

Memorial de cálculo - Bloco de concreto Simples

Cálculo de blocos de concreto simples

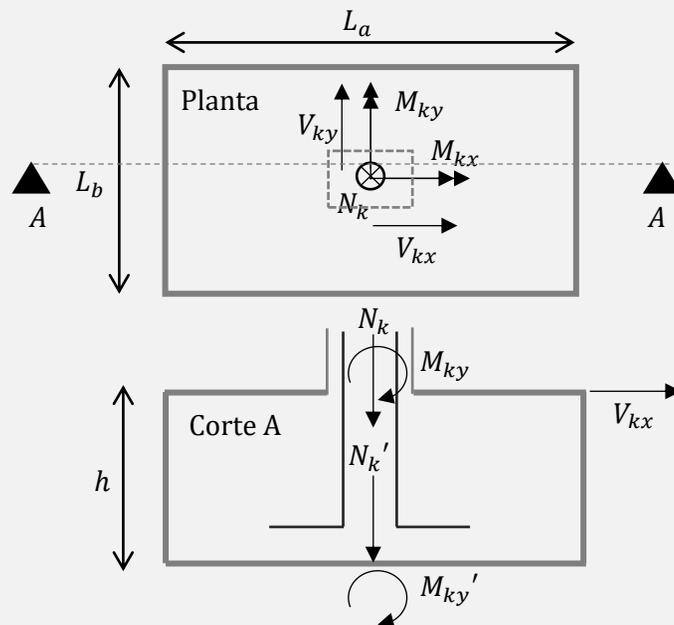
Planilha elaborada por www.engenheiroplanilheiro.com.br

Licença para uso de: **Eng. Marcus**

DADOS DE ENTRADA

	<u>Pilar</u>
a_p	30 cm
b_p	19 cm
f_{ck}	20 MPa
ϕ_l	10 mm
Gancho	SIM
	<u>Solo</u>
Tipo	Argila meio seca
Condição	Liso
σ_{ADM}	0.2 MPa
	<u>Deslizamento</u>
μ	0.4
F.S	1.5
	<u>Esforços</u>
N_k	300 kN
M_{kx}	12 kN.m
M_{ky}	8 kN.m
V_{kx}	10 kN
V_{ky}	6 kN
Custo	#####

	<u>Bloco</u>		<u>Quantitativos</u>
L_a	150 cm	Concreto	300 R\$/m ³
L_b	150 cm	Fôrma	60 R\$/m ²
h	150 cm	P.concreto	4 H.H/m ³
f_{ck}	20 MPa	P.forma	4 H.H/m ²
		H.H - conc	9 R\$/m ³
		H.H - form	12 R\$/m ²



	Verificações	Eff.
Área	OK	17.1%
Biela a	OK	58.7%
Biela b	OK	49.3%
Deslizamento	OK	778.9%
Excentricidade	OK	23.9%
Tensão Máx	OK	85%
Tombamento	OK	1%
Ancoragem	OK	23%

GERAR PDF



Suporte: marcusnobrega.engcivil@gmail.com

Memorial de cálculo - Bloco de concreto Simples

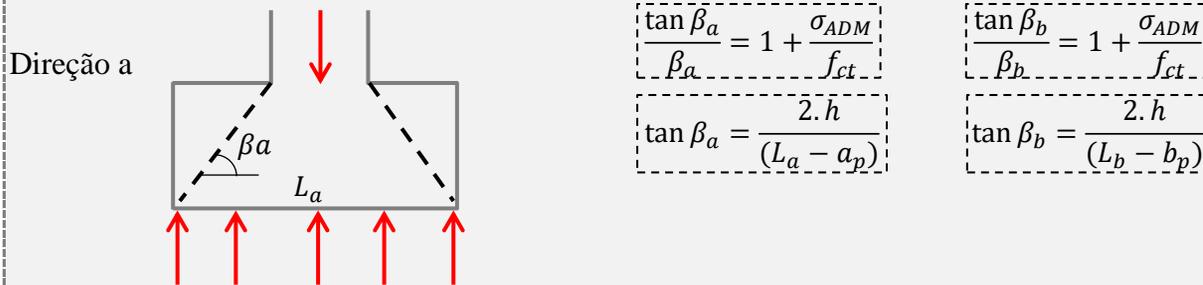
1.0 - Pré dimensionamento da área do bloco

