



Projeto e Fabricação Assistidos por Computador

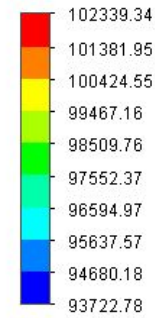
Flow Simulation

Prof. Me Herbert Severino

Sumário

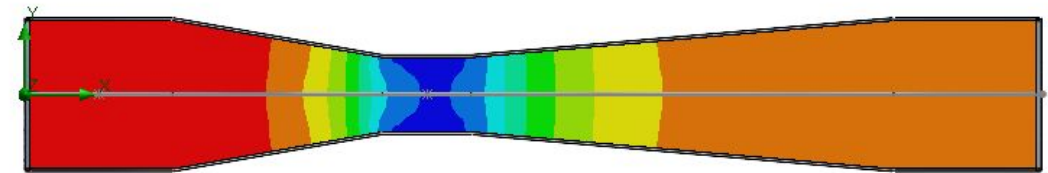
- Apresentação sobre Flow simulation;
- Método de trabalho com simulações;
- Preset de simulação;
- Simulação.
- Extração de resultados.

Iteration = 45

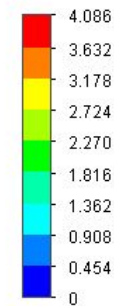


Pressure [Pa]

Cut Plot 1: contours

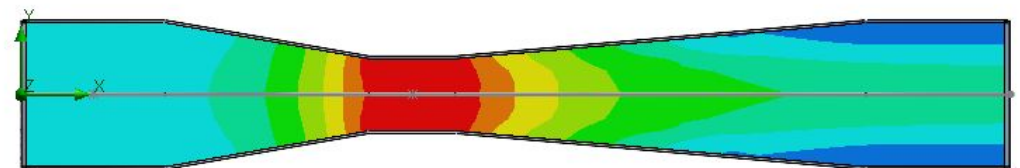


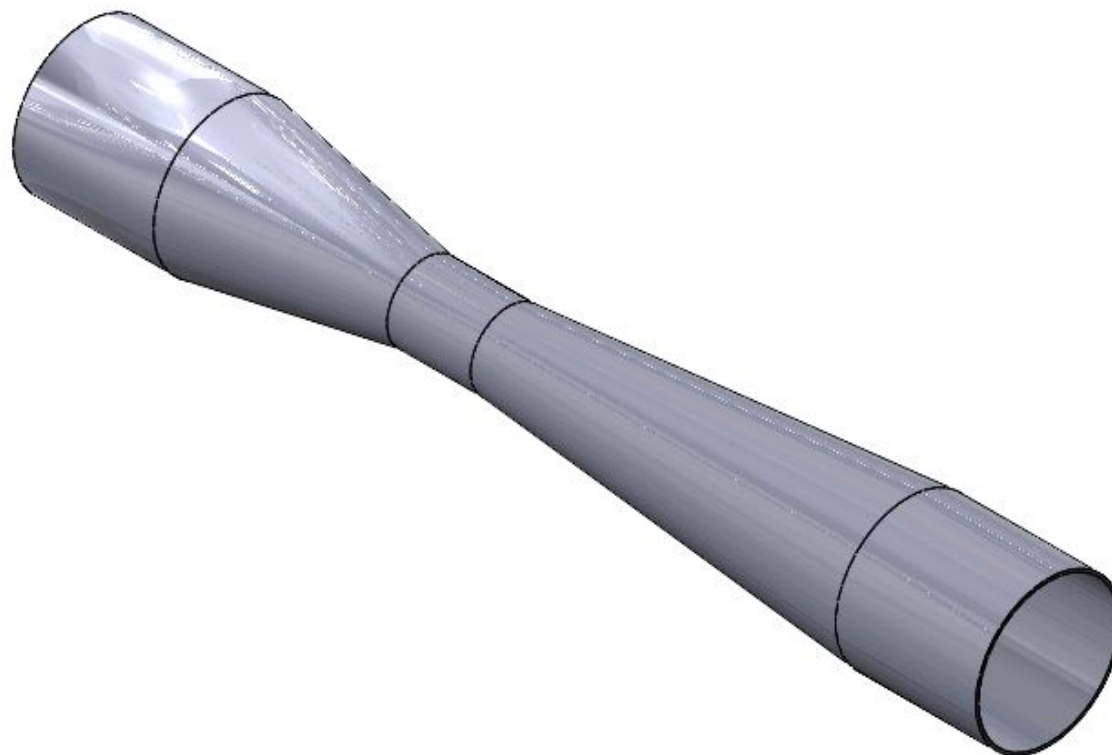
Iteration = 45



Velocity [m/s]

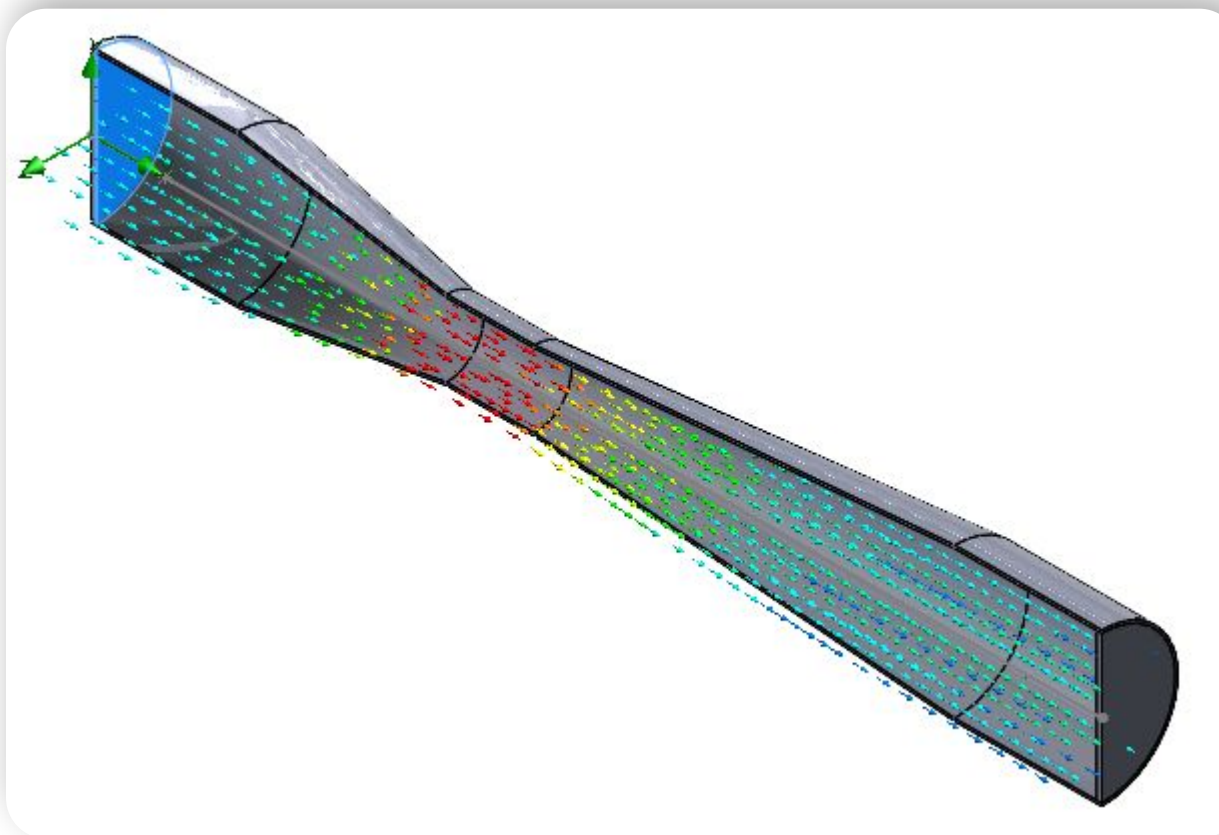
Cut Plot 1: contours

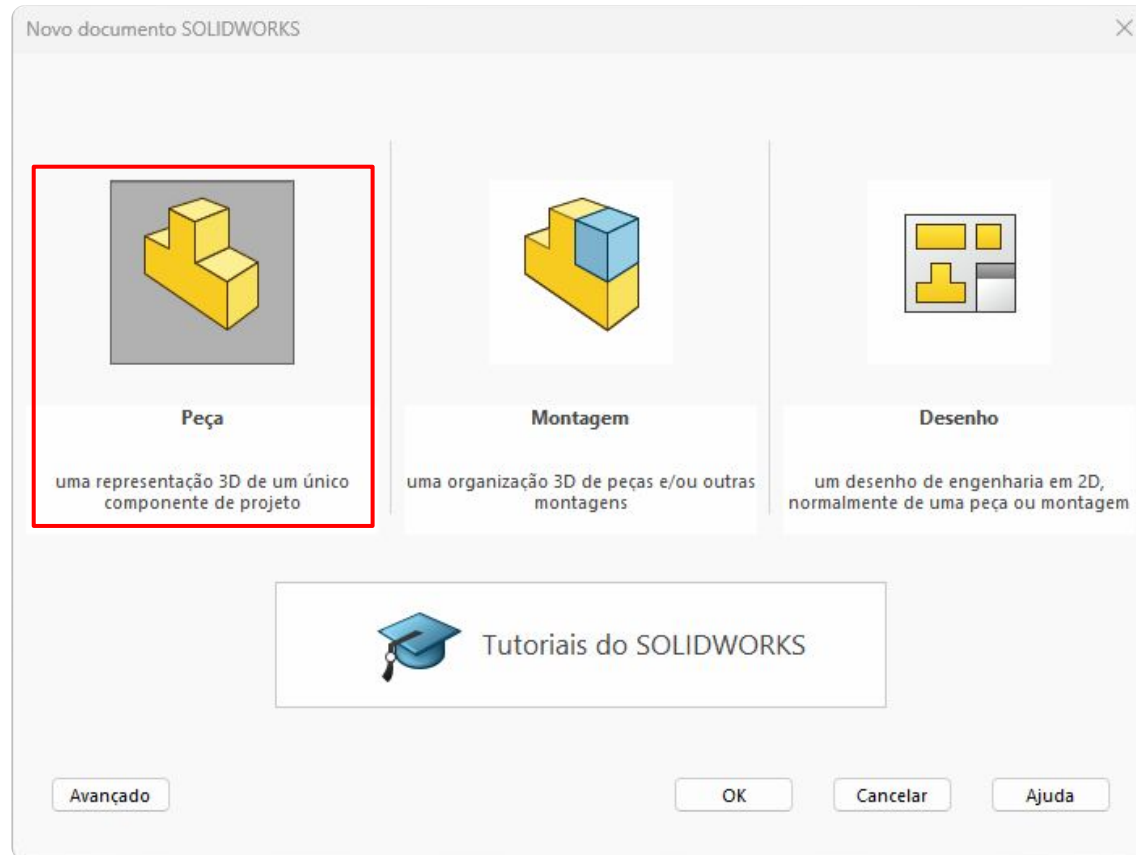




Clique na imagem para assistir o vídeo.

Agora que temos os fundamentos, vamos fazer esta simulação:

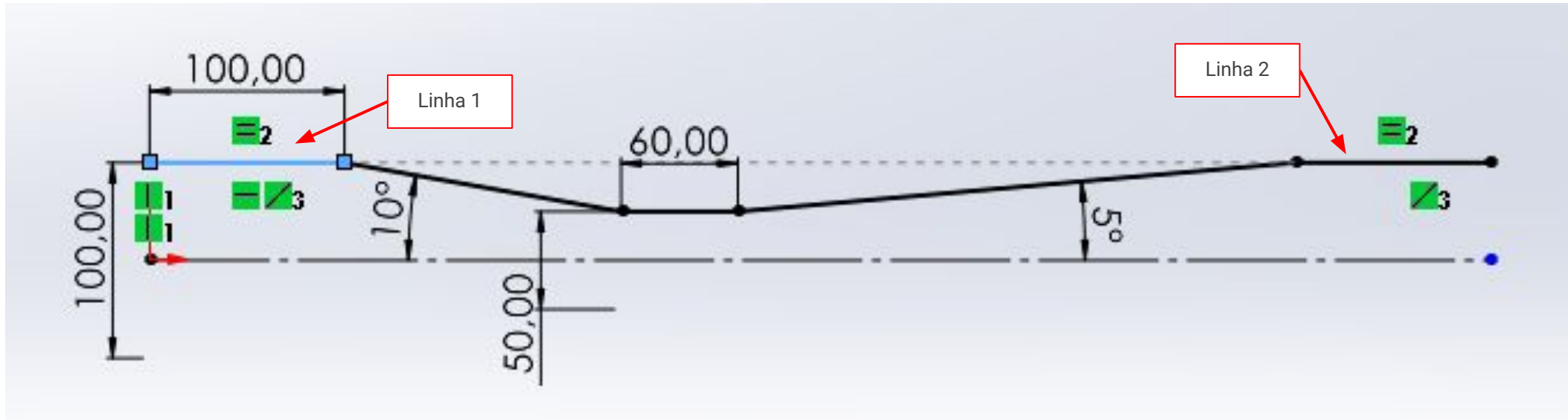




Abra uma nova peça.

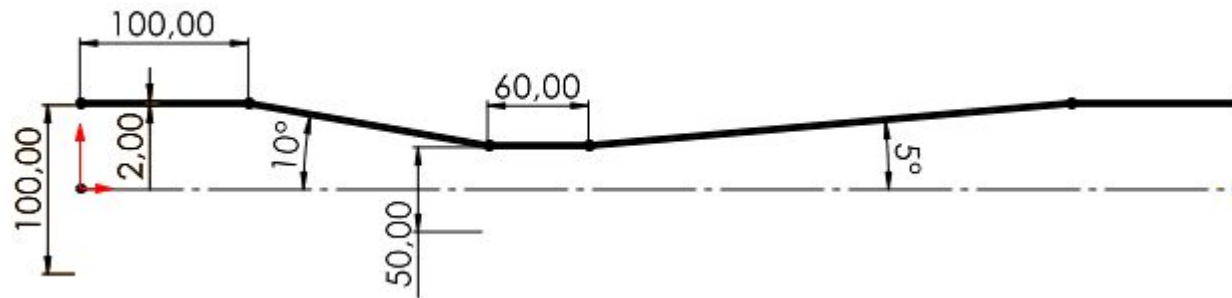
Salve com o nome: Tubo_de_Venturi

Faça o esboço conforme a imagem:

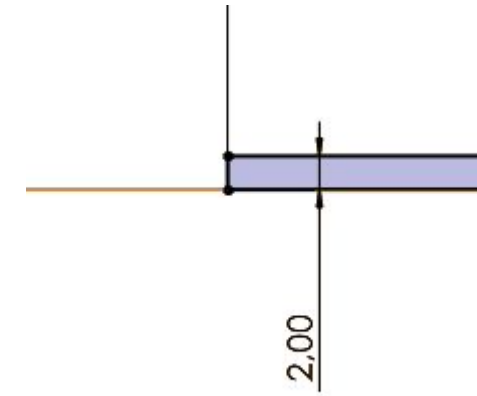


1º Faça o esboço. Obs: Adicionar as relações entre a linha 1 e 2:

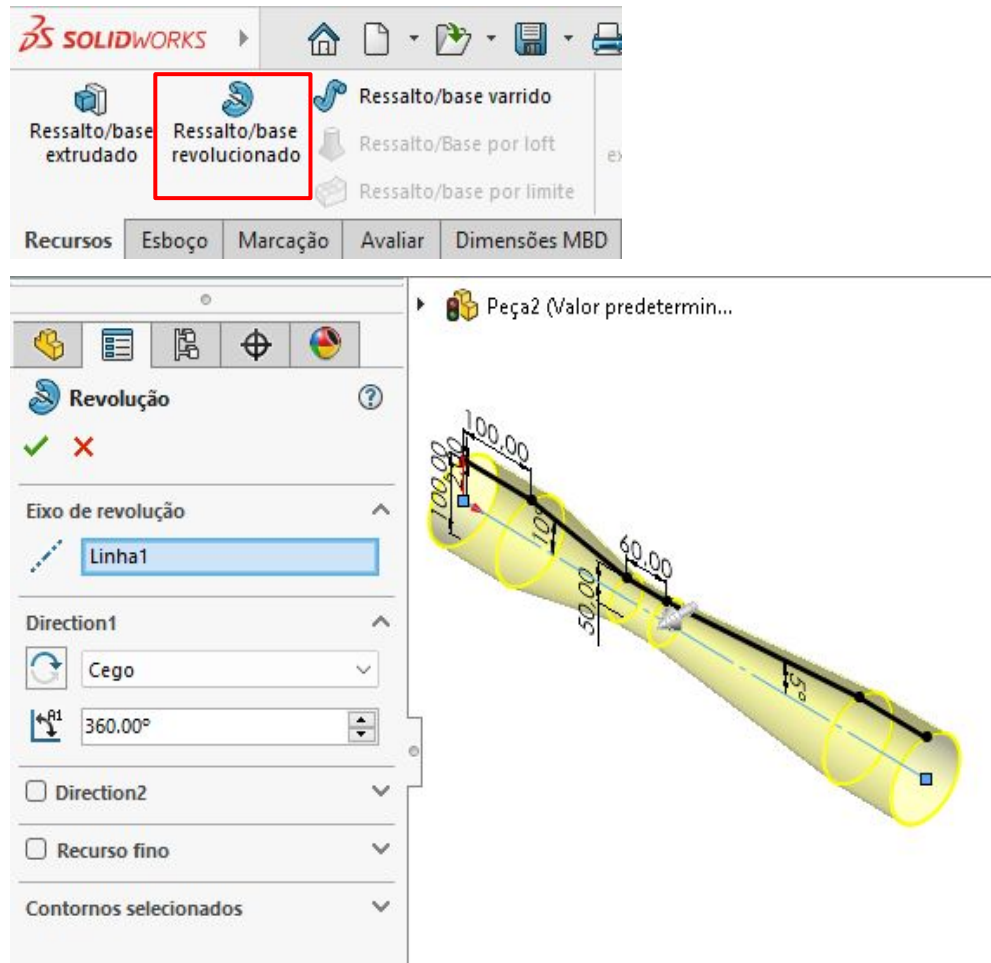
- Iguais =
- Colineares /



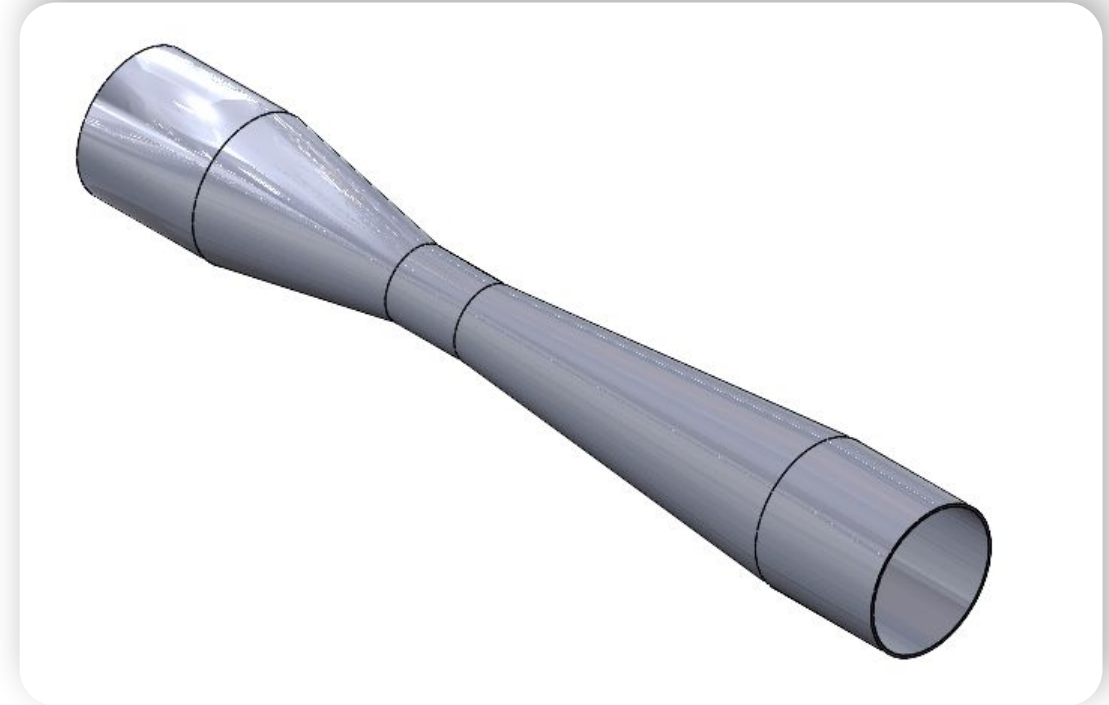
2° Crie a espessura da parede utilizando a ferramenta **Offset de entidades**.
Distância: 2mm



Não esqueça de fechar os esboços.



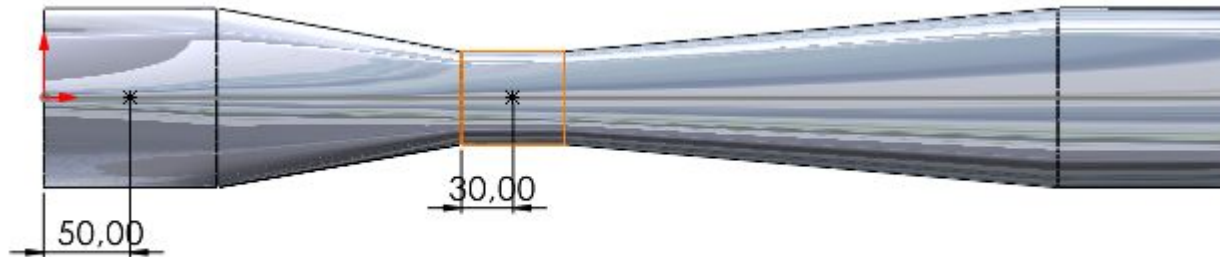
3° Faça um Ressalto/base revolucionado, conforme a imagem.



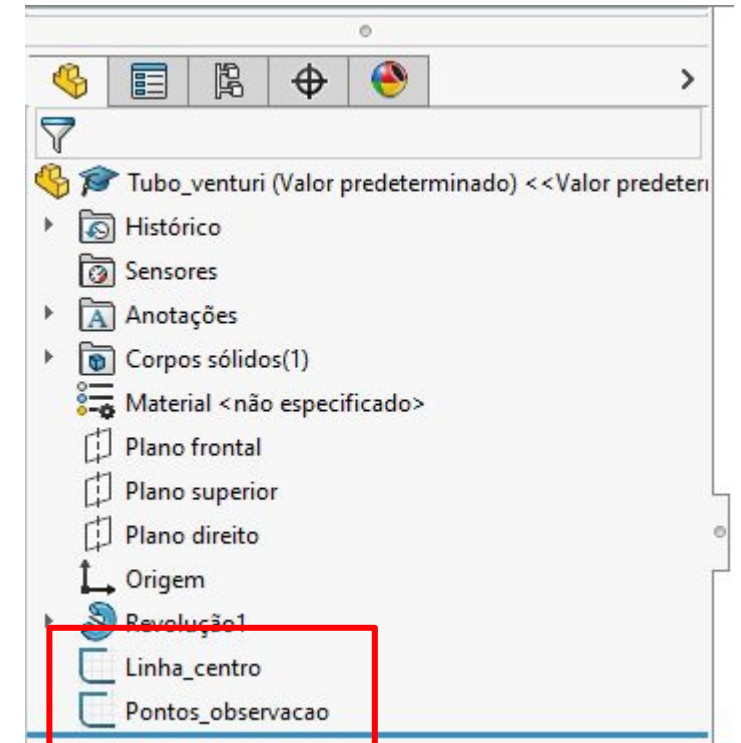
Como deverá ficar



4° No Plano Frontal, faça uma linha central.



5° Em outro esboço faça os pontos conforme a imagem.



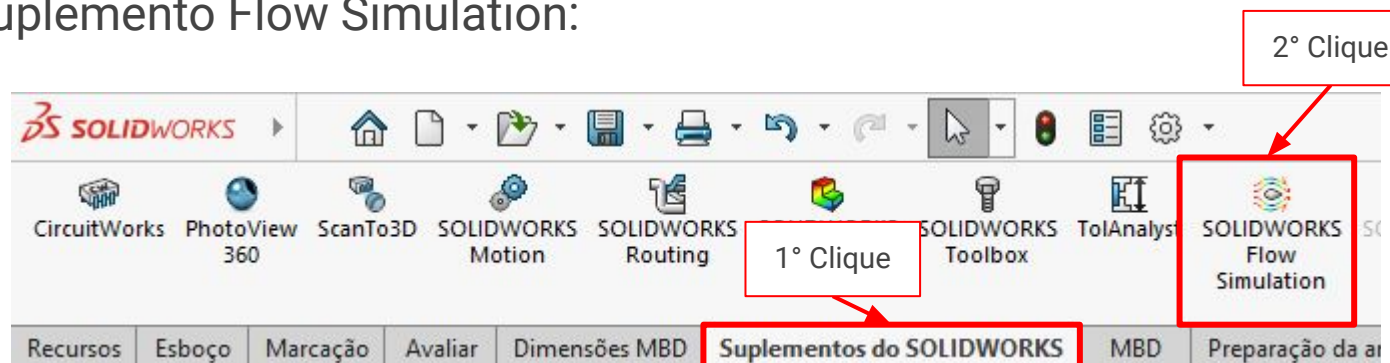
6° Renomee os esboços conforme a figura.

Nome dos esboços:

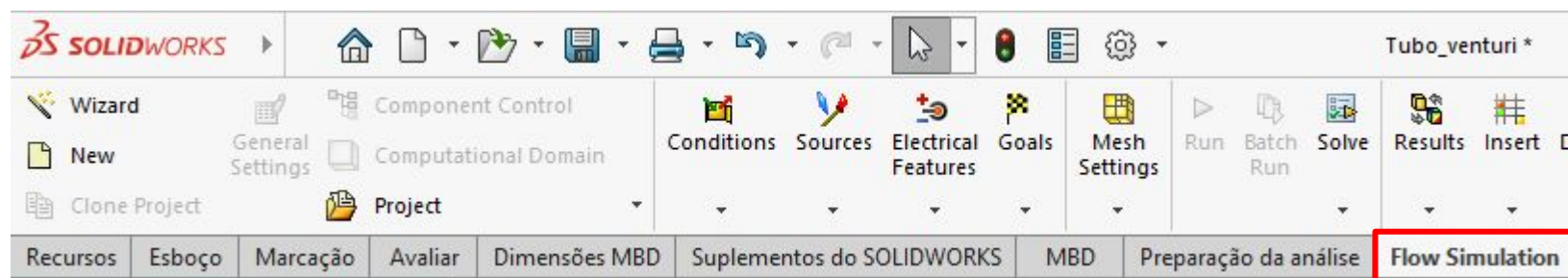
- Linha_centro
- Pontos_observacao

Flow simulation

Vamos ativar o suplemento Flow Simulation:

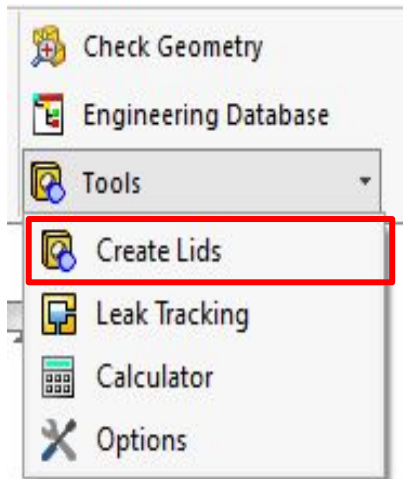


1° Ative o suplemento **SOLIDWORKS Flow Simulation**.

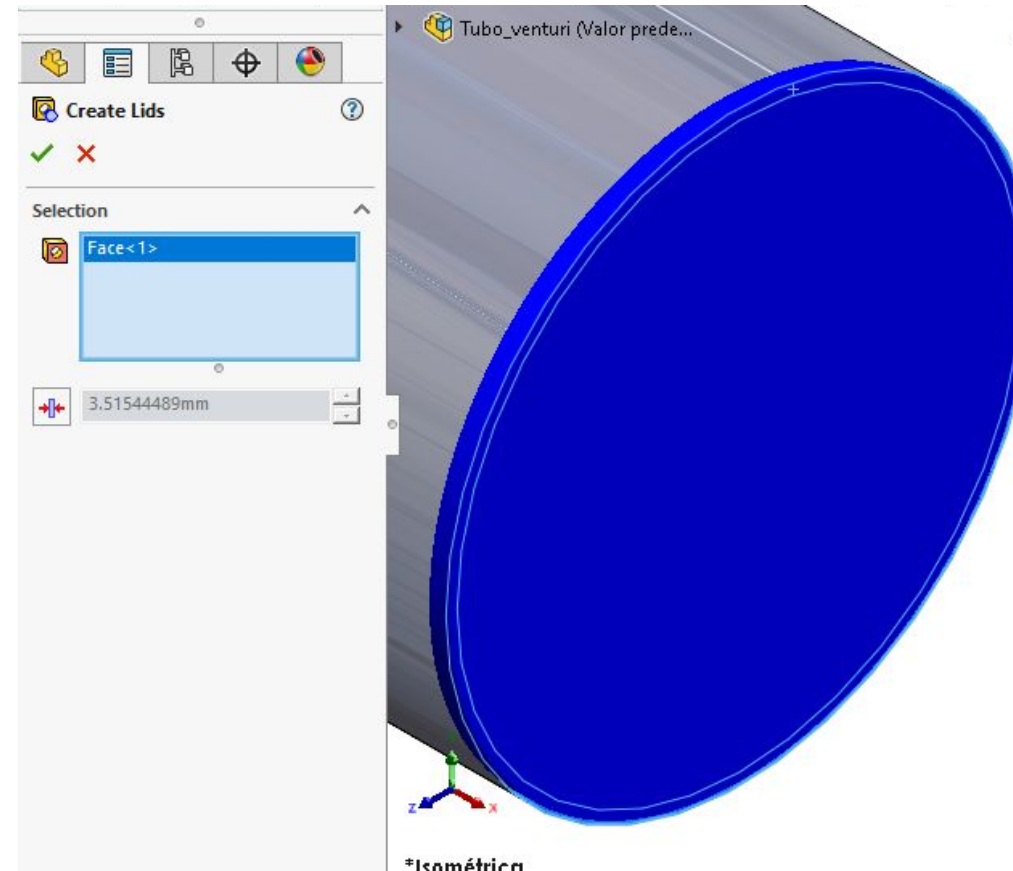


2° Selecione o **Flow Simulation** na Barra de Ferramentas.

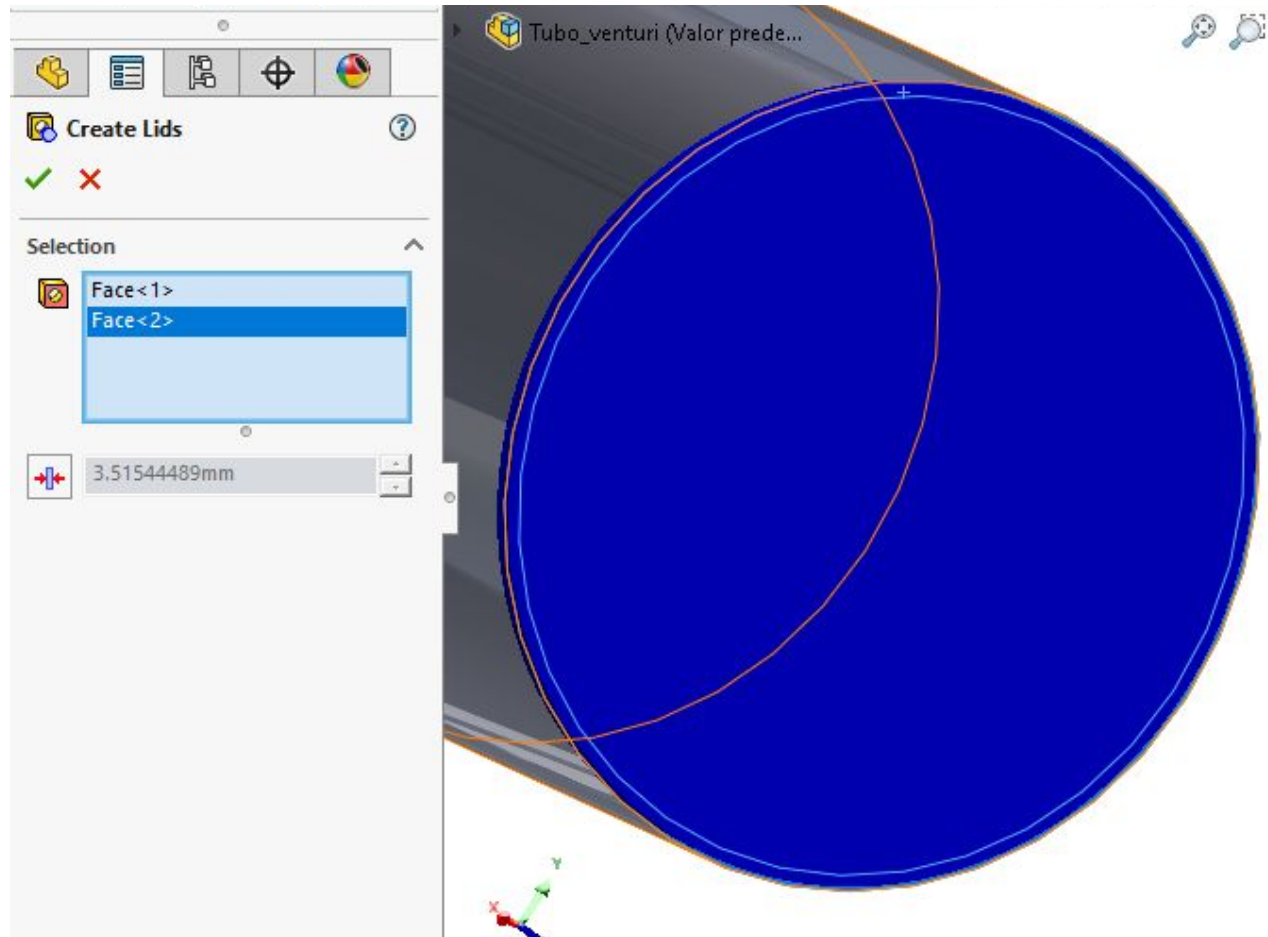
Podemos iniciar a simulação! Primeiro criamos os Lids:



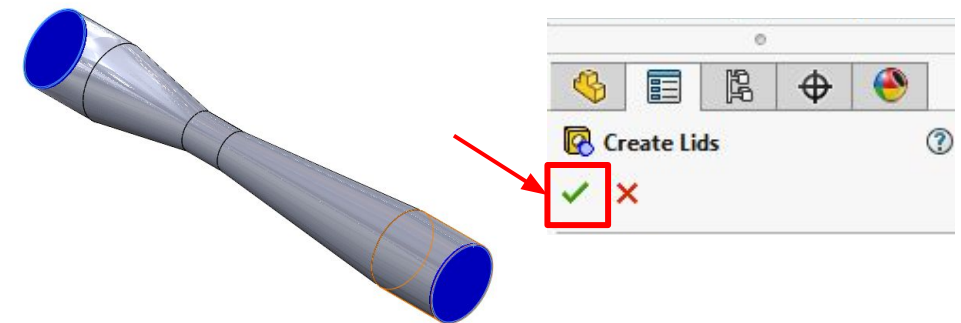
1° Selecione Create Lids, em Tools/ Create Lids



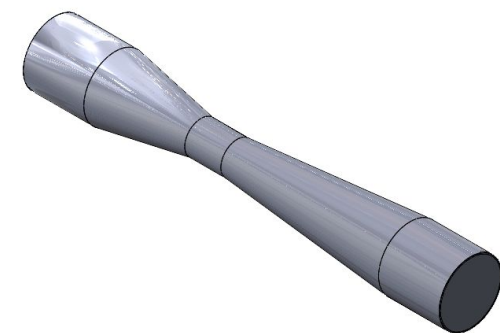
2° Selecione a face do tubo. O objetivo é tampa-lo.



3º Selecione a face do tubo. O objetivo é fechá-lo.



4º Verifique se ficou assim. Clique em Ok



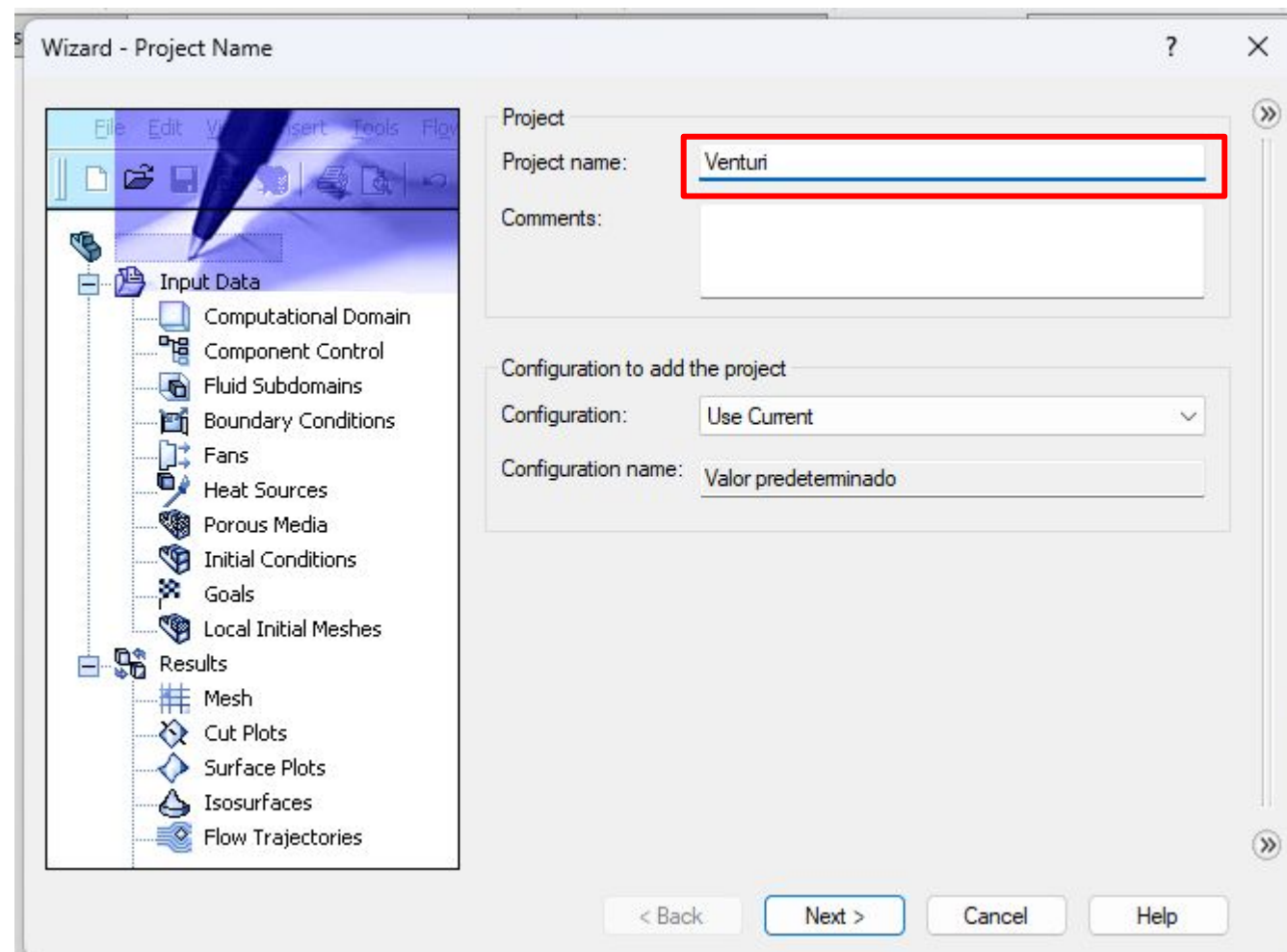
Como deverá ficar.

Flow simulation

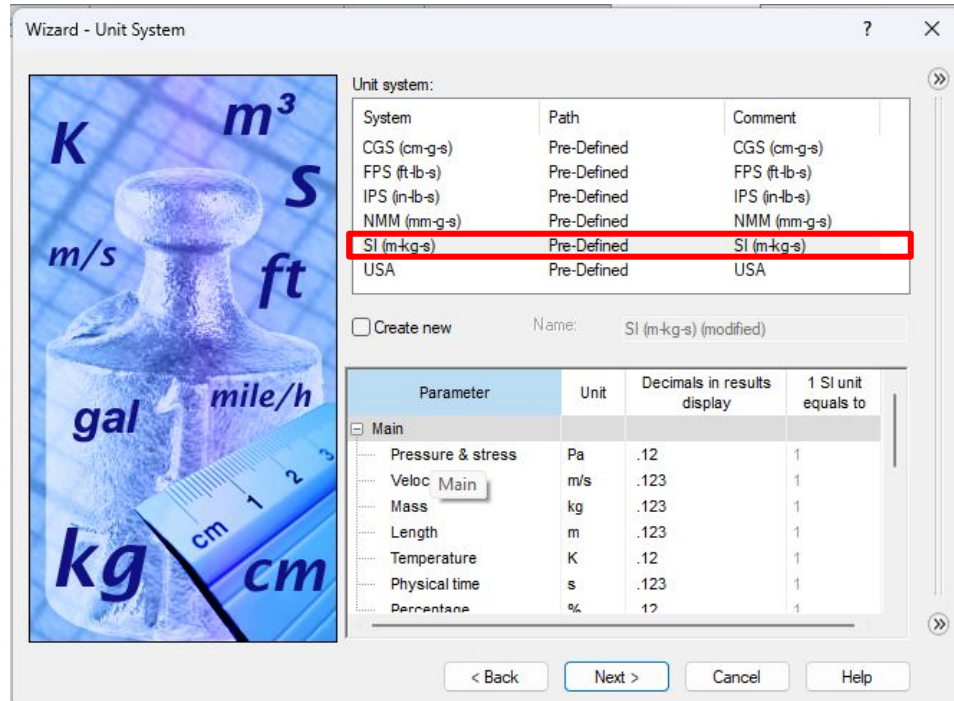
Agora vamos para as configurações:



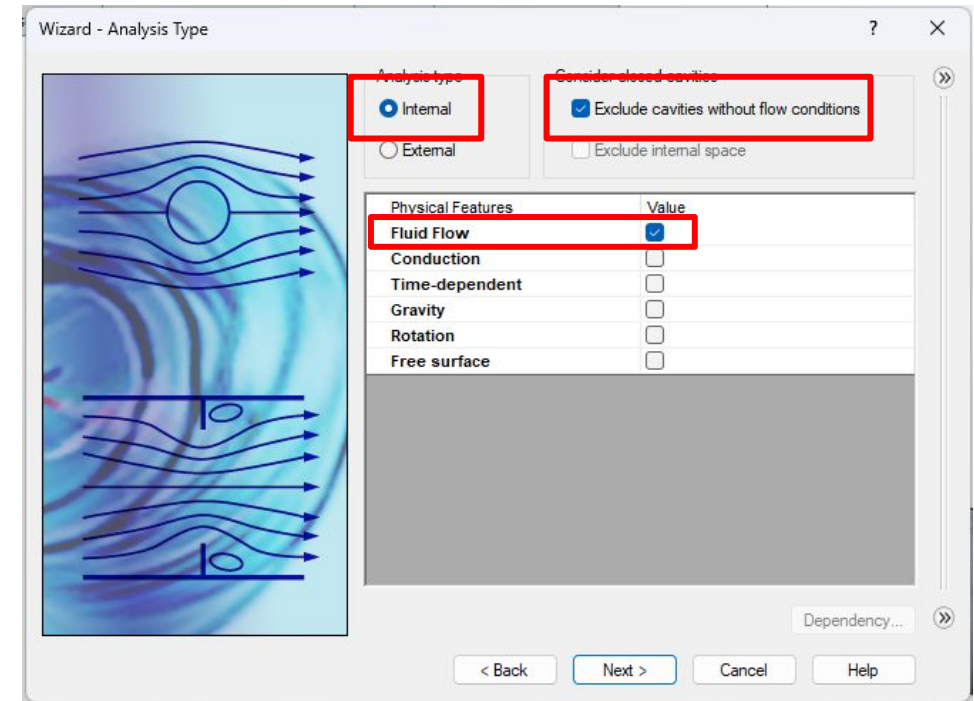
1º Clique em Wizard.



2º Altere o nome para Venturi.

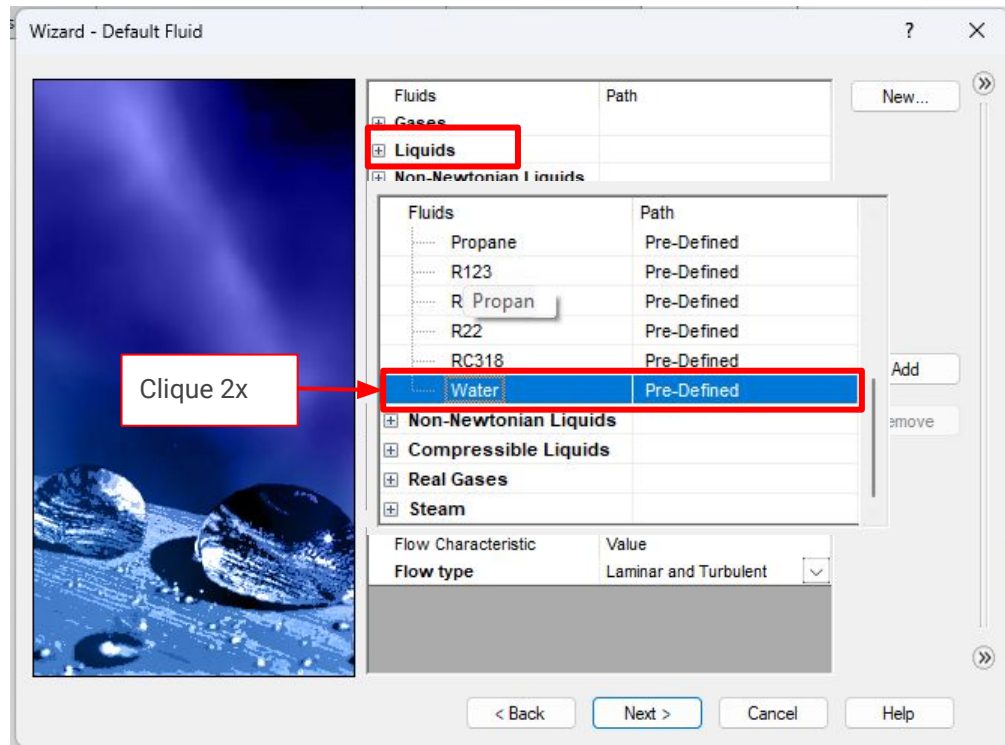


3° Verifique se está no sistema de Unidades SI.



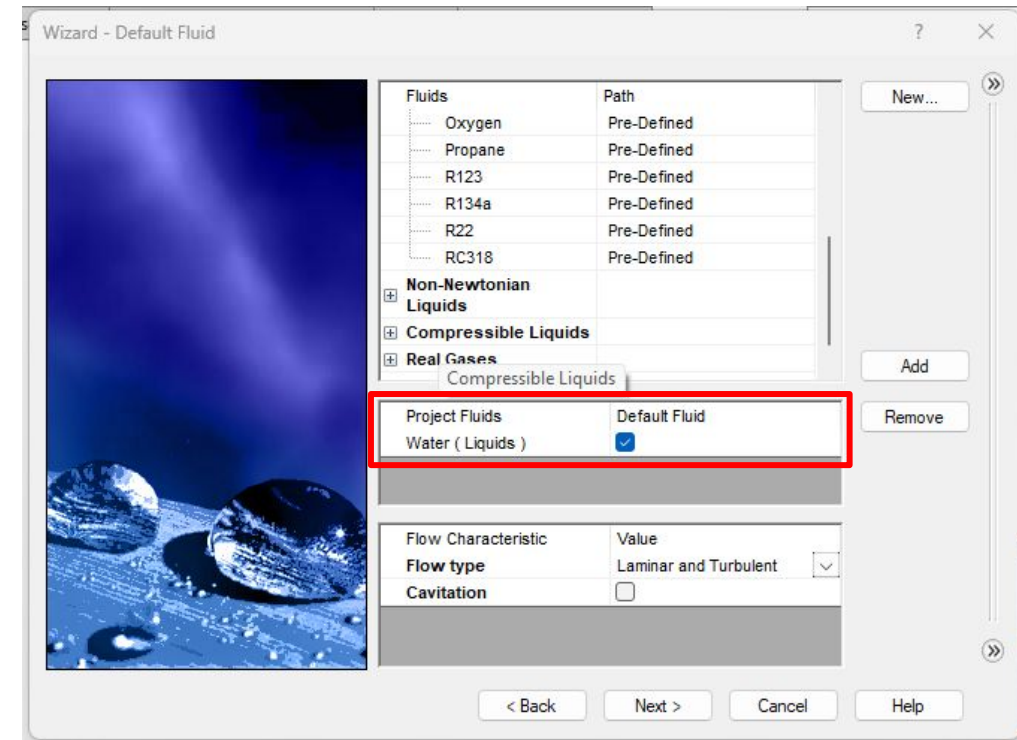
4° Selecione:

- Internal.
- Exclude cavities without flow conditions.
- Selecione Fluid Flow.

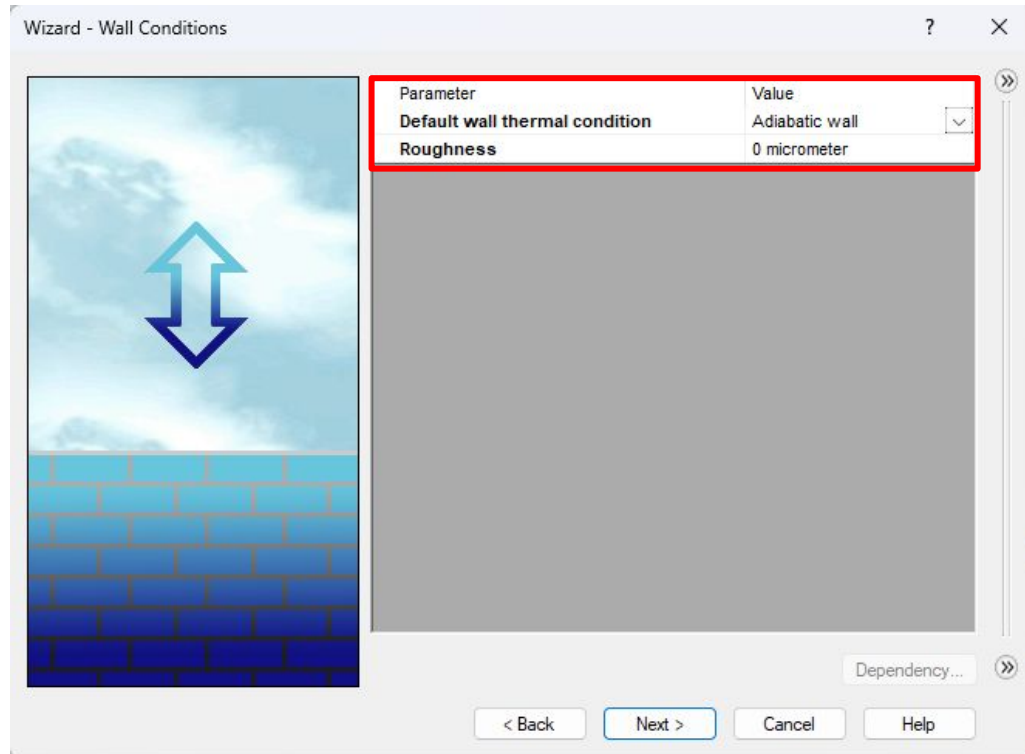


5º Selecione o fluido:

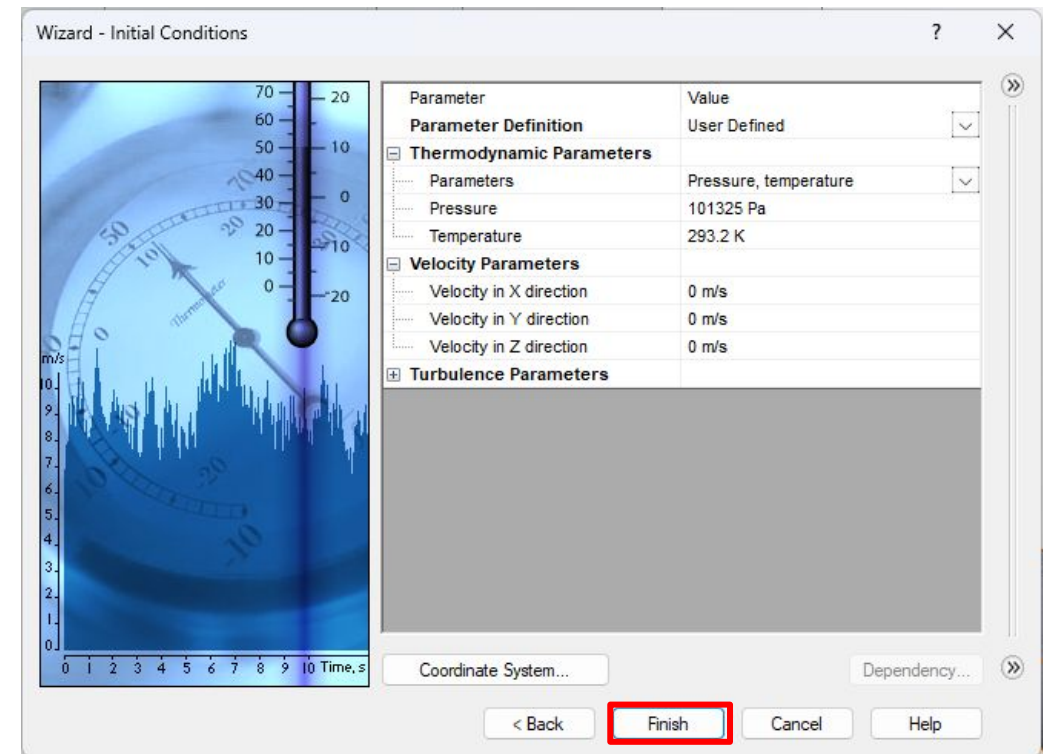
- Clique em Fluido para abrir as opções de fluido.
- Selecione Water clicando duas vezes.



Como deverá ficar.

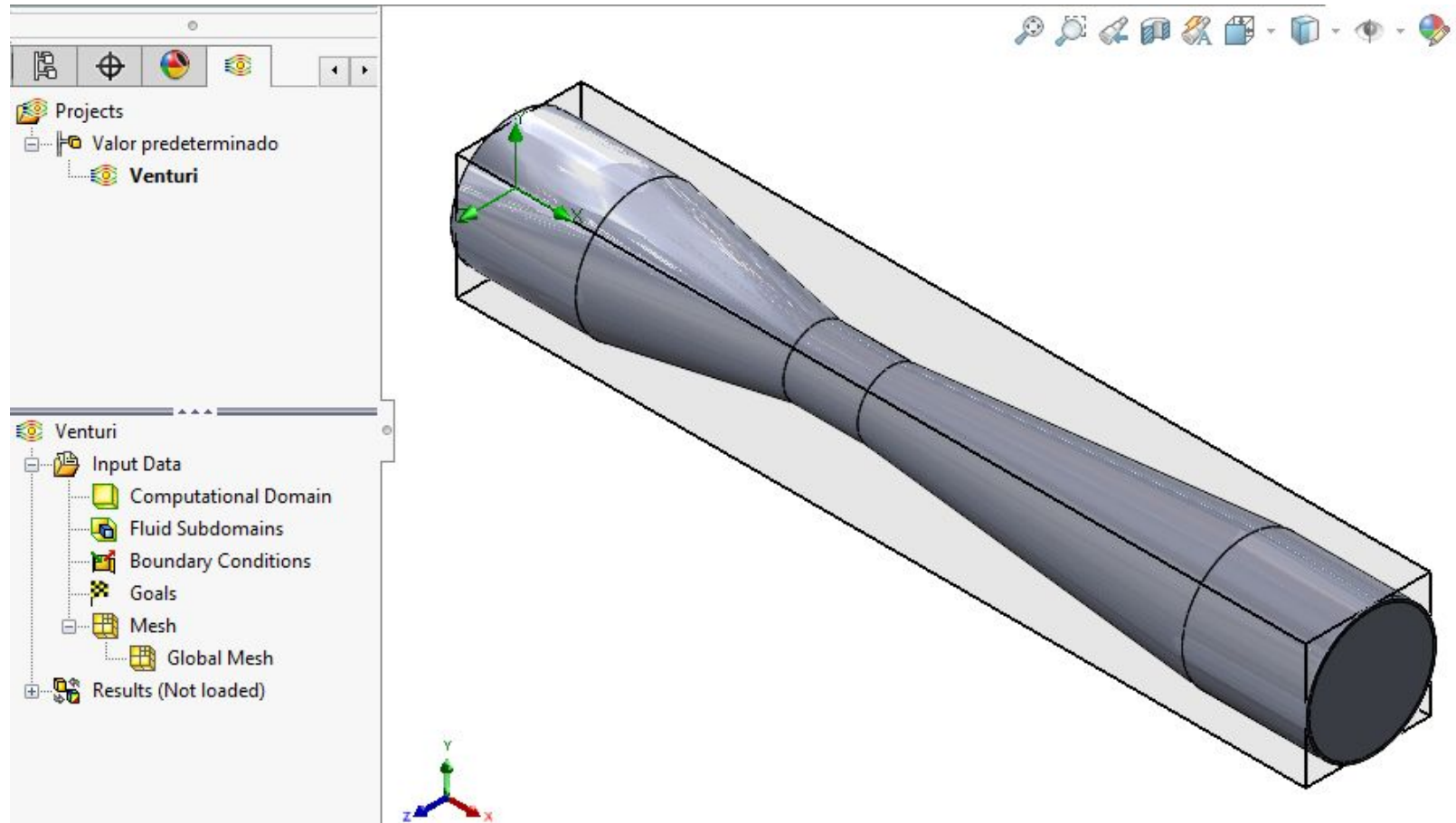


6° Verifique se as informações estão conforme a imagem.

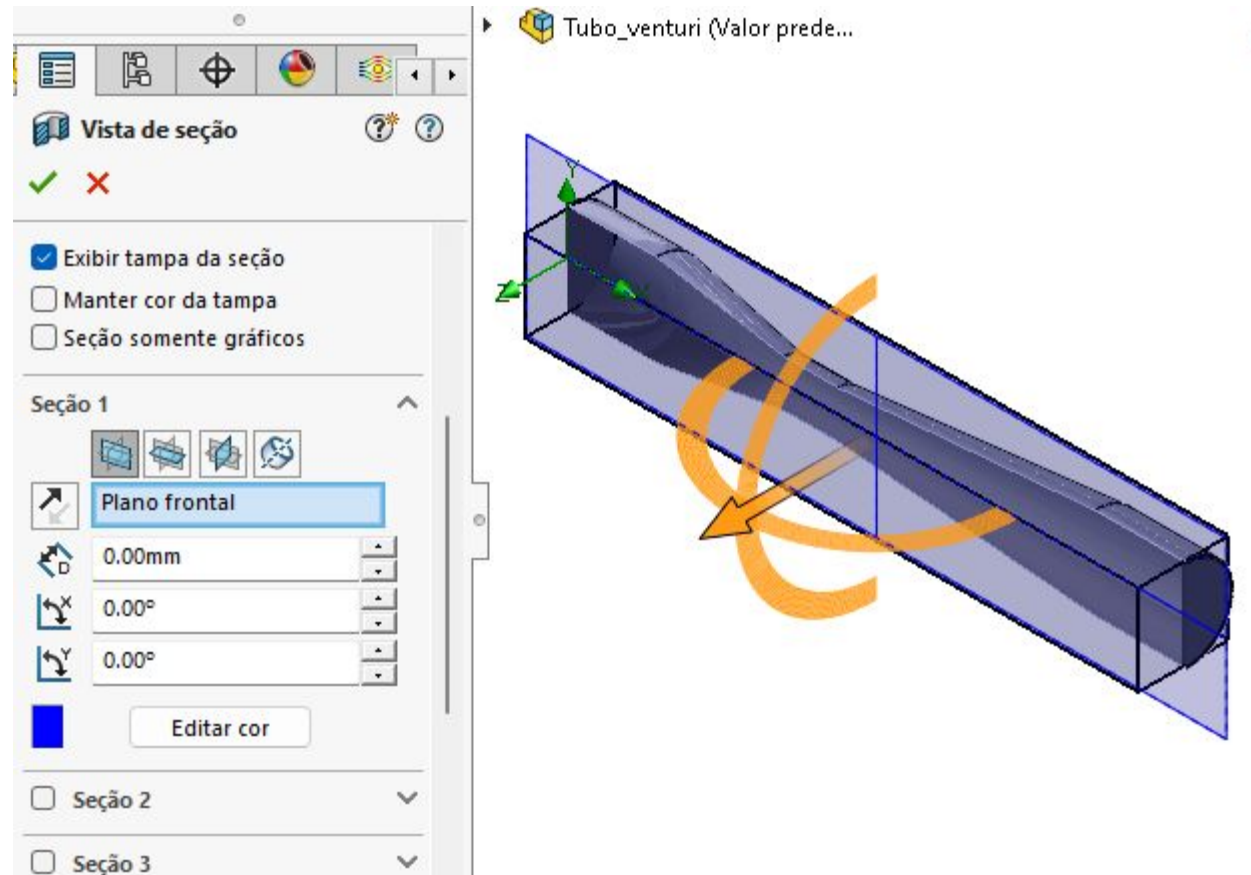


7° Clique em Finish.

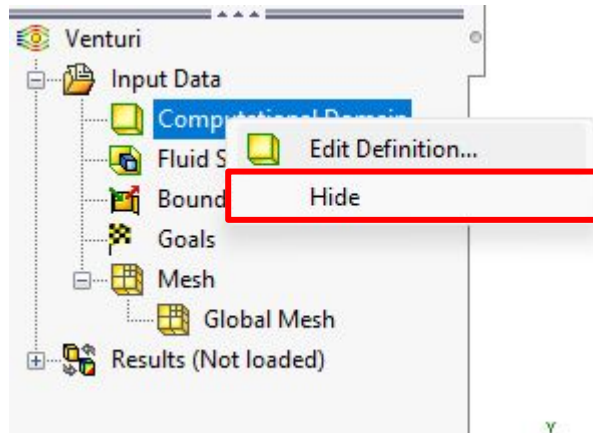
Vamos configurar o domínio e pontos de controle:



1º Verifique se o projeto foi iniciado.



2º Aplique uma vista de corte no plano frontal.

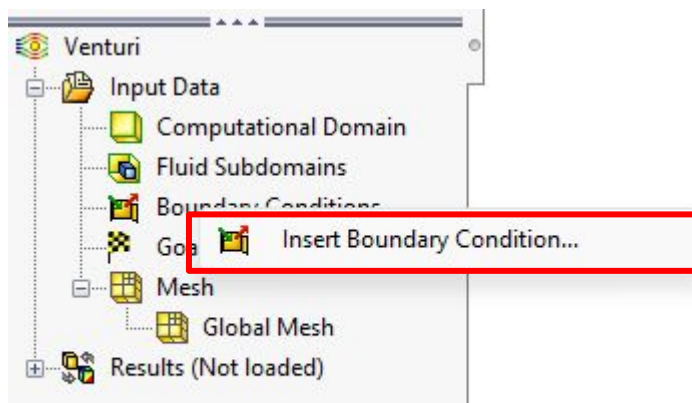


3º Oculte as linhas do domínio:

- Clique com o botão direito em Computational Domain.
- Selecione Hide.

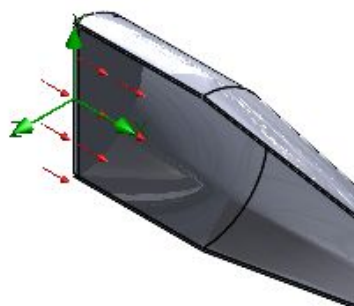


Como deverá ficar

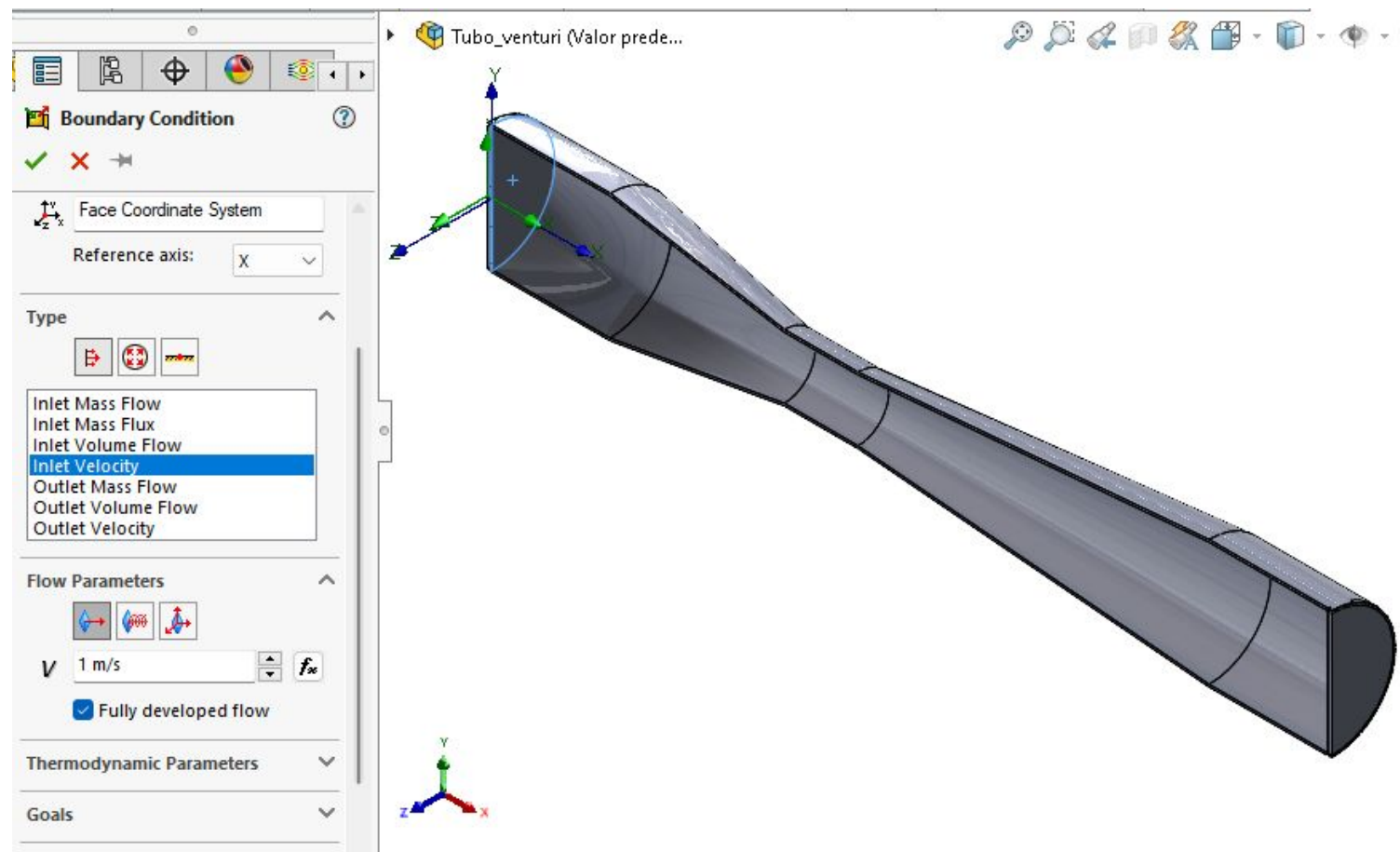


4º Insira as condições de contorno:

- Clique com o botão direito em Boundary Conditions.
- Selecione Insert Boundary Condition...

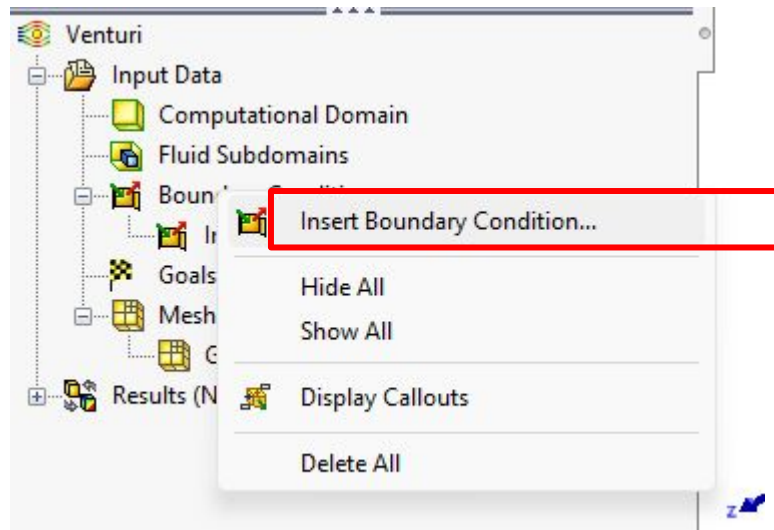


Como deverá ficar.



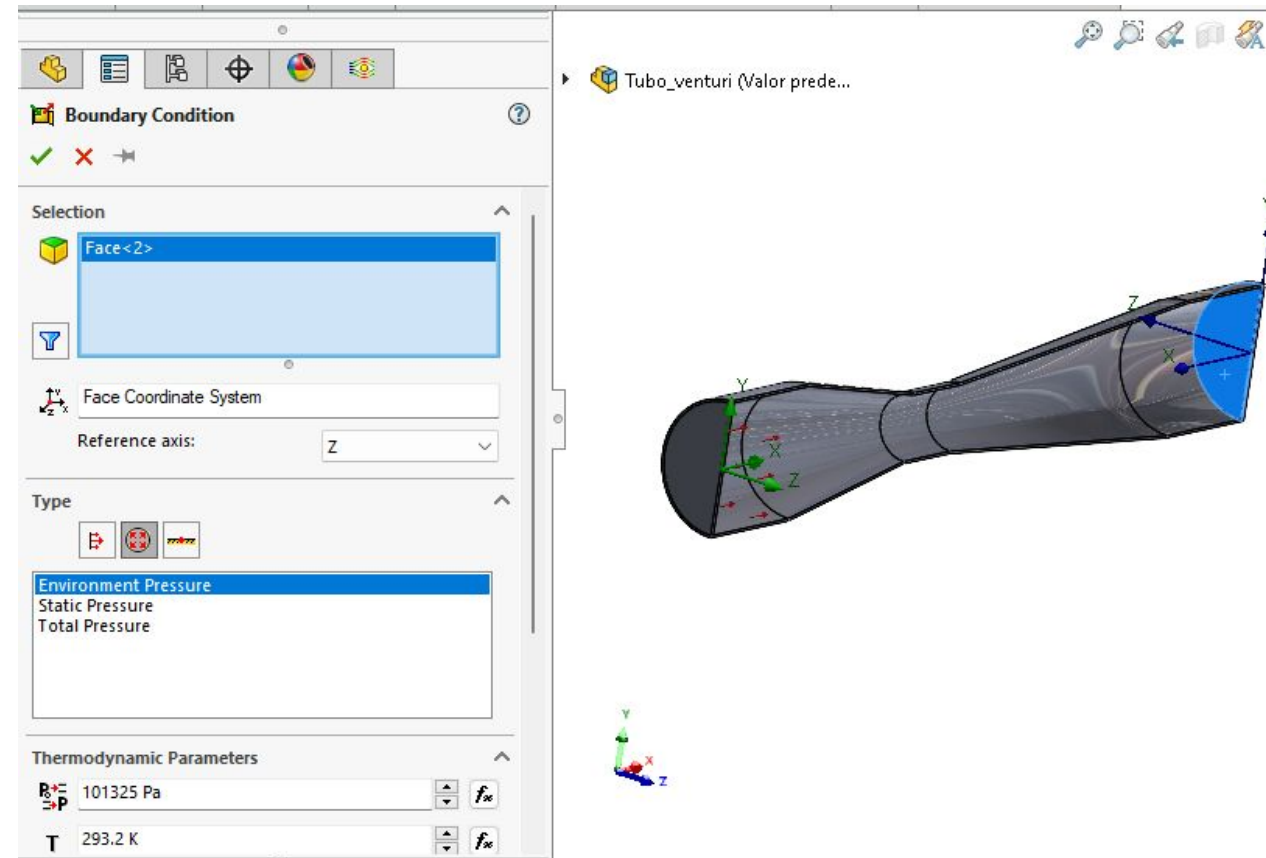
5º Insira a condição de entrada:

- Selecione Inlet Velocity.
- Em Flow Parameters insira: $V = 1 \text{ m/s}$
- Clique em OK.



6º Insira as condições de contorno:

- Clique com o botão direito em Boundary Conditions.
- Selecione Insert Boundary Condition... novamente.

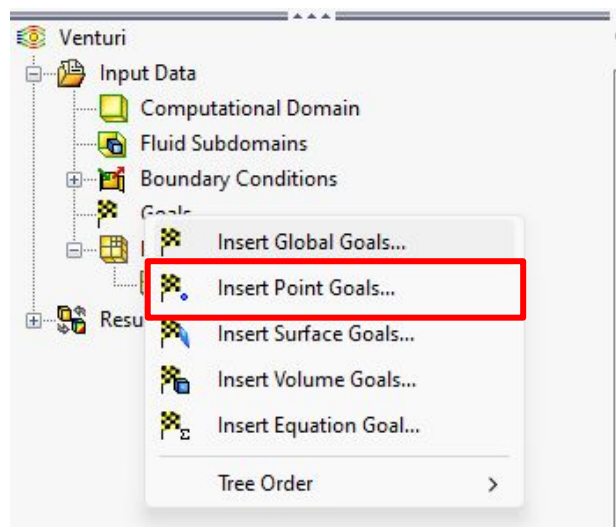


7º Insira a condição de saída:

- Em Type, selecione Pressure Openings
- Selecione Environment Pressure.
- Deixe o restantes das configurações no padrão. Não necessita alterar.
- Clique em OK.

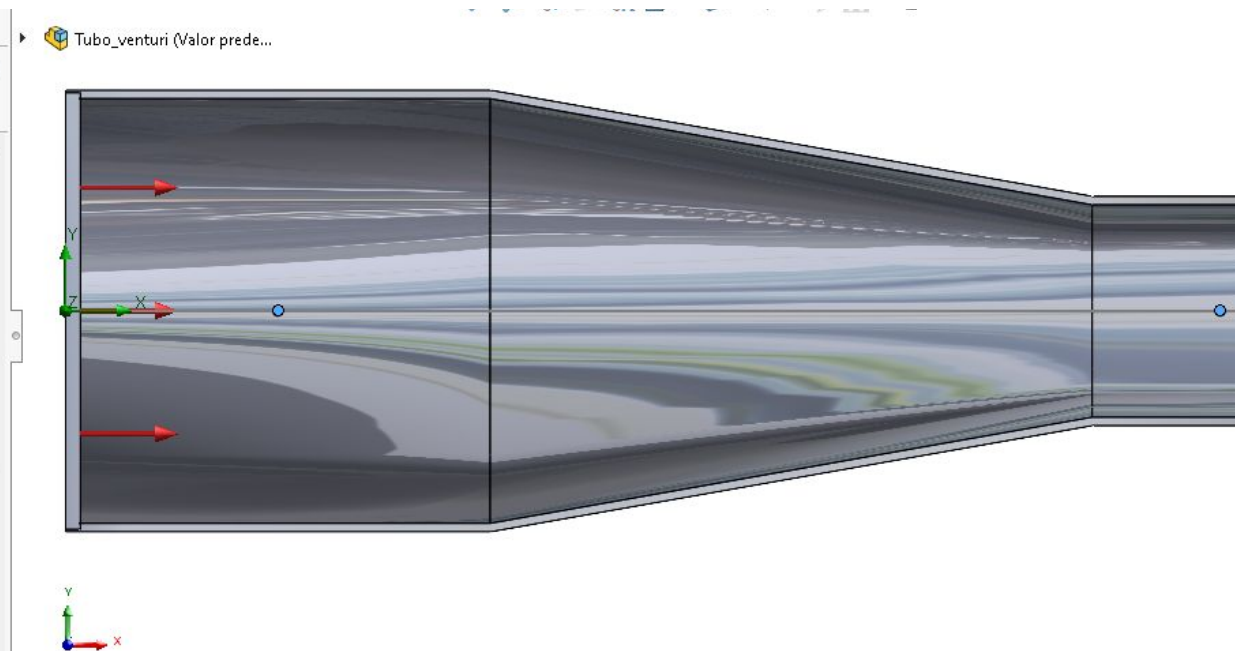
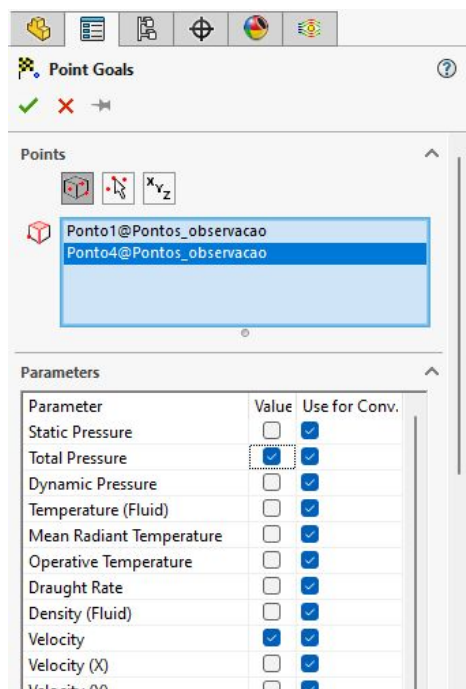


Como deverá ficar.

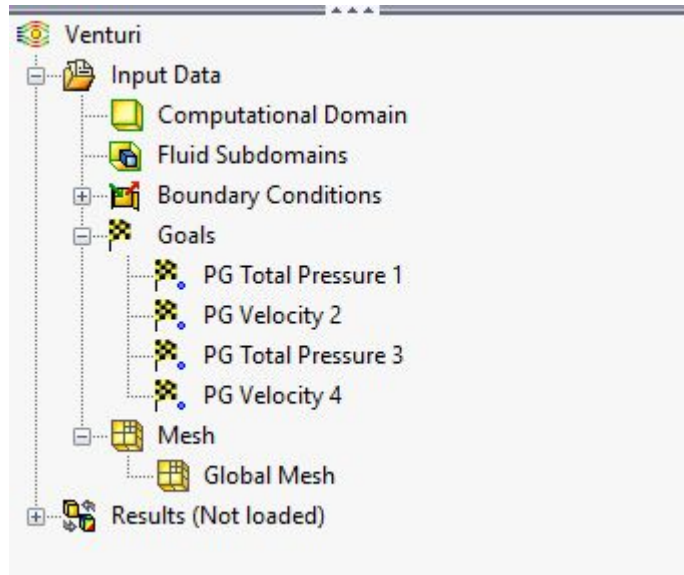


8º Configures os pontos de controle:

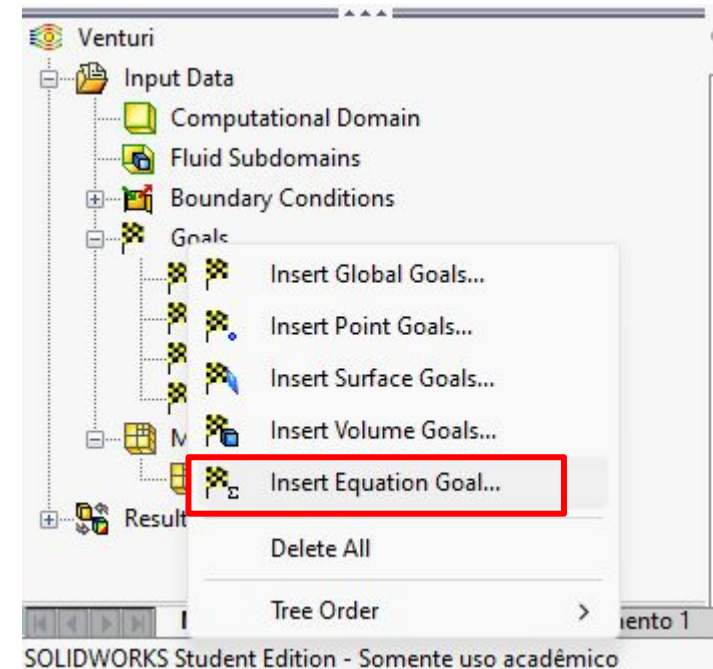
- Clique com o botão direito em Goals.
- Selecione Insert Point Goals...



9º Selecione os dois pontos conforme a imagem. Em seguida clique em Total Pressure e Velocity para extrair estas informações na simulação.

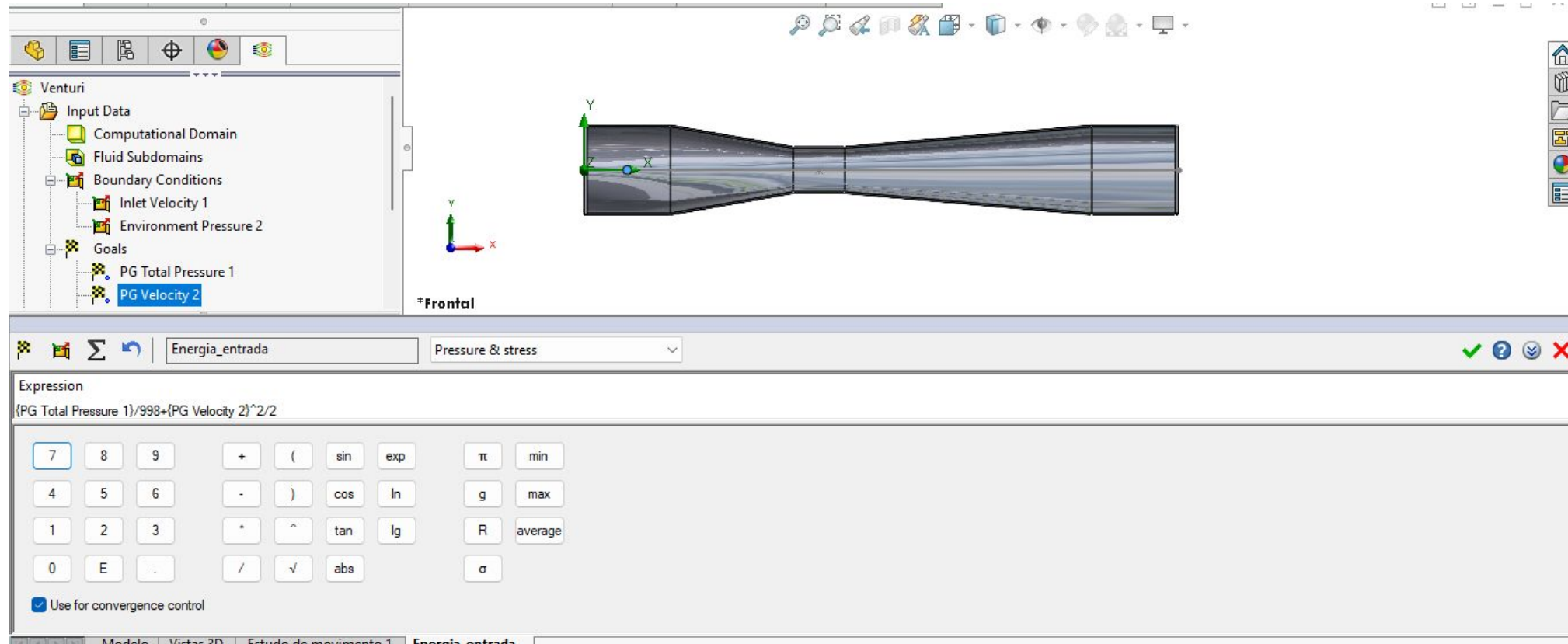


Como o Menu deverá ficar.



10º Insira uma equação:

- Clique com o botão direito em Goals.
- Selecione Insert Equation Goals...

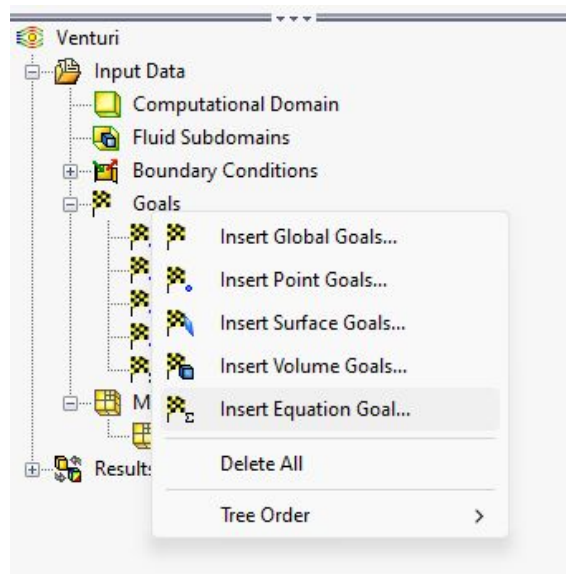


11° Vamos criar uma equação:

- Clique em **PG Total Pressure 1** para captar as informações de pressão
- Complemente com “/998+” (densidade da água).
- Cliquem em **PG Velocity 2** para captar as informações de velocidade no ponto 1.
- Complemente com ^2/2.
- Clique em OK.

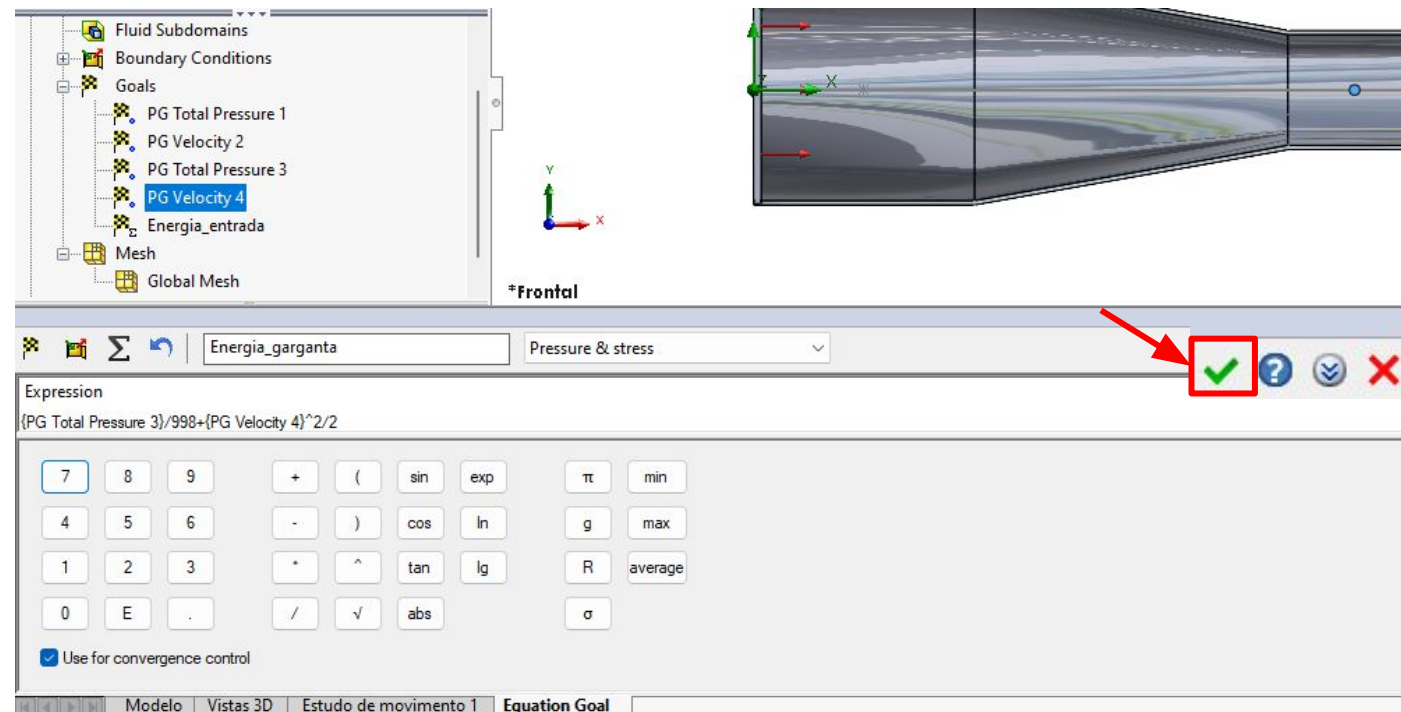
Como irá ficar a equação no ponto 1:

{PG Total Pressure 1}/998+**{PG Velocity 2}**^2/2



12° Insira uma nova equação:

- Clique com o botão direito em Goals.
- Selecione Insert Equation Goals...



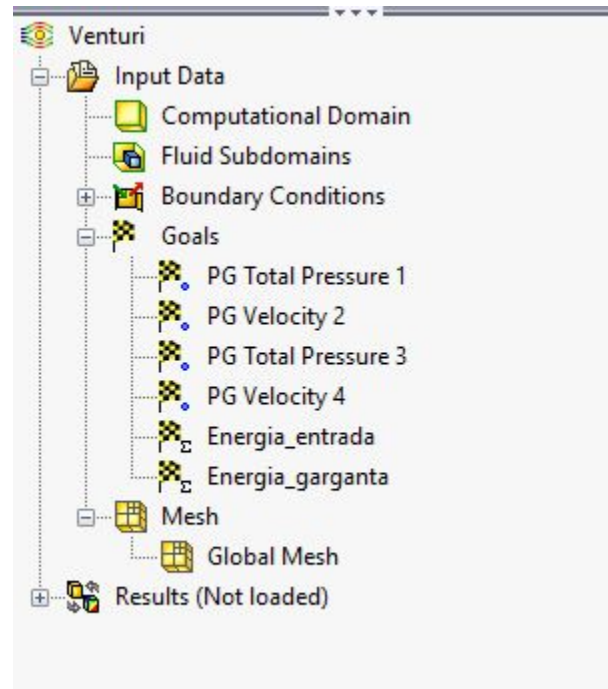
13° Vamos criar uma equação:

- Clique em **PG Total Pressure 3** para captar as informações de pressão
- Complemente com "/998+" (densidade da água).
- Cliquem em **PG Velocity 4** para captar as informações de velocidade no ponto 2.
- Complemente com ^2/2.
- Clique em OK.

Como irá ficar a equação no ponto 1:

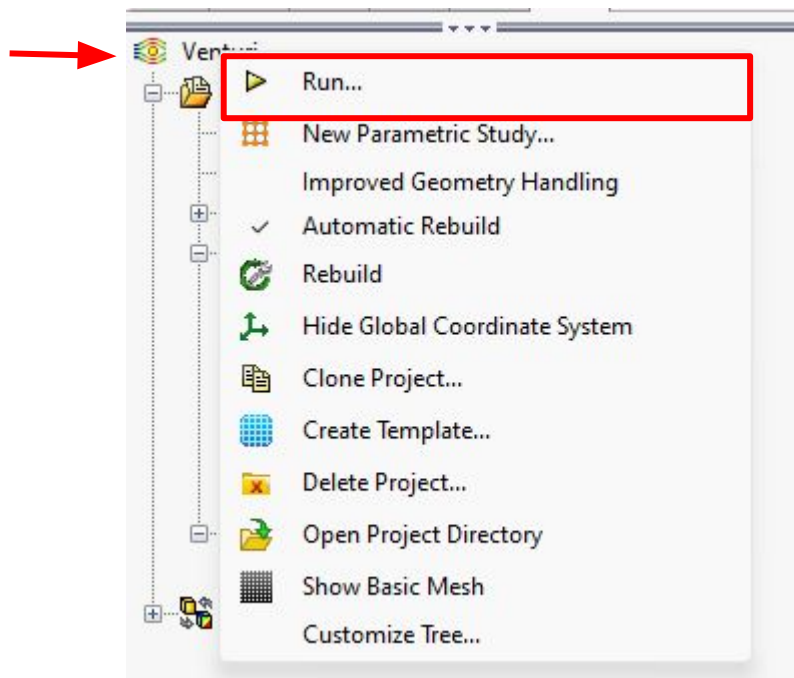
$$\frac{\{PG \text{ Total Pressure } 3\}}{998} + \{PG \text{ Velocity } 4\}^2/2$$

Acabamos de configurar:



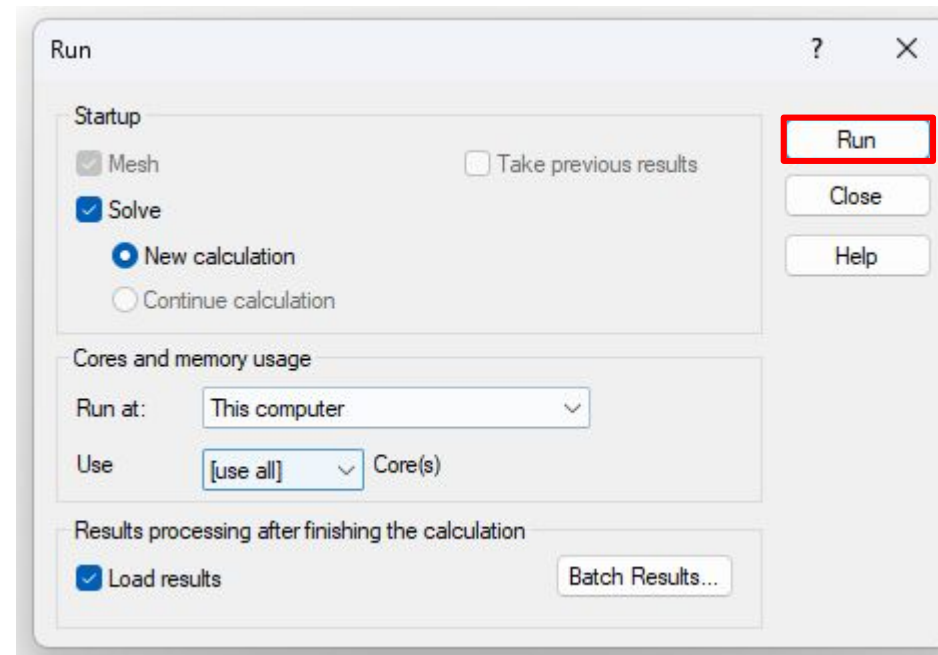
Como o Menu deverá ficar.

Agora vamos executar a simulação:



1° Vamos rodar a simulação:

- Clique com o botão direito no título da simulação (Venturi).
- Selecione Run.



2° Configure conforme a imagem, em seguida clique em Run

Solver: Venturi [Valor predeterminado] (Tubo_venturi.SLDPRT)

File Calculation View Insert Window Help

Info

Parameter	Value
Status	Solver is finished.
Total cells	2,700
Fluid cells	2,700
Fluid cells contacting solids	1,668
Iterations	40
Last iteration finished	22:12:16
CPU time per last iteration	00:00:01
Travels	1
Iterations per 1 travel	40

Warning

No warnings

Log

Event	Iteration	Time
Mesh generation started	0	22:12:06 , Oct 29
Mesh generation normally finish...	0	22:12:07 , Oct 29
Preparing data for calculation	0	22:12:07 , Oct 29
Calculation started	0	22:12:09 , Oct 29
Calculation has converged since ...	40	22:12:16 , Oct 29
Goals are converged	40	
Calculation finished	40	22:12:16 , Oct 29

Ready

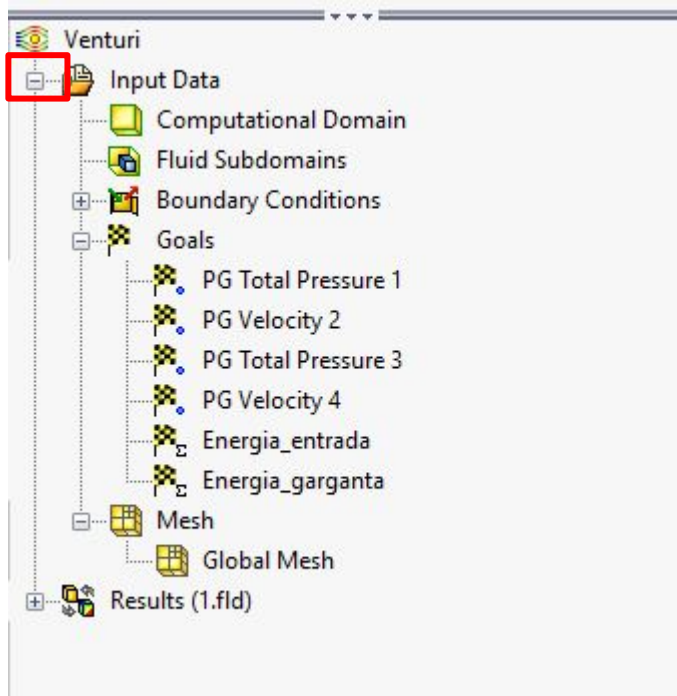
Solver is finished. Iterations : 40

PRONTO!
PRÓXIMO PASSO É EXTRAIR OS
RESULTADOS

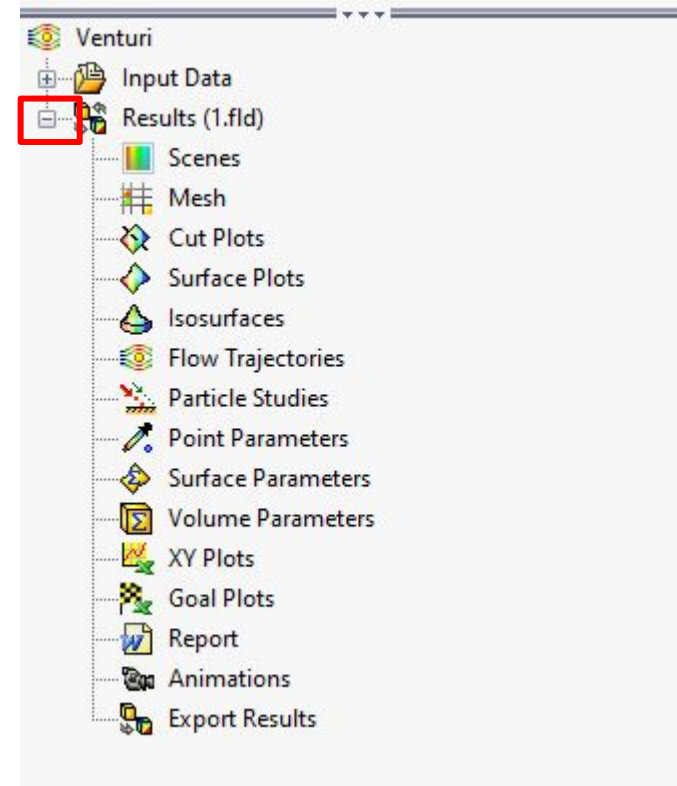
3° Aguarde o Solve finalizar.

Flow simulation

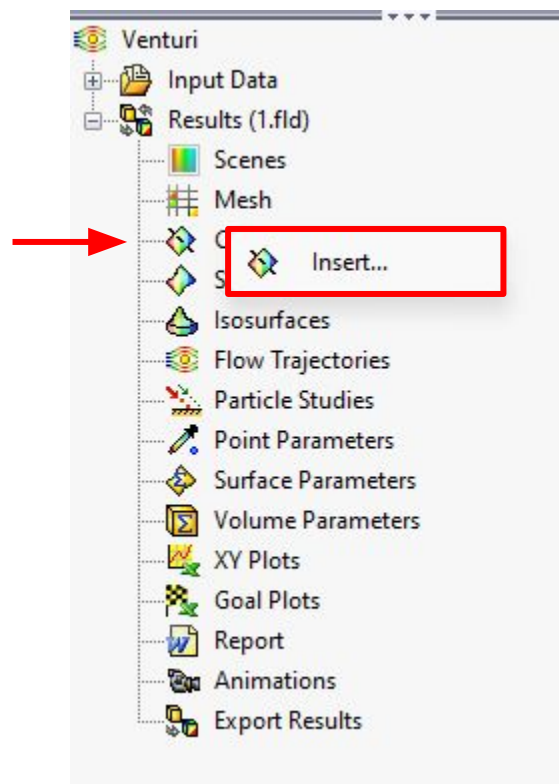
Vamos extrair os resultados:



1° Recolha o Input Data.

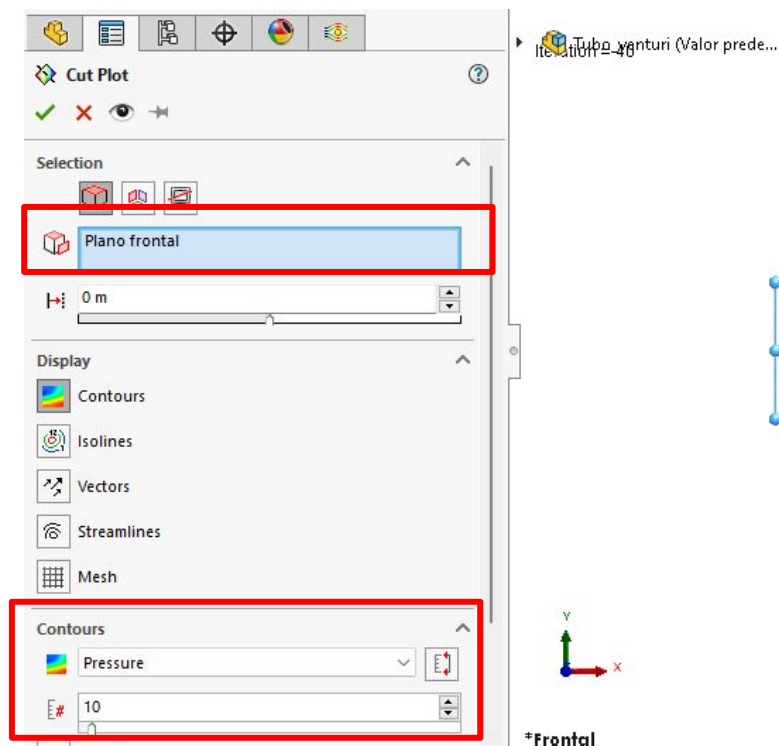


2° Abra o menu Results



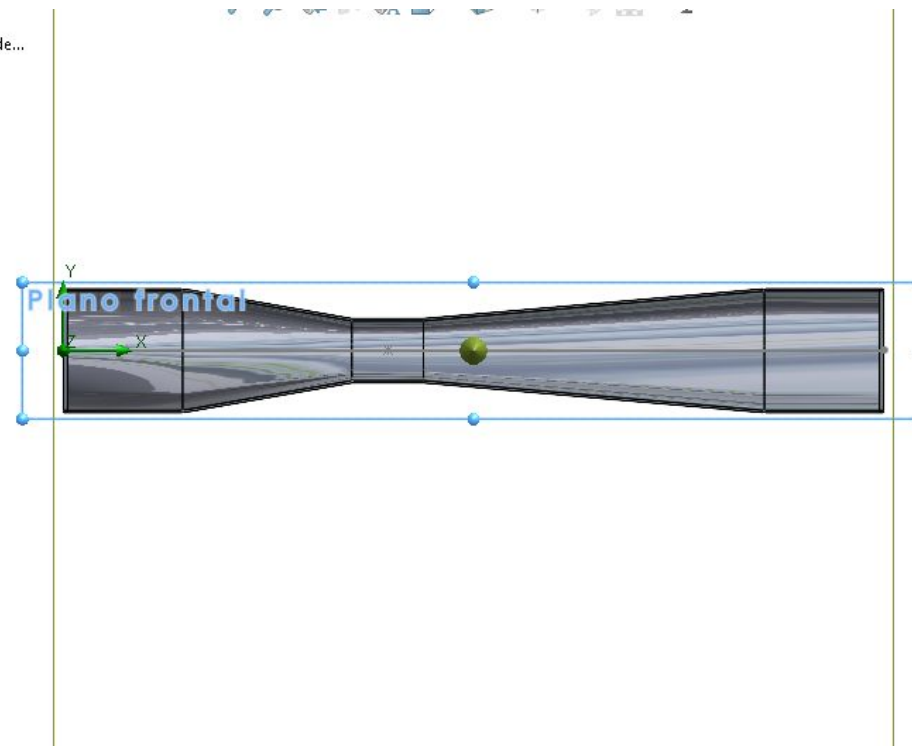
3º Vamos plotar uma seção de corte:

- Clique com o botão direito em Cut Plot
- Selecione Insert.

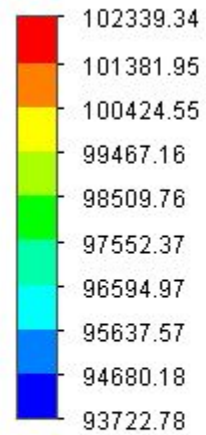


4º Configure a plotagem:

- Plano frontal
- Contours:
 - Pressure
 - 10
- Clique em OK.

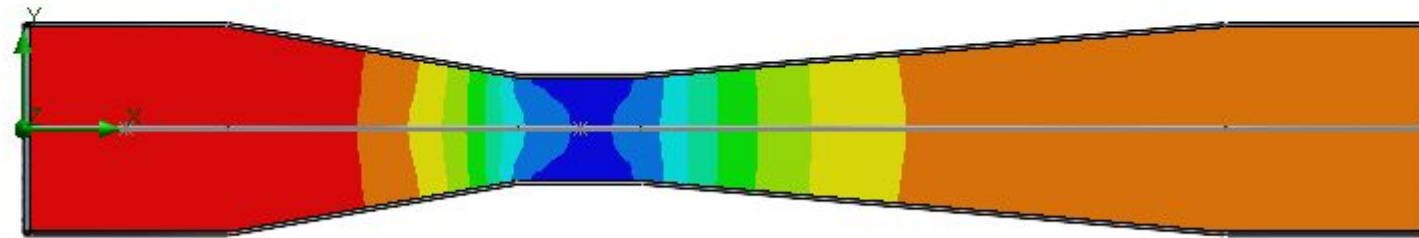


Iteration = 45

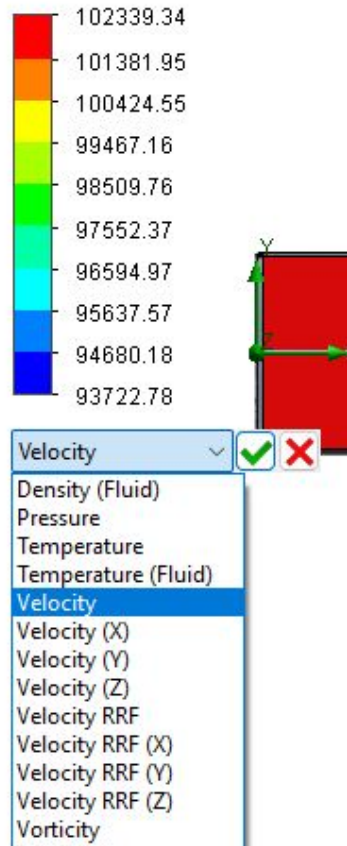


Pressure [Pa]

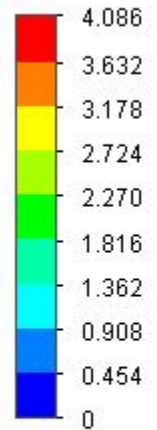
Cut Plot 1: contours



Como deverá ficar.

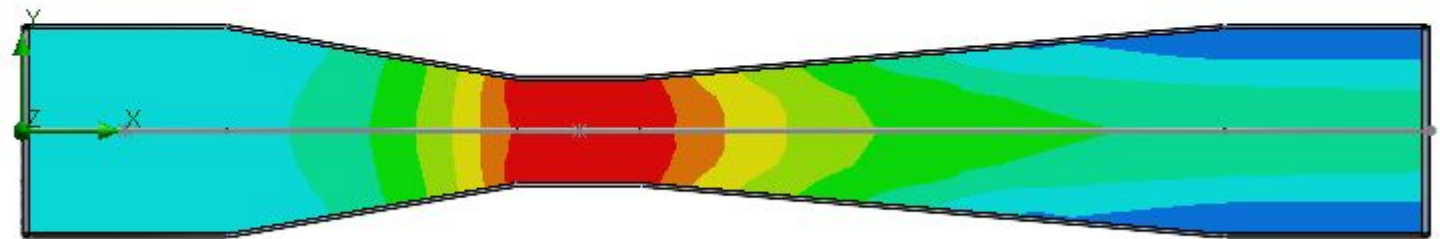


Iteration = 45



Velocity [m/s]

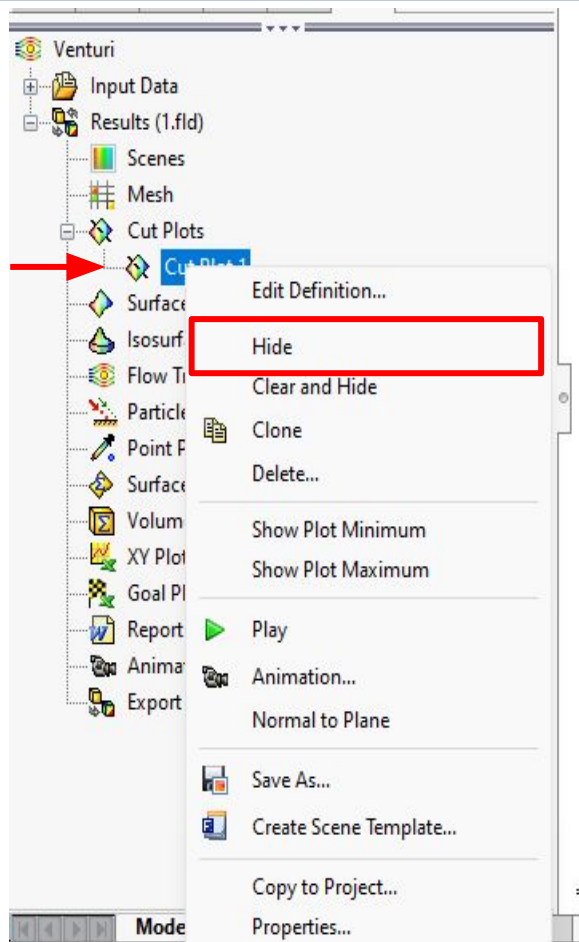
Cut Plot 1: contours



Como deverá ficar.

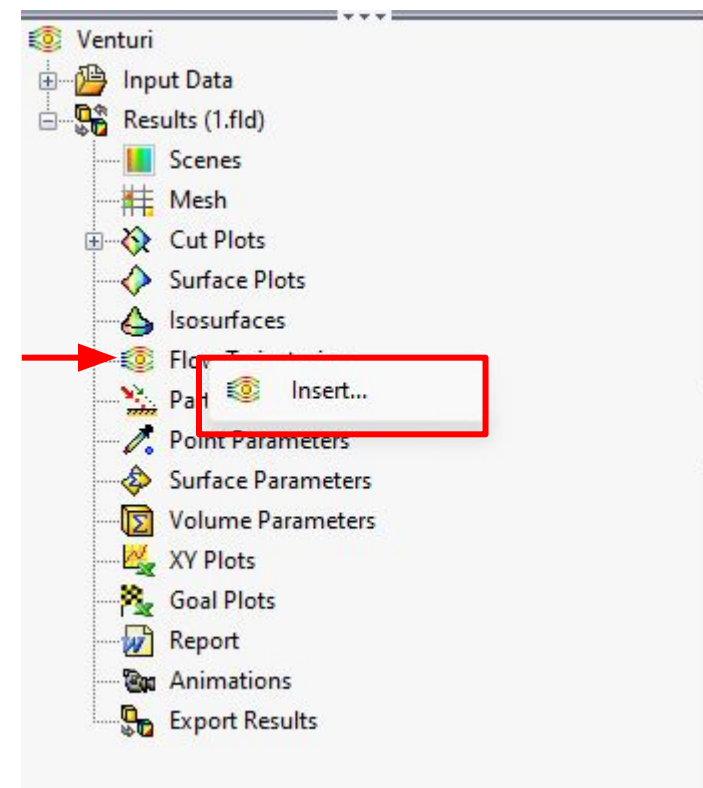
5° Vamos alterar a informação de plotagem:

- Selecione Velocity.
- Clique em OK.



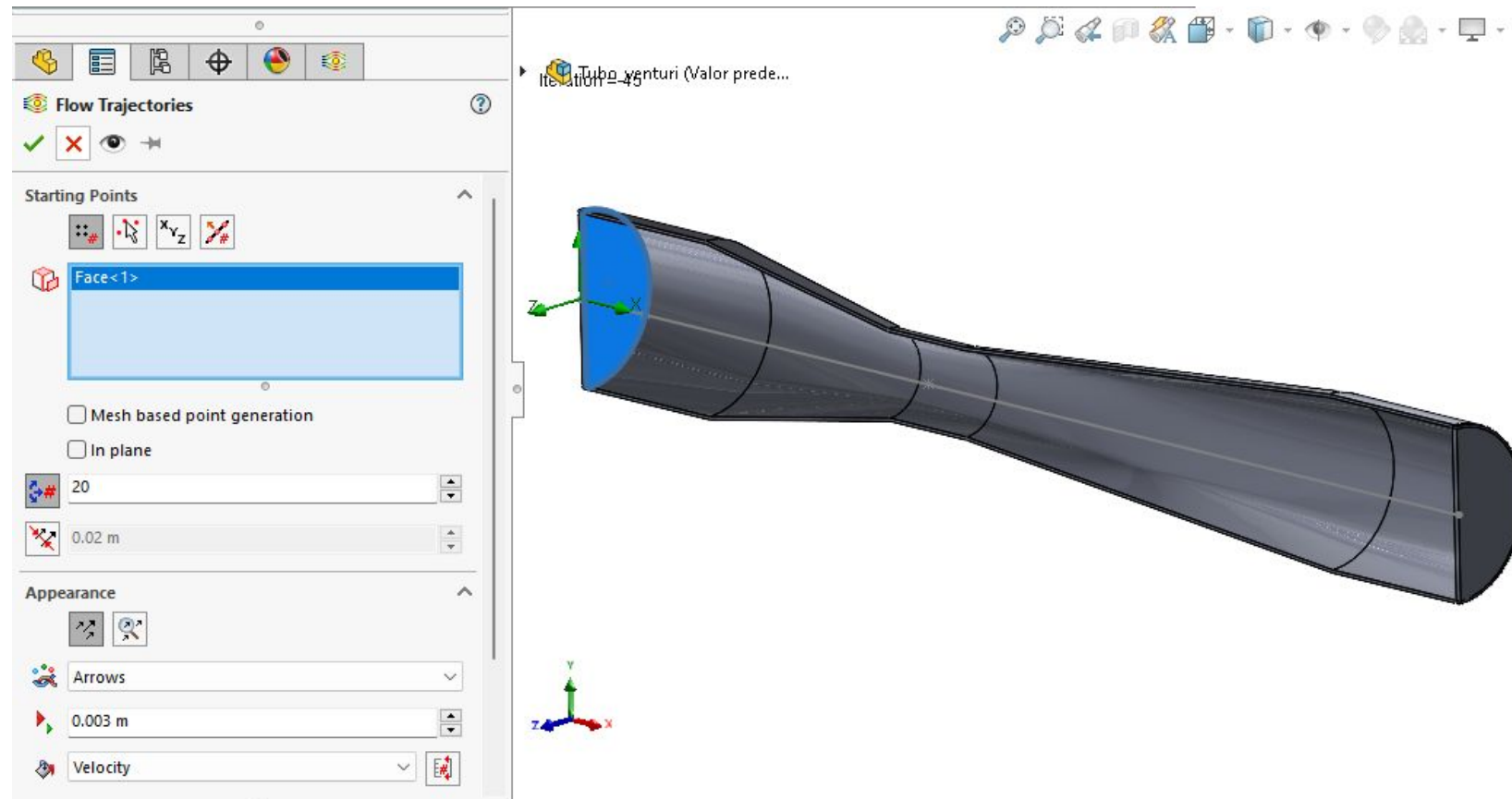
6° Oculte o plano:

- Clique com o botão direito no plot criado
- Selecione Hide.



7° Crie as trajetórias do fluxo:

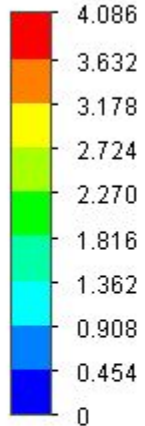
- Clique com o botão direito em Flow Trajectories.
- Selecione Insert.



8º Configure as trajetórias do fluxo:

- Selecione Arrows.
- Tamanho dos vetores: 0,003m.

Iteration = 45

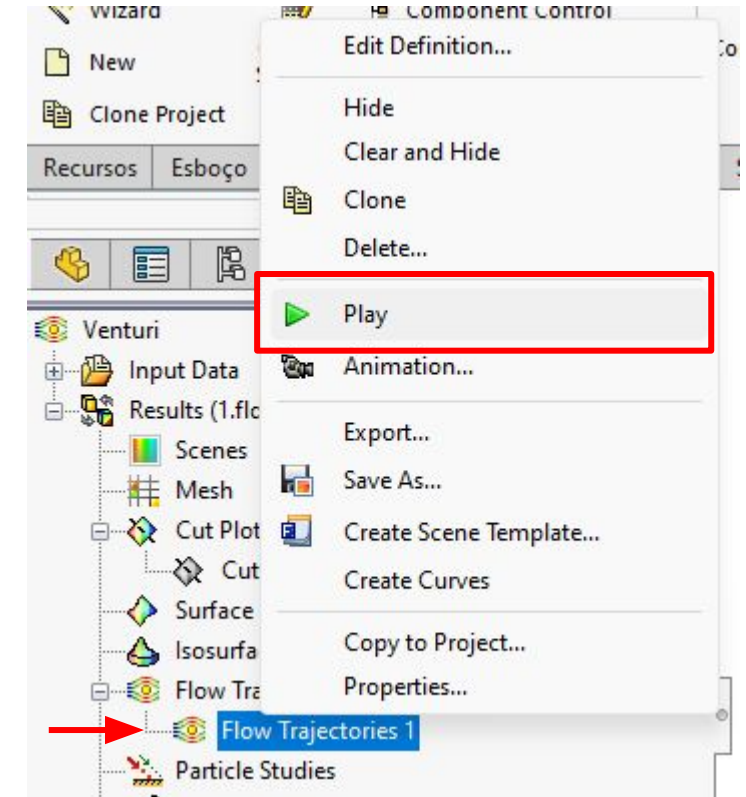


Velocity [m/s]

Cut Plot 1: contours
Flow Trajectories 1

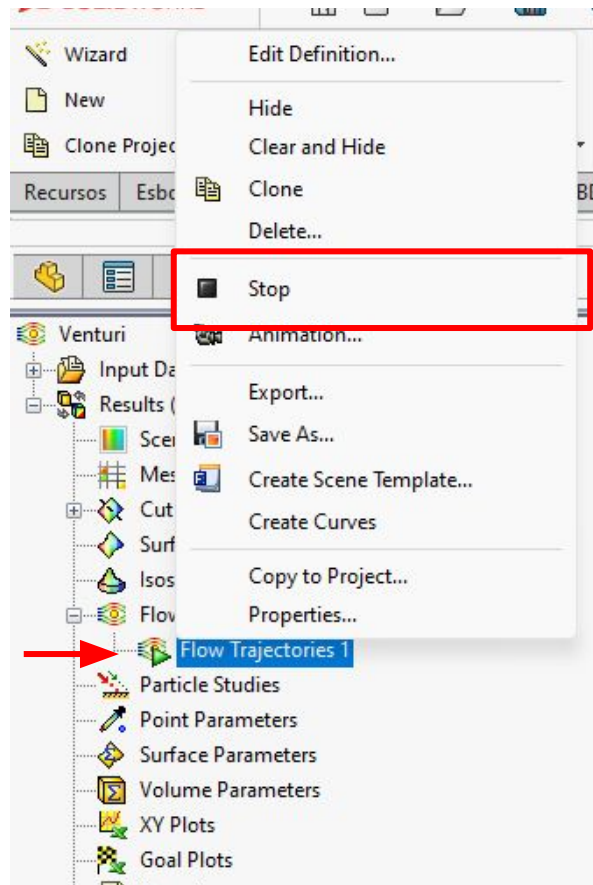


Como deverá ficar.



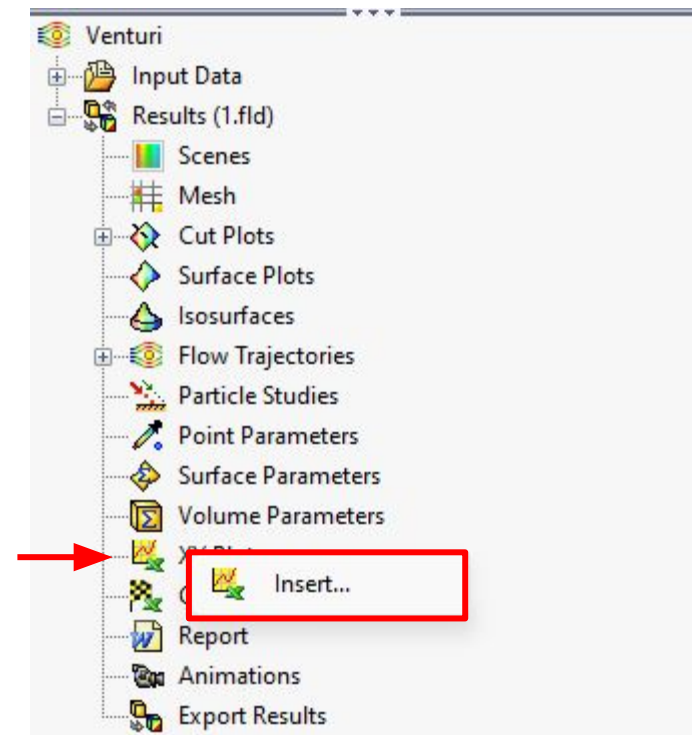
9º Vamos simular o escoamento no tubo:

- Clique com o botão direito na trajetória de fluxo criado.
- Selecione Play.



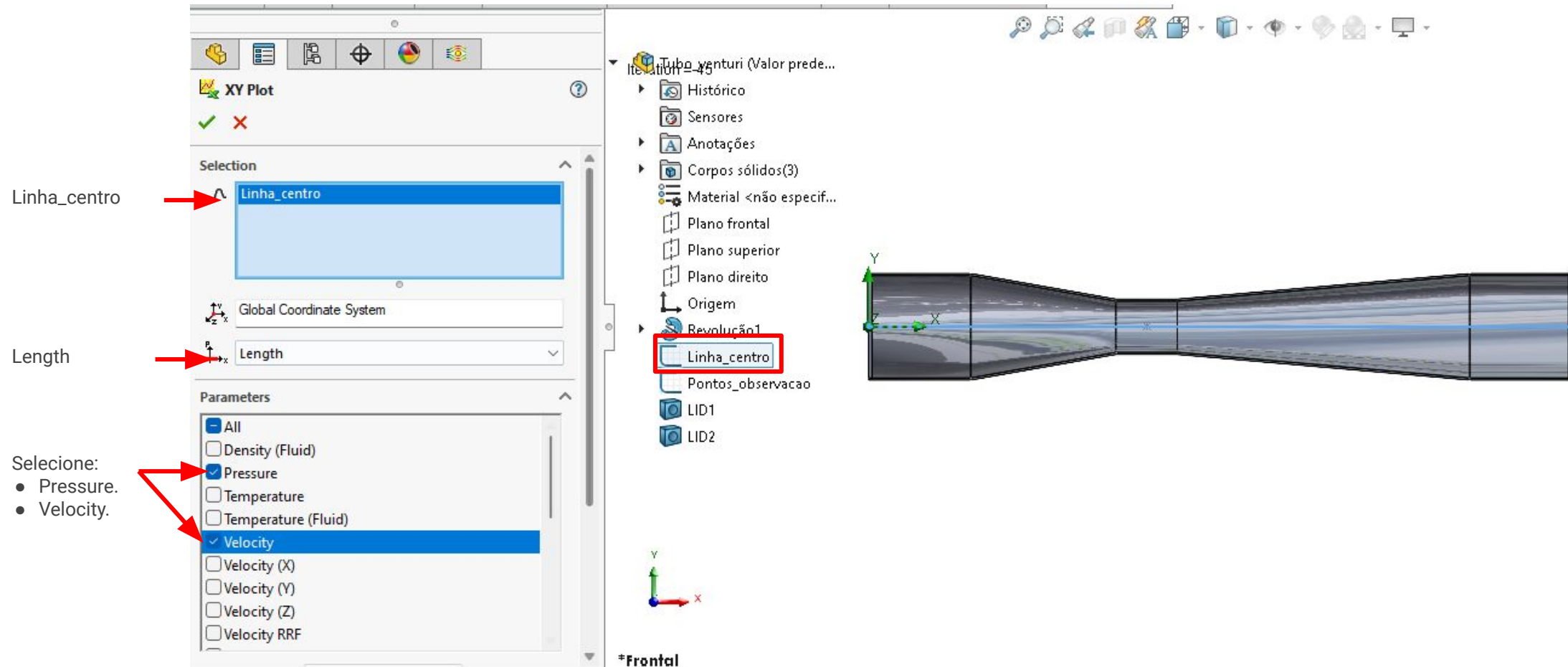
10° Pare a simulação:

- Clique com o botão direito na trajetória de fluxo criado.
- Selecione Stop.



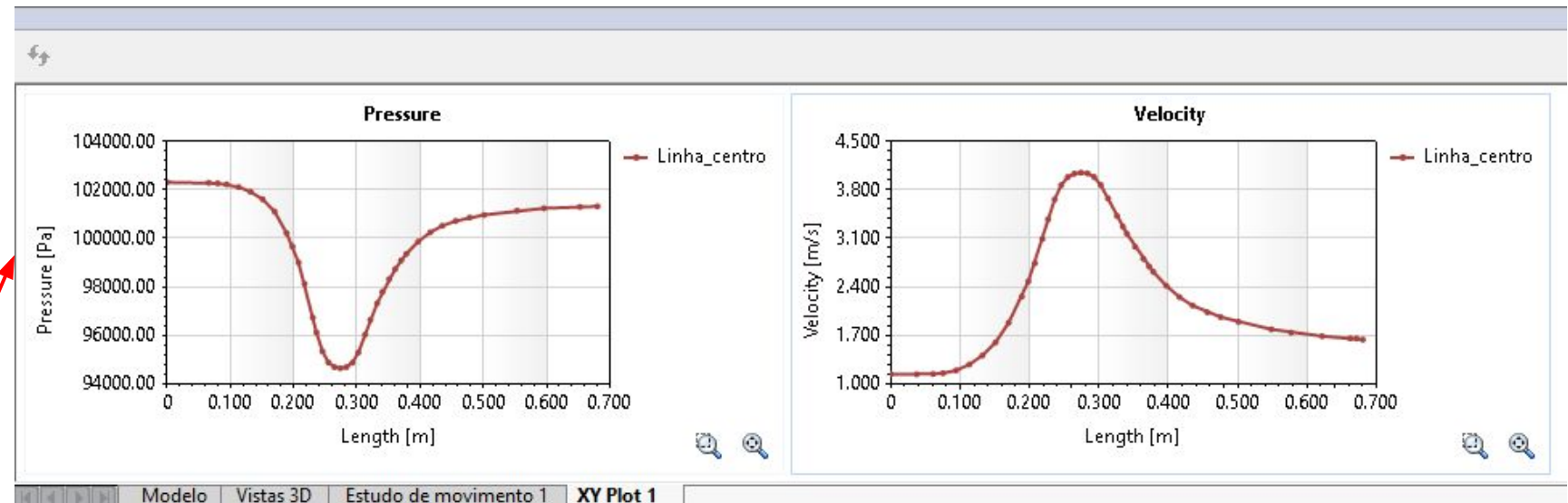
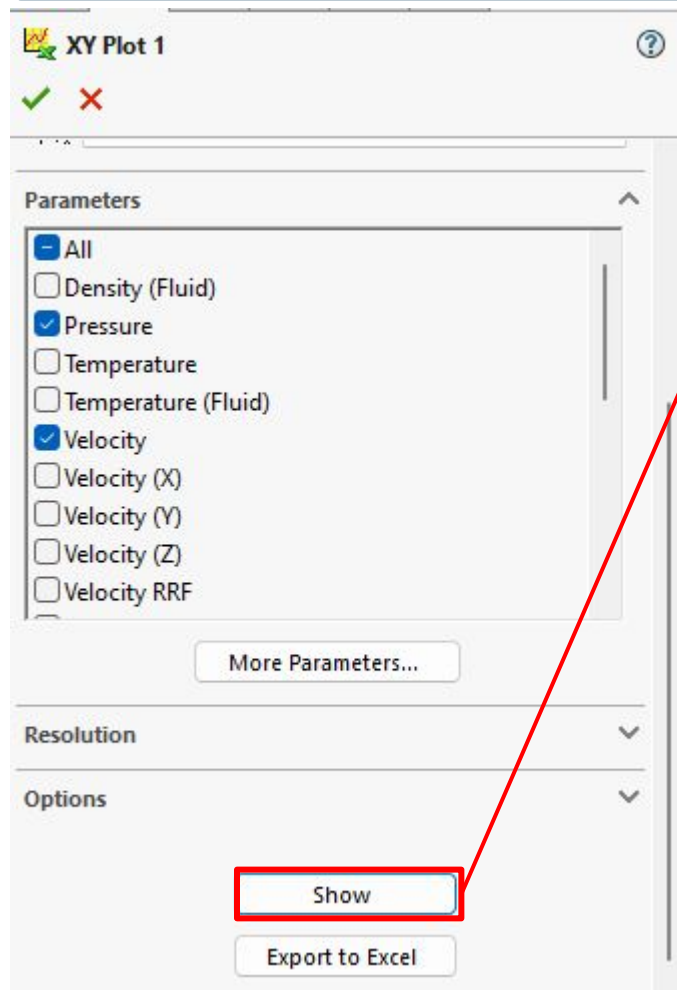
11° Vamos criar um gráfico:

- Clique com o botão direito em XY Plot.
- Selecione Insert.



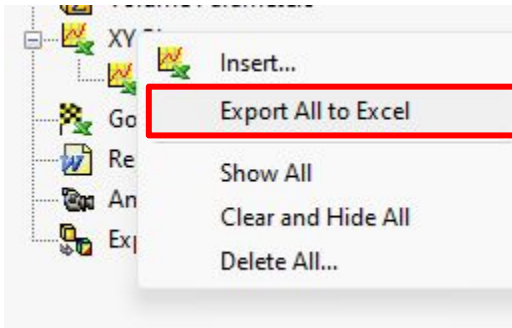
12° Configure o XY Plot conforme a imagem.

Flow simulation



Como deverá ficar.

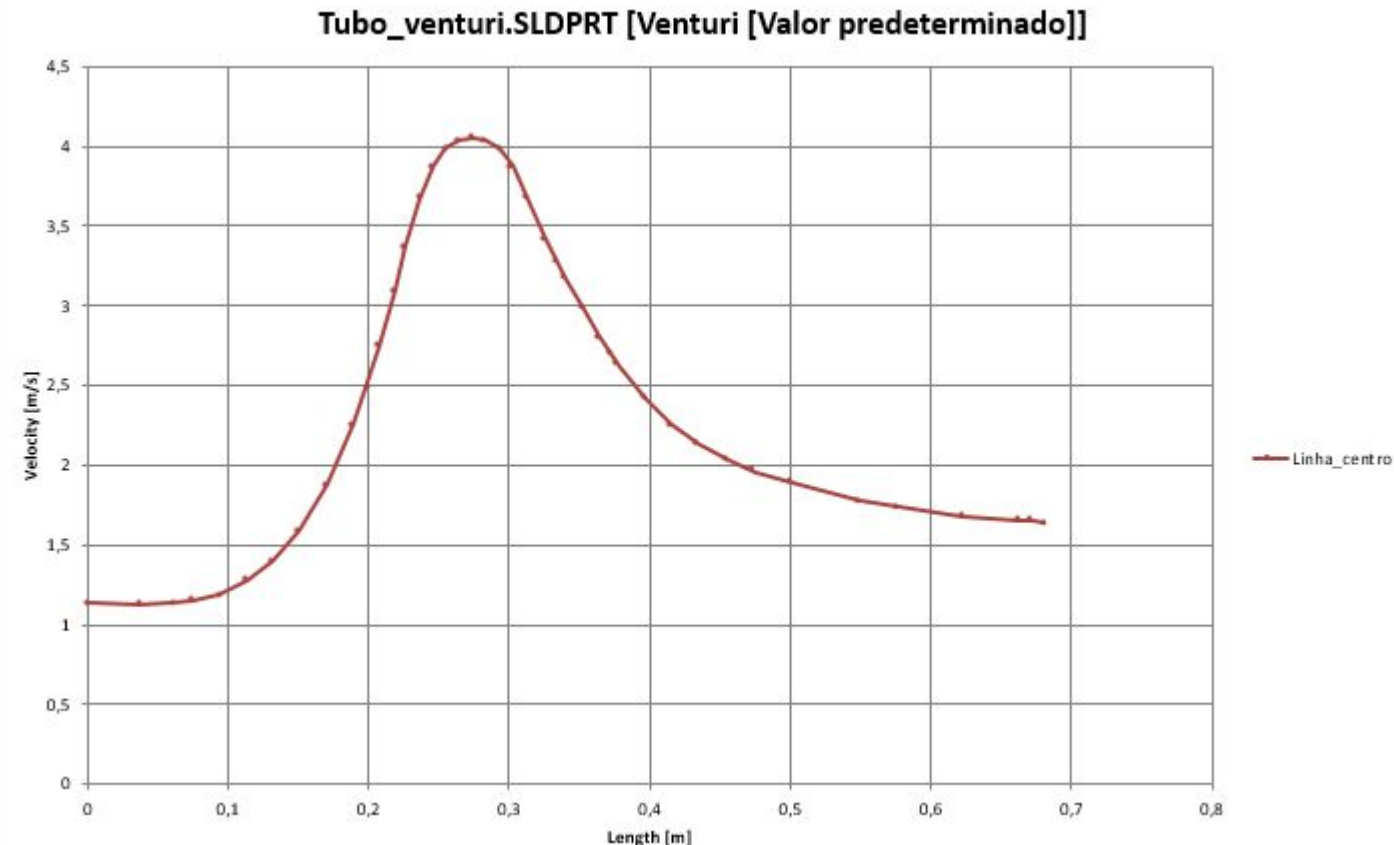
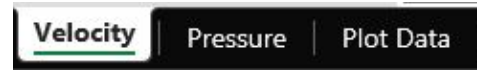
13° Pode exibir os gráficos e/ou exportar as informações para o excel.

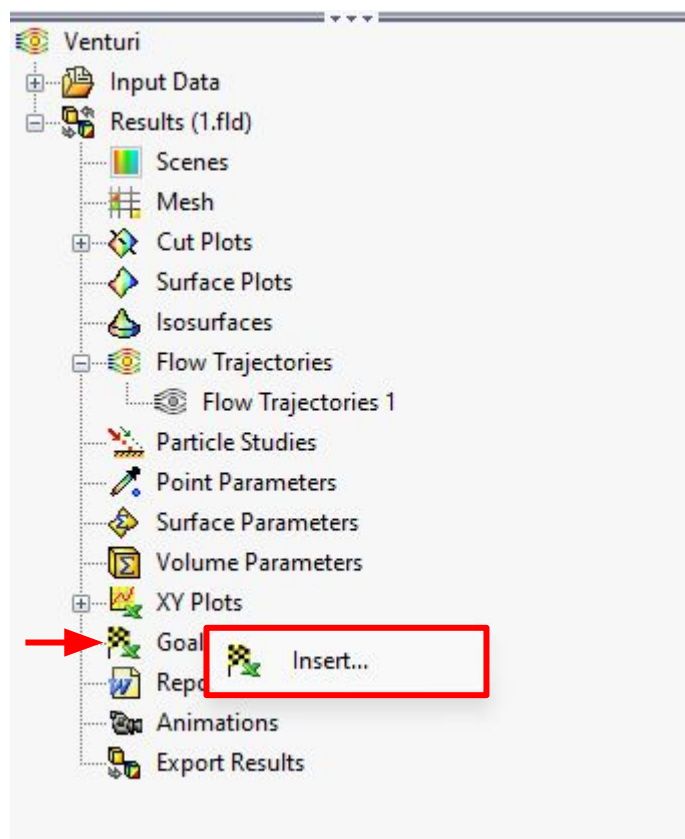


14° Exportar todos os resultados:

- Clique com o botão direito no gráfico criado.
- Selecione Export All to Excel para extrair a planilha.

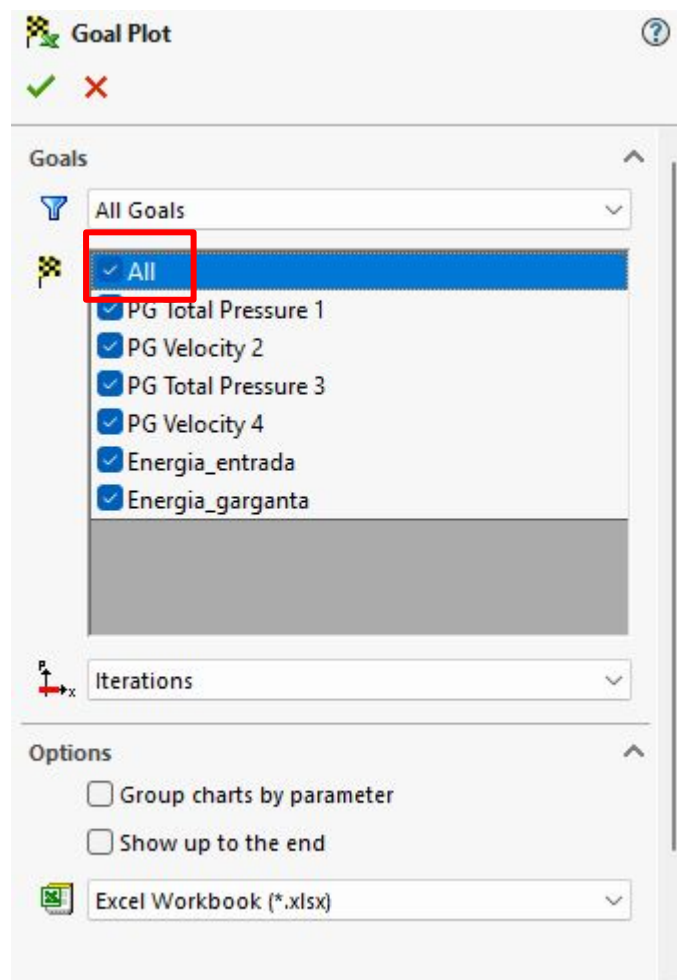
PLANILHA EXPORTADA



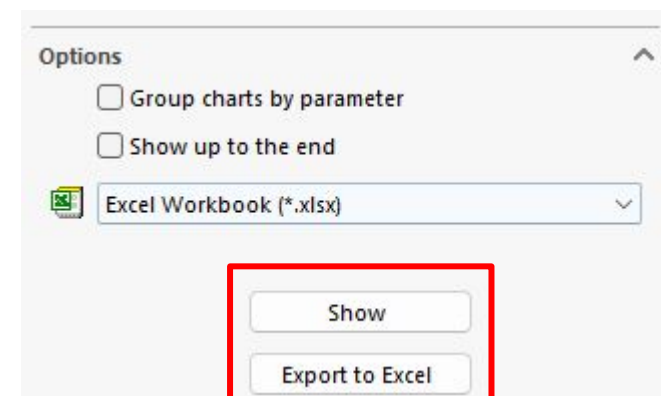


15° Vamos obter os resultados da linha e pontos que inserimos no início:

- Clique com o botão direito em Goals.
- Selecione Insert.



16° Clique em All para obter todas as informações




17° Pode exibir os gráficos e/ou exportar as informações para o excel.

Flow simulation

Options

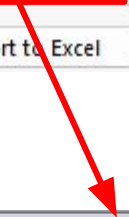
☐ Group charts by parameter

☐ Show up to the end

 Excel Workbook (*.xlsx)

Show

Export to Excel




Goal Name	Unit	Value	Averaged Value	Minimum Value	Maximum Value	Progress [%]	Use In Convergence	Delta	Criteria
PG Total Pressure 1	[Pa]	102953.20	102917.04	102839.36	102958.21	100	Yes	118.85	180.65
PG Velocity 2	[m/s]	1.132	1.132	1.132	1.132	100	Yes	9.069e-04	0.016
PG Total Pressure 3	[Pa]	102792.26	102756.13	102674.91	102799.72	100	Yes	51.39	61.48
PG Velocity 4	[m/s]	4.039	4.038	4.037	4.039	100	Yes	0.002	0.024
Energia_entrada	[m]	103.801	103.764	103.686	103.806	100	Yes	0.120	0.164
Energia_garganta	[Pa]	111.15	111.11	111.03	111.16	100	Yes	0.13	0.14

Options

☐ Group charts by parameter

☐ Show up to the end

 Excel Workbook (*.xlsx)

Show

Export to Excel

PLANILHA EXPORTADA

Summary

Energia_garganta

Energia_entrada

PG Velocity 4

PG Total Pressure 3

Tubo_venturi.SLDPRT [Venturi [Valor predeterminado]]

Goal Name	Unit	Value	Averaged Value	Minimum Value	Maximum Value	Progress [%]	Use In Convergence	Delta	Criteria
PG Total Pressure 1	[Pa]	102953,1993	102917,0424	102839,3611	102958,2067	100	Yes	118,8455525	180,6532245
PG Velocity 2	[m/s]	1,132490142	1,132062135	1,131583195	1,132490142	100	Yes	0,000906947	0,015655405
PG Total Pressure 3	[Pa]	102792,2649	102756,1292	102674,9147	102799,7188	100	Yes	51,39173835	61,47928708
PG Velocity 4	[m/s]	4,038637449	4,037999995	4,037142182	4,039060664	100	Yes	0,001918481	0,023973672
Energia_entrada	[m]	103,8007853	103,7640713	103,6856923	103,8057264	100	Yes	0,120034059	0,164399766
Energia_garganta	[Pa]	111,1535576	111,1147755	111,033643	111,1627357	100	Yes	0,129092723	0,135121336

Travels []: 1.125

Analysis interval: 21

Você aprendeu:

- Configurar da simulação;
- Executar uma Simulação.
- Extrair os resultados.

Clique em SAIBA MAIS, para acessar a Visão geral do SOLIDWORKS Flow Simulation.

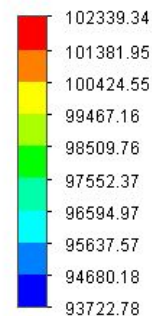
SAIBA MAIS

Quer aprender recursos avançados? Clique nos botões:

Lição A 15

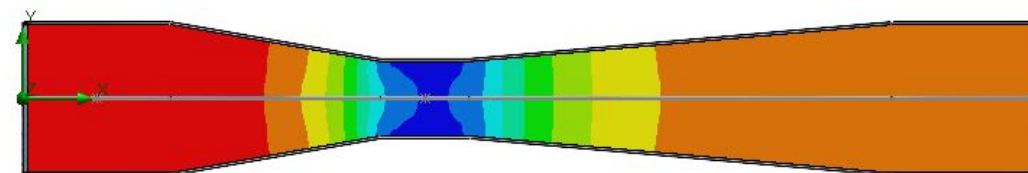
Lição A 16

Iteration = 45

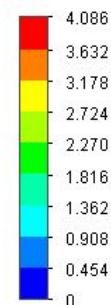


Pressure [Pa]

Cut Plot 1: contours



Iteration = 45



Velocity [m/s]

Cut Plot 1: contours

