# B2T4NA0504A

Considerando o modelo estrutural esboçado responda os questionamentos.

$D1 = 6$

$D2 = 4,5$

$D3 = 3,5$

$D4 = 14$

$D5 = 20$

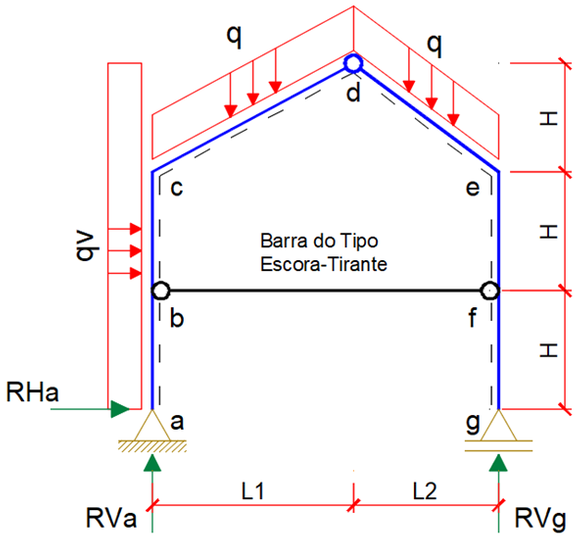
$L1 := D1 \ \mathrm{m}$

$L2 := D2 \ \mathrm{m}$

$H := D3 \ \mathrm{m}$

$qv := D4 \ \frac{\mathrm{kN}}{\mathrm{m}}$

$q := D5 \ \frac{\mathrm{kN}}{\mathrm{m}}$




Q01 – Qual o valor da reação de apoio vertical no ponto "a" [em kN e com positivo para cima]?
Q02 – Qual o valor da reação de apoio horizontal no ponto "a" [em kN e com positivo para direita]?
Q03 – Qual o valor da reação de apoio vertical no ponto “g" [em kN e com positivo para cima]?
Q04 – Qual o valor do momento fletor no ponto “c” da barra “cd” [em kNm e sinal conforme a convenção]?
Q05 – Qual o valor do esforço axial na barra "bf" [em kN e com positivo para tração]?
**** Faltou a questão Q06
Q07 – Qual o valor do esforço cortante no ponto "c" da barra “cd” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q08 – Qual o valor do esforço axial no ponto "c" da barra “cd” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q09 – Qual o valor do esforço cortante no ponto "d" da barra “cd” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q10 – Qual o valor do esforço axial no ponto “d" da barra “cd” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q11 – Qual o valor do esforço cortante no ponto "d" da barra “de” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q12 – Qual o valor do esforço axial no ponto "d" da barra “de” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q13 – Qual o valor do esforço cortante no ponto "e" da barra “de” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q14 – Qual o valor do esforço axial no ponto “e" da barra “de” [em kN e sinal conforme a convenção]?
Q15 – Qual o valor do momento fletor no meio da barra "cd" [em kNm e sinal conforme a convenção]?
Q16 – Qual o valor do momento fletor no meio da barra "de” [em kNm e sinal conforme a convenção]?

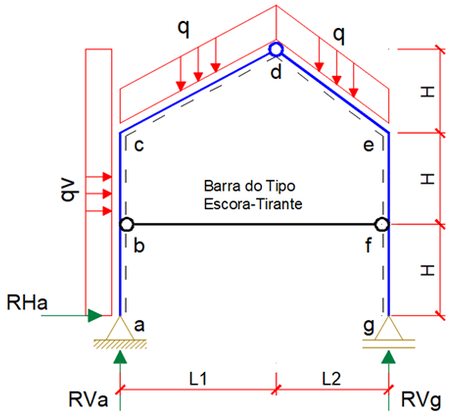
## Reações de Apoio:

ΣMa = 0 (+) antihorário

RVg.(L1+L2) -qv.(3.H)^2/2 -q.Lcd.L1/2 -q.Lde.(L1+L2/2)=0

$Lcd := \sqrt{L1^2 + H^2} = 6,9462\ m \quad Lde := \sqrt{L2^2 + H^2} = 5,7009\ m$

