



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação - SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação SESE/GER

MEMÓRIA DE CÁLCULO
ESTRUTURAL CONCRETO ARMADO E METÁLICA
EEEFM FRANCISCO NASCIMENTO

JULHO 2020

INDICE

OBJETIVO	3
1. MODELAGEM AMPLIAÇÃO 01	3
2. VERSÃO DO PROGRAMA E NÚMERO DA LICENÇA	4
3. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA	4
4. NORMAS CONSIDERADAS	4
5. AÇÕES CONSIDERADAS	4
6. ESTADOS LIMITES	5
7. SITUAÇÕES DE PROJETO	6
8. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS	9
9. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PILARES-PAREDES E CORTINAS	9
10. DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENGASTAMENTO E COEFICIENTES DE FLAMBAGEM PARA CADA PISO	10
11. INTERACÇÃO TERRENO-ESTRUTURA	11
12. ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	12
13. MATERIAIS UTILIZADOS	12
14. ESFORÇOS E ARMADURA DE PILARES	13
15. ESFORÇOS EM PILARES POR HIPÓTESE	13
16. ARRANQUES EM PILARES	20
17. RELATÓRIO DE ARMADURA DE VIGAS	22
18. LAJES MACIÇAS	51
19. FUNDAÇÃO	52
20. MODELAGEM AMPLIAÇÃO 02	54
21. VERSÃO DO PROGRAMA E NÚMERO DA LICENÇA	54
22. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA	54
23. NORMAS CONSIDERADAS	54
24. AÇÕES CONSIDERADAS	55
25. ESTADOS LIMITES	56
26. SITUAÇÕES DE PROJETO	57
27. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS	61
28. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES	61
29. DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENGASTAMENTO E COEFICIENTES DE FLAMBAGEM PARA CADA PISO	62
30. RELATÓRIO DE PANOS	63
31. INTERACÇÃO TERRENO-ESTRUTURA	64
32. ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	65
33. MATERIAIS UTILIZADOS	66
34. ESFORÇOS EM PILARES POR HIPÓTESE	68
35. ARRANQUES EM PILARES POR HIPÓTESE	74
36. RELATÓRIO DE ARMADURA DE VIGAS	76
37. LAJES MACIÇAS	85
38. LAJES MISTAS	85
39. FUNDAÇÕES: ARMADURAS	86
40. LIGAÇÕES	88

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

OBJETIVO

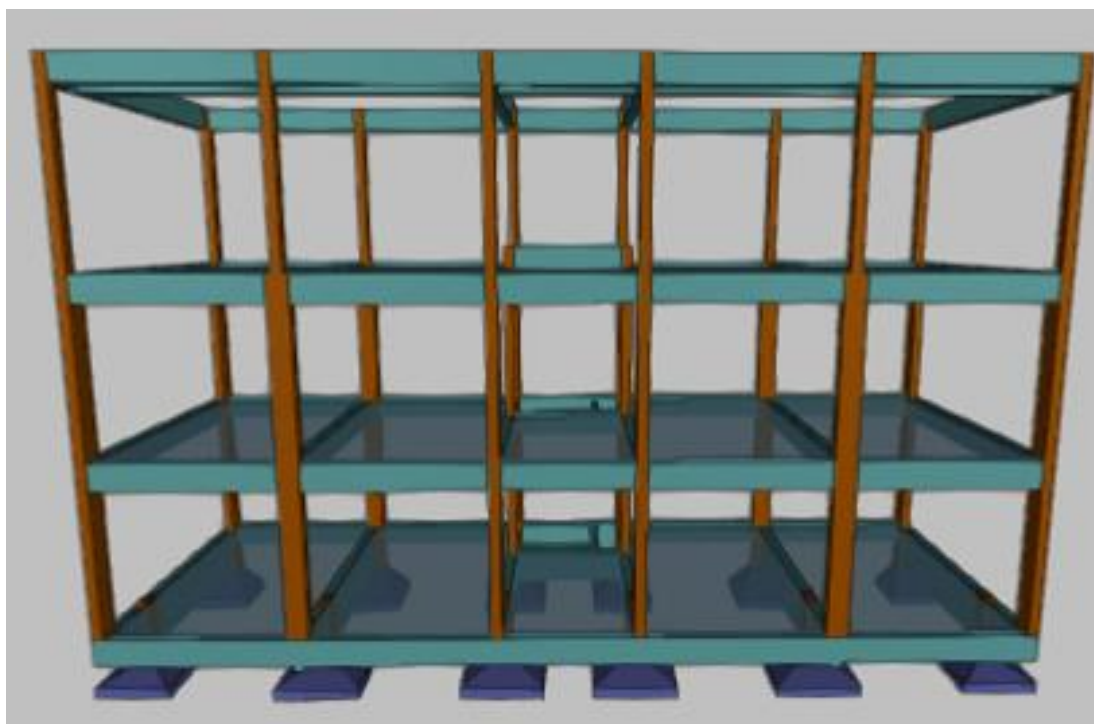
O presente memorial descritivo, apresenta os critérios e conceitos a serem utilizados para a construção das estruturas de concreto e metálica do projeto de reforma e ampliação da **EEEF Francisco Nascimento**, localizada na Rua "E", Nº 215, Castelândia - Serra/ ES.

