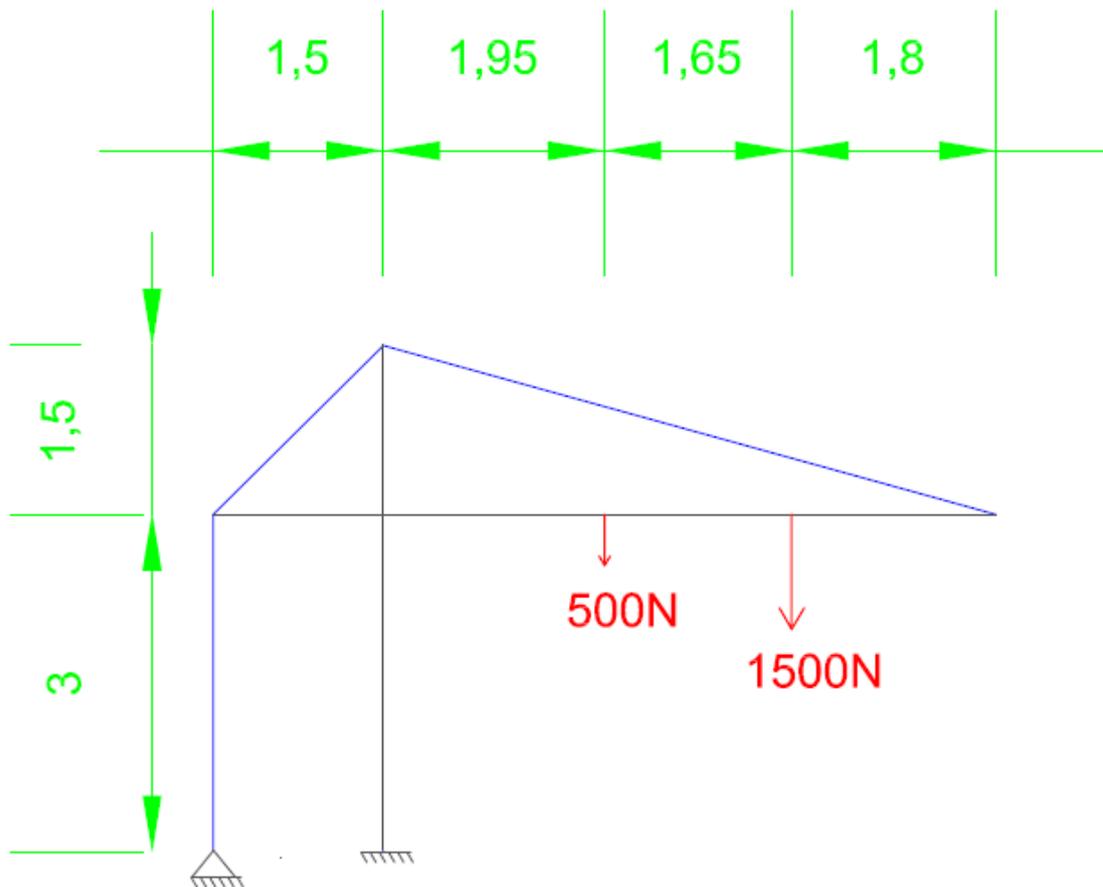


ESTUDO DE ESTRUTURA COMPOSTA POR BARRAS E CABOS USANDO O ABAQUS 6.12 STUDENT EDITION

1. INTRODUÇÃO

1.1. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA:

A estrutura do presente exemplo é composta por barras submetidas à flexão e por um cabo, conforme mostra a figura abaixo, apresentado por Beer e Johnson, 3a Edição, na referência Mecânica Vetorial para Engenheiros, Vol. 1 - Estática. Pedem-se as tensões no cabo e as reações nos apoios.



1.2. PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS

✓ Vigas;

$$\text{AREA} = 0.562500\text{E-}2 \text{ m}^2;$$

$$IZZ = 0.263672E-5 \text{ m}^4;$$

$$IYY = 0.263672E-5 \text{ m}^4;$$

✓ Cabos;

$$AREA = 0.1E-2 \text{ m}^2;$$

$$ISTR = 0.1E-8$$

1.3. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

Módulo de elasticidade dos materiais: $0.21E12 \text{ Pa}$.

1.4. CARGAS

$$F1 = -1500 \text{ N}$$

$$F2 = -500 \text{ N}$$

1.5. DEFINIÇÃO DO RECURSO DE VIGAS

Visão são elementos considerados unidimensionais, aproximação da tridimensionalidade devido às pequenas dimensões de sua seção transversal quando comparadas ao seu comprimento. Diferentemente de estruturas de treliça, vigas são elementos em linha que têm rigidez a deformações não apenas axiais, mas também a flexão, torção e cisalhamento. Descreveremos esses elementos de barras, indicados por BEAM no programa ABAQUS/CAE. É relevante, pois, considerar características do material constituinte, e também características geométricas da seção transversal da viga, o que é possível definindo informações de seu perfil. No fim dessa aula, espera-se que o aluno aprenda tais procedimentos, de forma que ele seja capaz de usá-los para cobrir outras aplicações.

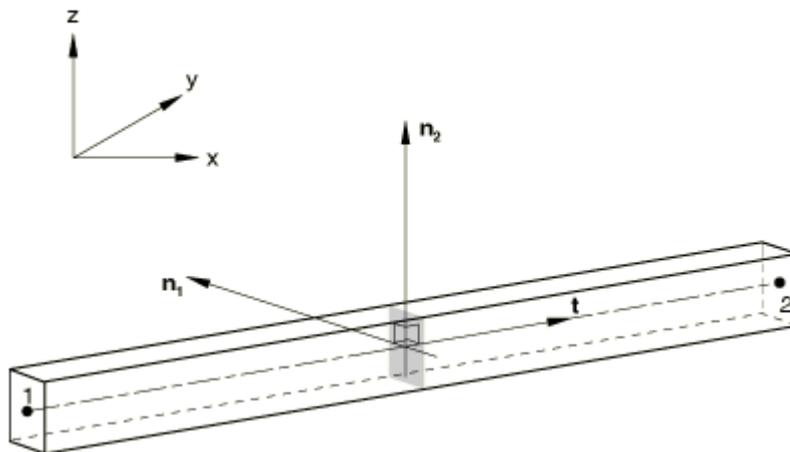


Figura 2. Elemento de Viga – BEAM

1.6. CARACTERÍSTICAS DO ELEMENTO:

- ✓ Elementos relativamente longos e finos que podem transmitir esforços axiais, cortantes e fletores
- ✓ Aplicável em modelos de duas ou três dimensões.
- ✓ Graus de liberdade:

Vigas tridimensionais: têm seis graus de liberdade em cada nó: três graus de liberdade de translação (1-3) e três graus de liberdade de rotação (4-6). Pode-se ter um grau de liberdade adicional (7) no caso de deformações de seções transversais abertas.

Vigas bidimensionais: têm três graus de liberdade em cada nó: dois graus de liberdade de translação (1 e 2) e um grau de liberdade de rotação (6) sobre a normal ao plano do modelo.

- ✓ Pode-se definir uma seção transversal e suas dimensões, ou definir uma seção qualquer, inserindo suas características, como área e momento de inércia.
- ✓ Nomenclatura no ABAQUS/CAE:

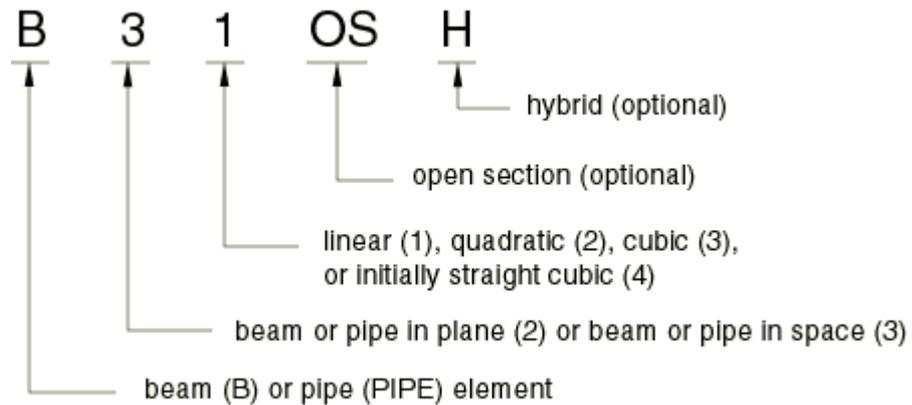


Figura 3. Nomenclatura no ABACUS/CAE (Abaqus Analysis User's Manual)

- ✓ É necessário definir a orientação dos eixos coordenados ao longo da viga, definidos pelos vetores t (tangente à viga) e n (normal à viga).

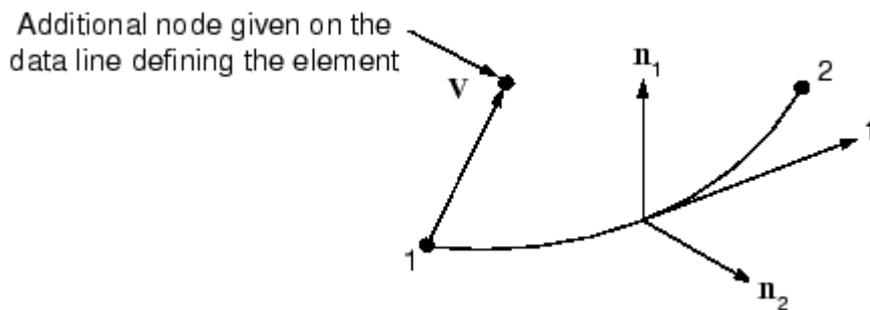
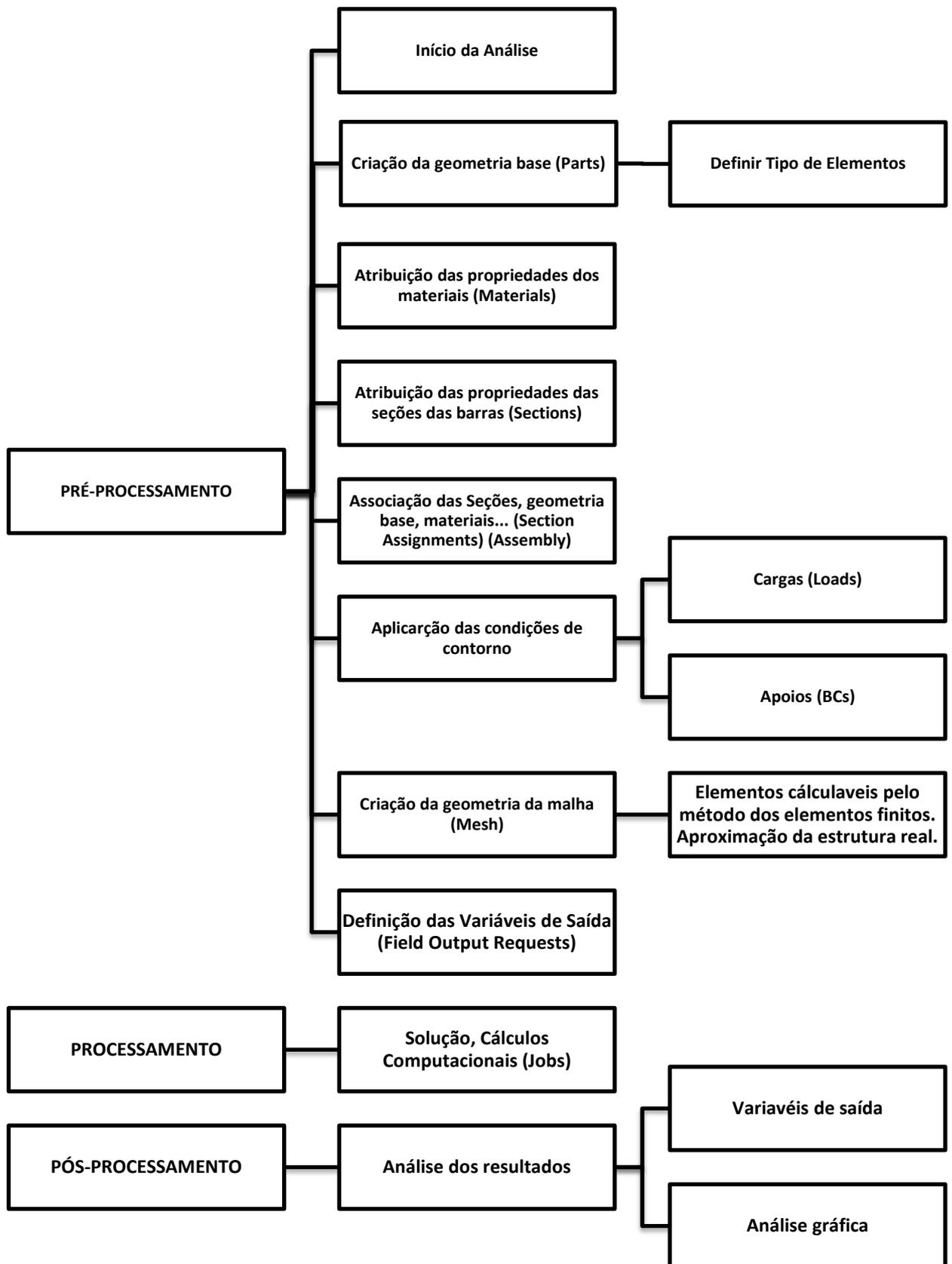


Figura 4 – Orientação dos eixos coordenados (Abaqus Analysis User's Manual)

2. RESOLUÇÃO

O procedimento de resolução pode ser demonstrado no seguinte fluxograma (a ordem pode eventualmente ser quebrada em pontos específicos por conveniência):

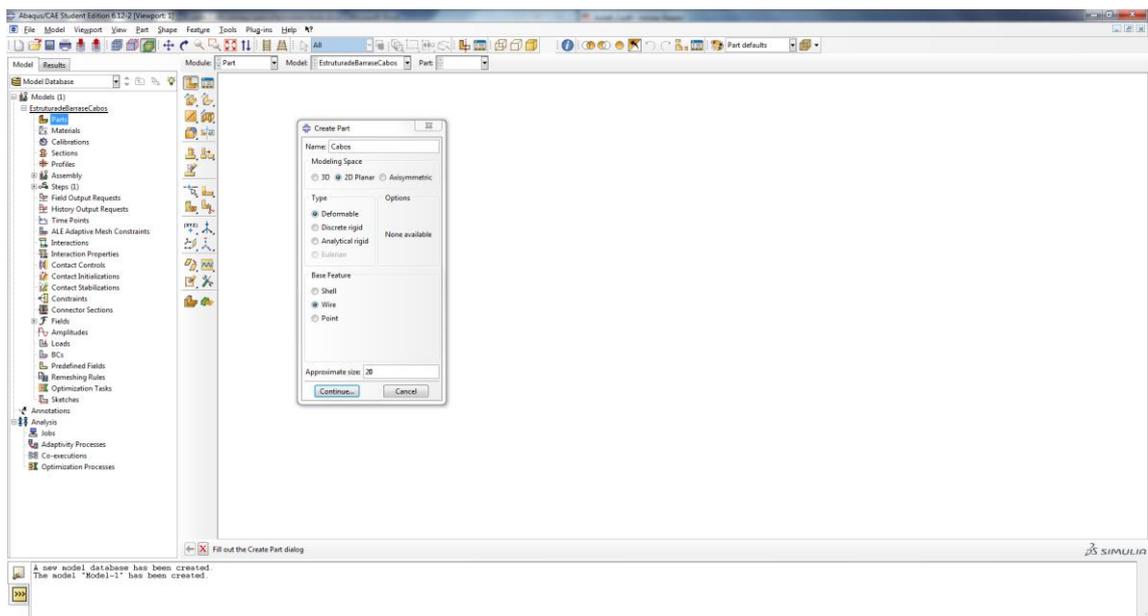


2.1. INÍCIO DA ANÁLISE

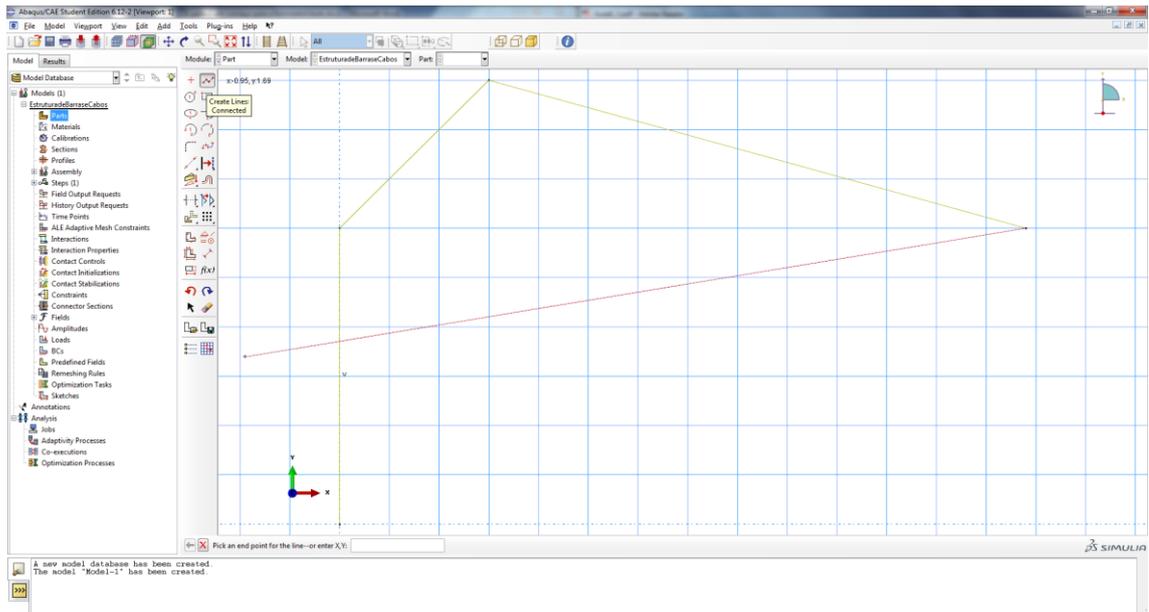
- ✓ Se você ainda não iniciou o programa **Abaqus/CAE**, **digite** *cmd* no **Menu Iniciar** para abrir o **Prompt de Comando** e nele **digite** *abq6122se cae* para executar o Abaqus.
- ✓ Em **Create Model Database** na caixa **Start Session** que aparece, **selecione** **With Standard/Explicit Model**.

2.2. PRÉ-PROCESSAMENTO

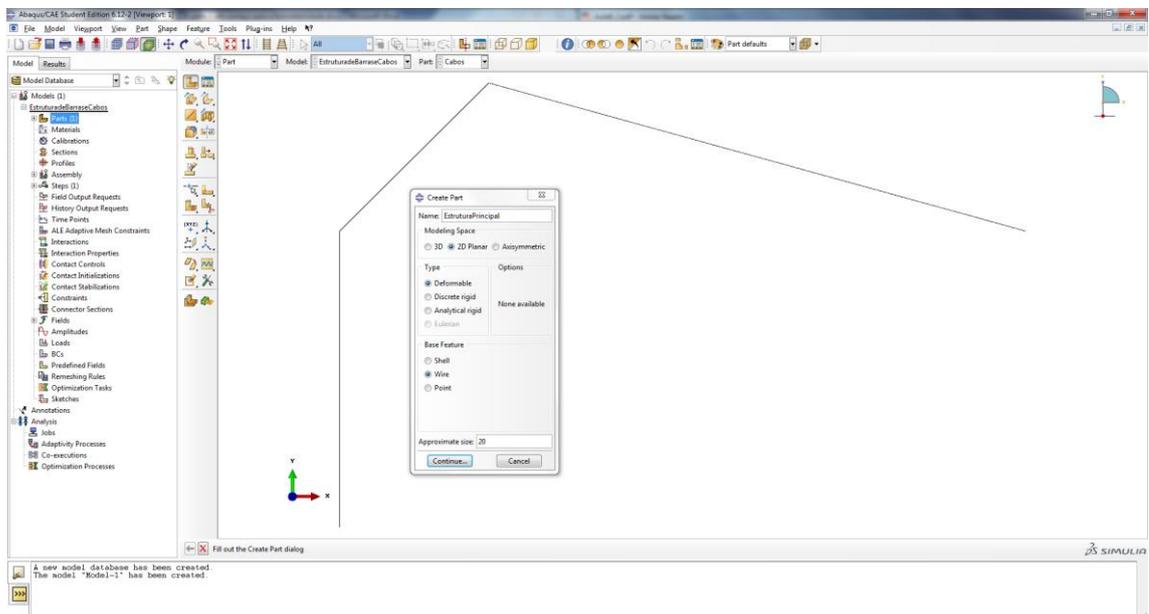
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **clique** com o botão direito em **Model-1** e **selecione** **Rename**. **Digite** **EstruturadeBarraseCabos**.
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **dê** duplo clique em **Parts**, no campo **Name** **digite** **Cabos**, e **selecione** as opções: **2D Planar**, **Deformable**, **Wire**. Em **approximate size** **digite** **20**. **Clique** em **Continue...**



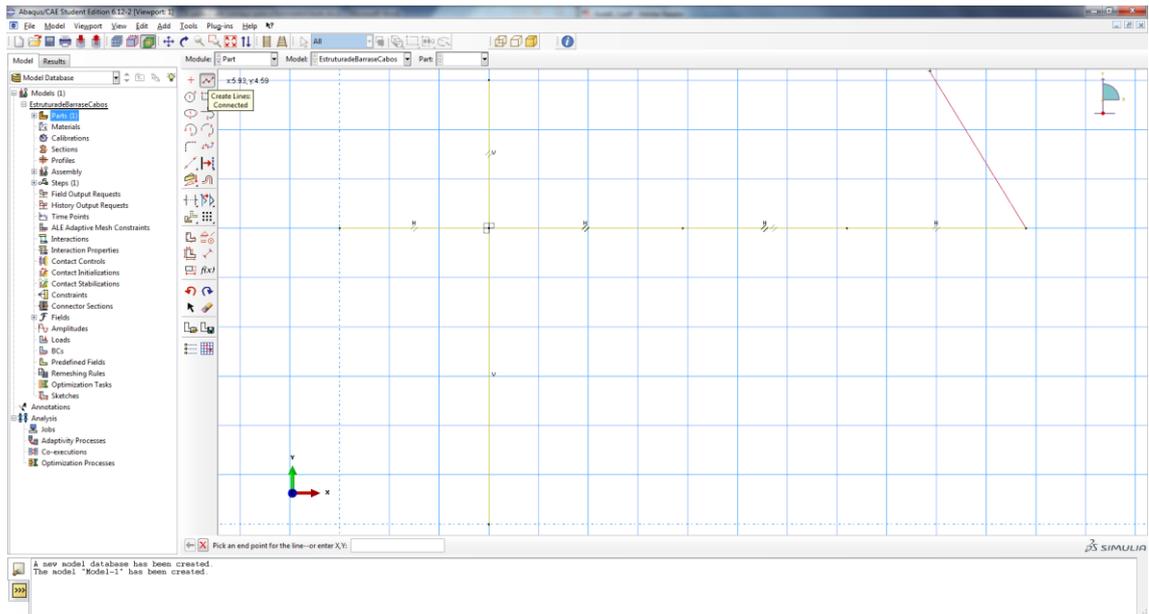
- ✓ Para começar a criar a estrutura, **clique** em **Create Lines: Connected** na caixa de ferramentas e **insira** em ordem as seguintes coordenadas (**tecle** enter entre uma e outra coordenada): **0,0 – 0,3 – 1.5,4.5 – 6.9,3**. Em seguida, **desative** a função **Create Lines: Connected** e **clique** em **Done**.



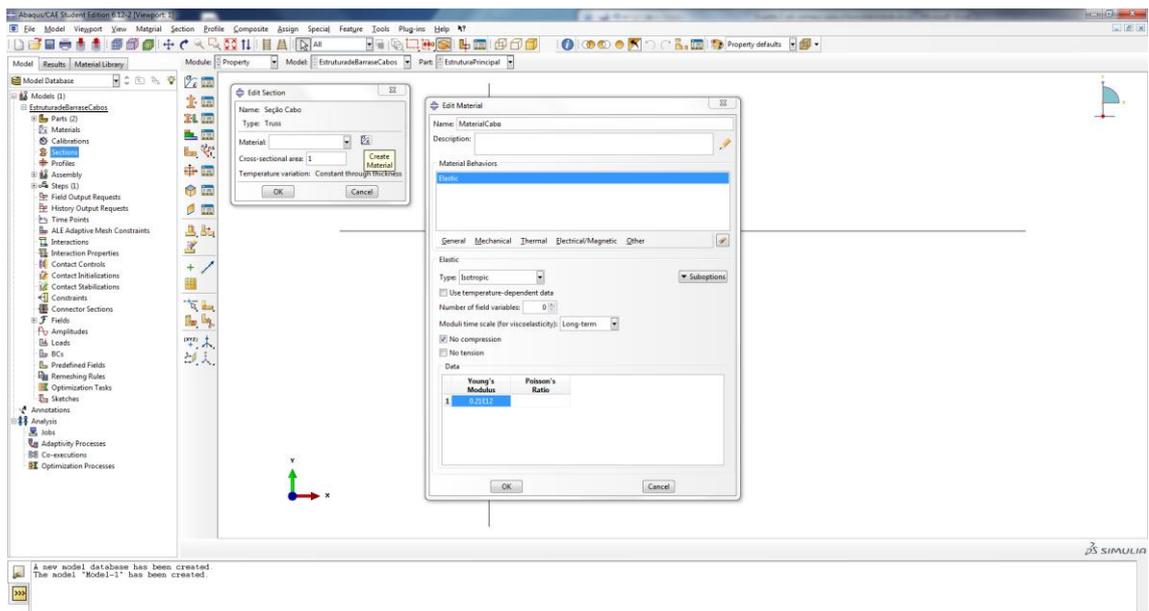
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **dê** duplo clique em **Parts**, no campo **Name** **digite** *EstruturaPrincipal*, e **selecione** as opções: **2D Planar**, **Deformable**, **Wire**. Em **approximate size** **digite** **20**. **Clique** em **Continue...**



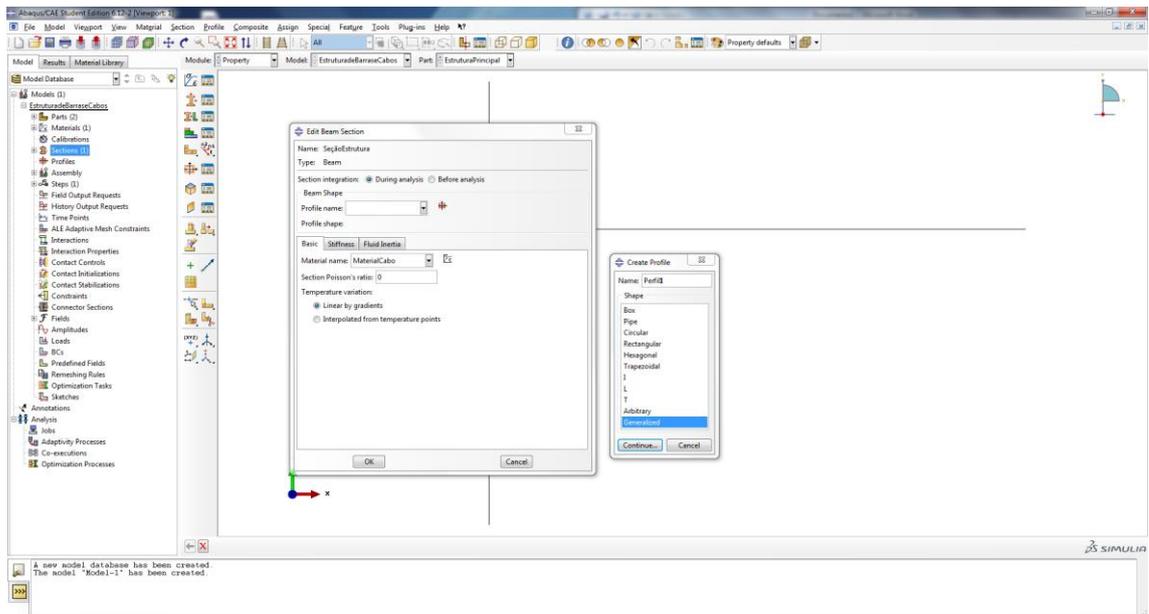
- ✓ **Clique** em **Create Lines: Connected** na caixa de ferramentas e **insira** em ordem as seguintes coordenadas (**tecle** enter entre uma e outra coordenada): **1.5,0 – 1.5,3 – 0,3 – 1.5,3 – 1.5,4.5 – 1.5,3 – 3.45,3 – 5.1,3 – 6.9,3**. **Desative** a função **Create Lines: Connected** e **clique** em **Done**.



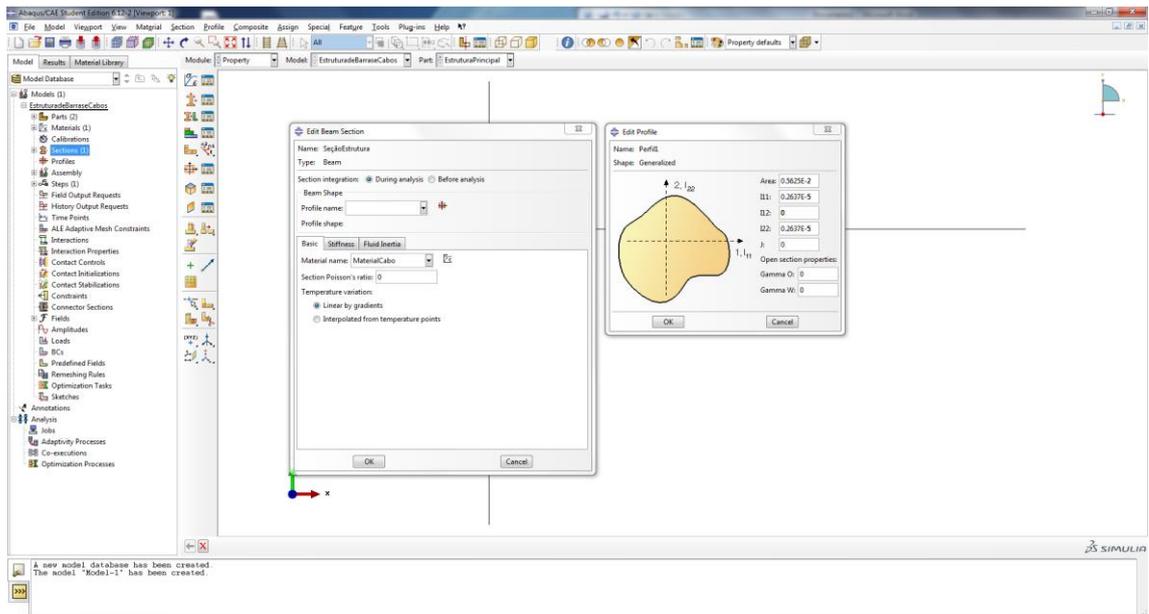
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **dê** duplo clique em **Sections**. No campo **Name** **digite** *SeçãoCabo*, em **Category** **selecione** **Beam**, e em **Type** **selecione** **Truss**. **Clique** em **Continue...** Na janela **Edit Section**, clique em **Create Material**. Na janela **Edit Material**, **escreva** *MaterialCabo* no campo **Name**. **Clique** em **Mechanical>Elasticity>Elastic**. Em **Data**, no campo **Young's Modulus** **digite** *0.21E12*, em **Elastic**, **marque** a opção "no compression" e **clique** **OK**. Em **Cross-sectional area**, **insira** a área de *0.1E-2* e **clique** em **OK**.



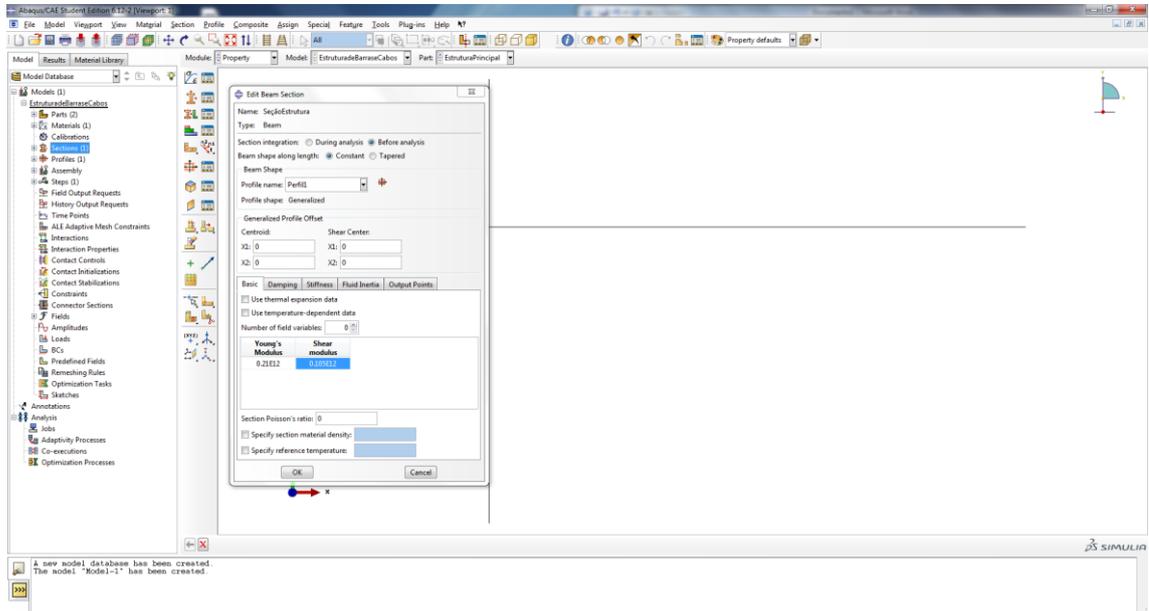
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **dê** duplo clique em **Sections**. No campo **Name** **digite** *SeçãoEstrutura*, em **Category** **selecione** **Beam**, e em **Type** **selecione** **Beam**. **Clique** em **Continue...** Na janela **Edit Beam Section** , ao lado de **Profile name**, **clique** em **Create Beam Profile**. **Selecione** o perfil **Generalized**, **nomeie-o** *Perfil1* e **clique** em **Continue...**



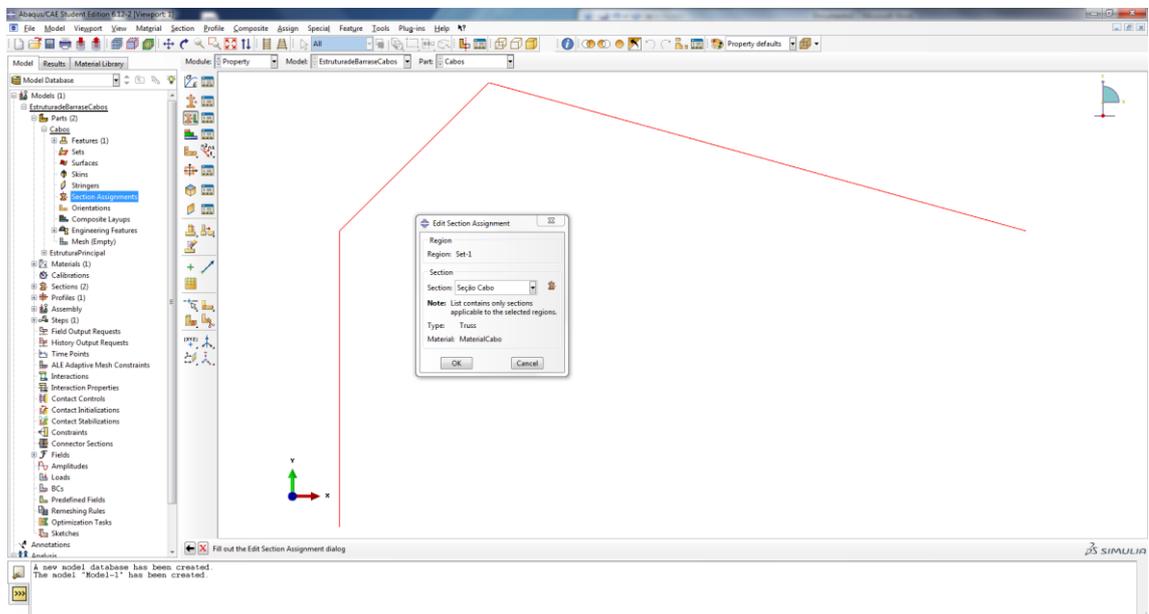
- ✓ Na janela **Edit Profile**, **insira** em area $0.5625E-2$, em I11 $0.2637E-5$, em I12 0 , em I22 $0.2637E-5$. **Clique** em **OK**.



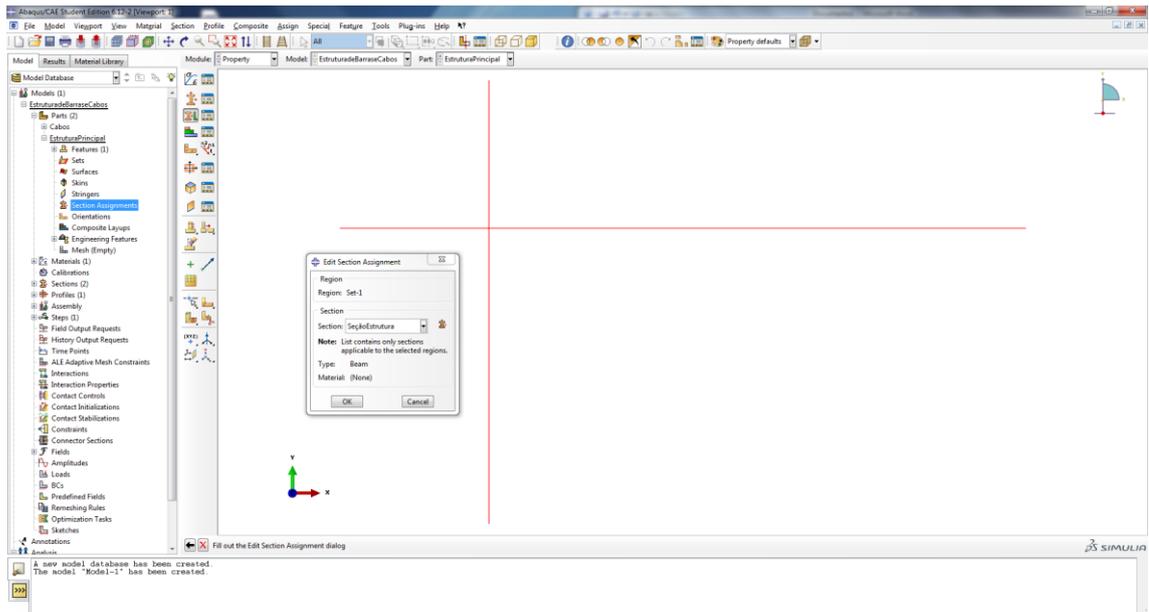
- ✓ Um aviso surgirá. **Clique** em **Dismiss**, e **altere** o campo **Section integration** para **Before analysis**. Em **Young's Modulus**, **digite** $0.21E12$, e em **Shear modulus**, $0.105E12$. **Clique** em **OK**.



