



ESTRUTURAS METÁLICAS

Projeto de Estruturas Metálicas

Projeto de um Galpão

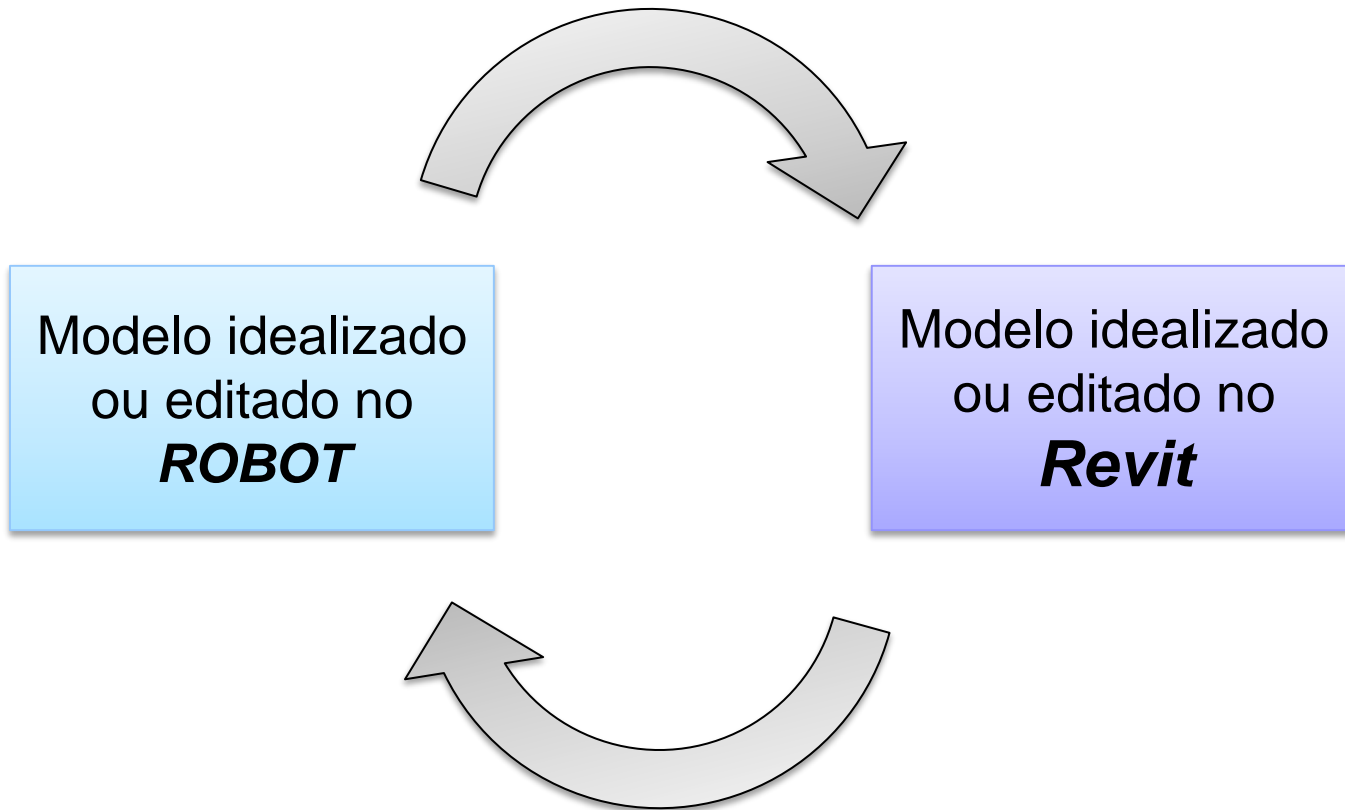
Revit & Robot – AutoDesk: Parte 1

Lançamento do Modelo

Prof Moniz de Aragão – Maj

Interoperabilidade entre os sistemas Revit e Robot da AutoDesk

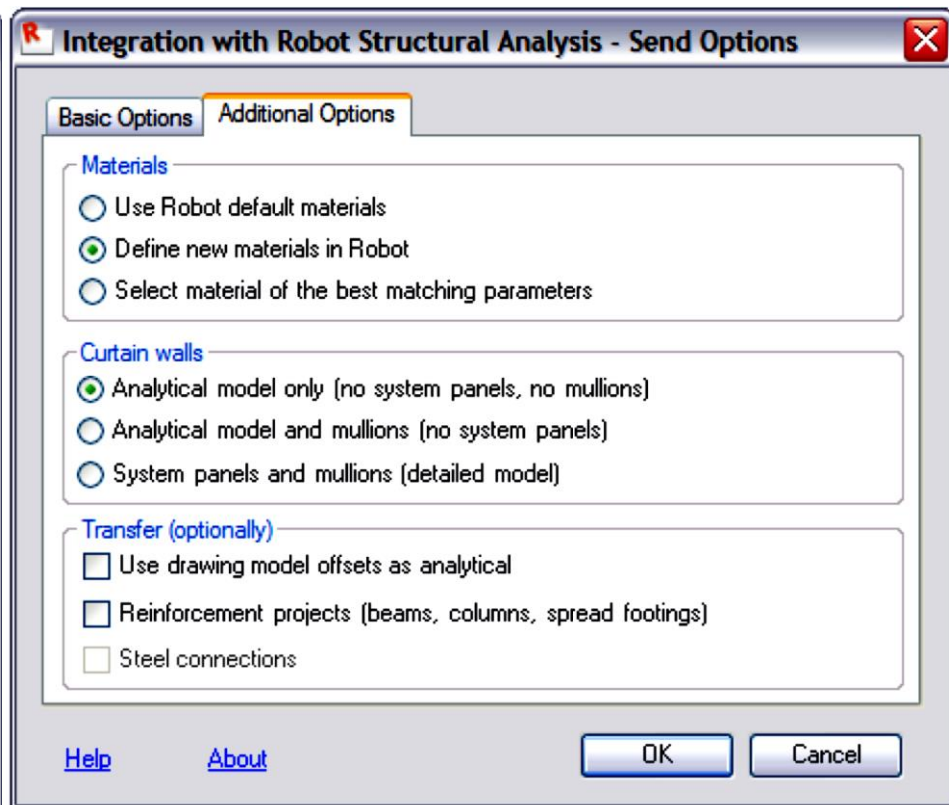
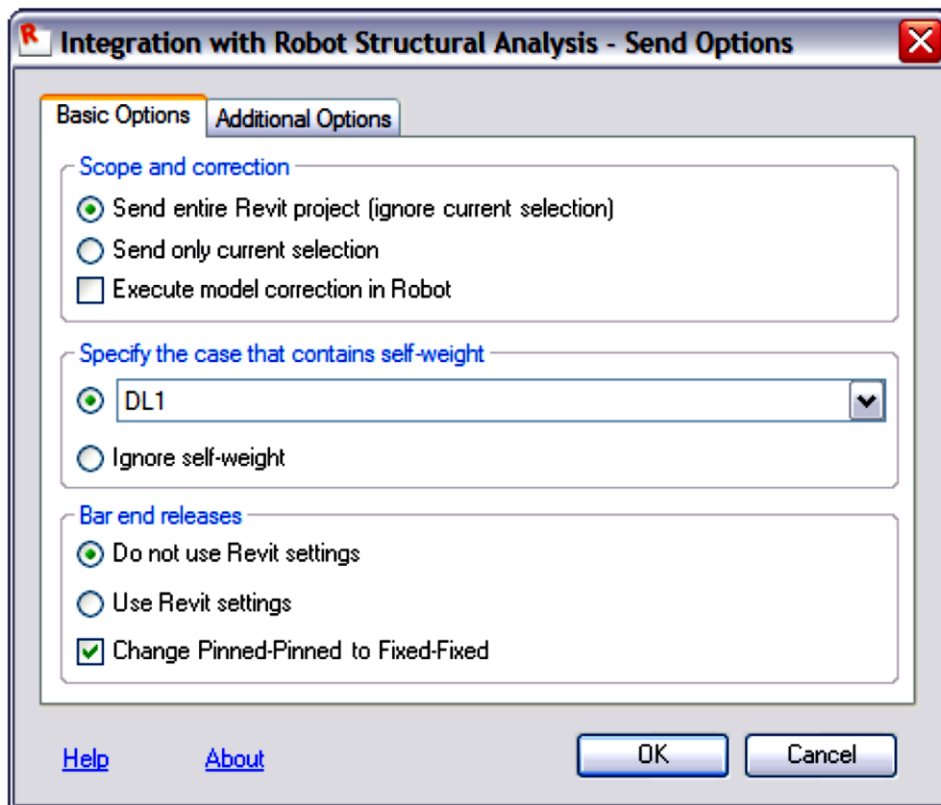
“Update model from Robot”



“Send model to Robot”

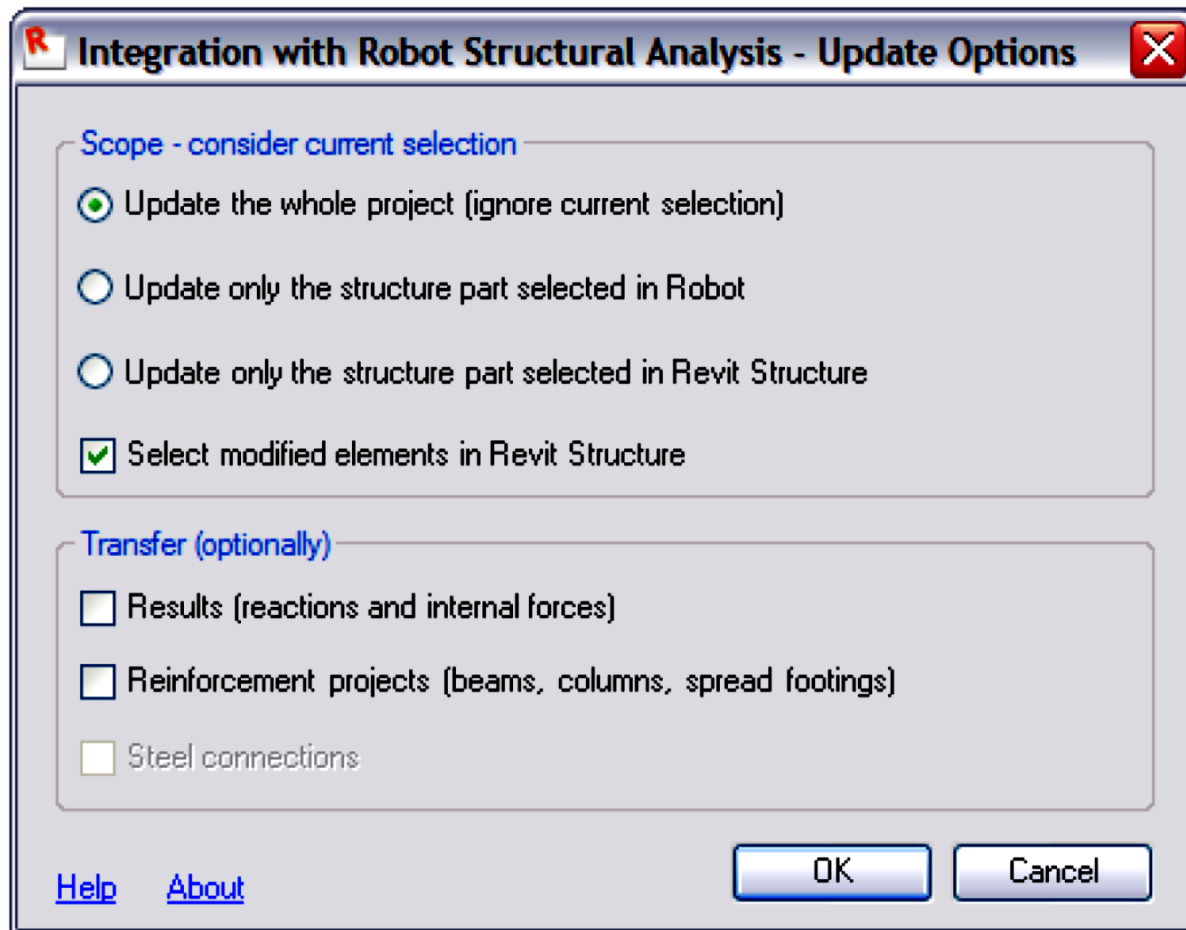
Interoperabilidade entre Revit e Robot

“Send model to Robot” OPTIONS



Interoperabilidade entre Revit e Robot

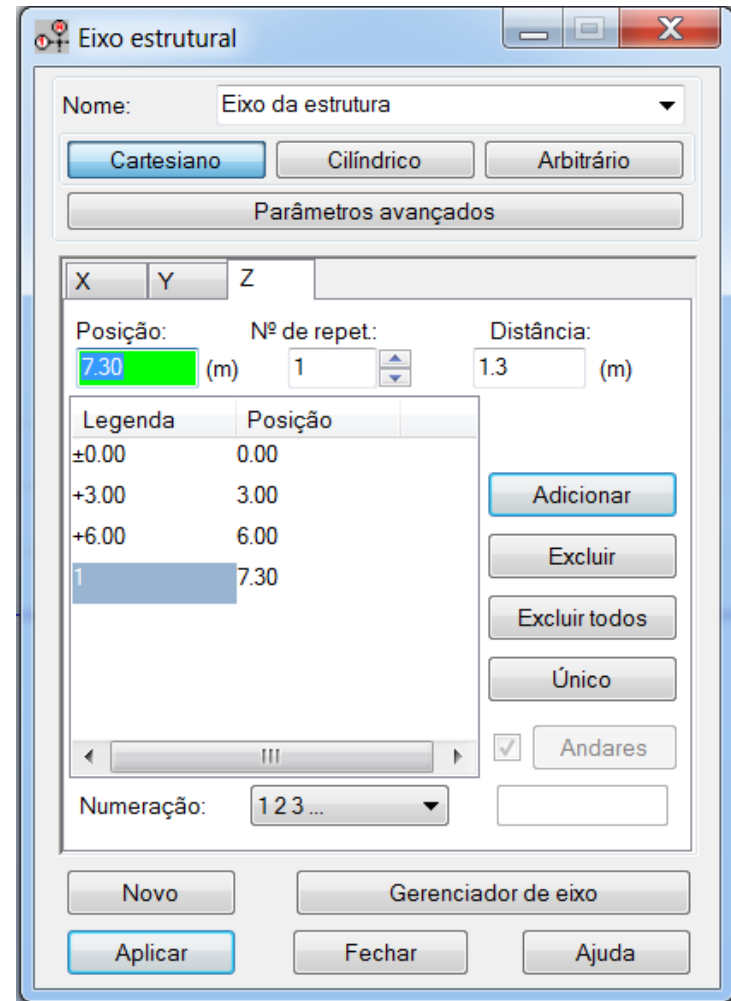
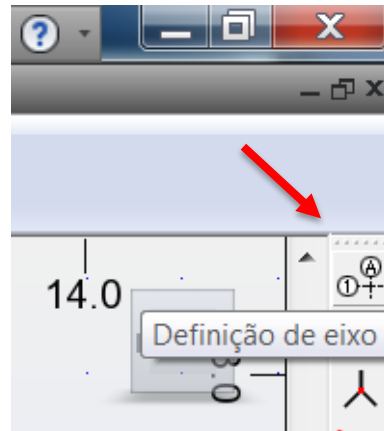
“Update model from Robot” OPTIONS



Começando pelo Robot...

