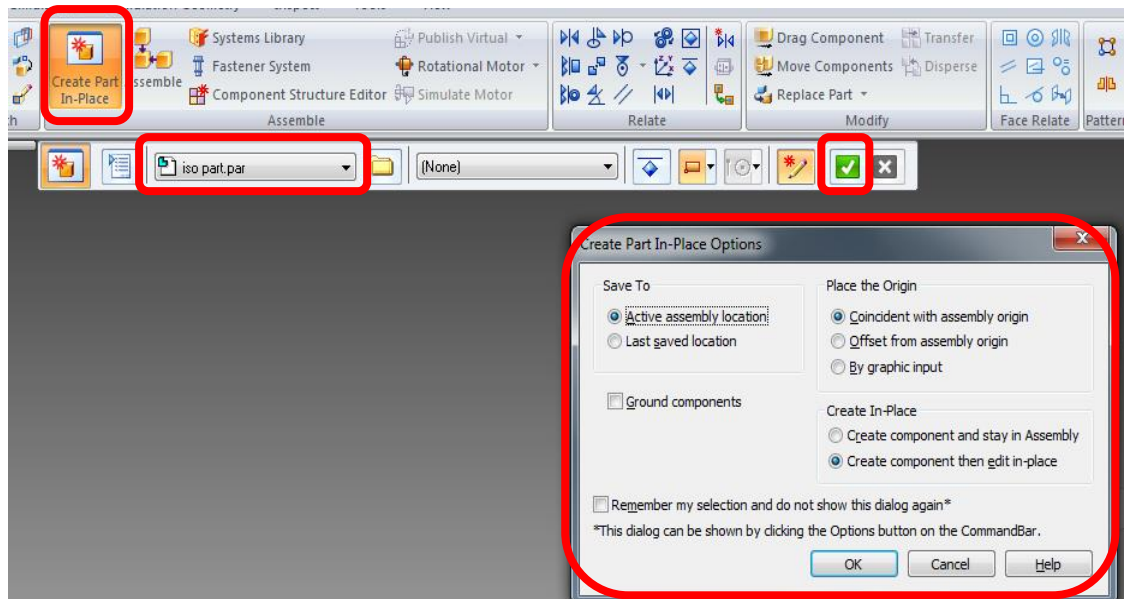
Figura 5.b)

6. Com sua peça no plano de simetria (conforme a figura 5.a)), clique em "**Sketch**" na aba "**Home**" e selecione o plano de simetria da peça. Em seguida trace um retângulo conforme indicado na figura abaixo, centralizando a peça em relação ao retângulo. As cotas são em relação aos planos e não a peça. "**Close Sketch**" e clique em "**Finish**".



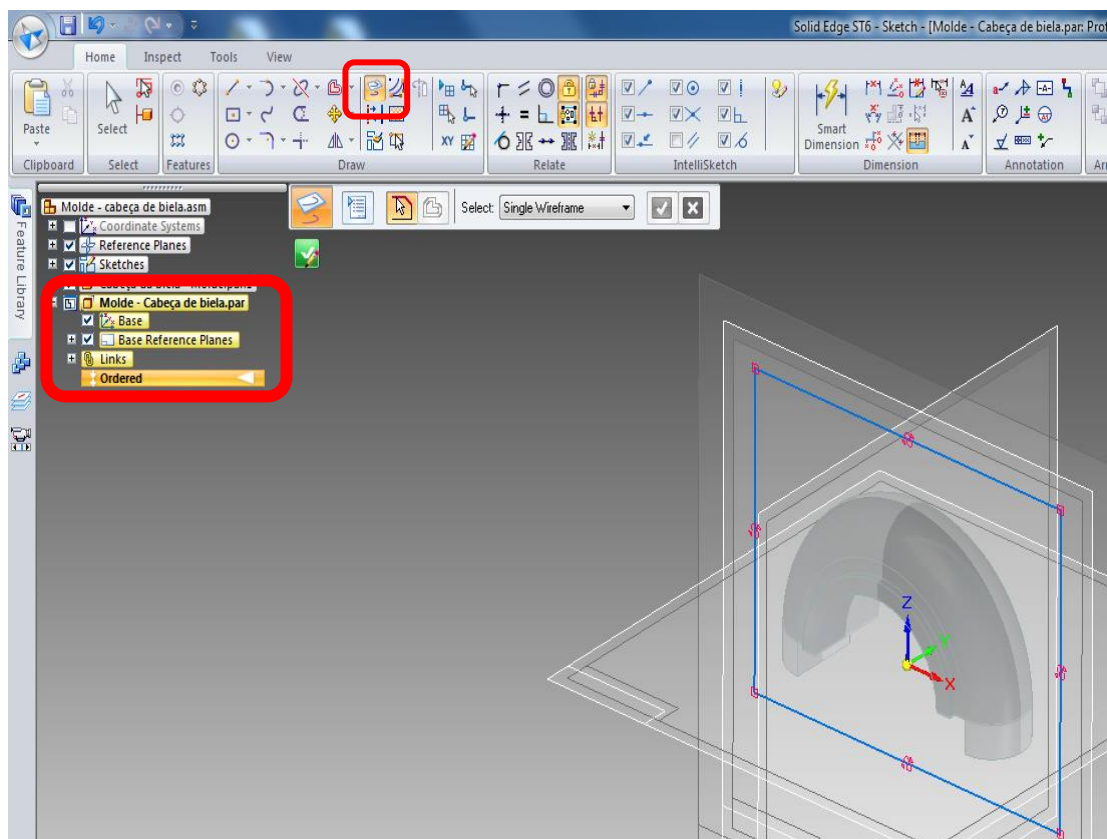
7. Salve o conjunto com o nome "**Molde - Cabeça de biela.asm**".

8. Clique em "**Create Part In-Place**" e pressione ok (conforme as informações abaixo), confirme que é iso "**part.par**" e clique em "**Aceptt**" (botão verde). Salve com o nome "**Molde - Cabeça de biela.par**".

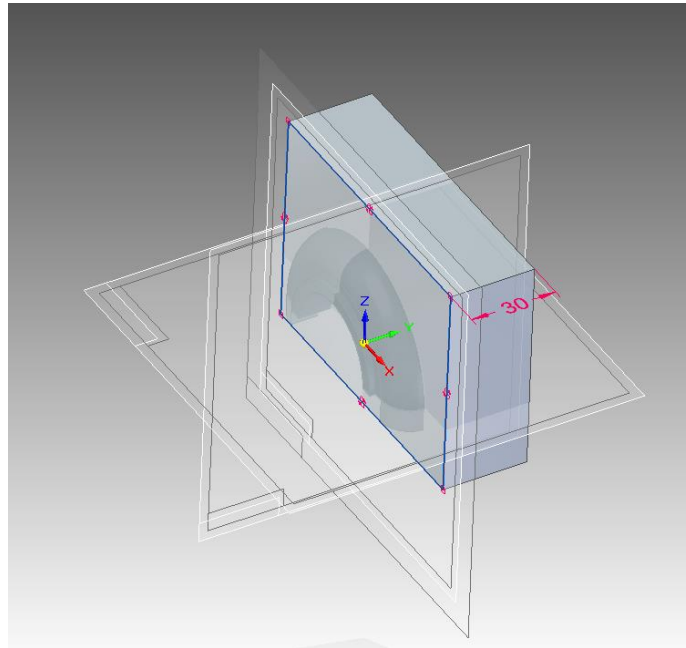


9. Em seguida transite de **Synchronous** para **Ordered** e verifique se "**Base Reference Planes**" está selecionado (canto esquerdo).

Selecione o "**Extrude**" e clique no plano de simetria, onde foi traçado o retângulo, clique em "**Include**" e selecione as quatro aresta do retângulo já desenhado.



10. Extrude com **30mm** de espessura para qualquer um dos lados.



11. Após a extrusão, no canto superior esquerdo, em "Clipboard", selecione "Inter-Part Copy" (Figura 11.a) e clique no cabeça de biela, altere de "Face" para "Body" e clique novamente no cabeça de biela (a cor da biela irá mudar), clique em "Accept" e "Finish" (Figura 11.b)).

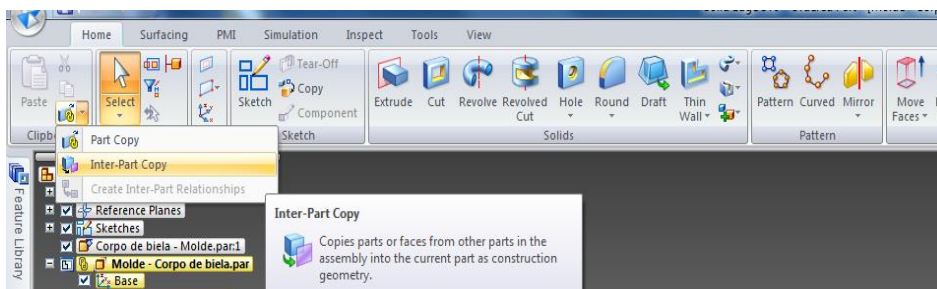


Figura 11.a)

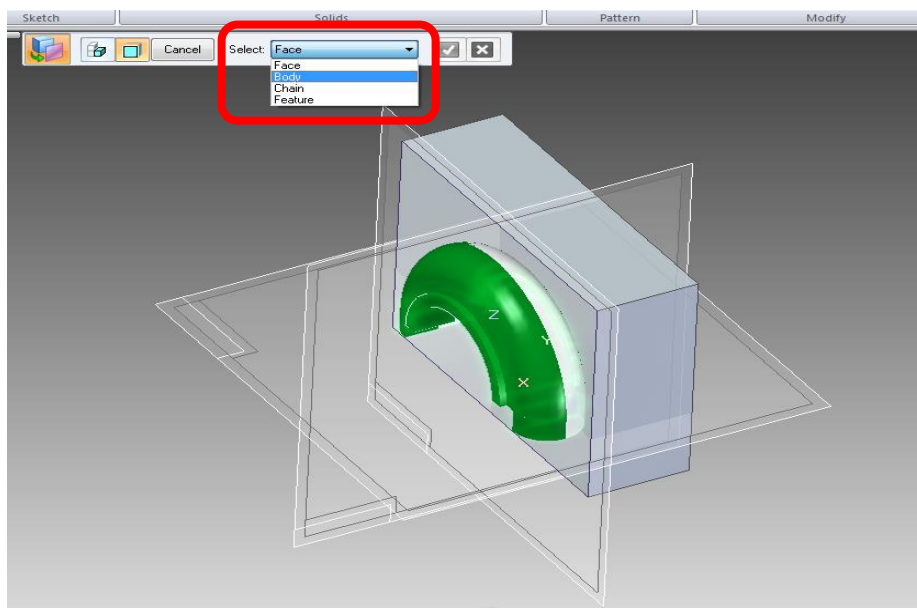
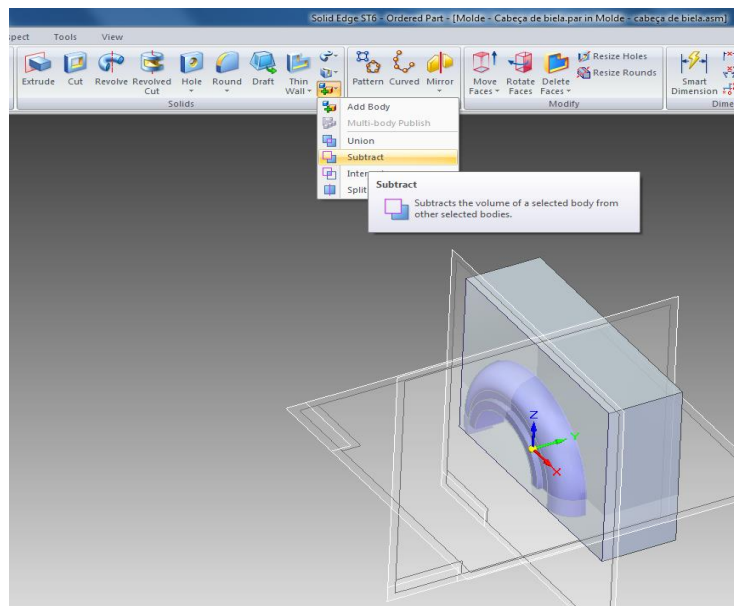
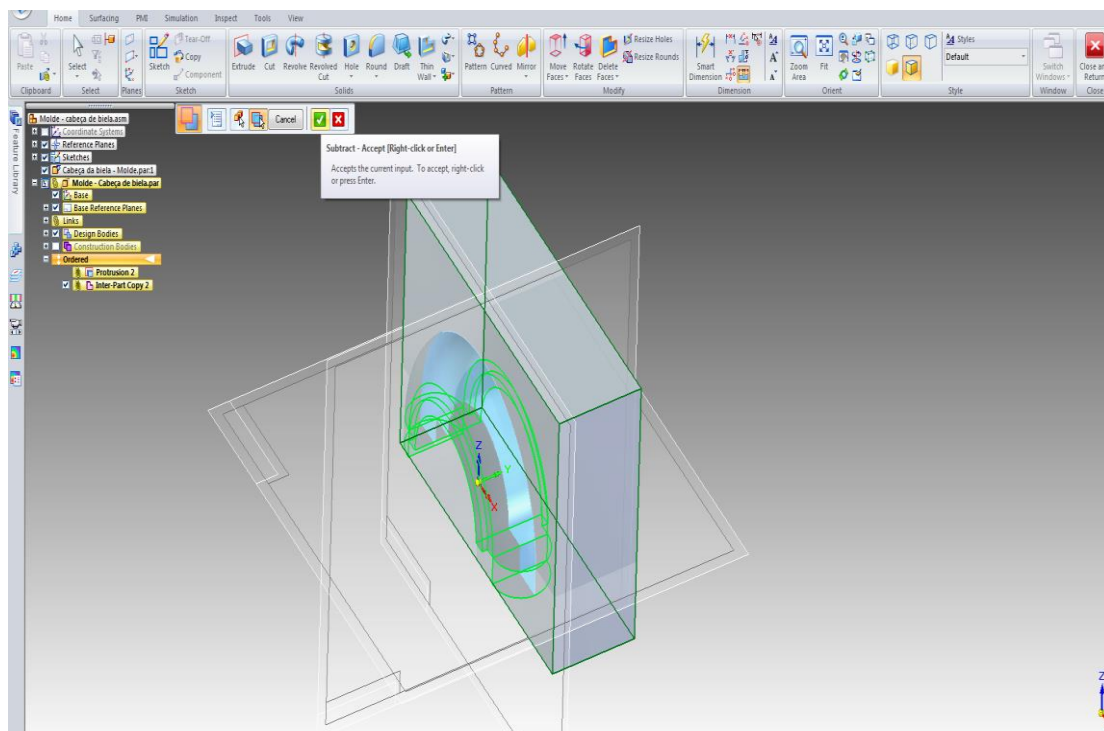


Figura 11.b)

12. Por fim, selecione, "**Subtract**" em "**Solids**".

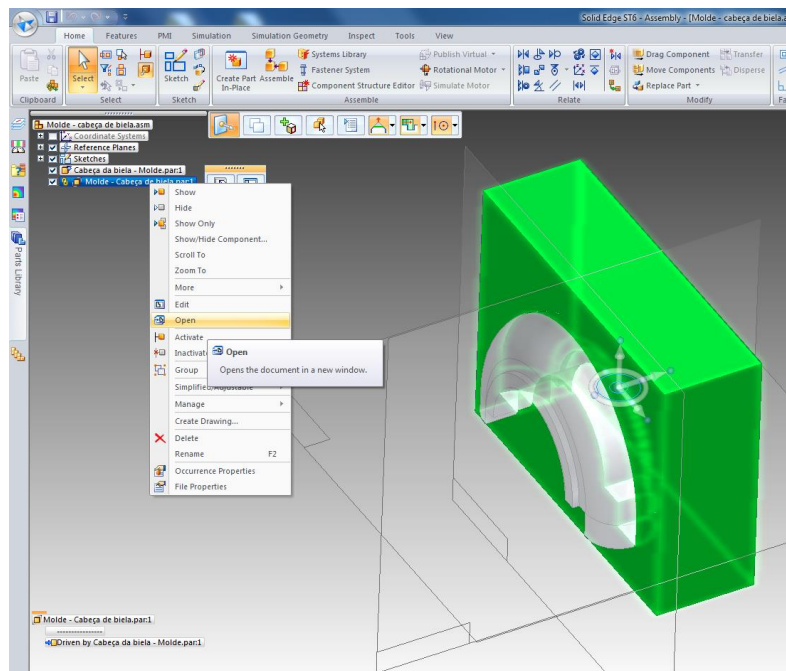


13. Selecione a peça a ser cortada (o bloco) e clique em "**Accept**". Em seguida, clique na peça que vai ser moldada, a cabeça de biela, e "**Accept**" novamente. Clique em "**Finish**".

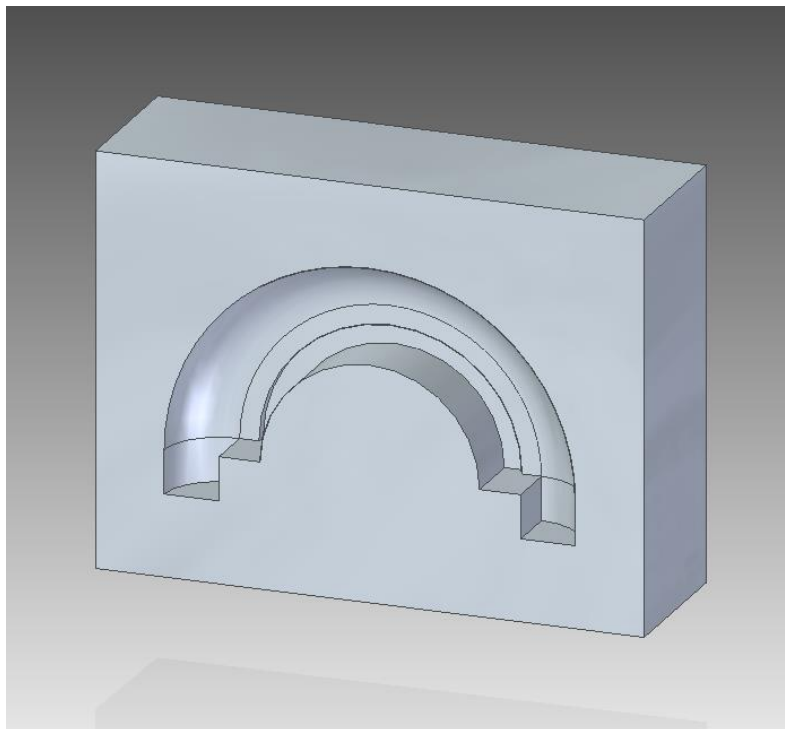


14. Selecione "**Close and Return**" no canto superior direito.

15. Salve o conjunto e abra o "Molde - Cabeça de Biela.par".

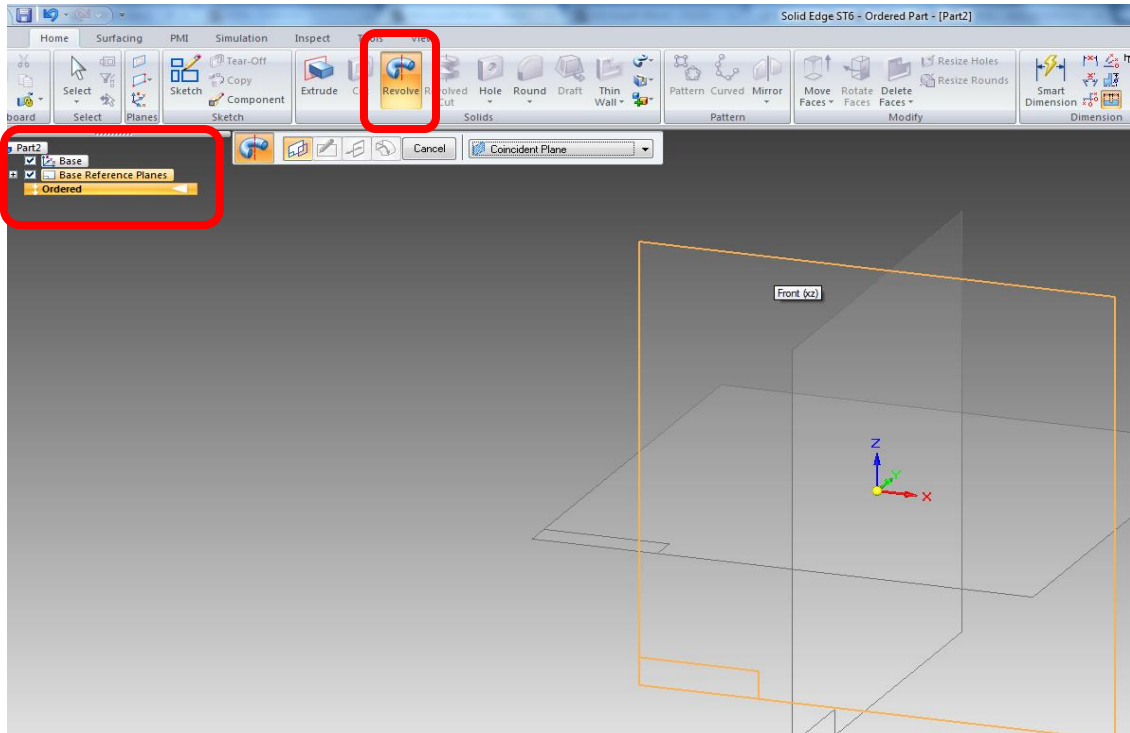


16. No final esse molde será obtido:

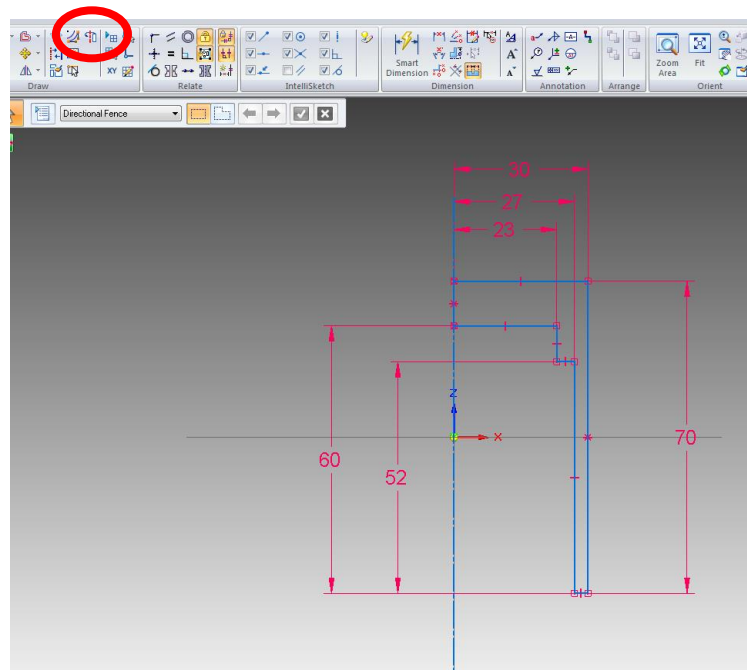


Parte 3 – Molde pistão

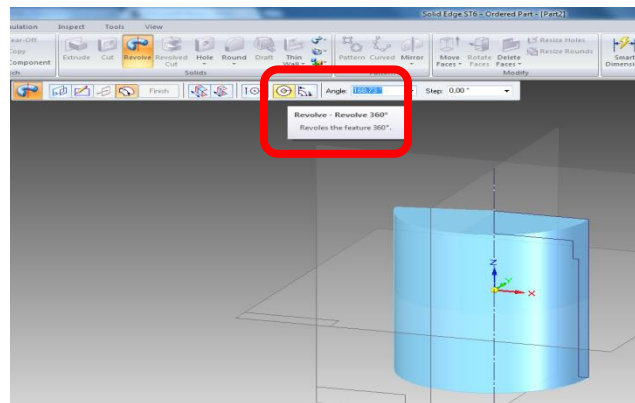
1. Abra um ambiente de trabalho "ISO part" e Salve com o nome "Pistão - Molde.par".
Transite para "Ordered". Clique em "Revolve" e selecione o Plano xz.



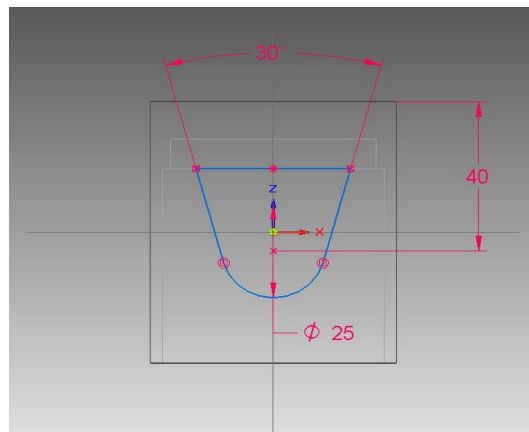
2. Trace o perfil como no desenho a seguir, centralizando o desenho e selecionando o eixo z como "Axis of Revolution".



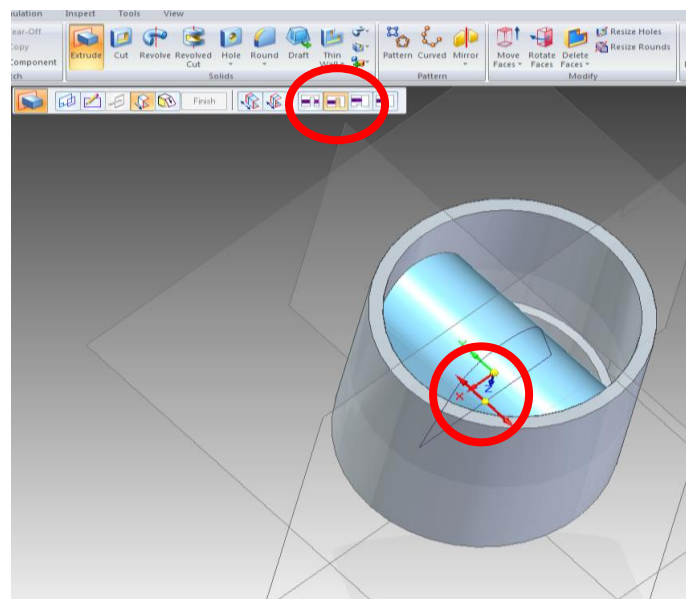
3. Clique em "Close Sketch", selecione "Revolve 360" e "Finish".



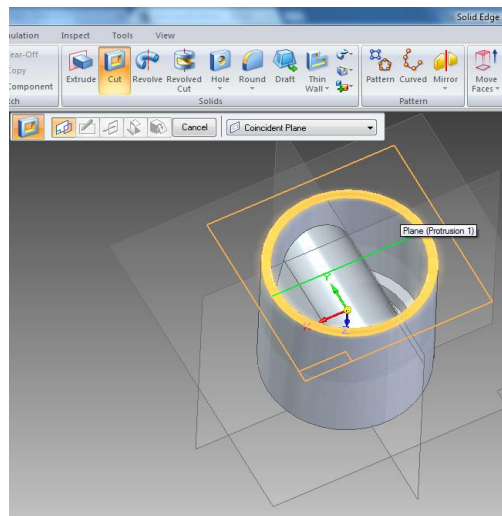
4. Selecione "Extrude", clique no plano xz novamente, e faça o perfil a seguir, (fique atento com as retas tangentes a circunferência).