Denominamos as ampliações como: AMPLIAÇÃO 01 e AMPLIAÇÃO 02.

A AMPLIAÇÃO 01 foi concebida em concreto armado convencional moldado in loco, lajes do tipo maciça.

A AMPLIAÇÃO 02 foi concebida a infraestrutura em concreto armado convencional moldado in loco, laje térreo do tipo maciça. A superestrutura em perfil metálicos aço laminado e laje mista com formas colaborantes Steel Deck.

1. MODELAGEM AMPLIAÇÃO 01



MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

2. VERSÃO DO PROGRAMA E NÚMERO DA LICENÇA

Versão: 2021

Número de licença: 163173

3. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

Projeto: AMPLIAÇÃO O1

Chave: ACRÉSCIMO DE QUATRO SALAS DE AULAS

4. NORMAS CONSIDERADAS

Concreto: ABNT NBR 6118:2014

Aços dobrados: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: ABNT NBR 8800:2008

Categoria de uso: Edificações residenciais

5. AÇÕES CONSIDERADAS

5.1. Verticais

Piso	S.C.U (t/m ²)	C. permanentes (t/m ²)
COBERTURA	0.10	0.05
2º PAVIMENTO	0.30	0.10
1º PAVIMENTO	0.30	0.10
TÉRREO	0.30	0.10
Fundação	0.00	0.00

5.2. Vento

NBR 6123. Forças devidas ao vento em edificações

Velocidade Básica: 40.00

Rugosidade: Categoria: IV Classe: B

Fator Probabilístico: 1.00

Vento: Baixa turbulência

Fator Topográfico: +X:1.00 -X:1.00 +Y:1.00 -Y:1.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Larguras de faixa		
Plantas	Largura de faixa Y (m)	Largura de faixa X (m)
Em todas as plantas	6.05	16.85

Não se realiza análise dos efeitos de 2ª ordem

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de vento		
Planta	Vento X (t)	Vento Y (t)
COBERTURA	0.572	2.453
2º PAVIMENTO	0.940	3.456
1º PAVIMENTO	0.703	2.784
TÉRREO	0.000	0.000

5.3. Sismo

Sem ação de sismo

5.4. Hipóteses/ações de carga

Automáticas	Peso próprio Cargas permanentes Sobrecarga Vento +X Vento -X Vento +Y Vento -Y
-------------	--

6. ESTADOS LIMITES

E.L.U. Concreto E.L.Util Fissuração. Concreto E.L.U. Concreto em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Ações características

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

7. SITUAÇÕES DE PROJETO

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Com coeficientes de combinação

- Sem coeficientes de combinação

- Onde:

G_k Ação permanente

P_k Ação de pré-esforço

Q_k Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

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

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

E.L.U. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

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

	Situação 1			
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (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
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

E.L.Util Fissuração. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_D)	Acompanhamento (ψ_A)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.400	0.300
Vento (Q)	0.000	1.000	0.300	0.000

Tensões sobre o terreno

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

7.2. Combinações

■ Nomes das ações

- PP Peso próprio
- CP Cargas permanentes
- Qa Sobrecarga
- V(+X) Vento +X
- V(-X) Vento -X
- V(+Y) Vento +Y
- V(-Y) Vento -Y

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

■ E.L.U. Concreto

■ E.L.U. Concreto em fundações

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.400	1.400					
3	1.000	1.000	1.400				
4	1.400	1.400	1.400				
5	1.000	1.000		1.400			
6	1.400	1.400		1.400			
7	1.000	1.000	0.700	1.400			
8	1.400	1.400	0.700	1.400			
9	1.000	1.000	1.400	0.840			
10	1.400	1.400	1.400	0.840			
11	1.000	1.000			1.400		
12	1.400	1.400			1.400		
13	1.000	1.000	0.700		1.400		
14	1.400	1.400	0.700		1.400		
15	1.000	1.000	1.400		0.840		
16	1.400	1.400	1.400		0.840		
17	1.000	1.000				1.400	
18	1.400	1.400				1.400	
19	1.000	1.000	0.700			1.400	
20	1.400	1.400	0.700			1.400	
21	1.000	1.000	1.400			0.840	
22	1.400	1.400	1.400			0.840	
23	1.000	1.000					1.400
24	1.400	1.400					1.400
25	1.000	1.000	0.700				1.400
26	1.400	1.400	0.700				1.400
27	1.000	1.000	1.400				0.840
28	1.400	1.400	1.400				0.840

■ E.L.Util Fissuração. Concreto

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	0.400				
3	1.000	1.000		0.300			
4	1.000	1.000	0.300	0.300			
5	1.000	1.000			0.300		
6	1.000	1.000	0.300		0.300		
7	1.000	1.000				0.300	
8	1.000	1.000	0.300			0.300	

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
9	1.000	1.000					0.300
10	1.000	1.000	0.300				0.300

- Tensões sobre o terreno
- Deslocamentos

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000					1.000
10	1.000	1.000	1.000				1.000

8. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS

	Nome do grupo	Piso	Nome piso	Altura	Cota
4	COBERTURA	4	COBERTURA	3.50	9.91
3	2º PAVIMENTO	3	2º PAVIMENTO	3.23	6.41
2	1º PAVIMENTO	2	1º PAVIMENTO	3.23	3.18
1	TÉRREO	1	TÉRREO	1.15	-0.05
0	Fundação				-1.20

9. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ângulo do pilar em graus sexagesimais

Dados dos pilares

	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio
P01	(-0.00, 0.40)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. esq.	0.60
P02	(3.62, 0.10)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.70
P03	(7.15, 0.20)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.50
P04	(9.70, 0.20)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.50
P05	(13.22, 0.10)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.65
P06	(16.95, 0.20)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.60

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio
P07	(0.00, -4.15)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.40
P08	(3.62, -4.15)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P09	(7.05, -3.95)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P10	(9.60, -4.15)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P11	(13.12, -3.95)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P12	(16.75, -3.95)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
Pt07	(0.10, -5.85)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pt08	(3.62, -5.95)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pt09	(7.15, -6.25)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pt10	(9.70, -5.85)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pt11	(13.22, -5.95)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pt12	(16.85, -6.05)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pte01	(7.05, -1.80)	1-3	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	
Pte02	(9.70, -1.90)	1-3	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	

10. DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENGASTAMENTO E COEFICIENTES DE FLAMBAGEM PARA CADA PISO

P02, P05						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P03, P04, P06, P01						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	20x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	20x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P08, P09, P10, P11, P12, P07						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	20x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pte01, Pte02						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
3	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Pt09, Pt10, Pt07, Pt12						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	20x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Pt08, Pt11						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

[

11. INTERACÇÃO TERRENO-ESTRUTURA

Referências	Dados de cálculo
P01, P06	Sapata retangular excêntrica piramidal Largura da sapata X: 100.0 cm Largura da sapata Y: 120.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P02, P05	Sapata retangular excêntrica piramidal Largura da sapata X: 150.0 cm Largura da sapata Y: 140.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P03, P04	Sapata retangular excêntrica piramidal Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 150.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P07, P12	Sapata retangular centrada piramidal Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 160.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P08, P09, P10, P11	Sapata retangular centrada piramidal Largura da sapata X: 160.0 cm Largura da sapata Y: 180.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

12. ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

12.1. Sapatas

- Tensão admissível em combinações fundamentais: 2.00 kgf/cm²
- Tensão admissível em combinações acidentais: 3.00 kgf/cm²

13. MATERIAIS UTILIZADOS

13.1. Concretos

Elemento	Concreto	f_{ck} (kgf/cm ²)	γ_c	Natureza	Agregado Tamanho máximo (mm)	E_c (kgf/cm ²)
Todos	C30, usina.rigor	306	1.30	Granito	19	273578

13.2. Aços por elemento

13.2.1. Aços em barras

Elemento	Aço	f_{yk} (kgf/cm ²)	γ_s
Todos	CA-50 e CA-60	5097 a 6116	1.15

13.2.2. Aços em perfis

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (kgf/cm ²)	Módulo de elasticidade (kgf/cm ²)
Aço dobrado	CF-26	2650	2038736
Aço laminado	A-36	2548	2038736

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

14. ESFORÇOS E ARMADURA DE PILARES

Armadura de pilares											
Concreto: C30, usina.rigor											
Pilar	Geometria			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Cantos	Face X	Face Y	Taxa (%)	Descrição ⁽¹⁾	Espaçam. (cm)		
P01, P06, Pt7, Pt12	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	4Ø10	-	-	1.23	1eØ6.3	15	49.4	Passa
	2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	4Ø12.5	-	-	1.51	1eØ6.3+X1rØ6.3	15	55.4	Passa
	1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	4Ø12.5	-	2Ø12.5	0.92	1eØ6.3+X1rØ6.3	15	55.4	Passa
	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	4Ø12.5	-	2Ø12.5	0.92	1eØ6.3+X1rØ6.3	15	96.4	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	-	2Ø12.5	0.92	1eØ6.3	-	50.9	Passa
P02, P03 P04, P05	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	4Ø10	-	-	1.23	1eØ6.3	15	48.6	Passa
	2º PAVIMENTO	40x20	3.18/5.91	4Ø16	2Ø12.5		0,92	1eØ6.3+Y1rØ6.3	15	90.9	Passa
	1º PAVIMENTO	40x20	-0.05/2.68	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3+Y1rØ6.3	15	88.8	Passa
	TÉRREO	40x20	-1.20/-1.05	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	2eØ6.3+Y1rØ6.3	15	96.8	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3+Y1rØ6.3	-	96.8	Passa
P07, P12	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3+X1rØ6.3	15	97.1	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3	-	38.2	Passa
P08, P09 P10, P11	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3+X1rØ6.3	15	97.9	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3	-	39.7	Passa
Pt08, Pt09 Pt10, Pt11	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	4Ø10	-	-	1.23	1eØ6.3	15	48.8	Passa
	2º PAVIMENTO	40x20	3.18/5.91	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3+Y2rØ6.3	15	98.2	Passa
	1º PAVIMENTO	40x20	-0.05/2.68	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3+Y2rØ6.3	15	96.8	Passa
	TÉRREO	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	2Ø12.5	1.23	1eØ6.3	-	25.9	Passa
Pte01	2º PAVIMENTO	20x20	3.18/5.91	4Ø12.5	-	-	1.23	1eØ6.3	15	34.7	Passa
	1º PAVIMENTO	20x20	-0.05/2.68	4Ø12.5	-	-	1.23	1eØ6.3	15	72.6	Passa
	TÉRREO	-	-	4Ø12.5	-	-	1.23	1eØ6.3	-	65.3	Passa
Pte02	2º PAVIMENTO	20x20	3.18/5.91	4Ø12.5	-	-	1.23	1eØ6.3	15	34.1	Passa
	1º PAVIMENTO	20x20	-0.05/2.68	4Ø12.5	-	-	1.23	1eØ6.3	15	73.7	Passa
	TÉRREO	-	-	4Ø12.5	-	-	1.23	1eØ6.3	-	65.2	Passa

Notas:
⁽¹⁾ e = estribo, r = ramo

15. ESFORÇOS EM PILARES POR HIPÓTESE

■ Tramo: Nível inicial / nível final do tramo entre pisos

■ Nota:

Esforços em relação aos eixos locais do pilar.

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P01	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	1.59	-0.07	0.11	-0.03	0.07	0.00	1.29	0.03	-0.09	-0.03	0.07	0.00
				Cargas permanentes	0.08	-0.02	0.02	-0.01	0.01	0.00	0.08	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00
				Sobrecarga	0.19	-0.05	0.05	-0.03	0.02	0.00	0.19	0.02	-0.01	-0.03	0.02	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.						
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	
	2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	Vento +X	-0.02	0.08	-0.01	0.04	-0.00	0.00	-0.02	-0.04	0.00	0.04	-0.00	0.00	
				Vento -X	0.02	-0.08	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.02	0.04	-0.00	-0.04	0.00	0.00	
				Vento +Y	0.10	0.01	0.47	0.00	0.23	0.00	0.10	-0.00	-0.23	0.00	0.23	0.00	
				Vento -Y	-0.10	-0.01	-0.47	-0.00	-0.23	0.00	-0.10	0.00	0.23	-0.00	-0.23	0.00	
				Peso próprio	4.59	-0.22	1.25	-0.16	0.84	0.00	4.04	0.22	-1.04	-0.16	0.84	0.00	
				Cargas permanentes	0.60	-0.06	0.29	-0.05	0.20	0.00	0.60	0.06	-0.27	-0.05	0.20	0.00	
				Sobrecarga	1.77	-0.18	0.86	-0.14	0.62	0.00	1.77	0.19	-0.82	-0.14	0.62	0.00	
				Vento +X	-0.16	0.10	-0.01	0.07	-0.00	0.00	-0.16	-0.10	0.00	0.07	-0.00	0.00	
				Vento -X	0.16	-0.10	0.01	-0.07	0.00	0.00	0.16	0.10	0.00	-0.07	0.00	0.00	
				Vento +Y	0.61	0.02	0.60	0.01	0.51	0.00	0.61	-0.02	-0.78	0.01	0.51	0.00	
				Vento -Y	-0.61	-0.02	-0.60	-0.01	-0.51	0.00	-0.61	0.02	0.78	-0.01	-0.51	0.00	
				1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	7.52	-0.08	-0.44	-0.08	-0.10	0.00	6.97	0.14	-0.17	-0.08
	Cargas permanentes	1.12	-0.02				-0.05	-0.02	0.01	0.00	1.12	0.04	-0.06	-0.02	0.01	0.00	
	Sobrecarga	3.30	-0.07				-0.14	-0.07	0.02	0.00	3.30	0.12	-0.19	-0.07	0.02	0.00	
	Vento +X	-0.36	0.14				0.02	0.10	0.01	0.00	-0.36	-0.14	-0.01	0.10	0.01	0.00	
	Vento -X	0.36	-0.14				-0.02	-0.10	-0.01	0.00	0.36	0.14	0.01	-0.10	-0.01	0.00	
	Vento +Y	1.27	0.00				1.56	0.01	0.92	0.00	1.27	-0.01	-0.95	0.01	0.92	0.00	
	Vento -Y	-1.27	-0.00				-1.56	-0.01	-0.92	0.00	-1.27	0.01	0.95	-0.01	-0.92	0.00	
	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05				Peso próprio	7.83	-0.01	-2.08	-0.86	-4.40	0.00	7.80	0.11	-1.42	-0.86
				Cargas permanentes	1.17	-0.01	-0.31	-0.24	-0.74	0.00	1.17	0.03	-0.20	-0.24	-0.74	0.00	
				Sobrecarga	3.49	-0.02	-0.93	-0.73	-2.19	0.00	3.49	0.09	-0.60	-0.73	-2.19	0.00	
				Vento +X	-0.47	0.05	0.11	0.09	0.07	0.00	-0.47	0.04	0.10	0.09	0.07	0.00	
				Vento -X	0.47	-0.05	-0.11	-0.09	-0.07	0.00	0.47	-0.04	-0.10	-0.09	-0.07	0.00	
				Vento +Y	2.50	0.00	-0.48	0.01	0.41	0.00	2.50	0.00	-0.54	0.01	0.41	0.00	
