

## Análise matricial das tensões de um guindaste

Matheus de Oliveira Dias\*, Josué Labaki

### Resumo

Esse trabalho apresenta uma análise de tensões em um guindaste treliçado. Nesta análise, compara-se a distribuição de tensões no guindaste com a de uma viga em balanço. Observa-se que as propriedades geométricas que regem a distribuição de tensões na viga têm influência similar na distribuição de tensões no guindaste, embora neste estas propriedades geométricas não tenham o mesmo sentido físico.

### Palavras-chave:

Análise matricial de estruturas, guindaste treliçado, tensões.

### Introdução

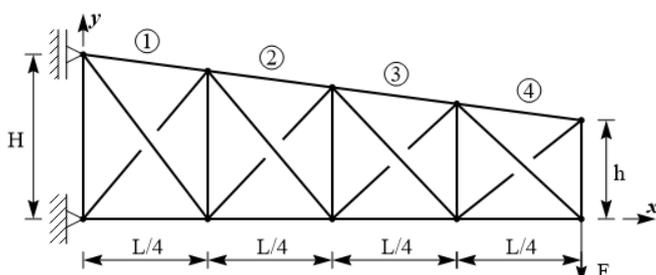
Apesar de sua simplicidade, modelos unidimensionais de vigas são representativos de estruturas significativamente mais complexas, como pontes, guindastes, edifícios, etc. Neste trabalho, comparamos a distribuição de tensões em um guindaste treliçado com a de uma viga em balanço. Guindastes treliçados são sistemas estruturais compostos por barras em tração e compressão (Fig. 1).

Figura 1. Guindaste treliçado (Fonte: Scottish Mar. Mus.)



A análise da distribuição de tensões no guindaste é feita pelo método de análise matricial de estruturas, em que a rigidez das barras da treliça compõe uma matriz de rigidez que relaciona deslocamentos e forças nodais na estrutura. O modelo de guindaste é mostrado na Fig. 2, em que a extremidade livre onde se aplica a carga tem altura  $h$  variável.

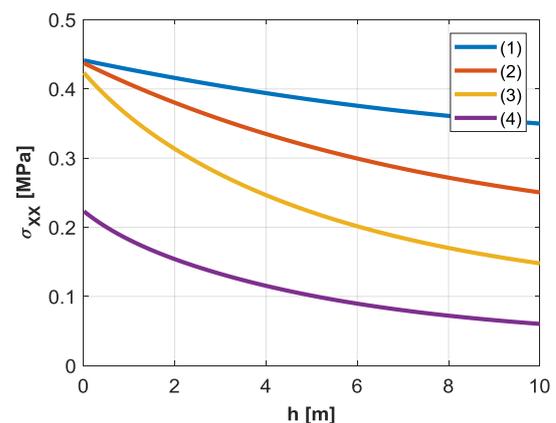
Figura 2. Modelo de guindaste treliçado.



### Resultados e Discussão

Um código em MatLab foi feito para análise matricial desta treliça, no qual o comprimento  $L$  pode ser dividido em um número arbitrário de segmentos treliçados (a Fig. 2 mostra o caso particular de 4 segmentos). Para uma dada carga  $F$  e altura  $H$ , analisou-se a tensão das barras 1 a 4 (Fig. 2) em função da altura  $h$  (Fig. 3).

Figura 3. Tensões nas barras superiores versus  $h$ .



Observa-se que a distribuição de tensões nas barras da treliça é análoga à de uma viga engastada-livre. A altura  $h$  é diretamente ligada ao momento de inércia da seção transversal da viga,  $I_{zz}$ . A diminuição de  $h$  causa uma diminuição de  $I_{zz}$ , e conseqüentemente um aumento da tensão normal na parte superior da viga. Embora não faça sentido físico estabelecer um momento de inércia da seção transversal desta treliça bidimensional, o mesmo comportamento é observado no guindaste.

### Conclusões

A presente análise matricial de um guindaste treliçado mostrou que a distribuição de tensões no guindaste é análoga à de uma viga engastada-livre. A relação entre o momento de inércia da viga e sua distribuição de tensões é análoga à do guindaste, embora o conceito de momento de inércia não faça sentido físico para o guindaste.

### Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu tutor Josué Labaki e à Unicamp por apoiar o desenvolvimento dessa pesquisa.