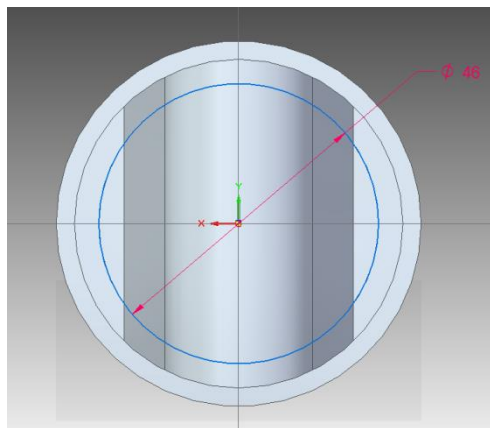
5. Clique em "Close Sketch", selecione "Through Next" e posicione o cursor sobre o centro do perfil para extrudar para ambos os lados. Em seguida, "Finish"



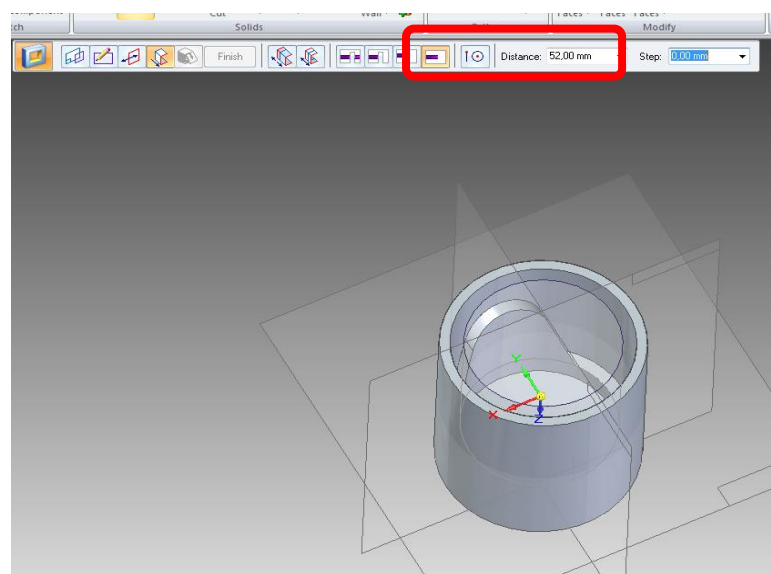
6. Selecione "Cut" e no plano da peça indicado na figura abaixo.



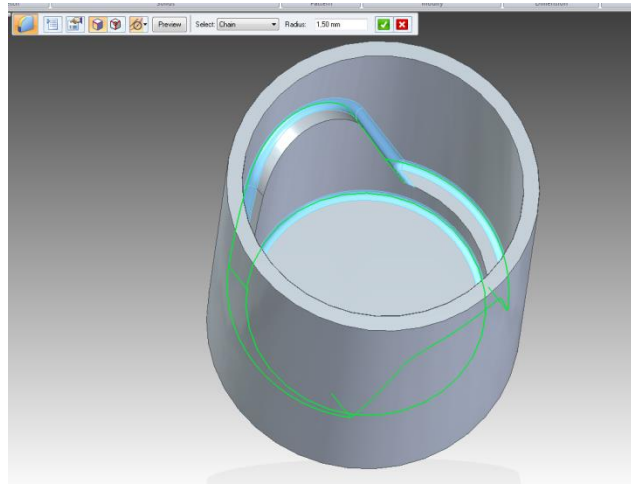
7. Faça o círculo de **46 mm** abaixo e clique em "Close Sketch".



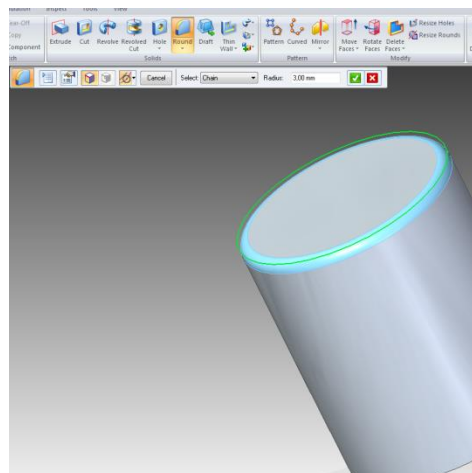
8. A seguir clique em "Cut - Finite Extent", coloque a distância de **52mm** e "Finish".



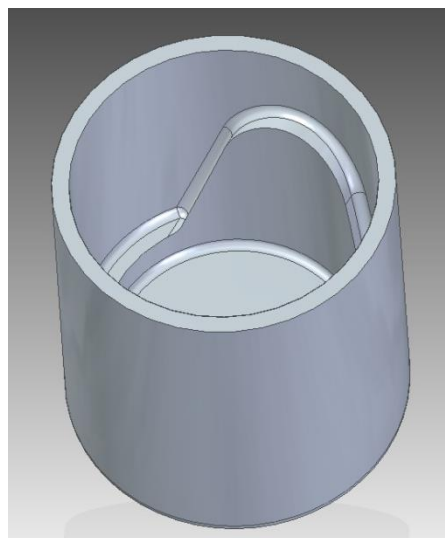
9. Selecione "Round" com **1,5 mm** e clique nas arestas internas indicadas. Selecione "Accept", "Preview" e "Finish".



10. Selecione "Round" com **3 mm** e clique nas arestas externas indicadas. Selecione "Accept", "Preview" e "Finish".

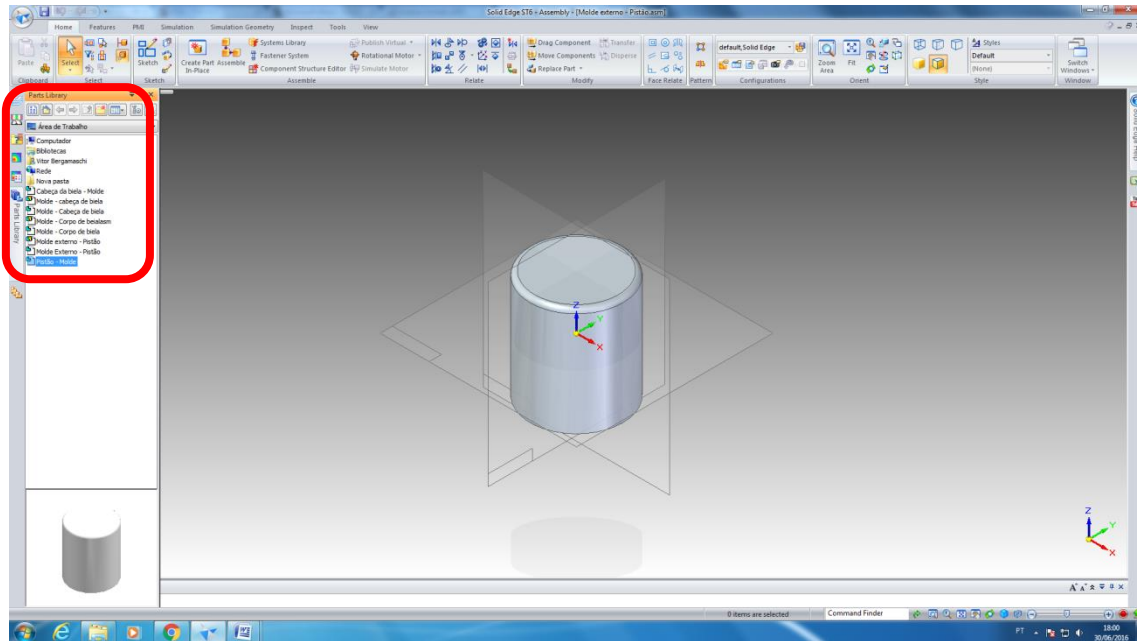


11. A peça Final ficará assim:



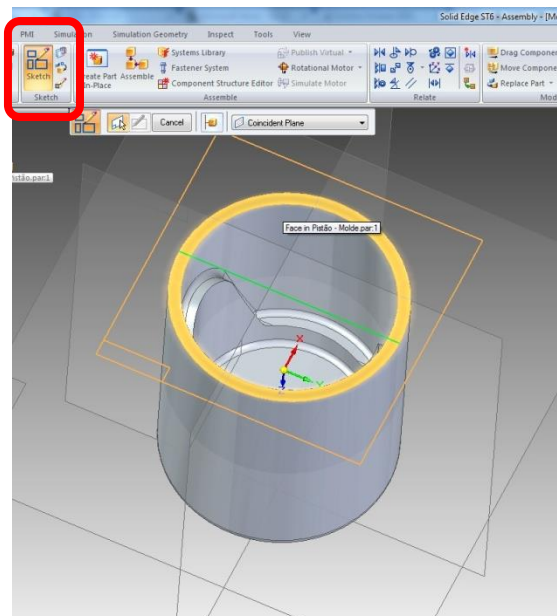
12. Salve e feche o arquivo do Pistão.

13. Abra um novo ambiente de trabalho **ISO Assembly**, no canto esquerdo clique em "**Parts Library**" e abra o arquivo que acabou de ser desenhado "**Pistão - Molde**".

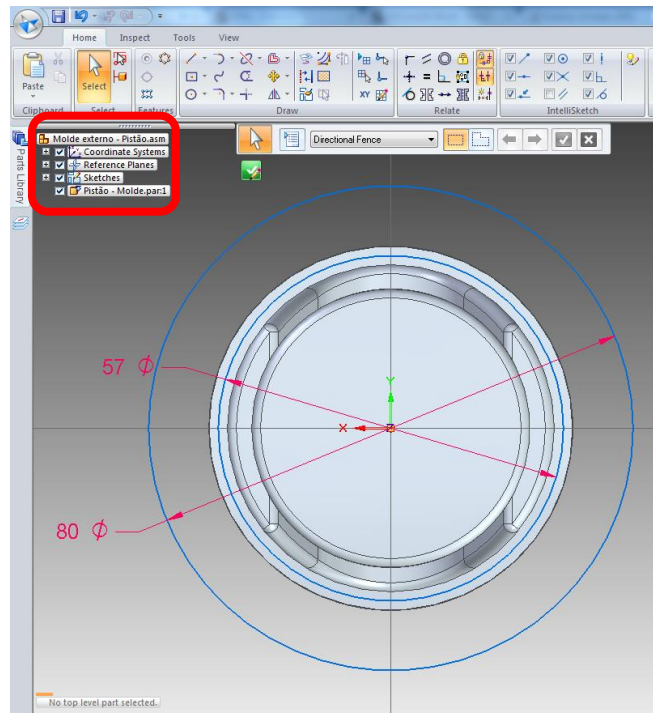


14. Salve o arquivo com o nome "**Molde externo - Pistão.asm**".

15. Selecione "**Sketch**" na aba "**Home**" e a face indicada na figura abaixo.

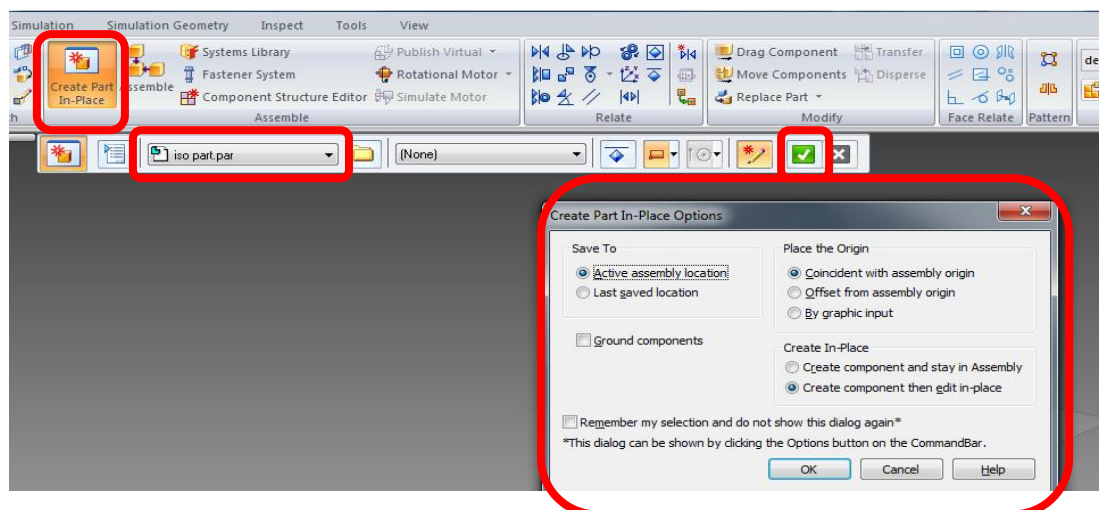


16. Certifique-se que estão selecionados o "**Reference Planes**" e "**Coordinate Systems**". Desenhe dois círculos, de **57 mm** e **60 mm**, no centro do pistão.



17. Clique em "Close Sketch" e "Finish".

18. Clique em "Create Part In-Place" na parte superior da tela, em ok (confira as informações abaixo seleccionadas), confirme que é "iso part.par" e clique em "Accept"(botão verde). Salve com o nome "Molde Externo - Pistão.par".



19. Em seguida, transite de **Synchronous** para **Ordered** e verifique se "Base Reference Planes" está seleccionado (canto esquerdo).

Selecione o "Extrude" e clique no plano de simetria (Figura 19.a)), clique em "Include" e selecione os círculos já desenhados (Figura 19.b)).

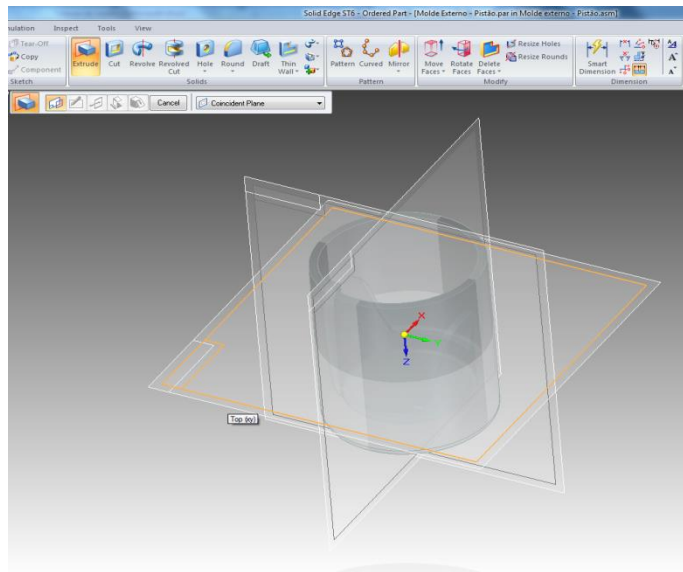


Figura 19.a)

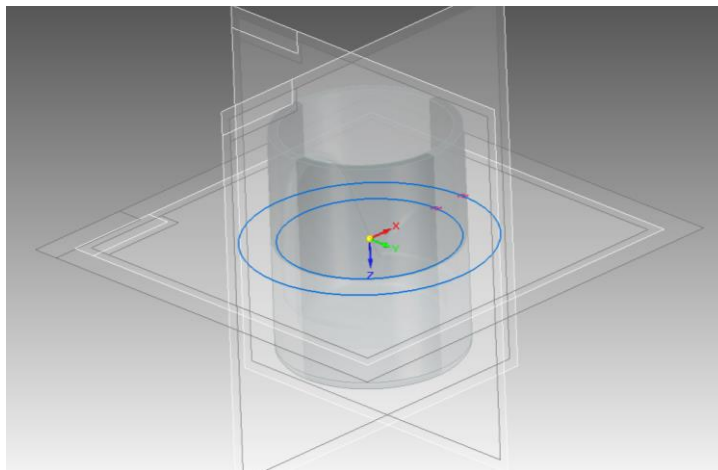
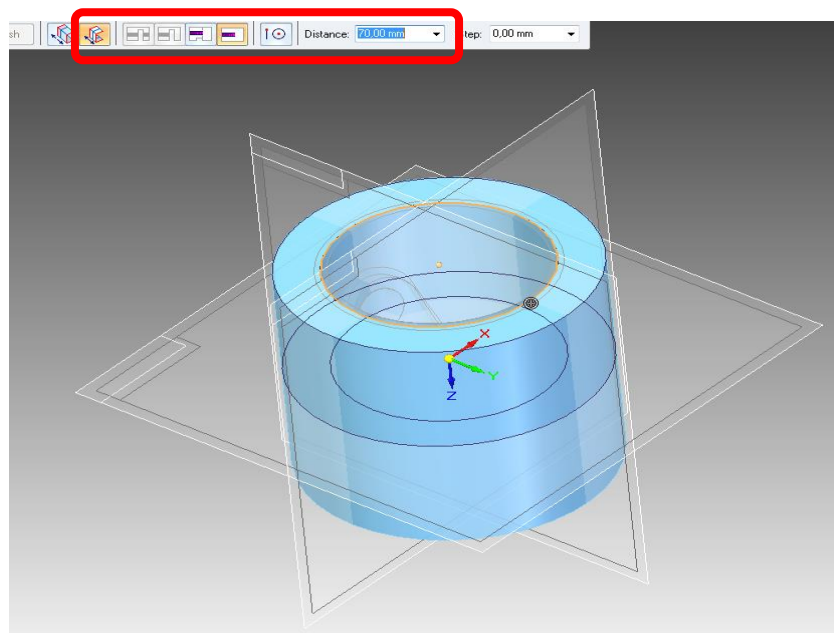
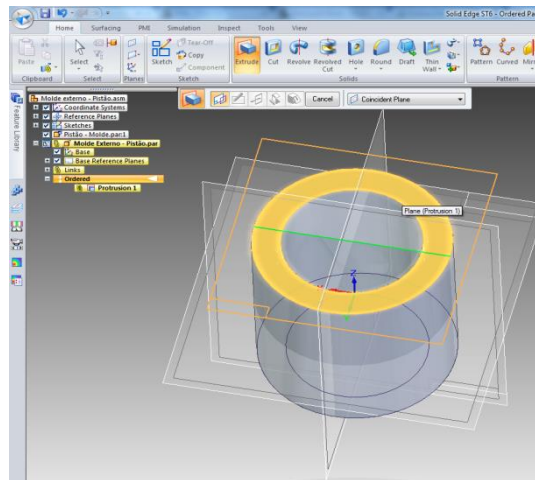


Figura 19.b)

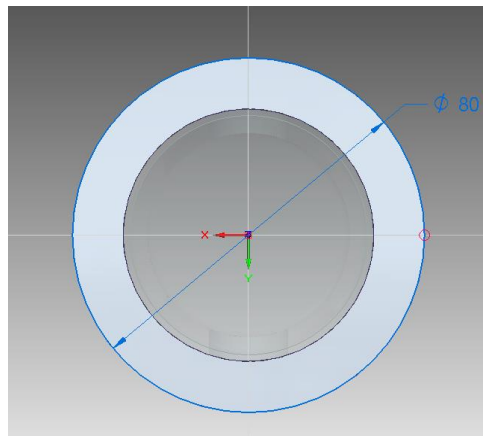
20. Seleccione "Close Sketch", em seguida seleccione "Extrude - Symmetric Extent", "Extrude - Finite Extent" e "Distance : 70 mm". Em seguida "Finish".



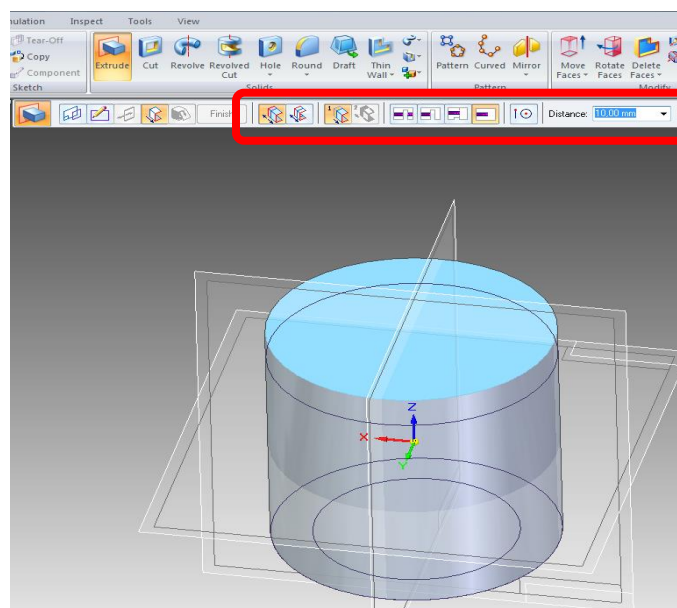
21. Selecione "**Extrude**" e a face indicada (do lado da face aberta do pistão).



22. Faça um círculo de **80 mm**, coincidindo com o diâmetro externo do cilindro já desenhado.



23. "**Close Sketch**", selecione "**Extrude - Non-symmetric Extent**", em "**Extrude - Direction 1**" coloque "**Distance: 10 mm**" e clique acima do pistão. Em seguida, em "**Extrude - Direction 2**" coloque "**Distance: 5 mm**" e clique abaixo. "**Finish**".



24. Após a extrusão, no canto superior esquerdo, em "Clipboard", selecione "Inter-Part Copy" (Figura 24.a) e clique no pistão, altere de "Face" para "Body" e clique novamente no pistão, clique em "Accept" e "Finish" (Figura 24.b)).

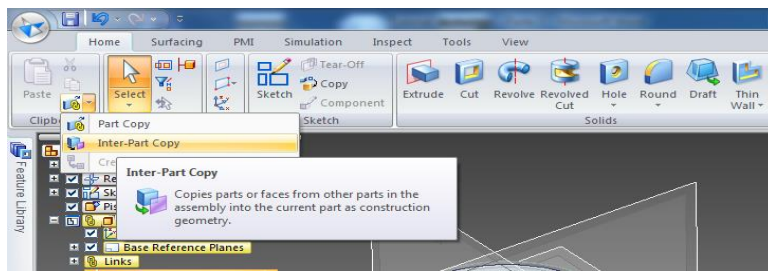


Figura 24.a)

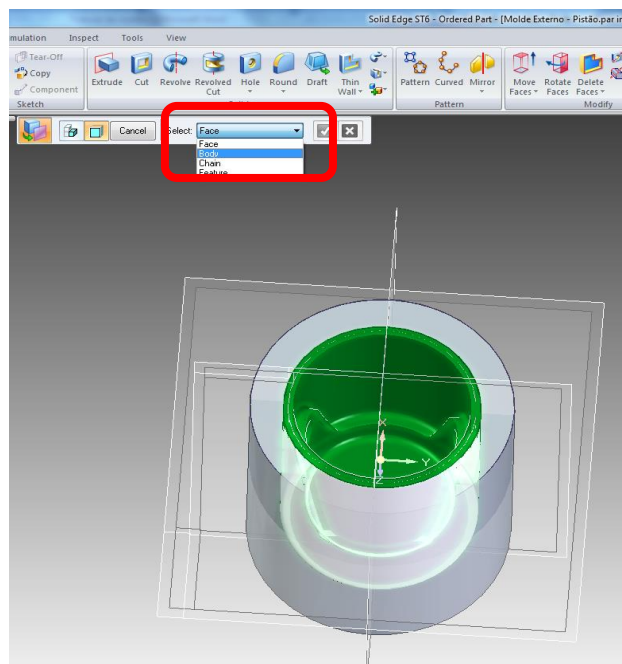
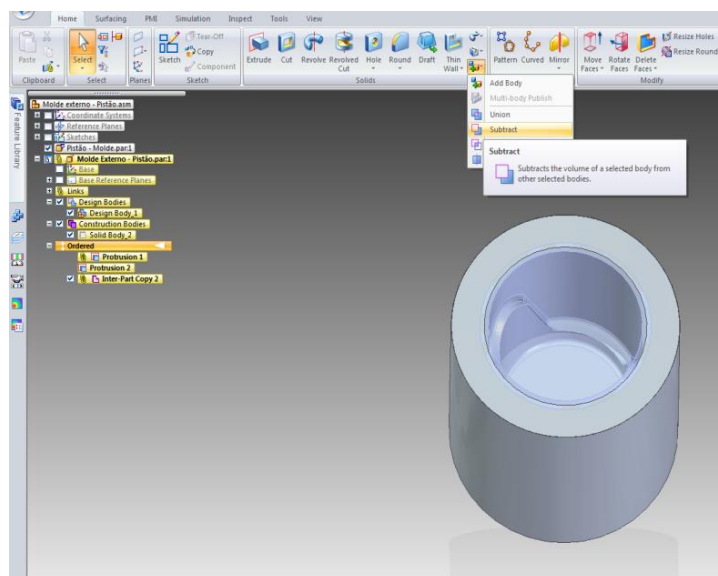
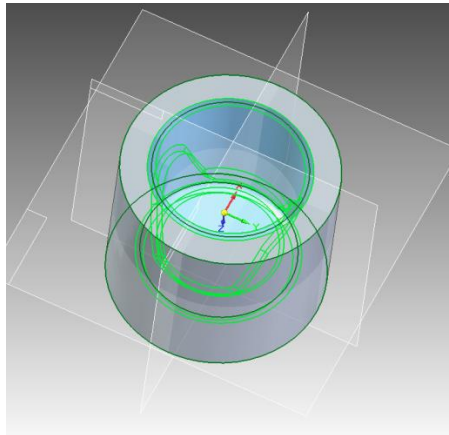


Figura 24.b)

25. Por fim, selecione "Subtract" em "Solids".

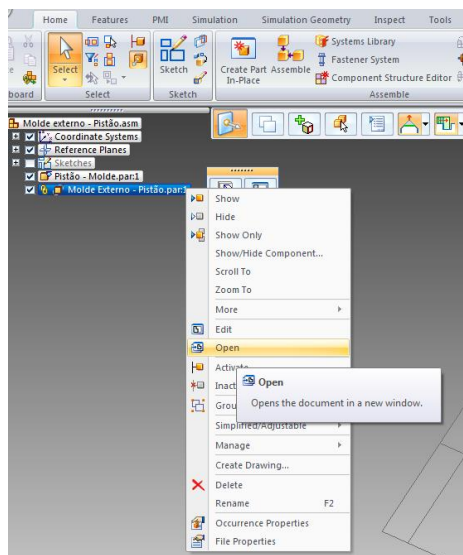


26. Selecione a peça a ser cortada (cilindro desenhado) e clique em "**Accept**". Em seguida, clique na peça que vai ser moldada, o pistão, e "**Accept**" novamente. Clique em "**Finish**".

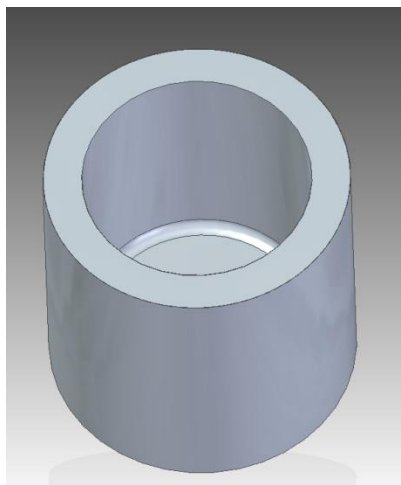


27. Selecione "**Close and Return**" no canto superior direito.

28. Salve, e abra "**Molde Externo - Pistão.par**".



29. O Molde externo ficará dessa maneira:

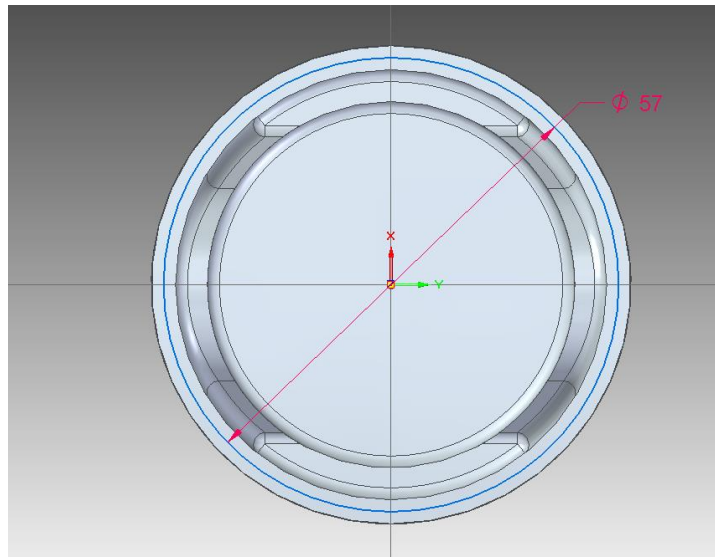


30. Para o Molde interno. Repita o passo 16.

31. Salve o conjunto com o nome "**Molde interno - Pistão**".

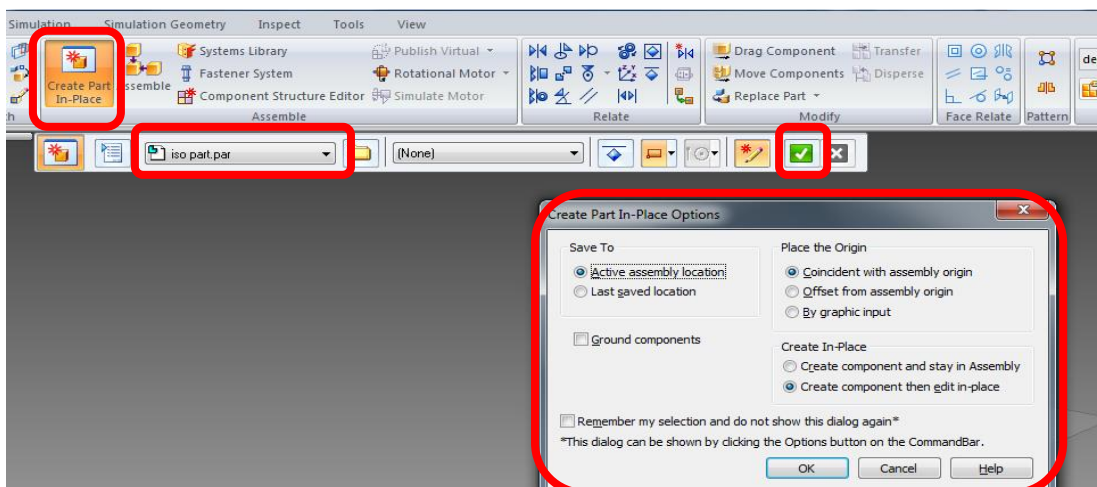
32. Repita o passo 18.

33. Certifique-se que estão selecionados o "**Reference Planes**" e "**Coordinate Systems**".
Desenhe um círculo de **57 mm** no centro do pistão.



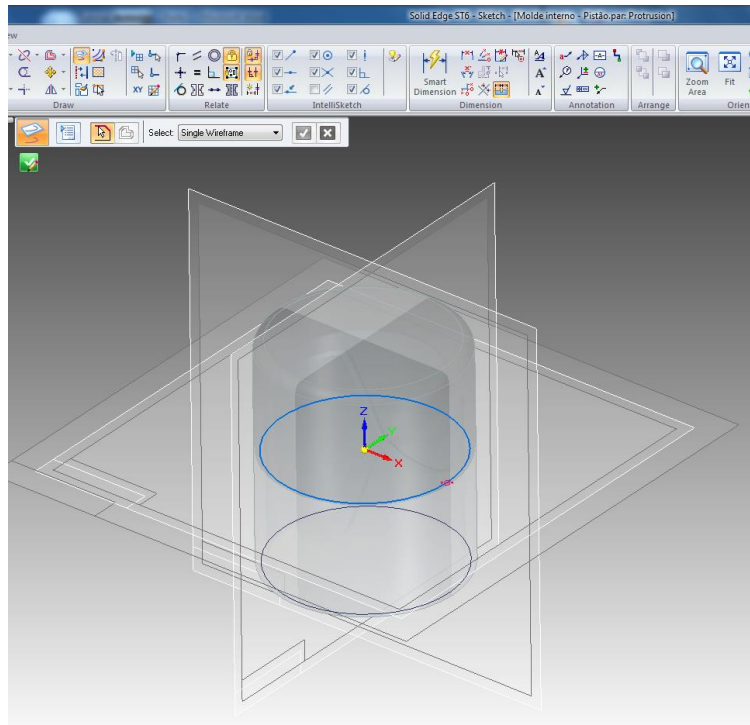
34. Clique em "**Close Sketch**" e "**Finish**".

35. Clique em "**Create Part In-Place**" na parte superior da tela, em ok (confira as informações abaixo selecionadas), confirme que é "**iso part.par**" e clique em "**Aceptt**"(botão verde). Salve com o nome "**Molde Interno - Pistão.par**".

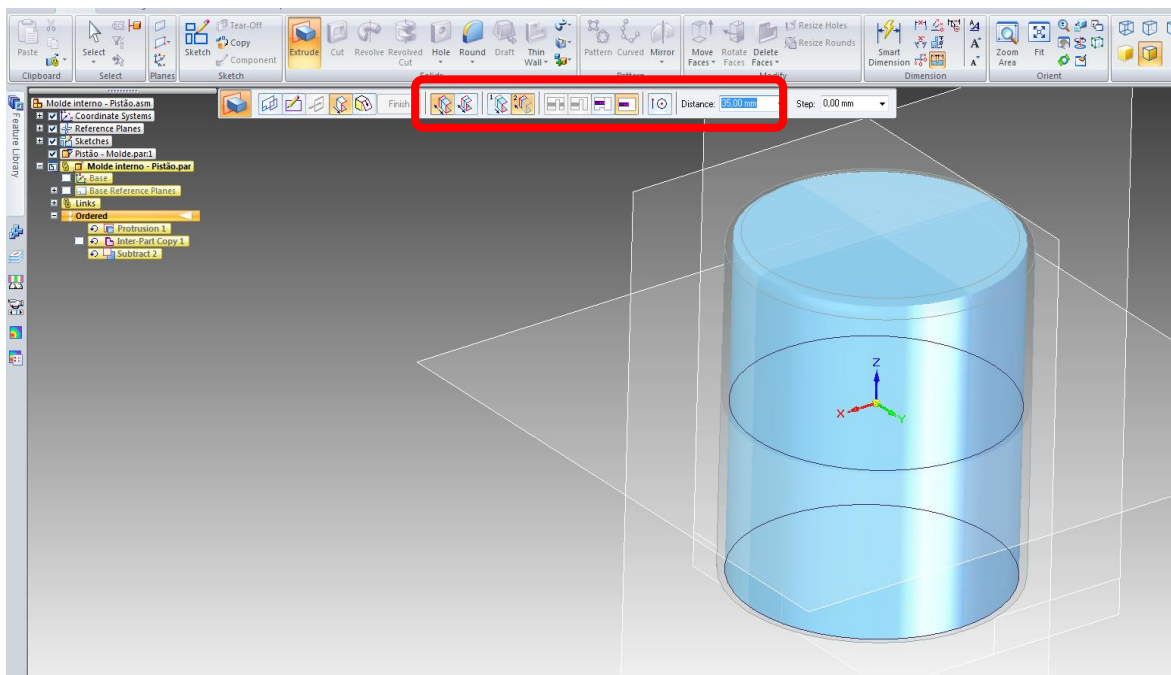


36. Em seguida, transite de **Synchronous** para **Ordered** e verifique se "**Base Reference Planes**" está selecionado (canto esquerdo).

Selecione o "**Extrude**" e clique no plano de simetria, clique em "**Include**" e selecione os círculos já desenhados.



37. "**Close Sketch**", selecione "**Extrude - Non-symmetric Extent**", em "**Extrude - Direction 1**" coloque "**Distance: 35 mm**" e clique acima (em direção a face aberta do pistão). Em seguida, em "**Extrude - Direction 2**" coloque "**Distance: 34 mm**" (em direção a face fechada) e clique abaixo. "**Finish**".



38. Após a extrusão, no canto superior esquerdo, em "Clipboard", selecione "Inter-Part Copy" e clique no pistão, altere de "Face" para "Body" e clique novamente no pistão, clique em "Accept" e "Finish".

