

LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL

ESTÁTICA

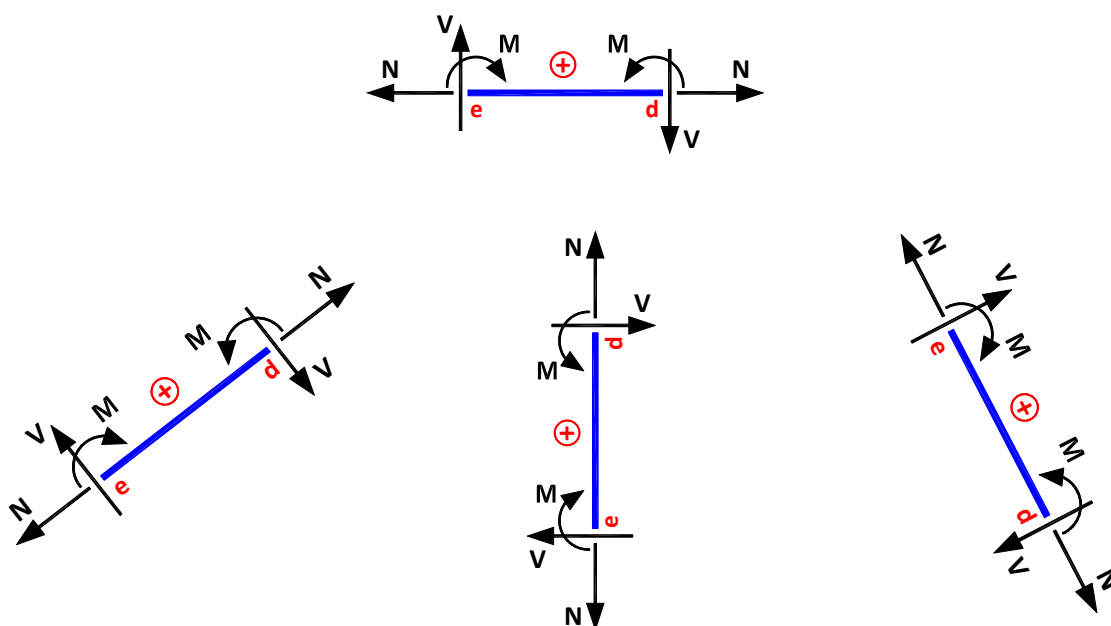
ANO LECTIVO 2012 /2013

APONTAMENTOS DAS AULAS TEÓRICAS

NOTAS SOBRE DIAGRAMAS DE MOMENTOS

ISABEL ALVIM TELES

1- CONVENÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

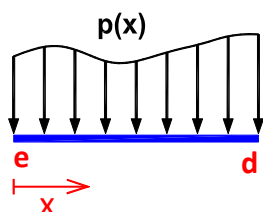
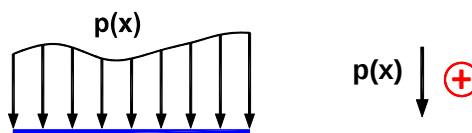


Em cada tramo deverá ser escolhido o referencial a utilizar para escrever as expressões analíticas dos esforços.

O referencial $e \rightarrow d$ ou $e \leftarrow d$ a utilizar em cada tramo deverá ser aquele que facilitar os cálculos.

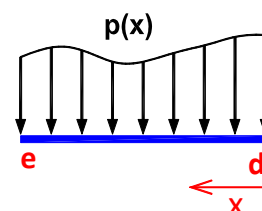
2- RELAÇÕES ENTRE $p(x)$, $V(x)$, $M(x)$

A carga é considerada positiva quando é descendente:



$$V = \int -p(x) dx$$

$$M = \int V(x) dx$$



$$V = \int p(x) dx$$

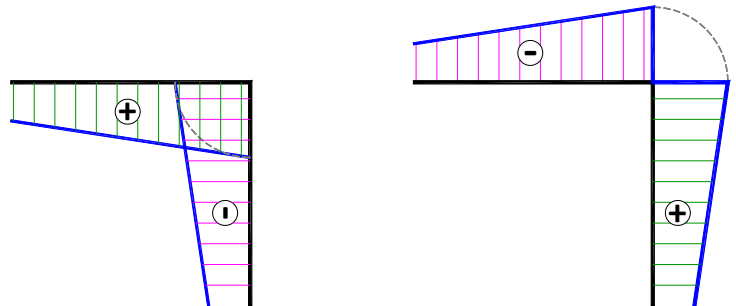
$$M = \int -V(x) dx$$

Se $p(x)$ é um polinómio de grau n $\Rightarrow$ $\begin{cases} V(x) \text{ é um polinómio de grau } n+1 \\ M(x) \text{ é um polinómio de grau } n+2 \end{cases}$

Nas secções onde $V(x)=0 \Rightarrow M(x)$ passa por um extremo (máximo ou mínimo)

3- DIAGRAMA DE MOMENTOS – ALGUMAS CARACTERÍSTICAS

- Nos nós onde não há momentos flectores aplicados, os momentos são transportáveis a compasso.



- Nos nós em que concorrem duas extremidades diferentes (**e, d**) o sinal dos momentos flectores é o mesmo em ambas as extremidades.

