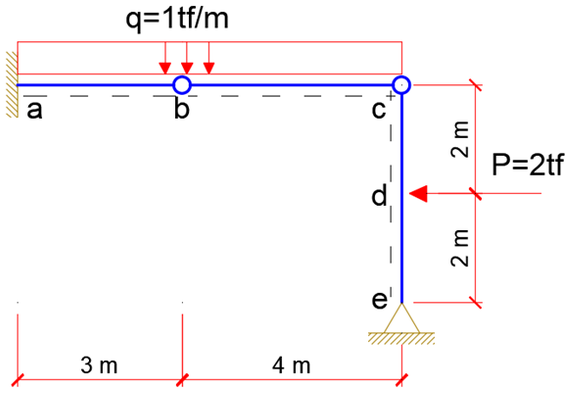
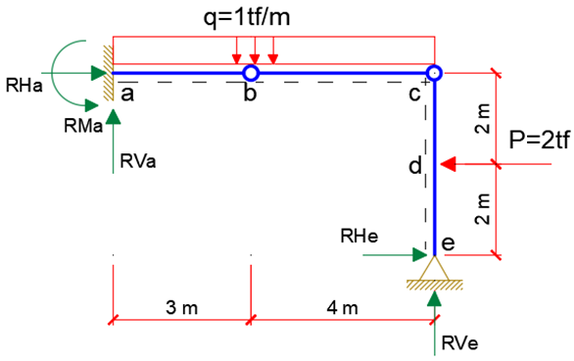
TE1_E05-01

Trace os diagramas de momento fletor e esforço normal para o pórtico abaixo:



Reações de Apoio:

$Lab := 3\ m$ $Lbc := 4\ m$ $Lcd := 2\ m$ $Lde := 2\ m$ $P := 2\ tf$ $q := 1\ \frac{tf}{m}$



Grau Estático:

$NRA := 5$ $NRO2 := 2$ $NEQ := 3$

$GE := NRA - NRO2 - NEQ = 0$

Modelo Estrutural Isostático

* Além da aplicação das equações de equilíbrio da estática temos que fazer somatórios de momentos fletores igual a zero nas rótulas do modelo.

OBS. considerar "reações positivas" para cima, para direita e girando em sentido antihorário

$\Sigma Mc := 0$ olhando para a barra "de" (+) antihorário $RHe \cdot (Lcd + Lde) - P \cdot Lcd = 0$

$RHe := \frac{1}{(Lcd + Lde)} \cdot (P \cdot Lcd) = 1\ tf$

$\Sigma Fh := 0$ $RHa := 1\ tf$

$\Sigma Mb := 0$ olhando para "cde" (+) antihorário $RVe \cdot Lbc + RHe \cdot (Lcd + Lde) - P \cdot Lcd - q \cdot Lbc \cdot \frac{Lbc}{2} = 0$

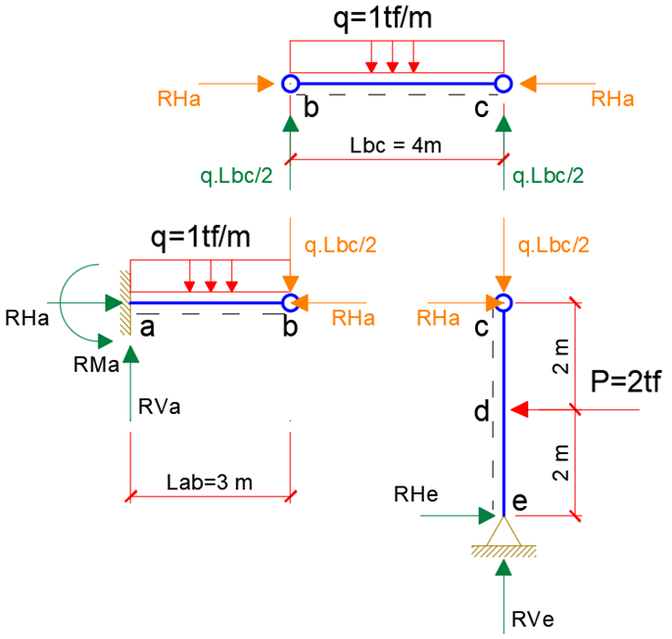
$RVe := \frac{1}{Lbc} \cdot \left(- RHe \cdot (Lcd + Lde) + P \cdot Lcd + q \cdot Lbc \cdot \frac{Lbc}{2} \right) = 2\ tf$

$\Sigma Fv := 0$ (+) para cima $RVa + RVe - q \cdot (Lab + Lbc) = 0$ $RVa := - RVe + q \cdot (Lab + Lbc) = 5\ tf$

$\Sigma Mb := 0$ olhando para "a" (+) antihorário $RMa - RVa \cdot Lab + q \cdot Lab \cdot \frac{Lab}{2} = 0$

$RMa := RVa \cdot Lab - q \cdot Lab \cdot \frac{Lab}{2} = 10{,}5\ tf\ m$

Quebrando o Modelo Estrutural nas Rótulas:



$$q \cdot \frac{Lbc}{2} = 2\ tf$$

Verificando o equilíbrio vertical da barra "ab":

$$RVa - q \cdot Lab - q \cdot \frac{Lbc}{2} = 0$$

Verificando o equilíbrio de momentos na barra "ab":

$$RMa := q \cdot \frac{Lbc}{2} \cdot Lab + q \cdot Lab \cdot \frac{Lab}{2} = 10{,}5\ tf\ m$$

Verificando o equilíbrio de momentos no ponto "e":

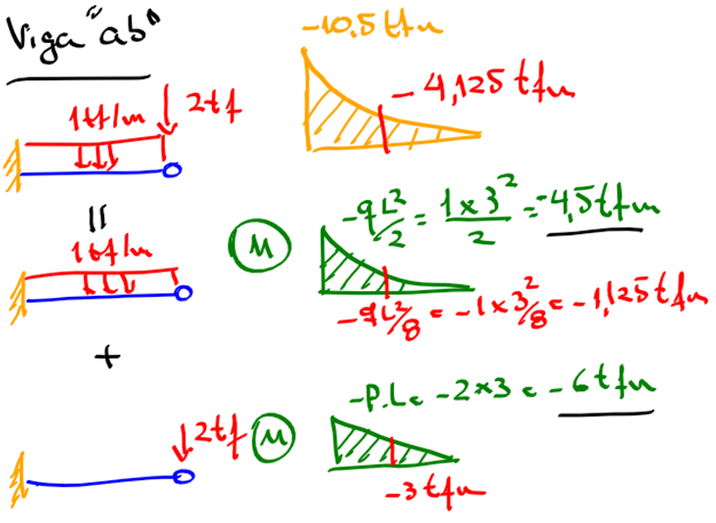
$$RHa \cdot (Lcd + Lde) - P \cdot Lde = 0$$

Verificando o equilíbrio horizontal da barra "cde":

$$RHa = 1\ tf \qquad RHe = 1\ tf \qquad P = 2\ tf$$

Verificando o equilíbrio vertical da barra "cde":

$$RVe = 2\ tf \qquad q \cdot \frac{Lbc}{2} = 2\ tf$$







Traçado Geral dos Diagramas M e N:

