

MEMORIAL DE CÁLCULO

ÍNDICE

1.- DADOS GERAIS DA ESTRUTURA	2
2.- NORMAS CONSIDERADAS	2
3.- ACÇÕES CONSIDERADAS	2
3.1.- Verticais	2
3.2.- Acções de carga	2
3.3.- Listagem de cargas	2
4.- ESTADOS LIMITE	3
5.- SITUAÇÕES DE PROJECTO	3
5.1.- Coeficientes parciais de segurança (γ) e coeficientes de combinação (ψ)	3
5.2.- Combinações	4
6.- DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS	5
7.- DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PAREDES E MUROS	5
7.1.- Pilares	5
8.- DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENCASTRAMENTO E COEFICIENTES DE ENCURVADURA PARA CADA PISO	6
9.- LAJES E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	6
10.- MATERIAIS UTILIZADOS	6
10.1.- Betão	6
10.2.- Aços por elemento	6
10.2.1.- Aços em varões	7
10.2.2.- Aços em perfis	7

1.- DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

Projecto: Camara de vereadores

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Betão: ABNT NBR 6118:2014

Aços enformados: NBR 14762: 2001

Aços laminados e compostos: ABNT NBR 8800:2008

Categoria de utilização: Edificações residenciais

3.- ACÇÕES CONSIDERADAS

3.1.- Verticais

Planta	SOBRE. (kN/m ²)	Revest.paredes (kN/m ²)
Cobertura	1.0	1.0
Garagem	1.0	1.0
Baldrame	1.0	1.0
Fundação	0.0	0.0

3.2.- Acções de carga

Automáticas	Peso próprio Revestimentos e paredes Sobrecarga
-------------	---

3.3.- Listagem de cargas

Cargas especiais introduzidas (em kN, kN/m e kN/m²)

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
Baldrame	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.74,9.46) (2.47,9.46)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.61,6.01) (0.61,9.46)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.74,6.01) (2.47,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.62,3.73) (0.61,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(2.47,6.01) (9.17,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(9.17,6.01) (11.47,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,6.01) (15.31,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(12.31,8.95) (9.17,8.95)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(9.10,6.01) (9.10,8.95)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(15.31,0.74) (15.31,5.88)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,0.74) (11.46,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,0.61) (15.31,0.61)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(7.63,0.61) (11.47,0.61)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(4.12,0.61) (7.63,0.61)
Garagem	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,0.74) (11.47,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,6.01) (15.31,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(15.31,0.74) (15.31,5.88)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,0.61) (15.31,0.61)
Cobertura	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.74,9.47) (2.47,9.47)

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.61,6.01) (0.61,9.46)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.74,6.01) (2.47,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(0.62,3.73) (0.61,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(4.12,0.61) (7.63,0.61)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(7.63,0.61) (11.47,0.61)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,0.74) (11.46,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(11.47,6.01) (9.17,6.01)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(9.10,6.01) (9.10,8.95)
	Revestimentos e paredes	Linear	5.00	(9.17,8.95) (12.31,8.95)

4.- ESTADOS LIMITE

E.L.U. Betão E.L.Util Fendilhação. Betão E.L.U. Betão em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Acções características

5.- SITUAÇÕES DE PROJECTO

Para as distintas situações de projecto, as combinações de acções serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Com coeficientes

- Sem coeficientes

- Em que:

- G_k Acção permanente
- P_k Acção de pré-esforço
- Q_k Acção variável
- γ_G Coeficiente parcial de segurança das acções permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de segurança da acção de pré-esforço
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de segurança da acção variável principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de segurança das acções variáveis de acompanhamento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da acção variável principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das acções variáveis de acompanhamento

5.1.- Coeficientes parciais de segurança (γ) e coeficientes de combinação (ψ)

Para cada situação de projecto e estado limite os coeficientes a utilizar serão:

E.L.U. Betão: ABNT NBR 6118:2014

E.L.U. Betão em fundações: ABNT NBR 6118:2014

	Situação 1			
	Coeficientes parciais (γ)		Coeficientes (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.500

E.L.Util Fendilhação. Betão: ABNT NBR 6118:2014

	Situação 1			
	Coeficientes parciais (γ)		Coeficientes (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.400	0.300

Tensões sobre o terreno

	Acções variáveis sem sismo	
	Coeficientes parciais (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Deslocamentos

	Acções variáveis sem sismo	
	Coeficientes parciais (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

5.2.- Combinações

■ Nomes das acções

PP Peso próprio

RP Revestimentos e paredes

Qa Sobrecarga

- E.L.U. Betão
- E.L.U. Betão em fundações

Comb.	PP	RP	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.400	1.400	
3	1.000	1.000	1.400
4	1.400	1.400	1.400

- E.L.Util Fendilhação. Betão

Comb.	PP	RP	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.400

- Tensões sobre o terreno
- Deslocamentos

Comb.	PP	RP	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

6.- DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS

Grupo	Nome do grupo	Planta	Nome planta	Altura	Cota
3	Cobertura	3	Cobertura	1.00	4.05
2	Garagem	2	Garagem	3.00	3.05
1	Baldrame	1	Baldrame	1.00	0.05
0	Fundação				-0.95

7.- DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PAREDES E MUROS

7.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Âng: ângulo do pilar em graus sexagésimais

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Dados dos pilares			
			Vinculação exterior	Âng.	Ponto fixo	Altura de apoio
P1	(0.74, 9.46)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P2	(0.74, 6.01)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P3	(15.31, 5.88)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P4	(0.74, 3.73)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P5	(4.12, 0.61)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P6	(7.63, 0.61)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P7	(11.47, 0.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P8	(15.31, 0.74)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30

8.- DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENCASTRAMENTO E COEFICIENTES DE ENCURVADURA PARA CADA PISO

P1, P2, P5, P6, P4						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
3	40x15	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x15	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x15	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P3, P8						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
2	15x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	15x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P7						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
3	15x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	15x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	15x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

9.- LAJES E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

-Tensão admissível em combinações fundamentais: 0.200 MPa

-Tensão admissível em combinações acidentais: 0.300 MPa

10.- MATERIAIS UTILIZADOS

10.1.- Betão

Elemento	Betão	f _{ck} (MPa)	γ _c	Agregado		E _c (MPa)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Todos	C25, usina.rigor	25	1.30	Granito	15	24150

10.2.- Aços por elemento

10.2.1.- Aços em varões

Elemento	Aço	f_{yk} (MPa)	γ_s
Pilares e paredes	CA-50 e CA-60	500 a 600	1.15
Vigas	CA-50	500	1.15
Lajes	CA-50	500	1.15
Elementos de fundação	CA-50 e CA-60	500 a 600	1.15

10.2.2.- Aços em perfis

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)
Aço enformado	A-36	250	205
Aço laminado	A-36	250	200

Listagem de fundação

1.- DESCRIÇÃO

Referências	Geometria	Armadura
P1, P2, P5, P6	Sapata rectangular centrada Largura sapata X: 150.0 cm Largura sapata Y: 100.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 6Ø10a/15 Y: 10Ø10a/15
P3, P8	Sapata rectangular centrada Largura sapata X: 150.0 cm Largura sapata Y: 100.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 6Ø10a/15 Y: 10Ø10a/15
P4	Sapata rectangular centrada Largura sapata X: 175.0 cm Largura sapata Y: 150.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 10Ø10a/15 Y: 11Ø10a/15
P7	Sapata rectangular centrada Largura sapata X: 150.0 cm Largura sapata Y: 100.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 6Ø10a/15 Y: 10Ø10a/15
P9	Sapata rectangular excêntrica Largura inicial X: 45.0 cm Largura inicial Y: 37.5 cm Largura final X: 45.0 cm Largura final Y: 37.5 cm Largura sapata X: 90.0 cm Largura sapata Y: 75.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 3Ø10a/26 Y: 4Ø10a/26

2.- MEDIÇÃO

Referências: P1, P2,P4, P5 e P6 P7		CA-50		CA-60	Total
Nome da armadura		Ø10	Ø12.5	Ø5	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)	6x1.63			9.78
	Peso (kg)	6x1.00			6.03
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)	10x1.13			11.30
	Peso (kg)	10x0.70			6.96
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)	2x1.24			2.48
	Peso (kg)	2x0.76			1.53
Arranque - Estribos	Comprimento (m)			3x0.98	2.94
	Peso (kg)			3x0.15	0.46
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)		4x0.97		3.88
	Peso (kg)		4x0.93		3.74
Totais	Comprimento (m)	23.56	3.88	2.94	
	Peso (kg)	14.52	3.74	0.46	18.72
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	25.92	4.27	3.23	
	Peso (kg)	15.97	4.12	0.50	20.59
Referências: P3 e P8		CA-50		CA-60	Total
Nome da armadura		Ø10	Ø12.5	Ø5	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)	6x1.63			9.78
	Peso (kg)	6x1.00			6.03
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)	10x1.13			11.30
	Peso (kg)	10x0.70			6.96

Referências: P3 e P8		CA-50		CA-60	Total
Nome da armadura		Ø10	Ø12.5	Ø5	
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)	2x1.24			2.48
	Peso (kg)	2x0.76			1.53
Arranque - Estribos	Comprimento (m)			3x0.98	2.94
	Peso (kg)			3x0.15	0.46
Arranque - Armadura longitudinal	Comprimento (m)		4x0.97		3.88
	Peso (kg)		4x0.93		3.74
Totais	Comprimento (m)	23.56	3.88	2.94	
	Peso (kg)	14.52	3.74	0.46	18.72
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	25.92	4.27	3.23	
	Peso (kg)	15.97	4.12	0.50	20.59

Resumo de medição (incluem-se perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)					Total	CA-60 (kg)	Betão (m³)		Cofragem (m²)
	Ø6.3	Ø10	Ø12.5	Ø16	Ø20		Ø5	C25, usina.rigor	Limpeza	
Referências: P1, P2, P5 e P6		4x15.97	4x4.11			80.32	4x0.51	4x0.45	4x0.15	4x1.50
Referências: P3 e P8		2x15.97	2x4.11			40.16	2x0.51	2x0.45	2x0.15	2x1.50
Referência: P4		26.59	4.12			30.71	0.50	0.79	0.26	1.95
Referência: P7		15.50	4.11			19.61	0.51	0.45	0.15	1.50

ÍNDICE

1.- MATERIAIS	2
1.1.- Betão	2
1.2.- Aços por elemento	2
1.2.1.- Aços em varões	2
1.2.2.- Aços em perfis	2
2.- ARMADURAS DE PILARES E PAREDES	2
2.1.- Pilares	2
3.- ARRANQUES DE PILARES, PAREDES E MUROS POR ACÇÃO	3
4.- DESFAVORÁVEIS DE PILARES, PAREDES E MUROS	4
4.1.- Pilares	4
5.- LISTAGEM DE MEDIÇÃO DE PILARES	4
6.- SOMATÓRIO DE ESFORÇOS DE PILARES, PAREDES E MUROS POR ACÇÕES E PLANTA	5
6.1.- Resumido	5

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

1.- MATERIAIS

1.1.- Betão

Elemento	Betão	f _{ck} (MPa)	γ _c	Agregado		E _c (MPa)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Todos	C25, usina.rigor	25	1.30	Granito	15	24150

1.2.- Aços por elemento

1.2.1.- Aços em varões

Elemento	Aço	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	CA-50 e CA-60	500 a 600	1.15

1.2.2.- Aços em perfis

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)
Aço enformado	A-36	250	205
Aço laminado	A-36	250	200

2.- ARMADURAS DE PILARES E PAREDES

2.1.- Pilares

Armadura de pilares											
Betão: C25, usina.rigor											
Pilar	Geometria			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Varões			Armaduras transversais				
				Cantos	Face X	Face Y	Quantidade (%)	Descrição ⁽¹⁾	Separação (cm)		
P1	Cobertura	40x15	0.05/3.55	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	13.2	Verifica
	Garagem										
	Baldrame	40x15	-0.95/-0.25	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	29.9	Verifica
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5	-	12.4	Verifica
P2	Cobertura	40x15	0.05/3.55	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	20.9	Verifica
	Garagem										
	Baldrame	40x15	-0.95/-0.25	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	20.9	Verifica
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5	-	11.6	Verifica
P3	Garagem	15x40	0.05/2.75	4Ø12.5	-	2Ø10	1.08	1eØ5+X1rØ5	12	31.0	Verifica
	Baldrame	15x40	-0.95/-0.25				1.08	1eØ5+X1rØ5	12	46.0	Verifica
	Fundação	-	-	4Ø12.5	-	2Ø10	1.08	1eØ5	-	16.5	Verifica

Armadura de pilares											
Betão: C25, usina.rigor											
Pilar	Geometria			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Varões			Armaduras transversais				
				Cantos	Face X	Face Y	Quantidade (%)	Descrição ⁽¹⁾	Separação (cm)		
P4	Cobertura	40x15	0.05/3.55	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	6.0	Verifica
	Garagem										
	Baldrame										
	Fundação										
P5	Cobertura	40x15	0.05/3.55	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	7.6	Verifica
	Garagem										
	Baldrame										
	Fundação										
P6	Cobertura	40x15	0.05/3.55	4Ø12.5	2Ø10	-	1.08	1eØ5+Y1rØ5	12	17.8	Verifica
	Garagem										
	Baldrame										
	Fundação										
P7	Cobertura	15x40	3.05/3.55	4Ø12.5	-	2Ø10	1.08	1eØ5+X1rØ5	12	55.0	Verifica
	Garagem	15x40	0.05/2.75								
	Baldrame	15x40	-0.95/-0.25								
	Fundação	-	-								
P8	Garagem	15x40	0.05/2.75	4Ø12.5	-	2Ø10	1.08	1eØ5+X1rØ5	12	31.2	Verifica
	Baldrame	15x40	-0.95/-0.25								
	Fundação	-	-								
P9	Cobertura	30x15	0.05/3.55	4Ø10	-	-	0.70	1eØ5	12	12.4	Verifica
	Garagem										
	Baldrame										
	Fundação										

3.- ARRANQUES DE PILARES, PAREDES E MUROS POR ACÇÃO

■ Nota:

Os esforços referem-se aos eixos locais do pilar.

Pilar	Hipótese	Esforços em arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso próprio	13.9	0.2	-0.3	0.4	-1.1	-0.0
	Revestimentos e paredes	25.8	0.7	-1.4	1.6	-5.4	-0.0
	Sobrecarga	0.7	0.0	-0.0	0.1	-0.2	-0.0
P2	Peso próprio	18.7	-0.1	0.2	-0.6	0.6	-0.0
	Revestimentos e paredes	41.1	-0.5	0.9	-2.8	3.0	-0.0
	Sobrecarga	1.1	-0.0	0.0	-0.1	0.1	-0.0
P3	Peso próprio	14.8	-0.3	-0.4	-1.2	-1.4	-0.0
	Revestimentos e paredes	44.4	-1.6	-2.1	-5.9	-6.9	-0.0
	Sobrecarga	1.2	-0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.0
P4	Peso próprio	9.5	-0.0	0.1	-0.1	0.5	-0.0
	Revestimentos e paredes	8.8	-0.2	0.7	-0.7	2.2	-0.0
	Sobrecarga	0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0
P5	Peso próprio	11.0	0.3	0.0	1.3	0.0	-0.0
	Revestimentos e paredes	15.1	1.3	0.1	6.6	0.2	-0.0
	Sobrecarga	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.0
P6	Peso próprio	18.7	0.1	0.0	0.5	0.0	-0.0
	Revestimentos e paredes	42.6	0.3	0.0	2.2	0.1	-0.0
	Sobrecarga	1.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0

Pilar	Hipótese	Esforços em arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P7	Peso próprio	26.6	-0.0	0.5	-0.1	2.5	-0.0
	Revestimentos e paredes	81.0	-0.2	2.4	-0.7	11.5	-0.0
	Sobrecarga	2.2	-0.0	0.1	-0.0	0.3	-0.0
P8	Peso próprio	14.9	-0.4	0.2	-1.3	1.4	-0.0
	Revestimentos e paredes	44.8	-1.7	1.0	-6.0	6.5	-0.0
	Sobrecarga	1.2	-0.0	0.0	-0.2	0.2	-0.0

4.- DESFAVORÁVEIS DE PILARES, PAREDES E MUROS

4.1.- Pilares

Resumo das verificações												
Pilares	Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Esforços desfavoráveis						Desfavorável	Aprov. (%)	Estado
				Natureza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	24.0	-0.8	0.2	-0.1	-0.5	N,M	11.2	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	31.2	0.9	0.0	-0.1	-0.5	N,M	13.2	Verifica
	Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	55.1	-4.0	0.8	-2.8	-9.3	Q	29.9	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	56.6	2.5	-1.2	-2.8	-9.3	Q	29.9	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	G, SOBRE.	56.6	2.5	-1.2	-2.8	-9.3	N,M	12.4	Verifica	
P2	Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	47.5	0.5	-0.3	0.2	0.3	N,M	18.0	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	54.7	-0.5	0.5	0.2	0.3	N,M	20.9	Verifica
	Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	0.05 m	G, SOBRE.	54.7	-0.5	0.5	0.2	0.3	N,M	20.9	Verifica
			Ext.Superior	G, SOBRE.	83.8	2.1	-2.5	4.8	5.2	Q	18.0	Verifica
Ext.Inferior	G, SOBRE.	85.3	-1.5	0.9	4.8	5.2	Q	14.1	Verifica			
Fundação	40x15	Arranque	G, SOBRE.	85.3	-1.5	0.9	4.8	5.2	N,M	11.6	Verifica	
P3	Garagem (0.05 - 3.05 m)	15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	37.9	-12.8	-2.0	1.6	-8.9	N,M	31.0	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	43.4	11.1	2.2	1.6	-8.9	N,M	29.4	Verifica
	Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	83.2	-4.7	-4.3	10.2	-11.9	Q	46.0	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	84.6	3.6	2.8	10.2	-11.9	Q	40.6	Verifica
Fundação	15x40	Arranque	G, SOBRE.	84.6	3.6	2.8	10.2	-11.9	N,M	16.5	Verifica	
P5	Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	13.0	0.0	0.9	-0.3	0.0	N,M	4.5	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	20.2	0.1	0.0	-0.3	0.0	N,M	7.6	Verifica
	Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	35.7	0.1	5.8	-11.4	0.3	Q	36.7	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	37.1	-0.1	-2.2	-11.4	0.3	Q	32.8	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	G, SOBRE.	37.1	-0.1	-2.2	-11.4	0.3	Q	6.5	Verifica	
P6	Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	44.9	0.0	-1.2	0.9	0.0	N,M	17.7	Verifica
			3.05 m	G, SOBRE.	46.0	0.0	-0.8	0.9	0.0	N,M	17.8	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	52.1	0.1	1.8	0.9	0.0	N,M	16.5	Verifica
	Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	0.05 m	G, SOBRE.	52.1	0.1	1.8	0.9	0.0	N,M	16.5	Verifica
			Ext.Superior	G, SOBRE.	85.8	0.1	2.2	-3.9	0.2	N,M	12.2	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	87.3	0.0	-0.5	-3.9	0.2	N,M	11.8	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	G, SOBRE.	87.3	0.0	-0.5	-3.9	0.2	N,M	11.8	Verifica	
P7	Cobertura (3.05 - 4.05 m)	15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	42.5	3.0	-3.9	0.2	34.7	Q	55.0	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	43.6	-14.3	-3.8	0.2	34.7	Q	55.0	Verifica
	Garagem (0.05 - 3.05 m)	15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	87.3	6.0	4.3	-2.4	3.7	N,M	36.2	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	92.9	-4.0	-2.2	-2.4	3.7	N,M	25.4	Verifica
	Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	152.3	9.9	-0.4	1.1	20.1	Q	63.4	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	153.8	-4.1	0.4	1.1	20.1	Q	32.4	Verifica
	Fundação	15x40	Arranque	G, SOBRE.	153.8	-4.1	0.4	1.1	20.1	N,M	22.0	Verifica
	P8	Garagem (0.05 - 3.05 m)	15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	38.6	12.0	-2.4	1.8	7.8	N,M	31.2
Ext.Inferior				G, SOBRE.	44.2	-9.0	2.4	1.8	7.8	N,M	27.9	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)		15x40	Ext.Superior	G, SOBRE.	83.8	6.2	-4.3	10.4	11.4	Q	49.2	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	85.2	-1.7	2.9	10.4	11.4	Q	37.6	Verifica
Fundação	15x40	Arranque	G, SOBRE.	85.2	-1.7	2.9	10.4	11.4	N,M	15.7	Verifica	
P4	Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	G, SOBRE.	7.7	0.3	-0.7	0.3	0.2	N,M	2.0	Verifica
			Ext.Inferior	G, SOBRE.	14.9	-0.3	0.3	0.3	0.2	N,M	6.0	Verifica

5.- LISTAGEM DE MEDIÇÃO DE PILARES

Resumo de medição - Baldrame											
Pilares	Dimensões (cm)	Cofragem (m ²)	Betão C25, usina.rigor (m ³)	Armaduras CA-50 e CA-60							Quantidade (kg/m ³)
				Longitudinal				Armaduras transversais		Total +10 % (kg)	
				Ø12.5 (kg)	Ø10 (kg)	Ø16 (kg)	Ø20 (kg)	Ø5 (kg)	Ø6.3 (kg)		
P1, P2, P4, P5 e P6	40x15	3.85	0.20	28.0	10.5	-	-	7.5	-	50.6	230.00
P3 e P8	15x40	1.54	0.08	32.0	9.8	-	-	3.0	-	49.3	560.00
P7	15x40	0.77	0.04	17.1	5.8	-	-	1.5	-	26.8	610.00
Total		9.94	0.50	77.1	47.1	32.5	53.3	17.0	1.4	251.2	456.80

Resumo de medição - Garagem										
Pilares	Dimensões (cm)	Cofragem (m ²)	Betão C25, usina.rigor (m ³)	Armaduras CA-50 e CA-60					Total +10 % (kg)	Quantidade (kg/m ³)
				Longitudinal		Armaduras transversais				
				Ø12.5 (kg)	Ø10 (kg)	Ø5 (kg)	Ø6.3 (kg)			
P1, P2, P4, P5 e P6	40x15	19.25	1.05	76.5	24.5	31.0	-	145.2	125.71	
P3, P7 e P8	15x40	8.91	0.48	-	-	14.4	-	15.8	30.00	
Total		46.34	2.45	76.5	73.5	65.9	3.9	241.8	89.71	

Resumo de medição - Cobertura												
Pilares	Dimensões (cm)	Cofragem (m ²)	Betão C25, usina.rigor (m ³)	Armaduras CA-50 e CA-60							Total +10 % (kg)	Quantidade (kg/m ³)
				Longitudinal				Armaduras transversais				
				Ø12.5 (kg)	Ø10 (kg)	Ø16 (kg)	Ø20 (kg)	Ø5 (kg)	Ø6.3 (kg)			
P7	15x40	0.55	0.03	3.8	1.2	-	-	1.5	-	7.2	216.67	
Total		1.00	0.05	3.8	1.2	6.2	9.7	1.5	2.2	27.1	492.00	

6.- SOMATÓRIO DE ESFORÇOS DE PILARES, PAREDES E MUROS POR ACÇÕES E PLANTA

- Só se tem em conta os esforços de pilares, muros e paredes, pelo que se a obra tem vigas com vinculação exterior, vigas inclinadas, diagonais ou estruturas 3D integradas, os esforços dos referidos elementos não se mostram na seguinte listagem.
- Esta listagem é de utilidade para conhecer as cargas actuantes ao nível da cota da base dos pilares sobre um piso, pelo que para casos tais como pilares apoiados traccionados, os esforços dos referidos pilares terão a influência não só das cargas actuantes provenientes dos pisos superiores mas também das cargas que recebe de pisos inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos à origem (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótese	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Garagem	3.05	Peso próprio	66.0	446.1	332.7	-0.0	-0.0	-0.0
		Revestimentos e paredes	155.0	1083.0	773.7	-0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga	4.1	29.1	20.5	-0.0	-0.0	0.0
Baldrame	0.05	Peso próprio	140.0	1101.1	668.4	-0.0	0.0	0.0
		Revestimentos e paredes	248.0	2328.1	1083.7	-0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga	6.7	63.3	29.0	-0.0	0.0	0.0

Valores referidos à origem (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótese	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Fundação	-0.95	Peso próprio	212.7	1687.8	1024.8	-0.0	0.0	0.0
		Revestimentos e paredes	504.0	4547.4	2287.0	-0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga	14.1	124.8	65.1	-0.0	0.0	0.0

ÍNDICE

1.- BALDRAME	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	2
1.3.- Pórtico 3	3
1.4.- Pórtico 4	4
1.5.- Pórtico 5	4
1.6.- Pórtico 6	5
1.7.- Pórtico 7	6
1.8.- Pórtico 8	6
1.9.- Pórtico 9	7
2.- GARAGEM	7
2.1.- Pórtico 1	7
2.2.- Pórtico 2	8
2.3.- Pórtico 3	9
2.4.- Pórtico 4	9
3.- COBERTURA	10
3.1.- Pórtico 1	10
3.2.- Pórtico 2	10
3.3.- Pórtico 3	11
3.4.- Pórtico 4	12
3.5.- Pórtico 5	12
3.6.- Pórtico 6	13
3.7.- Pórtico 7	13
3.8.- Pórtico 8	14

Listagem de armaduras de vigas

1.- BALDRAME

1.1.- Pórtico 1

Pórtico 1		Tramo: V-101		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-1.63	--	--
	x [m]	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]	--	1.04	--
	x [m]	--	0.69	--
Esforço transverso mín.	[kN]	--	--	-5.37
	x [m]	--	--	1.38
Esforço transverso máx.	[kN]	6.96	0.80	--
	x [m]	0.00	0.69	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.70	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.00	0.70	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 6.71	6.71	6.71
		Nec. 1.54	1.54	0.00

1.2.- Pórtico 2

Pórtico 2		Tramo: V-102		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-4.89	--	-4.71
	x [m]	0.00	--	2.84
Momento máx.	[kN·m]	2.73	4.21	2.80
	x [m]	0.85	1.42	1.98
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-2.48	-12.64
	x [m]	--	1.70	2.84
Esforço transverso máx.	[kN]	12.77	2.61	--
	x [m]	0.00	1.13	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--

Pórtico 2		Tramo: V-102			
Corte		15x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.70	0.00	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.70	0.70	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	6.71
		Nec.	1.54	1.54	1.54

1.3.- Pórtico 3

Pórtico 3		Tramo: V-103			Tramo: V-104			Tramo: V-105			
Corte		15x30			15x30			15x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	--	-0.94	-7.27	-25.59	--	-25.46	-6.09	--	-1.26	
	x [m]	--	0.69	1.38	0.00	--	6.41	0.00	--	1.99	
Momento máx.	[kN·m]	1.15	--	--	13.11	20.50	13.17	--	1.08	1.08	
	x [m]	0.00	--	--	1.92	3.20	4.49	--	1.33	1.33	
Esforço transverso mín.	[kN]	-3.04	-6.12	-12.29	--	-8.60	-28.71	--	-0.55	-6.51	
	x [m]	0.34	0.69	1.38	--	4.17	6.41	--	1.33	1.99	
Esforço transverso máx.	[kN]	0.05	--	--	28.75	8.64	--	11.35	5.40	--	
	x [m]	0.00	--	--	0.00	2.24	--	0.00	0.66	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	4.02	3.50	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.70	1.69	2.51	0.00	2.54	1.66	0.00	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	2.45	2.45	2.45	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.70	0.00	0.00	1.22	1.95	1.22	0.00	0.70	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
		Nec.	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54

Pórtico 3		Tramo: V-106		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-8.48	--	-7.17
	x [m]	0.00	--	3.62
Momento máx.	[kN·m]	5.01	6.86	5.45
	x [m]	1.21	1.81	2.41

Pórtico 3		Tramo: V-106		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-5.05	-15.87
	x [m]	--	2.41	3.62
Esforço transverso máx.	[kN]	16.59	5.77	--
	x [m]	0.00	1.21	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.79	0.00	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.70	0.70	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 6.71	6.71	6.71
		Nec. 1.54	1.54	1.54

1.4.- Pórtico 4

Pórtico 4		Tramo: V-107			Tramo: V-108			Tramo: V-109		
Corte		15x30			15x30			15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-5.42	--	-6.72	-7.82	--	-8.12	-9.36	--	-7.34
	x [m]	0.00	--	3.11	0.00	--	3.56	0.00	--	3.69
Momento máx.	[kN·m]	3.30	4.77	2.78	4.70	6.22	4.60	4.91	6.95	5.58
	x [m]	0.93	1.56	2.18	1.19	1.78	2.37	1.23	1.85	2.46
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-3.21	-14.36	--	-5.40	-16.04	--	-4.97	-16.02
	x [m]	--	1.87	3.11	--	2.37	3.56	--	2.46	3.69
Esforço transverso máx.	[kN]	13.52	2.37	--	15.87	5.23	--	17.11	6.07	--
	x [m]	0.00	1.24	--	0.00	1.19	--	0.00	1.23	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.70	0.00	0.80	0.81	0.00	0.86	0.88	0.00	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
		Nec. 1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54

1.5.- Pórtico 5

Pórtico 5			Tramo: V-110			Tramo: V-111		
Corte			15x30			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-1.99	--	-3.94	-7.15	--	-5.60
	[m]		0.00	--	2.13	0.00	--	3.30
Momento máx.	[kN·m]		1.34	2.12	--	3.59	5.86	4.21
	[m]		0.53	1.07	--	0.99	1.65	2.31
Esforço transverso mín.	[kN]		--	-3.30	-10.47	--	-2.49	-14.34
	[m]		--	1.33	2.13	--	1.98	3.30
Esforço transverso máx.	[kN]		8.64	1.47	--	15.28	3.43	--
	[m]		0.00	0.80	--	0.00	1.32	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.70	0.00	0.70	0.70	0.00	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.70	0.70	0.00	0.70	0.70	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
		Nec.	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54

1.6.- Pórtico 6

Pórtico 6			Tramo: V-112		
Corte			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-1.46	--	-1.11
	[m]		0.00	--	3.30
Momento máx.	[kN·m]		0.90	1.40	1.04
	[m]		0.99	1.65	2.31
Esforço transverso mín.	[kN]		--	-0.54	-3.14
	[m]		--	1.98	3.30
Esforço transverso máx.	[kN]		3.35	0.75	--
	[m]		0.00	1.32	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.79	0.79	0.79
		Nec.	0.70	0.00	0.70

Pórtico 6			Tramo: V-112		
Corte			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57		
		Nec.	0.70	1.57	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	0.70	0.70
		Nec.	1.54	6.71	6.71
			1.54		1.54

1.7.- Pórtico 7

Pórtico 7			Tramo: V-113		
Corte			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-3.84	--	
		x	0.00	--	-4.33
Momento máx.	[kN·m]		2.57	4.63	2.79
		x	0.70		2.32
Esforço transversó mín.	[kN]		--	1.39	2.09
		x	--	-3.30	-12.68
Esforço transversó máx.	[kN]		--	1.74	2.79
		x	12.32	2.95	--
Torsor mín.	[kN]		0.00	1.05	--
		x	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
		x	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	--
		Nec.	0.70	0.00	1.57
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	0.70
		Nec.	0.70	0.70	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	0.70
		Nec.	1.54	1.54	6.71
			1.54		1.54

1.8.- Pórtico 8

Pórtico 8		Tramo: V-114		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-16.60	--	-13.48
	x	0.00	--	4.99
Momento máx.	[kN·m]	8.41	12.92	9.58
	x	1.56	2.50	3.43
Esforço transversó mín.	[kN]	--	-4.97	-21.77
	x	--	3.12	4.99

Pórtico 8			Tramo: V-114		
Corte			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Esforço transverso máx.	[kN]		23.01	6.22	--
	[m]		0.00		
Torsor mín.	[kN]		--	1.87	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	--
		Nec.	1.58	0.00	1.57
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.25
		Nec.	0.77	1.19	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	0.88
		Nec.	1.54	1.54	6.71
					1.54

1.9.- Pórtico 9

Pórtico 9			Tramo: V-115		
Corte			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-13.86	--	-14.44
	[m]		0.00	--	4.74
Momento máx.	[kN·m]		6.57	11.08	6.32
	[m]		1.36	2.37	3.39
Esforço transverso mín.	[kN]		--	-6.20	-21.39
	[m]		--	3.05	4.74
Esforço transverso máx.	[kN]		21.15	5.95	--
	[m]		0.00	1.69	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.31	0.00	1.37
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.70	1.02	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	6.71
		Nec.	1.54	1.54	1.54

2.- GARAGEM

2.1.- Pórtico 1

Pórtico 1		Tramo: V-201	
Corte		15x30	

Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-8.53		
	[m]	0.00	--	-1.23
Momento máx.	[kN·m]	6.95		3.62
	[m]	1.21	10.00	9.39
Esforço transverso mín.	[kN]	--	2.11	2.41
	[m]	--	-3.39	-14.21
Esforço transverso máx.	[kN]	18.24	2.41	3.62
	[m]	0.00	7.43	--
Torsor mín.	[kN]	0.00	1.21	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	--	--
		Nec.	1.57	1.57
Área Inf.	[cm ²]	Real	0.80	0.70
		Nec.	1.57	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	0.70	0.86
		Nec.	6.71	6.71
			1.54	1.54

2.2.- Pórtico 2

Pórtico 2		Tramo: V-202		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-6.33		
	[m]	0.00	--	-1.48
Momento máx.	[kN·m]	8.89		3.69
	[m]	1.23	11.39	10.50
Esforço transverso mín.	[kN]	--	1.85	2.46
	[m]	--	-4.21	-15.25
Esforço transverso máx.	[kN]	17.87	2.46	3.69
	[m]	0.00	6.83	--
Torsor mín.	[kN]	--	1.23	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.70	0.70
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.81	0.96
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71

Pórtico 2		Tramo: V-202		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
	Nec.	1.54	1.54	1.54

2.3.- Pórtico 3

Pórtico 3		Tramo: V-203		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-16.19	--	-13.13
x	[m]	0.00	--	4.99
Momento máx.	[kN·m]	8.80	13.30	9.94
x	[m]	1.56	2.50	3.43
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-4.98	-21.78
x	[m]	--	3.12	4.99
Esforço transverso máx.	[kN]	23.00	6.21	--
x	[m]	0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	1.54	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.80	1.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71
		Nec.	1.54	1.54

2.4.- Pórtico 4

Pórtico 4		Tramo: V-204		
Corte		15x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-10.16	--	-10.94
x	[m]	0.00	--	4.74
Momento máx.	[kN·m]	10.21	14.67	9.87
x	[m]	1.36	2.37	3.39
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-6.24	-21.43
x	[m]	--	3.05	4.74
Esforço transverso máx.	[kN]	21.10	5.91	--
x	[m]	0.00	1.69	--

Pórtico 4			Tramo: V-204		
Corte			15x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	--
		Nec.	0.97	0.00	1.88
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.04
		Nec.	0.94	1.36	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	0.90
		Nec.	1.54	1.54	6.71
					1.54

3.- COBERTURA

3.1.- Pórtico 1

Pórtico 1			Tramo: V-301		
Corte			15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Momento máx.	[kN·m]		1.64	2.42	2.01
	[m]		0.34	0.69	1.03
Esforço transverso mín.	[kN]		--	--	-6.35
	[m]		--	--	1.38
Esforço transverso máx.	[kN]		7.41	0.53	--
	[m]		0.00	0.69	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.16	1.16	1.16
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	3.73	3.73
		Nec.	1.54	1.54	1.54

3.2.- Pórtico 2

Pórtico 2			Tramo: V-302		
Corte			15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	--
	[m]		--	--	--

Pórtico 2			Tramo: V-302		
Corte			15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		8.04		
	[m]		0.85		7.71
Esforço transverso mín.	[kN]		--	9.48	1.98
	[m]		--	-3.13	-14.47
Esforço transverso máx.	[kN]		13.87	1.70	2.84
	[m]		0.00	2.53	--
Torsor mín.	[kN]		--	1.13	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	--	--
		Nec.	0.00	1.57	1.57
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	0.00	0.07
		Nec.	1.16	1.57	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	1.16	1.16
		Nec.	1.54	3.73	3.73
				1.54	1.54

3.3.- Pórtico 3

Pórtico 3			Tramo: V-303		
Corte			15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-1.75		
	[m]		0.00		--
Momento máx.	[kN·m]		--	2.10	2.25
	[m]		--	0.69	1.03
Esforço transverso mín.	[kN]		--	--	-4.72
	[m]		--	--	1.38
Esforço transverso máx.	[kN]		9.03	2.15	--
	[m]		0.00	0.69	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.16	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.11	1.16	1.16
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	3.73	3.73
		Nec.	0.00	1.54	1.54

3.4.- Pórtico 4

Pórtico 4		Tramo: V-304		
Corte		15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	4.91	5.11	4.20
	[m]	0.66	1.00	1.33
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-4.39	-11.02
	[m]	--	1.33	1.99
Esforço transverso máx.	[kN]	8.89	2.25	--
	[m]	0.00	0.66	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 1.57	Real 1.57	Real 1.57
		Nec. 0.00	Nec. 0.00	Nec. 0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	Real 1.57	Real 1.57
		Nec. 1.16	Nec. 1.16	Nec. 1.16
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 3.73	Real 3.73	Real 3.73
		Nec. 1.54	Nec. 1.54	Nec. 1.54

3.5.- Pórtico 5

Pórtico 5		Tramo: V-305			Tramo: V-306		
Corte		15x50			15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	-12.21	-10.83	--	-2.43
	[m]	--	--	3.11	0.00	--	3.56
Momento máx.	[kN·m]	7.18	7.31	1.90	6.04	9.46	8.84
	[m]	0.93	1.24	2.18	1.19	2.08	2.37
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-7.35	-19.79	--	-3.57	-15.43
	[m]	--	1.87	3.11	--	2.37	3.56
Esforço transverso máx.	[kN]	11.30	--	--	20.15	8.29	--
	[m]	0.00	--	--	0.00	1.19	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--

Pórtico 5			Tramo: V-305			Tramo: V-306		
Corte			15x50			15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.32	1.32	1.01	1.32
		Nec.	0.00	0.00	1.16	1.16	0.00	1.16
Área Inf.	[cm ²]	Real	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
		Nec.	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73
		Nec.	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54

3.6.- Pórtico 6

Pórtico 6			Tramo: V-307			Tramo: V-308		
Corte			15x50			15x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	-8.07	-8.31	--	--
		x			2.13	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		2.30	2.34	--	5.63	9.75	8.94
		x		0.53	0.80	--	0.99	1.98
Esforço transverso mín.	[kN]		--	-6.48	-14.47	--	-0.80	-14.01
		x		--	1.33	2.13	--	1.98
Esforço transverso máx.	[kN]		6.83	--	--	19.02	5.81	--
		x		0.00	--	--	0.00	1.32
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
		x		--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
		x		--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.09	1.16	1.16	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.16	1.16	0.00	1.16	1.16	1.16
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73
		Nec.	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54

3.7.- Pórtico 7

Pórtico 7		Tramo: V-309		
Corte		15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
	x			
Momento máx.	[kN·m]	7.59	9.90	7.36
	x		0.70	1.39
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-3.64	-14.09

Pórtico 7		Tramo: V-309		
Corte		15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	1.74	2.79
Esforço transverso máx.	[kN]	13.77	3.32	--
	[m]	0.00	1.05	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.01	1.01
		Nec.	0.00	1.01
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	0.00
		Nec.	1.16	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	1.16
		Nec.	1.54	3.73
			1.54	1.54

3.8.- Pórtico 8

Pórtico 8		Tramo: V-310		
Corte		15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-14.69	--	-16.35
	[m]	0.00	--	4.99
Momento máx.	[kN·m]	11.58	15.65	10.96
	[m]	1.56	2.50	3.43
Esforço transverso mín.	[kN]	--	-6.57	-25.29
	[m]	--	3.12	4.99
Esforço transverso máx.	[kN]	24.63	5.91	--
	[m]	0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.32	1.01
		Nec.	1.16	1.32
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.16
		Nec.	1.16	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.73	1.16
		Nec.	1.54	3.73
			1.54	1.54

ÍNDICE

1.- ANOTAÇÃO (PILARES)	2
2.- PILARES	
2.1.- P1	2
2.2.- P2	2
2.3.- P3	2
2.4.- P4	2
2.5.- P5	2
2.6.- P6	3
2.7.- P7	3
2.8.- P8	3
3.- VIGAS	3
3.1.- Baldrame	4
3.2.- Garagem	4
3.3.- Cobertura	6
	7

1.- ANOTAÇÃO (PILARES)

Nas tabelas de verificação de pilares de aço não se mostram as verificações com coeficiente de aproveitamento inferior a 10%.

Disp.: Disposições relativas às armaduras

Arm.: Armadura mínima e máxima

Q: Estado limite de resistência face ao esforço transverso

N,M: Estado limite de resistência face a solicitações normais

2.- PILARES

2.1.- P1

Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Secção de betão												
			Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	1.5	11.2	11.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	24.0	-0.8	0.2	-0.1	-0.5	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	1.5	13.2	13.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	31.2	0.9	0.0	-0.1	-0.5	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	29.9	18.7	29.9	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	55.1	-4.0	0.8	-2.8	-9.3	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	29.9	12.4	29.9	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	56.6	2.5	-1.2	-2.8	-9.3	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	5.5	12.4	12.4	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	56.6	2.5	-1.2	-2.8	-9.3	Verifica

Notas:

⁽¹⁾ A verificação não é necessária

⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.2.- P2

Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Secção de betão												
			Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	0.6	18.0	18.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	47.5	0.5	-0.3	0.2	0.3	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	0.6	20.9	20.9	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	54.7	-0.5	0.5	0.2	0.3	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	0.05 m	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	0.2	20.9	20.9	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	54.7	-0.5	0.5	0.2	0.3	Verifica
		Ext.Superior	Verifica	Verifica	18.0	13.3	18.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	83.8	2.1	-2.5	4.8	5.2	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	14.1	11.6	14.1	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	85.3	-1.5	0.9	4.8	5.2	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	4.0	11.6	11.6	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	85.3	-1.5	0.9	4.8	5.2	Verifica

Notas:

⁽¹⁾ A verificação não é necessária

⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.3.- P3

Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Secção de betão												
			Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Garagem (0.05 - 3.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	29.0	31.0	31.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	37.9	-12.8	-2.0	1.6	-8.9	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	29.0	29.4	29.4	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	43.4	11.1	2.2	1.6	-8.9	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	46.0	23.0	46.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	83.2	-4.7	-4.3	10.2	-11.9	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	40.6	16.5	40.6	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	84.6	3.6	2.8	10.2	-11.9	Verifica
Fundação	15x40	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	8.9	16.5	16.5	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	84.6	3.6	2.8	10.2	-11.9	Verifica

Notas:

⁽¹⁾ A verificação não é necessária

⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.4.- P4

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	1.1	2.0	2.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	7.7	0.3	-0.7	0.3	0.2	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	0.7	6.0	6.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	14.9	-0.3	0.3	0.3	0.2	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	12.2	7.0	12.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	24.5	1.5	-0.5	1.2	3.8	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	12.2	5.6	12.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	26.0	-1.2	0.3	1.2	3.8	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	2.2	5.6	5.6	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	26.0	-1.2	0.3	1.2	3.8	Verifica

Notas:
⁽¹⁾ A verificação não é necessária
⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.5.- P5

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	0.9	4.5	4.5	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	13.0	0.0	0.9	-0.3	0.0	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	0.4	7.6	7.6	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	20.2	0.1	0.0	-0.3	0.0	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	36.7	8.8	36.7	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	35.7	0.1	5.8	-11.4	0.3	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	32.8	5.2	32.8	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	37.1	-0.1	-2.2	-11.4	0.3	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	6.5	5.2	6.5	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	37.1	-0.1	-2.2	-11.4	0.3	Verifica

Notas:
⁽¹⁾ A verificação não é necessária
⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.6.- P6

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Garagem (0.05 - 4.05 m)	40x15	Ext.Superior	Verifica	Verifica	1.4	17.7	17.7	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	44.9	0.0	-1.2	0.9	0.0	Verifica
		3.05 m	Verifica	Verifica	1.4	17.8	17.8	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	46.0	0.0	-0.8	0.9	0.0	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	1.5	16.5	16.5	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	52.1	0.1	1.8	0.9	0.0	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	40x15	0.05 m	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	0.5	16.5	16.5	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	52.1	0.1	1.8	0.9	0.0	Verifica
		Ext.Superior	Verifica	Verifica	6.3	12.2	12.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	85.8	0.1	2.2	-3.9	0.2	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	6.3	11.8	11.8	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	87.3	0.0	-0.5	-3.9	0.2	Verifica
Fundação	40x15	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	2.2	11.8	11.8	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	87.3	0.0	-0.5	-3.9	0.2	Verifica

Notas:
⁽¹⁾ A verificação não é necessária
⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.7.- P7

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Cobertura (3.05 - 4.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	55.0	21.0	55.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	42.5	3.0	-3.9	0.2	34.7	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	55.0	35.7	55.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	43.6	-14.3	-3.8	0.2	34.7	Verifica
Garagem (0.05 - 3.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	14.3	36.2	36.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	87.3	6.0	4.3	-2.4	3.7	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	10.8	25.4	25.4	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	92.9	-4.0	-2.2	-2.4	3.7	Verifica
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	63.4	21.8	63.4	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	152.3	9.9	-0.4	1.1	20.1	Verifica
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	32.4	22.0	32.4	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	153.8	-4.1	0.4	1.1	20.1	Verifica
Fundação	15x40	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	11.5	22.0	22.0	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	153.8	-4.1	0.4	1.1	20.1	Verifica

Notas:
⁽¹⁾ A verificação não é necessária
⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

2.8.- P8

Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Secção de betão													Estado
			Verificações					Esforços desfavoráveis								
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
Garagem (0.05 - 3.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	25.7	31.2	31.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	38.6	12.0	-2.4	1.8	7.8	Verifica	
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	25.7	27.9	27.9	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	44.2	-9.0	2.4	1.8	7.8	Verifica	
Baldrame (-0.95 - 0.05 m)	15x40	Ext.Superior	Verifica	Verifica	49.2	24.5	49.2	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	83.8	6.2	-4.3	10.4	11.4	Verifica	
		Ext.Inferior	Verifica	Verifica	37.6	15.7	37.6	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	85.2	-1.7	2.9	10.4	11.4	Verifica	
Fundação	15x40	Arranque	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	8.7	15.7	15.7	G, SOBRE. ⁽²⁾	Q,N,M	85.2	-1.7	2.9	10.4	11.4	Verifica	

Notas:
⁽¹⁾ A verificação não é necessária
⁽²⁾ 1.4-PP+1.4-RP+1.4-Qa

3.- VIGAS

3.1.- Baldrame

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNm _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp.sl	T,Geom.st	T,Arm.st	-	
V-101: P1 - P10	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 5.7	'P1' η = 10.9	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 10.9
V-105: P11 - P14	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 10.1	'0.132 m' η = 50.7	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 50.7
V-106: P14 - P3	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 15.2	'3.620 m' η = 59.3	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 59.3
V-107: P5 - P6	Verifica	Verifica	'2.979 m' η = 13.0	'3.110 m' η = 52.4	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 52.4
V-108: P6 - P7	Verifica	Verifica	'3.427 m' η = 14.7	'3.427 m' η = 55.9	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 55.9
V-109: P7 - P8	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 15.7	'0.132 m' η = 57.5	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 57.5
V-110: P4 - P2	Verifica	Verifica	'2.000 m' η = 9.2	'2.000 m' η = 36.0	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 36.0
V-112: P9 - P10	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 3.1	'P9' η = 17.3	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 17.3

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNm _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp.sl	T,Geom.st	T,Arm.st	-	
V-102: P12 - P13	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 11.4	'P12' η = 30.2	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 30.2
V-103: P2 - P9	Verifica	Verifica	'1.245 m' η = 11.0	'1.376 m' η = 70.7	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 70.7
V-104: P9 - P11	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 27.3	'0.132 m' η = 102.0	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 102.0
V-111: P2 - P1	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 13.9	'P2' η = 43.3	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 43.3
V-113: P11 - P12	Verifica	Verifica	'2.657 m' η = 11.3	'1.394 m' η = 27.6	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 27.6
V-114: P7 - P14	Verifica	Verifica	'0.132 m' η = 21.6	'P7' η = 101.0	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 101.0
V-115: P8 - P3	Verifica	Verifica	'4.613 m' η = 19.9	'4.613 m' η = 88.1	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA η = 88.1

Anotação:

Disp.: Disposições relativas às armaduras

Arm.: Armadura mínima e máxima

Q: Estado limite de resistência face ao esforço transversal (combinações não sísmicas)

N,M: Estado limite de resistência face a solicitações normais (combinações não sísmicas)

T_c: Estado limite de resistência por torção. Compressão oblíqua.

T_{st}: Estado limite de resistência por torção. Tração na alma.

T_{sl}: Estado limite de resistência por torção. Tração nas armaduras longitudinais.

TNM_x: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforços normais. Flexão em torno do eixo X.

TV_x: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo X. Compressão oblíqua

TV_y: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo Y. Compressão oblíqua

TV_{xs}: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo X. Tração na alma.

TV_{ys}: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo Y. Tração na alma.

T,Disp._{sl}: Estado limite de resistência por torção. Espaçamento entre os varões da armadura longitudinal.

T,Geom._{sl}: Estado limite de resistência por torção. Diâmetro mínimo da armadura transversal.

T,Arm._{sl}: Estado limite de resistência por torção. Quantidade mínima de estribos fechados.

-: -

x: Distância à origem da barra

η: Coeficiente de aproveitamento (%)

N.A.: Não aplicável

Verificações que não são necessárias (N.A.):

(1) A verificação do estado limite de resistência por torção não é necessária, já que não há momento torsor.

(2) A verificação não é necessária, já que não há interação entre torção e esforços normais.

(3) Não há esforços que produzam tensões normais para nenhuma combinação. Portanto, a verificação não é necessária.

Vigas	VERIFICAÇÕES DE FENDILHAÇÃO (ABNT NBR 6118:2014)						Estado
	W _{k,F,sup.}	W _{k,F,Lat.Dir.}	W _{k,F,inf.}	W _{k,F,Lat.Esq.}	σ _s	-	
V-101: P1	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 0.688 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA
V-107: P5 - P6	x: 3.11 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.555 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA
V-108: P6 - P7	x: 3.559 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.779 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA
V-109: P7 - P8	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.847 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA
V-110: P4 - P2	x: 2.131 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.066 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA

Vigas	VERIFICAÇÕES DE FENDILHAÇÃO (ABNT NBR 6118:2014)					Estado
	W _{k,F,sup.}	W _{k,F,Lat.Dir.}	W _{k,F,inf.}	W _{k,F,Lat.Esq.}	σ _s	
V-102: P12 - P13	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.418 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	VERIFICA
V-103: P2 - P9	x: 1.376 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	VERIFICA
V-104: P9 - P11	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 3.205 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 0.32 m Verifica	VERIFICA
V-111: P2 - P1	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.652 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	VERIFICA
V-113: P11 - P12	x: 2.788 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.394 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	VERIFICA
V-114: P7 - P14	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 2.497 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 4.995 m Verifica	VERIFICA
V-115: P8 - P3	x: 4.745 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 2.372 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 0 m Verifica	VERIFICA

Anotação:

W_{k,F,sup.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face superior

W_{k,F,Lat.Dir.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face lateral direita

W_{k,F,inf.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face inferior

W_{k,F,Lat.Esq.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face lateral esquerda

σ_s: Armaduras longitudinais mínimas

-: -

x: Distância à origem da barra

η: Coeficiente de aproveitamento (%)

N.A.: Não aplicável

Verificações que não são necessárias (N.A.):

(1) A verificação não é necessária, já que não há nenhuma armadura traccionada.

(2) A verificação não é necessária, já que a tensão de tracção máxima no betão não supera a resistência à tracção do mesmo.

(3) Não há esforços que produzam tensões normais para nenhuma combinação. Portanto, a verificação não é necessária.

Verificações de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A prazo infinito (Quase permanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = \text{Mín.}(10.00, L/500)$	Estado
V-101: P1 - P10	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.93 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 5.50 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 2.75 mm	VERIFICA
V-102: P12 - P13	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.10 mm	$f_{T,max}$: 0.32 mm $f_{T,lim}$: 11.34 mm	$f_{A,max}$: 0.28 mm $f_{A,lim}$: 5.67 mm	VERIFICA
V-103: P2 - P9	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.93 mm	$f_{T,max}$: 0.47 mm $f_{T,lim}$: 11.01 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 5.50 mm	VERIFICA
V-104: P9 - P11	$f_{i,Q}$: 0.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.31 mm	$f_{T,max}$: 17.42 mm $f_{T,lim}$: 25.64 mm	$f_{A,max}$: 16.78 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	VERIFICA
V-105: P11 - P14	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.69 mm	$f_{T,max}$: 0.06 mm $f_{T,lim}$: 7.97 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 3.98 mm	VERIFICA
V-106: P14 - P3	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.34 mm	$f_{T,max}$: 0.86 mm $f_{T,lim}$: 14.48 mm	$f_{A,max}$: 0.75 mm $f_{A,lim}$: 7.24 mm	VERIFICA
V-107: P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.89 mm	$f_{T,max}$: 0.39 mm $f_{T,lim}$: 12.44 mm	$f_{A,max}$: 0.34 mm $f_{A,lim}$: 6.22 mm	VERIFICA
V-108: P6 - P7	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.17 mm	$f_{T,max}$: 0.67 mm $f_{T,lim}$: 14.24 mm	$f_{A,max}$: 0.59 mm $f_{A,lim}$: 7.12 mm	VERIFICA
V-109: P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.56 mm	$f_{T,max}$: 0.90 mm $f_{T,lim}$: 14.78 mm	$f_{A,max}$: 0.79 mm $f_{A,lim}$: 7.39 mm	VERIFICA
V-110: P4 - P2	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.09 mm	$f_{T,max}$: 0.08 mm $f_{T,lim}$: 8.52 mm	$f_{A,max}$: 0.07 mm $f_{A,lim}$: 4.26 mm	VERIFICA
V-111: P2 - P1	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.44 mm	$f_{T,max}$: 0.61 mm $f_{T,lim}$: 13.22 mm	$f_{A,max}$: 0.53 mm $f_{A,lim}$: 6.61 mm	VERIFICA
V-112: P9 - P10	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.44 mm	$f_{T,max}$: 0.17 mm $f_{T,lim}$: 13.22 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 6.61 mm	VERIFICA
V-113: P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.97 mm	$f_{T,max}$: 0.40 mm $f_{T,lim}$: 11.15 mm	$f_{A,max}$: 0.35 mm $f_{A,lim}$: 5.58 mm	VERIFICA
V-114: P7 - P14	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.27 mm	$f_{T,max}$: 5.27 mm $f_{T,lim}$: 19.98 mm	$f_{A,max}$: 4.97 mm $f_{A,lim}$: 9.99 mm	VERIFICA
V-115: P8 - P3	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.56 mm	$f_{T,max}$: 2.98 mm $f_{T,lim}$: 18.98 mm	$f_{A,max}$: 2.72 mm $f_{A,lim}$: 9.49 mm	VERIFICA

3.2.- Garagem

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)														Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{x,St}	TV _{y,St}	T,Disp.st	T,Geom.st		T,Arm.st	
V-201: P14 - P3	Verifica	Verifica	'0.132 m' $\eta = 16.8$	'2.112 m' $\eta = 59.7$	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA $\eta = 59.7$
V-202: P7 - P8	Verifica	Verifica	'0.132 m' $\eta = 16.5$	'1.847 m' $\eta = 68.0$	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA $\eta = 68.0$
V-203: P7 - P14	Verifica	Verifica	'0.132 m' $\eta = 21.5$	'p7' $\eta = 98.6$	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA $\eta = 98.6$
V-204: P8 - P3	Verifica	Verifica	'4.613 m' $\eta = 20.0$	'2.372 m' $\eta = 87.6$	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	VERIFICA $\eta = 87.6$

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T _{,Disp.sl}	T _{,Geom.st}	T _{,Arm.st}	
<p>Anotação: Disp.: Disposições relativas às armaduras Arm.: Armadura mínima e máxima Q: Estado limite de resistência face ao esforço transversal (combinações não sísmicas) N,M: Estado limite de resistência face a solicitações normais (combinações não sísmicas) T_c: Estado limite de resistência por torção. Compressão oblíqua. T_{st}: Estado limite de resistência por torção. Tração na alma. T_{sl}: Estado limite de resistência por torção. Tração nas armaduras longitudinais. TNM_x: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforços normais. Flexão em torno do eixo X. TV_x: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo X. Compressão oblíqua. TV_y: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo Y. Compressão oblíqua. TV_{xst}: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo X. Tração na alma. TV_{yst}: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo Y. Tração na alma. T_{,Disp.sl}: Estado limite de resistência por torção. Espaçamento entre os varões da armadura longitudinal. T_{,Geom.st}: Estado limite de resistência por torção. Diâmetro mínimo da armadura transversal. T_{,Arm.st}: Estado limite de resistência por torção. Quantidade mínima de estribos fechados. x: Distância à origem da barra η: Coeficiente de aproveitamento (%) N.A.: Não aplicável</p> <p>Verificações que não são necessárias (N.A.): (1) A verificação do estado limite de resistência por torção não é necessária, já que não há momento torsor. (2) A verificação não é necessária, já que não há interação entre torção e esforços normais.</p>																

Vigas	VERIFICAÇÕES DE FENDILHAÇÃO (ABNT NBR 6118:2014)					Estado
	W _{k,F,sup.}	W _{k,F,Lat.Dir.}	W _{k,F,inf.}	W _{k,F,Lat.Esq.}	σ _s	
V-201: P14 - P3	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 2.112 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.81 m Verifica	VERIFICA
V-202: P7 - P8	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.847 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 1.54 m Verifica	VERIFICA
V-203: P7 - P14	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 2.497 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 4.995 m Verifica	VERIFICA
V-204: P8 - P3	x: 0 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 2.372 m Verifica	N.A. ⁽¹⁾	x: 0 m Verifica	VERIFICA
<p>Anotação: W_{k,F,sup.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face superior W_{k,F,Lat.Dir.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face lateral direita W_{k,F,inf.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face lateral esquerda W_{k,F,Lat.Esq.}: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face inferior σ_s: Armaduras longitudinais mínimas x: Distância à origem da barra η: Coeficiente de aproveitamento (%) N.A.: Não aplicável</p> <p>Verificações que não são necessárias (N.A.): (1) A verificação não é necessária, já que não há nenhuma armadura traccionada.</p>						

Vigas	Verificações de flecha			Estado
	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A prazo infinito (Quase permanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = \text{Mín.}(10.00, L/500)$	
V-201: P14 - P3	f _{i,Q} : 0.00 mm f _{i,Q,lim} : 10.34 mm	f _{T,max} : 1.75 mm f _{T,lim} : 14.48 mm	f _{A,max} : 1.53 mm f _{A,lim} : 7.24 mm	VERIFICA
V-202: P7 - P8	f _{i,Q} : 0.04 mm f _{i,Q,lim} : 10.56 mm	f _{T,max} : 2.97 mm f _{T,lim} : 14.78 mm	f _{A,max} : 2.73 mm f _{A,lim} : 7.39 mm	VERIFICA
V-203: P7 - P14	f _{i,Q} : 0.10 mm f _{i,Q,lim} : 14.27 mm	f _{T,max} : 5.99 mm f _{T,lim} : 19.98 mm	f _{A,max} : 5.71 mm f _{A,lim} : 9.99 mm	VERIFICA
V-204: P8 - P3	f _{i,Q} : 0.13 mm f _{i,Q,lim} : 13.56 mm	f _{T,max} : 7.74 mm f _{T,lim} : 18.98 mm	f _{A,max} : 7.35 mm f _{A,lim} : 9.49 mm	VERIFICA