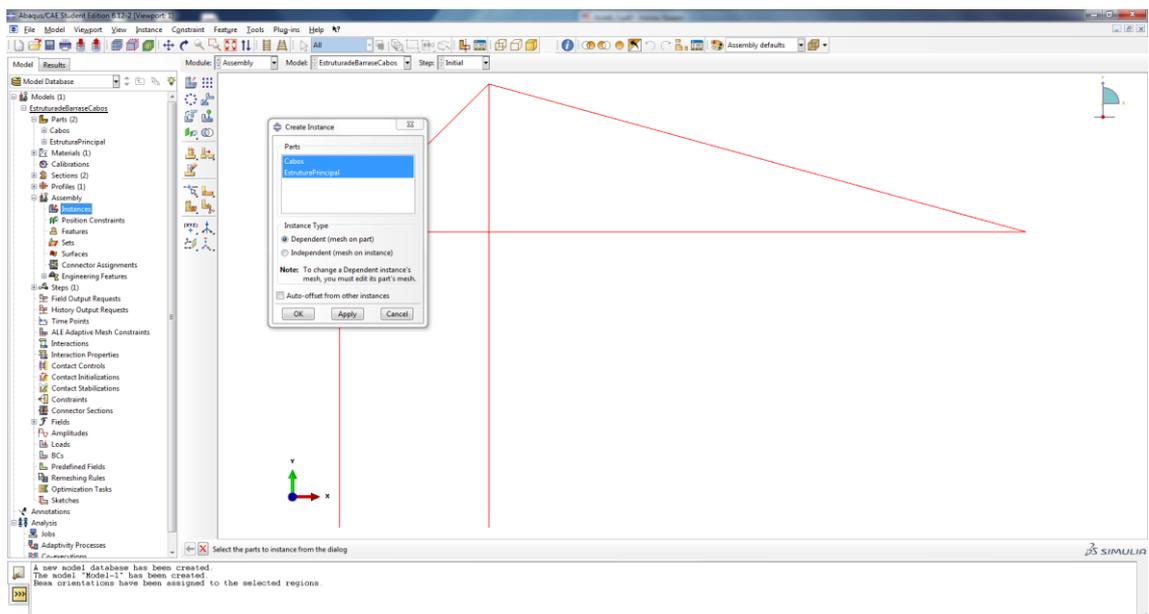
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **abra** **Parts>Cabos** e **dê** duplo clique em **Section Assignments**. **Selecione** o todo o cabo e **clique** em **Done**. **Selecione**, em **Section**, **Seção Cabo** e **clique** em **OK**.



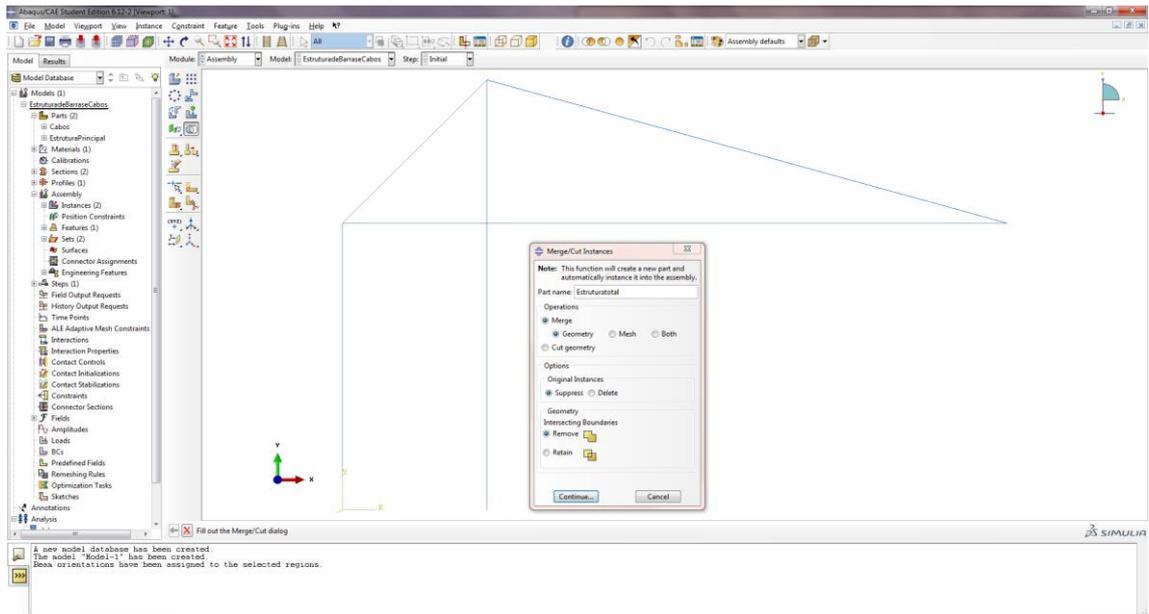
- ✓ **Repita** esse processo para associar à seção **SeçãoEstrutura** na parte **EstruturaPrincipal**, mas agora trocando o nome do set de **Set-1** para **Set-2** ao selecionar a estrutura.



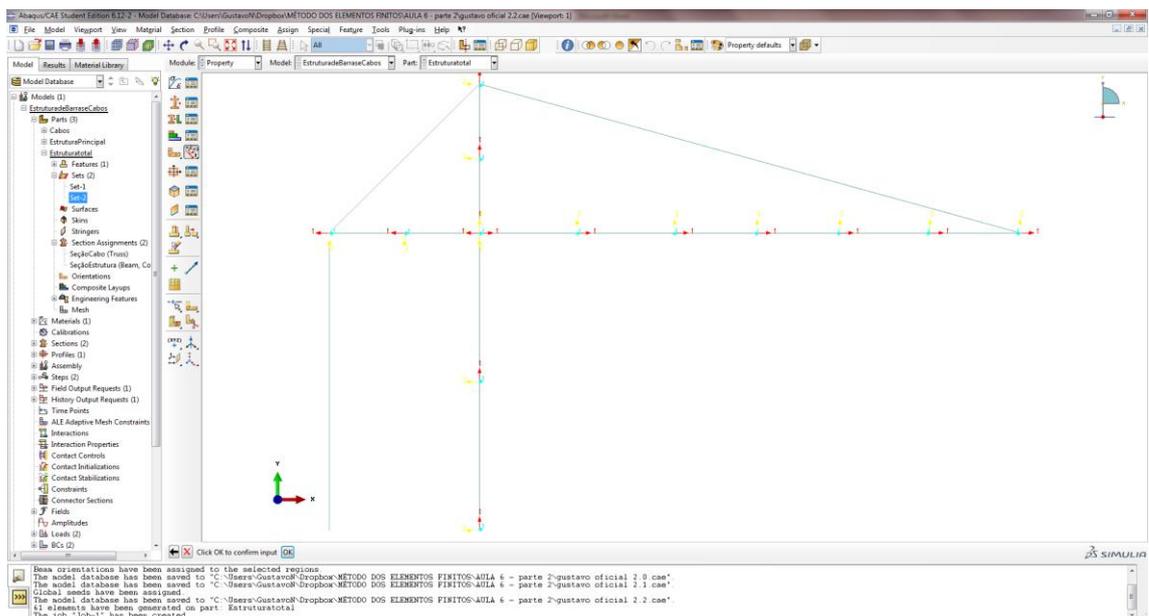
- ✓ No menu Model à esquerda, abra Assembly e dê duplo clique em Instances. Certifique-se que o Instance Type consta em “Dependent (mesh on part)”, selecione ambas as partes e clique em OK.



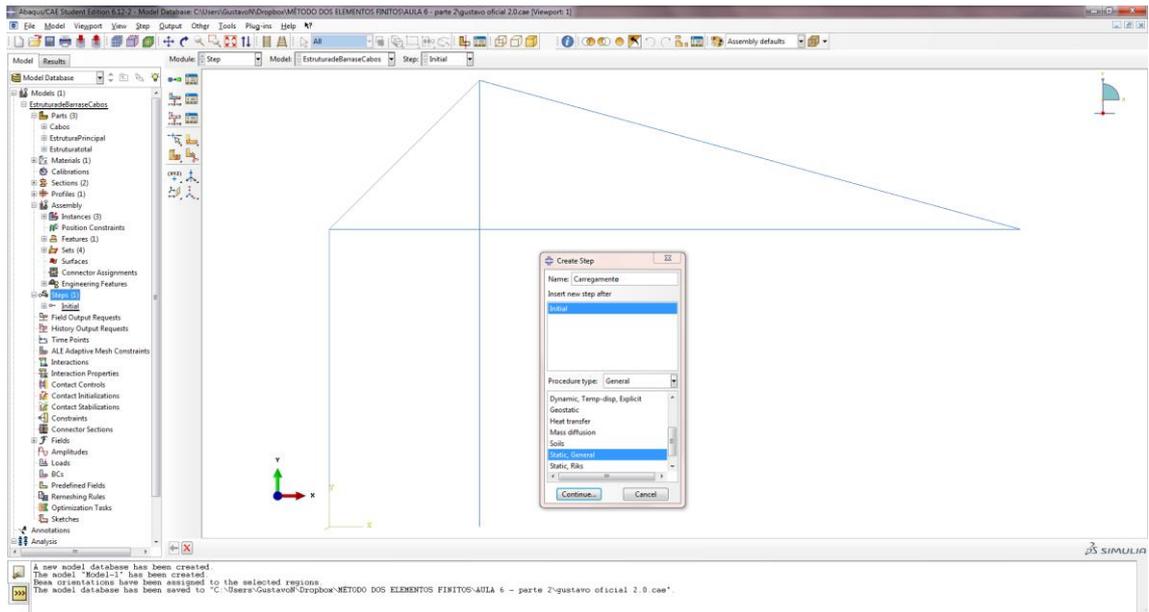
- ✓ Na caixa de ferramentas, clique em Merge/Cut Instances. Em Part name digite Estruturatotal. Aceite os padrões, como mostra a imagem, e clique em Continue... Selecione o todo e clique em Done.



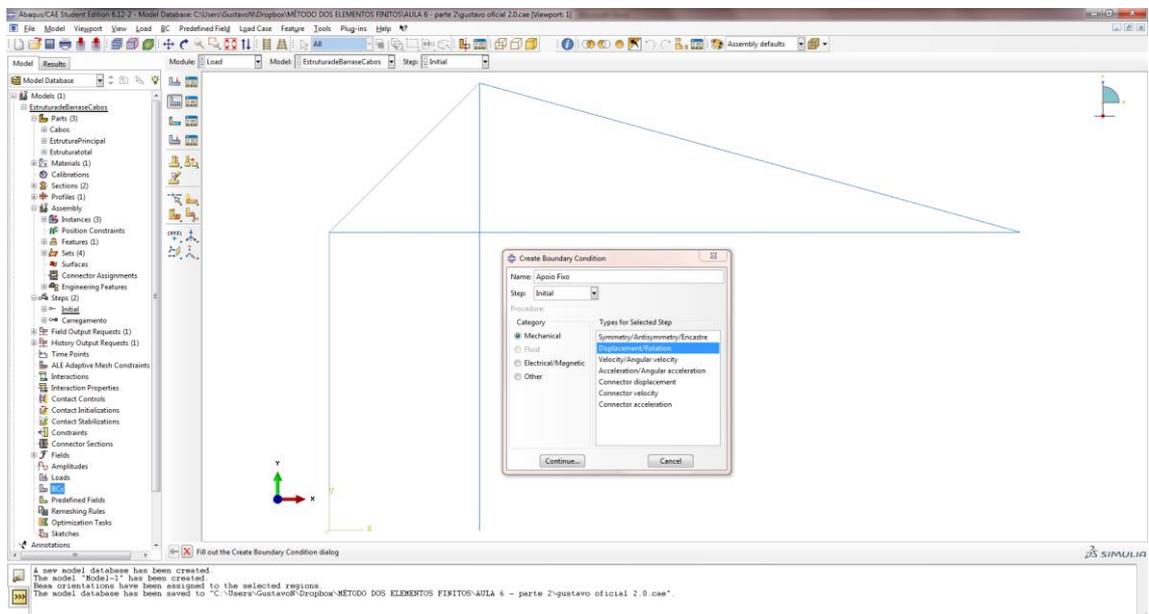
- ✓ Na caixa de ferramentas, **selecione** Assign Beam Orientation. **Clique** em Sets, **selecione** Set-2 e **clique** em Continue... **Tecl**e Enter e **clique** em OK.



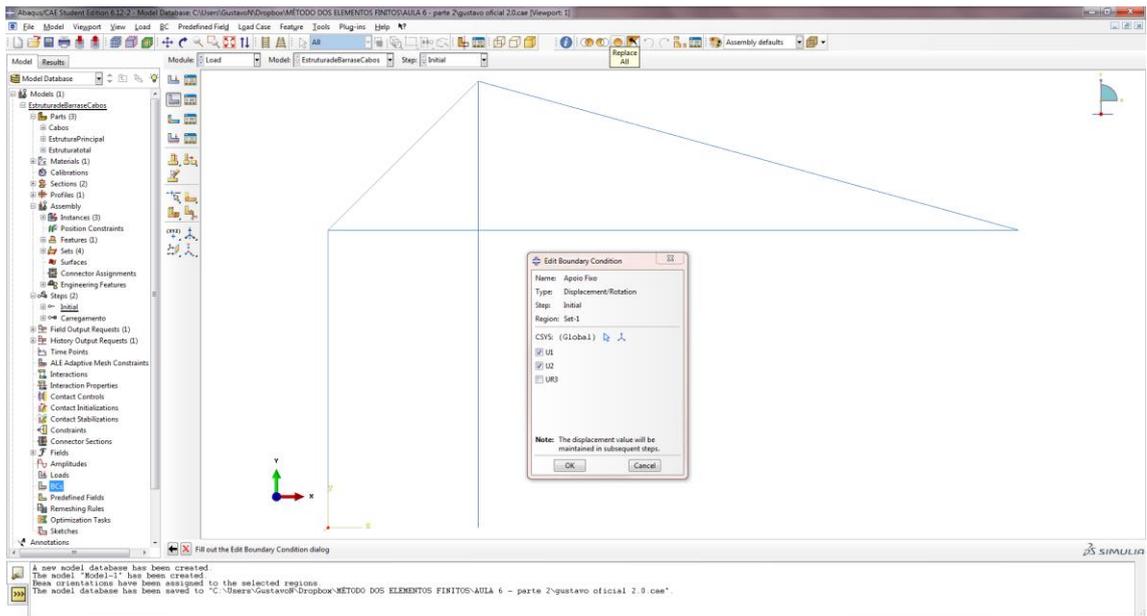
- ✓ No menu **model** à esquerda, **dê** duplo clique em Steps. No campo **Name**, **digite** Carregamento. **Clique** em Continue.... Então **clique** OK na nova janela que se abre.



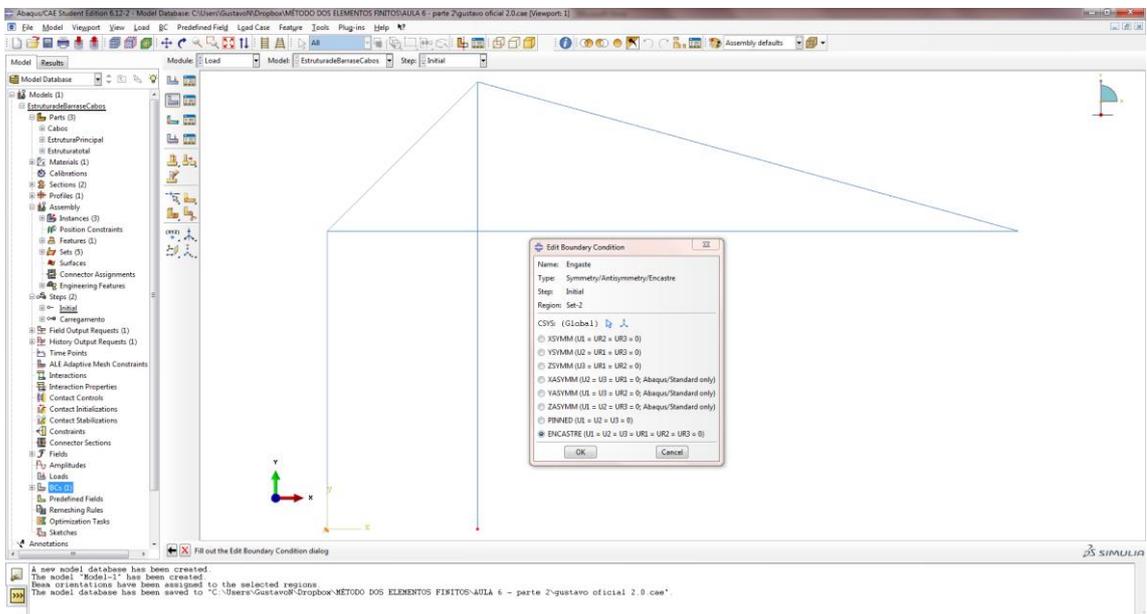
- ✓ No menu model à esquerda, **dê** duplo clique em BCs. Na janela Create Boundary Condition, **altere** o campo Name para Apoio Fixo, Step para Initial e Types for Selected Step para Displacement/Rotation. **Clique** em Continue...



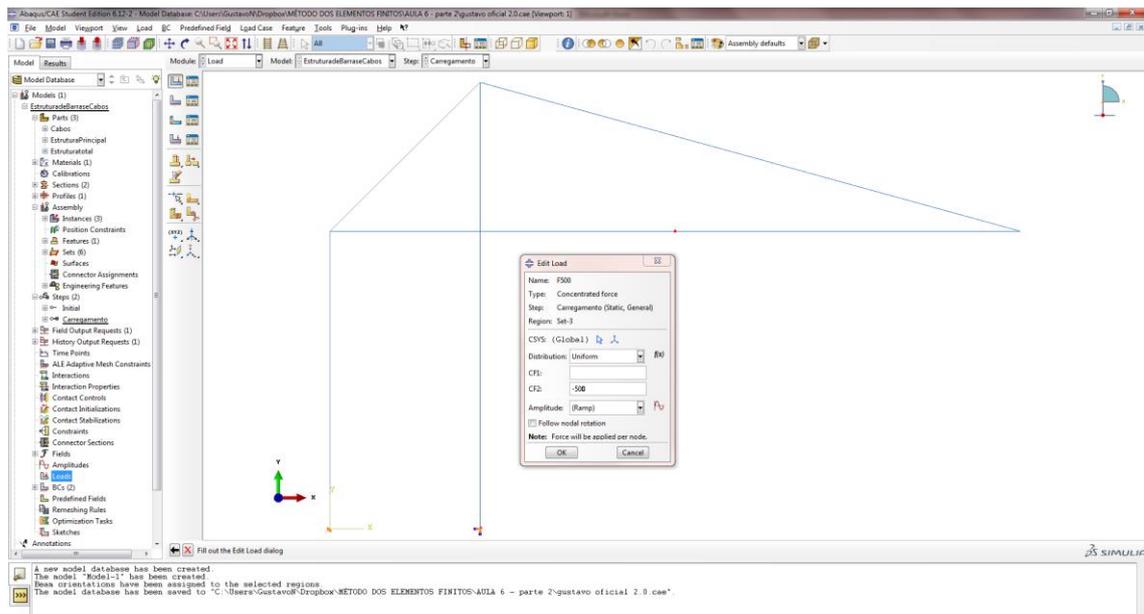
- ✓ **Selecione** a ponta do apoio fixo e **clique** em Done. **Marque** na nova janela U1 e U2. **Clique** em OK.



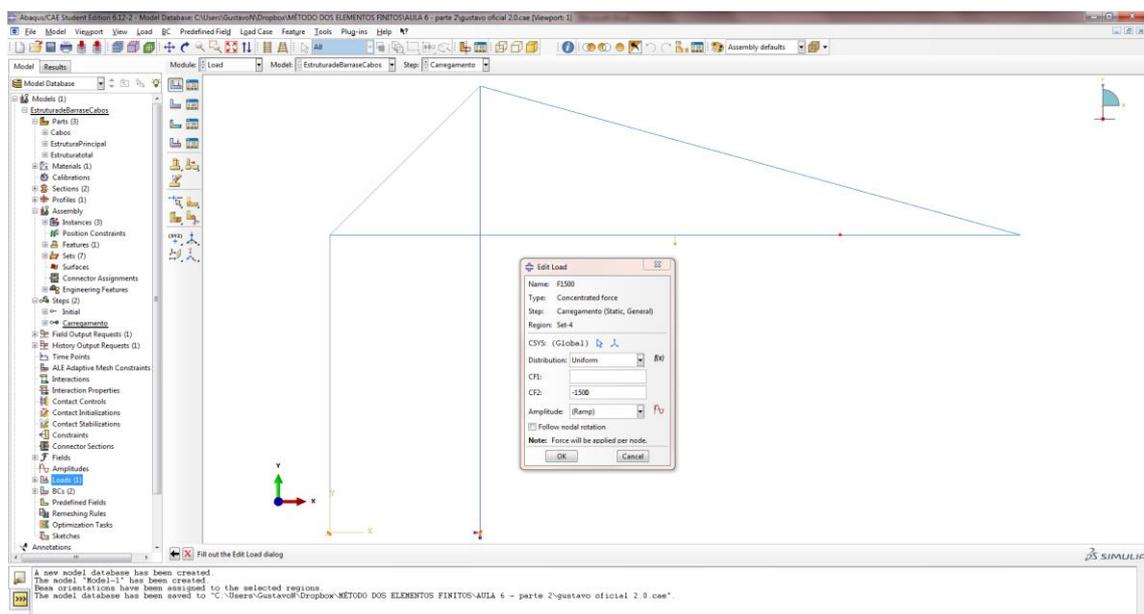
- ✓ **Repita** o procedimento para criar o *Engaste*, marcando “Symetry/antisymmetry/Encastre”, selecionando a ponta do engaste, e “ENCASTRE(U1=U2=U3=UR1=UR2=UR3=0)” em Edit Boundary Condition.



- ✓ No menu model à esquerda, **dê** duplo clique em **Loads**. Na janela Create Load, no campo Name **digite** *F500*, **troque** o Step para *Carregamento* e **clique** em **Continue...**

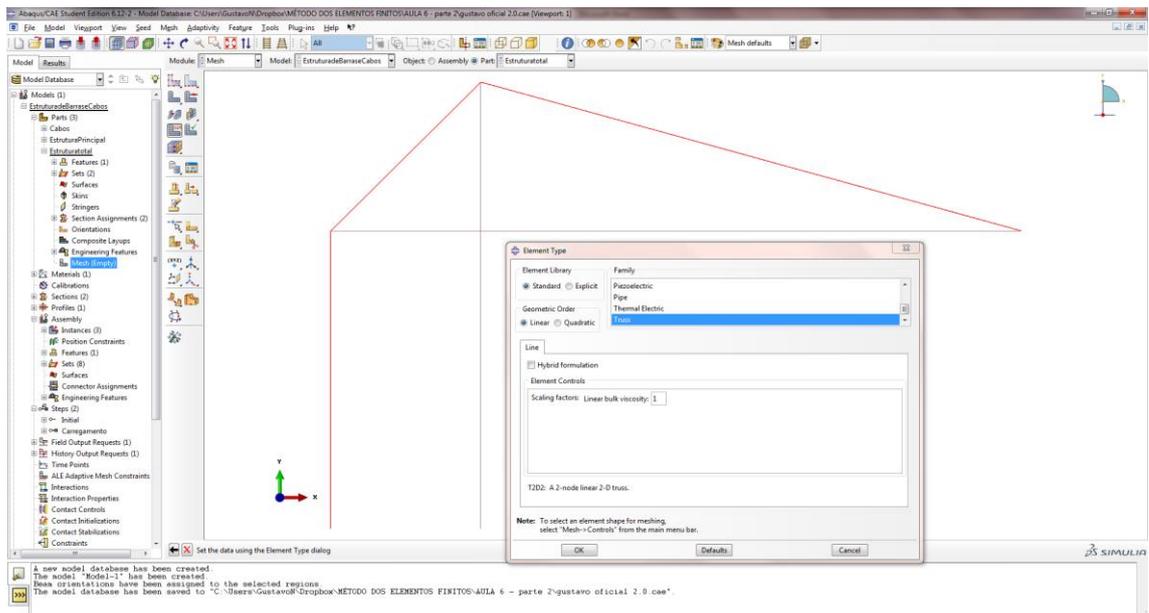


- ✓ **Selecione** o ponto intermediário esquerdo (de coordenada 3.45,3), e **clique** em Done. Na janela Edit Load, no campo CF2 **digite** -500 e **clique** em OK.

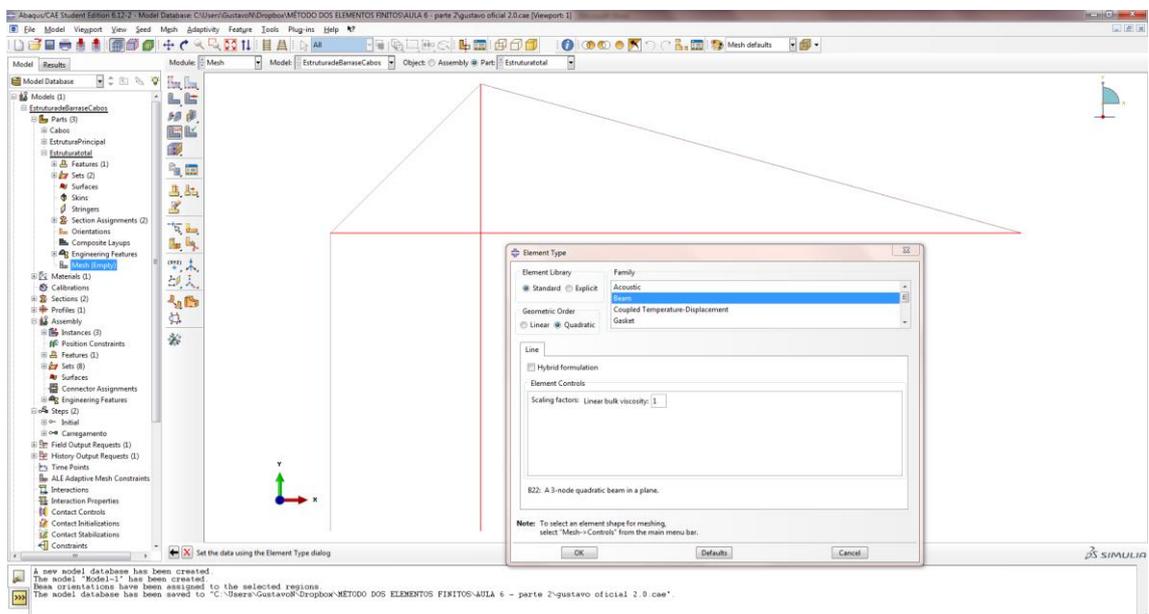


- ✓ **Repita** o procedimento para criar a carga $F1500$, aplicada no ponto intermediário direito (de coordenada 5.1,3), de intensidade -1500 (CF2).
- ✓ No menu model à esquerda, **abra** Parts>Estruturatotal e **dê** dois cliques em Mesh. Na barra de contexto, em Object, **selecione** Part. Na barra do menu principal, **clique** em Mesh>Element Type e **selecione**

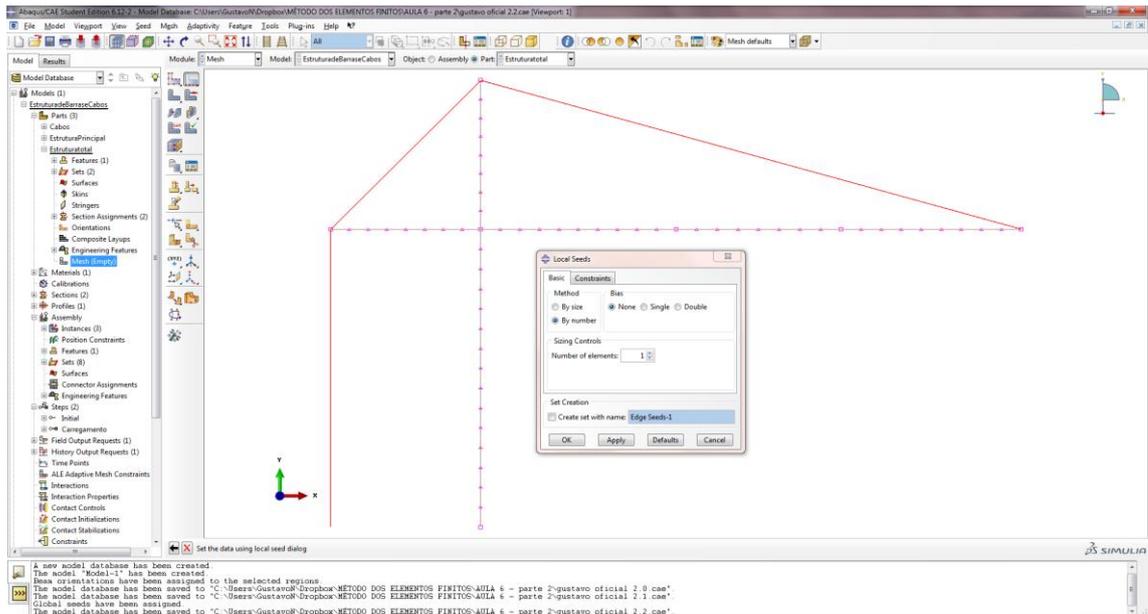
com o mouse toda a região do cabo. Clicando em **Done**, abrirá a janela **Element Type**. Em **Family**, selecione **Truss** e **clique OK**.



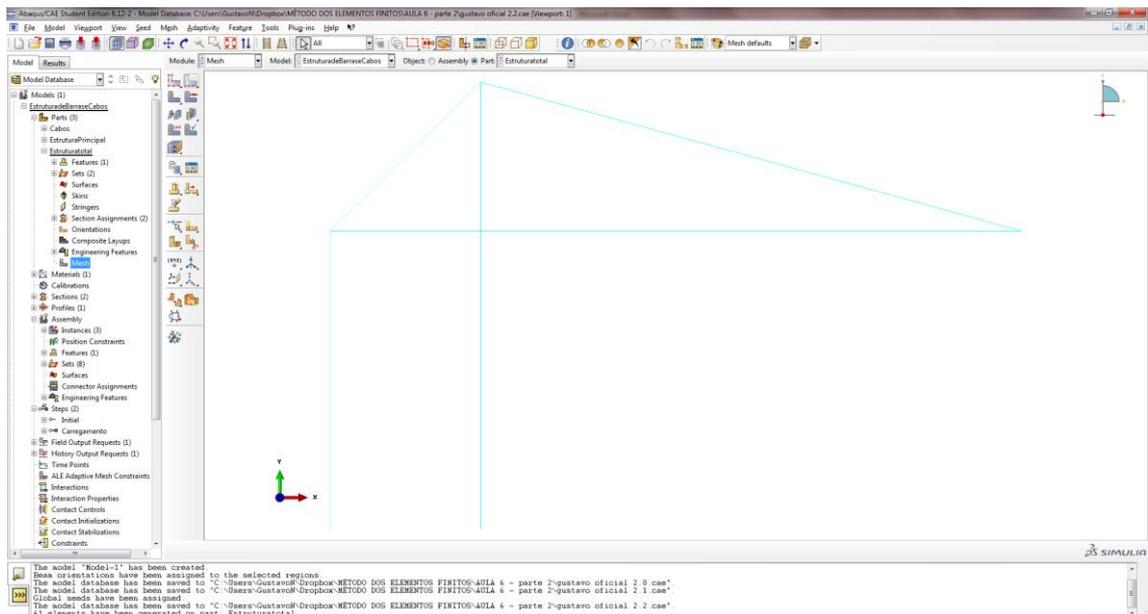
✓ **Selecione** com o mouse todas as barras. Clicando em **Done**, abrirá a janela **Element Type**. Em **Family**, selecione **Beam** e em **Geometric Order**, **selecione Quadratic**. **Clique OK**.



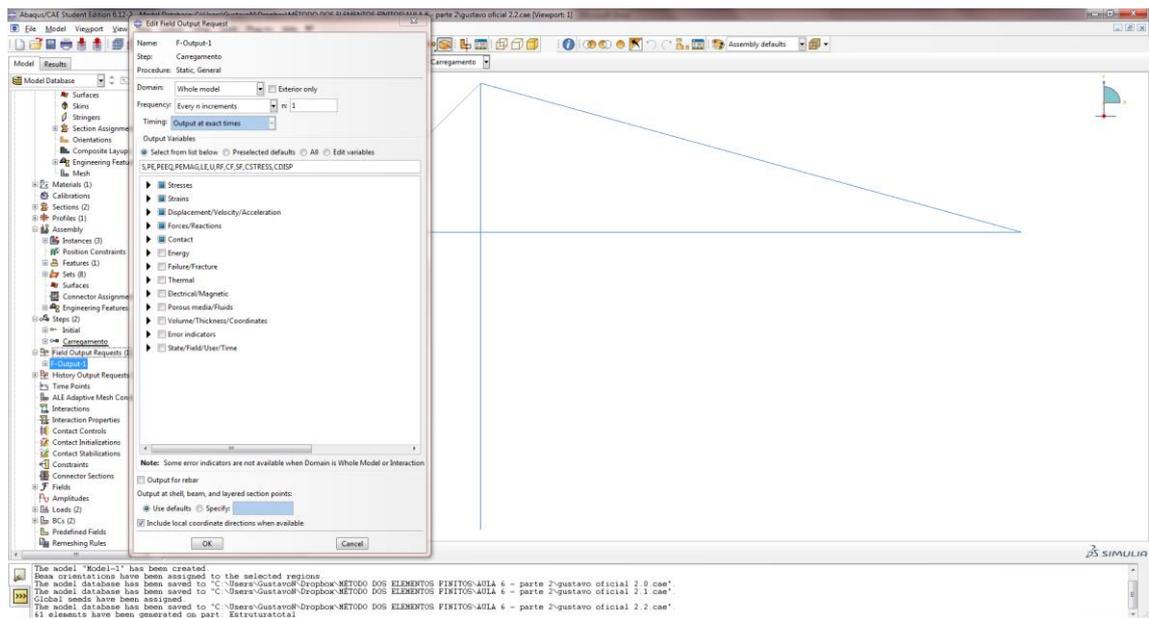
✓ Na barra do menu principal, **clique** em **Seed>Edge** e **selecione** as barras. Em **approximate element size** digite **0.2** . **Clique** em **OK**. **Selecione** os cabos e **clique** em **Done**. **Altere Method** para **By number** e **Number of elements** para **1**.



- ✓ Na barra do menu principal, **clique** em **Mesh>Part**. Aparecerá a pergunta “OK to mesh the part?”, **clique** **Yes**. **Perceba** que o cabo fica na cor azul.



- ✓ No menu model à esquerda, **abra** **Field Output Requests**. **Clique** com o botão direito do mouse em **F-Output-1**, e **clique** em **Edit...** Mantenha selecionadas as variáveis padrões, acrescentando **SF: Sections forces and moments** em **Forces/Reactions**

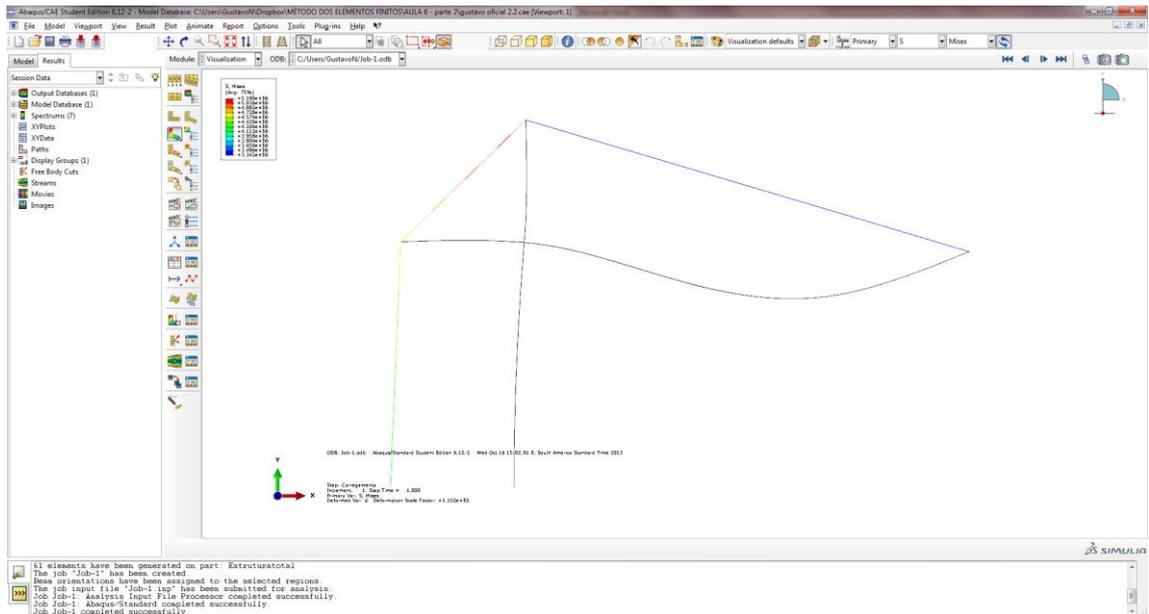


2.3. PROCESSAMENTO

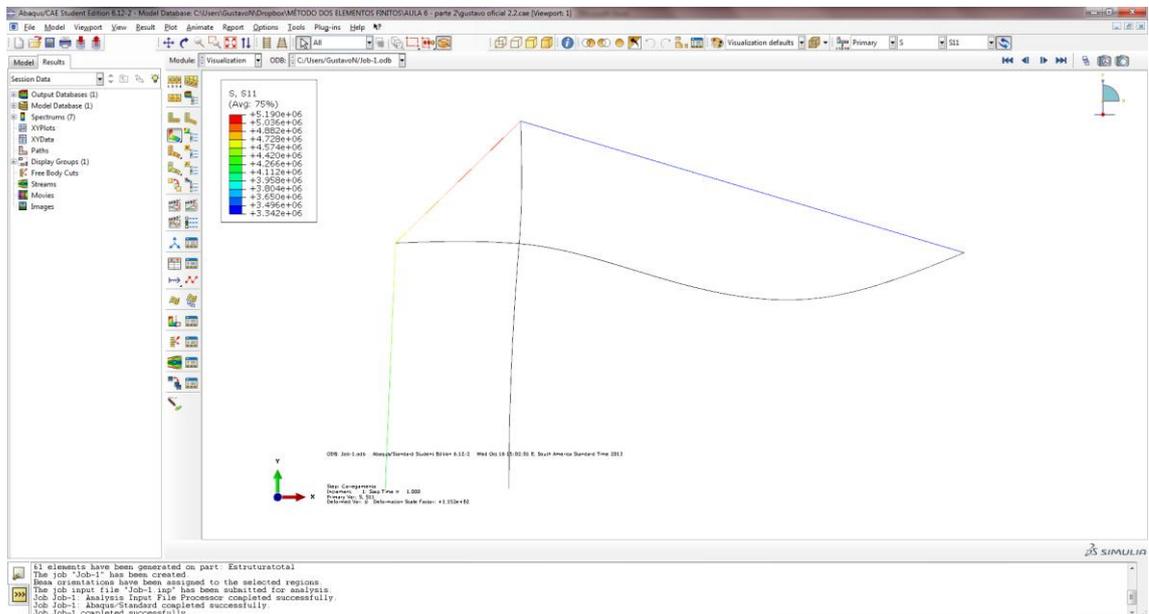
- ✓ No menu **model** à esquerda, **duplo clique** em **Jobs**. Na janela **Create Job**, apenas **clique** em **Continue...** Na janela **Edit Job**, **clique** em **OK**. **Abra Jobs** e **clique** com o botão direito em **Job-1**. **Clique** em **Submit**. Se aparecer uma janela dizendo “Job files already exist for Job-1. OK to overwrite?”, **clique** **OK**. **Aguarde** o processamento dos dados. Estará concluído quando aparecer “(Completed)” ao lado de **Job-1** no menu **model** à esquerda.

2.4. PÓS-PROCESSAMENTO

- ✓ No menu **model** à esquerda, **clique** com o botão direito em **Job-1(Completed)**>**Results**. A tela de análise de dados se abrirá. Na caixa de ferramentas, **clique** em **Plot Contours on Deformed Shape**.



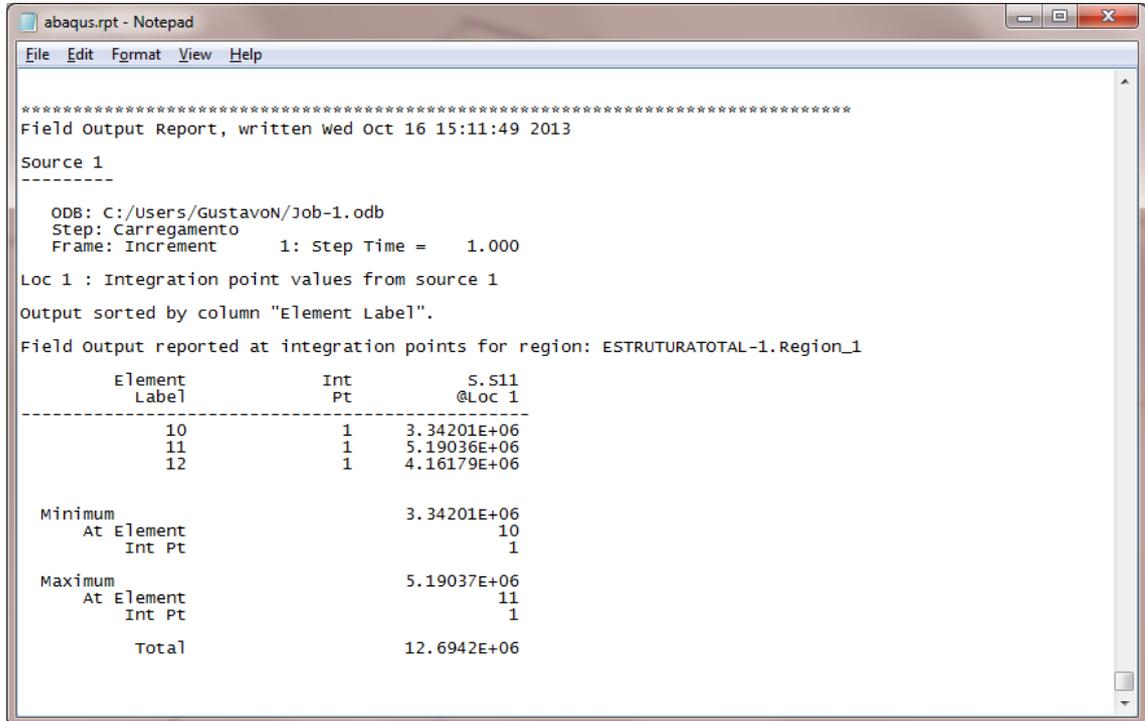
- ✓ Na barra de ferramentas no canto superior à direita, **selecione S11** onde, por padrão, estava selecionado Mises. Na barra de menu principal, **clique** em Viewport>Viewport Annotation Options.... Na janela aberta, **selecione** a aba Legend. **Clique** em Set Font. Na nova janela, **altere** Size para 14. **Clique** OK nas duas janelas abertas.



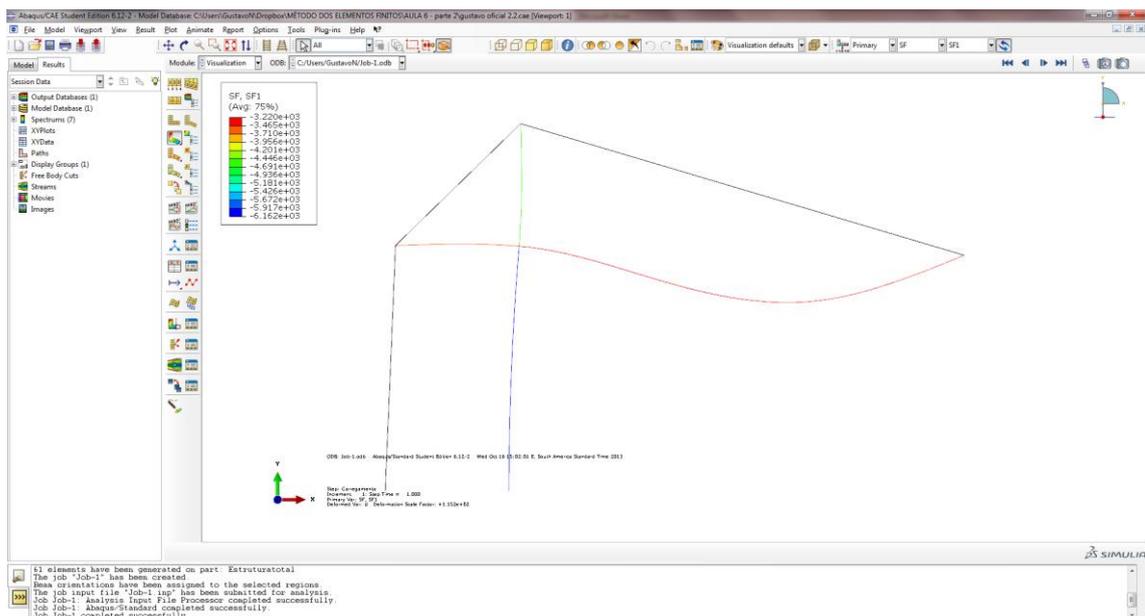
- ✓ Na barra de menu principal, **clique** em Report>Field Output. Na janela Report Field Output, **clique** em S: Stress components>S11 e **clique** em OK. A mensagem aparecerá: "The field output report was appended

to file "abaqus.rpt". O arquivo **abaqus.rpt** pode ser encontrado em C:\Users\Nome do Usuário\abaqus.rpt.

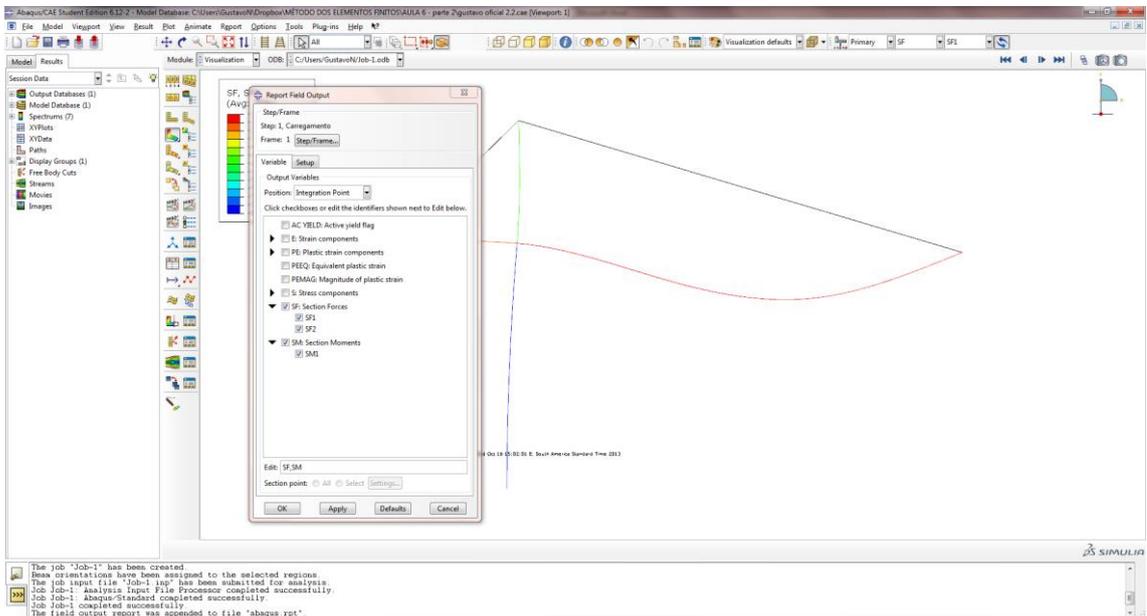
✓ O arquivo listará os esforços nos cabos.



✓ Para analisar os esforços nas barras, selecione na barra de contexto SF (SF1: esforço axial. SF2: esforço cortante). Para analisar os momentos fletores, selecione na barra de contexto SM>SM1.



- ✓ Na barra de menu principal, **clique** em Report>Field Output. Na janela Report Field Output, **clique** em SF: Section Forces e SM: Section Moments .**Clique** em OK



- ✓ O arquivo listará os esforços na viga.

