



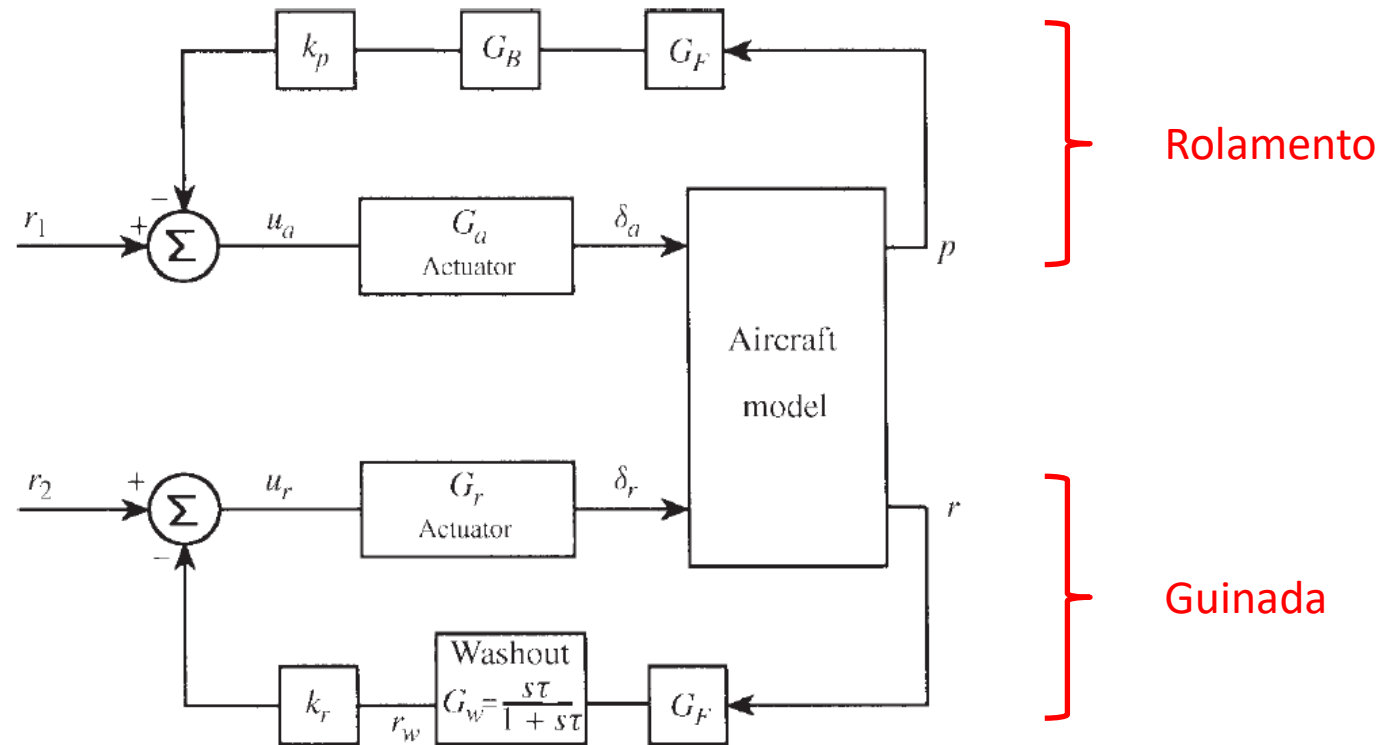
SAA0169

Sistemas de Controle de Aeronaves II

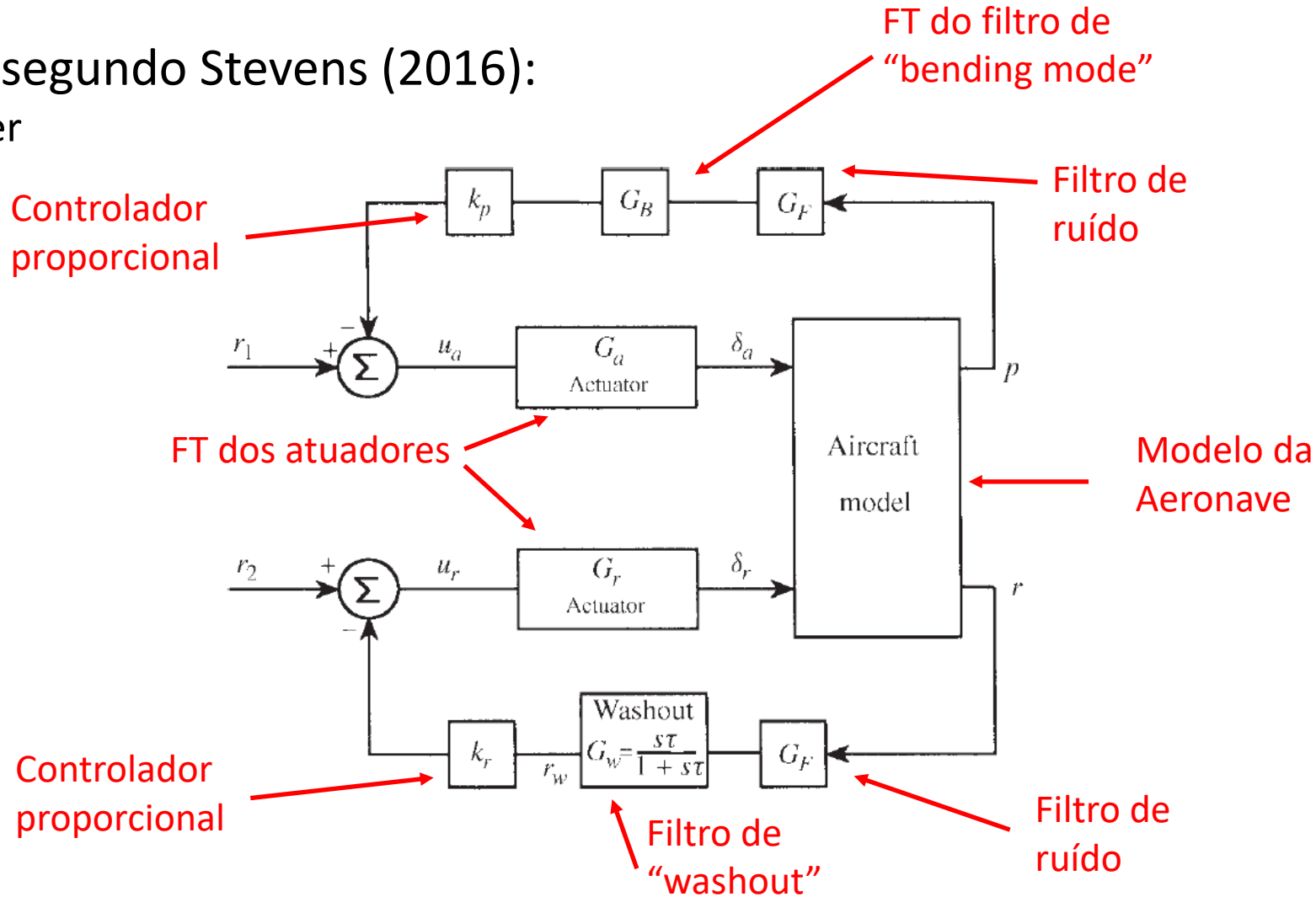
Sistemas de Aumento de Estabilidade Látero-direcional

Prof. Dr. Jorge Henrique Bidinotto
jhbidi@sc.usp.br

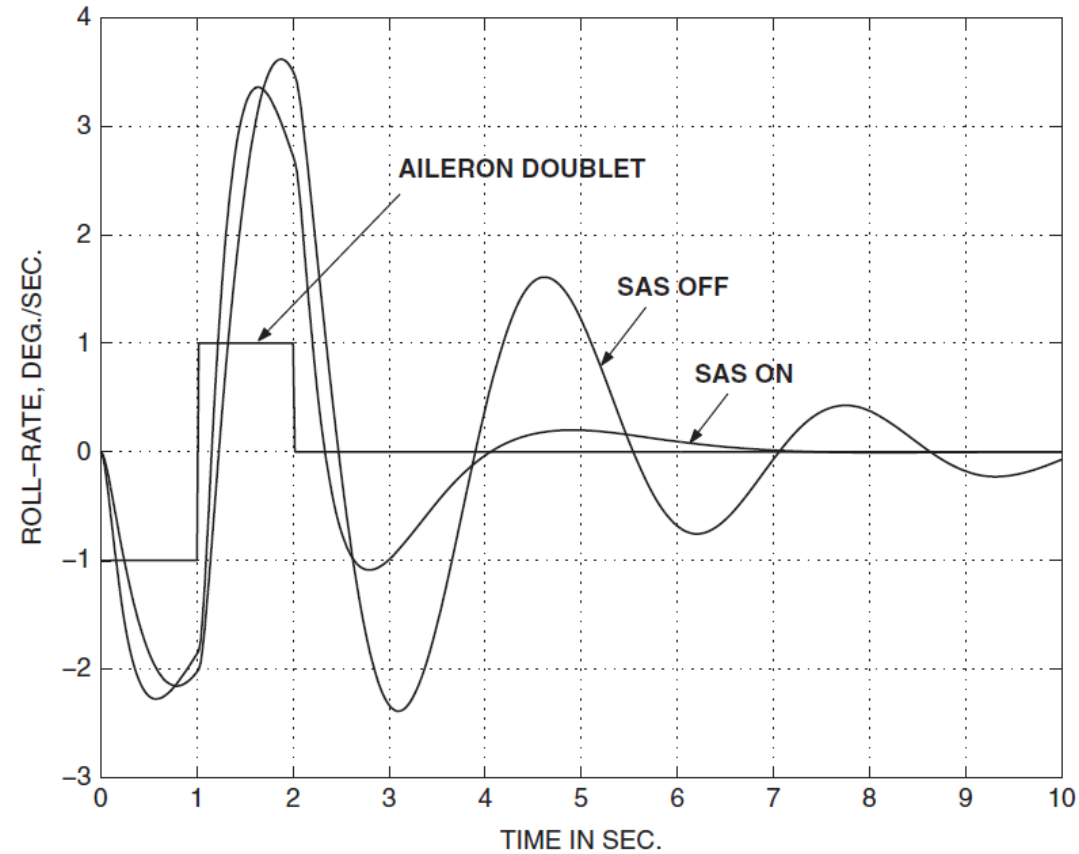
- Modelos segundo Stevens (2016):
- Yaw damper



- Modelos segundo Stevens (2016):
- Yaw damper



- Modelos segundo Stevens (2016):
- Exemplo de aplicação – resposta a um “doublet” de aileron



- Projetar em simulink um yaw damper para a aeronave do seu grupo. Considerar as seguintes características:
 - Ignorar o filtro de “Bending mode”
 - Utilizar filtro de “washout” com constante de tempo de 0,01 s
 - Utilizar Atuadores com atraso de resposta de 1/20 s $G_{ac}(s) = \frac{1}{\tau s + 1}$
 - Utilizar o filtro de ruído com um atraso de 0,2 s
 - Considerar inicialmente os dois ganhos dos controladores iguais a 1

- Trace gráficos das quatro saídas para entrada degrau de cada uma das superfícies
- Varie os ganhos dos controladores e avalie sua influência com o uso de gráficos para cada caso

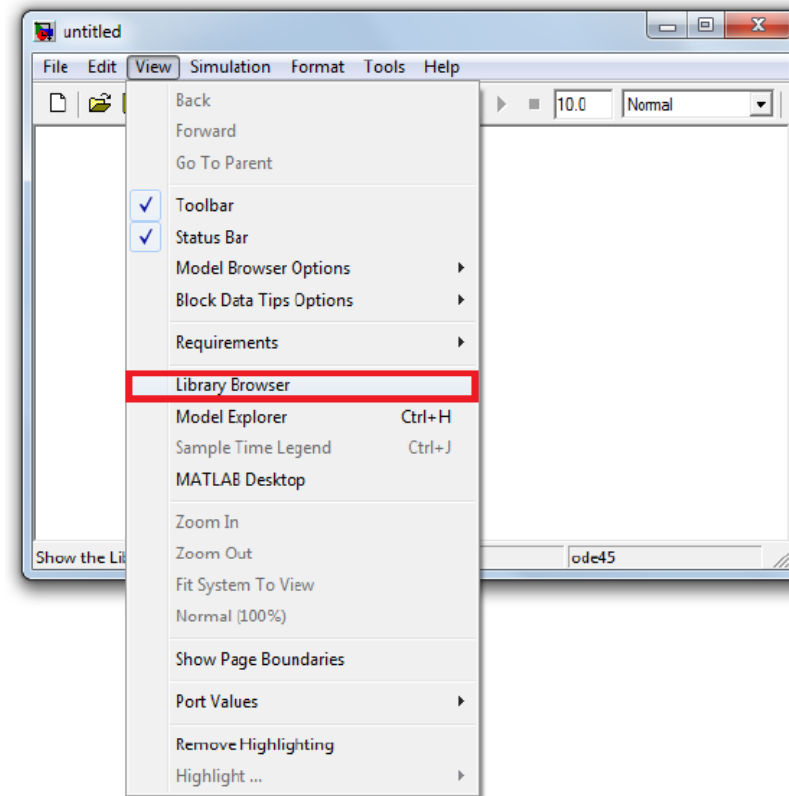
- Primeiro Passo
 - Coloque em um arquivo .m (script) as matrizes A, B, C e D do seu modelo látero-direcional (já realizado)

- Segundo Passo
 - Inserir no script o valor inicial do ganho do controlador

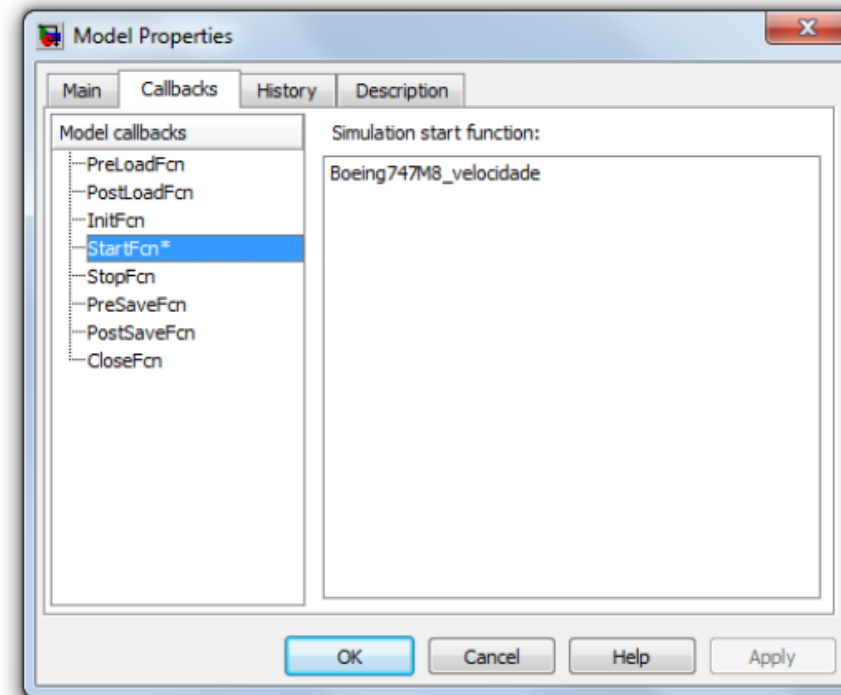
$K_p=1$
 $K_r=1$

- Para criar um modelo
 - File > New > Model

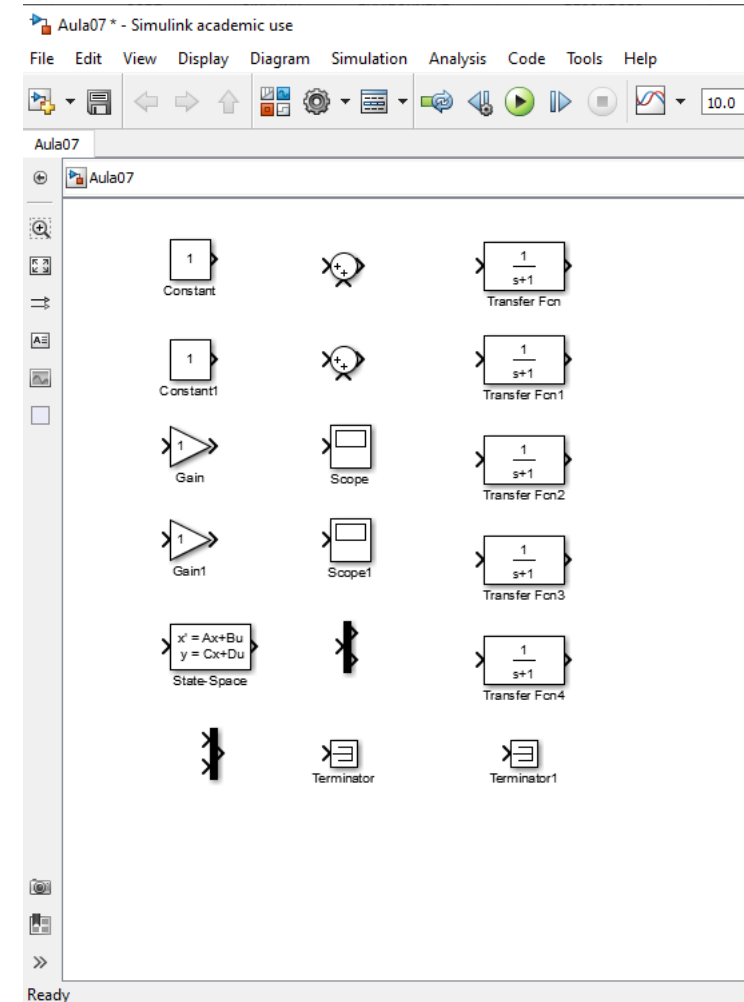
- Na tela do modelo, abra a biblioteca
 - View > Library Browser



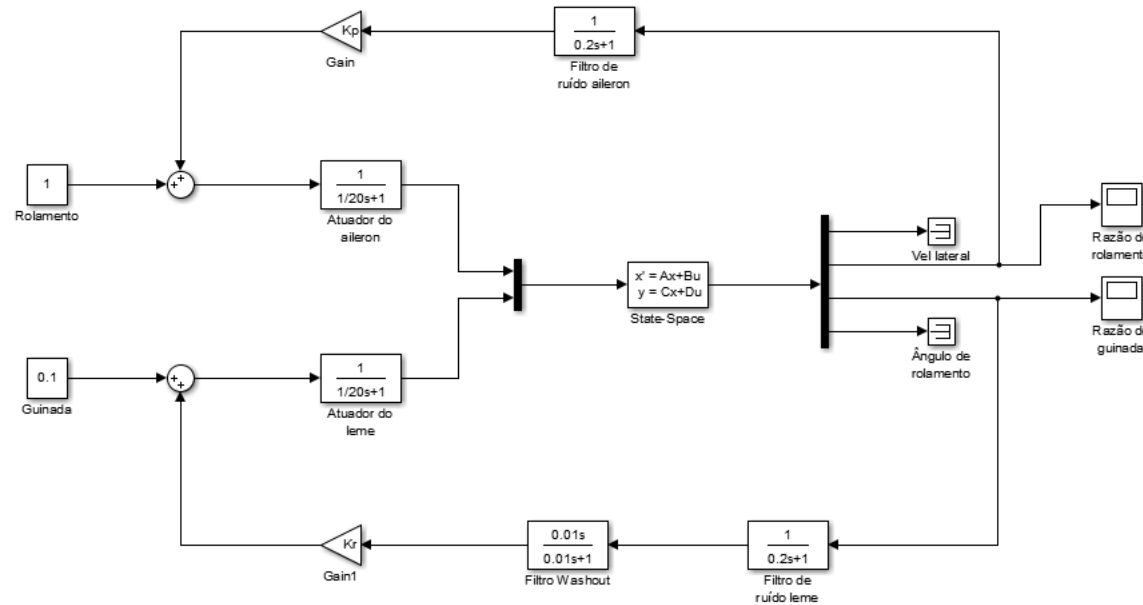
- Terceiro Passo
 - Inserir o script no modelo
 - File > Model Properties
 - Callbacks > StartFcn
 - Inserir o nome do script



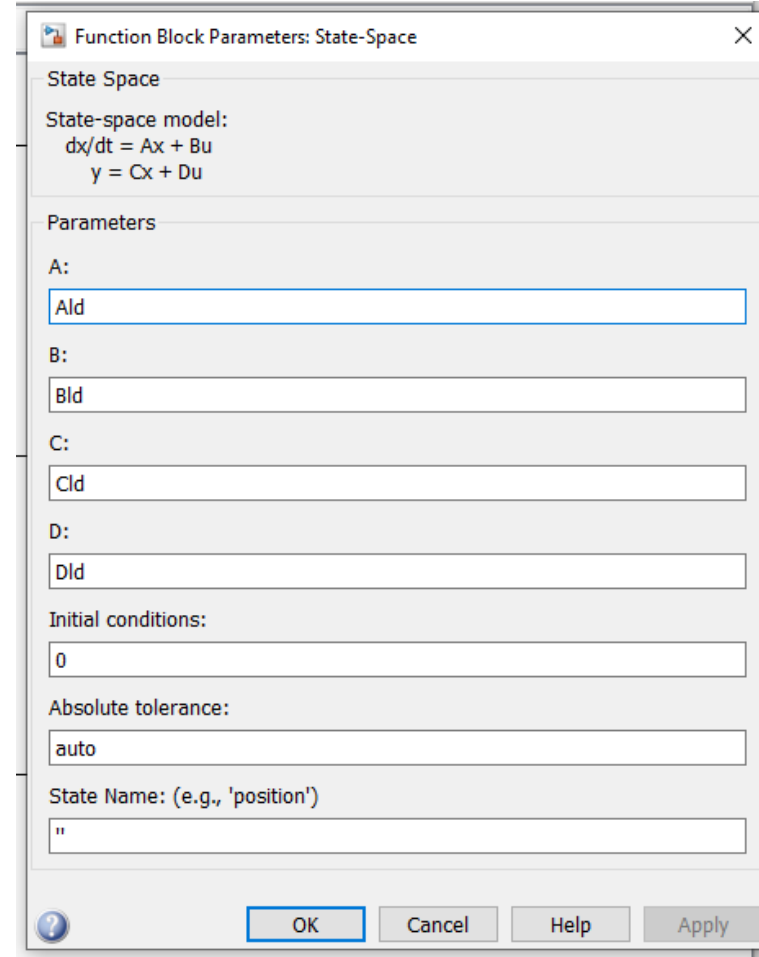
- Quarto Passo
 - Inserir os componentes do modelo:
 - A partir de Library Browser:
 - Continuous:
 - 1 State-Space
 - 5 Transfer Fcn
 - Math Operations
 - 2 Sum
 - 2 Gain
 - Signal Routin
 - 1 Demux
 - 1 Mux
 - Sources:
 - 2 Constant
 - Sinks
 - 2 Scopes
 - 2 Terminator



- Quinto Passo
- Uma os blocos conforme a figura
 - Para facilitar a união, selecione o bloco, pressione ctrl e selecione o bloco seguinte
 - Para dividir um fio conector, selecione o fio, pressione ctrl e arraste até o bloco desejado
 - Para rodar/inverter o bloco, clique sobre ele com o botão direito e selecione Rotate & Flip



- Sexto Passo
 - Configurar as janelas
 - Dois clicks para habilitar edição das janelas
 - Janelas a serem configuradas:
 - Space-State
 - Transfer fcn
 - Add
 - Gain
 - Demux
 - Mux
 - Constant



Function Block Parameters: State-Space

State Space

State-space model:
 $\frac{dx}{dt} = Ax + Bu$
 $y = Cx + Du$

Parameters

A:

B:

C:

D:

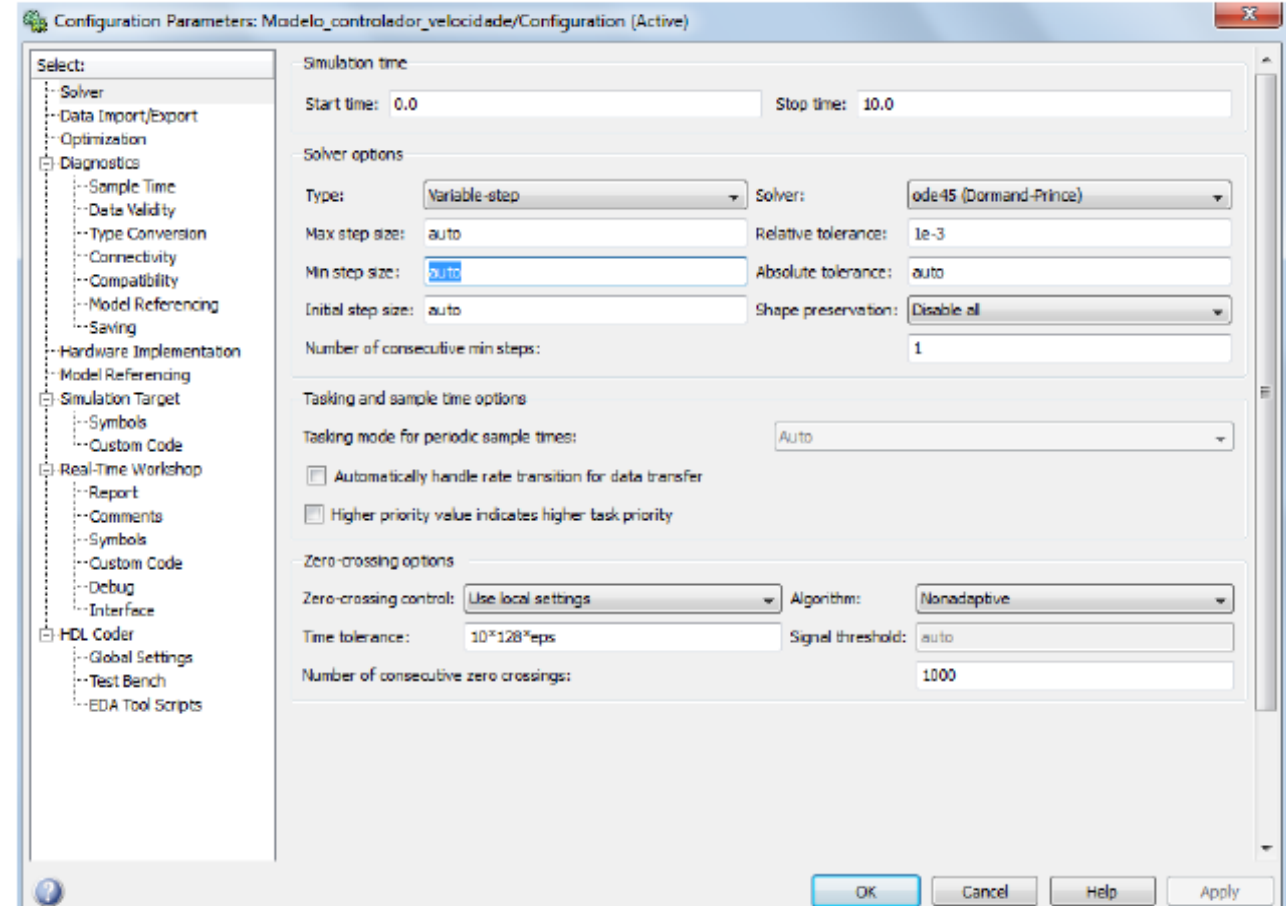
Initial conditions:

Absolute tolerance:

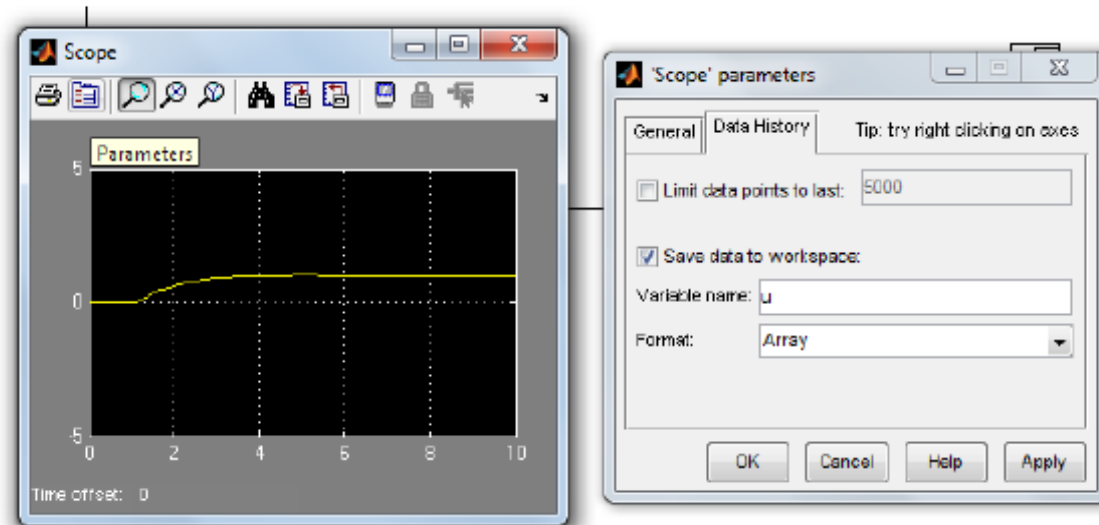
State Name: (e.g., 'position')

OK Cancel Help Apply

- Sétimo Passo
- Na janela do modelo
 - Simulation > Configuration Parameters
 - Na aba solver, utilizar max step size de 0.01



- Oitavo Passo
- Configure as informações do scope para serem utilizadas
- Janela do scope:
 - Parameters > Data History



- Esta entrega é o capítulo seguinte do trabalho (a ser ACRESCENTADO no texto)
- Deve ser entregue (no mínimo), para o movimento Látero-direcional:
 - Descrição da construção do controlador
 - Dimensionamento dos ganhos K_p e K_r
 - Resultados:
 - Gráficos de resposta no tempo para os ganhos tentados;
 - Gráficos comparativo sem controle e com o valor final do ganho aplicado;
 - Comentário comparando os casos sem controle e com controle
 - Apêndice – Diagrama Simulink utilizado neste controlador
- Entrega
 - Data: até 17/10 – 23:59h
 - Submissão em formato .pdf, via e-disciplinas
 - Apenas uma submissão por grupo