				Vento -Y	-2.50	0.00	0.48	-0.01	-0.41	0.00	-2.50	0.00	0.54	-0.01	-0.41	0.00	
				P02	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	1.07	0.01	0.20	0.01	0.06	0.00	0.77	-0.01	0.02
	Cargas permanentes	-0.04	0.00					0.06	0.00	0.02	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
	Sobrecarga	-0.17	0.01					0.17	0.00	0.05	0.00	-0.17	-0.00	0.02	0.00	0.05	0.00
Vento +X	-0.01	0.09	-0.00					0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	
Vento -X	0.01	-0.09	0.00					-0.04	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	-0.04	0.00	0.00	
Vento +Y	0.05	-0.00	0.28					0.00	0.08	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	
Vento -Y	-0.05	0.00	-0.28					0.00	-0.08	0.00	-0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.08	0.00	
2º PAVIMENTO	40x20	3.18/5.91	Peso próprio					5.96	0.11	1.20	0.09	0.88	0.00	5.42	-0.13	-1.21	0.09
			Cargas permanentes		0.99	0.02	0.34	0.02	0.25	0.00	0.99	-0.03	-0.34	0.02	0.25	0.00	
			Sobrecarga		2.92	0.07	1.02	0.06	0.75	0.00	2.92	-0.09	-1.03	0.06	0.75	0.00	
			Vento +X		-0.03	0.28	-0.00	0.22	0.00	0.00	-0.03	-0.32	0.00	0.22	0.00	0.00	
1º PAVIMENTO	40x20	-0.05/2.68	Peso próprio		10.96	0.09	0.23	0.07	0.31	0.00	10.41	-0.10	-0.61	0.07	0.31	0.00	
			Cargas permanentes	2.05	0.02	0.10	0.01	0.11	0.00	2.05	-0.02	-0.19	0.01	0.11	0.00		
			Sobrecarga	6.11	0.04	0.29	0.03	0.32	0.00	6.11	-0.05	-0.58	0.03	0.32	0.00		
			Vento +X	-0.04	0.47	0.00	0.32	0.00	0.00	-0.04	-0.42	-0.00	0.32	0.00	0.00		
			Vento -X	0.04	-0.47	-0.00	-0.32	-0.00	0.00	0.04	0.42	0.00	-0.32	-0.00	0.00		
			Vento +Y	0.83	-0.02	0.54	-0.02	0.36	0.00	0.83	0.02	-0.46	-0.02	0.36	0.00		
			Vento -Y	-0.83	0.02	-0.54	0.02	-0.36	0.00	-0.83	-0.02	0.46	0.02	-0.36	0.00		
			TÉRREO	40x20	-1.20/-1.05	Peso próprio	9.88	0.02	-3.51	-0.05	-9.58	0.00	9.85	0.03	-2.08	-0.05	-9.58
Cargas permanentes	1.89	0.00				-0.66	-0.02	-1.62	0.00	1.89	0.01	-0.41	-0.02	-1.62	0.00		
Sobrecarga	5.64	0.01				-1.96	-0.07	-4.80	0.00	5.64	0.02	-1.24	-0.07	-4.80	0.00		
Vento +X	-0.09	0.12				0.03	0.13	0.03	0.00	-0.09	0.10	0.02	0.13	0.03	0.00		
Vento -X	0.09	-0.12				-0.03	-0.13	-0.03	0.00	0.09	-0.10	-0.02	-0.13	-0.03	0.00		
Vento +Y	2.26	0.00				-0.50	0.05	1.51	0.00	2.26	-0.01	-0.73	0.05	1.51	0.00		
Vento -Y	-2.26	-0.00				0.50	-0.05	-1.51	0.00	-2.26	0.01	0.73	-0.05	-1.51	0.00		
P03	COBERTURA	20x20				6.81/9.41	Peso próprio	2.04	0.04	0.06	0.02	0.06	0.00	1.78	-0.02	-0.10	0.02
			Cargas permanentes	0.11	0.01		0.00	0.01	0.00	0.00	0.11	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	
			Sobrecarga	0.27	0.03		0.01	0.02	0.01	0.00	0.27	-0.01	-0.01	0.02	0.01	0.00	
			Vento +X	0.01	0.12		-0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.00	0.07	0.00	0.00	
			Vento -X	-0.01	-0.12		0.00	-0.07	0.00	0.00	-0.01	0.06	0.00	-0.07	0.00	0.00	

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.						
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	
				Vento +Y	0.12	-0.01	0.66	-0.00	0.37	0.00	0.12	0.00	-0.31	-0.00	0.37	0.00	
				Vento -Y	-0.12	0.01	-0.66	0.00	-0.37	0.00	-0.12	-0.00	0.31	0.00	-0.37	0.00	
	2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	Peso próprio	3.87	0.13	0.19	0.09	0.10	0.00	3.33	-0.12	-0.08	0.09	0.10	0.00	
				Cargas permanentes	0.37	0.04	0.09	0.03	0.07	0.00	0.37	-0.03	-0.09	0.03	0.07	0.00	
				Sobrecarga	1.06	0.11	0.28	0.08	0.20	0.00	1.06	-0.10	-0.27	0.08	0.20	0.00	
				Vento +X	0.04	0.12	-0.01	0.09	-0.01	0.00	0.04	-0.12	0.01	0.09	-0.01	0.00	
				Vento -X	-0.04	-0.12	0.01	-0.09	0.01	0.00	-0.04	0.12	-0.01	-0.09	0.01	0.00	
				Vento +Y	1.30	-0.02	0.86	-0.01	0.66	0.00	1.30	0.02	-0.95	-0.01	0.66	0.00	
	1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	4.17	0.07	-1.13	0.06	-0.76	0.00	3.62	-0.10	0.95	0.06	-0.76	0.00	
				Cargas permanentes	0.34	0.02	-0.16	0.02	-0.11	0.00	0.34	-0.03	0.13	0.02	-0.11	0.00	
				Sobrecarga	0.99	0.05	-0.48	0.05	-0.32	0.00	0.99	-0.08	0.38	0.05	-0.32	0.00	
				Vento +X	0.19	0.15	-0.00	0.12	-0.00	0.00	0.19	-0.16	0.01	0.12	-0.00	0.00	
				Vento -X	-0.19	-0.15	0.00	-0.12	0.00	0.00	-0.19	0.16	-0.01	-0.12	0.00	0.00	
				Vento +Y	3.18	-0.01	1.87	-0.01	1.22	0.00	3.18	0.02	-1.45	-0.01	1.22	0.00	
	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	12.69	0.03	-4.40	0.29	0.05	0.00	12.66	-0.02	-4.41	0.29	0.05	0.00	
				Cargas permanentes	2.08	0.01	-0.72	0.15	0.40	0.00	2.08	-0.01	-0.78	0.15	0.40	0.00	
				Sobrecarga	6.21	0.02	-2.13	0.45	1.21	0.00	6.21	-0.04	-2.31	0.45	1.21	0.00	
				Vento +X	-0.17	0.11	0.05	0.76	0.10	0.00	-0.17	-0.00	0.04	0.76	0.10	0.00	
				Vento -X	0.17	-0.11	-0.05	-0.76	-0.10	0.00	0.17	0.00	-0.04	-0.76	-0.10	0.00	
				Vento +Y	3.37	0.00	-0.79	0.01	-0.88	0.00	3.37	0.00	-0.66	0.01	-0.88	0.00	
	P04	COBERTURA	20x20	6.81/9.41	Peso próprio	2.03	-0.03	0.06	-0.02	0.06	0.00	1.77	0.01	-0.10	-0.02	0.06	0.00
					Cargas permanentes	0.11	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
					Sobrecarga	0.28	-0.02	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.28	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00
					Vento +X	-0.01	0.12	0.00	0.07	0.00	0.00	-0.01	-0.06	0.00	0.07	0.00	0.00
Vento -X					0.01	-0.12	-0.00	-0.07	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00	-0.07	0.00	0.00	
Vento +Y					0.11	0.00	0.66	0.00	0.37	0.00	0.11	-0.00	-0.31	0.00	0.37	0.00	
2º PAVIMENTO		20x40	3.18/5.91	Peso próprio	3.83	-0.10	0.19	-0.07	0.10	0.00	3.28	0.10	-0.07	-0.07	0.10	0.00	
				Cargas permanentes	0.38	-0.03	0.09	-0.02	0.07	0.00	0.38	0.03	-0.09	-0.02	0.07	0.00	
				Sobrecarga	1.07	-0.09	0.28	-0.07	0.20	0.00	1.07	0.09	-0.27	-0.07	0.20	0.00	
				Vento +X	-0.04	0.12	0.01	0.09	0.00	0.00	-0.04	-0.12	-0.01	0.09	0.00	0.00	
				Vento -X	0.04	-0.12	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	0.04	0.12	0.01	-0.09	-0.00	0.00	
				Vento +Y	1.28	0.01	0.86	0.01	0.66	0.00	1.28	-0.01	-0.95	0.01	0.66	0.00	
1º PAVIMENTO		20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	4.13	-0.03	-1.18	-0.03	-0.80	0.00	3.59	0.05	0.99	-0.03	-0.80	0.00	
				Cargas permanentes	0.35	-0.01	-0.17	-0.01	-0.11	0.00	0.35	0.02	0.14	-0.01	-0.11	0.00	
				Sobrecarga	1.00	-0.03	-0.50	-0.03	-0.33	0.00	1.00	0.06	0.40	-0.03	-0.33	0.00	
				Vento +X	-0.19	0.15	-0.00	0.12	-0.00	0.00	-0.19	-0.16	0.00	0.12	-0.00	0.00	
