

ANÁLISE DINÂMICA DE TRELIÇAS USANDO O ABAQUS 6.12 STUDENT EDITION

1. INTRODUÇÃO

Este material tem como objetivo apresentar exemplos e discutir resultados de análises dinâmicas de algumas estruturas de barras utilizando o Método dos Elementos Finitos através da versão educacional do software Abaqus/CAE 6.12

1.1. ANÁLISE MODAL DE TRELIÇA PLANA:

O exemplo apresentado a seguir visa o estudo das características dinâmicas de uma treliça plana. Estas características são as frequências naturais e os modos de vibração natural da estrutura que são obtidos através da chamada análise modal. Trata-se de uma treliça plana formando um cavalete com 6 metros de altura e 2 metros de largura. A figura 1 apresenta a geometria e o modelo de elementos finitos para esta treliça com contraventamento tipo K. (VER TRABALHO 3).

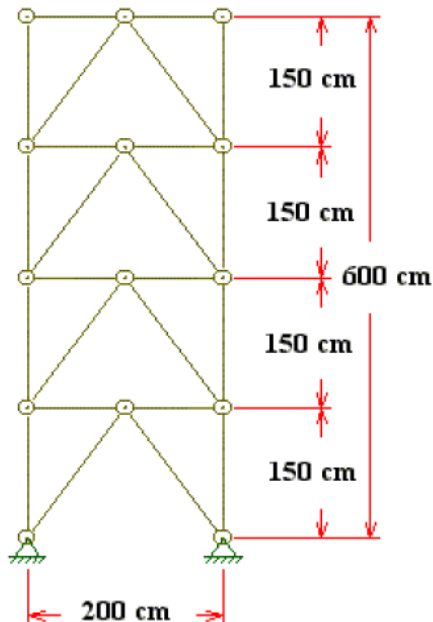


Figura 1. Geometrias da treliça.

Na análise modal, a geração do modelo é idêntica à executada em uma análise estática. Apenas os carregamentos não são fornecidos, pois, seriam desprezados na análise modal.

1.2. PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS

Área das seções transversais das barras que compõe as colunas (montantes): 9.27 [cm²].

Área das seções transversais das barras diagonais: 7.66 [cm²].

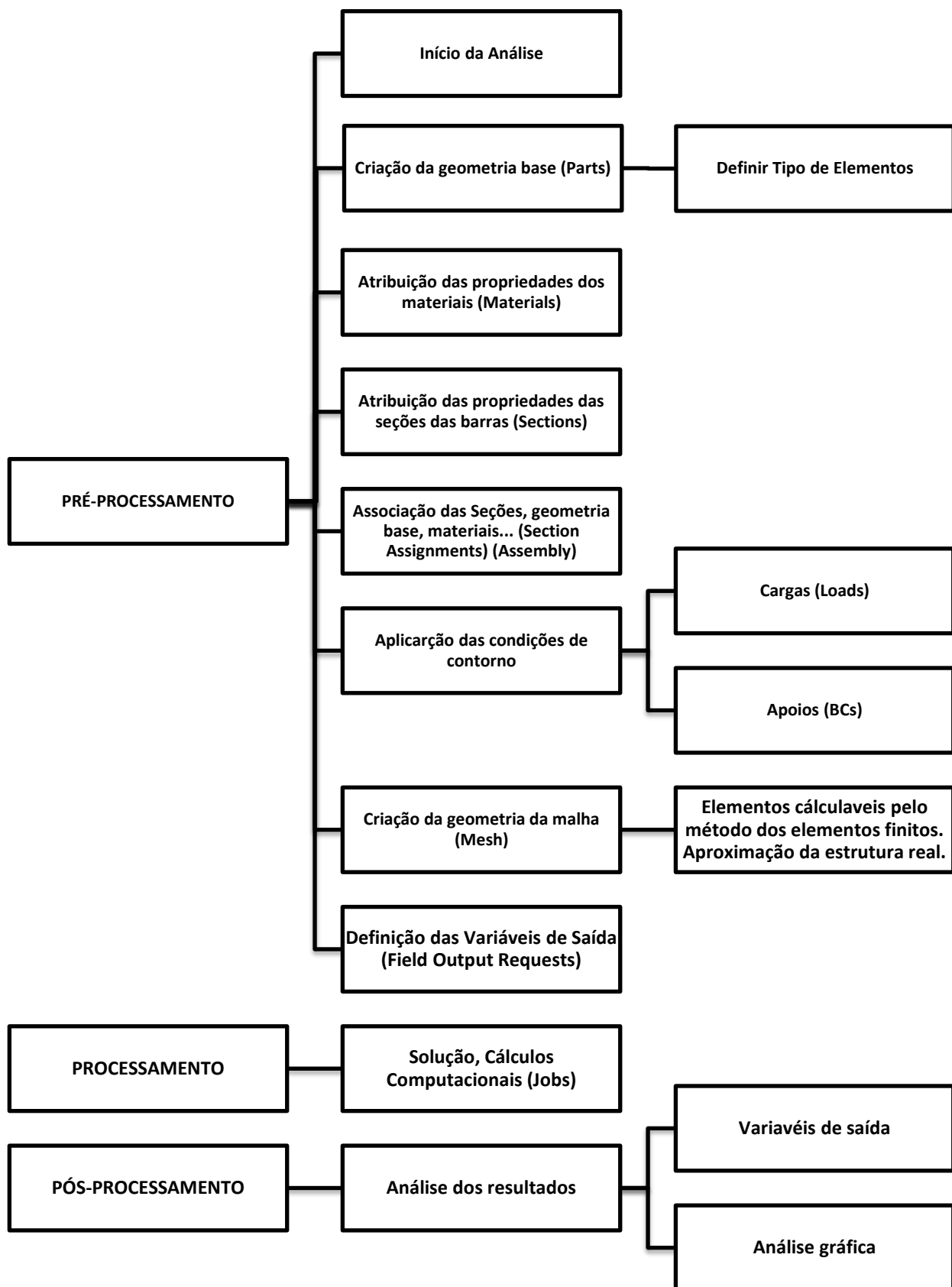
1.3. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