Exemplo: Nó E

No nó E concorrem duas barras: Barra DE – extremidade direita: $M_d = 10 \text{ kNm}$

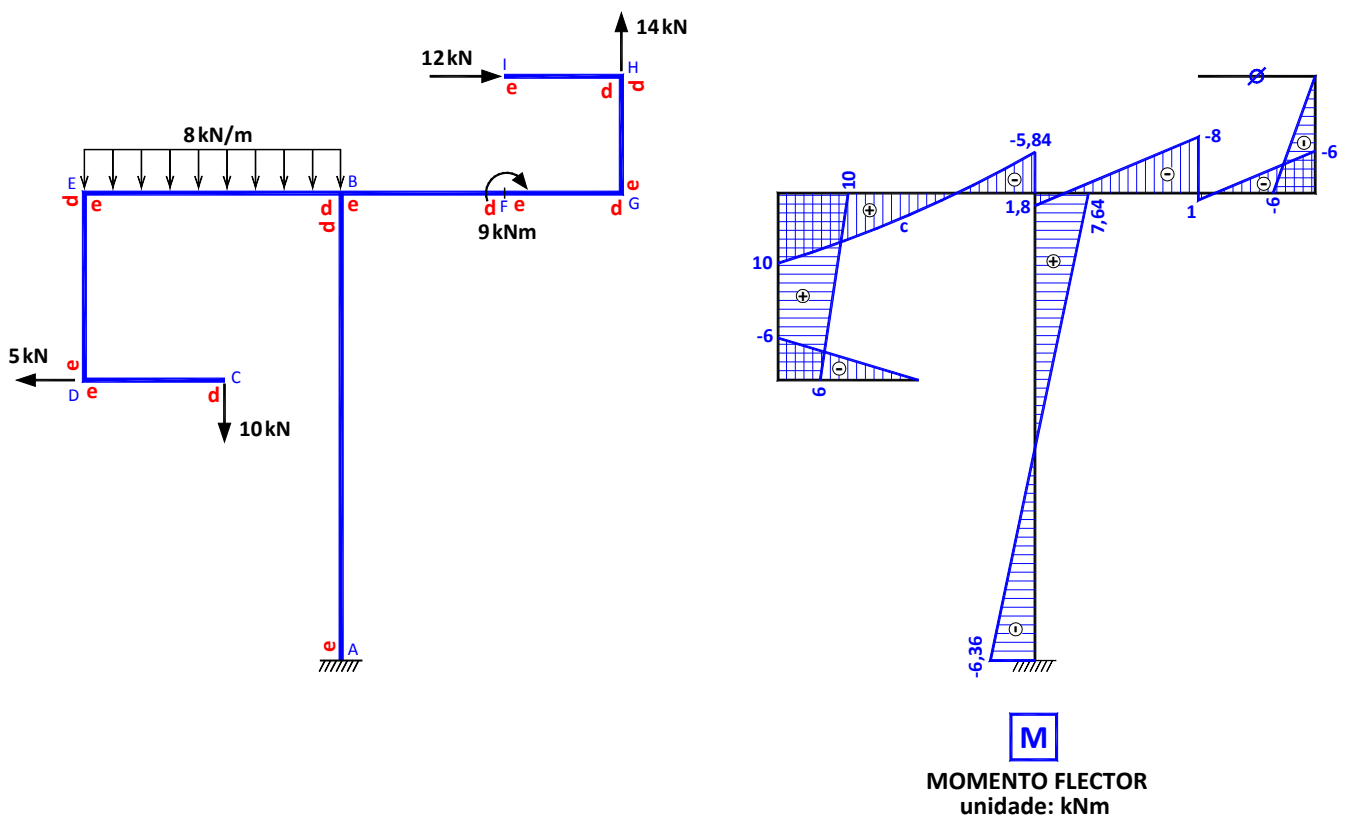
Barra EB – extremidade esquerda: $M_e = 10 \text{ kNm}$

- Nos nós em que concorrem duas extremidades iguais (**e,e** ou **d,d**) o sinal dos momentos flectores troca.

Exemplo: Nó D

No nó D concorrem duas barras: Barra CD – extremidade esquerda: $M_e = -6 \text{ kNm}$

Barra DE – extremidade esquerda: $M_e = 6 \text{ kNm}$



- Num nó onde não estejam momentos flectores aplicados, o somatório dos momentos das extremidades esquerdas que aí concorrem é igual ao somatório dos momentos das extremidades direitas.

$$\Sigma \mathbf{M_e} = \Sigma \mathbf{M_d}$$

Exemplo: Nó B

No nó **B** concorrem três barras:

- Barra AB – extremidade direita: $M_d = 7,64 \text{ kNm}$
- Barra EB – extremidade direita: $M_d = -5,84 \text{ kNm}$
- Barra BF – extremidade esquerda: $M_e = 1,8 \text{ kNm}$

$$\begin{cases} \Sigma M_e = 1,8 \text{ kNm} \\ \Sigma M_d = 7,64 - 5,84 = 1,8 \text{ kNm} \end{cases} \Rightarrow \Sigma M_e = \Sigma M_d$$

- Num nó onde só concorram extremidades esquerdas:

$$\Sigma \mathbf{M_e} = 0$$

Exemplo: Nó D

No nó **D** concorrem duas barras:

- Barra CD – extremidade esquerda: $M_e = -6 \text{ kNm}$
- Barra DE – extremidade esquerda: $M_e = 6 \text{ kNm}$

$$\Sigma M_e = -6 + 6 = 0$$

- Num nó onde só concorram extremidades direitas:

$$\Sigma \mathbf{M_d} = 0$$