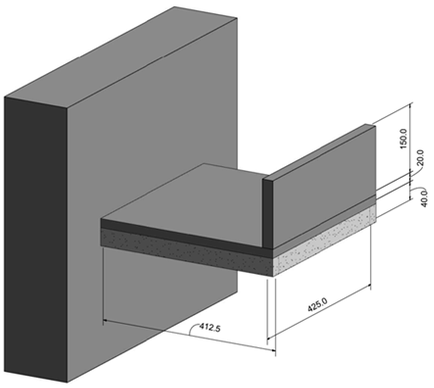
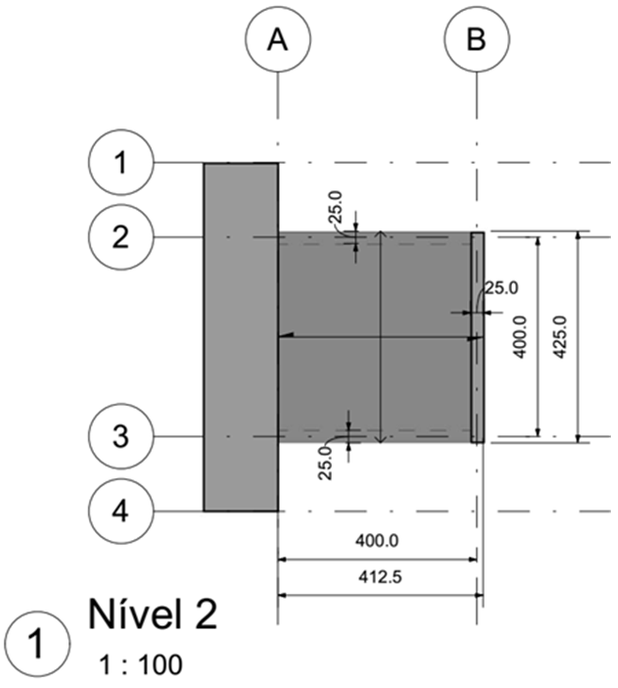
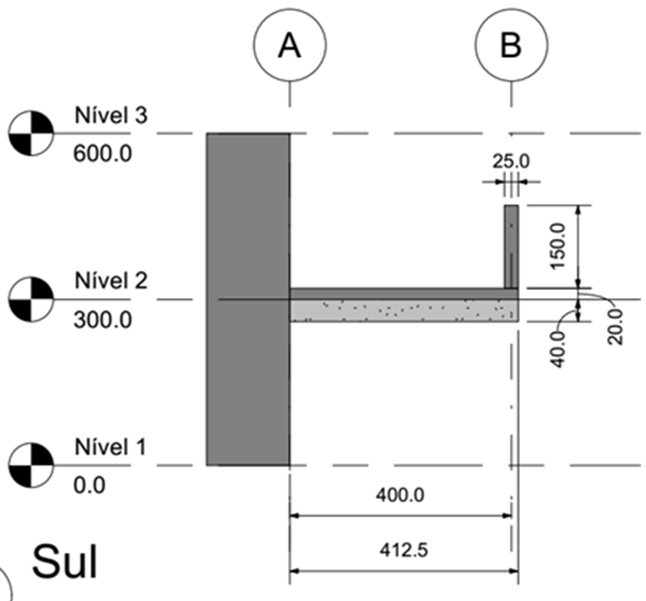
B1T4N0324A

- Estrutura sujeita somente ao seu peso-próprio;
- Peso Específico do concreto : 2300 kgf / m^3
- Considerar g = 10 m / s^2;
- Dimensões indicadas a seguir;
- Módulo de Elasticidade do Concreto : 25 GPa;