Módulo de elasticidade do material das barras: 20500 [kN/cm²] (aço estrutural).

Densidade volumétrica: 7850 Kg/m³ (aço estrutural).

2. RESOLUÇÃO

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

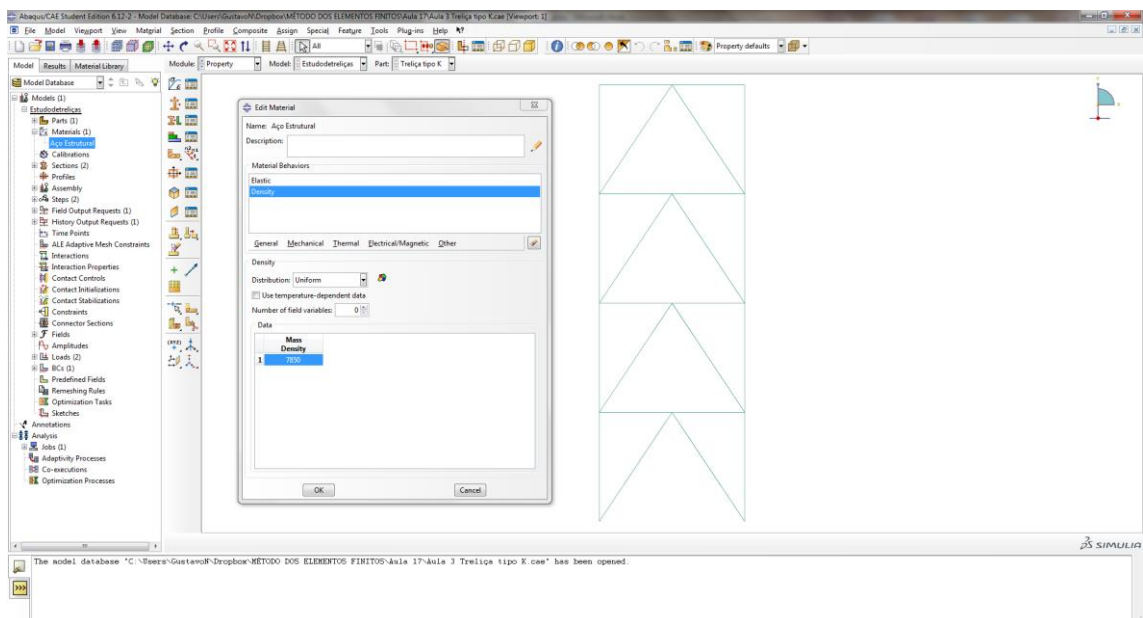


2.1. INÍCIO DA ANÁLISE

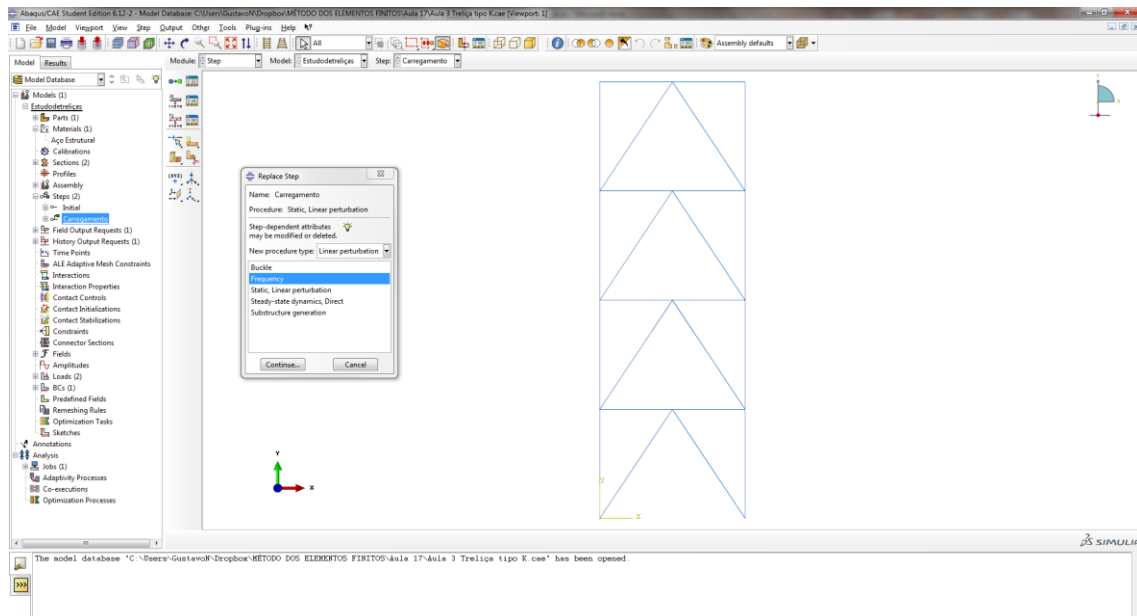
- ✓ Se você ainda não iniciou o programa **Abaqus/CAE**, **digite** *cmd* no Menu Iniciar para abrir o Prompt de Comando e nele **digite** *abq6122se cae* para executar o Abaqus.
- ✓ Em **Create Model Database** na caixa **Start Session** que aparece, **clique** em **Open Database**. Então **selecione** o arquivo de extensão “.CAE” referente a Aula 3 (Estudo de diversos tipos de contraventamentos em treliças planas usando o ABAQUS 6.12 STUDENT EDITION) e **clique** em **OK**.

2.2. PRÉ-PROCESSAMENTO

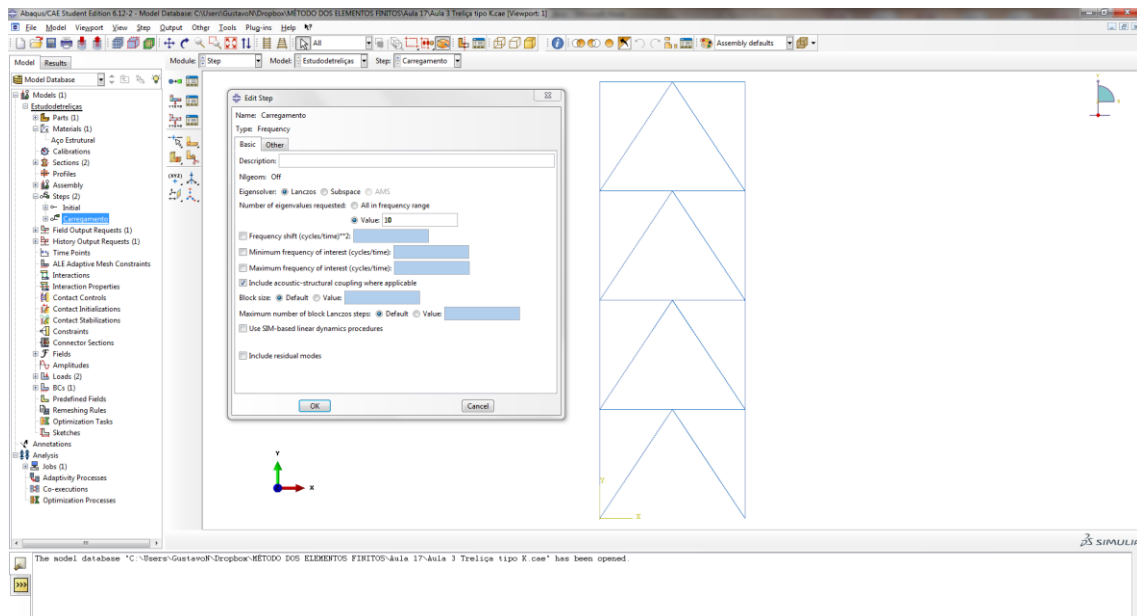
- ✓ No menu **Model** à esquerda, **clique** com o botão direito do mouse em **Materials(1)>Aço estrutural** e **clique** em **Edit...** **Clique** em **General>Density**. Em **Data**, no campo **Mass density** **digite** *7850* e **clique** em **OK**.



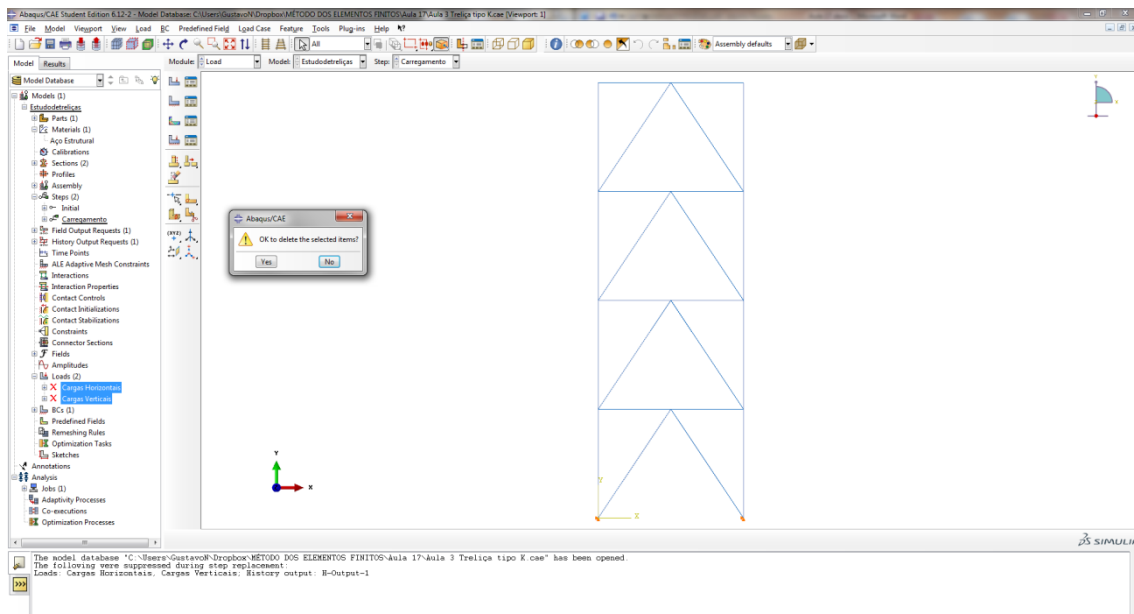
- ✓ No menu **model** à esquerda, **clique** com o botão direito em **Steps(2)>Carregamento** e **selecione** Replace... Na janela Replace Step **altere** para Frequency e **clique** em Continue...



- ✓ Na janela Edit Step, **altere** Number of Lanczos requested: para Value: e **digite** 10. **Clique** em OK.



- ✓ No menu **model** à esquerda, **abra** Loads (2), **selecione** ambos carregamentos segurando shift e **delete-os**.

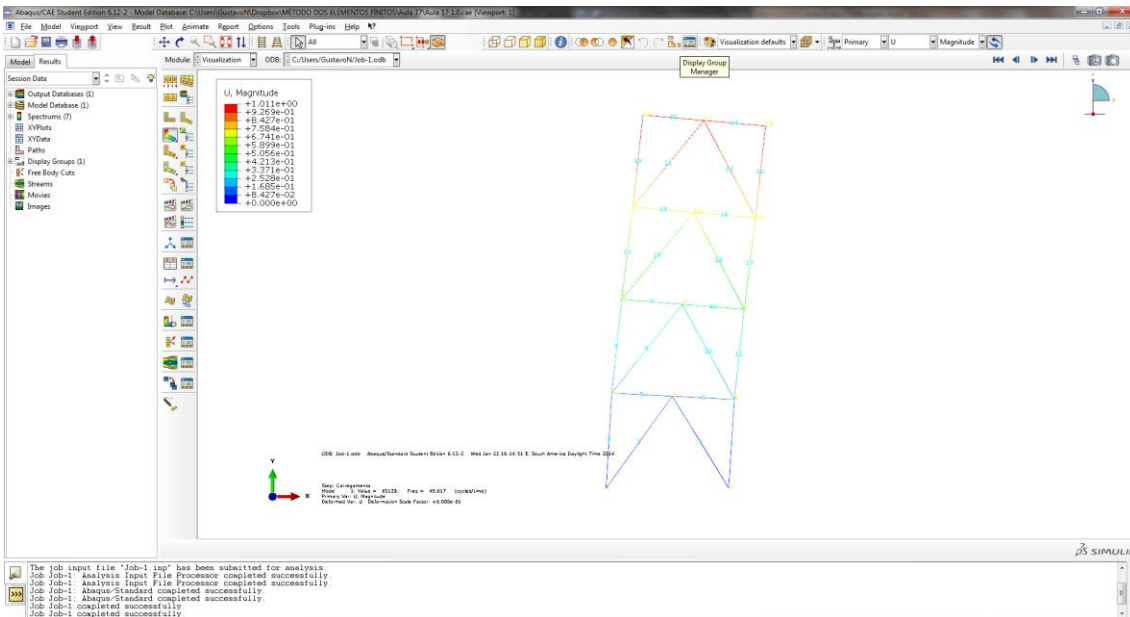


2.3. PROCESSAMENTO

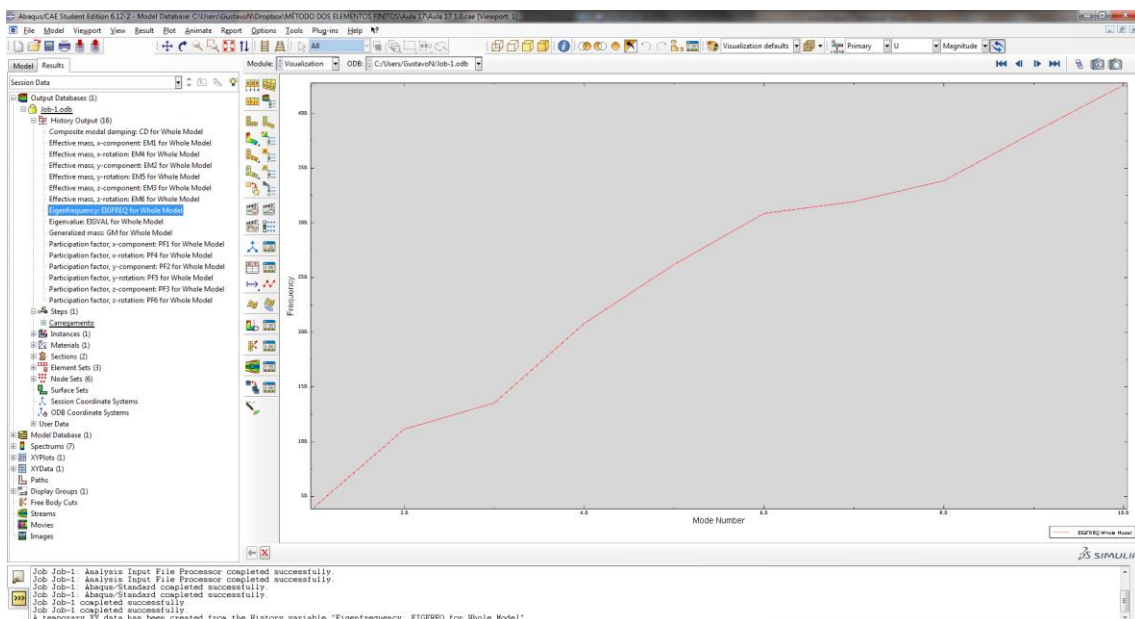
- ✓ No menu **model** à esquerda, **abra Jobs (1)** e **clique** com o botão direito em **Job-1 (Completed)**. **Clique** em **Submit**. Na janela dizendo “Job files already exist for Job-1. OK to overwrite?”, **clique** em **OK**. **Aguarde** o processamento dos dados. Estará concluído quando aparecer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