				Vento -X	0.19	-0.15	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.19	0.16	0.00	-0.12	0.00	0.00	
				Vento +Y	3.17	-0.00	1.88	0.00	1.22	0.00	3.17	-0.00	-1.46	0.00	1.22	0.00	
TÉRREO		20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	12.37	0.00	-4.29	-0.35	0.00	0.00	12.34	0.05	-4.29	-0.35	0.00	0.00	
				Cargas permanentes	2.00	-0.00	-0.69	-0.16	0.37	0.00	2.00	0.02	-0.75	-0.16	0.37	0.00	
				Sobrecarga	5.98	-0.01	-2.06	-0.47	1.12	0.00	5.98	0.06	-2.23	-0.47	1.12	0.00	
				Vento +X	0.17	0.10	-0.05	0.72	-0.08	0.00	0.17	-0.01	-0.04	0.72	-0.08	0.00	
				Vento -X	-0.17	-0.10	0.05	-0.72	0.08	0.00	-0.17	0.01	0.04	-0.72	0.08	0.00	
				Vento +Y	3.26	0.00	-0.78	-0.03	-0.97	0.00	3.26	0.00	-0.63	-0.03	-0.97	0.00	
P05	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	1.09	-0.01	0.20	-0.00	0.06	0.00	0.79	0.00	0.02	-0.00	0.06	0.00	
				Cargas permanentes	-0.04	-0.00	0.06	0.00	0.02	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	
				Sobrecarga	-0.17	-0.00	0.17	-0.00	0.05	0.00	-0.17	0.00	0.02	-0.00	0.05	0.00	
				Vento +X	0.01	0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	-0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.01	-0.09	-0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.01	0.04	0.00	-0.04	0.00	0.00	
				Vento +Y	0.05	0.00	0.28	0.00	0.08	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	2º PAVIMENTO	40x20	3.18/5.91	Peso próprio	6.00	-0.07	1.21	-0.05	0.88	0.00	5.46	0.08	-1.21	-0.05	0.88	0.00
				Cargas permanentes	0.99	-0.02	0.34	-0.01	0.25	0.00	0.99	0.02	-0.34	-0.01	0.25	0.00
				Sobrecarga	2.92	-0.05	1.02	-0.04	0.75	0.00	2.92	0.06	-1.03	-0.04	0.75	0.00
				Vento +X	0.03	0.28	0.00	0.22	0.00	0.00	0.03	-0.32	0.00	0.22	0.00	0.00
				Vento -X	-0.03	-0.28	-0.00	-0.22	0.00	0.00	-0.03	0.32	0.00	-0.22	0.00	0.00
				Vento +Y	0.42	-0.00	0.39	-0.00	0.29	0.00	0.42	0.01	-0.41	-0.00	0.29	0.00
				Vento -Y	-0.42	0.00	-0.39	0.00	-0.29	0.00	-0.42	-0.01	0.41	0.00	-0.29	0.00
	1º PAVIMENTO	40x20	-0.05/2.68	Peso próprio	10.99	0.04	0.19	0.02	0.28	0.00	10.45	-0.01	-0.57	0.02	0.28	0.00
				Cargas permanentes	2.05	0.01	0.09	0.00	0.10	0.00	2.05	0.00	-0.19	0.00	0.10	0.00
				Sobrecarga	6.11	0.02	0.27	0.01	0.31	0.00	6.11	-0.00	-0.57	0.01	0.31	0.00
				Vento +X	0.04	0.47	-0.00	0.32	-0.00	0.00	0.04	-0.42	0.00	0.32	-0.00	0.00
				Vento -X	-0.04	-0.47	0.00	-0.32	0.00	0.00	-0.04	0.42	-0.00	-0.32	0.00	0.00
				Vento +Y	0.87	-0.02	0.55	-0.02	0.37	0.00	0.87	0.02	-0.47	-0.02	0.37	0.00
				Vento -Y	-0.87	0.02	-0.55	0.02	-0.37	0.00	-0.87	-0.02	0.47	0.02	-0.37	0.00
	TÉRREO	40x20	-1.20/-1.05	Peso próprio	10.19	0.02	-3.59	-0.01	-9.27	0.00	10.16	0.02	-2.20	-0.01	-9.27	0.00
				Cargas permanentes	1.93	0.00	-0.67	0.01	-1.57	0.00	1.93	0.00	-0.43	0.01	-1.57	0.00
				Sobrecarga	5.78	0.01	-1.99	0.04	-4.65	0.00	5.78	0.00	-1.29	0.04	-4.65	0.00
				Vento +X	0.09	0.12	-0.03	0.13	-0.02	0.00	0.09	0.10	-0.02	0.13	-0.02	0.00
				Vento -X	-0.09	-0.12	0.03	-0.13	0.02	0.00	-0.09	-0.10	0.02	-0.13	0.02	0.00
				Vento +Y	2.29	0.00	-0.51	-0.01	1.43	0.00	2.29	0.00	-0.73	-0.01	1.43	0.00
				Vento -Y	-2.29	0.00	0.51	0.01	-1.43	0.00	-2.29	-0.00	0.73	0.01	-1.43	0.00
P06	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	1.58	0.07	0.11	0.03	0.07	0.00	1.28	-0.03	-0.09	0.03	0.07	0.00
				Cargas permanentes	0.08	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.08	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.00
