



PROJETO ESTRUTURAL – CONCRETO ARMADO

MEMORIAL DE CÁLCULO

Obra: Reforma da Quadra Esportiva CEPRIMA

Endereço: Rua Camoati, n.º 64

Bairro: Santa Maria Goretti

Cidade: Porto Alegre/RS

Contratante: Município de Porto Alegre

Responsável Técnico: Dany David Popovits Lopes – CREA/SC: 147994-3



SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO	4
1. APRESENTAÇÃO	4
1.1 Dados da edificação	4
1.2 Descrição do projeto	4
1.4 Pavimentos da Edificação.....	4
1.5 Objetivo do memorial	5
1.6 Normas relacionadas ao projeto	5
MEMORIAL DE CÁLCULO	6
1. Resumo de resultados.....	6
2. Verificação da Estabilidade Global da Estrutura	7
3. Deslocamentos Horizontais Devido à Ação do Vento	8
4. Imperfeições geométricas globais.....	9
5. Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos	10
6. Pavimento Térreo.....	18
6.1 Resultado dos Blocos.....	18
6.1.1 Cálculo do Bloco B1	20
6.1.2 Cálculo do Bloco B2	23
6.1.3 Cálculo do Bloco B3	26
6.1.4 Cálculo do Bloco B4	29
6.1.5 Cálculo do Bloco B5	32
6.1.6 Cálculo do Bloco B6	35
6.1.7 Cálculo do Bloco B7	38
6.1.8 Cálculo do Bloco B8	41
6.1.9 Cálculo do Bloco B9	44
6.1.10 Cálculo do Bloco B10	47
6.1.11 Cálculo do Bloco B11	50
6.1.12 Cálculo do Bloco B12	53
6.1.13 Cálculo do Bloco B13	56
6.1.14 Cálculo do Bloco B14	59
6.1.15 Cálculo do Bloco B15	62
6.1.16 Cálculo do Bloco B16	65
6.1.17 Cálculo do Bloco B17	68
6.1.18 Cálculo do Bloco B18	71
6.2. Vigas do pavimento Térreo	74

6.2.1 Esforços da Viga V1	75
6.2.2 Esforços da Viga V2	76
6.2.3 Esforços da Viga V3	77
6.2.4 Esforços da Viga V4	78
6.2.5 Resultados da Viga V1	79
6.2.6 Resultados da Viga V2	79
6.2.7 Resultados da Viga V3	80
6.2.8 Resultados da Viga V4	81
6.2.9 Cálculo da viga V1.....	82
6.2.10 Cálculo da viga V2.....	85
6.2.11 Cálculo da viga V3.....	88
6.2.12 Cálculo da viga V4.....	92
6.2.13 Diagramas: VIGA V1 - Térreo.....	96
6.2.14 Diagramas: VIGA V2 - Térreo.....	99
6.2.15 Diagramas: VIGA V3 - Térreo.....	102
6.2.16 Diagramas: VIGA V4 - Térreo.....	106
7. Capacidade de carga das estacas	111
8. Dimensionamento da armadura das estacas	114
8.1 Dados Gerais	115
8.1.1 Capacidade não armada das estacas	116
8.1.2 Capacidade armada das estacas	116
9. Considerações Finais	117



MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Dados da edificação

Proprietário: Município de Porto Alegre

Dados da Obra: Quadra Poliesportiva do CEPPRIMA

Endereço da obra: Rua Camoati, n.º 64, Bairro Santa Maria Goretti, Porto Alegre/RS

Área Construída total: 580,00 m²

Número de pavimentos: 01 pavimento

Altura da edificação: 9,80 metros

1.2 Descrição do projeto

Trata-se do contrato decorrente do processo administrativo 23.0.000087595-3, firmado entre o Município de Porto Alegre e a empresa Popovits Batalha Engenharia para prestação de serviços técnicos de engenharia, visando a elaboração de projetos complementares para a reforma da quadra Poliesportiva do CEPPRIMA.

A quadra Poliesportiva do CEPPRIMA está localizada na Rua Camoati, n.º 64, Bairro Santa Maria Goretti, Porto Alegre/RS.

A edificação objeto deste projeto encontra-se executada, onde inexistente cobertura.

Será elaborado um projeto estrutural de cobertura, com pilares e treliças metálicos, ancoradas diretamente em blocos sobre estacas, ambos de concreto armado.

1.4 Pavimentos da Edificação

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm) - Solo
Térreo	50.00	0.00
Topo Pilar	980.00	980.00



1.5 Objetivo do memorial

Este memorial tem como objetivo apresentar os critérios de cálculo, o modelo estrutural adotado, as especificações de materiais, método construtivo e os principais resultados de análise e **dimensionamento dos elementos da estrutura de concreto armado que envolve os blocos sobre estacas** onde serão apoiados pilares das treliças metálicas da nova cobertura da quadra esportiva do CEPRIMA.

1.6 Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados, cálculo e dimensionamento das peças metálicas seguem prescrições normativas.

Normas:

- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNR NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 6123:1988 (Versão corrigida 2:2013) - Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.
- ABNR NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto.



MEMORIAL DE CÁLCULO

1. Resumo de resultados

Cargas verticais:

Peso próprio = 51.42 tf

Adicional = 26.50 tf

Total = 77.92 tf

Deslocamento horizontal:

X+ = 0.00 cm (limite 0.61)

X- = 0.00 cm (limite 0.61)

Y+ = 0.00 cm (limite 0.61)

Y- = 0.00 cm (limite 0.61)

Verificação de estabilidade (Gama-Z):

X+ = 1.00 (limite 1.10)

X- = 1.00 (limite 1.10)

Y+ = 1.00 (limite 1.10)

Y- = 1.00 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

2. Verificação da Estabilidade Global da Estrutura

Maior coeficiente Gama-Z

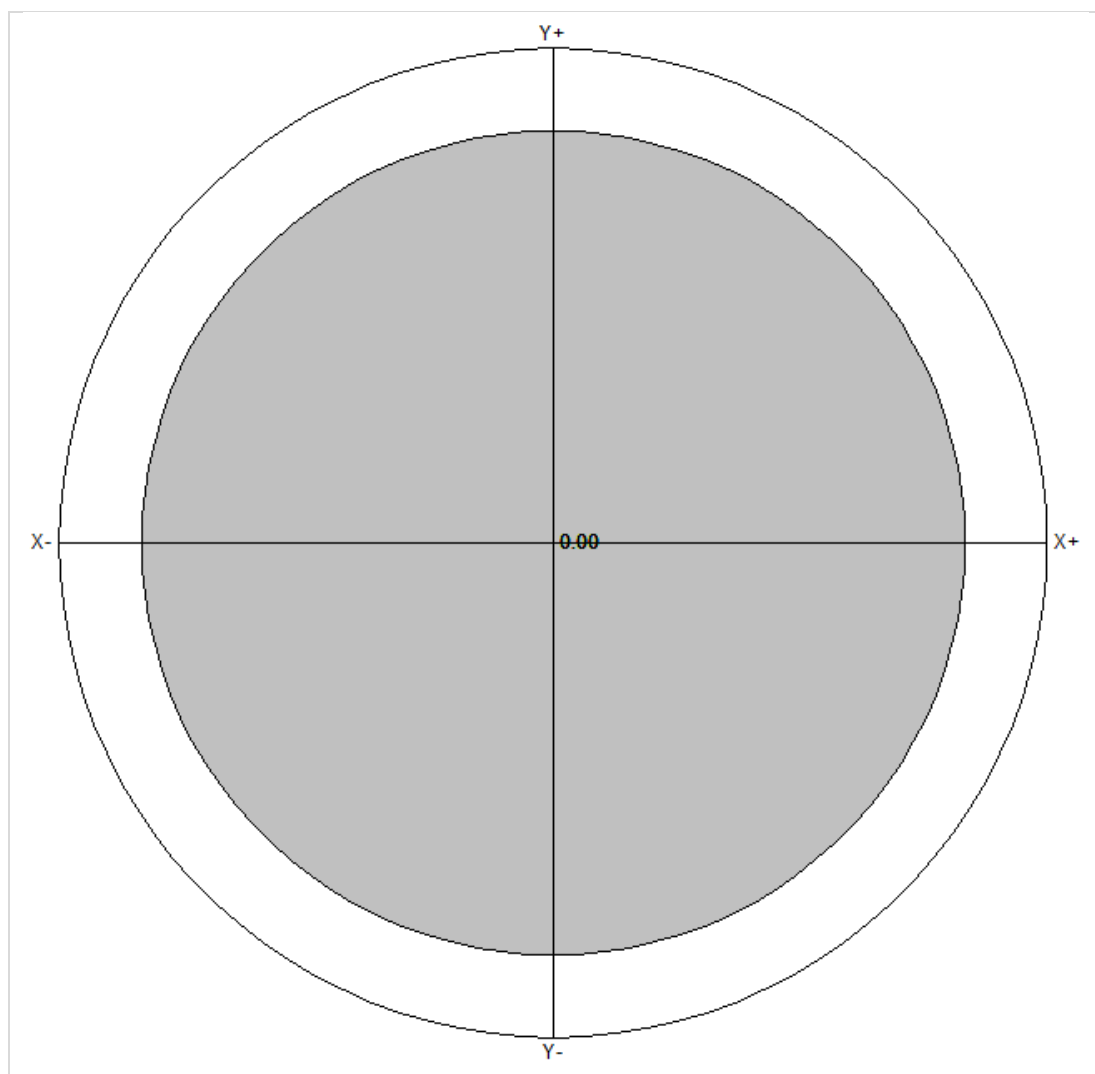
Combinação: 1.3G1+1.4G2+1.4S+0.9P+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.79D1							
Pavimento	Altura relativa (cm)	Carga vertical (tf)	Carga horizontal (tf)	Deslocamento horizontal (cm)	Momento 2ª ordem (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)	Gama-Z
Topo Cobertura	1030.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00 (lim=1.10)
Térreo	50.00	103.95	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL					0.00	0.00	

Limitações

Em estruturas com Gama-Z maior que 1.10 é necessário fazer a verificação dos efeitos de 2ª ordem com a análise P-Delta.

O Gama-Z é um parâmetro de estabilidade para avaliação de estruturas simétricas (tanto geometria quanto carregamento) e edificações com mais de 4 pavimentos. Nos demais casos, recomenda-se a verificação dos efeitos de 2ª ordem com a análise P-Delta.

3. Deslocamentos Horizontais Devido à Ação do Vento



Verificações	X+	X-	Y+	Y-
Altura total da edificação (cm)	1030.00			
Deslocamento limite (cm)	0.61			
Deslocamento característico (cm)	0.00	0.00	0.00	0.00
gf2	0.30	0.30	0.30	0.30
Deslocamento combinações frequentes (cm)	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Imperfeições geométricas globais

Parâmetros	
Altura total da edificação (cm)	1030.00
Nº de pilares contínuos	1
Combinação vertical	G1+G2+A+Q
Tipo de estrutura	Estruturas usuais
Ângulo adotado	1/300

Pavimento	Carga vertical (tf)	Carga aplicada (tf)		Deslocamento (cm)	
		X	Y	X	Y
Topo Cobertura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Térreo	77.92	0.26	0.26	0.00	0.00

5. Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos

Fundação B1						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.78	39.26	357.53	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.55	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.55	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.55	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.55	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.28	39.26	369.08	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.28	39.26	345.99	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.28	27.71	357.53	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.28	50.81	357.53	0.00	-0.01	0.00

Fundação B2						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.84	0.00	75.72	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.73	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.73	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.73	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.73	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.34	0.00	87.45	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.34	0.00	63.99	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.34	-11.73	75.72	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.34	11.73	75.72	0.00	-0.01	0.00

Fundação B3						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)

Peso próprio (G1)	2.84	0.00	-75.72	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.73	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.73	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.73	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.73	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.34	0.00	-63.99	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.34	0.00	-87.45	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.34	-11.73	-75.72	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.34	11.73	-75.72	0.00	-0.01	0.00

Fundação B4						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.78	39.26	-357.53	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.55	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.55	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.55	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.55	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.28	39.26	-345.99	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.28	39.26	-369.08	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.28	27.71	-357.53	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.28	50.81	-357.53	0.00	-0.01	0.00

Fundação B5						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.93	-109.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.97	0.01	0.00	0.00

Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.97	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.97	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.97	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.43	-109.70	11.97	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.43	-109.70	-11.97	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.43	-121.67	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.43	-97.73	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B6						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.93	-109.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.97	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.97	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.97	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.97	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.43	-109.70	11.97	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.43	-109.70	-11.97	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.43	-121.67	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.43	-97.73	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B7						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.37	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.37	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00

G1+G2+D3	4.37	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.37	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B8						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.37	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.37	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.37	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.37	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B9						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.37	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.37	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.37	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.37	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B10						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	10.34	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-10.34	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-10.34	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	10.34	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	3.85	0.00	10.34	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	3.85	0.00	-10.34	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	3.85	-10.34	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	3.85	10.34	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B11						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.37	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.37	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.37	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.37	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B12						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00

Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.37	0.00	11.80	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.37	0.00	-11.80	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.37	-11.80	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.37	11.80	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B13						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.93	109.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.97	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.97	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.97	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.97	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.43	109.70	11.97	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.43	109.70	-11.97	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.43	97.73	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.43	121.67	0.00	0.00	-0.01	0.00

Fundação B14						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.93	109.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.97	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.97	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.97	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.97	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.43	109.70	11.97	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.43	109.70	-11.97	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.43	97.73	0.00	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.43	121.67	0.00	0.00	-0.01	0.00

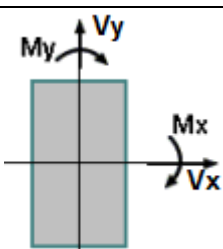
Fundação B15						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.78	-39.26	357.53	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.55	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.55	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.55	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.55	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.28	-39.26	369.08	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.28	-39.26	345.99	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.28	-50.81	357.53	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.28	-27.71	357.53	0.00	-0.01	0.00

Fundação B16						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.84	0.00	75.72	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.73	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.73	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.73	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.73	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.34	0.00	87.45	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.34	0.00	63.99	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.34	-11.73	75.72	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.34	11.73	75.72	0.00	-0.01	0.00

Fundação B17						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.84	0.00	-75.72	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.73	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.73	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.73	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.73	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.34	0.00	-63.99	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.34	0.00	-87.45	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.34	-11.73	-75.72	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.34	11.73	-75.72	0.00	-0.01	0.00

Fundação B18						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	2.78	-39.26	-357.53	0.00	0.00	0.00
Adicional (G2)	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	11.55	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	-11.55	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-11.55	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	11.55	0.00	0.00	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protensão (P)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+D1	4.28	-39.26	-345.99	0.01	0.00	0.00
G1+G2+D2	4.28	-39.26	-369.08	-0.01	0.00	0.00
G1+G2+D3	4.28	-50.81	-357.53	0.00	0.01	0.00
G1+G2+D4	4.28	-27.71	-357.53	0.00	-0.01	0.00

Legenda	
	- Caso: indica o caso de carregamento no qual serão apresentados os esforços atuantes;
	- Elemento: nome da fundação;
	- N: esforço axial na fundação (inclui o peso próprio do bloco caso sua seção tenha sido definida no lançamento);
	- Mx: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo X global;
	- My: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo Y global;
	- Vx: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção X global;
	- Vy: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção Y global;
	- Mt: momento de torção atuante.

6. Pavimento Térreo

6.1 Resultado dos Blocos

Térreo	fck = 300.00 kgf/cm ²	E = 268384 kgf/cm ²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m ³
Lance 1		cobr = 4.50 cm	

Blocos	ne Estaca	LB LH (cm)	hb (cm)	Principal (cm ²)		Estribo (cm ²)		Superior (cm ²)		As dist. (cm ²)
				X	Y	Hor.	Vert.	X	Y	
B1	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B2	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B3	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B4	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B5	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B6	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B7	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B8	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B9	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B10	2 C20	200.00 59.00	80.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B11	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B12	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B13	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B14	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B15	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B16	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)

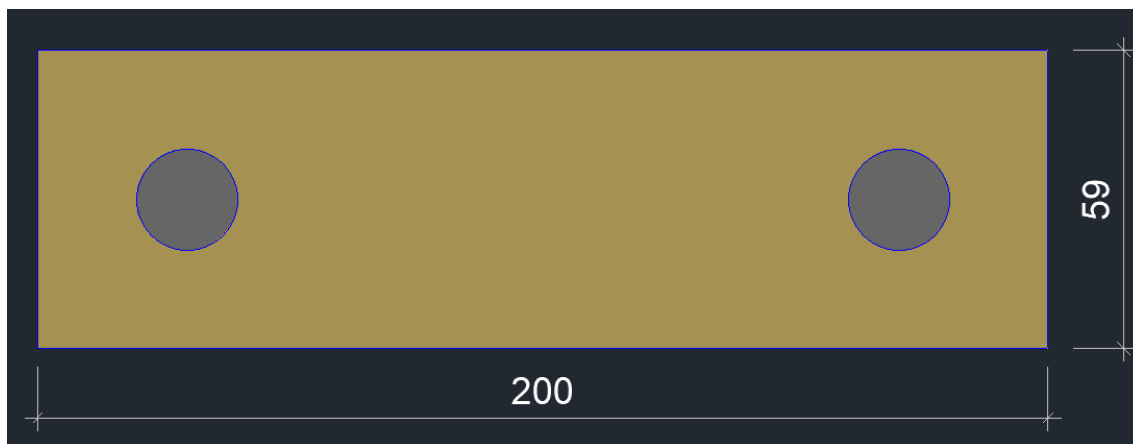
B17	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)
B18	2 C20	200.00 59.00	81.50	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	3.53 2x(9 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/15)

6.1.1 Cálculo do Bloco B1

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.92	0.52	4.80

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	29.43
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.61	2.61	371	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.41	1.88	25	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E1-1	1.89	1.88	25	0.01
E1-2	2.40	2.38	25	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.28	1.22	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.41	0.15	5 ø 5.0

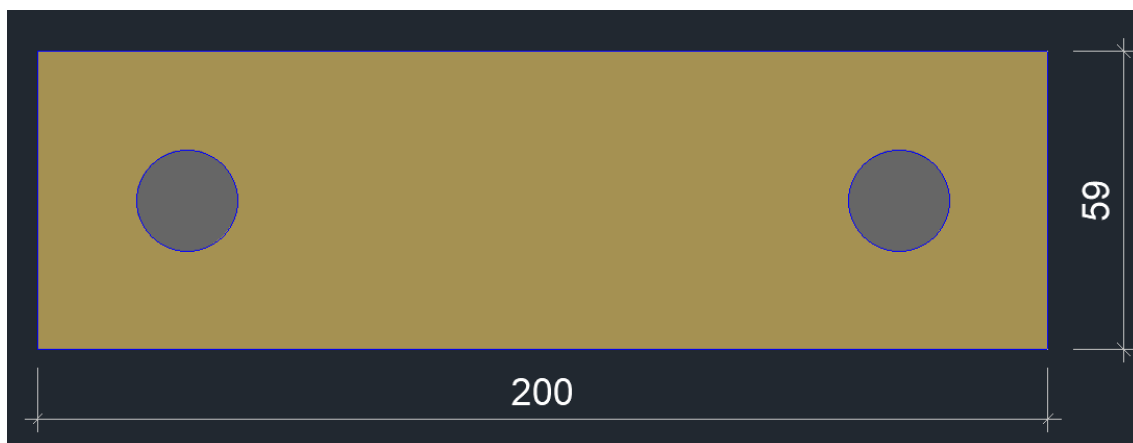
Estribo vertical	0.41	0.15	18 $\varnothing$ 5.0 (9 estribos)
Armadura superior na direção X	-	0.24	4 $\varnothing$ 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.66	0.39	$\varnothing$ 5.0 c/15

6.1.2 Cálculo do Bloco B2

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.98	0.12	4.47

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	27.39
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.68	2.68	87	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.24	2.12	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E2-1	2.13	2.11	6	0.01
E2-2	2.23	2.22	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.05	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



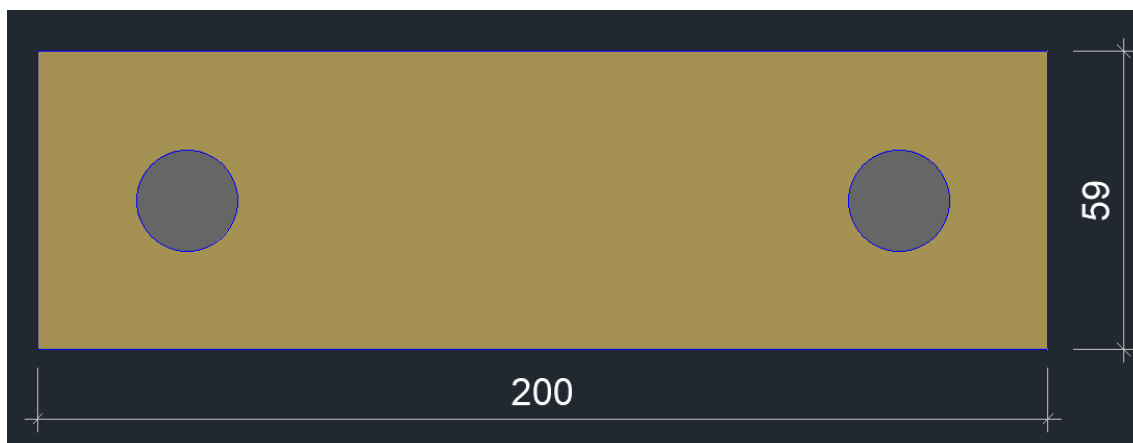
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.3 Cálculo do Bloco B3

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.98	0.12	4.47

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	27.39
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.68	2.68	87	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.24	2.12	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E3-1	2.23	2.22	6	0.01
E3-2	2.13	2.11	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.05	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



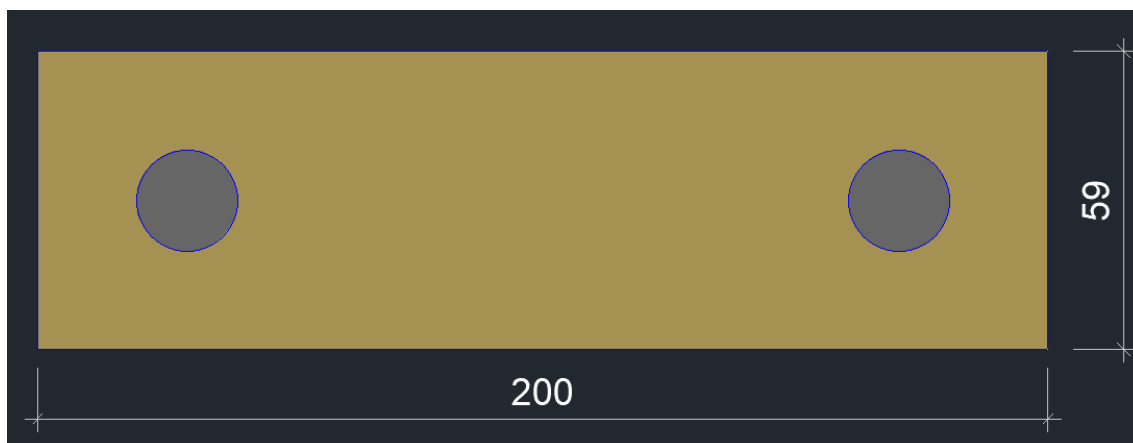
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.4 Cálculo do Bloco B4

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.92	0.52	4.80

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	29.43
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.61	2.61	371	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.41	1.88	25	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E4-1	2.40	2.38	25	0.01
E4-2	1.89	1.88	25	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.28	1.22	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.41	0.15	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.41	0.15	18 ø 5.0 (9 estribos)



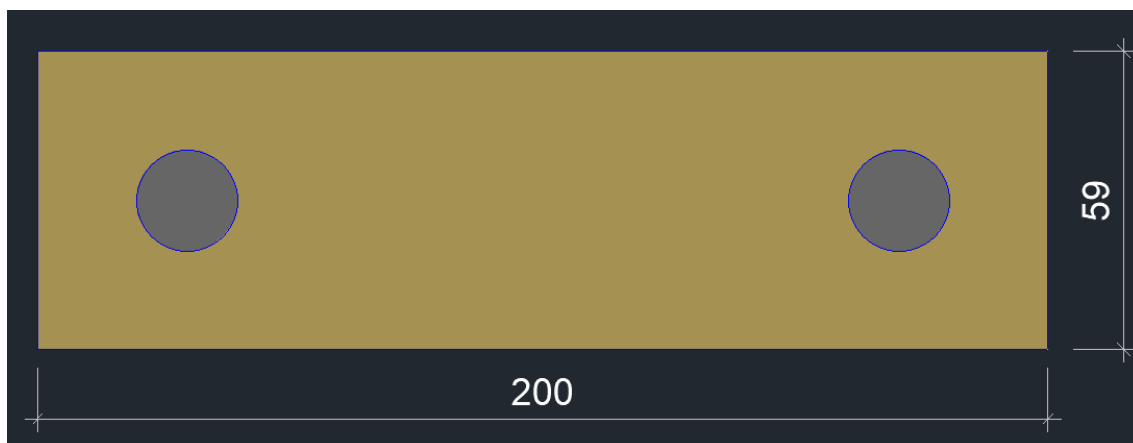
Armadura superior na direção X	-	0.24	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.66	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.5 Cálculo do Bloco B5

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.07	0.02	4.45

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévo & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	27.29
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.77	2.77	122	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.23	2.22	61	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E5-1	2.23	2.21	61	0.01
E5-2	2.23	2.21	61	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.04	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



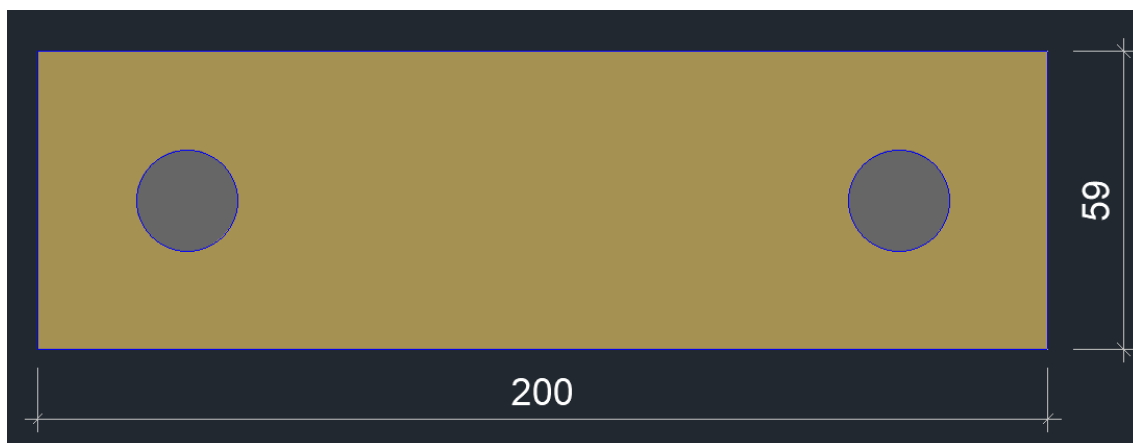
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.6 Cálculo do Bloco B6

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.07	0.02	4.45

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	27.29
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.77	2.77	122	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.23	2.22	61	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E6-1	2.23	2.21	61	0.01
E6-2	2.23	2.21	61	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.04	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



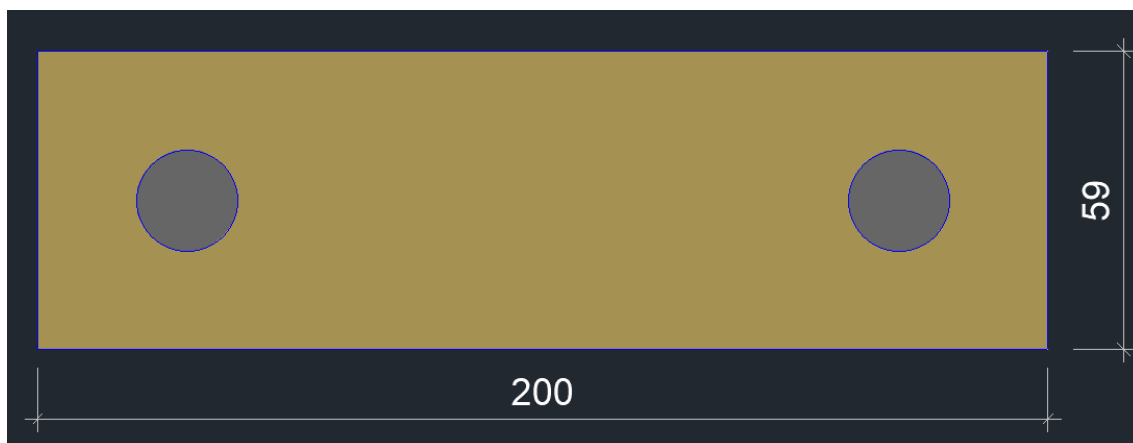
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.7 Cálculo do Bloco B7

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.01	0.02	4.39

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	26.89
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.70	2.70	12	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.20	2.18	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E7-1	2.19	2.18	6	0.01
E7-2	2.19	2.18	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	2.99	1.11	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.37	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.37	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



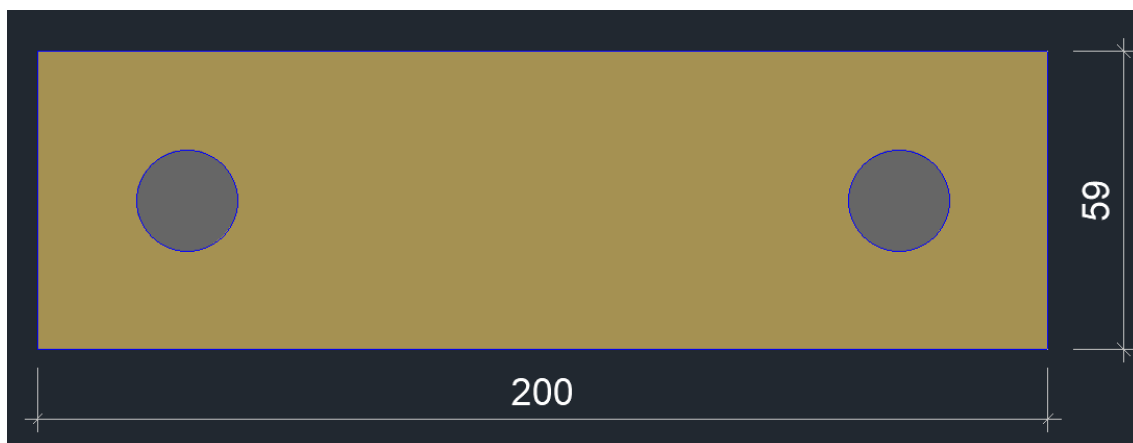
Armadura superior na direção X	-	0.22	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.60	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.8 Cálculo do Bloco B8

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.01	0.02	4.39

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	26.89
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.70	2.70	12	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.20	2.18	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E8-1	2.19	2.18	6	0.01
E8-2	2.19	2.18	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	2.99	1.11	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.37	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.37	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



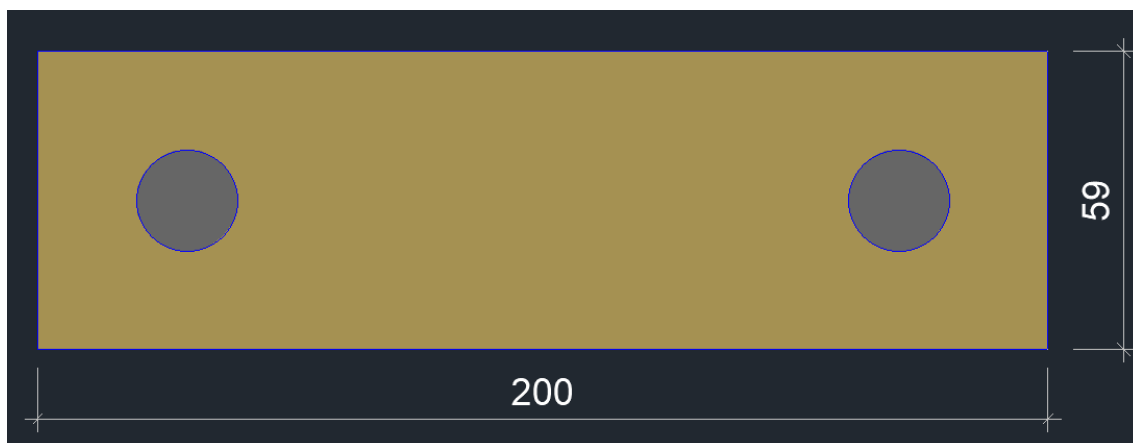
Armadura superior na direção X	-	0.22	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.60	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.9 Cálculo do Bloco B9

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.01	0.02	4.39

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	26.89
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.70	2.70	12	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.20	2.18	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E9-1	2.19	2.18	6	0.01
E9-2	2.19	2.18	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	2.99	1.11	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.37	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.37	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



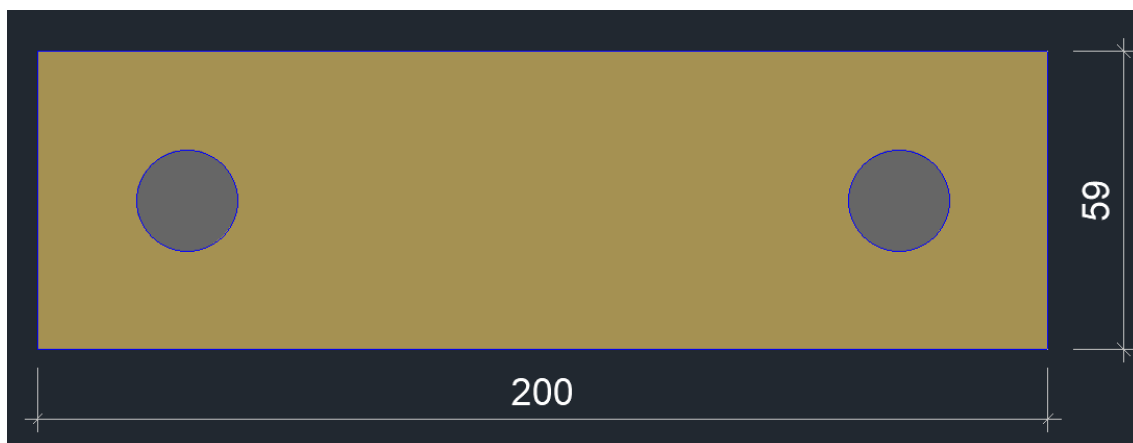
Armadura superior na direção X	-	0.22	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.60	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.10 Cálculo do Bloco B10

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.34	1.51	0.01	3.87

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévyot & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	24.17
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	81	0.69	2.20	2.20	10	0.01
2	2	200x59	81	2.34	1.93	1.92	5	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E10-1	1.93	1.92	5	0.01
E10-2	1.93	1.92	5	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.70	19.13	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	2.68	1.00	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.34	0.12	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.34	0.12	18 ø 5.0 (9 estribos)



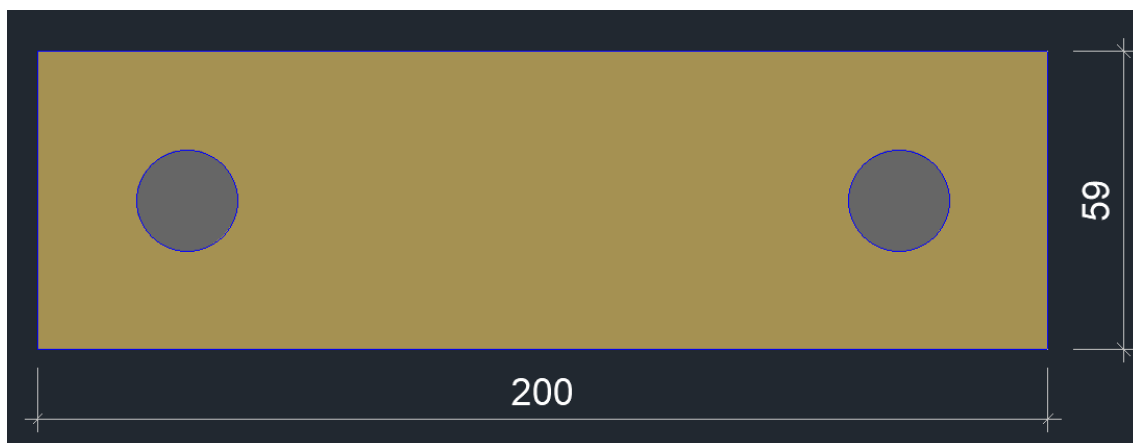
Armadura superior na direção X	-	0.20	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.54	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.11 Cálculo do Bloco B11