1 Nível 2
1 : 100



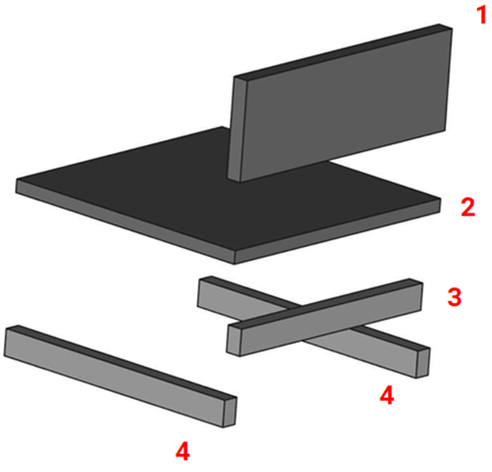
2 Sul
1 : 100

Concepção Simplificada do Funcionamento do Conjunto de Elementos Estruturais

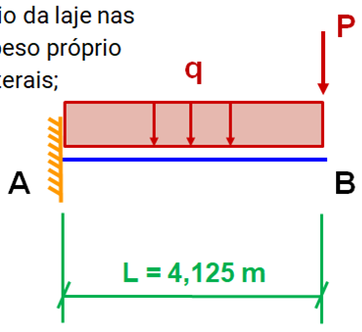
- A platibanda (1) apoia-se na laje (2);
- A laje apoia-se somente nas vigas laterais (4)
- A viga frontal (3) apoia-se nas vigas laterais (4);

Simplificações:

- Desprezado o efeito conjunto entre laje, platibanda e viga frontal;
- Composição de um modelo isostático elastico-linear simples;
-Consideração conservadora de distriuição das cargas;



A **carga distribuída "q"** é composta pelo apoio da laje nas vigas laterais e o peso próprio das vigas laterais;



A **carga concentrada "P"** é composta pelo peso da platibanda e o peso da viga frontal;

Q01 - Qual o valor da carga “q” [em kN/m]?
Q02 - Qual o valor da carga “P” [em kN]?

Q01:

$B := 4,25\ m \qquad L := 4,125\ m \qquad e_laje := 0,20\ m \qquad \gamma := 23\ \frac{kN}{m^3}$

$q_pp_laje := \frac{B}{2} \cdot e_laje \cdot \gamma = 9,775\ \frac{kN}{m}$

$b_viga := 25\ cm = 0,25\ m \qquad h_viga := 40\ cm = 0,4\ m$

$q_pp_viga := b_viga \cdot h_viga \cdot \gamma = 2,3\ \frac{kN}{m}$

$q := q_pp_laje + q_pp_viga = 12,075\ \frac{kN}{m}$

Q02:

$Lf := B - 2 \cdot b_viga = 3,75\ m \qquad h_plat := 1,50\ m \qquad e_plat := 25\ cm = 0,25\ m$

$P_vigaf := \frac{Lf}{2} \cdot b_viga \cdot h_viga \cdot \gamma = 4,3125\ kN$

$P_plat := \frac{B}{2} \cdot h_plat \cdot e_plat \cdot \gamma = 18,3281\ kN$

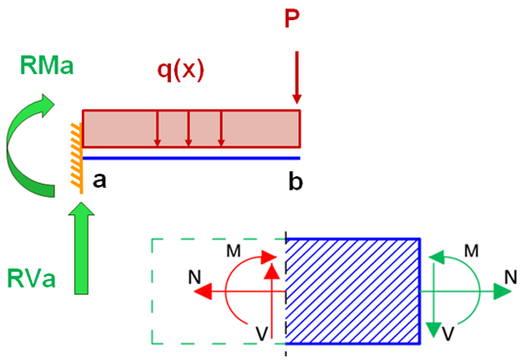
$P := P_plat + P_vigaf = 22,6406\ kN$

Q03 - Qual o valor do momento fletor no ponto A [em kNm e sinal conforme a convenção de diagramas]?
Q04 - Qual o valor da reação de apoio vertical (esforço cortante) no ponto A [em kN e sinal conforme a convenção de diagramas]?

