João Vitor Sanches 9833704

Victor Chacon Codesseira 9833711

**Exercício 2**

Podemos dividir a barra em 4 elementos de mesmo comprimento, de forma que os nós estarão nas posições.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nó** | **Posição()** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Assumindo uma variação linear da área, teremos que a equação da área ao longo de será:

Dividindo nos 4 elementos, teremos cada elemento com uma seção transversal constante, que vamos adotar como a área na posição média:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento | Nó Inicial | Nó Final | Posição Média | Área |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Para todos os elementos, teremos o mesmo , e o mesmo comprimento . Sendo a área média do elemento , a matriz de rigidez será:

Substituindo, teremos:

Compondo a matriz global, chegamos em:

Vamos agora calcular as forças. Se desprezarmos a força distribuída, o vetor global de forças terá apenas a força de reação no nó 1, e a força externa no nó 5. Se quisermos considerar o peso próprio, para cada elemento, devemos calcular o efeito da força distibuída nos nós, que será:

Sendo

Fazendo essa integração no Matlab, chegamos em:

Considerando a força externa , a força de reação e que o deslocamento no nó 0() é nulo, teremos como incógnitas apenas , , , , .

Podemos, então, resolver esse problema com os parâmetros passados, e teremos o resultado abaixo, que mostra o esperado, ou seja, que o resultado dos elementos finitos seja exato nos nós(já que no cálculo desprezamos o peso próprio, como no caso analítico), mas diferente nos demais pontos. No entanto, isso é suficiente, pois podemos obter a deformação real dentro do elemento usando as funções de forma, que já foram usadas na hora de jogar a força distribuída para os nós.



