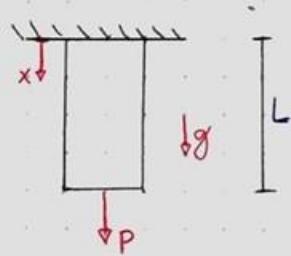


Exercício 1

Luiz Georg 15/0041390 Opção: I 17/08/2021



Do trabalho individual 1, temos que:

$$\sigma_x = (2 - \frac{x}{L}) \rho g L$$

$$\sigma_{x_{\max}} = \sigma_x|_{x=0} = 2 \rho g L$$

$$\sigma_{x_{\min}} = \sigma_x|_{x=L} = \rho g L$$

g = gravidade local

L = comprimento da viga

P = Força de superfície aplicada

x = distância do engaste

σ_x = Tensão longitudinal

Substituindo valores na equação, podemos encontrar valores numéricos para σ_x :

$$\begin{cases} \rho = 7850 \text{ kg/m}^3 & (\text{densidade de aço estrutural}) \\ g = 9,806 \text{ m/s}^2 & (\text{gravidade padrão}) \\ L = 1 \text{ m} & (\text{tomado unitário arbitrariamente}) \end{cases}$$

$$\sigma_x = (2 - x) 7850 \cdot 9,806 \cdot 1 \text{ Pa} \quad (x \text{ em metros})$$

$$\sigma_{\max} = 153954 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{x_{\min}} = 76977 \text{ Pa}$$

Podemos, também, tomar ρ, g e L como unitários, de forma a calcular a questão adimensionalizada:

$$\sigma'_x = \frac{\sigma_x(x)}{\rho g L}, \quad x' = \frac{x}{L}$$

$$\sigma'_x = 2 - x'$$

$$\sigma'_{x_{\max}} = 2$$

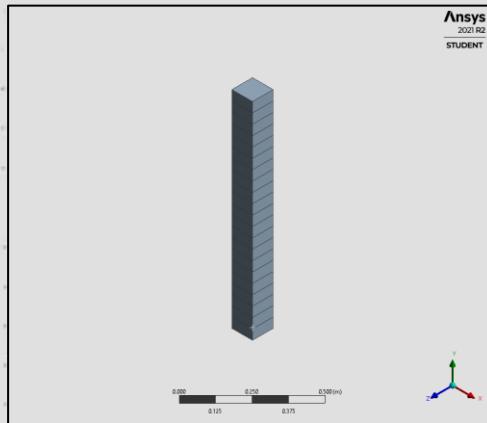
$$\sigma'_{x_{\min}} = 1$$

x' = distância do engaste
adimensionalizada

σ'_x = Tensão longitudinal
adimensionalizada

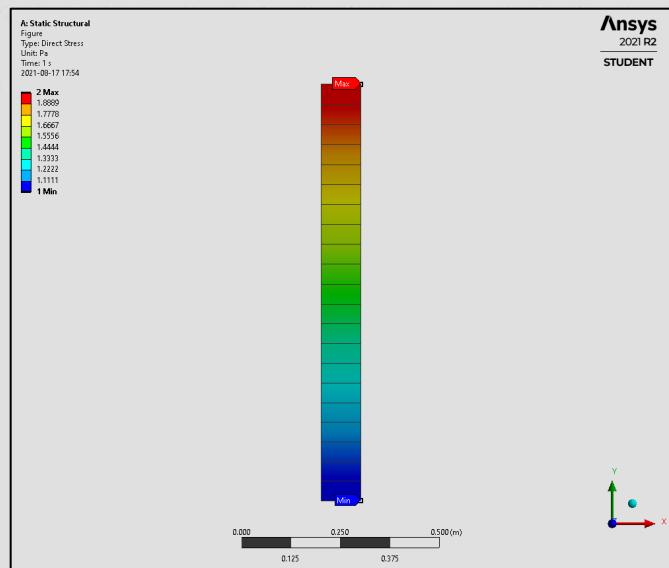
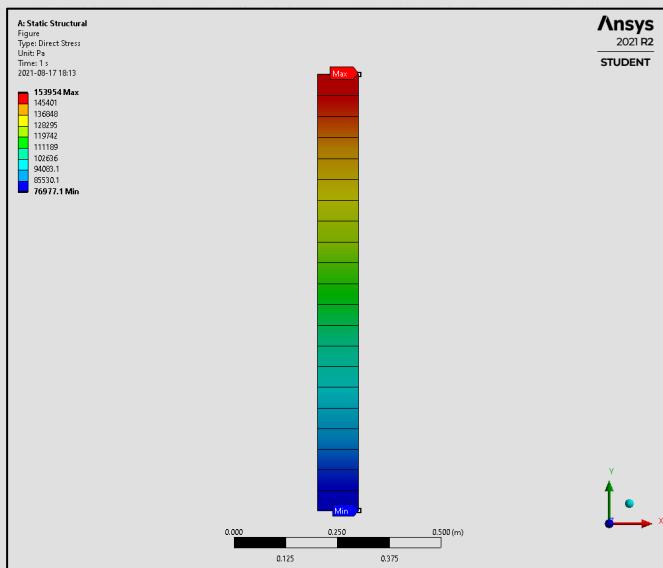
Utilizando o software ANSYS, podemos comparar nosso modelo analítico com um modelo numérico profissional.