$RVg := \frac{1}{L1 + L2} \cdot \left( \frac{qv \cdot (3 \cdot H)^2}{2} + q \cdot \left( Lcd \cdot \frac{L1}{2} + Lde \cdot \left( L1 + \frac{L2}{2} \right) \right) \right) = 202,78\ kN$




ΣFh = 0 (+) para direita

RHa + qv.(3.H)= 0

$RHa := -qv \cdot 3 \cdot H = -147,00\ kN$

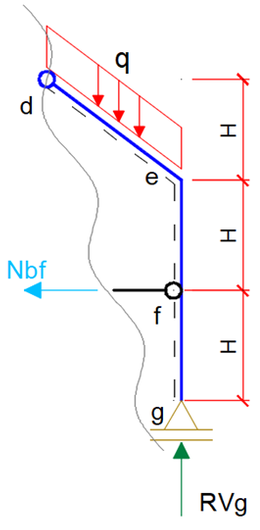
ΣFv = 0 (+) para cima

RVa + RVg - q.(Lcd+Lde)=0

$RVa := -RVg + q \cdot (Lcd + Lde) = 50,164\ kN$

## Esforço Axial na Barra "bf":

Procedendo um corte passante pela rótula "d" ( onde é sabido que o momento fletor é nulo ) e prolongando o corte de modo a seccionar a barra "bf", torna-se possível a aplicação de um somatório de momentos nulos no ponto "d".

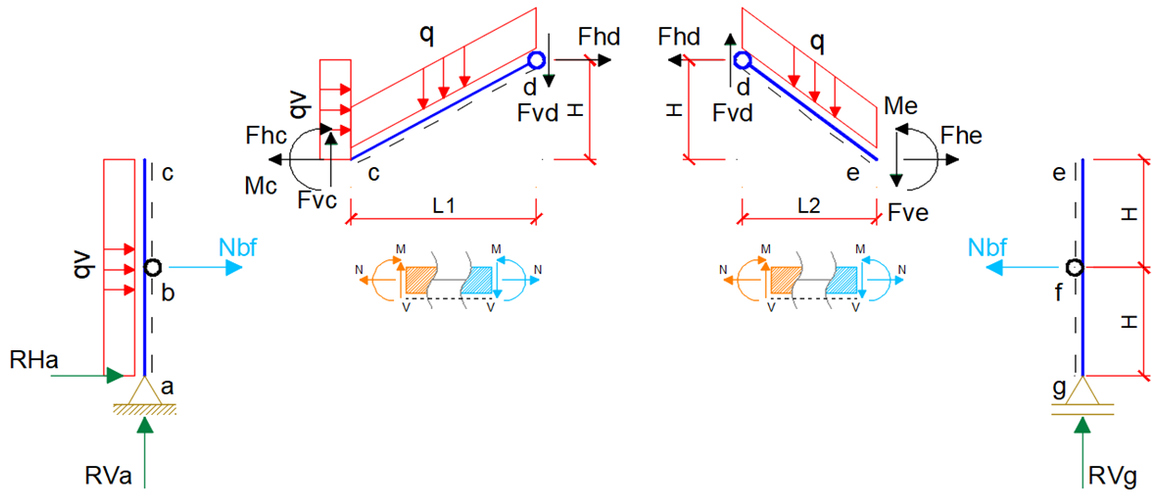



ΣMd = 0 (+) horário

Nbf.2.H - RVg.L2 + q.Lde.L2/2 = 0

$Nbf := \frac{RVg \cdot L2 - q \cdot Lde \cdot \frac{L2}{2}}{2 \cdot H} = 93,709\ kN$

