

DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I (SEM 0565)

Notas de Aulas v.2016

Aula 16 – Tutorial 14 – Parametrização

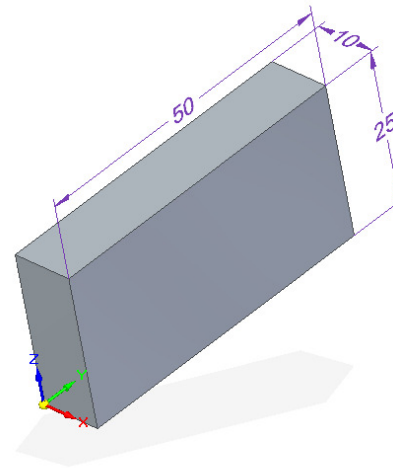
Departamento de Engenharia Mecânica
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Alberto Fortulan



Desenhando paramétrico

Neste tutorial será feita a parametrização que é um processo matemático que relaciona e vincula variáveis com coordenadas, primitivas ou operações geométricas em um modelo digital. É possível controlar uma variável através de uma função relacionada à outra variável e ou através da comunicação com uma planilha externa, por exemplo pelo software MS Excel. Este controle permite a regeneração automática do modelo após cada modificação das variáveis, mantendo a proporcionalidade e formato desejado do objeto.



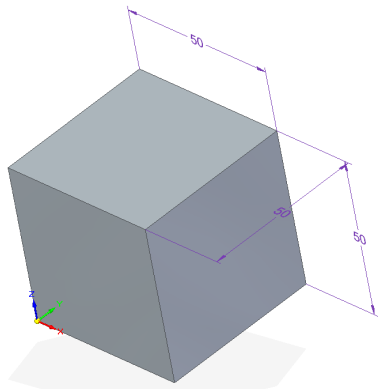
The image shows two overlapping windows from a CAD software. The top window is titled 'Tut_16_cubo.par:Variable Table' and contains a table of variables and dimensions. The bottom window is an Excel spreadsheet titled 'paramet_tut.xlsm...' showing the values for the variables in the table.

Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	25,00 mm		
Dim	Linear_3	50,00 mm		
Dim	Linear_1	10,00 mm		
Dim	altura	25,00 mm	Paste Link	@'C:\Users\Far...
Dim	profundidade	50,00 mm	Paste Link	@'C:\Users\Far...
Dim	largura	10,00 mm	Paste Link	@'C:\Users\Far...
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	

	A	B	C	D
1	Cubo			
2				
3	largura	10		
4	altura	25		
5	Profundidade	50		



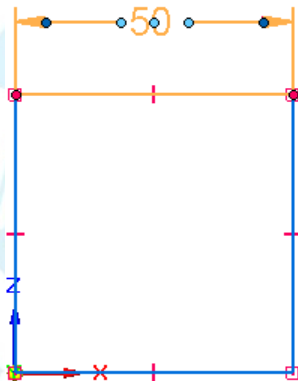
- Faça em **Iso Metric Part** um cubo com dimensões de 50x50x50mm. Clique em **Tools – Variables** e será aberta uma caixa **Tabela de Variáveis**, nela terá os tipos dimensões e variáveis onde será possível (diretamente) renomear as variáveis.



Part1:Variable Table

Type	Name	Value	Rule	Formula	Range	Expose	Exposed Na...	Comment
Dim	Linear_1	50,00 mm				<input checked="" type="checkbox"/>	Linear_1	
Dim	Linear_2	50,00 mm				<input type="checkbox"/>		
Dim	Linear_3	50,00 mm				<input type="checkbox"/>		
Dim	ExtrudedProt...	50,00 mm				<input type="checkbox"/>		
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit		[0,000 k...	<input checked="" type="checkbox"/>	Density	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit		(0,000;1...	<input checked="" type="checkbox"/>	Accuracy	

- Para controlar seus valores *retorne ao Edit Profile* cote as dimensões, clique nela e será habilitado a caixa **Variable Rule Editor**, clique nesta caixa.