Para realizar o cálculo numérico com ANSYS, primeiro precisamos determinar a geometria do problema. Para isso, usamos uma seção constante ao longo de uma linha de comprimento unitário. O formato e dimensões da seção transversal não são relevantes para esse problema, portanto são arbitrariamente escolhidas como uma seção quadrada de lado igual a 0,1 m.



Precisamos definir também nossas cargas no problema. Do esquema da seção, podemos ver que devemos usar um suporte fixo (engastado) na ponta livre superior, uma carga de superfície P na ponta livre inferior, e um campo gravitacional representado por uma aceleração constante g. Precisamos, também, configurar a densidade ρ do corpo.

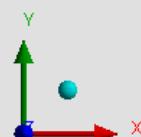
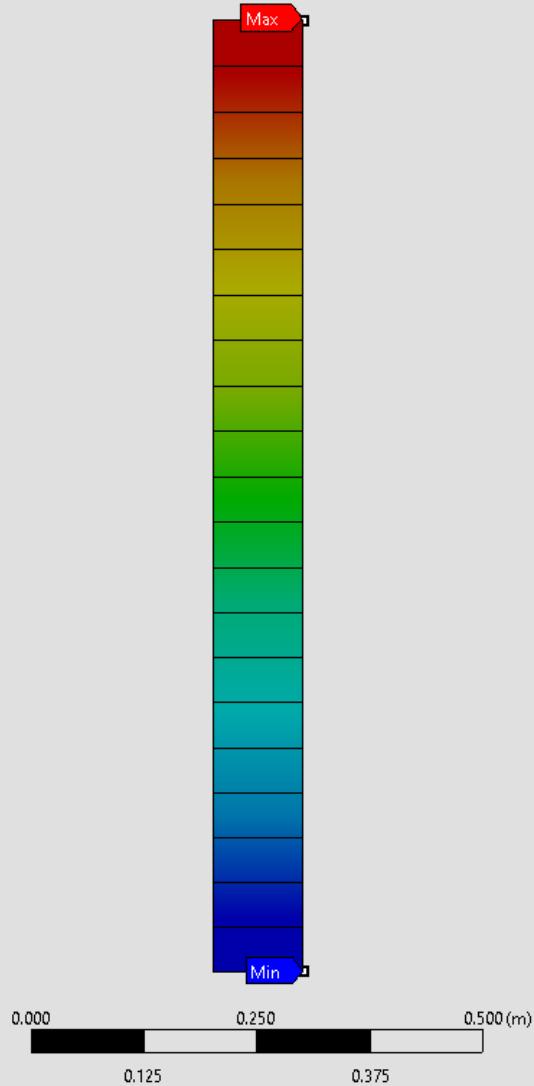
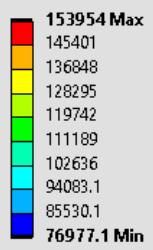
Podemos, então, comparar o caso "real" com o caso unitário com os valores teóricos:



Podemos ver que os valores máximos e mínimos de tensão são idênticos e, portanto, o erro (assim como erro relativo) é igual a 0.

A: Static Structural

Figure
Type: Direct Stress
Unit: Pa
Time: 1 s
2021-08-17 18:13



A: Static Structural

Figure
Type: Direct Stress
Unit: Pa
Time: 1 s
2021-08-17 17:54