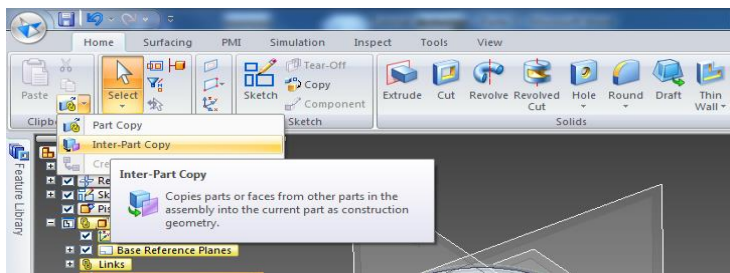


Figura 38.a)

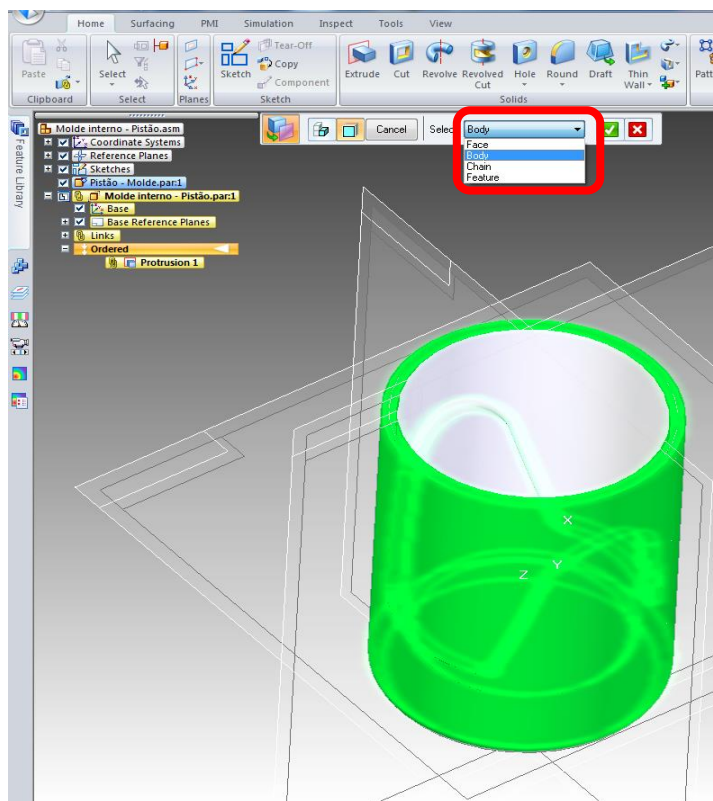
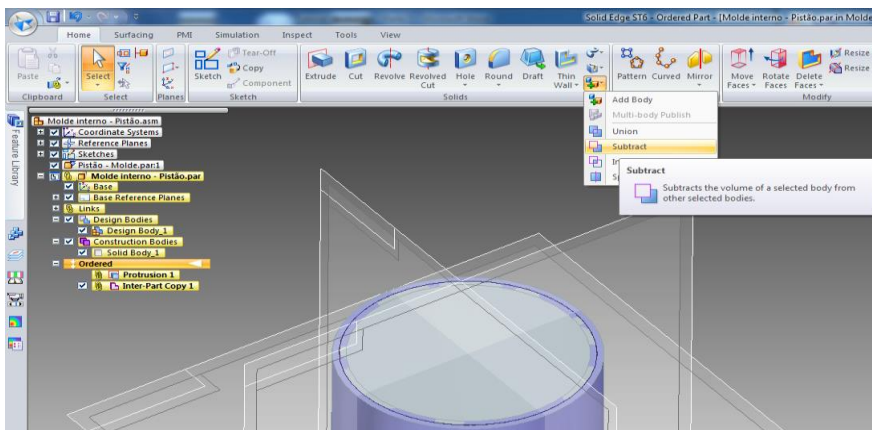
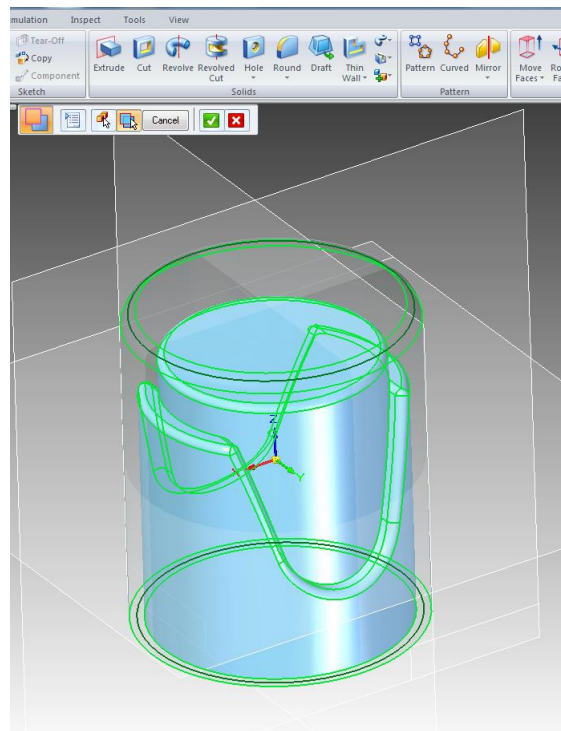


Figura 38.b)

39. Por fim, selecione "Subtract" em "Solids".

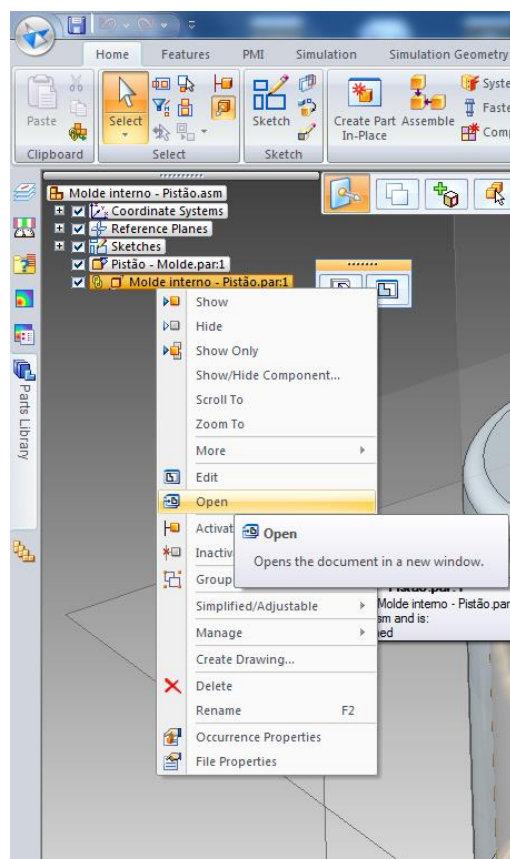


40. Selecione a peça a ser cortada (cilindro desenhado) e clique em **"Accept"**. Em seguida, clique na peça que vai ser moldada, o pistão, e **"Accept"** novamente. Clique em **"Finish"**.



41. Selecione **"Close and Return"** no canto superior direito.

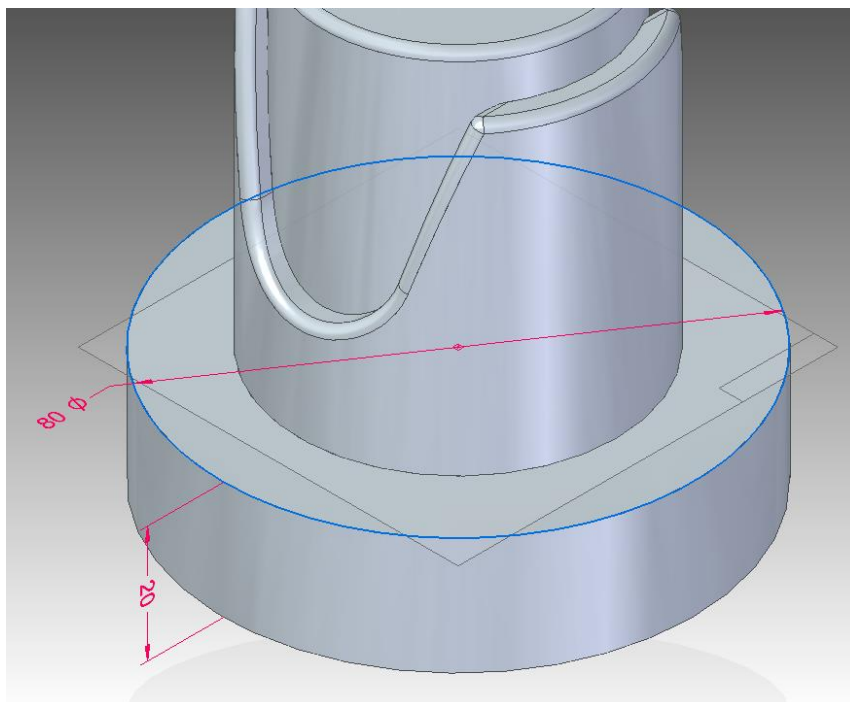
42. Salve, e abra **"Molde Interno - Pistão.par"**.



43. A peça final ficará dessa maneira:



44. Esse molde é interessante que seja feita uma base para ele. Para isso crie um "Extrude" na face inferior de um círculo de **80 mm** e suba **20 mm**.



45. Peça Final:

