

1.- DESCRIÇÃO.....	21
2.- MEDIÇÃO.....	21
3.- VERIFICAÇÃO.....	3



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

1.- DESCRIÇÃO

Referências	Estacas	Geometria	Armadura
(P07-P08-P09)		Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 80.0 cm Largura inicial Y: 100.0 cm Largura final X: 80.0 cm Largura final Y: 100.0 cm Largura sapata X: 160.0 cm Largura sapata Y: 200.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 8Ø10a/26 Y: 6Ø10a/26
P01, P02, P03, P04, P05, P06	Tipo: BR25CM Penetração: 10.0 cm	Maciço de 1 estaca Largura X: 75.0 cm Largura Y: 75.0 cm Altura: 50.0 cm	Estribos horizontais: 2Ø10 Estribos verticais: 2Ø10 Estribos verticais: 2Ø10

2.- MEDIÇÃO

Referência: (P07-P08-P09)		CA-50				CA-60	Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø10	Ø12.5	Ø16	Ø5	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)		8x1.77				14.16
	Peso (kg)		8x1.09				8.73
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)		6x2.17				13.02
	Peso (kg)		6x1.34				8.02
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)		14x0.98				13.72
	Peso (kg)		14x0.60				8.45
Arranque - Estribos	Comprimento (m)					3x2.28	6.84
	Peso (kg)					3x0.36	1.07
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)		6x0.98				5.88
	Peso (kg)		6x0.60				3.62
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)			8x1.08			8.64
	Peso (kg)			8x1.04			8.32
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)		8x0.98				7.84
	Peso (kg)		8x0.60				4.83
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)				6x1.23		7.38
	Peso (kg)				6x1.94		11.65
Arranque - Estribos	Comprimento (m)					6x1.45	8.70
	Peso (kg)					6x0.23	1.37
Arranque - Estribos	Comprimento (m)					6x0.55	3.30
	Peso (kg)					6x0.09	0.52
Arranque - Estribos	Comprimento (m)	6x1.74					10.44
	Peso (kg)	6x0.43					2.56
Arranque - Estribos	Comprimento (m)	6x0.54					3.24
	Peso (kg)	6x0.13					0.79
Totais	Comprimento (m)	13.68	54.62	8.64	7.38	18.84	
	Peso (kg)	3.35	33.65	8.32	11.65	2.96	59.93
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	15.05	60.08	9.50	8.12	20.72	
	Peso (kg)	3.69	37.01	9.15	12.82	3.25	65.92

Referências: P01, P02, P03, P04, P05 e P06		CA-50	CA-60	Total
Nome da armadura		Ø10	Ø5	
Armadura estribos XZ	Comprimento (m)	2x2.22		4.44
	Peso (kg)	2x1.37		2.74



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

Referências: P01, P02, P03, P04, P05 e P06		CA-50	CA-60	Total
Nome da armadura		Ø10	Ø5	
Armadura estribos YZ	Comprimento (m)	2x2.18		4.36
	Peso (kg)	2x1.34		2.69
Armadura estribos XY	Comprimento (m)	2x2.76		5.52
	Peso (kg)	2x1.70		3.40
Arranque - Estribos	Comprimento (m)		3x0.68	2.04
	Peso (kg)		3x0.11	0.32
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)	4x1.56		6.24
	Peso (kg)	4x0.96		3.85
Totais	Comprimento (m)	20.56	2.04	
	Peso (kg)	12.68	0.32	13.00
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	22.62	2.24	
	Peso (kg)	13.95	0.35	14.30

Resumo de medição (incluem-se perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)					CA-60 (kg)	Betão (m³)		Cofragem (m²)
	Ø6.3	Ø10	Ø12.5	Ø16	Total	Ø5	C20, em geral	Limpeza	
Referência: (P07-P08-P09)	3.68	37.02	9.15	12.82	62.67	3.25	0.96	0.32	2.16
Referências: P01, P02, P03, P04, P05 e P06		6x13.95			83.70	6x0.35	6x0.28	6x0.06	6x1.50
Totais	3.68	120.72	9.15	12.82	146.37	5.35	2.65	0.66	11.16