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.01	0.02	4.39

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	26.89
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.70	2.70	12	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.20	2.18	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E11-1	2.19	2.18	6	0.01
E11-2	2.19	2.18	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	2.99	1.11	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.37	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.37	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



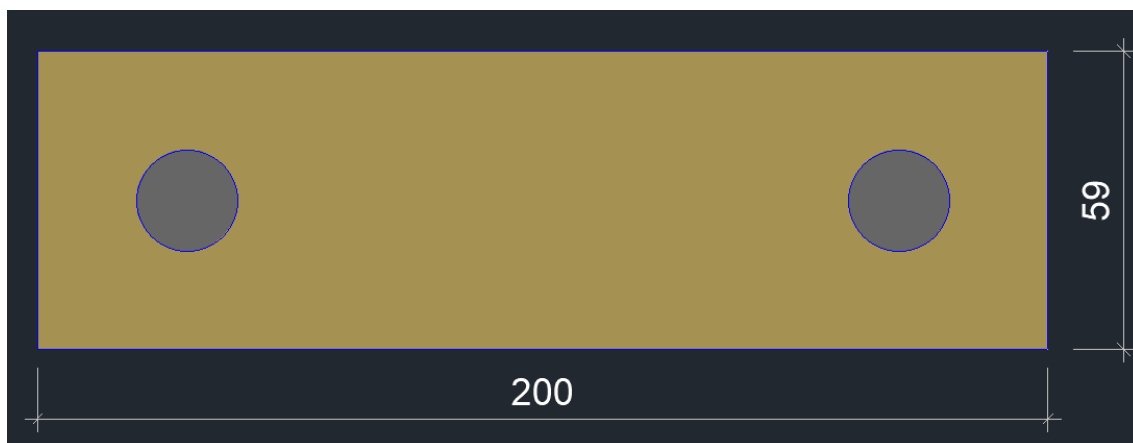
Armadura superior na direção X	-	0.22	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.60	0.39	ø 5.0 c/15

6.6.12 Cálculo do Bloco B12

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.01	0.02	4.39

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	26.89
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.70	2.70	12	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.20	2.18	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E12-1	2.19	2.18	6	0.01
E12-2	2.19	2.18	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	2.99	1.11	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.37	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.37	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



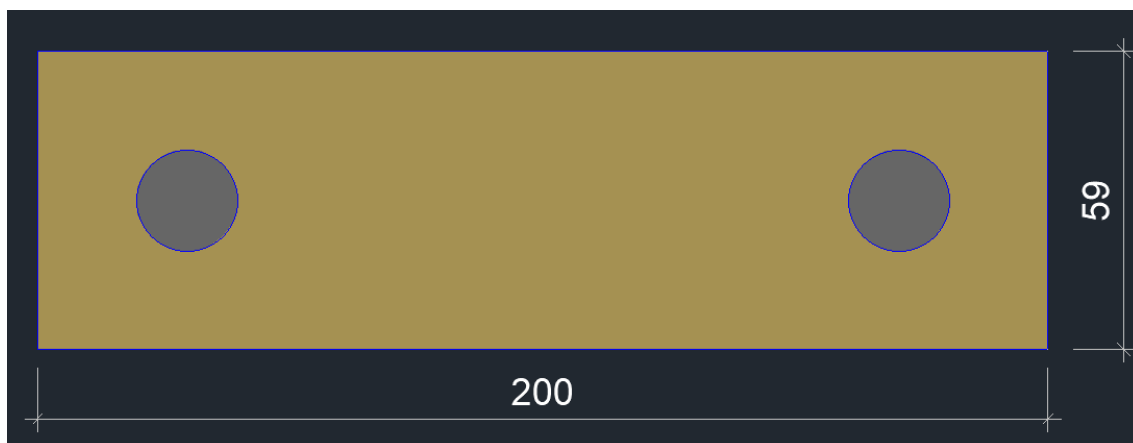
Armadura superior na direção X	-	0.22	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.60	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.13 Cálculo do Bloco B13

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.07	0.02	4.45

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	27.29
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.77	2.77	122	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.23	2.22	61	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E13-1	2.23	2.21	61	0.01
E13-2	2.23	2.21	61	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.04	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



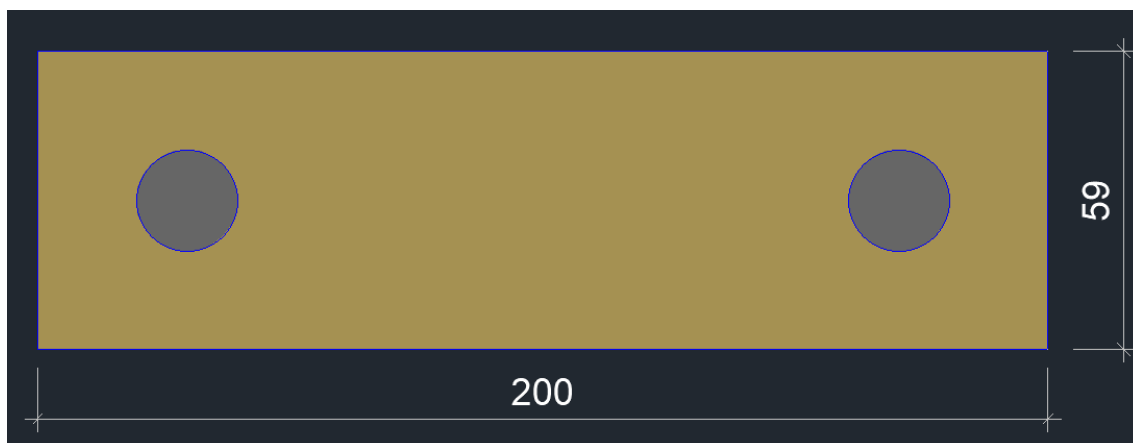
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.14 Cálculo do Bloco B14

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	2.07	0.02	4.45

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	27.29
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.77	2.77	122	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.23	2.22	61	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E14-1	2.23	2.21	61	0.01
E14-2	2.23	2.21	61	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.04	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



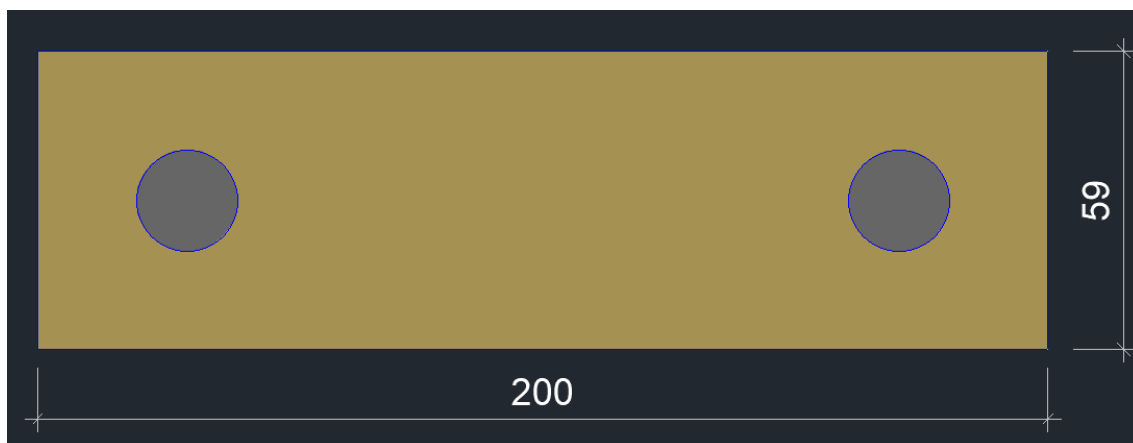
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.15 Cálculo do Bloco B15

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.92	0.52	4.80

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	29.43
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.61	2.61	371	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.41	1.88	25	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E15-1	1.89	1.88	25	0.01
E15-2	2.40	2.38	25	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.28	1.22	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.41	0.15	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.41	0.15	18 ø 5.0 (9 estribos)



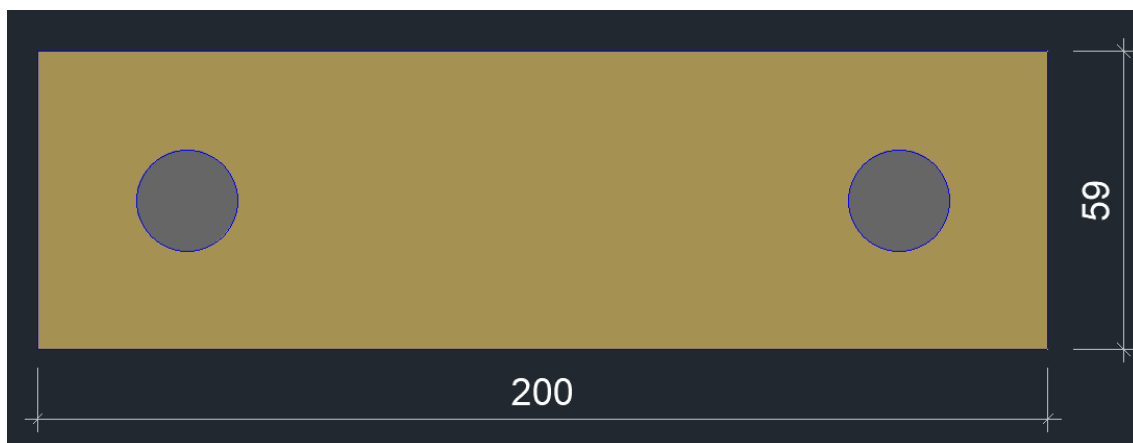
Armadura superior na direção X	-	0.24	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.66	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.16 Cálculo do Bloco B16

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.98	0.12	4.47

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	27.39
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.68	2.68	87	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.24	2.12	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E16-1	2.13	2.11	6	0.01
E16-2	2.23	2.22	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estrito horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.05	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estrito horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estrito vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estritos)



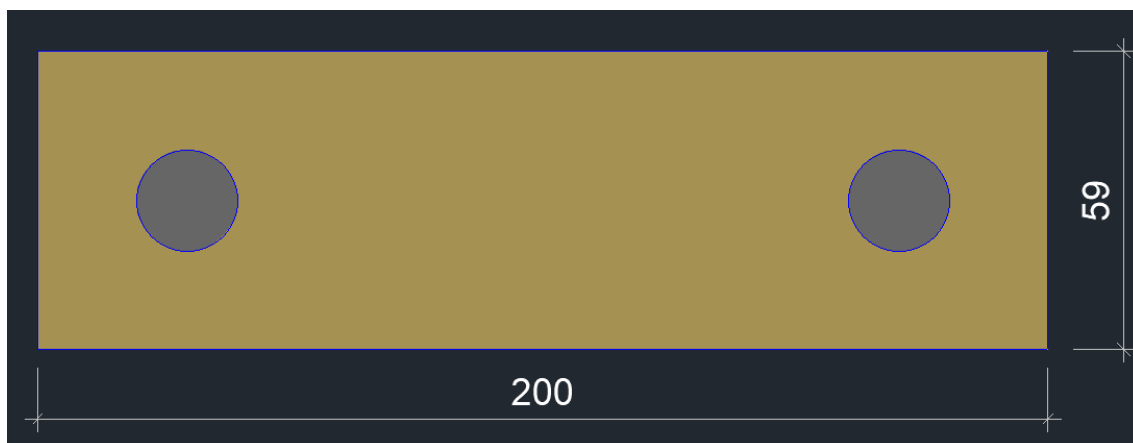
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.17 Cálculo do Bloco B17

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.98	0.12	4.47

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm²)	0.00	27.39
Tensão admissível (kgf/cm²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.68	2.68	87	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.24	2.12	6	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E17-1	2.23	2.22	6	0.01
E17-2	2.13	2.11	6	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.05	1.13	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.38	0.14	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.38	0.14	18 ø 5.0 (9 estribos)