$A_{\text{bloco}} = (1,1 \times N_k) / (\sigma_{ADM})$	$A_{\text{bloco}} = (1 + f) \times N_k / (\sigma_{ADM})$	f	28.1%
$A_{\text{bloco}} = 1.65 \text{ m}^2$	$A_{\text{bloco}} = 1.92188 \text{ m}^2$		
$A_{\text{adotada}} = 2.25 \text{ m}^2$	$A_{\text{adotada}} = 2.25 \text{ m}^2$	Ef.	17.1%

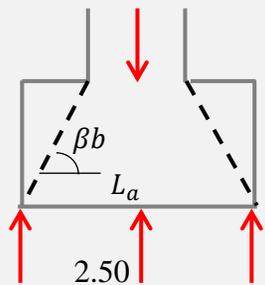
Verificação 01 - Área adotada

V1 OK

2.0 - Verificação da biela do bloco



Direção b



$\tan(\beta_a)$

2.50

β_a

68.2 Graus

$\tan(\beta_b)$

2.29

β_b

66.4 Graus

f_{ct}

0.62 MPa

$$f_{ct} = 0,4 \times 0,21 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} \leq 0,8 \text{ MPa}$$

Verificação 02 - Biela (a)

V2 OK 58.7%

Verificação 03 - Biela (b)

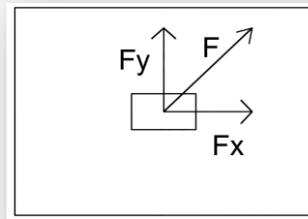
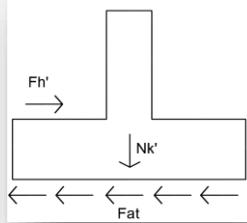
V3 OK 49.3%

Memorial de cálculo - Bloco de concreto Simples

3.0 - Deslizamento

Para a verificação do deslizamento será calculada a resultante horizontal de forças e será comparada a força de atrito estático com a resultante atuante.

μ	0.4
N_k'	384.375 kN
$F_{at} = N_k' \cdot \mu / F.S$	102.5 kN



A resultante dos esforços horizontais é dada pelo teorema de pitágoras

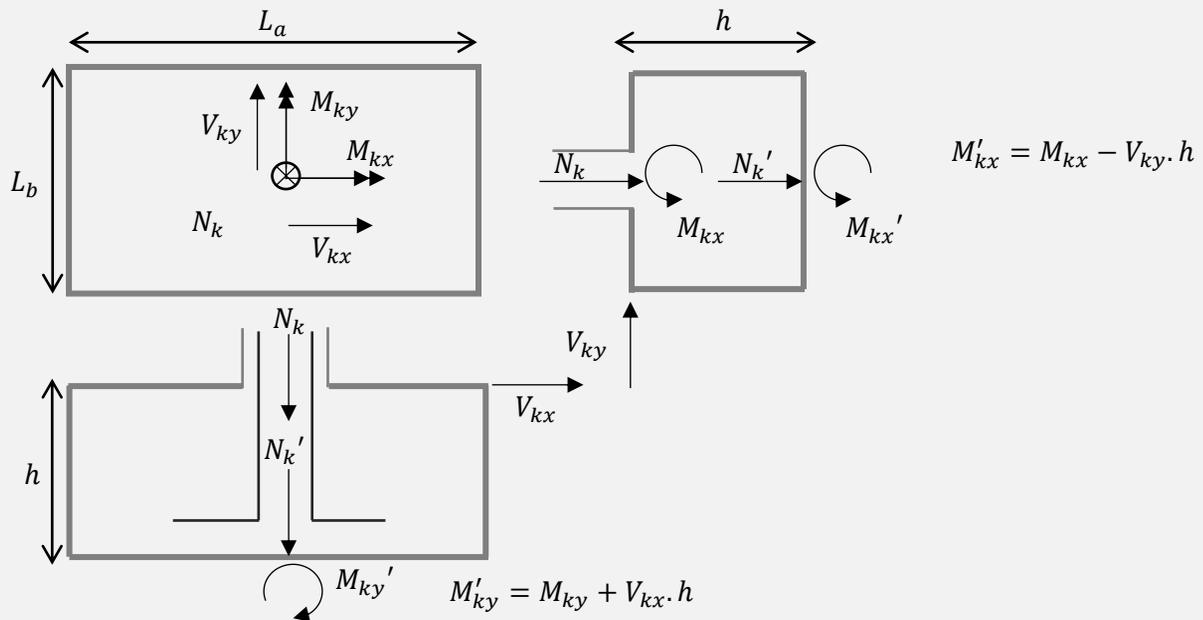
$$V_k = (V_{kx}^2 + V_{ky}^2)^{0,5}$$

$$V_k = 11.7 \text{ kN}$$

Verificação 04 - Deslizamento (b)

V4 OK 778.9%

4.0 - Tensões na base



M_{ky}' 23 kN.m

M_{kx}' 3 kN.m

Memorial de cálculo - Bloco de concreto Simples

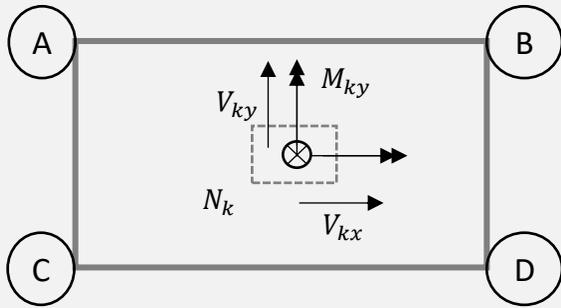
Módulo resistente nas direções x e y

$$W_x = L_a \times (L_b^2) / 6$$

$$W_y = L_b \times (L_a^2) / 6$$

$$W_x = 0.563 \text{ m}^3$$

$$W_y = 0.563 \text{ m}^3$$



No ponto A o momento fletor em x e y tende a levantar a sapata. (Negativo)

Tração (-)

$$\sigma_A = \frac{N_k'}{L_a \cdot L_b} - \frac{M_{xk'}}{W_x} - \frac{M_{yk'}}{W_y}$$

$$\sigma_a = 0.125 \text{ MPa}$$

No ponto B o momento em y tende a comprimir a sapata e o em x traciona-la

$$\sigma_B = \frac{N_k'}{A \cdot B} - \frac{M_{xk'}}{W_x} + \frac{M_{yk'}}{W_y}$$

$$\sigma_b = 0.206 \text{ MPa}$$

No ponto C o momento em y tende a tracionar e o momento em x a comprimir

$$\sigma_C = \frac{N_k'}{A \cdot B} + \frac{M_{xk'}}{W_x} - \frac{M_{yk'}}{W_y}$$

$$\sigma_c = 0.135 \text{ MPa}$$

No ponto D o momento em y tende a comprimir e o em x também

$$\sigma_D = \frac{N_k'}{A \cdot B} + \frac{M_{xk'}}{W_x} + \frac{M_{yk'}}{W_y}$$

$$\sigma_d = 0.217 \text{ MPa}$$

4.0 - Excentricidades

O momento fletor em y pode ser visto como uma força excentrica em x

A excentricidade em y e em x é dada portanto por:

Memorial de cálculo - Bloco de concreto Simples

$$E_x = M_{ky}/Nk'$$

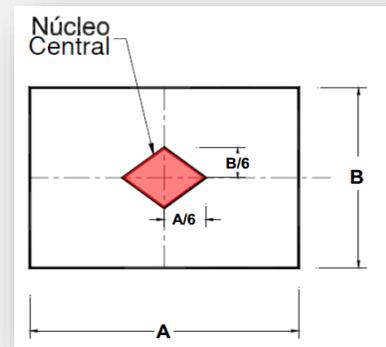
$$E_y = M_{kx}/Nk'$$

$$E_y = 6.0 \text{ cm}$$

$$E_x = 0.78 \text{ cm}$$

$$A/6 = 25.0 \text{ cm}$$

$$B/6 = 25.0 \text{ cm}$$

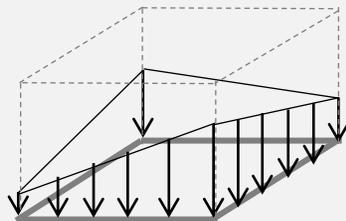


Fonte: NCEE

Caso as excentricidades caiam no núcleo central de rigidez, a sapata encontra-se apenas comprimida

Verificação 05 - Excentricidade

V5 **OK** 23.9%



Esquema genérico dos esforços no bloco

5.0 - Tensão de referência

É necessário escolher qual das 4 tensões se utilizará para a verificação dos esforços na base. De acordo com o CEB-70, deve-se adotar uma tensão de referência dada por:

Tensão de referencia $\geq [2/3 \cdot \text{Tensão máxima} ; \text{Média das 4 tensões}]$

$$\sigma_{ref} = 0.170833 \text{ MPa}$$

tensão admissível do solo seja majorada em até 30% se a variável acidental principal for a ação do vento. Vamos desconsiderar isso!

$$\sigma_{max} \leq \sigma_{ADM}$$

Verificação 06 - Tensão máxima

V6 **OK** 85%

Memorial de cálculo - Bloco de concreto Simples

6.0 - Tombamento

$$\left(\frac{e_a}{L_a}\right)^2 + \left(\frac{e_b}{L_b}\right)^2 \leq \frac{1}{9}$$

Verificação 07 - Tombamento

V7 OK 1%

7.0 - Ancoragem do pilar

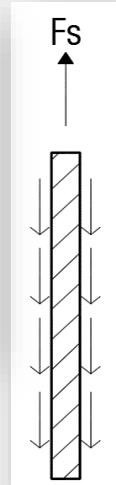
η_1 2.25
 η_2 1
 F_{yk} 500 MPa
 f_{ctm} 2.21 MPa
 $f_{ctk,inf}$ 1.55 MPa
 f_{ctd} 1.11 MPa
 f_{bd} 2.49 MPa
 L_b 35 cm

$$f_{bd} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot f_{ctd}$$

$$\eta_1 = \begin{cases} 1,0 & \text{para barras lisas} \\ 1,4 & \text{para barras entalhadas} \\ 2,25 & \text{para barras nervuradas} \end{cases}$$

$$\eta_2 = \begin{cases} 1,0 & \text{para situações de boa aderência} \\ 0,7 & \text{para situações de má aderência} \end{cases}$$

$$\eta_3 = \begin{cases} 1,0 & \text{para } \phi \leq 32 \text{ mm} \\ (132 - \phi) / 100 & \text{para } \phi > 32 \text{ mm} \end{cases}$$



Verificação 08 - Ancoragem do pilar

V8 OK 23%

8.0 - Quantitativos

Vol. = $L_a \times L_b \times h$

Vol = 3.375 m³

Fôrma = $2 \times (L_a \times h + L_b \times h)$

Fôrma 9.00 m²

Quantitativos

Item	Qtde.	Unidade	Custo
Concreto	3.375	m ³	#####
Fôrma	9.00	m ²	R\$540.00
Mão de obra - Conc	13.5	H.H	R\$121.50
Mão de obra - Form	36	H.H	R\$432.00
TOTAL			#####

Eng. Responsável: _____ CREA: _____ Data: _____