



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
SECÇÃO DE ESTRUTURAS

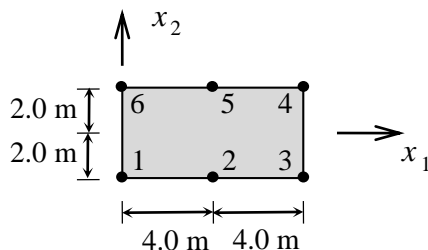
Análise Avançada de Estruturas

5º Ano / 1º Semestre
Opção de Estruturas

FOLHA 3

2020/2021

1 – Considere um elemento finito com as características indicadas na figura.



$E = 200 \text{ GPa}$ (módulo de Young)

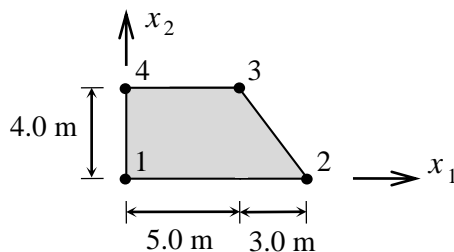
$\nu = 0.3$ (coeficiente de Poisson)

$h = 0.5 \text{ m}$ (espessura)

Este elemento finito destina-se a ser utilizado na discretização de um estado plano de tensão. Supondo uma formulação com substituição de variáveis,

- determine as funções de forma no referencial local (s_1, s_2);
- estabeleça a relação entre o sistema de coordenadas local e global;
- calcule a matriz de deformação \underline{B} ;
- calcule o elemento k_{58} da matriz de rigidez.

2 – Considere um elemento finito com as características indicadas na figura.



$E = 200 \text{ GPa}$

$\nu = 0.3$

$h = 0.5 \text{ m}$

$\gamma = 77 \text{ kN/m}^3$

Este elemento finito destina-se a ser utilizado na discretização de um estado plano de tensão. Considerando uma substituição de variáveis, calcule as forças nodais equivalentes aos seguintes carregamentos:

- força de 100 kN segundo x_2 , aplicada no ponto $(x_1, x_2) = (2.0, 1.5) \text{ m}$;
- carga distribuída de 7 kN/m no bordo 2-3, normal a esse bordo e dirigida para fora do elemento;
- peso próprio.
- Verifique os resultados das alíneas anteriores recorrendo a um programa de cálculo automático.