

Lista de exercícios

1. Determine a armadura do pilar (indique a distribuição da armadura longitudinal na seção transversal) da Figura 1 com comprimento equivalente $\ell_{ex} = \ell_{ey} = 480$ cm. Dados: $N_k = 1.000$ kN; seção transversal 20 x 50 ($A_c = 1.000$ cm²) ; concreto C30 ; $d' = 4,0$ cm. Resposta: $A_s = 31,03$ cm²

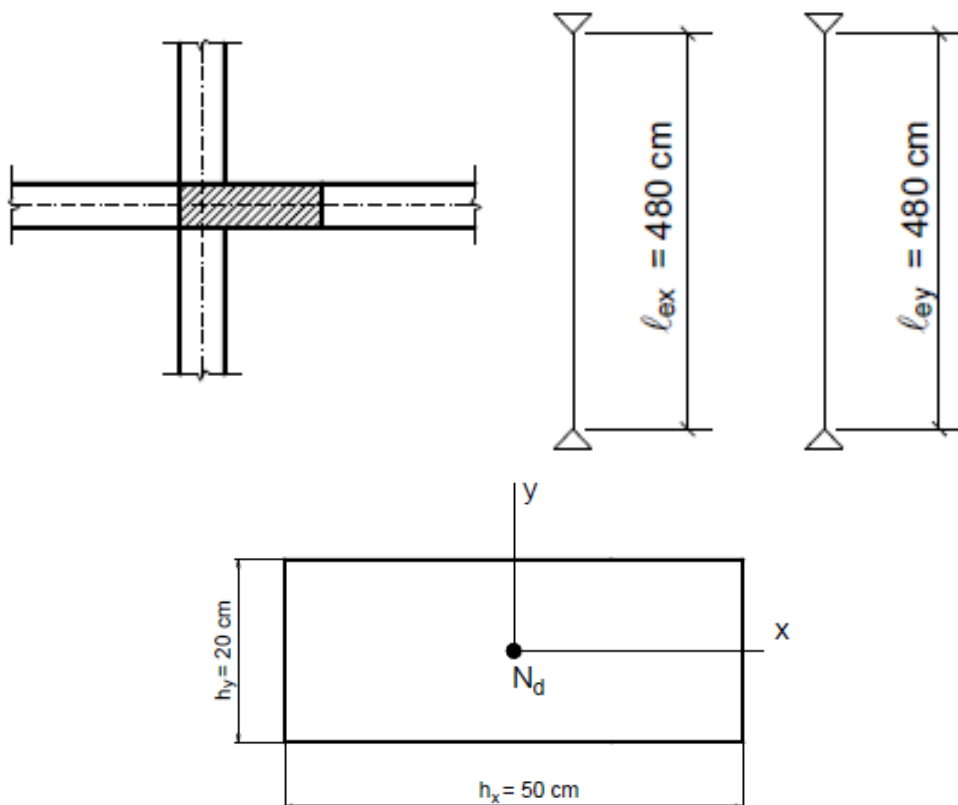


Figura 1. Posição do pilar em relação às vigas, vínculos na base e no topo nas direções x e y, dimensões da seção transversal e situação de projeto

2. Determine a armadura do pilar (indique a distribuição da armadura longitudinal na seção transversal) da Figura 2 com comprimento equivalente $\ell_{ex} = \ell_{ey} = 280$ cm. Dados: $N_k = 1.400$ kN; seção transversal 20 x 50 ($A_c = 1.000$ cm²) ; concreto C30 ; $d' = 4,0$ cm. Resposta: $A_s = 29,56$ cm²