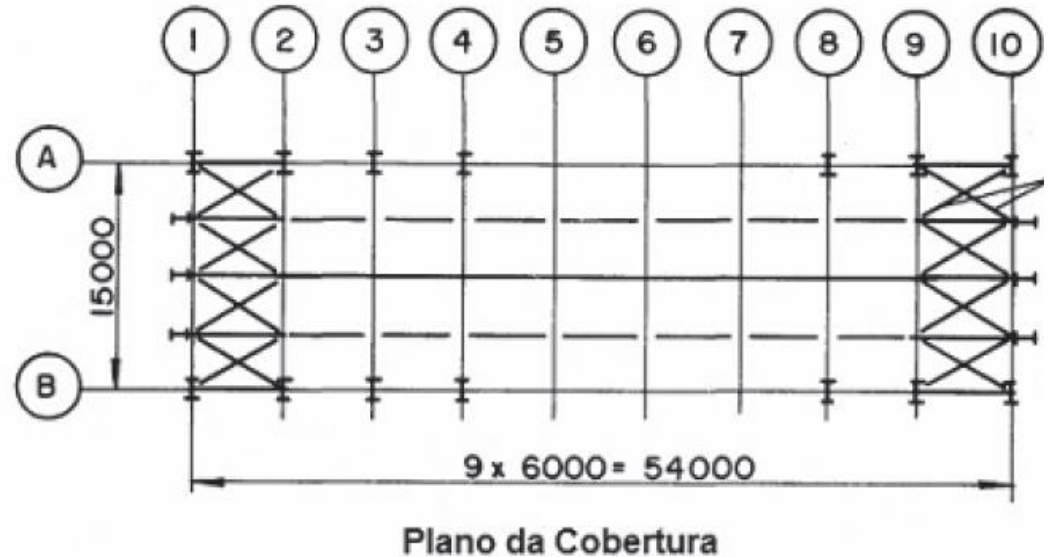
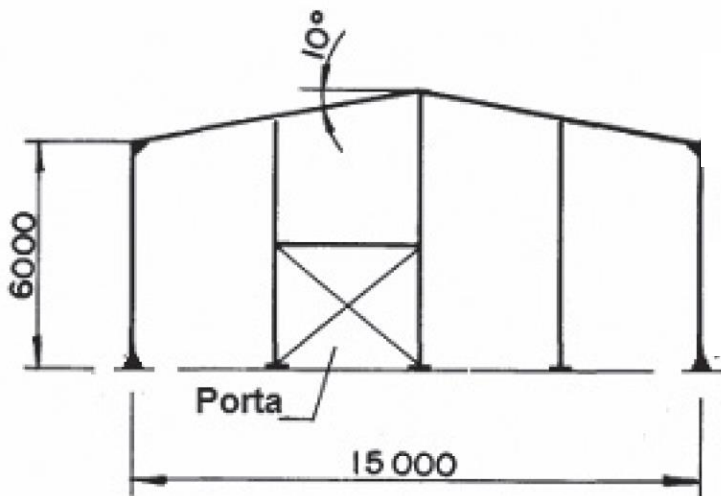
Definindo os eixos

- Definir eixos



Robot

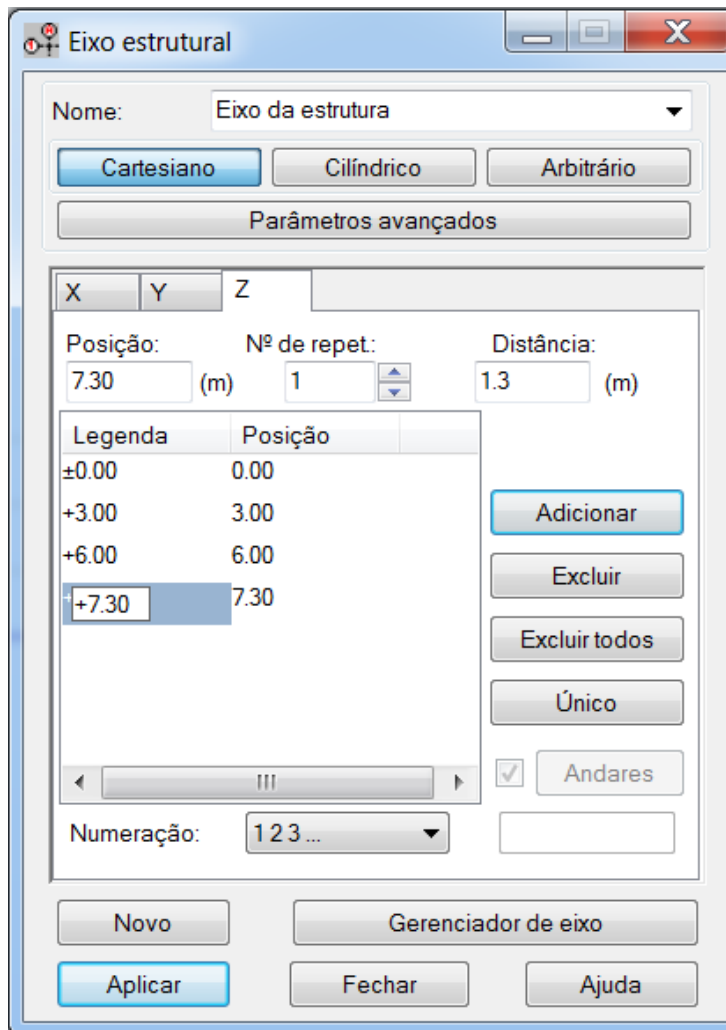
Definindo os eixos



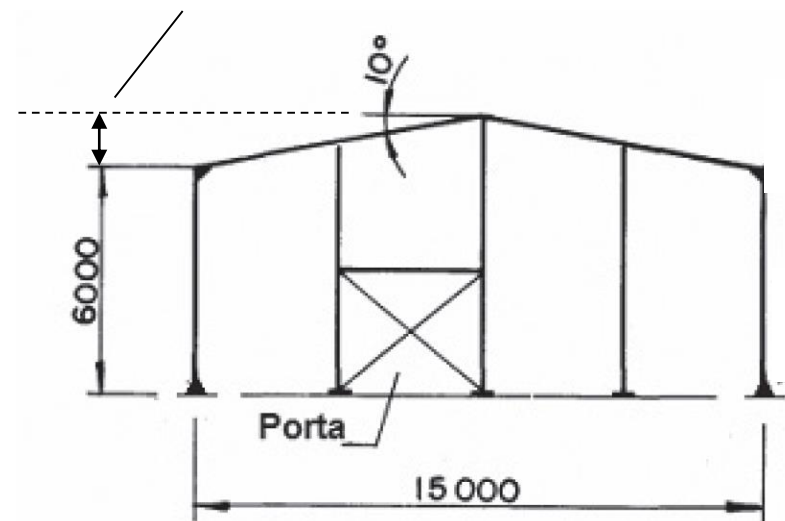
	X	Y	Z
<i>Numeração</i>	1, 2, ...	A, B, ...	milímetros
<i>Posição inicial</i>	0,0	0,0	0,0
<i>Nº de repetições</i>	9	4	4
<i>Distância</i>	6000	3750	3000

Começando pelo Robot...

