

# DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I (SEM 0565)

Notas de Aulas v.2023

## ***Aula 09 - Tutorial 09 – Vista Explodida e Simulando o Motor***

Adaptado de: Allan Garcia Santos 2004

Prof. Dr. Carlos Alberto Fortulan

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

## Criando uma vista explodida

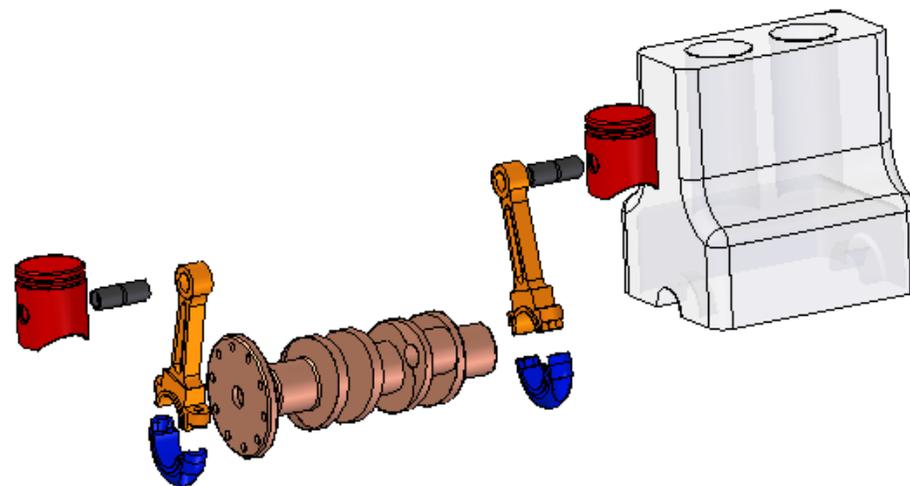
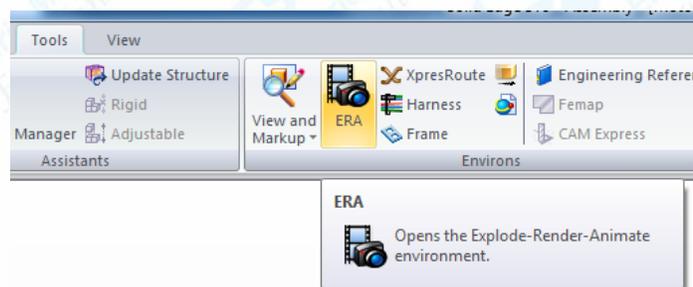
O objetivo deste tutorial é fazer uma vista explodida de uma montagem (arquivo .asm).

Fazendo este tutorial você criará a seguinte vista explodida:

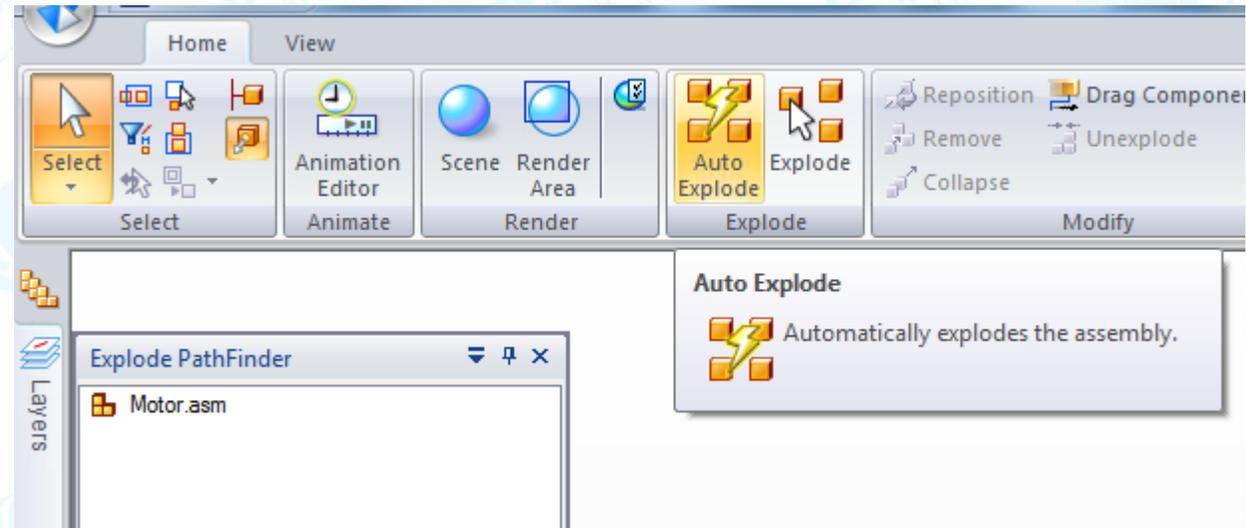
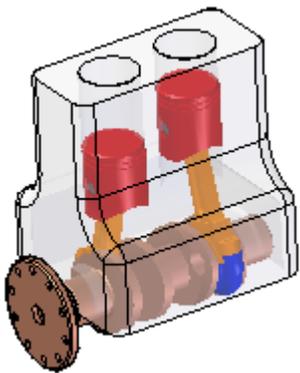
Abra o ambiente Solid Edge **NEW Assembly**.