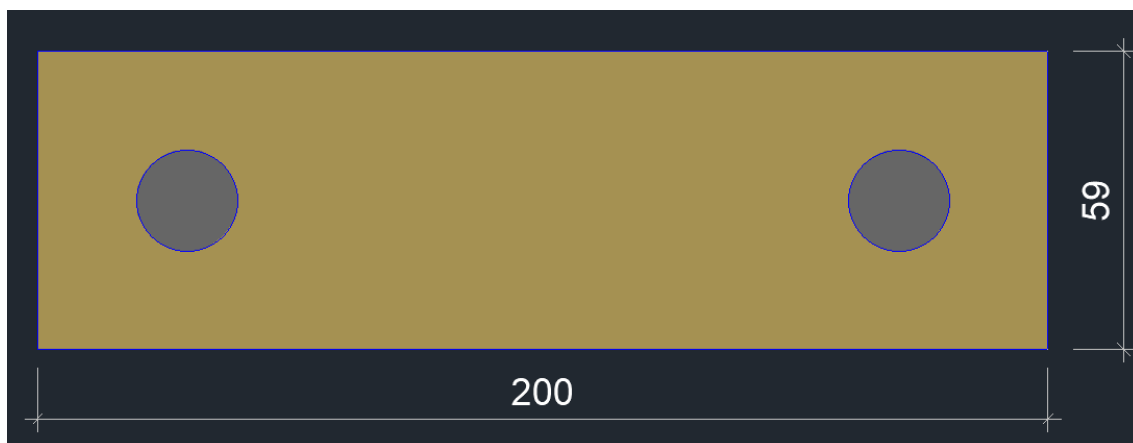
Armadura superior na direção X	-	0.23	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.61	0.39	ø 5.0 c/15

6.1.18 Cálculo do Bloco B18

Pavimento Térreo - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 2 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500 kgf/m^3

Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	62.00	LB	200.00
Seção	20.00	Total	81.50	LH	59.00
Espaçamento entre estacas (e)	141.00	Cobrimento do bloco na estaca	19.50	Cobrimento do bloco (CB)	19.50

Área de forma	4.17 m ²
Volume concreto	0.94 m ³

Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
2.36	1.92	0.52	4.80

Verificação ao esmagamento da biela - Método de Blévy & Frémy

	Junto ao pilar	Junto à estaca
Tensão solicitante (kgf/cm ²)	0.00	29.43
Tensão admissível (kgf/cm ²)	160.29	135.77
Condição	Ok	Ok

Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	59x59	82	0.69	2.61	2.61	371	0.01
2	2	200x59	82	2.37	2.41	1.88	25	0.01
Limites					20.00	-1.00	100	0.10

Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E18-1	2.40	2.38	25	0.01
E18-2	1.89	1.88	25	0.01

Dimensionamento da armadura de retração

	Tipo de endurecimento	Delta T (°C)	Delta Tcr (°C)	As (cm ²)	Armaduras
Estribo horizontal	Lento	13.82	19.12	-	-

Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm ²)	Armaduras
Armadura principal na direção X	3.28	1.22	4 ø 8.0
Armadura principal na direção Y	-	-	-
Estribo horizontal	0.41	0.15	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.41	0.15	18 ø 5.0 (9 estribos)



Armadura superior na direção X	-	0.24	4 ø 5.0
Armadura superior na direção Y	-	-	-
Armadura distribuição	0.66	0.39	ø 5.0 c/15

6.2. Vigas do pavimento Térreo

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
V1	98.58 128.71 98.58	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		-197.16 -257.42 -257.42 -197.16	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		
V2	98.58 128.71 98.58	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		-197.16 -257.42 -257.42 -197.16	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		
V3	211.76 125.60 125.60 125.60 125.60 211.76	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		-376.81 -251.20 -251.20 -251.20 -251.20 -376.81	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		
V4	211.76 125.60 125.60 125.60 125.60 211.76	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		-376.81 -251.20 -251.20 -251.20 -251.20 -376.81	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		

6.2.1 Esforços da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P1		200.00						
1	402.21 384.21	384.21	112.50	0.00	0.00	0.00		
P2		200.00						
2	459.58 441.58	441.58	112.50	0.00	0.00	0.00		
P3		200.00						
3	402.21 384.21	384.21	112.50	0.00	0.00	0.00		
P4		200.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1				0.23			
1	0.00	0.00	0.29		98.58		-197.16 -197.16
P2				0.48			
2	0.00	0.00	0.34		128.71		-257.42 -257.42
P3				0.48			
3	0.00	0.00	0.29		98.58		-197.16 -197.16
P4				0.23			

6.2.2 Esforços da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P15		200.00						
1	402.21 384.21	384.21	112.50	0.00	0.00	0.00		
P16		200.00						
2	459.58 441.58	441.58	112.50	0.00	0.00	0.00		
P17		200.00						
3	402.21 384.21	384.21	112.50	0.00	0.00	0.00		
P18		200.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P15				0.23			
1	0.00	0.00	0.29		98.58		-197.16 -197.16
P16				0.48			
2	0.00	0.00	0.34		128.71		-257.42 -257.42
P17				0.48			
3	0.00	0.00	0.29		98.58		-197.16 -197.16
P18				0.23			

6.2.3 Esforços da Viga V3

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P15		59.00						
1	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P13		59.00						
2	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P11		59.00						
3	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P9		59.00						
4	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P7		59.00						
5	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P5		59.00						
6	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P1		59.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P15				0.19			
1	0.00	0.00	0.41		211.76		-376.81
P13				0.57			
2	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P11				0.51			
3	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P9				0.51			
4	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P7				0.51			
5	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P5				0.57			
6	0.00	0.00	0.41		211.76		-376.81
P1				0.19			

6.2.4 Esforços da Viga V4

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P18		59.00						
1	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P14		59.00						
2	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P12		59.00						
3	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P10		59.00						
4	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P8		59.00						
5	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P6		59.00						
6	454.00 436.00	436.00	112.50	0.00	0.00	0.00		
P4		59.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P18				0.19			
1	0.00	0.00	0.41		211.76		-376.81
P14				0.57			
2	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P12				0.51			
3	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P10				0.51			
4	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P8				0.51			
5	0.00	0.00	0.33		125.60		-251.20 -251.20
P6				0.57			
6	0.00	0.00	0.41		211.76		-376.81
P4				0.19			

6.2.5 Resultados da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P1	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
1	384.21	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P2	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
2	441.58	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P3	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
3	384.21	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P4	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01

6.2.6 Resultados da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P15	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
1	384.21	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P16	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
2	441.58	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P17	200.00			2 ø 8.0					0.01

				0.68					
3	384.21	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P18	200.00			2 ø 8.0 0.68					0.01

6.2.7 Resultados da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P15	59.00								0.00
1	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01
P13	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.02
2	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P11	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
3	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P9	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
4	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P7	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
5	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P5	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.02
6	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01
P1	59.00								0.00

6.2.8 Resultados da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P18	59.00								0.00
1	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01
P14	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.02
2	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P12	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
3	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P10	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
4	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P8	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.01
5	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00
P6	59.00			2 ø 8.0 0.68					0.02
6	436.00	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01
P4	59.00								0.00

6.2.9 Cálculo da viga V1

Pavimento Térreo - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 76 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 99 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 76 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 152 kgf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 198 kgf.m fiss = 0.01 mm
3	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 198 kgf.m fiss = 0.01 mm
4	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 152 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	$V_d = 0.29 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$
2 2-2	$V_d = 0.34 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$
3 3-3	$V_d = 0.29 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Arm. à esquerda	Arm. mínima	Arm. à direita	Dados torção	Arm. de torção
1 1-1	$d = 25.10 \text{ cm}$ $V_{c0} = 3.27 \text{ tf}$ $k = 1.00$		$V_{min} = 2.71 \text{ tf}$ $A_{swmin} = 1.74 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\phi 5.0 \text{ c/ } 15$			
2 2-2	$d = 25.10 \text{ cm}$ $V_{c0} = 3.27 \text{ tf}$ $k = 1.00$		$V_{min} = 2.71 \text{ tf}$ $A_{swmin} = 1.74 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\phi 5.0 \text{ c/ } 15$			
3 3-3	$d = 25.10 \text{ cm}$ $V_{c0} = 3.27 \text{ tf}$ $k = 1.00$		$V_{min} = 2.71 \text{ tf}$ $A_{swmin} = 1.74 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\phi 5.0 \text{ c/ } 15$			

6.2.10 Cálculo da viga V2

Pavimento Térreo - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 76 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 99 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 76 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 152 kgf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 198 kgf.m fiss = 0.01 mm
3	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 198 kgf.m fiss = 0.01 mm
4	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 152 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
-------------	--------------	--------	-----------------------

1 1-1	Vd = 0.29 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
2 2-2	Vd = 0.34 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
3 3-3	Vd = 0.29 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

6.2.11 Cálculo da viga V3

Pavimento Térreo - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 163 kgf.m fiss = 0.01 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
4	retangular	Md = 678 kgf.m				As = 0.68 cm ²

4-4	bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				(2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 163 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 290 kgf.m fiss = 0.02 mm
3	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22

				$F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 193 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.01 \text{ mm}$
4	$M_d = 678 \text{ kgf.m}$ $A_s = 0.63 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $y_{LN} = 1.01 \text{ cm}$			$A_s = 0.68 \text{ cm}^2$ $(2\phi 8.0 - 1.01 \text{ cm}^2)$ $d = 25.10 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.22$ $F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 193 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.01 \text{ mm}$
5	$M_d = 678 \text{ kgf.m}$ $A_s = 0.63 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $y_{LN} = 1.01 \text{ cm}$			$A_s = 0.68 \text{ cm}^2$ $(2\phi 8.0 - 1.01 \text{ cm}^2)$ $d = 25.10 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.22$ $F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 193 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.01 \text{ mm}$
6	$M_d = 678 \text{ kgf.m}$ $A_s = 0.63 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $y_{LN} = 1.01 \text{ cm}$			$A_s = 0.68 \text{ cm}^2$ $(2\phi 8.0 - 1.01 \text{ cm}^2)$ $d = 25.10 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.22$ $F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 290 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.02 \text{ mm}$
7	$M_d = 0 \text{ kgf.m}$ $A_s = 0.00 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $y_{LN} = 0.00 \text{ cm}$			

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	$V_d = 0.41 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$
2 2-2	$V_d = 0.33 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$
3 3-3	$V_d = 0.33 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$
4 4-4	$V_d = 0.33 \text{ tf}$ $VR_d2 = 19.17 \text{ tf}$	$T_d = 0 \text{ kgf.m}$ $TR_d2 = 495 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_d2 + T_d/TR_d2 = 0.02$

5 5-5	Vd = 0.33 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
6 6-6	Vd = 0.41 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

6.2.12 Cálculo da viga V4

Pavimento Térreo - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 4.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 163 kgf.m fiss = 0.01 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
4	retangular	Md = 678 kgf.m				As = 0.68 cm ²

4-4	bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				(2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 97 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm				As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 163 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22 F = 0.00 tf M = 290 kgf.m fiss = 0.02 mm
3	Md = 678 kgf.m As = 0.63 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.01 cm			As = 0.68 cm ² (2ø8.0 - 1.01 cm ²) d = 25.10 cm % armad. = 0.22

				$F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 193 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.01 \text{ mm}$
4	$Md = 678 \text{ kgf.m}$ $As = 0.63 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 1.01 \text{ cm}$			$As = 0.68 \text{ cm}^2$ $(2\phi 8.0 - 1.01 \text{ cm}^2)$ $d = 25.10 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.22$ $F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 193 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.01 \text{ mm}$
5	$Md = 678 \text{ kgf.m}$ $As = 0.63 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 1.01 \text{ cm}$			$As = 0.68 \text{ cm}^2$ $(2\phi 8.0 - 1.01 \text{ cm}^2)$ $d = 25.10 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.22$ $F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 193 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.01 \text{ mm}$
6	$Md = 678 \text{ kgf.m}$ $As = 0.63 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 1.01 \text{ cm}$			$As = 0.68 \text{ cm}^2$ $(2\phi 8.0 - 1.01 \text{ cm}^2)$ $d = 25.10 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.22$ $F = 0.00 \text{ tf}$ $M = 290 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.02 \text{ mm}$
7	$Md = 0 \text{ kgf.m}$ $As = 0.00 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 0.00 \text{ cm}$			