Definindo os eixos



$$7500 \cdot \text{sen} 10^\circ \cong 1300 \text{mm}$$



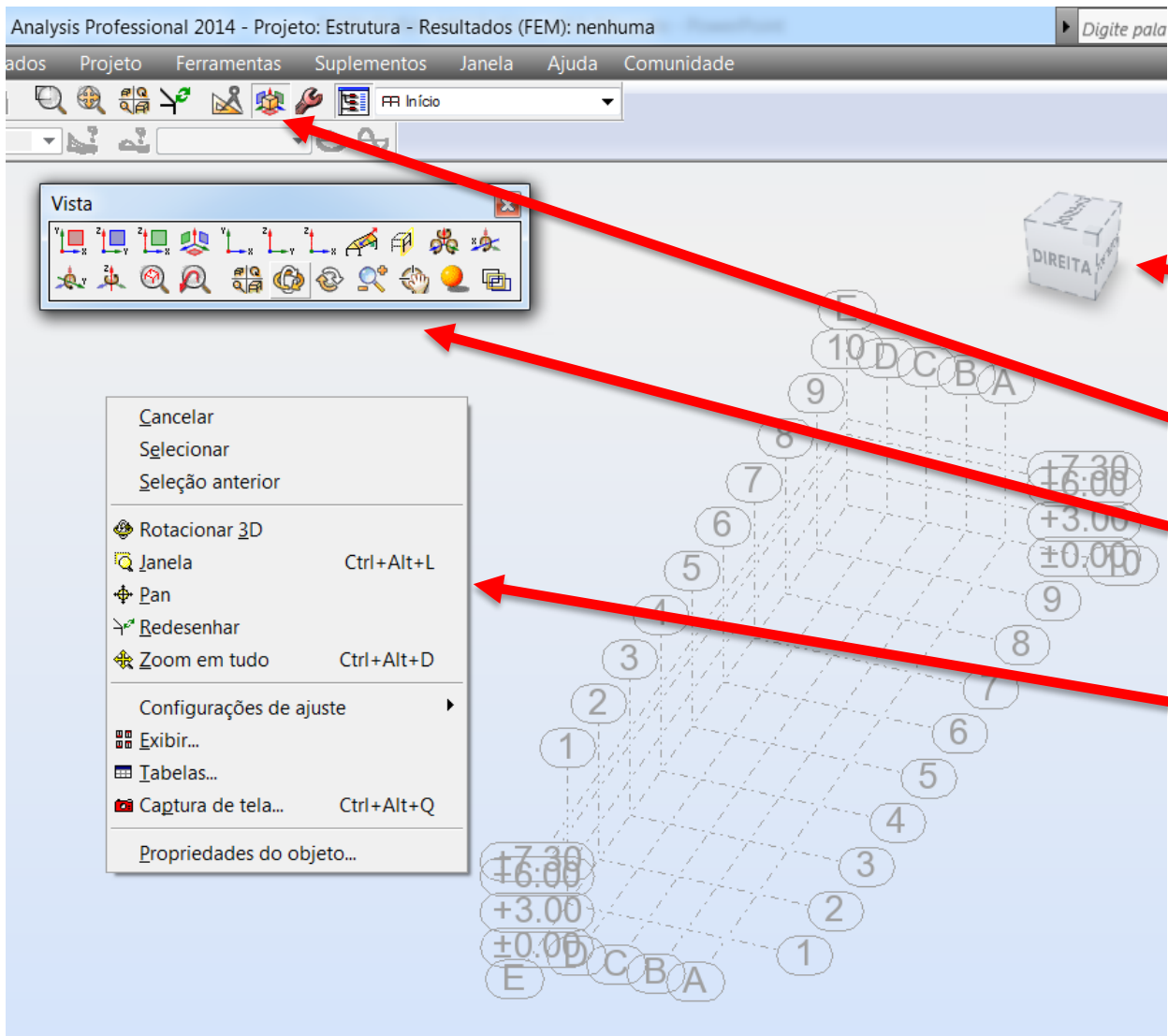
Obs:

⇒ Casa decimal: ponto

⇒ Legenda: clicar em cima para editar

Começando pelo Robot...

Definindo os eixos



Permite visualizações rápidas

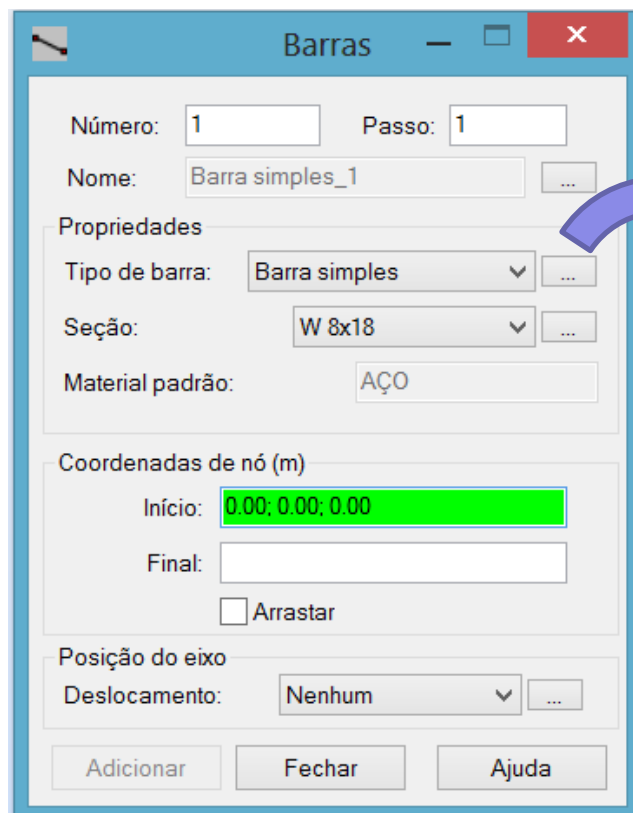
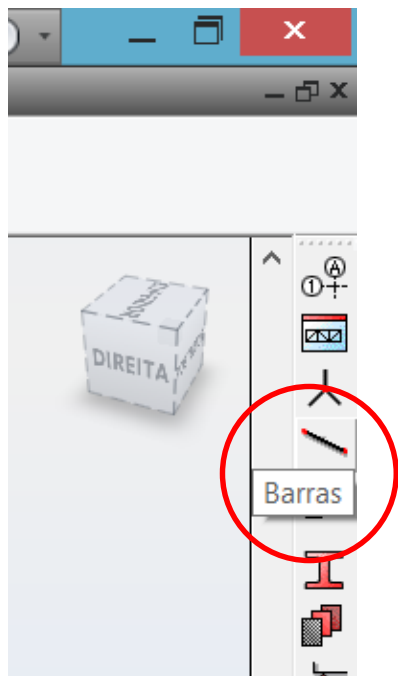
Habilita toolbox de vistas

toolbox de vistas

Clique c/ botão direito do mouse

Robot


Definindo o *TIPO DE BARRA*



The 'Barras' dialog box is open, displaying the following configuration options:

- Número: 1
- Passo: 1
- Nome: Barra simples_1
- Propriedades:
 - Tipo de barra: Barra simples
 - Seção: W 8x18
 - Material padrão: AÇO
- Coordenadas de nó (m):
 - Início: 0.00; 0.00; 0.00
 - Final: (empty field)
 - Arrastar
- Posição do eixo:
 - Deslocamento: Nenhum

Buttons at the bottom: Adicionar, Fechar, Ajuda.

- 
- Membro de madeira
 - Coluna de madeira
 - Viga de madeira
 - Barra simples**
 - Coluna
 - Viga
 - Cabo
 - Coluna de CA
 - Viga de CA
 - Caibro
 - Nenhum

Robot

Definindo os *parâmetros da barra simples*

Definição de membro - Parâmetros - ANSI/AISC 360...

Tipo membro: **Barra simples**

Flambagem (eixo Y)
Comprimento do membro ly: Real
 Coeficiente

Flambagem (eixo Z)
Comprimento do membro lz: Real
 Coeficiente

Coef. de compr. de flamb. Y: Ky:
Coef. de compr. de flamb. Z: Kz:

Flambagem por flexo-torção de seções monossimétricas

Parâmetros de flambagem lateral

Flambagem lateral

Coef. de compr. de flamb. Mesa superior: Mesa inferior:
Cb: Lb = l Lb = l

Parâmetros da análise sísmica

Cálculos sísmicos - ANSI/AISC 341-05

Sistema: [SMF] Quad. de momen. especial

Tipo de elemento: Outro

Salvar Fechar Serviço Mais... Enrijecedores Ajuda

Limite de utilização - valores de deslo...

Deslocamentos de limite

Flecha de membro (sistema local)

Y=L / Z=L /

Balanço

Deslocamentos de nós (sistema global)

X=L / Y=L /

Membros com curvatura

Verificação de deslocamentos com curvatura considerada

Curvatura definida pelo usuário

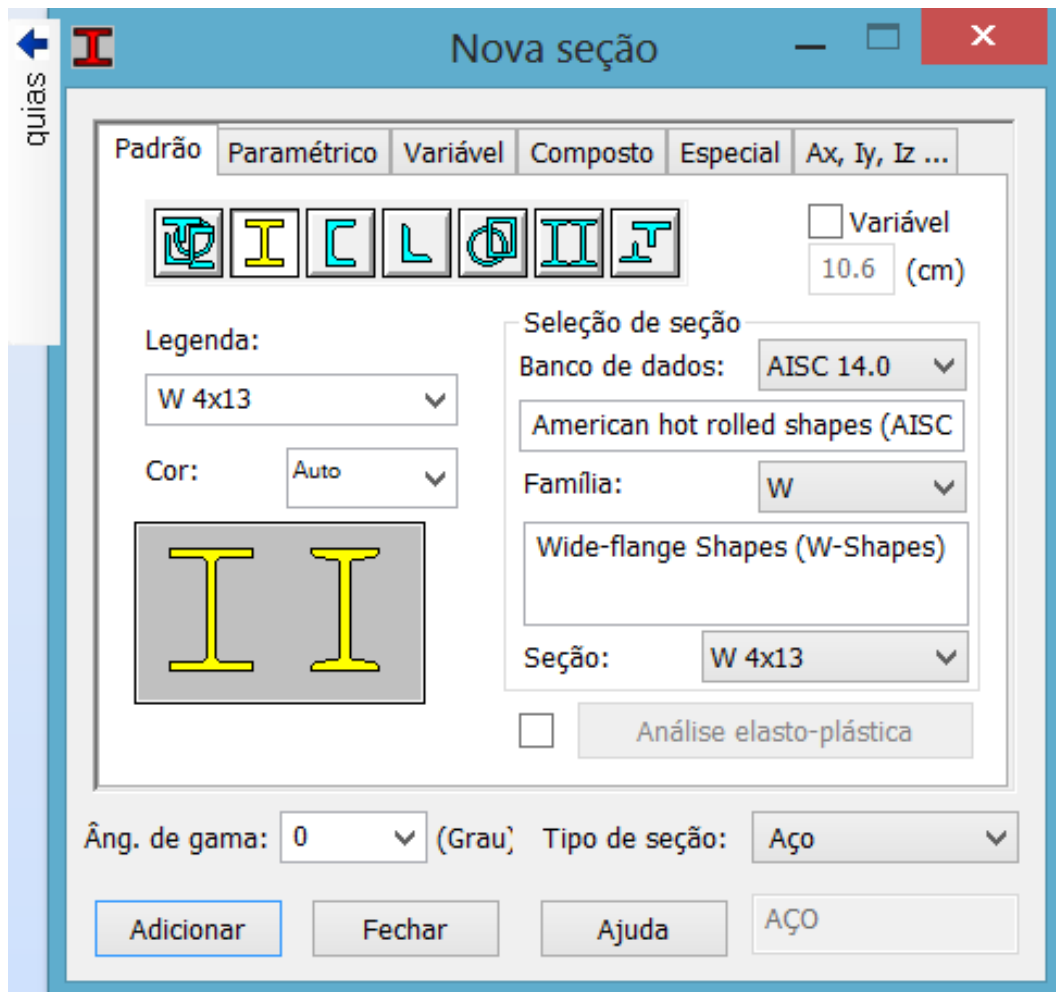
uy = cm uz = cm

Curvatura automática
(os parâmetros adicionais podem ser encontrados na caixa de diálogo de configuração de cálculos)

OK Cancelar Ajuda

Robot

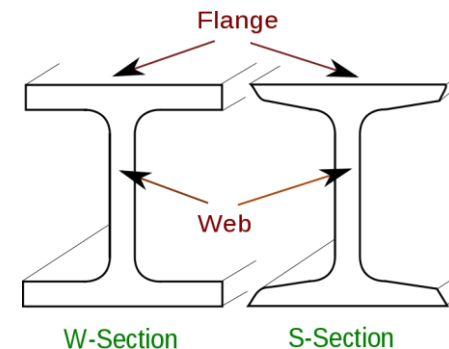
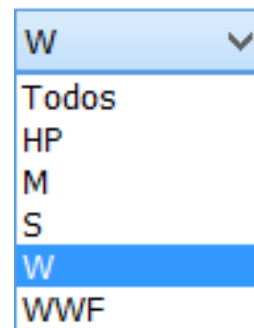
Definindo a SEÇÃO



Bearing Piles
(HP-Shapes)

Miscellaneous Beams
(M-Shapes)

American Standard Beams
(S-Shapes)



Wide-flange Shapes
(W-Shapes)

Welded Wide Flange

Robot

Definindo a **SEÇÃO**

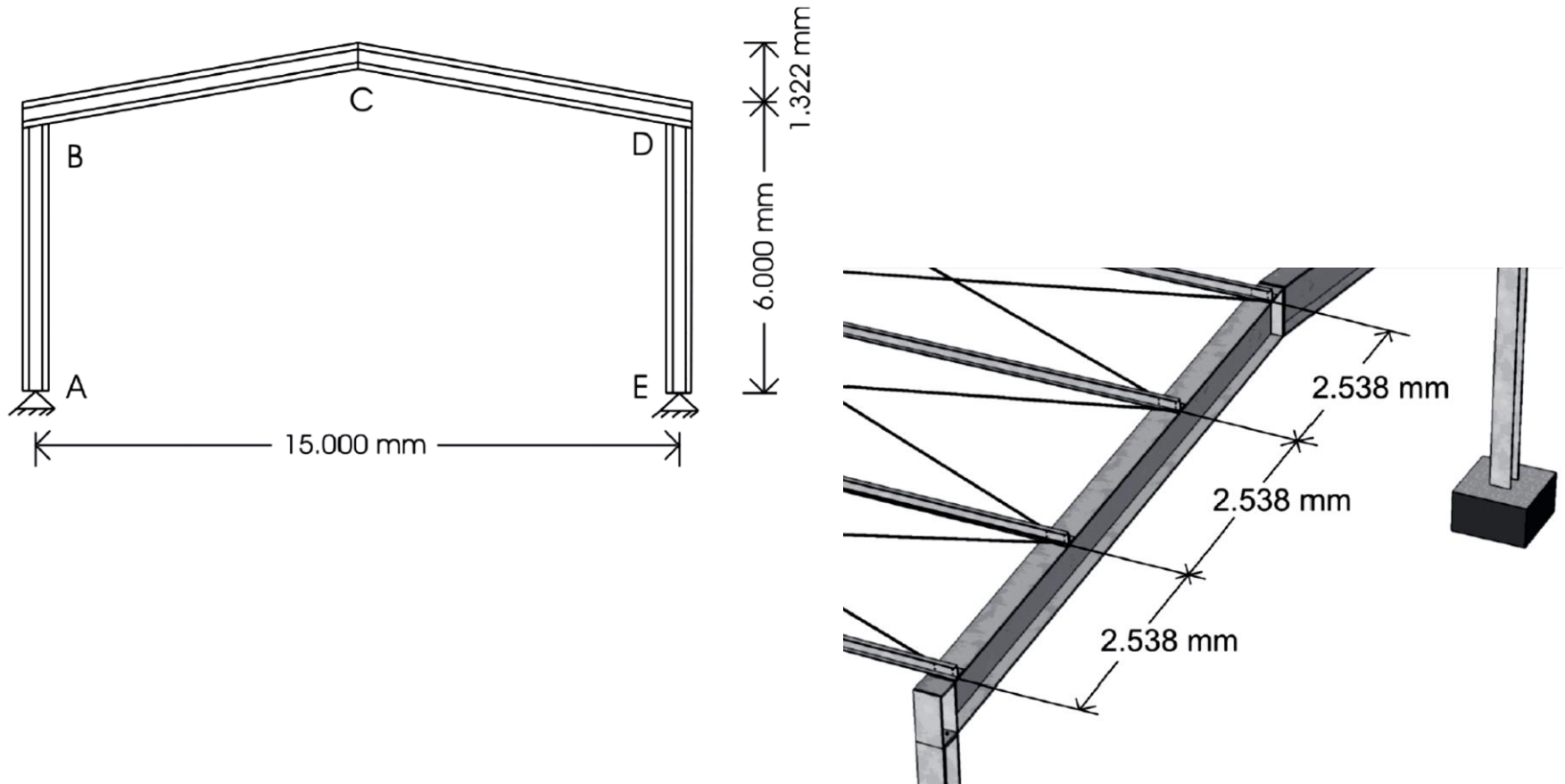
Designation	Dimensions				
Imperial (in x lb/ft)	Depth <i>h</i> (in)	Width <i>w</i> (in)	Web Thickness <i>s</i> (in)	Sectional Area (in ²)	Weight (lb/ft)
W 4 x 13	4.16	4.060	0.280	3.8	13
Metric (mm x kg/m)	Depth <i>h</i> (mm)	Width <i>w</i> (mm)	Web Thickness <i>s</i> (mm)	Sectional Area (cm ²)	Weight (kg/m)
W 100 x 19.3	106	103	7.1	24.7	19.3