## Equilíbrio Individual das Barras "cd" e "de" no sistema vertical e horizontal:




$Fvc := RVa = 50,164\ kN$

$Fhc := -RHa - qv \cdot 2 \cdot H - Nbf = -44,709\ kN$

$Mc := -RHa \cdot 2 \cdot H - \frac{qv \cdot (2 \cdot H)^2}{2} - Nbf \cdot H = 358,02\ kN\ m$

$Fvd := -RVg + q \cdot Lde = -88,760\ kN$

$Fhd := -Nbf = -93,7087\ kN$

$Fve := -RVg = -202,78\ kN$

$Fhe := -Nbf = -93,709\ kN$

$Me := -Nbf \cdot H = -327,98\ kN\ m$

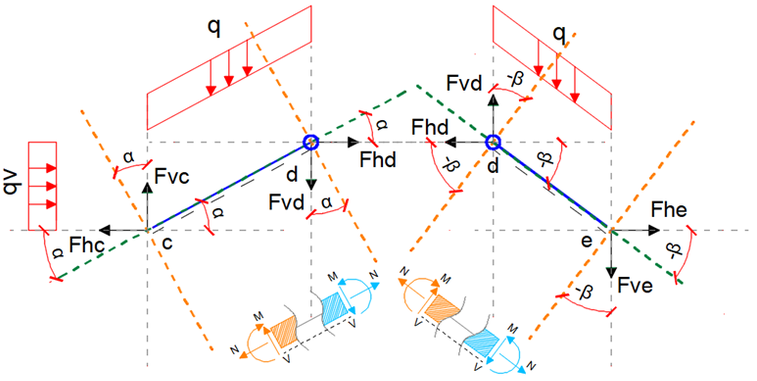
## Decomposição dos Esforços conforme os eixos Perpendicular e Paralelo - Barras "cd" e "de":

$cos\alpha := \frac{L1}{Lcd} = 0,8638$

$sen\alpha := \frac{H}{Lcd} = 0,5039$

$cos\beta := \frac{L2}{Lde} = 0,7894$

$sen\beta := \frac{H}{Lde} = 0,6139$




$Vc_cd := Fvc \cdot cos\alpha + Fhc \cdot sen\alpha = 20,803\ kN$

$Nc_cd := -Fvc \cdot sen\alpha + Fhc \cdot cos\alpha = -63,895\ kN$

$Vd_cd := Fvd \cdot cos\alpha + Fhd \cdot sen\alpha = -123,89\ kN$

$Nd_cd := -Fvd \cdot sen\alpha + Fhd \cdot cos\alpha = -36,220\ kN$

$Vd_de := Fvd \cdot cos\beta + Fhd \cdot (-sen\beta) = -12,532\ kN$

$Nd_de := -Fvd \cdot (-sen\beta) + Fhd \cdot cos\beta = -128,46\ kN$

$Ve_de := Fve \cdot cos\beta + Fhe \cdot (-sen\beta) = -102,53\ kN$

$Ne_de := -Fve \cdot (-sen\beta) + Fhe \cdot cos\beta = -198,46\ kN$

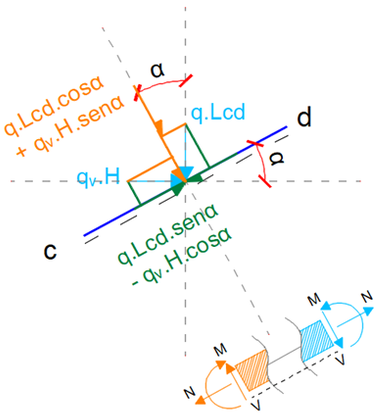
$$qcd_per := \frac{q \cdot Lcd \cdot cos\alpha + qv \cdot H \cdot sen\alpha}{Lcd} = 20,830 \ \frac{kN}{m}$$

$$qcd_par := \frac{q \cdot Lcd \cdot sen\alpha - qv \cdot H \cdot cos\alpha}{Lcd} = 3,9842 \ \frac{kN}{m}$$