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

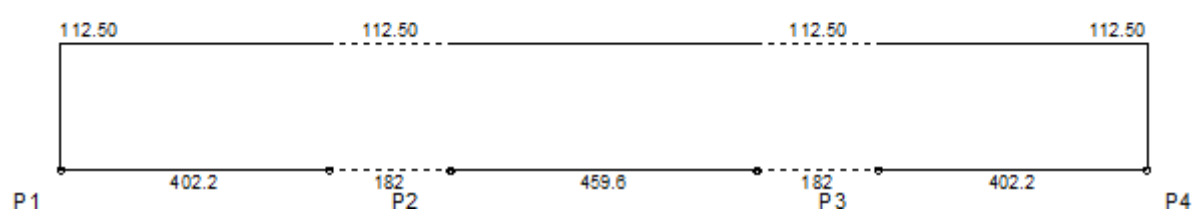
Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	$Vd = 0.41 \text{ tf}$ $VRd2 = 19.17 \text{ tf}$	$Td = 0 \text{ kgf.m}$ $TRd2 = 495 \text{ kgf.m}$	$Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02$
2 2-2	$Vd = 0.33 \text{ tf}$ $VRd2 = 19.17 \text{ tf}$	$Td = 0 \text{ kgf.m}$ $TRd2 = 495 \text{ kgf.m}$	$Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02$
3 3-3	$Vd = 0.33 \text{ tf}$ $VRd2 = 19.17 \text{ tf}$	$Td = 0 \text{ kgf.m}$ $TRd2 = 495 \text{ kgf.m}$	$Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02$
4 4-4	$Vd = 0.33 \text{ tf}$ $VRd2 = 19.17 \text{ tf}$	$Td = 0 \text{ kgf.m}$ $TRd2 = 495 \text{ kgf.m}$	$Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02$

5 5-5	Vd = 0.33 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
6 6-6	Vd = 0.41 tf VRd2 = 19.17 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 495 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

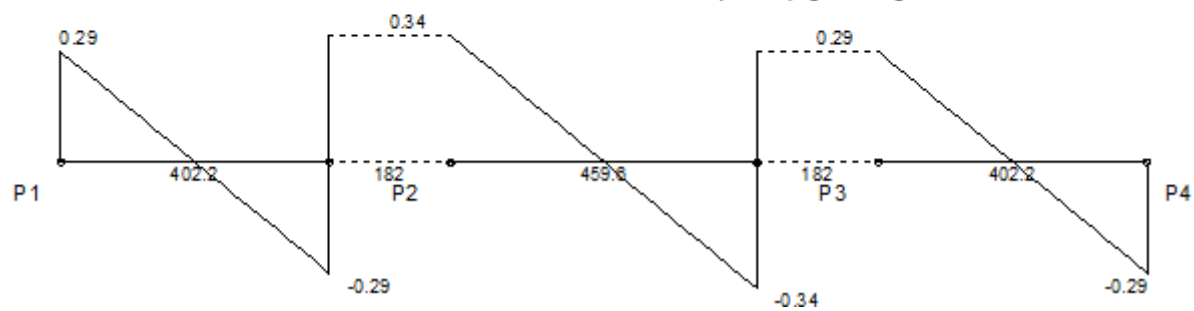
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 25.10 cm Vc0 = 3.27 tf k = 1.00		Vmin = 2.71 tf Aswmin = 1.74 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

6.2.13 Diagramas: VIGA V1 - Térreo

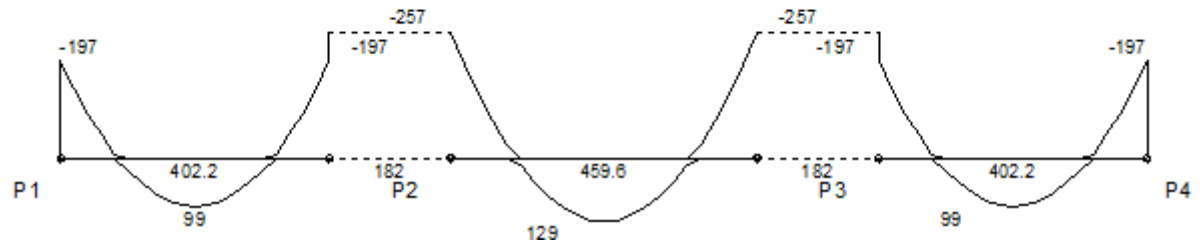
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



ESFORÇOS CORTANTES DE CÁLCULO (V_{dx}) [tf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



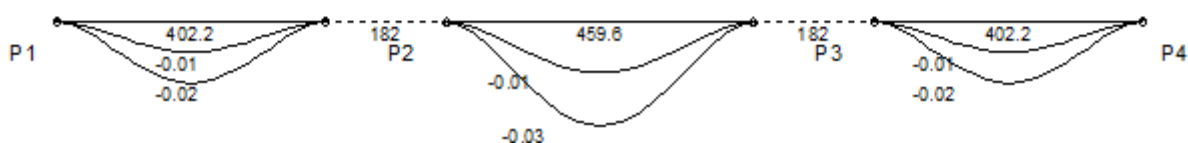
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

----	Flecha imediata (recalculada)
—	Flecha total (recalculada + diferida)

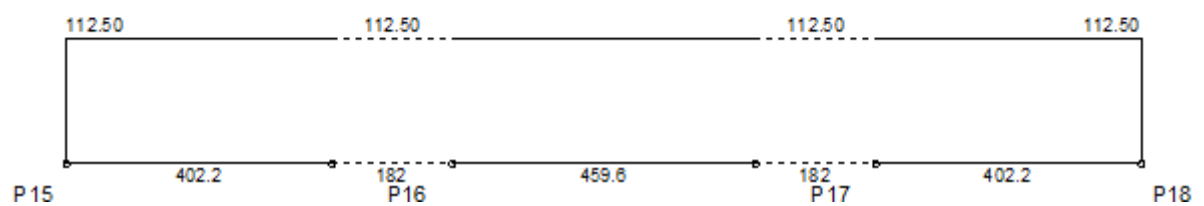


Envolvória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	181	-0.01	188	-0.01	181
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	181	-0.01	188	-0.01	181
Flecha diferida	-0.01	181	-0.02	188	-0.01	181
Flecha total	-0.02	181	-0.03	208.9	-0.02	181

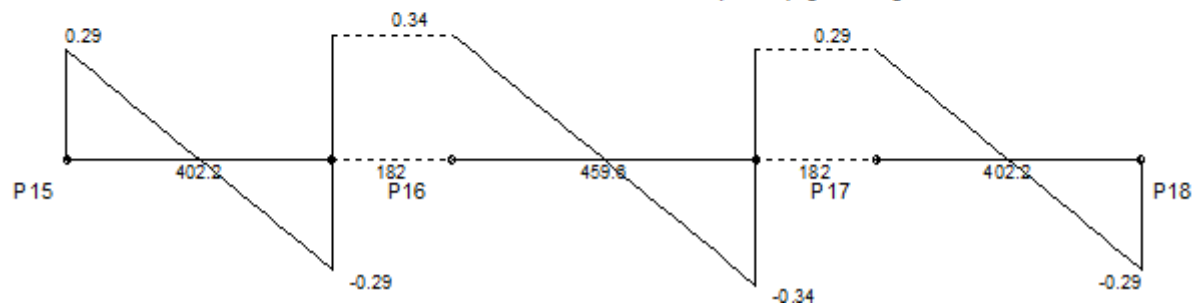
Envolvória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Momento de fissuração (kgf.m)	978	978	978	978	978	978	978	978	978
Momento em serviço (kgf.m)	-152	76	-198	-198	99	-198	-198	76	-152
Comprimento do sub-trecho (cm)	85.32	231.58	85.32	97.49	264.61	97.49	85.32	231.58	85.32
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.38			3.38			3.38		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06		

6.2.14 Diagramas: VIGA V2 - Térreo

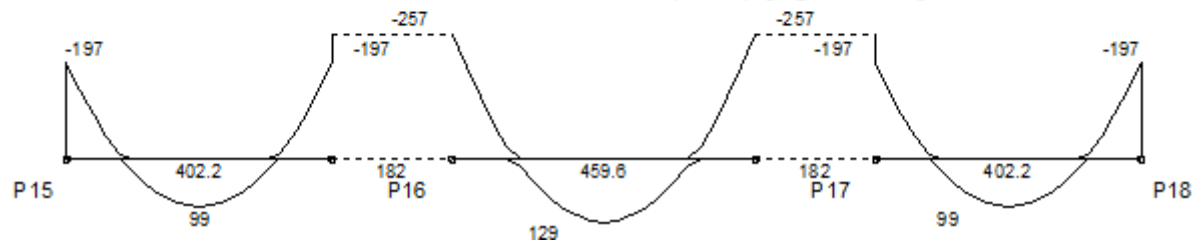
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



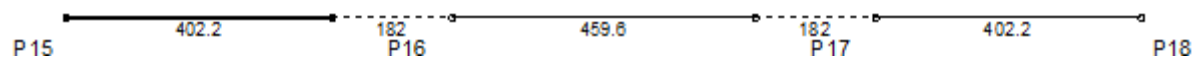
ESFORÇOS CORTANTES DE CÁLCULO (V_{dx}) [tf;cm]



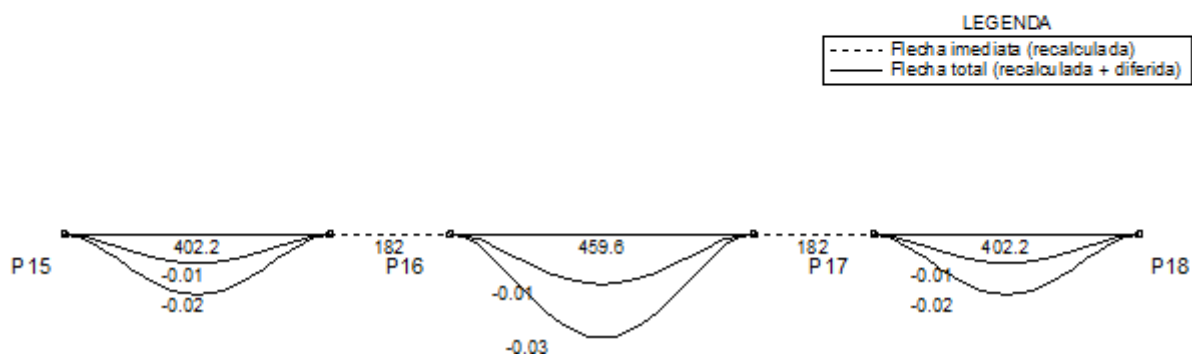
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

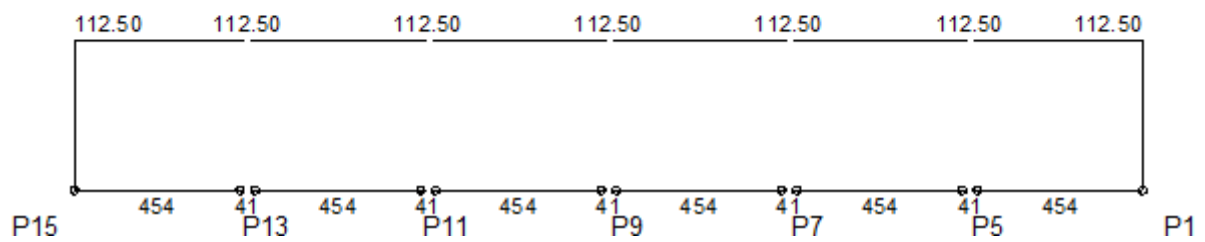


Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	181	-0.01	188	-0.01	181
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	181	-0.01	188	-0.01	181
Flecha diferida	-0.01	181	-0.02	188	-0.01	181
Flecha total	-0.02	181	-0.03	208.9	-0.02	181