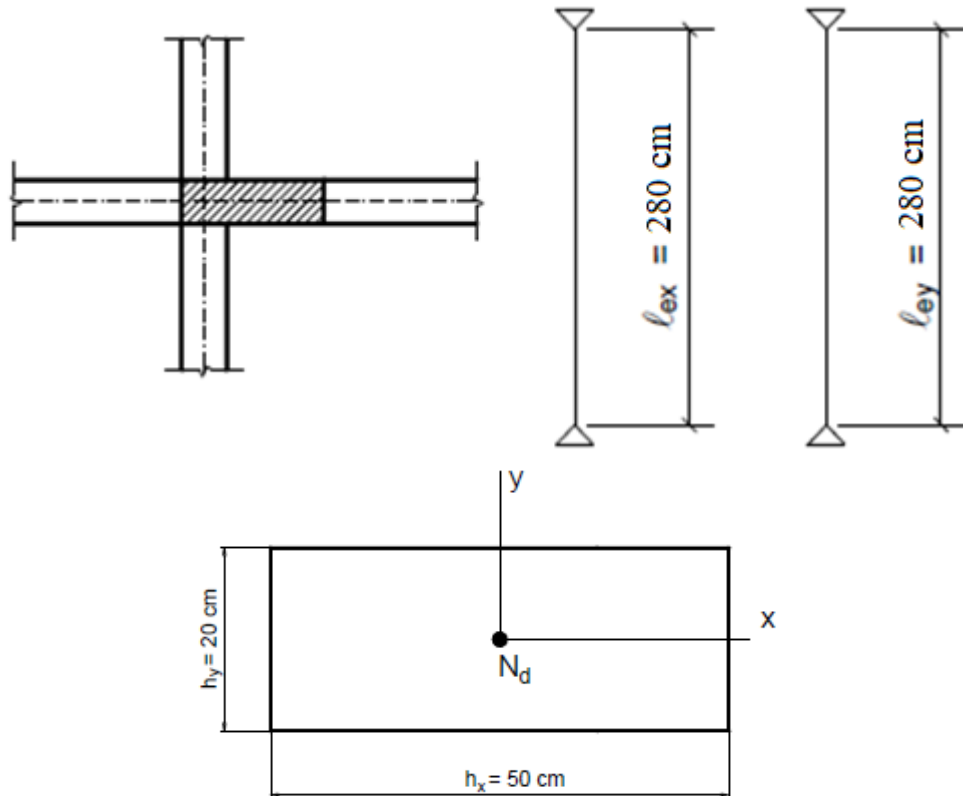
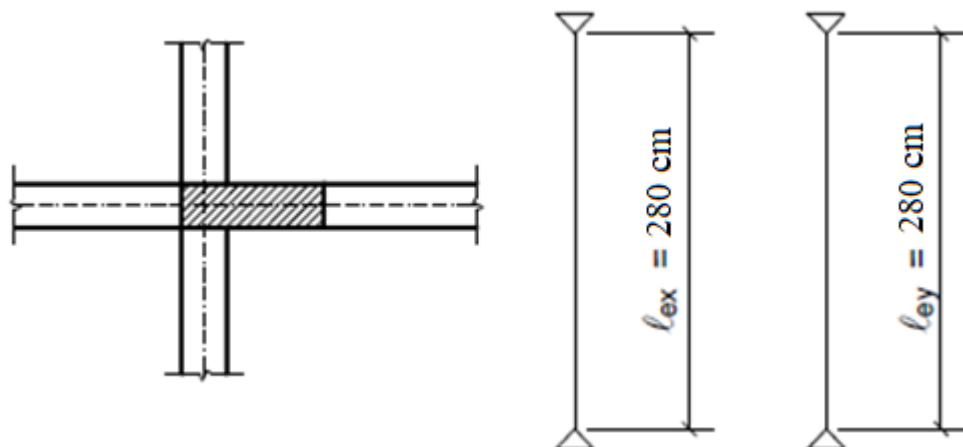


Figura 2. Posição do pilar em relação às vigas, vínculos na base e no topo nas direções x e y, dimensões da seção transversal e situação de projeto

3. Dimensionar a armadura de um pilar de construção de pequeno porte com dois pavimentos (sobrado), sendo conhecidos:
- concreto C25;
 - $d' = 3,0 \text{ cm}$
 - $N_k = 220 \text{ kN}$
 - seção transversal 14×30 ($A_c = 420 \text{ cm}^2$)
 - comprimento equivalente: $l_{ex} = l_{ey} = 280 \text{ cm}$
 - Resposta: $5,52 \text{ cm}^2$



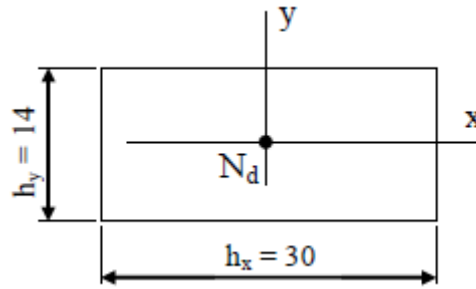


Figura 3. Posição do pilar em relação às vigas, vínculos na base e no topo nas direções x e y , dimensões da seção transversal e situação de projeto

4. Para o pilar mostrado na Figura 4, calcular a armadura longitudinal necessária. São conhecidos:

concreto C25

$N_k = 1.110 \text{ kN}$

$M_{1d,A,x} = 7.000 \text{ kN.cm}$; $M_{1d,B,x} = 3.500 \text{ kN.cm}$

seção transversal 20×70 ($A_c = 1.400 \text{ cm}^2$)

comprimento equivalente ou de flambagem: $\ell_{ex} = \ell_{ey} = 460 \text{ cm}$

coeficientes de ponderação: $\gamma_c = \gamma_f = 1,4$; $\gamma_s = 1,15$

Resposta: $31,03 \text{ cm}^2$

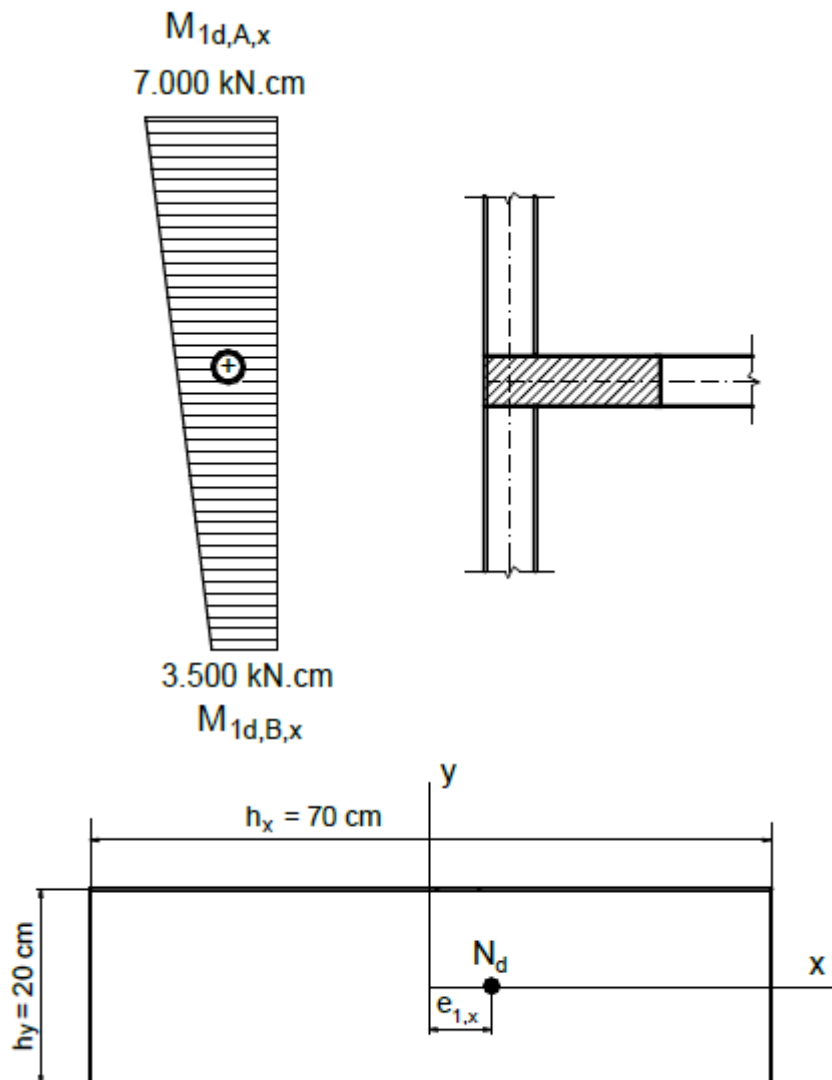


Figura 4. Dimensões da seção transversal, arranjo estrutural do pilar na planta de fôrma e momentos fletores de primeira ordem na direção x.