Abra o arquivo **Motor.asm**.

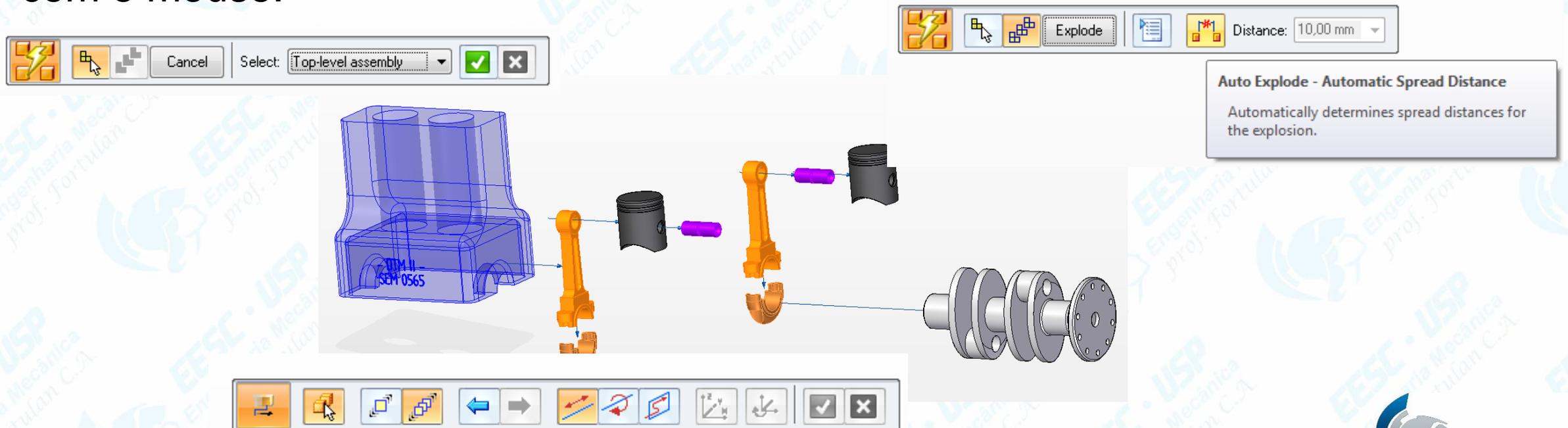
No **Tools** clique em **ERA (Explode Render-Animate)**



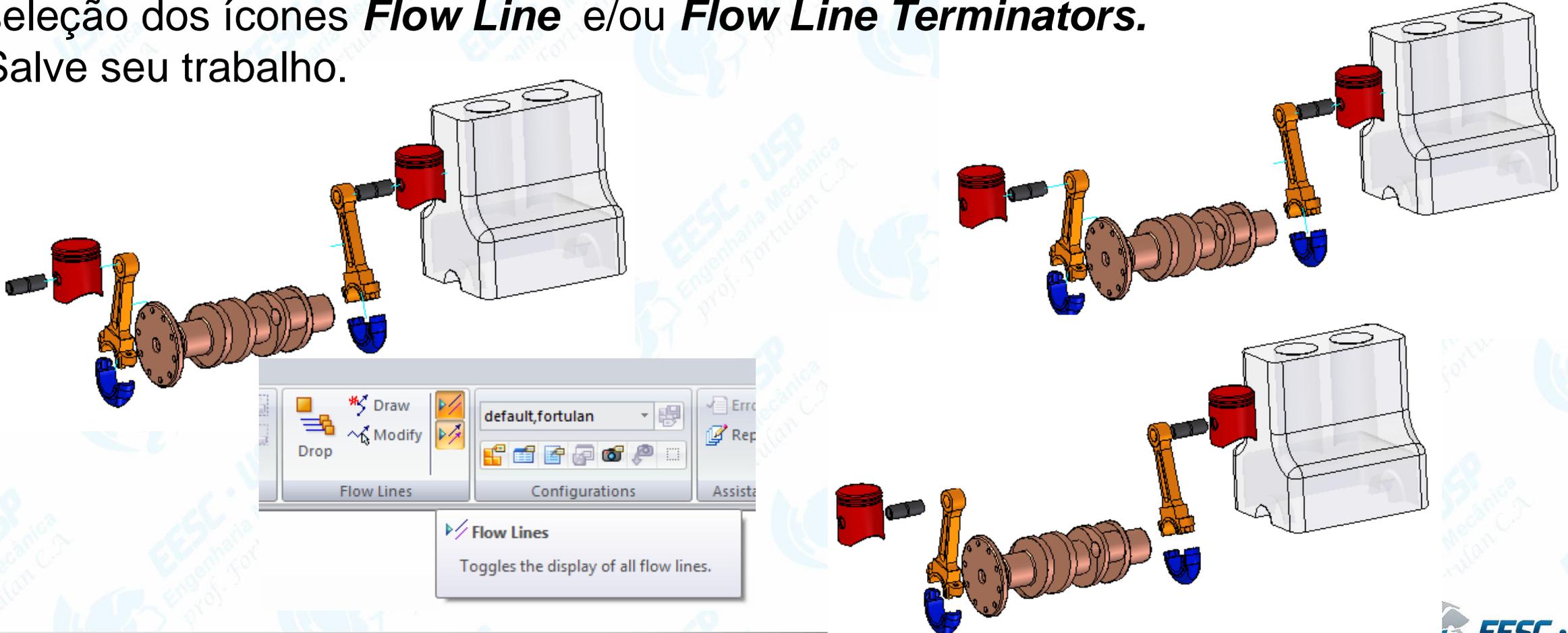
- Na janela **PathFinder** clique no **Motor.asm**.
- Há duas formas de criar uma vista em explosão, a automática e a manual. Na manual, você reposiciona peça a peça e na automática esse reposicionamento é feito pelo *software* de forma automática. Por simplicidade, veremos aqui só a geração de vista explodida automática.



- Na Janela **Explode – Home** clique em **Auto Explode**, na barra de fita selecione **Top-level Assembly**, é possível ajustar a distância entre as peças ou clicar no ícone em **Automatic Adjust Spread Distance** e clique em **Accept** (tic verde) em seguida clique em **Explode**.
- Na Janela **Modify – Home** é possível alterar a distância entre as peças na explosão.
- Clique em **Drag Component** e na barra de fita selecione se é movimentação linear, rotação ou movimentação no plano e clique sobre a peça a ser movida e arraste com o mouse.



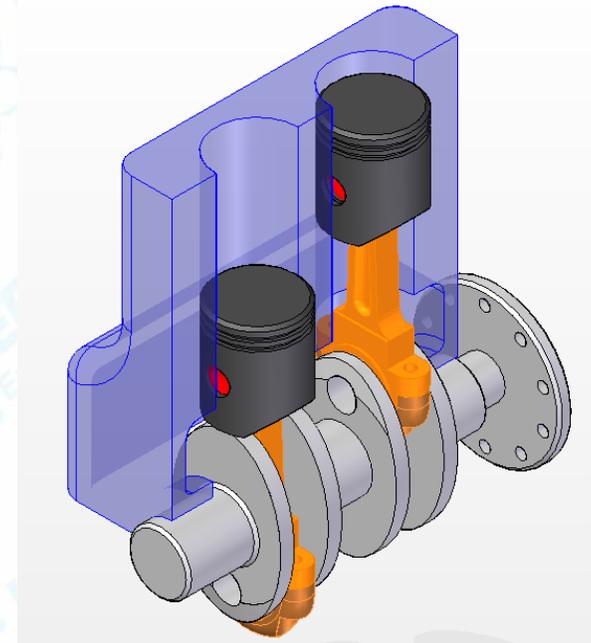
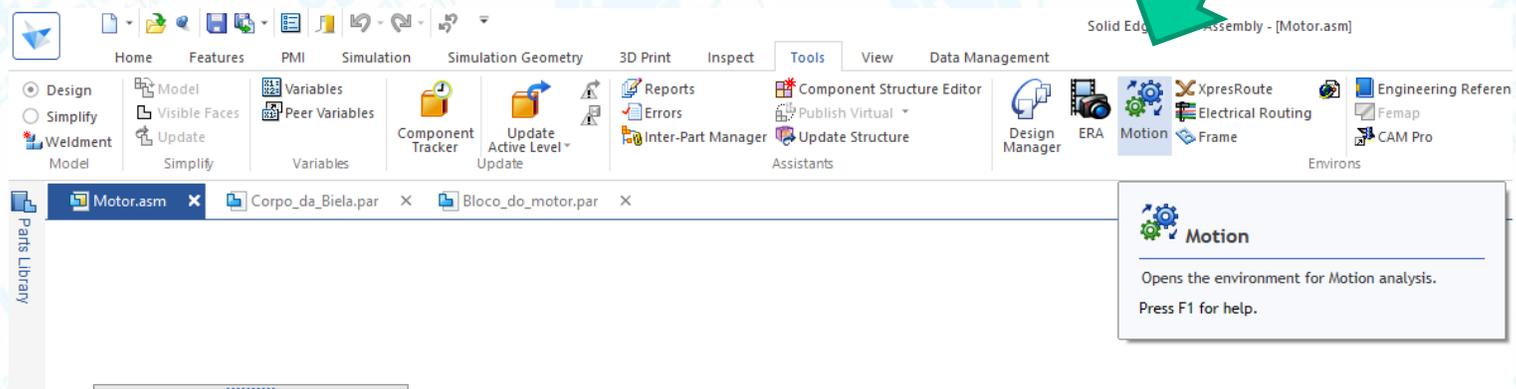
- Outra opção é clicar sobre o ícone **Reposition**, clique sobre o Pistão mais distante do bloco e sobre o pino próximo a ele. Movimente o cursor de modo que a seta aponte para fora e clique novamente.
- Para esconder as linhas de fluxo clique na janela **Flow lines - Home** remova a seleção dos ícones **Flow Line** e/ou **Flow Line Terminators**.
- Salve seu trabalho.



# Simulando o motor

Agora vamos ter um contato inicial com a simulação de mecanismos que é possível com o recurso **Motion** do ambiente **Assembly**.

- Abra o ambiente **Solid Edge Assembly**.
- Abra o arquivo **Motor.asm**.
- No Menu **PMI**, clique em **Section**.
- Ative **Section 1A**,.
- No **Menu Tools** clique em **Motion**.

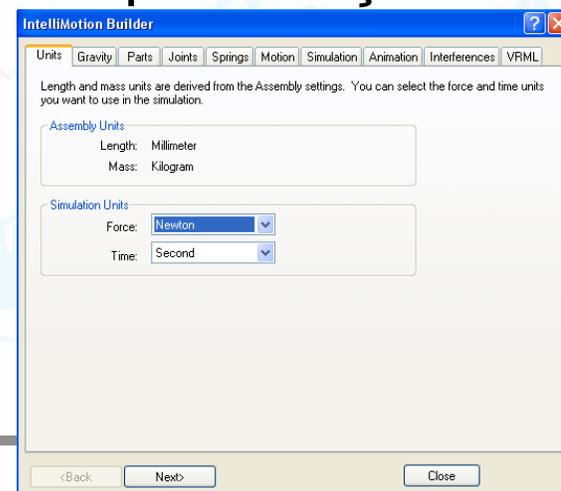
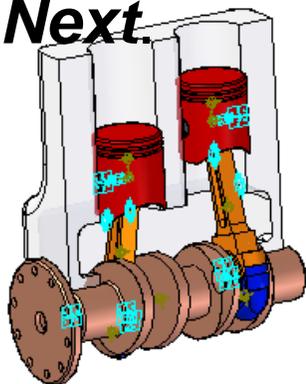


Aparecerá a janela **Motion**, que oferece a opção de deixar que o programa defina automaticamente as peças da montagem que ficarão fixas e as que serão móveis, ou deixar que o usuário defina isso manualmente.

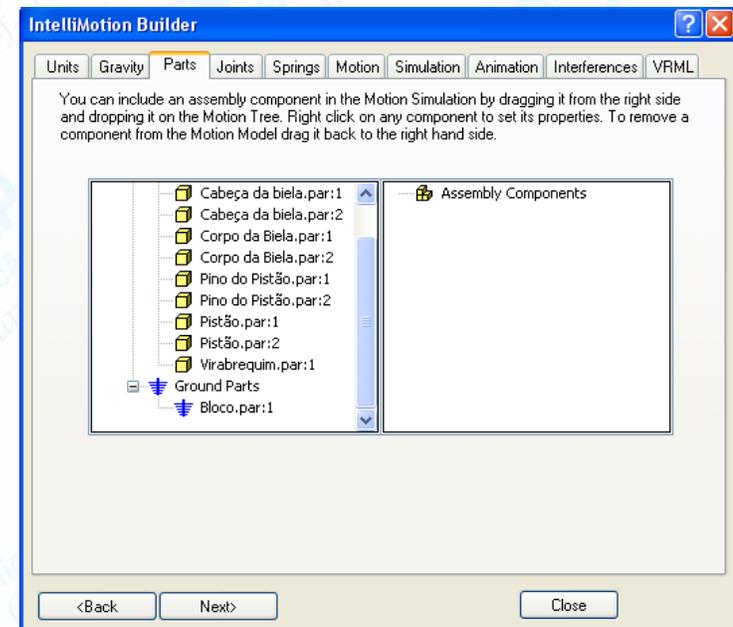
- Clique no botão **Builder** (**Display Motion Builder**) (Barra de Ferramentas **Motion**), abrirá uma janela que mostrará a seqüência necessária para realizar a simulação.

Veja que as juntas (que definem os graus de liberdade de uma peça em relação à outra) foram criadas automaticamente pelo programa. A forma como que essas juntas são criadas depende das relações definidas durante a montagem. Dessa forma é importante que se tome muito cuidado durante essa fase.

- Na guia **Units**, escolha **Newton** como unidade para força e **Second** como unidade para tempo. Clique em **Next**.



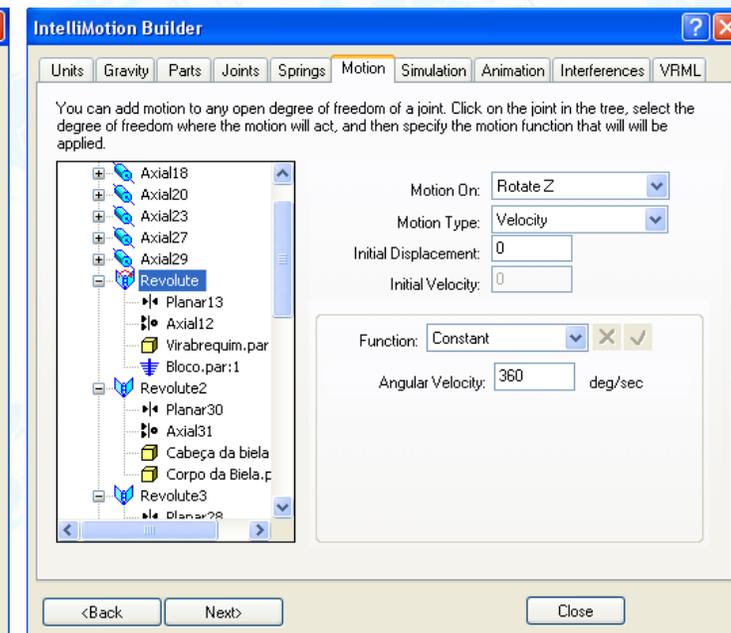
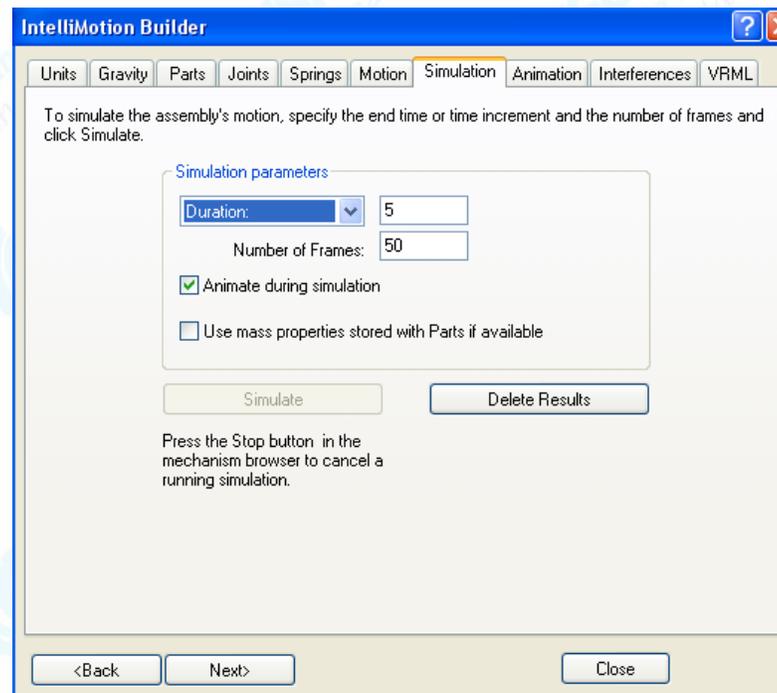
- Clique em **Next** novamente, pois a gravidade esta ativada como *default*.
- Na guia **Parts**, verifique se a peça **Bloco.par:1** se encontra no ramo **Ground Parts** e todas as demais em **Moving Parts**. Caso alguma peça esteja no ramo incorreto, clique sobre ela com o botão direito do mouse e clique sobre **Moving** ou **Ground** de acordo com o que foi apresentado. Clique em **Next**.
- Passe direto pelas guias **Joints**, pois as juntas foram criadas automaticamente pelo software e as relações empregadas durante a montagem estão corretas (supondo que você tenha seguido o tutorial). Passe direto também pela guia **Springs**, pois não usaremos molas nessa simulação.
- Na guia **Motion**, clique sobre o sinal (+) ao lado de **Joints** para expandir as juntas do mecanismo.
- Expanda todas as **Revolute Joints** até encontrar a que uma as peças **Bloco.par:1** e **Virabrequim.par:1**



- Clique sobre o desenho da junta. Em **Motion Type** selecione **Velocity**. Em **Function**, selecione **Constant** e em **Velocity** digite o valor **360**. Clique em **Next**.
- Na guia **Simulation** são colocados os parâmetros da simulação.
- Em duração digite **5** (s). Em **Number of Frames** digite **50**.
- Marque a opção **Animate During Simulation**.
- Clique no botão **Simulate**. Assim você poderá ver a animação enquanto o software desenvolve a simulação. Clique em **Next**. Também é possível utilizar o Replay.

- Na guia **Animation** verifique se o caminho onde será salvo o arquivo **.avi** é o que você usou para salvar os demais arquivos.

- Clique em **Create Animation**. O arquivo **.avi** roda no **Windows Media Player**<sup>®</sup>. Clique em **Next**.

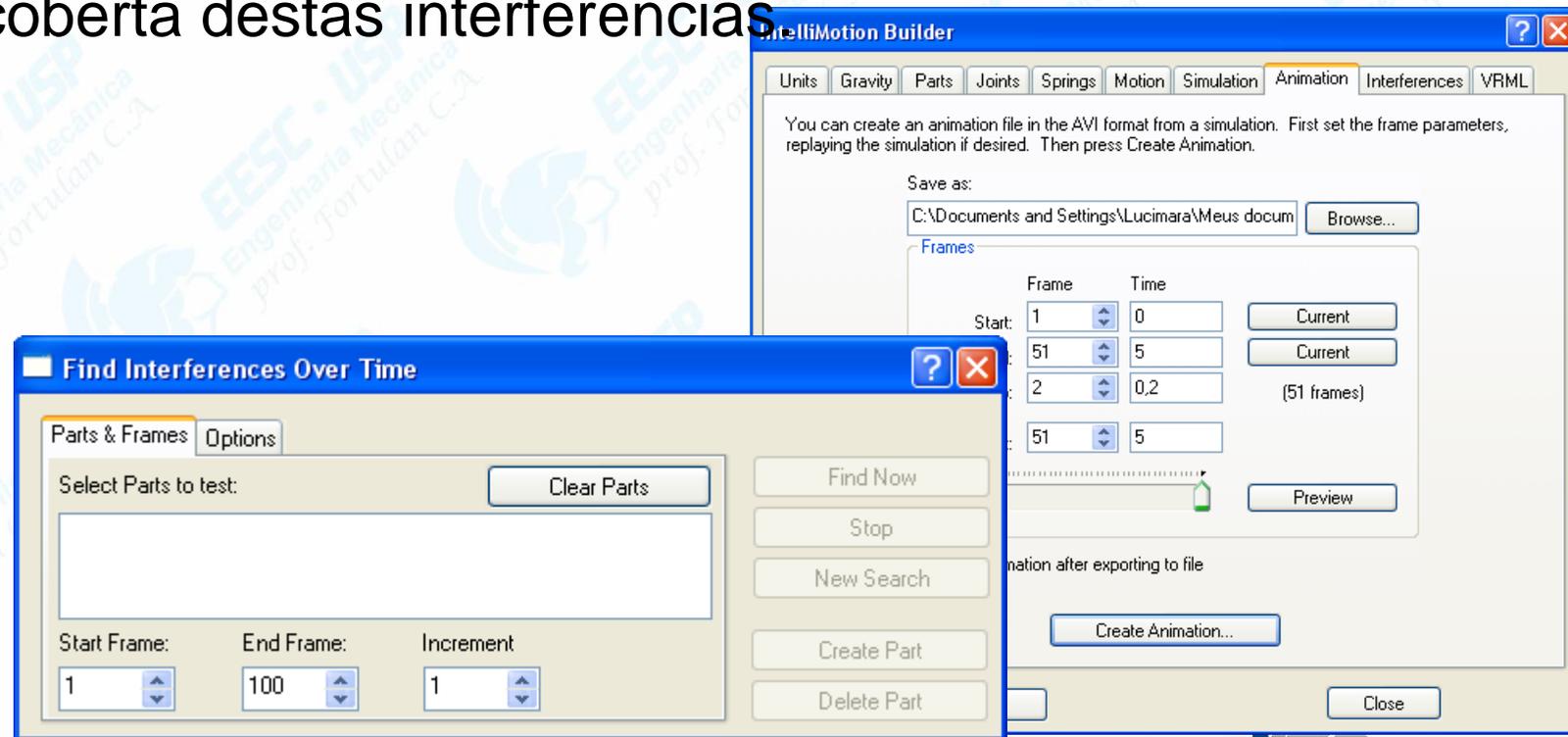
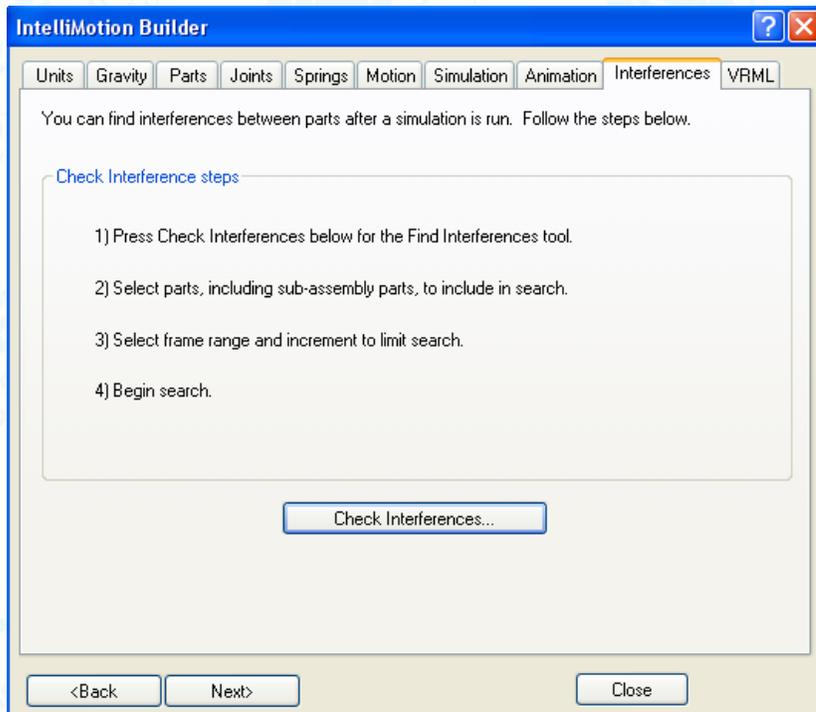


- Na guia **Interferences** você pode chegar se há alguma tipo de interferência entre peças do mecanismo que você está simulando.

A janela apresenta os passos para a checagem de interferências.

- Clique no botão **Check Interferences...**

O primeiro passo é a escolha das peças a serem analisadas. Durante a criação deste tutorial foram colocadas propositalmente interferências entre duas peças do conjunto. Ficará como exercício a descoberta destas interferências.



O segundo passo é a escolha do intervalo de análise, que é dado pelos **frames** da animação. Para a sua análise escolha um intervalo de **10 frames** que corresponde a um ciclo de funcionamento.

Na guia **Options** você pode escolher o tipo de análise. São elas:

- **Encontrar todas as interferências**, que também tem a opção de criar sólidos correspondentes ao volume interferente;
- **Encontrar o primeiro contato**;
- **Encontrar a mínima folga** (quando não há interferência).
- Faça sua análise procurando interferências e escolha a opção **Create Parts from Volumes**.



- Volte na guia **Parts&Frames**.
- Escolha as peças desejadas (analise o mecanismo visualmente para descobrir possíveis interferências e então faça sua escolha).
- Clique em **Find Now**. Aparecerão os resultados da análise e, se houverem interferências você terá como retorno os **Frames** onde elas ocorrem e os volumes correspondentes.
- Para fazer outra análise é só clicar em **New Search**. Para trocar as peças em análise clique em **Clear Parts**.
- Fechando essas janelas você pode ver as peças criadas com a ajuda da janela **PathFinder**.
- Clique em **Return** na **Barra de Fita**.

Salve seu trabalho.

# Desenhos Projetivos

*A comunicação e registro “oficial” em projeto mecânico ainda é feito por desenhos projetivos.*

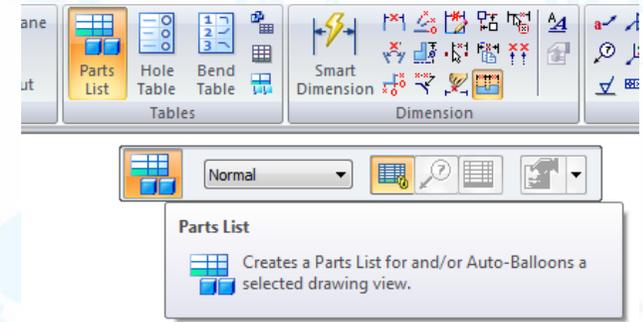
*Regras e normas são instrumentos legais e obrigatórios*

Detalhes:

- ✓ Evite a **Redundância**;
- ✓ Não esqueças das **Linhas de centro**;
- ✓ Não esqueça do **Elementos não Cortados**; (eixo (longitudinal), parafuso, porca, arruela, esfera, nervura);
- ✓ **Face de referência**: fabricação – metrologia;
- ✓ Roscas;
- ✓ Chanfros;
- ✓ Adoçamento – concentração de tensão

# Legenda

Nas vistas geradas no tutorial anterior é possível gerar automaticamente a legenda, para isso selecione o ícone **Part List (Tables – Home)** e clique sobre a vista em corte, será gerada uma tabela com as descrições e na vista em corte os balões com a numeração, será necessário configurar os balões indicativos para um único número e na linha de chamada substituir a seta por **dot**. Clique sobre a tabela gerada e com a tecla direita **Properties** e faça a edição, em **Data** é possível inserir e remover linhas e colunas e editar o nome das colunas, veja o exemplo:



1	Bloco_do_motor	FoFo #40		
2	girabrequim	ABNT 4340		
3	pisto	Aluminio		
4	pino_do_pisto	ABNT 4340		
5	Corpo_da_Biela	Aluminio		
6	Cabeca_da_biela	Aluminio		

Pos. Qtd.	Denominação	Material	Peso	Observações
Conjunto:		Motor		
Componente:		Desenho: Fortulan		
Escala		Data		
5 : 1		26 / 10 / 2020		
Aprovação:				