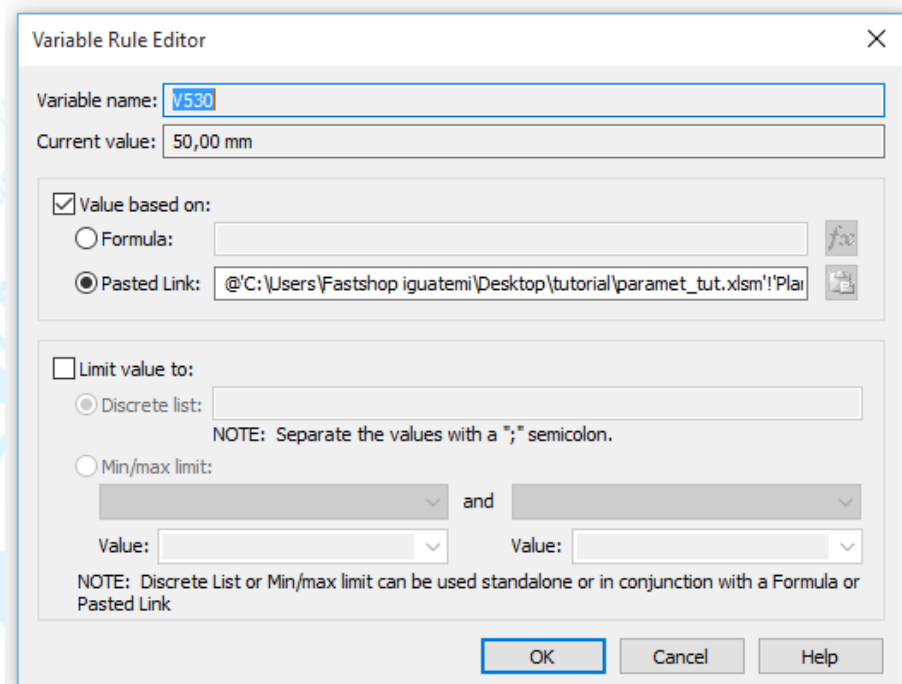
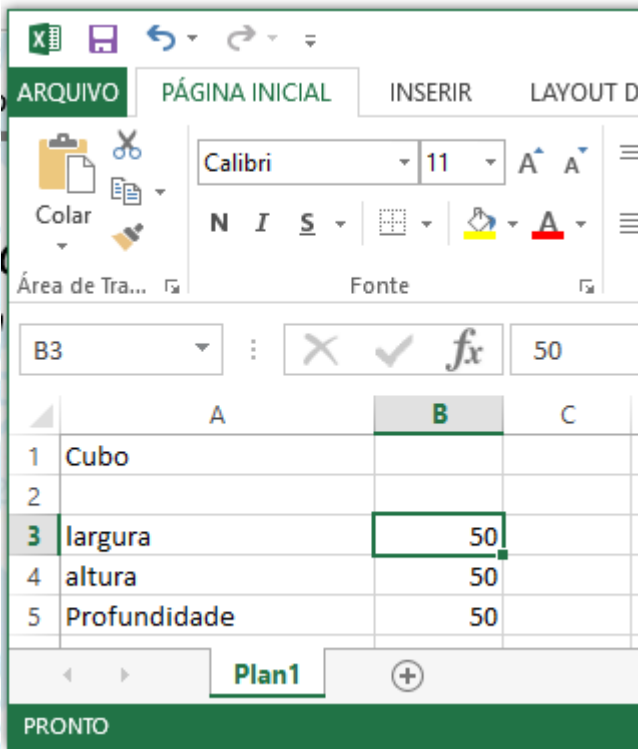


Tut_16_cubo.par:Variable Table

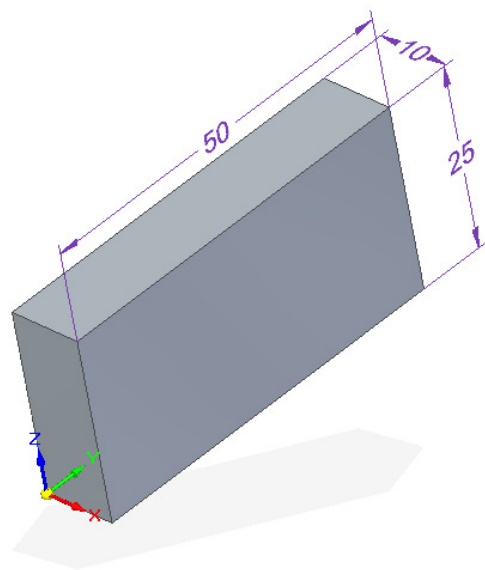
Type	Name	Value	Rule	Formula	Range	Expose	Exposed Na...	Comment
Dim	V530	50,00 mm	Variable Rule Editor	@'C:\Us...		<input type="checkbox"/>		
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit		[0,000 k...	<input checked="" type="checkbox"/>	Density	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit		(0,000;1...	<input checked="" type="checkbox"/>	Accuracy	



- Crie uma tabela Excel e escreva os dados da largura, altura e profundidade e digitar os valores já desenhado no **Iso Part**.
- Selecione Value based on: Pasted link: e digite o endereço da exata caixa da planilha, que no caso específico deste computador foi: '@'C:\Users\Fastshop iguatemí\Desktop\tutorial\paramet_tut.xlsm!'Plan1!L3C2'
- Observe o endereçamento da planilha (Plan1), linha 3 (L3) e coluna B (C2).



- Experimente renomear as dimensões na **Variable Table**, clique na dimensão a ser renomeada (Variabel Table), no modelo aparecerá a cota em destaque, de dois cliques sobre ela abrirá uma janela de modificações e renomeie no campo **name**.
- Experimente modificar os valores na planilha, automaticamente serão alteradas as medidas e proporções no modelo digital.

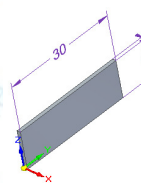
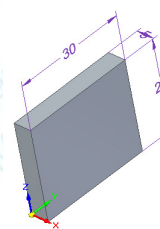


Tut_16_cubo.par:Variable Table

Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	25,00 mm		
Dim	Linear_3	50,00 mm		
Dim	Linear_1	10,00 mm		
Dim	altura	25,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Dim	profundidade	50,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Dim	largura	10,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	

paramet_tut.xlsm...

	A	B	C	D
1	Cubo			
2				
3	largura	10		
4	altura	25		
5	Profundidade	50		



Tut_16_cubo.par:Variable Table

Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	25,00 mm		
Dim	Linear_3	30,00 mm		
Dim	Linear_1	5,00 mm		
Dim	altura	25,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Dim	profundidade	30,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Dim	largura	5,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	

paramet_tut.xlsm...

	A	B	C	D
2				
3	largura	5		
4	altura	25		
5	Profundidade	30		

Tut_16_cubo.par:Variable Table

Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	10,00 mm		
Dim	Linear_3	30,00 mm		
Dim	Linear_1	1,00 mm		
Dim	altura	10,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Dim	profundidade	30,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Dim	largura	1,00 mm	Paste Link	@\C:\Users\Fa...
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	

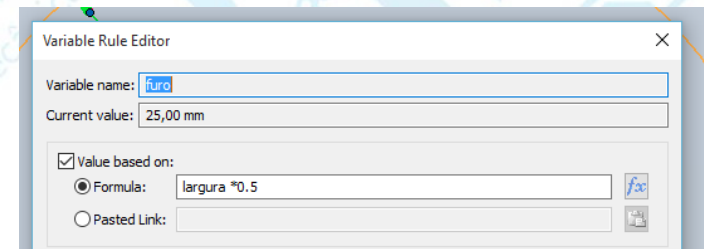
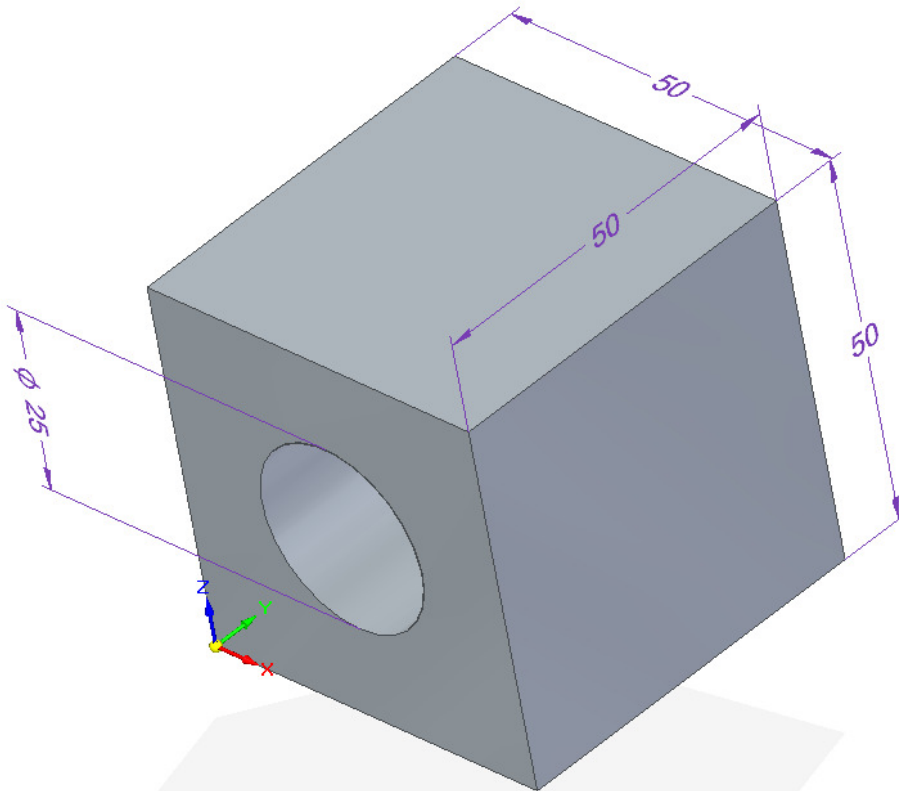
paramet_tut.xlsm...