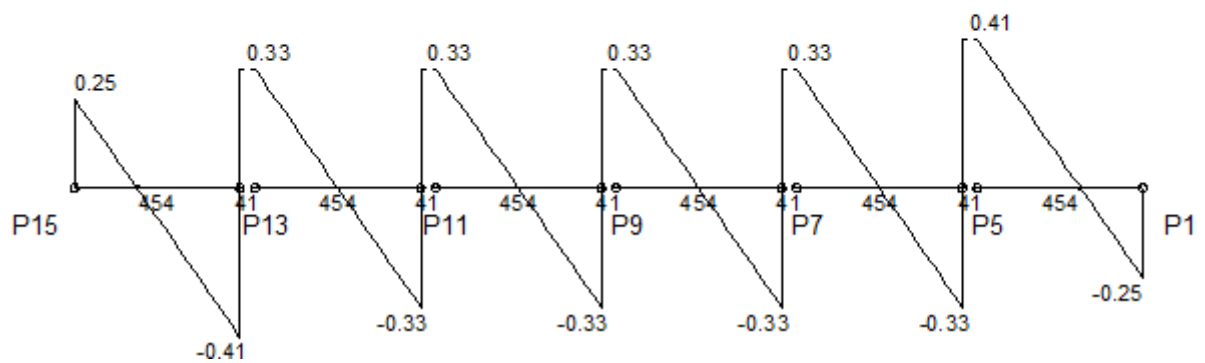
Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7				
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Momento de fissuração (kgf.m)	978	978	978	978	978	978	978	978	978
Momento em serviço (kgf.m)	-152	76	-198	-198	99	-198	-198	76	-152
Comprimento do sub-trecho (cm)	85.32	231.58	85.32	97.49	264.61	97.49	85.32	231.58	85.32
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.38			3.38			3.38		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06		

6.2.15 Diagramas: VIGA V3 - Térreo

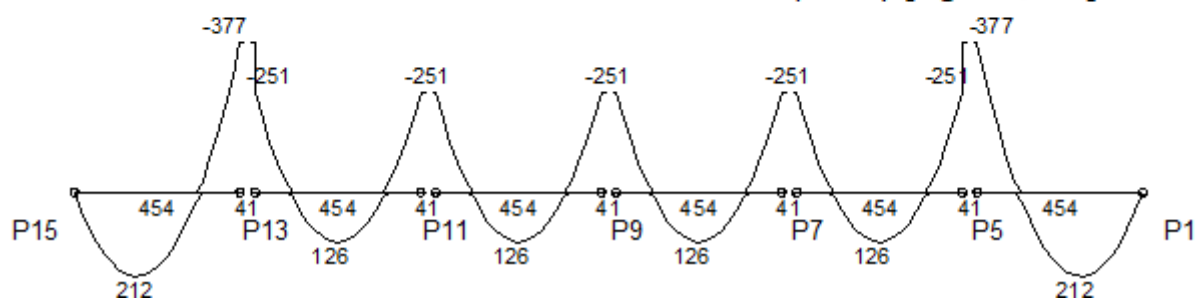
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



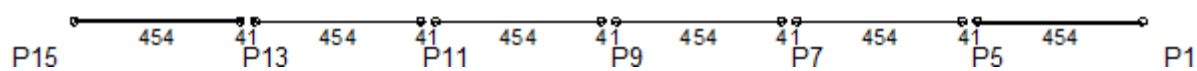
ESFORÇOS CORTANTES DE CÁLCULO (V_{dx}) [tf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



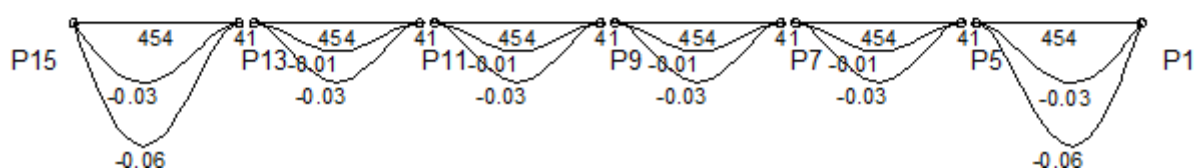
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



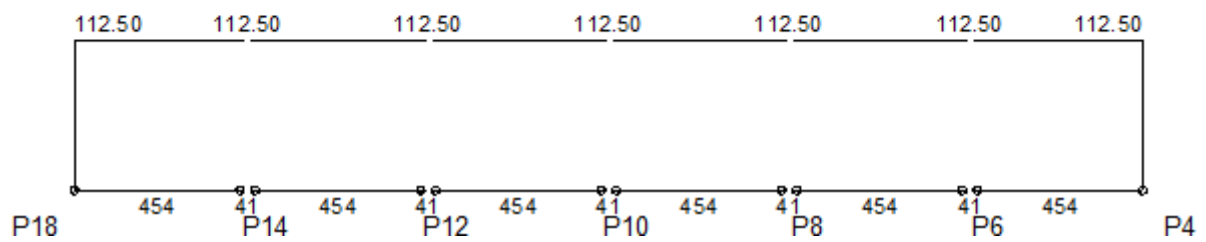
Envoltória	Vão 1		Vão 3		Vão 5		Vão 7		Vão 9		Vão 11	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.03	165	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.03	268.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.03	165	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.03	268.3
Flecha diferida	-0.03	165	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.03	268.3
Flecha total	-0.06	185.7	-0.03	206.4	-0.03	206.4	-0.03	206.4	-0.03	206.4	-0.06	247.6

Envoltória	Vão 1		Vão 4		Vão 7		Vão 10		Vão 13		Vão 16							
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m ⁴ E-4)	-	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	-
Inércia fissurada (m ⁴ E-4)	-	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	-
Momento de fissuração (kgf.m)	-	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	-
Momento em serviço (kgf.m)	-	163	-290	-290	97	-193	-193	97	-193	-193	97	-193	-193	97	-290	-290	163	-

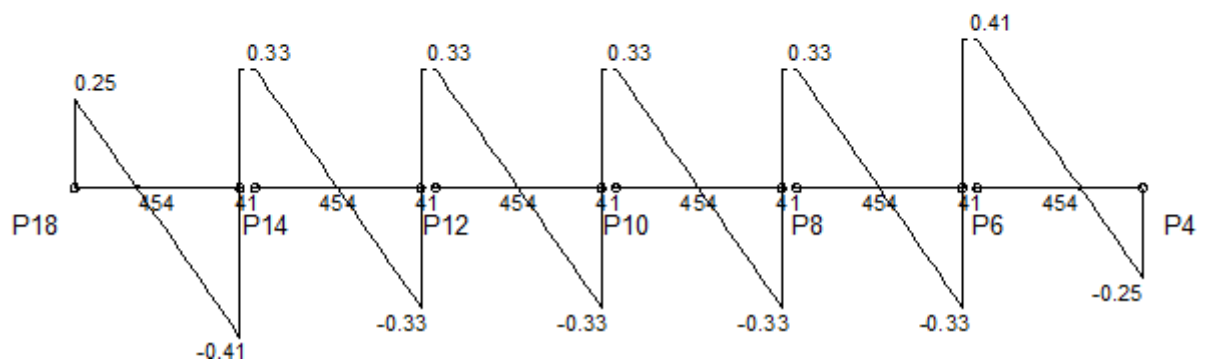
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	340.19	113.81	96.30	261.39	96.30	96.30	261.39	96.30	96.30	261.39	96.30	96.30	261.39	96.30	113.81	340.19	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	3.38		3.38		3.38		3.38		3.38		3.38		3.38		3.38		3.38	
Multiplicador flecha total	2.06		2.06		2.06		2.06		2.06		2.06		2.06		2.06		2.06	

6.2.16 Diagramas: VIGA V4 - Térreo

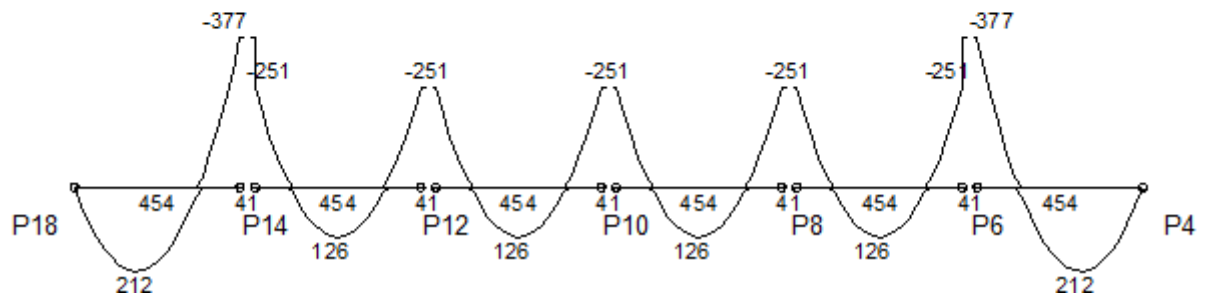
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



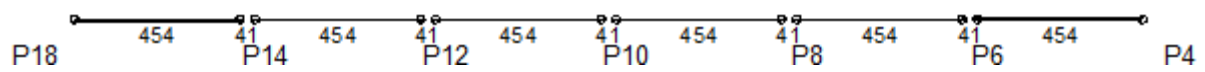
ESFORÇOS CORTANTES DE CÁLCULO (V_{dx}) [tf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



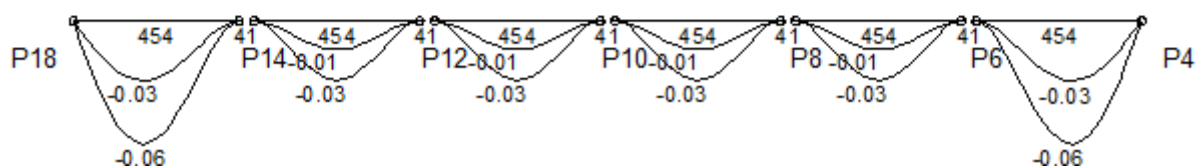
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltria	Vão 1		Vão 3		Vão 5		Vão 7		Vão 9		Vão 11	
	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.03	165	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.03	268.3
Flecha imediata (recalculada)	-0.03	165	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.03	268.3
Flecha diferida	-0.03	165	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.01	185.7	-0.03	268.3
Flecha total	-0.06	185.7	-0.03	206.4	-0.03	206.4	-0.03	206.4	-0.03	206.4	-0.06	247.6

Envoltria	Vão 1		Vão 4		Vão 7		Vão 10		Vão 13		Vão 16							
	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m ⁴ E-4)	-	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	-
Inércia fissurada (m ⁴ E-4)	-	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	-
Momento de fissuração (kgf.m)	-	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	978	-
Momento em serviço (kgf.m)	-	163	-290	-290	97	-193	-193	97	-193	-193	97	-193	-193	97	-290	-290	163	-

Comprimento do sub-trecho (cm)	-	340.19	113.81	96.30	261.39	96.30	96.30	261.39	96.30	96.30	261.39	96.30	96.30	261.39	96.30	113.81	340.19	-
Inércia equiva lente (m4 E-4)	3.38			3.38			3.38			3.38			3.38			3.38		
Multiplicador flecha total	2.06			2.06			2.06			2.06			2.06			2.06		



7. Capacidade de carga das estacas

Para determinação da capacidade de carga das estacas, iremos preliminarmente determinar a resistência lateral e de ponta das estacas. Para isso, iremos utilizar o método de Aoki-Velloso.

O primeiro passo para se determinar a capacidade de carga das estacas, é determinar o tipo de estaca a ser utilizada em projeto, a qual será a de 02 estacas por bloco, do **TIPO ESCAVADA**, com diâmetro de 20cm cada estaca.

Para este método, temos os seguintes coeficientes F1 e F2:

Tipo de Estaca	F1	F2
Escavada D<60cm	3,00	6,00

Conforme ensaio SPT realizado, o solo analisado possui as seguintes diferentes tipologias.

Com isso, temos os seguintes coeficientes:

Tipo de Solo	K (kgf/cm ²)	α (%)
Areia fina, pouco argilosa	10,00	1,4
Silte argiloso, pouco arenoso	2,30	3,4
Areia fina argilosa	6,00	3,0
Silte Argiloso	2,30	3,4
Silte Argiloso	2,30	3,4
Silte Argiloso	2,30	3,4
Silte Argiloso	2,30	3,4
Areia fina, pouco argilosa	10,00	1,4
Areia, pouco argilosa	10,00	1,4
Areia siltosa	8,00	2,0

Tais valores de K e α serão utilizados na tabela de cálculo da capacidade de carga.

Agora, iremos calcular a capacidade de carga das estacas utilizando as seguintes fórmulas:

$$P_r = P_p + P_L$$

$$P_p = A_p \times \frac{K \times N_{SPT}}{F_1}$$

$$P_L = \sum A_L \times \frac{\alpha \times K \times N_{SPT}}{F_2}$$

Onde:

A_p = Área da base da estaca;

A_L = Área lateral ao longo de todo o comprimento da estaca

K e α = Valores tabelados que variam de acordo com a natureza do solo;

F_1 e F_2 = Valores tabelados que variam de acordo com o tipo de estaca.