1 pound / foot = 1.48816394 kilograms / meter

Definindo a SEÇÃO

Projeto – Galpões para usos gerais (Manual CBCA)

- Elementos do Pórtico: **W 310x38,7**



Definindo a **SEÇÃO**

Projeto – Galpões para usos gerais (Manual CBCA)

- Terças: **U152 x 15,6**

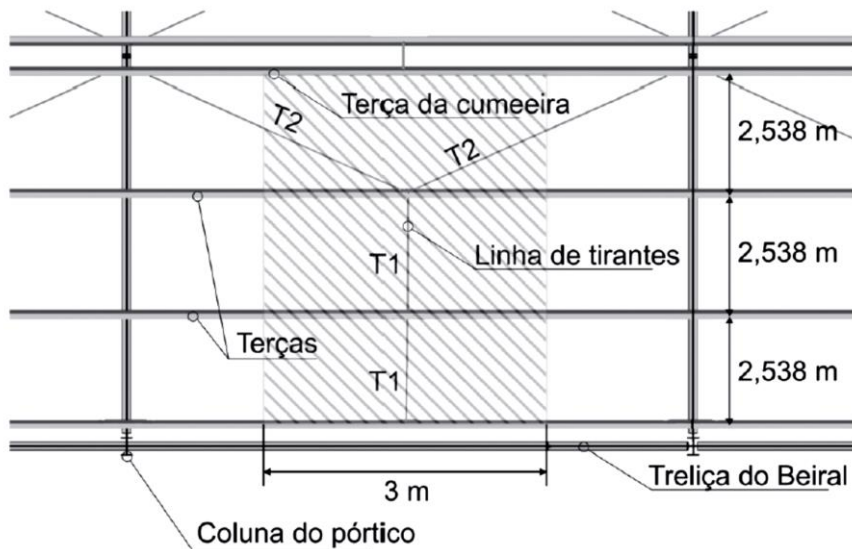
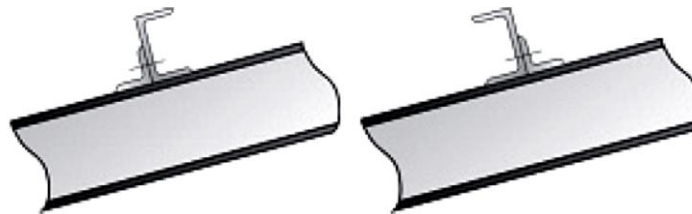


Figura 77 – Disposição das linhas de tirantes na cobertura e sua área de influência

- Tirantes: barras rosqueadas **ϕ 12,5mm**

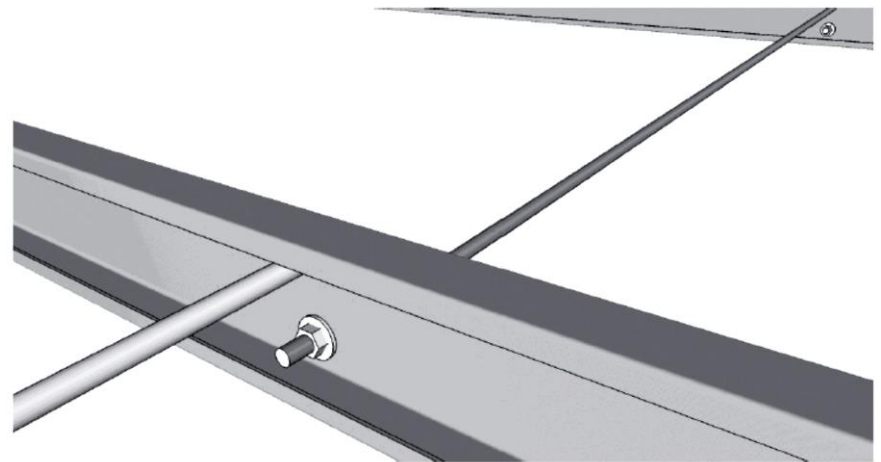


Figura 76 – Sistema de tirantes flexíveis nas terças

Definindo a **SEÇÃO**

- Terças: **U152 x 15,6** (continuação)