5. Para o pilar mostrado na Figura 5, calcular a armadura longitudinal necessária. São conhecidos:
- concreto C30; $N_k = 500 \text{ kN}$
 - momentos fletores de 1ª ordem:
 - $M_{1d,A,s} = 3.500 \text{ kN.cm}$
 - $M_{1d,B,x} = 2.000 \text{ kN.cm}$
 - seção 15×40 ($A_c = 600 \text{ cm}^2$)
 - comprimento equivalente: $l_{ex} = l_{ey} = 280 \text{ cm}$
 - coeficientes de ponderação: $\gamma_c = \gamma_f = 1,4$; $\gamma_s = 1,15$
- Resposta: $24,83 \text{ cm}^2$

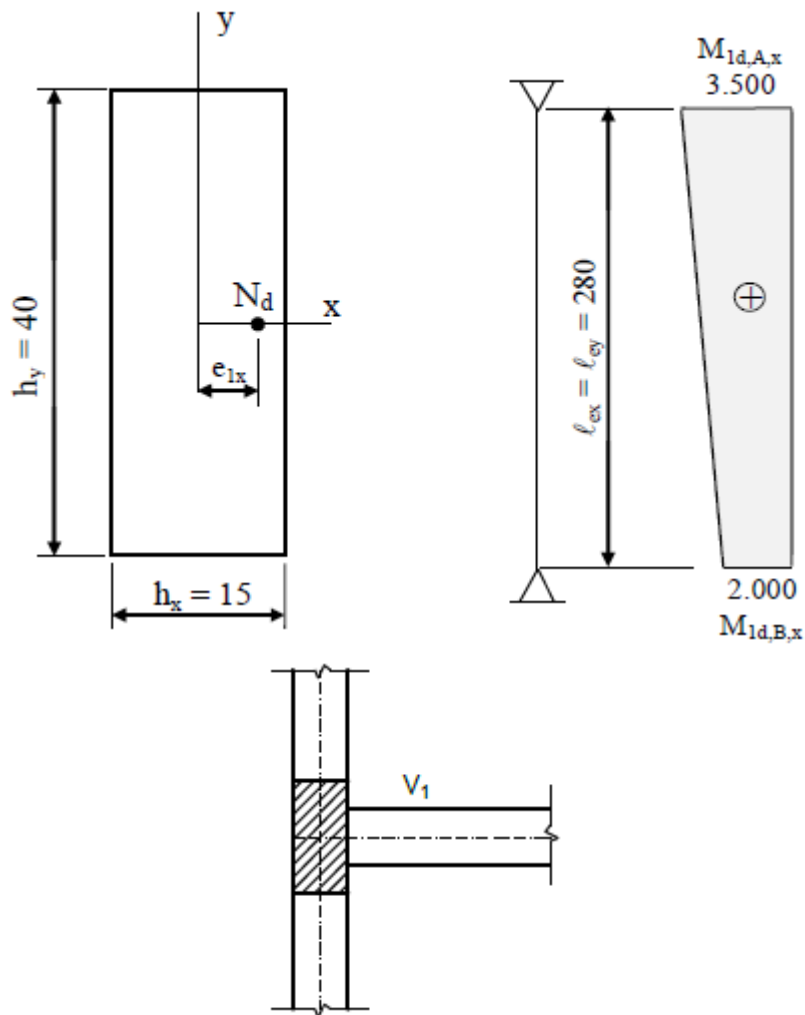


Figura 5. Dimensões da seção transversal e momentos fletores de 1ª ordem na direção y.