3.- VERIFICAÇÃO

Referência: (P07-P08-P09)		
Dimensões: 160 x 200 x 30		
Armaduras: Xi:Ø10a/26 Yi:Ø10a/26		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.7 MPa Calculado: 0.0698472 MPa Máximo: 0.874954 MPa Calculado: 0.0817173 MPa	Verifica Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X: Se % de reserva de segurança é maior que zero, quer dizer que os coeficientes de segurança ao derrube são maiores que os valores estritos exigidos para todas as combinações de equilíbrio. - Na direcção Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sem momento de derrube	Reserva segurança: 1539.1 %	Verifica Não aplicável
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 15.19 kN·m Momento: 13.78 kN·m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 4285.7 kN/m² Calculado: 146 kN/m²	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - P07:	Calculado: 24 cm Mínimo: 10 cm	Verifica

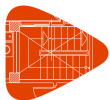


Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

Referência: (P07-P08-P09)		
Dimensões: 160 x 200 x 30		
Armaduras: Xi:Ø10a/26 Yi:Ø10a/26		
Verificação	Valores	Estado
- P08: - P09:	Mínimo: 12 cm Mínimo: 16 cm	Verifica Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Quantidade mínima necessária por flexão: Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 32 cm Calculado: 32 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumprem-se todas as verificações		



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

ÍNDICE

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO.....	21
2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS.....	21
3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS.....	21
4.- COBRIMENTO.....	21
5.- TIRANTES.....	22
6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA.....	22

Verificações P01

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

50.0 cm ³ 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco : 50.0 cm

2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm

Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	203.3	✓
Estribos yz	10.0	203.3	✓
Estribos xy	10.0	106.7	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm ³ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

4.- COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ³ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Verificações P01

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

$$a) c_{nom} \geq \phi_{barra} \quad 40.0 \text{ mm} \geq 10.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

$$a) d_{m\acute{a}x} \leq 1,2 c_{nom} \quad 15.0 \text{ mm} \leq 48.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

5.- TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.4·PP+1.4·RP+1.4·Qa.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T \quad 136.52 \text{ kN} \geq 0.75 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial ($b \leq$ Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a):

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F \quad T : \underline{0.75} \text{ kN}$$

F	: 14.94 kN
Dimensão do pilar	: 200.0 mm
Dimensão da estaca	: 250.0 mm
b	: 250.0 mm
a	: 200.0 mm
Altura do bloco	: 500.0 mm
h	: 250.0 mm

6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga não majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+RP+Qa	47.30	17.57	\checkmark



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

ÍNDICE

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO.....	21
2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS.....	21
3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS.....	21
4.- COBRIMENTO.....	21
5.- TIRANTES.....	22
6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA.....	22

Verificações P02

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

50.0 cm ³ 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco : 50.0 cm

2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm

Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	203.3	✓
Estribos yz	10.0	203.3	✓
Estribos xy	10.0	106.7	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm ³ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

4.- COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ³ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Verificações P02

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

$$a) c_{nom} \geq \phi_{barra} \quad 40.0 \text{ mm} \geq 10.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

$$a) d_{m\acute{a}x} \leq 1,2 c_{nom} \quad 15.0 \text{ mm} \leq 48.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

5.- TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações $1.4 \cdot PP + 1.4 \cdot RP + 1.4 \cdot Qa$.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T \quad 136.52 \text{ kN} \geq 0.75 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial ($b \leq$ Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a):

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F \quad T : \underline{0.75} \text{ kN}$$

F	: <u>14.94</u> kN
Dimensão do pilar	: <u>200.0</u> mm
Dimensão da estaca	: <u>250.0</u> mm
b	: <u>250.0</u> mm
a	: <u>200.0</u> mm
Altura do bloco	: <u>500.0</u> mm
h	: <u>250.0</u> mm

6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga não majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+RP+Qa	47.30	17.57	<input checked="" type="checkbox"/>



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

ÍNDICE

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO.....	21
2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS.....	21
3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS.....	21
4.- COBRIMENTO.....	21
5.- TIRANTES.....	22
6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA.....	22

Verificações P03

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

50.0 cm ³ 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco : 50.0 cm

2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm

Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	203.3	✓
Estribos yz	10.0	203.3	✓
Estribos xy	10.0	106.7	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm ³ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

4.- COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ³ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Verificações P03

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

$$a) c_{nom} \geq \phi_{barra} \qquad 40.0 \text{ mm} \geq 10.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

$$a) d_{m\acute{a}x} \leq 1,2 c_{nom} \qquad 15.0 \text{ mm} \leq 48.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

5.- TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.4·PP+1.4·RP+1.4·Qa.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T \qquad 136.52 \text{ kN} \geq 0.73 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial ($b \leq$ Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a):

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F \qquad T : \underline{0.73} \text{ kN}$$