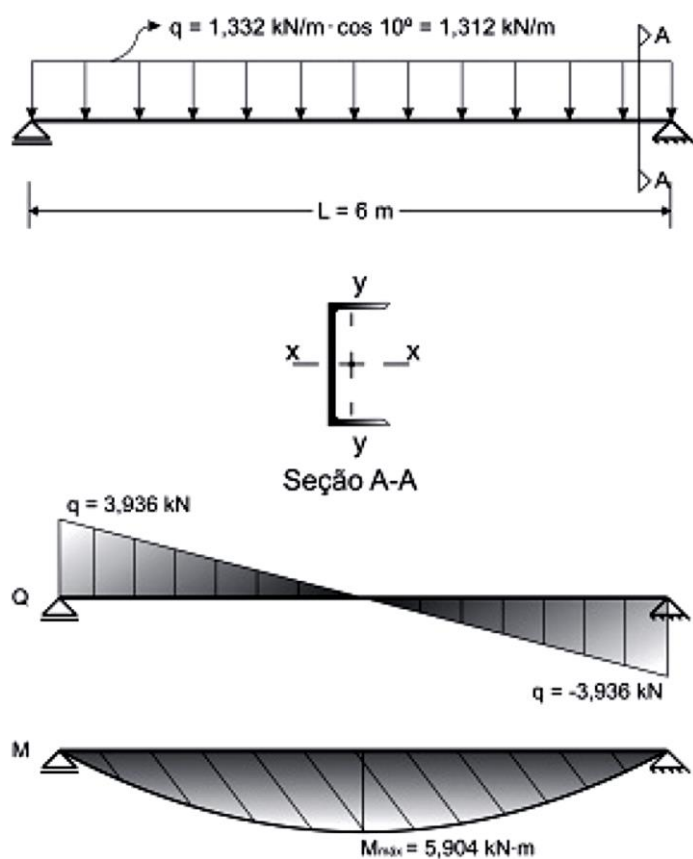


Figura 70 – Terça em torno de x

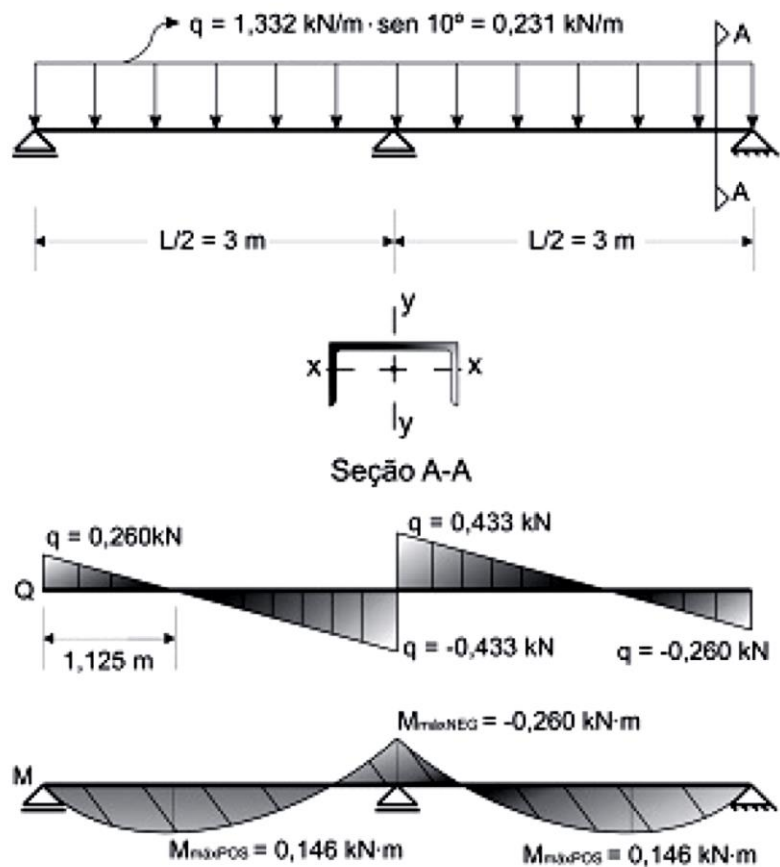


Figura 71 – Terça em torno de Y

Robot

Definindo o *Pórtico*

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014 - Projeto: Estrutura01 - Resultados (FEM): nenhuma

Arquivo Editar Vista Geometria Cargas Análise Resultados Projeto Ferramentas Suplementos Janela Ajuda Comunidade

Inspeção de objeto

Objetos	Númr
Objetos de um modelo	
Nós	0/7
Barras	0/6
Objetos auxiliares	

Geometria / Grupos

Nome	Valor	Unid
------	-------	------

- Número de nós
- Número de barras
- ...
- Formas de seção
- Sistemas locais

3D Z = 0.00 m - Base

Resultados (FEM): nenhuma 8 7 DCED 50x5 x=0.00; y=7.50; z=7.30 0.00 [m] [kN] [De]

22:29
07/09/2013

Robot

Copiando o *Pórtico*

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014 - Projeto: Estrutura01 - Resultados (FEM): nenhuma

Arquivo Editar Vista Geometria Cargas Análise Resultados Projeto Ferramentas Suplementos Janela Ajuda Comunidade

Inspector de objeto

Objetos Núm

- Objetos de um modelo
- Nós 7/7
- Barras 6/6
- Objetos auxiliares

Editar

Copiar

Especifique o fim do vetor de translação

Conversão

Vetor de conversão (m)
dX; dY; dZ = 6.00; 0.00; 0.00

Incremento de numeração

Nós:
Elementos:

Modo de edição

Copiar Arrastar

Mover

Número de repetições:

Executar Fechar Ajuda

3D Z = 0.00 m - Base

Resultados (FEM): nenhuma 8 7 DCED 50x5 x=6.00; y=0.00; z=6.00 6.00 [m] [kN] [De]

22:49
07/09/2013

Robot

Dividindo *barras*

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014 - Projeto: Estrutura01 - Resultados (FEM): nenhuma

Editar Vista Geometria Cargas Análise Resultados Projeto Ferramentas Suplementos Janela Ajuda Comunidade

Desfazer Ctrl+Z
Refazer Ctrl+Y
Reortar Ctrl+X
Copiar Ctrl+C
Colar Ctrl+V
Excluir Delete

Selecionar...
Selecionar todos Ctrl+A
Seleção anterior
Seleção especial

Editar
Editar complexo...
Copiar propriedades
Modificação de subestrutura

Dividir...
Intersecção
Aparar...
Estender...
Corrigir...
Corrigir detalhadamente...
Corrigir modelo de desenho...

es dif...
artesiano
cionais

3D Z = 0.00 m - Base

Robot

Inserindo *terças*

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014 - Projeto: Estrutura01 - Resultados (FEM): nenhuma

Editar Vista Geometria Cargas Análise Resultados Projeto Ferramentas Suplementos Janela Ajuda Comunidade

2 4 8 10

Barras

Núm: 2/22 4/13

Número: 14 Passo: 1

Nome: Viga_14

Propriedades

Tipo de barra: Viga

Seção: C 6x10.5

Material padrão: AÇO

Coordenadas de nó (m)

Início: 6.00; 0.00; 7.30

Final:

Arrastar

Posição do eixo

Deslocamento: Nenhum

Adicionar Fechar Ajuda

Nova seção

Padrão Paramétrico Variável Composto Especial Ax, Iy, Iz ...

Legenda: C 6x10.5

Cor: Auto

Seção: C 6x10.5

Análise elasto-plástica

Âng. de gama: 11 (Grau) Tipo de seção: Aço

Adicionar Fechar Ajuda AÇO

3D Z = 0.00 m - Base

Resultados (FEM): nenhuma 23 14 C 6x10.5 x=6.00; y=7.50; z=7.30 0.00 [m] [kN] [De]

23:32 11/09/2013

Robot

Inserindo *terças* - offsets

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014 - Projeto: Estrutura02 - Resultados (FEM): nenhuma

Define deslocamentos para elementos

Novo deslocamento

Absoluto Relativo

Legenda: Mesa inferior

Valores

	Início	Final	
UX:	0.0	0.0	(cm)
UY:	0.0	0.0	(cm)
UZ:	15.7	15.7	(cm)

Sistema de coordenadas

Local Global

Local - Sist. de coord. convertidas

Deslocamento relativo

Y: Deslocamento de eixo: 0,0

Z: Deslocamento de eixo: vpz, 0

Adicionar Fechar Ajuda

3D Z = 0.00 m - Base

Completando o modelo: *fechamento lateral*

- Terças laterais: **U152 x 15,6** (iguais às da cobertura)