6. Para o pilar mostrado na Figura 6, calcular a armadura longitudinal necessária. São conhecidos:
- concreto C30
 - $N_k = 500 \text{ kN}$
 - $M_{1d,A,y} = M_{1d,B,y} = 3.500 \text{ kN.cm}$
 - seção transversal:
 - 15×40 ($A_c = 600 \text{ cm}^2$)

comprimento equivalente: $\ell_{ex} = \ell_{ey} = 280 \text{ cm}$
 coeficientes de ponderação: $\gamma_c = \gamma_f = 1,4$; $\gamma_s = 1,15$
 Resposta: $15,67 \text{ cm}^2$

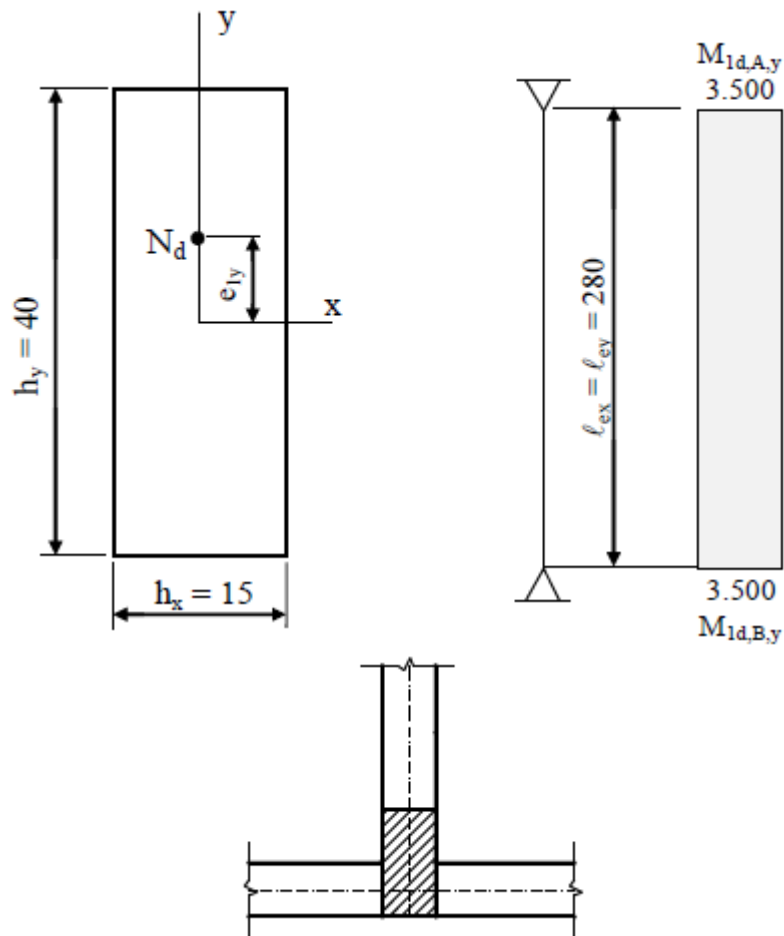


Figura 6. Dimensões da seção transversal e momentos fletores de 1ª ordem na direção y.

7. Dimensionar a armadura longitudinal do pilar mostrado na Figura 7, sendo conhecidos:

concreto C25

$N_k = 850 \text{ kN}$

$M_{1k,A,x} = -M_{1k,B,x} = 2.041 \text{ kN.cm}$

$M_{1k,A,y} = -M_{1k,B,y} = 1.360,5 \text{ kN.cm}$

seção transversal 18×50 : $A_c = 900 \text{ cm}^2$

comprimento equivalente: $\ell_{ex} = \ell_{ey} = 350 \text{ cm}$

aço CA-50;

$d' = 5 \text{ cm}$;

coeficientes de ponderação: $\gamma_c = \gamma_f = 1,4$; $\gamma_s = 1,15$

Resposta: $30,52 \text{ cm}^2$

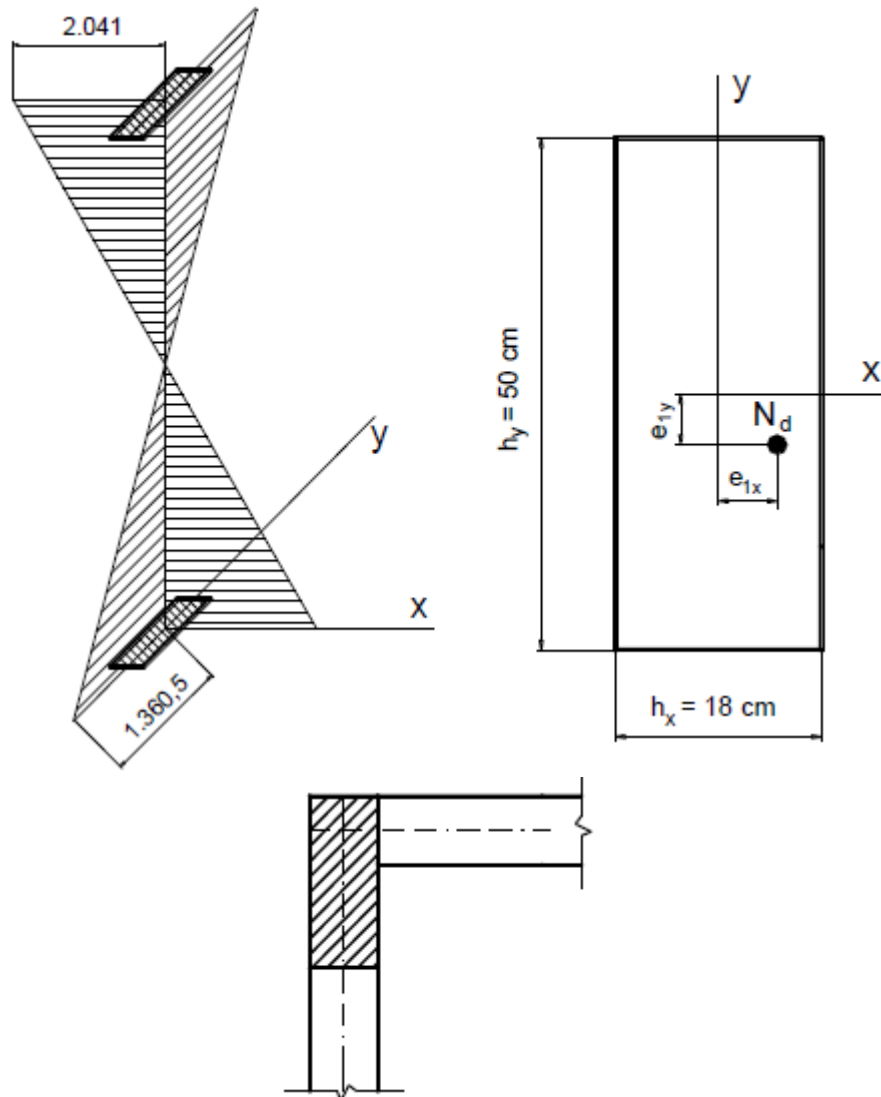


Figura 7. Arranjo estrutural do pilar na planta de fôrma, dimensões da seção transversal e posição do ponto de aplicação da força normal N_d , e momentos fletores solicitantes de 1ª ordem.