Para melhor entendimento, será apresentado abaixo 03 tabelas distintas referentes ao cálculo de P_p , P_L e P_r .

P_p (kN)					
Profundidade (m)	Nspt	F1	K (kN/cm ²)	Ap (cm ²)	P_p (kN)
1	6,00	3,00	0,10	314,16	62,83
2	8,00	3,00	0,023	314,16	19,27
3	8,00	3,00	0,06	314,16	50,27
4	7,00	3,00	0,023	314,16	16,86
5	13,00	3,00	0,023	314,16	31,31
6	15,00	3,00	0,023	314,16	36,13
7	15,00	3,00	0,10	314,16	157,08
8	16,00	3,00	0,10	314,16	167,55
9	18,00	3,00	0,10	314,16	188,50
10	20,00	3,00	0,10	314,16	209,44
11	25,00	3,00	0,10	314,16	261,80
12	25,00	3,00	0,10	314,16	261,80
13	27,00	3,00	0,08	314,16	226,19

PI (kN)							
Profundidade (m)	Nspt	F2	K (kN/cm ²)	α	Perímetro (cm)	PI unitário (kN)	PI acumulada (kN)
1	6	6,00	0,100	1,40%	62,83	8,80	8,80
2	8	6,00	0,023	3,40%	62,83	6,55	6,55
3	8	6,00	0,060	3,00%	62,83	15,08	15,08
4	7	6,00	0,023	3,40%	62,83	5,73	5,73
5	13	6,00	0,023	3,40%	62,83	10,65	10,65
6	15	6,00	0,023	3,40%	62,83	12,28	12,28
7	15	6,00	0,100	1,40%	62,83	21,99	21,99
8	16	6,00	0,100	1,40%	62,83	23,46	23,46
9	18	6,00	0,100	1,40%	62,83	26,39	26,39
10	20	6,00	0,100	1,40%	62,83	29,32	29,32
11	25	6,00	0,100	1,40%	62,83	36,65	36,65
12	25	6,00	0,100	1,40%	62,83	36,65	36,65
13	27	6,00	0,080	2,00%	62,83	45,24	45,24

Pr (kN)			
Profundidade (m)	Pp (kN)	PI acumulada (kN)	Pr (kN)
1,00	62,83	8,80	71,63
2,00	19,27	6,55	25,82
3,00	50,27	15,08	65,35
4,00	16,86	5,73	22,59
5,00	31,31	10,65	41,96
6,00	36,13	12,28	48,41
7,00	157,08	21,99	179,07
8,00	167,55	23,46	191,01
9,00	188,50	26,39	214,88
10,00	209,44	29,32	238,76
11,00	261,80	36,65	298,45
12,00	261,80	36,65	298,45
13,00	226,19	45,24	271,43

Todavia, conforme determina a NBR 6122:2010, devemos considerar um fator de segurança de 2,0 para o cálculo da capacidade de carga admissível. Sendo assim, será dividido a capacidade de carga encontrada por esse valor. Com isso, temos a seguinte tabela abaixo:

Pr admissível (kN)		
Profundidade (m)	Pr (kN)	Pr admissível (kN)
1,00	71,63	35,81
2,00	25,82	12,91
3,00	65,35	32,67
4,00	22,59	11,30
5,00	41,96	20,98
6,00	48,41	24,21
7,00	179,07	89,54
8,00	191,01	95,50
9,00	214,88	107,44
10,00	238,76	119,38
11,00	298,45	149,23
12,00	298,45	149,23
13,00	271,43	135,72

Com isso, considerando a maior carga aplicada no bloco, de 2,10 tf (ou 21,00 kN), somado ao peso do próprio bloco de aproximadamente 2,5 tf (ou 25 kN), **TOTALIZANDO UMA CARGA DE 4,6 TF (OU 46 KN), A UTILIZAÇÃO DE 02 (DUAS) ESTACAS, NA PROFUNDIDADE DE 7,00 METROS (CAPACIDADE DE CARGA DE 89,54KN POR ESTACA OU 179,07 KN PARA DUAS ESTACAS), ATENDE AOS ESFORÇOS SOLICITADOS.**

8. Dimensionamento da armadura das estacas

Abaixo, será apresentado o dimensionamento da armadura das estacas.

Considerando a padronização dos blocos de fundação e das estacas, será utilizado a maior carga máxima encontrada em projeto, a da estaca E1-2, do bloco B1, com carga máxima axial de 2,40 toneladas força (tf), e momento fletor de 0,0254 tonelada força metro (tf.m).

Para o projeto, **será adotado à estaca do tipo escavada sem fluido**, a qual possui parâmetros de dimensionamento conforme tabela 04 da NBR 6122:2019 da ABNR, conforme abaixo. **O diâmetro adotado para as estacas será de 20 cm.**

Tabela 4 – Estacas moldadas *in loco* e tubulões: parâmetros para dimensionamento

Tipo de estaca	Classe de agressividade ambiental (CAA) conforme ABNT NBR 6118	Classe de concreto/resistência característica da argamassa ou concreto	7c	% de armadura mínima e comprimento útil mínimo (incluindo trecho de ligação com o bloco)		Tensão de compressão simples atuante abaixo da qual não é necessário armar (exceto ligação com o bloco) MPa	Anexo onde se encontram definidos concreto/ argamassa
				Armadura %	Comprimento m		
Hélice/hélice de deslocamento/ hélice com trado segmentado ^a	I, II	C30	2,7	0,4	4,0	6,0	N / O / P
	III, IV	C40	3,6				
Escavadas sem fluido	I, II	C25	3,1	0,4	2,0	5,0	I
	III, IV	C40	5,0				
Escavadas com fluido	I, II	C30	2,7	0,4	4,0	6,0	J
	III, IV	C40	3,6				
Strauss ^b	I, II	20 MPa	2,5	0,4	2,0	5,0	G
Franki ^b	I, II, III, IV	20 MPa	1,8	0,4	Integral	–	H
Tubulões não encamisados	I, II	C25	2,2	0,4	3,0	5,0	B
	III, IV	C40	3,6				
Raiz ^{b,c,d}	I, II, III, IV	20 MPa	1,6	0,4	Integral	–	K
Microestacas ^{b,c,e}	I, II, III, IV	20 MPa	1,8	0,4	Integral	–	M
Estaca trado vazado segmentado ^{a,d}	I, II, III, IV	20 MPa	1,8	0,4	Integral	–	L

^a Nestas estacas, o comprimento máximo da armadura é limitado devido ao processo executivo.
^b Neste tipo de estaca, o diâmetro a ser considerado no dimensionamento é o diâmetro externo do revestimento.
^c O espaçamento entre face de barras deve ser de um diâmetro da barra e no mínimo 20 mm. As taxas máximas de armadura são de 8 % A_c para diâmetros menores ou iguais a 310, e de 6 % A_c para diâmetros iguais ou superiores a 400 mm. As taxas máximas devem ser verificadas na seção de maior concentração de aço (considerando inclusive as emendas por transpasse). Em situações críticas, o dimensionamento pode ser feito em função da área de aço ($f_{yk} \approx 500$ MPa; A_s – área de aço), conforme a seguir:
 – quando $A_s \approx 6 \% A_c$, o dimensionamento deve ser feito considerando a estaca trabalhando como pilar de concreto (a resistência da estaca é formada pela parcela do concreto e pela parcela do aço);
 – quando $A_s \approx 6 \% A_c$, o dimensionamento deve ser feito considerando que todo o esforço solicitante deve ser resistido apenas pelo aço da seção da estaca (a parcela resistente do concreto é desprezada).
^d Argamassa.
^e Calda de cimento.

8.1 Dados Gerais

Abaixo é apresentado os principais dados gerais de projeto utilizados no dimensionamento das armaduras das estacas.

$$\text{Diâmetro da estaca } (\phi_{estaca}) = 20,00 \text{ cm}$$

$$\text{Armadura utilizada } (\phi_{armadura}) = 10,00 \text{ mm}$$

$$\text{Quantidade de barras} = 8,00 \text{ unidades}$$

$$\text{Diâmetro dos estribos } (\phi_{estribo}) = 5,00 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento} = 5,00 \text{ cm}$$

$$FCK_{estacas} = 25,00 \text{ MPa}$$

$$\text{Espaçamento} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Área da estaca} = \frac{\pi \times \text{diâmetro}^2}{4} = 314,16 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de aço } (As) = \frac{\pi \times \text{diâmetro da armadura}^2 \times \text{qtde. barras}}{400} = 6,28 \text{ cm}^2$$

$$\frac{As}{Ac} = \frac{6,28}{314,16} = 2,00\%$$

$$d = \left(\phi_{estaca} - \text{cobrim.} - \frac{\phi_{estribo}}{10} - \frac{\phi_{armadura}}{20} \right) \times \cos \left(\text{radianos} \left(\frac{360^\circ}{2 \times \text{qtd. barras}} \right) \right) \\ = 12,93 \text{ cm}$$

$$\tau_{rd} = \frac{0,0375 \times (FCK^{2/3})}{100} = 0,0032 \text{ tf/cm}^2$$

$$\text{Tração resistida} = \frac{As \times 5}{3 \times 1,15} = 9,11 \text{ tf}$$

$$Fcd = \frac{Fck}{1,4 \times 100} = 0,179 \text{ tf/cm}^2$$

$$\text{Área de concreto equivalente } (Ac \text{ equiv.}) = \frac{\text{Tração resistida}}{Fcd} = 50,99 \text{ cm}^2$$

$$x = d - \left(\frac{Ac \text{ equiv.}}{d \times 0,9 \times 2} \right) = 10,74 \text{ cm}$$

$$Vc = 0,6 \times 0,21 \times \frac{(Fck^{2/3})}{100} \times \frac{d \times \phi_{estaca} \times \pi}{4} = 2,19 \text{ tf}$$

$$V_{sw} = \frac{d \times 2 \times \phi_{estribo}^2 \times \pi \times 0,9 \times 5}{\text{espaçamento} \times 400 \times 1,15} = 1,66$$

8.1.1 Capacidade não armada das estacas

Primeiramente será calculado a capacidade não armada das estacas, ou seja, capacidade de carga caso fosse executado estacas sem armadura, somente com o concreto atuando como material resistente. Para isso é apresentado a forças Axial de cálculo (Nd), Momento de cálculo (Md) e força cortante de cálculo (Vd).

$$Nd_{\text{não armado}} = \frac{T_{\text{admissível}} \times \text{diâmetro}^2 \times \pi \times \gamma_f}{100 \times 4}$$

$$Nd_{\text{não armado}} = \frac{5 \times 20^2 \times \pi \times 1,4}{100 \times 4}$$

$$Nd_{\text{não armado}} = 21,99 \text{ tf}$$

$$Md_{\text{não armado}} = \frac{\text{Carga máxima na estaca} \times \text{diâmetro}}{100 \times 8}$$

$$Md_{\text{não armado}} = \frac{2,40 \times 20}{100 \times 8}$$

$$Md_{\text{não armado}} = 0,06 \text{ tfm}$$

$$Vd_{\text{não armado}} = \frac{\tau_{rd} \times d \times \phi_{estaca} \times \pi}{4} = 0,65$$

8.1.2 Capacidade armada das estacas

$$Nd_{\text{armado}} = Nd_{\text{não armado}} + \frac{As \times 5}{1,15}$$

$$Nd_{\text{armado}} = 49,31 \text{ tf} > 2,40 \text{ tf} - \text{OK!}$$

$$Md_{\text{armado}} = Md_{\text{não armado}} + \frac{(\text{Tração resistida} \times x)}{100} = 1,04 \text{ tfm} > 0,0254 \text{ tfm} - \text{OK!}$$

$$Vd_{armado} = Vc + Vsw = 3,85 \text{ tf}$$

9. Considerações Finais

Todos os elementos indicados neste projeto são de execução obrigatória. A inexecução/alteração de qualquer item especificado em projeto e memorial, exime o autor do projeto da responsabilidade decorrente dessas alterações.

Este projeto foi elaborado baseado no lay-out realizado in locu pela Popovits Batalha Engenharia.

Florianópolis, 08 de maio de 2024

Dany David Popovits Lopes – Responsável Técnico
Engenheiro Civil – CREA 147994-3 SC