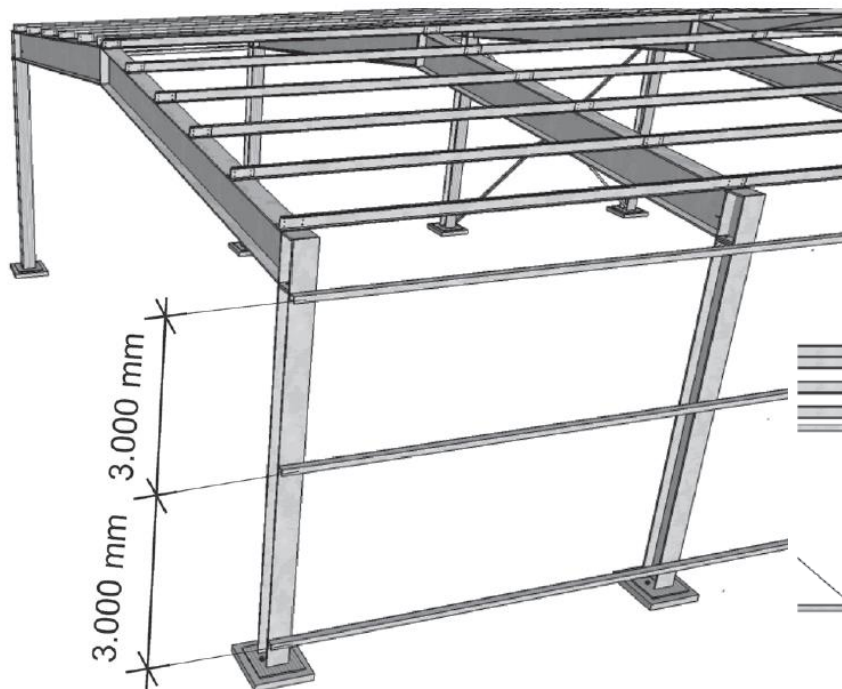


Figura 73 – Disposição das vigas de tapamento lateral

- Tirantes: barras rosqueadas **$\phi 12,5\text{mm}$**

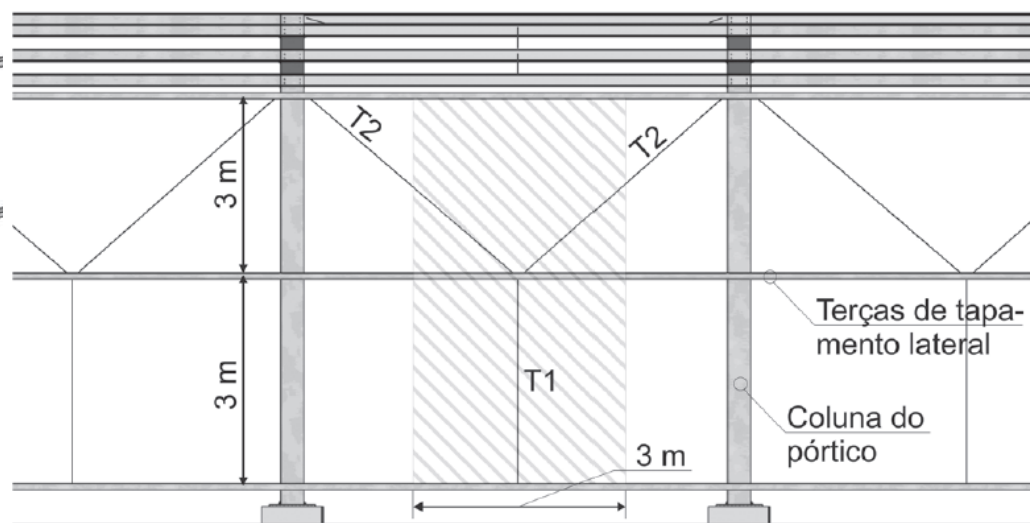
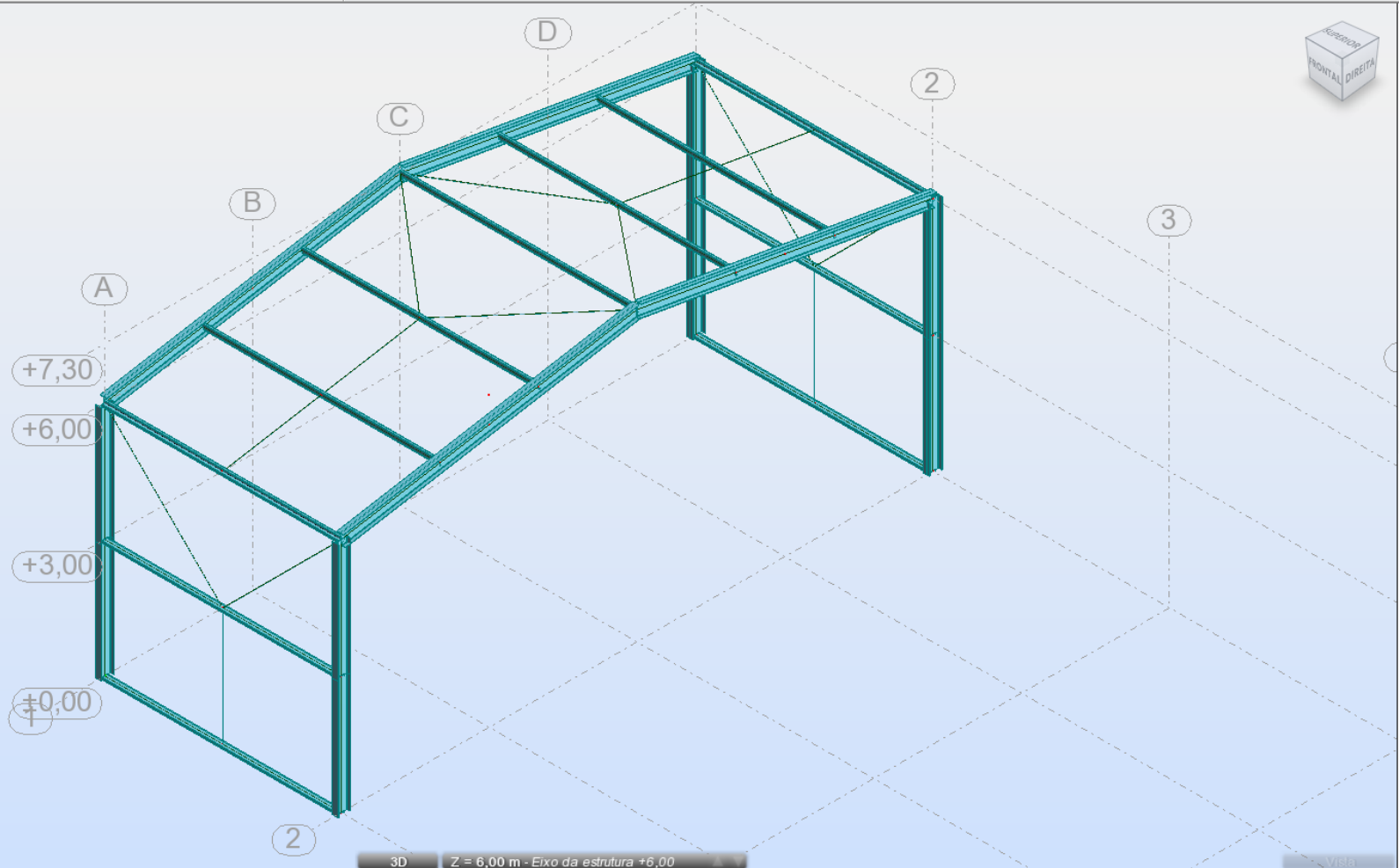


Figura 78 – Disposição das linhas de tirantes no tapamento lateral

Robot

Completando o modelo: *fechamento lateral*



Referências

Galpões para Usos Gerais, Manual de Construção em Aço, PRAVIA, Z. M. C., DREHMER, G. A., MESACASA JÚNIOR, E., 2010, Instituto Aço Brasil e Centro Brasileiro da Construção em Aço, 4ªEd.

Autodesk Robot Structural Analysis - steel design

<http://www.youtube.com/watch?v=hEY6yz8ky ps>

Integrating Revit Structure and Robot Structural Analysis Professional

http://images.autodesk.com/adsk/files/linking_revit_structure_models_with_robot_structural_analysis.pdf

Autodesk Building Solutions

<http://www.youtube.com/user/AutodeskBuilding>

BIM - Autodesk Robot Structural Analysis – Lesson 1

<http://bimcurriculum.autodesk.com/lesson/lesson-1-autodesk-robot-structural-analysis-professional>

BIM - Revit Models – Lesson 2

<http://bimcurriculum.autodesk.com/lesson/lesson-2-revit-models>