Element Label	Int Pt	SF, SF1	SF, SF2	SM, SM1	SM, SM2
1	1	-3.22008E+03	894.468	-1.97234E+03	834.384
2	2	-3.22008E+03	894.468	-1.46895E+03	-857.089
3	3	-3.22008E+03	894.468	-1.29006E+03	-954.195
4	4	-3.22008E+03	894.468	-1.24431E+03	-1.04398E+03
5	5	-3.22008E+03	894.468	-1.11117E+03	-1.15887E+03
6	6	-3.22008E+03	894.468	-952.272	-1.26176E+03
7	7	-3.22008E+03	894.468	-856.603	-1.38665E+03
8	8	-3.22008E+03	894.468	-753.379	-1.51154E+03
9	9	-3.22008E+03	894.468	-641.089	-1.63643E+03
10	10	-3.22008E+03	894.468	-528.819	-1.76132E+03
11	11	-3.22008E+03	894.468	-416.549	-1.88621E+03
12	12	-3.22008E+03	894.468	-304.279	-2.01110E+03
13	13	-3.22008E+03	894.468	-192.009	-2.13599E+03
14	14	-3.22008E+03	894.468	-79.739	-2.26088E+03
15	15	-3.22008E+03	894.468	132.531	-2.38577E+03
16	16	-3.22008E+03	894.468	244.821	-2.51066E+03
17	17	-3.22008E+03	894.468	357.111	-2.63555E+03
18	18	-3.22008E+03	894.468	469.401	-2.76044E+03
19	19	-3.22008E+03	894.468	581.691	-2.88533E+03
20	20	-3.22008E+03	894.468	693.981	-3.01022E+03
21	21	-3.22008E+03	894.468	806.271	-3.13511E+03
22	22	-3.22008E+03	894.468	918.561	-3.26000E+03
23	23	-3.22008E+03	894.468	1030.851	-3.38489E+03
24	24	-3.22008E+03	894.468	1143.141	-3.50978E+03
25	25	-3.22008E+03	894.468	1255.431	-3.63467E+03
26	26	-3.22008E+03	894.468	1367.721	-3.75956E+03
27	27	-3.22008E+03	894.468	1480.011	-3.88445E+03
28	28	-3.22008E+03	894.468	1592.301	-4.00934E+03
29	29	-3.22008E+03	894.468	1704.591	-4.13423E+03
30	30	-3.22008E+03	894.468	1816.881	-4.25912E+03
31	31	-3.22008E+03	894.468	1929.171	-4.38401E+03
32	32	-3.22008E+03	894.468	2041.461	-4.50890E+03
33	33	-3.22008E+03	894.468	2153.751	-4.63379E+03
34	34	-3.22008E+03	894.468	2266.041	-4.75868E+03
35	35	-3.22008E+03	894.468	2378.331	-4.88357E+03
36	36	-3.22008E+03	894.468	2490.621	-5.00846E+03
37	37	-3.22008E+03	894.468	2602.911	-5.13335E+03
38	38	-3.22008E+03	894.468	2715.201	-5.25824E+03
39	39	-3.22008E+03	894.468	2827.491	-5.38313E+03
40	40	-3.22008E+03	894.468	2939.781	-5.50802E+03
41	41	-3.22008E+03	894.468	3052.071	-5.63291E+03
42	42	-3.22008E+03	894.468	3164.361	-5.75780E+03
43	43	-3.22008E+03	894.468	3276.651	-5.88269E+03
44	44	-3.22008E+03	894.468	3388.941	-6.00758E+03
45	45	-3.22008E+03	894.468	3501.231	-6.13247E+03
46	46	-3.22008E+03	894.468	3613.521	-6.25736E+03
47	47	-3.22008E+03	894.468	3725.811	-6.38225E+03
48	48	-3.22008E+03	894.468	3838.101	-6.50714E+03
49	49	-3.22008E+03	894.468	3950.391	-6.63203E+03
50	50	-3.22008E+03	894.468	4062.681	-6.75692E+03
51	51	-3.22008E+03	894.468	4174.971	-6.88181E+03
52	52	-3.22008E+03	894.468	4287.261	-7.00670E+03
53	53	-3.22008E+03	894.468	4399.551	-7.13159E+03
54	54	-3.22008E+03	894.468	4511.841	-7.25648E+03
55	55	-3.22008E+03	894.468	4624.131	-7.38137E+03
56	56	-3.22008E+03	894.468	4736.421	-7.50626E+03
57	57	-3.22008E+03	894.468	4848.711	-7.63115E+03
58	58	-3.22008E+03	894.468	4961.001	-7.75604E+03
59	59	-3.22008E+03	894.468	5073.291	-7.88093E+03
60	60	-3.22008E+03	894.468	5185.581	-8.00582E+03
61	61	-3.22008E+03	894.468	5297.871	-8.13071E+03
62	62	-3.22008E+03	894.468	5410.161	-8.25560E+03
63	63	-3.22008E+03	894.468	5522.451	-8.38049E+03
64	64	-3.22008E+03	894.468	5634.741	-8.50538E+03
65	65	-3.22008E+03	894.468	5747.031	-8.63027E+03
66	66	-3.22008E+03	894.468	5859.321	-8.75516E+03
67	67	-3.22008E+03	894.468	5971.611	-8.88005E+03
68	68	-3.22008E+03	894.468	6083.901	-9.00494E+03
69	69	-3.22008E+03	894.468	6196.191	-9.12983E+03
70	70	-3.22008E+03	894.468	6308.481	-9.25472E+03
71	71	-3.22008E+03	894.468	6420.771	-9.37961E+03
72	72	-3.22008E+03	894.468	6533.061	-9.50450E+03
73	73	-3.22008E+03	894.468	6645.351	-9.62939E+03
74	74	-3.22008E+03	894.468	6757.641	-9.75428E+03
75	75	-3.22008E+03	894.468	6869.931	-9.87917E+03
76	76	-3.22008E+03	894.468	6982.221	-10.00406E+03
77	77	-3.22008E+03	894.468	7094.511	-10.12895E+03
78	78	-3.22008E+03	894.468	7206.801	-10.25384E+03
79	79	-3.22008E+03	894.468	7319.091	-10.37873E+03
80	80	-3.22008E+03	894.468	7431.381	-10.50362E+03
81	81	-3.22008E+03	894.468	7543.671	-10.62851E+03
82	82	-3.22008E+03	894.468	7655.961	-10.75340E+03
83	83	-3.22008E+03	894.468	7768.251	-10.87829E+03
84	84	-3.22008E+03	894.468	7880.541	-11.00318E+03
85	85	-3.22008E+03	894.468	7992.831	-11.12807E+03
86	86	-3.22008E+03	894.468	8105.121	-11.25296E+03
87	87	-3.22008E+03	894.468	8217.411	-11.37785E+03
88	88	-3.22008E+03	894.468	8329.701	-11.50274E+03
89	89	-3.22008E+03	894.468	8441.991	-11.62763E+03
90	90	-3.22008E+03	894.468	8554.281	-11.75252E+03
91	91	-3.22008E+03	894.468	8666.571	-11.87741E+03
92	92	-3.22008E+03	894.468	8778.861	-12.00230E+03
93	93	-3.22008E+03	894.468	8891.151	-12.12719E+03
94	94	-3.22008E+03	894.468	9003.441	-12.25208E+03
95	95	-3.22008E+03	894.468	9115.731	-12.37697E+03
96	96	-3.22008E+03	894.468	9228.021	-12.50186E+03
97	97	-3.22008E+03	894.468	9340.311	-12.62675E+03
98	98	-3.22008E+03	894.468	9452.601	-12.75164E+03
99	99	-3.22008E+03	894.468	9564.891	-12.87653E+03
100	100	-3.22008E+03	894.468	9677.181	-13.00142E+03
101	101	-3.22008E+03	894.468	9789.471	-13.12631E+03
102	102	-3.22008E+03	894.468	9901.761	-13.25120E+03
103	103	-3.22008E+03	894.468	10014.051	-13.37609E+03
104	104	-3.22008E+03	894.468	10126.341	-13.50098E+03
105	105	-3.22008E+03	894.468	10238.631	-13.62587E+03
106	106	-3.22008E+03	894.468	10350.921	-13.75076E+03
107	107	-3.22008E+03	894.468	10463.211	-13.87565E+03
108	108	-3.22008E+03	894.468	10575.501	-14.00054E+03
109	109	-3.22008E+03	894.468	10687.791	-14.12543E+03
110	110	-3.22008E+03	894.468	10800.081	-14.25032E+03
111	111	-3.22008E+03	894.468	10912.371	-14.37521E+03
112	112	-3.22008E+03	894.468	11024.661	-14.50010E+03
113	113	-3.22008E+03	894.468	11136.951	-14.62499E+03
114	114	-3.22008E+03	894.468	11249.241	-14.74988E+03
115	115	-3.22008E+03	894.468	11361.531	-14.87477E+03
116	116	-3.22008E+03	894.468	11473.821	-14.99966E+03
117	117	-3.22008E+03	894.468	11586.111	-15.12455E+03
118	118	-3.22008E+03	894.468	11698.401	-15.24944E+03
119	119	-3.22008E+03	894.468	11810.691	-15.37433E+03
120	120	-3.22008E+03	894.468	11922.981	-15.49922E+03
121	121	-3.22008E+03	894.468	12035.271	-15.62411E+03
122	122	-3.22008E+03	894.468	12147.561	-15.74900E+03
123	123	-3.22008E+03	894.468	12259.851	-15.87389E+03
124	124	-3.22008E+03	894.468	12372.141	-15.99878E+03
125	125	-3.22008E+03	894.468	12484.431	-16.12367E+03
126	126	-3.22008E+03	894.468	12596.721	-16.24856E+03
127	127	-3.22008E+03	894.468	12709.011	-16.37345E+03
128	128	-3.22008E+03	894.468	12821.301	-16.49834E+03
129	129	-3.22008E+03	894.468	12933.591	-16.62323E+03
130	130	-3.22008E+03	894.468	13045.881	-16.74812E+03
131	131	-3.22008E+03	894.468	13158.171	-16.87301E+03
132	132	-3.22008E+03	894.468	13270.461	-16.99790E+03
133	133	-3.22008E+03	894.468	13382.751	-17.12279E+03
134	134	-3.22008E+03	894.468	13495.041	-17.24768E+03
135	135	-3.22008E+03	894.468	13607.331	-17.37257E+03
136	136	-3.22008E+03	894.468	13719.621	-17.49746E+03
137	137	-3.22008E+03	894.468	13831.911	-17.62235E+03
138	138	-3.22008E+03	894.468	13944.201	-17.74724E+03
139	139	-3.22008E+03	894.468	14056.491	-17.87213E+03
140	140	-3.22008E+03	894.468	14168.781	-17.99702E+03
141	141	-3.22008E+03			

- ✓ O arquivo listará as deformações na estrutura.

Field output Report, written wed oct 16 15:19:20 2013

Source 1

ODB: C:\Users\Gustavon\Job-1.odb
 Step: Carregamento
 Frame: Increment 1: Step Time = 1.000

Loc 1 : Nodal values from source 1
 Output sorted by column "Node Label".

Field output reported at nodes for part: ESTRUTURATOTAL-1

Node Label	U.Magnitude @Loc 1	U.U1 @Loc 1	U.U2 @Loc 1
1	5.92758E-03	1.06534E-03	-5.83108E-03
2	1.44372E-03	1.06044E-03	-861.634E-06
3	1.23505E-03	1.23487E-03	-21.4453E-06
4	1.08435E-03	1.07982E-03	39.4542E-06
5	0	0	4.16179E-03
6	4.38632E-03	1.06944E-03	-4.2339E-03
7	1.07527E-03	1.07516E-03	-15.6496E-06
8	0	0	-5.18179E-03
9	6.46838E-03	1.06498E-03	-5.18179E-03
10	5.34311E-03	1.06423E-03	-5.23605E-03
11	6.92948E-03	1.06718E-03	-4.96636E-03
12	4.46932E-03	1.06316E-03	-4.27922E-03
13	1.84716E-03	1.06326E-03	-2.69744E-03
14	3.24282E-03	1.06207E-03	-3.06396E-03
15	4.65566E-03	1.06538E-03	-2.39172E-03
16	1.99852E-03	1.06098E-03	-1.69364E-03
17	6.65566E-03	1.06538E-03	-4.71598E-03
18	5.23191E-03	1.06877E-03	-5.12160E-03
19	5.84595E-03	1.06538E-03	-5.46012E-03
20	5.82358E-03	1.06759E-03	-5.72488E-03
21	5.99002E-03	1.06703E-03	-5.80137E-03
22	6.08120E-03	1.06647E-03	-5.86693E-03
23	6.20320E-03	1.06529E-03	-5.90941E-03
24	1.18899E-03	1.18887E-03	-16.3733E-06
25	1.30928E-03	1.30916E-03	-17.0981E-06
26	1.30928E-03	1.30916E-03	-17.8226E-06
27	1.32857E-03	1.32844E-03	-18.5472E-06
28	1.32844E-03	1.32730E-03	-19.3717E-06
29	1.30224E-03	1.30208E-03	-19.9962E-06
30	1.27132E-03	1.27115E-03	-20.7208E-06
31	6.82044E-06	6.77846E-06	-1.08177E-06
32	10.2774E-06	10.1139E-06	-2.08613E-06
33	43.1200E-06	43.0463E-06	-3.12986E-06
34	6.36848E-06	6.3499E-06	-1.27071E-06
35	119.576E-06	119.462E-06	-5.21633E-06
36	172.339E-06	172.224E-06	-6.23966E-06
37	234.239E-06	234.145E-06	-7.10287E-06
38	305.936E-06	305.872E-06	-8.04137E-06
39	387.170E-06	387.056E-06	-9.18940E-06
40	477.901E-06	477.724E-06	-10.4372E-06
41	578.309E-06	578.194E-06	-11.4793E-06
42	688.234E-06	688.106E-06	-12.3119E-06
43	807.676E-06	807.582E-06	-13.3623E-06
44	936.695E-06	936.581E-06	-14.4057E-06
45	1.08003E-03	1.07574E-03	96.1554E-06
46	1.08003E-03	1.07520E-03	166.992E-06
47	1.09582E-03	1.07690E-03	202.717E-06
48	1.09582E-03	1.07746E-03	209.170E-06
49	1.09507E-03	1.07807E-03	192.231E-06
50	1.09002E-03	1.07868E-03	157.206E-06
51	1.08498E-03	1.07923E-03	111.516E-06
52	1.08424E-03	1.07946E-03	-206.337E-06
53	1.17990E-03	1.07409E-03	-488.342E-06
54	1.18734E-03	1.07336E-03	-486.802E-06
55	1.66027E-03	1.07303E-03	-1.26693E-03

Minimum At Node 0, -0, -5.99016E-03
 Maximum At Node 6.08431E-03, 1.32671E-03, 209.24E-06
 Total 256.074E-03, 106.573E-03, -192.309E-03

- ✓ Na barra do menu principal, clique em Report Field Output. Na janela Report Field Output, desmarque U:Spacial Displacement e então marque RF: Reaction force e clique OK.
- ✓ O arquivo listará as reações de apoio.

Field output Report, written Fri Oct 18 16:25:57 2013

Source 1

ODB: C:\Users\Gustavon\Job-1.odb
 Step: Carregamento
 Frame: Increment 1: Step Time = 1.000

Loc 1 : Nodal values from source 1
 Output sorted by column "Node Label".

Field output reported at nodes for part: ESTRUTURATOTAL-1

Node Label	RF.Magnitude @Loc 1	RF.RF1 @Loc 1	RF.RF2 @Loc 1	RF.RF3 @Loc 1	RM3 @Loc 1
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.	0.	0.
5	4.16179E+03	-0.	-4.16179E+03	0.	0.
6	0.	0.	0.	0.	0.
7	6.16179E+03	20.3920E-09	6.16179E+03	132.309	0.
8	0.	0.	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.	0.	0.
16	0.	0.	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.	0.	0.
19	0.	0.	0.	0.	0.
20	0.	0.	0.	0.	0.
21	0.	0.	0.	0.	0.
22	0.	0.	0.	0.	0.
23	0.	0.	0.	0.	0.

- ✓ Na barra do menu principal, **clique** em **File>Save As....** **Dê** um nome ao arquivo e **clique** em **OK** (É possível também salvar o arquivo com os resultados já calculados - **job-1.odt**).