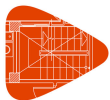
F	: 14.55 kN
Dimensão do pilar	: 200.0 mm
Dimensão da estaca	: 250.0 mm
b	: 250.0 mm
a	: 200.0 mm
Altura do bloco	: 500.0 mm
h	: 250.0 mm

6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga não majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+RP+Qa	47.30	17.29	✓



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

ÍNDICE

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO.....	21
2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS.....	21
3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS.....	21
4.- COBRIMENTO.....	21
5.- TIRANTES.....	22
6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA.....	22

Verificações P04

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

50.0 cm ³ 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco : 50.0 cm

2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm

Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	203.3	✓
Estribos yz	10.0	203.3	✓
Estribos xy	10.0	106.7	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm ³ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

4.- COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ³ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Verificações P04

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

$$a) c_{nom} \geq \phi_{barra} \qquad 40.0 \text{ mm} \geq 10.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

$$a) d_{m\acute{a}x} \leq 1,2 c_{nom} \qquad 15.0 \text{ mm} \leq 48.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

5.- TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações $1.4 \cdot PP + 1.4 \cdot RP + 1.4 \cdot Qa$.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T \qquad 136.52 \text{ kN} \geq 0.73 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial ($b \leq$ Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a):

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F \qquad T : \underline{0.73} \text{ kN}$$

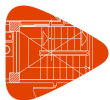
F	: <u>14.55</u> kN
Dimensão do pilar	: <u>200.0</u> mm
Dimensão da estaca	: <u>250.0</u> mm
b	: <u>250.0</u> mm
a	: <u>200.0</u> mm
Altura do bloco	: <u>500.0</u> mm
h	: <u>250.0</u> mm

6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga não majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+RP+Qa	47.30	17.29	✓



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

ÍNDICE

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO.....	21
2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS.....	21
3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS.....	21
4.- COBRIMENTO.....	21
5.- TIRANTES.....	22
6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA.....	22

Verificações P05

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

50.0 cm ³ 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco : 50.0 cm

2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm

Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	203.3	✓
Estribos yz	10.0	203.3	✓
Estribos xy	10.0	106.7	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm ³ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

4.- COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ³ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Verificações P05

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

$$a) c_{nom} \geq \phi_{barra} \qquad 40.0 \text{ mm} \geq 10.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

$$a) d_{m\acute{a}x} \leq 1,2 c_{nom} \qquad 15.0 \text{ mm} \leq 48.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

5.- TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações $1.4 \cdot PP + 1.4 \cdot RP + 1.4 \cdot Qa$.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T \qquad 136.52 \text{ kN} \geq 0.70 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial ($b \leq$ Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a):

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F \qquad T : \underline{0.70} \text{ kN}$$

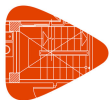
F	: <u>14.07</u> kN
Dimensão do pilar	: <u>200.0</u> mm
Dimensão da estaca	: <u>250.0</u> mm
b	: <u>250.0</u> mm
a	: <u>200.0</u> mm
Altura do bloco	: <u>500.0</u> mm
h	: <u>250.0</u> mm

6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga não majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+RP+Qa	47.30	16.95	✓



Listagem de fundação

PROJETO ESTRUTURAL

Data: 27/06/23

ÍNDICE

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO.....	21
2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS.....	21
3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS.....	21
4.- COBRIMENTO.....	21
5.- TIRANTES.....	22
6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA.....	22

Verificações P06

1.- ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

50.0 cm ³ 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco : 50.0 cm

2.- ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm

Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	203.3	✓
Estribos yz	10.0	203.3	✓
Estribos xy	10.0	106.7	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm ³ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

4.- COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ³ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Verificações P06

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

$$a) c_{nom} \geq \phi_{barra} \qquad 40.0 \text{ mm} \geq 10.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

$$a) d_{m\acute{a}x} \leq 1,2 c_{nom} \qquad 15.0 \text{ mm} \leq 48.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

5.- TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.4·PP+1.4·RP+1.4·Qa.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T \qquad 136.52 \text{ kN} \geq 0.70 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial ($b \leq$ Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a):

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F \qquad T : \underline{0.70} \text{ kN}$$

F	: <u>14.07</u> kN
Dimensão do pilar	: <u>200.0</u> mm
Dimensão da estaca	: <u>250.0</u> mm
b	: <u>250.0</u> mm
a	: <u>200.0</u> mm
Altura do bloco	: <u>500.0</u> mm
h	: <u>250.0</u> mm

6.- CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga não majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+RP+Qa	47.30	16.95	✓