$$Vcd(x) := Vc - qcd_per \cdot x$$

$$Ncd(x) := Nc + qcd_par \cdot x$$

$$Mcd(x) := Mc + Vc_cd \cdot x - \frac{qcd_per \cdot x^2}{2}$$



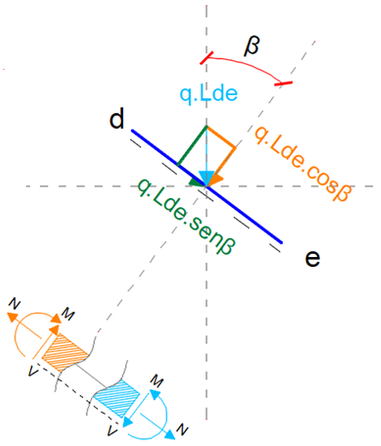

$$qde_per := q \cdot cos\beta = 15,787 \ \frac{kN}{m}$$

$$qcd_par := q \cdot sen\beta = 12,279 \ \frac{kN}{m}$$

$$Vde(x) := Vd - qde_per \cdot x$$

$$Nde(x) := Nd - qde_par \cdot x$$

$$Mde(x) := Vd_de \cdot x - \frac{qde_per \cdot x^2}{2}$$



Resultados:

$G01 := \frac{RVa}{kN} = 50,1641$ $R01 := V_1 = 50,2$ $N01 := gab(R01 ; G01) = 1$

$G02 := \frac{RHa}{kN} = -147$ $R02 := V_2 = -147$ $N02 := gab(R02 ; G02) = 1$

$G03 := \frac{RVg}{kN} = 202,7779$ $R03 := V_3 = 202,8$ $N03 := gab(R03 ; G03) = 1$

$G04 := \frac{Mc}{kN\,m} = 358,0194$ $R04 := V_4 = 357,9$ $N04 := gab(R04 ; G04) = 1$

$G05 := \frac{Nbf}{kN} = 93,7087$ $R05 := V_5 = 93,7$ $N05 := gab(R05 ; G05) = 1$

$G06 := 0 = 0$ $R06 := V_6 = 9999$ $N06 := gab(R06 ; G06) = 0$

$G07 := \frac{Vc_cd}{kN} = 20,8032$ $R07 := V_7 = 20,8$ $N07 := gab(R07 ; G07) = 1$

$G08 := \frac{Nc_cd}{kN} = -63,8947$ $R08 := V_8 = -63,9$ $N08 := gab(R08 ; G08) = 1$

$G09 := \frac{Vd_cd}{kN} = -123,8864$ $R09 := V_9 = -123,9$ $N09 := gab(R09 ; G09) = 1$

$G10 := \frac{Nd_cd}{kN} = -36,2198$ $R10 := V_{10} = -36,2$ $N10 := gab(R10 ; G10) = 1$

$G11 := \frac{Vd_de}{kN} = -12,5316$ $R11 := V_{11} = -12,5$ $N11 := gab(R11 ; G11) = 1$

$G12 := \frac{Nd_de}{kN} = -128,4628$ $R12 := V_{12} = -128,4$ $N12 := gab(R12 ; G12) = 1$

$G13 := \frac{Ve_de}{kN} = -102,5316$ $R13 := V_{13} = -102,5$ $N13 := gab(R13 ; G13) = 1$

$G14 := \frac{Ne_de}{kN} = -198,4628$ $R14 := V_{14} = -198,4$ $N14 := gab(R14 ; G14) = 1$

$G15 := \frac{Mcd(0,5 \cdot Lcd)}{kN\,m} = 304,6405$ $R15 := V_{15} = 304,6$ $N15 := gab(R15 ; G15) = 1$

$G16 := \frac{Mde(0,5 \cdot Lde)}{kN\,m} = -99,8554$ $R16 := V_{16} = -99,8$ $N16 := gab(R16 ; G16) = 1$

$Acertos := N01 + N02 + N03 + N04 + N05 + N06 + N07 + N08 + N09 + N10 + N11 + N12 + N13 + N14 + N15 + N16$

$Nota := Acertos \cdot peso = 0,5$