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 caixa de ferramentas, **clique** em **Common Options**. Na janela **Common Plot Options**, **selecione** a aba **Labels** e marque **Show element labels** e **show node labels**. **Clique** em **OK**.
- ✓ 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.



- ✓ No menu Results à esquerda, abra Output Databases (1)>Job-1.odb>History Output (16) e dê duplo clique em Eigenfrequency: EIGFREQ for Whole Model.



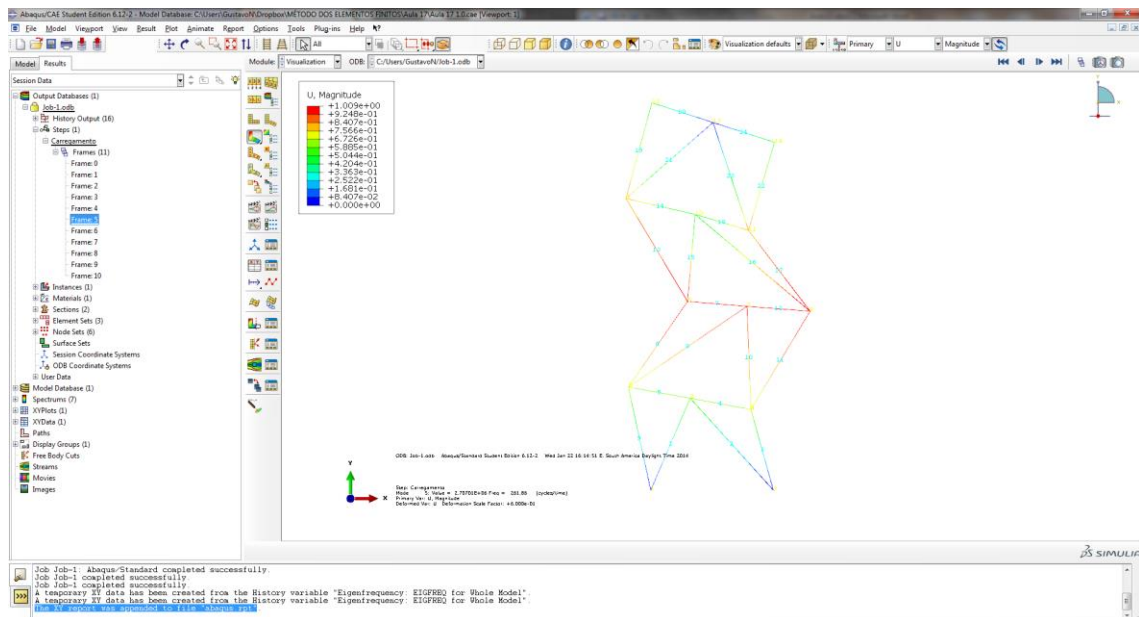
- ✓ Na barra de menu principal, clique em Report>XY... Na janela Report XY, clique na única opção da lista e clique em OK. A mensagem aparecerá: "The XY report was appended to file "abaqus.rpt". O arquivo abaqus.rpt pode ser encontrado em C:\Users\Nome do Usuário\abaqus.rpt.
- ✓ O arquivo listará as 10 primeiras frequências naturais para a treliça com contraventamento tipo K.

abaqus.rpt - Notepad

File Edit Format View Help

X	_temp_2
1.	40.617
2.	111.534
3.	135.388
4.	207.993
5.	261.858
6.	308.493
7.	319.303
8.	338.376
9.	382.654
10.	425.757

- ✓ No menu Results à esquerda, abra Job-1.odb>Steps (1)>Carregamento>Frames (11) e dê duplo clique nas opções Frame: 1 a 10. (Frame:5 na imagem). Perceba a diferença.



- ✓ 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.odb).