3.3.- Cobertura

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T _{,Disp.sl}	T _{,Geom.st}	T _{,Arm.st}		
V-301: P1 - P10	Verifica	Verifica	'1.145 m' η = 3.2	'0.232 m' η = 8.0	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 8.0
V-303: P2 - P9	Verifica	Verifica	'0.232 m' η = 3.7	'0.688 m' η = 7.4	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽³⁾	VERIFICA η = 7.4

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)														Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp.sl	T,Geom.st		T,Arm.st	
V-304: P11 - P14	Verifica	Verifica	'1.660 m' η = 6.2	'0.664 m' η = 17.0	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(3)	VERIFICA η = 17.0

Vigas	VERIFICAÇÕES DE RESISTÊNCIA (ABNT NBR 6118:2014)														Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp.sl	T,Geom.st		T,Arm.st	
V-302: P12 - P13	Verifica	Verifica	'2.604 m' η = 9.7	'1.134 m' η = 31.5	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA η = 31.5
V-305: P5 - P6	Verifica	Verifica	'0.232 m' Erro(1)	'2.879 m' η = 14.0	'0.933 m' η = 59.4	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA
V-306: P6 - P7	Verifica	Verifica	'0.890 m' Erro(1)	'0.232 m' η = 14.3	'1.779 m' η = 76.9	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA
V-307: P4 - P2	Verifica	Verifica	'1.900 m' η = 9.7	'1.865 m' η = 29.2	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA η = 29.2
V-308: P2 - P1	Verifica	Verifica	'0.232 m' η = 13.4	'1.652 m' η = 32.4	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA η = 32.4
V-309: P11 - P12	Verifica	Verifica	'2.557 m' η = 9.4	'1.046 m' η = 32.8	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA η = 32.8
V-310: P7 - P14	Verifica	Verifica	'4.763 m' η = 18.4	'4.683 m' η = 64.2	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(2)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	N.A.(1)	VERIFICA η = 64.2

Anotação:

Disp.: Disposições relativas às armaduras

Arm.: Armadura mínima e máxima

Q: Estado limite de resistência face ao esforço transversal (combinações não sísmicas)

N,M: Estado limite de resistência face a solicitações normais (combinações não sísmicas)

T_c: Estado limite de resistência por torção. Compressão oblíqua.

T_{st}: Estado limite de resistência por torção. Tração na alma.

T_{sl}: Estado limite de resistência por torção. Tração nas armaduras longitudinais.

TNM_x: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforços normais. Flexão em torno do eixo X.

TV_x: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo X. Compressão oblíqua

TV_y: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo Y. Compressão oblíqua

TV_{xst}: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo X. Tração na alma.

TV_{yst}: Estado limite de resistência por torção. Interação entre torção e esforço transversal no eixo Y. Tração na alma.

T,Disp.sl: Estado limite de resistência por torção. Espaçamento entre os varões da armadura longitudinal.

T,Geom.st: Estado limite de resistência por torção. Diâmetro mínimo da armadura transversal.

T,Arm.st: Estado limite de resistência por torção. Quantidade mínima de estribos fechados.

-: -

x: Distância à origem da barra

η: Coeficiente de aproveitamento (%)

N.A.: Não aplicável

Verificações que não são necessárias (N.A.):

(1) A verificação do estado limite de resistência por torção não é necessária, já que não há momento torsor.

(2) A verificação não é necessária, já que não há interação entre torção e esforços normais.

(3) Não há esforços que produzam tensões normais para nenhuma combinação. Portanto, a verificação não é necessária.

Erros:

(1) Não verifica: 'Armadura mínima e máxima' (Armadura longitudinal)

Vigas	VERIFICAÇÕES DE FENDILHAÇÃO (ABNT NBR 6118:2014)					Estado
	W _{k,F,sup.}	W _{k,F,Lat.Dir.}	W _{k,F,inf.}	W _{k,F,Lat.Esq.}	σ _s	
V-301: P1 - P10	x: 0 m Verifica	N.A.(1)	x: 0.688 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA
V-302: P12 - P13	x: 2.835 m Verifica	N.A.(3)	x: 1.418 m Verifica	N.A.(3)	N.A.(3)	VERIFICA
V-303: P2 - P9	x: 0 m Verifica	N.A.(1)	x: 1.032 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA
V-304: P11 - P14	x: 1.992 m Verifica	N.A.(1)	x: 0.996 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA
V-305: P5 - P6	x: 3.11 m Verifica	N.A.(1)	x: 1.244 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA
V-306: P6 - P7	x: 0 m Verifica	N.A.(1)	x: 2.076 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA
V-307: P4 - P2	x: 2.131 m Verifica	N.A.(3)	x: 0.799 m Verifica	N.A.(3)	N.A.(3)	VERIFICA
V-308: P2 - P1	x: 0 m Verifica	N.A.(1)	x: 1.983 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA
V-309: P11 - P12	N.A.(1)	N.A.(1)	x: 1.394 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA

Vigas	VERIFICAÇÕES DE FENDILHAÇÃO (ABNT NBR 6118:2014)					Estado
	$W_{k,F,Sup.}$	$W_{k,F,Lat.Dir.}$	$W_{k,F,Inf.}$	$W_{k,F,Lat.Esq.}$	σ_s	
V-310: P7 - P14	x: 4.995 m Verifica	N.A.(1)	x: 2.497 m Verifica	N.A.(1)	N.A.(2)	VERIFICA

Anotação:
 $W_{k,F,Sup.}$: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face superior
 $W_{k,F,Lat.Dir.}$: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face lateral direita
 $W_{k,F,Inf.}$: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face inferior
 $W_{k,F,Lat.Esq.}$: Controle da fissuração através da limitação da abertura estimada das fissuras: Face lateral esquerda
 σ_s : Armaduras longitudinais mínimas
x: Distância à origem da barra
 η : Coeficiente de aproveitamento (%)
N.A.: Não aplicável

Verificações que não são necessárias (N.A.):
(1) A verificação não é necessária, já que não há nenhuma armadura traccionada.
(2) A verificação não é necessária, já que a tensão de tracção máxima no betão não supera a resistência à tracção do mesmo.
(3) Não há esforços que produzam tensões normais para nenhuma combinação. Portanto, a verificação não é necessária.

Vigas	Verificações de flecha			Estado
	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A prazo infinito (Quase permanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = \text{Min.}(10.00, L/500)$	
V-301: P1 - P10	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.93 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 5.50 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 2.75 mm	VERIFICA
V-302: P12 - P13	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.10 mm	$f_{T,max}$: 0.28 mm $f_{T,lim}$: 11.34 mm	$f_{A,max}$: 0.23 mm $f_{A,lim}$: 5.67 mm	VERIFICA
V-303: P2 - P9	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.93 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 5.50 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 2.75 mm	VERIFICA
V-304: P11 - P14	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.69 mm	$f_{T,max}$: 0.08 mm $f_{T,lim}$: 7.97 mm	$f_{A,max}$: 0.07 mm $f_{A,lim}$: 3.98 mm	VERIFICA
V-305: P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.89 mm	$f_{T,max}$: 0.18 mm $f_{T,lim}$: 12.44 mm	$f_{A,max}$: 0.15 mm $f_{A,lim}$: 6.22 mm	VERIFICA
V-306: P6 - P7	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.17 mm	$f_{T,max}$: 0.33 mm $f_{T,lim}$: 14.24 mm	$f_{A,max}$: 0.26 mm $f_{A,lim}$: 7.12 mm	VERIFICA
V-307: P4 - P2	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.09 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 5.69 mm	$f_{A,max}$: 0.01 mm $f_{A,lim}$: 2.86 mm	VERIFICA
V-308: P2 - P1	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.44 mm	$f_{T,max}$: 0.33 mm $f_{T,lim}$: 13.22 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 6.61 mm	VERIFICA
V-309: P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.97 mm	$f_{T,max}$: 0.30 mm $f_{T,lim}$: 11.15 mm	$f_{A,max}$: 0.24 mm $f_{A,lim}$: 5.58 mm	VERIFICA
V-310: P7 - P14	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.27 mm	$f_{T,max}$: 0.89 mm $f_{T,lim}$: 19.98 mm	$f_{A,max}$: 0.70 mm $f_{A,lim}$: 9.99 mm	VERIFICA

Gelson Fernando Hepp
Engº Civil
CREA-RS 261056

RESPONSÁVEL TÉCNICO
GELSON FERNANDO HEPP
ENG. CIVIL CREA-RS 261056

Miraguaí/RS, 8 de outubro de 2024

Ricardo Barbosa Fink
Presidente da Câmara Municipal
de Vereadores - Miraguaí - RS

PROPRIETÁRIO
CAMARA MUN. VEREADORES DE MIRAGUAI
CNPJ: 91.997.130/0001-04