Q05 - Qual é a equação de esforços cortantes para o modelo de viga considerando a origem do eixo x no ponto A [unidades de kN e m]?
(A) -13.75x + 82.813
(B) -14.375x + 86.875
(C) -12.075x + 72.450
(D) -13.125x + 78.75

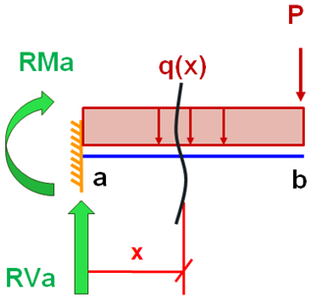
Q06 - Qual é a equação de momentos fletores para o modelo de viga considerando a origem do eixo x no ponto A [unidades de kN e m]?
(A) -5.9375x^2 + 70.625x - 190.30
(B) -6.0375x^2 + 72.450x - 196.12
(C) -6.0375x^2 + 69.287x - 183.08
(D) -7.1875x^2 + 86.875x - 183.08

Q07 - Qual é a rotação da ponta livre B do modelo estrutural [em módulo e em unidade de rad]?
Q08 - Qual é a deflexão [deslocamento vertical] da ponta livre B do modelo estrutural [unidade de mm com positivo para cima]



Q03 $RMa := -P \cdot L - \frac{q \cdot L^2}{2} = -196,12\ \text{kN m}$

Q04 $RVa := P + q \cdot L = 72,450\ \text{kN}$



Q05 $RVa := \frac{RVa}{\text{kN}}$ $q := \frac{q}{\frac{\text{kN}}{\text{m}}}$

$Vab(x) := RVa - q \cdot x = \frac{1449}{20} - \frac{483}{40} \cdot x$

$\frac{1449}{20} = 72,45$ $-\frac{483}{40} = -12,075$

Alternativa: C

Q06

$RMa := \frac{RMa}{\text{kN m}}$

$Mab(x) := RMa + RVa \cdot x - \frac{q \cdot x^2}{2} = -\frac{1004157}{5120} + \frac{1449}{20} \cdot x - \frac{\frac{483}{40} \cdot x^2}{2}$

$-\frac{1004157}{5120} = -196,1244$

$\frac{1449}{20} = 72,45$

$\frac{-\frac{483}{40}}{2} = -6,0375$

Alternativa B

⊟

$E := 25\ \text{GPa}$ $I := \frac{b_viga \cdot h_viga^3}{12} = 0,001333\ \text{m}^4$

$EI := \frac{E \cdot I}{\text{kN m}^2} = 33333,3333$

$Mab(x) := RMa + RVa \cdot x - \frac{q \cdot x^2}{2}$

$\theta ab(x) := \frac{1}{EI} \cdot \int Mab(x) \mathrm{d}x$

$\theta ab(x) := \frac{1}{EI} \cdot \left(RMa \cdot x + RVa \cdot \frac{x^2}{2} - \frac{q \cdot x^3}{6} + C3 \right)$ Dado que θ = 0 para x = 0; logo, C3 = 0

$$\theta ab(x) := \frac{1}{EI} \cdot \left(RMa \cdot x + RVa \cdot \frac{x^2}{2} - \frac{q \cdot x^3}{6} \right) \qquad L = 4{,}125\ \text{m}$$

$$\theta ab(4{,}125) = -0{,}0100164\ rad$$ Q07

$$vab(x) := \int \theta ab(x)\, \mathrm{d}\, x$$

$$vab(x) := \frac{1}{EI} \cdot \left(RMa \cdot \frac{x^2}{2} + RVa \cdot \frac{x^3}{2 \cdot 3} - \frac{q \cdot x^4}{6 \cdot 4} + C4 \right)$$ Dado que v = 0 para x = 0; logo, C4 = 0

$$vab(x) := \frac{1}{EI} \cdot \left(RMa \cdot \frac{x^2}{2} + RVa \cdot \frac{x^3}{6} - \frac{q \cdot x^4}{24} + 0 \right)$$

$$vab(4{,}125) = -0{,}029002\ \text{m} \quad (-29{,}002)\ \text{mm}$$ Q08