8. Dimensionar a armadura longitudinal do pilar mostrado na Figura 135, considerando concreto C25, sendo conhecidos:

$$N_k = 850 \text{ kN}$$

$$M_{1k,A,x} = M_{1k,B,x} = 2.041 \text{ kN.cm}$$

$$M_{1k,A,y} = -M_{1k,B,y} = 1.360,5 \text{ kN.cm}$$

seção transversal 18 x 50 ($A_c = 900 \text{ cm}^2$)

comprimento equivalente: $\square_{ex} = \square_{ey} = 350 \text{ cm}$

aço CA-50;

$d' = 5 \text{ cm}$;

coeficientes de ponderação: $\gamma_c = \gamma_f = 1,4$; $\gamma_s = 1,15$

Resposta: $34,25 \text{ cm}^2$

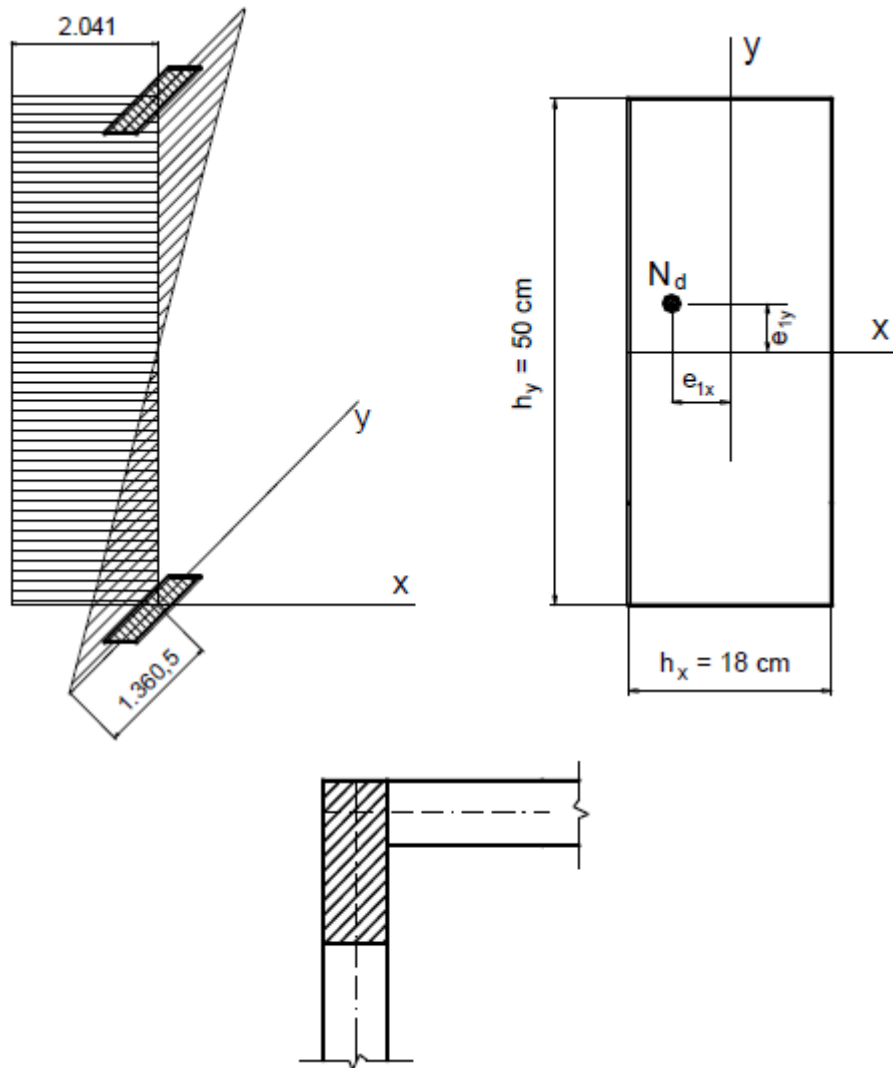


Figura 8. Arranjo estrutural do pilar na planta de fôrma, dimensões da seção transversal e posição do ponto de aplicação da força normal N_d .

9. Dimensionar a armadura longitudinal do pilar mostrado na Figura 141, sendo conhecidos:

concreto C30

$N_k = 350 \text{ kN}$

$M_{1d,A,x} = - M_{1d,B,x} = 3.500 \text{ kN.cm}$

$M_{1d,A,y} = - M_{1d,B,y} = 1.105 \text{ kN.cm}$

seção transversal 15×30 : $A_c = 450 \text{ cm}^2$

comprimento equivalente: $e_{tx} = e_{ty} = 300 \text{ cm}$

aço CA-50;

$d' = 5 \text{ cm}$;

coeficientes de ponderação: $\gamma_c = \gamma_f = 1,4$; $\gamma_s = 1,15$

Resposta: $15,65 \text{ cm}^2$

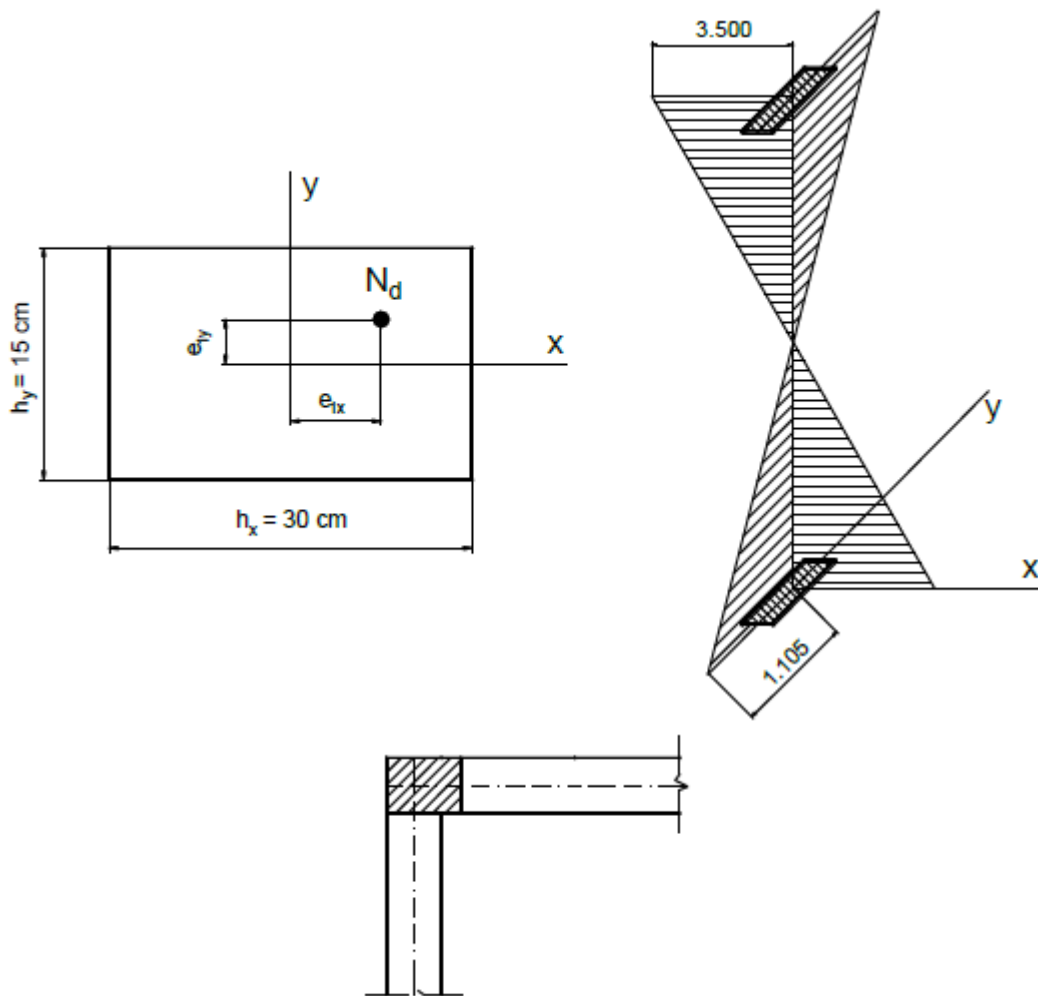


Figura 9. Arranjo estrutural do pilar na planta de fôrma, dimensões da seção transversal, posição do ponto de aplicação da força normal N_d e momentos fletores de 1ª ordem (kN.cm) nas direções x e y .