	A	B	C	D
2				
3	largura	1		
4	altura	10		
5	profundidade	30		



•Vínculo entre variáveis

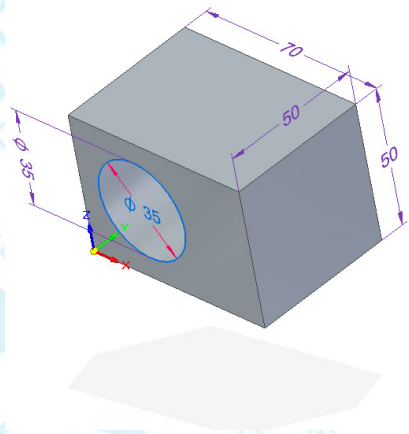
Imagine um vínculo entre um furo e a largura, onde a diâmetro do furo deva ser igual a metade da largura, faça um furo de 25 mm, edite profile no furo, selecione a cota, clique na caixa **Variable Rule Editor**, clique nesta caixa, faça a opção *Value based on: Formula* e vincule com a largura digitando $(largura * 0,5)$.



Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	50,00 mm		
Dim	Linear_3	50,00 mm		
Dim	Linear_1	50,00 mm		
Dim	Circle_Diame...	25,00 mm		
Dim	altura	50,00 mm	Paste Link	@'C:\Users\Fast
Dim	profundidade	50,00 mm	Paste Link	@'C:\Users\Fast
Dim	largura	50,00 mm	Paste Link	@'C:\Users\Fast
Dim	furo	25,00 mm	Formula	largura * 0.5
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	



Outros vínculos podem ser necessários como por exemplo o posicionamento centralizado. Experimente.

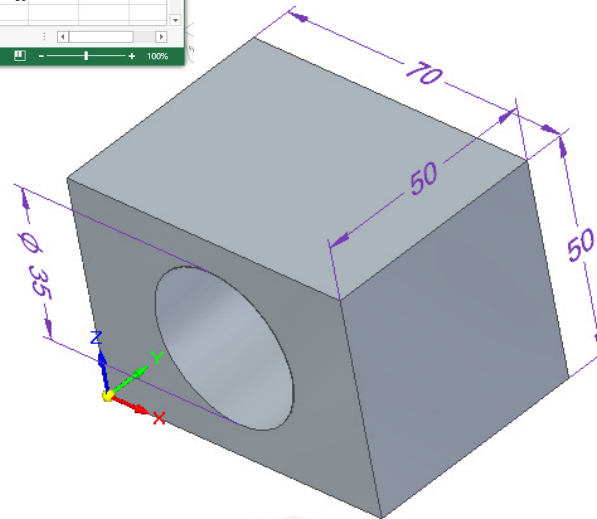


Tut_16_cubo.par:Variable Table

Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	50,00 mm		
Dim	Linear_3	50,00 mm		
Dim	Linear_1	70,00 mm		
Dim	Circle_Diame...	35,00 mm		
Dim	altura	50,00 mm	Paste Link	@C:\Users\Fastsh...
Dim	profundidade	50,00 mm	Paste Link	@C:\Users\Fastsh...
Dim	largura	70,00 mm	Paste Link	@C:\Users\Fastsh...
Dim	furo	35,00 mm	Formula	largura *0.5
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	

paramet_tut16ism - Excel

	A	B	C	D	E
3		largura	70		
4		altura	50		
5		Profundidade	50		



Tut_16_cubo.par:Variable Table

Type	Name	Value	Rule	Formula
Dim	Linear_2	50,00 mm		
Dim	Linear_3	50,00 mm		
Dim	Linear_1	70,00 mm		
Dim	Circle_Diame...	35,00 mm		
Dim	altura	50,00 mm	Paste Link	@C:\Users\Fastsh...
Dim	profundidade	50,00 mm	Paste Link	@C:\Users\Fastsh...
Dim	largura	70,00 mm	Paste Link	@C:\Users\Fastsh...
Dim	furo	35,00 mm	Formula	largura *0.5
Dim	centralizacao	35,00 mm	Formula	largura *0.5
Var	PhysicalProp...	0,000 kg/m^3	Limit	
Var	PhysicalProp...	0,990	Limit	



Criar uma variável: selecione um campo abaixo da última variável, **name** denomine um nome, digite o valor vigente na **value**, teclie enter e será habilitado a **Variable Rule Editor**, clique na opção **Variable Rule Editor**, deixe fixo valor ou vincule à tabela de dados.

Se desejar ver dimensão na peça final use a o recurso PMI e faça a medida na peça 3D.

Para a submissão para Manufatura aditiva (prototipagem) salvar o arquivo e escolher a extensão *STL Documents (*.stl)*, ao fazer esta operação será aberta uma caixa de diálogo com opções, abra ela e altere a opção *Conversion tolerance* para 0,001 e *Tolerance unit* para millimeter.