				Sobrecarga	0.19	0.06	0.05	0.03	0.02	0.00	0.19	-0.02	-0.02	0.03	0.02	0.00
				Vento +X	0.02	0.08	0.01	0.04	0.00	0.00	0.02	-0.04	-0.00	0.04	0.00	0.00
				Vento -X	-0.02	-0.08	-0.01	-0.04	-0.00	0.00	-0.02	0.04	0.00	-0.04	-0.00	0.00
				Vento +Y	0.10	-0.01	0.46	-0.00	0.23	0.00	0.10	0.00	-0.23	-0.00	0.23	0.00
				Vento -Y	-0.10	0.01	-0.46	0.00	-0.23	0.00	-0.10	-0.00	0.23	0.00	-0.23	0.00
	2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	Peso próprio	4.61	0.23	1.39	0.17	0.91	0.00	4.07	-0.24	-1.09	0.17	0.91	0.00
				Cargas permanentes	0.61	0.06	0.31	0.05	0.22	0.00	0.61	-0.07	-0.28	0.05	0.22	0.00
				Sobrecarga	1.79	0.19	0.93	0.14	0.65	0.00	1.79	-0.20	-0.84	0.14	0.65	0.00
				Vento +X	0.15	0.10	0.01	0.07	0.01	0.00	0.15	-0.10	-0.00	0.07	0.01	0.00
				Vento -X	-0.15	-0.10	-0.01	-0.07	-0.01	0.00	-0.15	0.10	0.00	-0.07	-0.01	0.00
				Vento +Y	0.59	-0.03	0.56	-0.02	0.48	0.00	0.59	0.03	-0.76	-0.02	0.48	0.00
				Vento -Y	-0.59	0.03	-0.56	0.02	-0.48	0.00	-0.59	-0.03	0.76	0.02	-0.48	0.00
	1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	7.61	0.12	-0.68	0.11	-0.22	0.00	7.07	-0.18	-0.08	0.11	-0.22	0.00
				Cargas permanentes	1.13	0.03	-0.08	0.03	-0.01	0.00	1.13	-0.05	-0.05	0.03	-0.01	0.00
				Sobrecarga	3.35	0.09	-0.24	0.08	-0.04	0.00	3.35	-0.14	-0.15	0.08	-0.04	0.00
				Vento +X	0.36	0.14	-0.03	0.10	-0.01	0.00	0.36	-0.14	0.01	0.10	-0.01	0.00
				Vento -X	-0.36	-0.14	0.03	-0.10	0.01	0.00	-0.36	0.14	-0.01	-0.10	0.01	0.00
				Vento +Y	1.21	-0.02	1.62	-0.02	0.95	0.00	1.21	0.03	-0.98	-0.02	0.95	0.00
				Vento -Y	-1.21	0.02	-1.62	0.02	-0.95	0.00	-1.21	-0.03	0.98	0.02	-0.95	0.00
TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	7.86	0.03	-1.86	0.79	-4.11	0.00	7.83	-0.09	-1.24	0.79	-4.11	0.00	
			Cargas permanentes	1.18	0.01	-0.28	0.23	-0.70	0.00	1.18	-0.03	-0.17	0.23	-0.70	0.00	
			Sobrecarga	3.51	0.02	-0.83	0.69	-2.06	0.00	3.51	-0.08	-0.52	0.69	-2.06	0.00	
			Vento +X	0.46	0.04	-0.10	0.08	-0.08	0.00	0.46	0.03	-0.08	0.08	-0.08	0.00	
			Vento -X	-0.46	-0.04	0.10	-0.08	0.08	0.00	-0.46	-0.03	0.08	-0.08	0.08	0.00	
			Vento +Y	2.40	0.00	-0.42	-0.01	0.36	0.00	2.40	0.00	-0.48	-0.01	0.36	0.00	
			Vento -Y	-2.40	0.00	0.42	0.01	-0.36	0.00	-2.40	-0.00	0.48	0.01	-0.36	0.00	
P07	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	14.26	-0.01	-0.17	-0.37	5.36	0.00	14.23	0.05	-0.98	-0.37	5.36	0.00
				Cargas permanentes	2.26	-0.00	-0.03	-0.12	0.74	0.00	2.26	0.01	-0.15	-0.12	0.74	0.00
				Sobrecarga	6.70	-0.01	-0.10	-0.35	2.19	0.00	6.70	0.04	-0.43	-0.35	2.19	0.00
				Vento +X	-0.39	0.02	-0.02	0.03	-0.44	0.00	-0.39	0.01	0.05	0.03	-0.44	0.00
				Vento -X	0.39	-0.02	0.02	-0.03	0.44	0.00	0.39	-0.01	-0.05	-0.03	0.44	0.00
				Vento +Y	-2.30	0.00	0.22	0.00	0.29	0.00	-2.30	0.00	0.18	0.00	0.29	0.00
				Vento -Y	2.30	0.00	-0.22	-0.00	-0.29	0.00	2.30	0.00	-0.18	-0.00	-0.29	0.00
P08	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	21.63	0.02	-0.37	0.09	4.92	0.00	21.60	0.01	-1.11	0.09	4.92	0.00
				Cargas permanentes	4.06	0.00	-0.07	0.02	0.77	0.00	4.06	0.00	-0.18	0.02	0.77	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
				Sobrecarga	12.10	0.01	-0.20	0.07	2.28	0.00	12.10	0.00	-0.54	0.07	2.28	0.00
				Vento +X	-0.04	0.04	-0.01	0.06	-0.04	0.00	-0.04	0.03	0.00	0.06	-0.04	0.00
				Vento -X	0.04	-0.04	0.01	-0.06	0.04	0.00	0.04	-0.03	0.00	-0.06	0.04	0.00
				Vento +Y	-2.64	0.00	0.52	-0.00	1.36	0.00	-2.64	0.00	0.32	-0.00	1.36	0.00
				Vento -Y	2.64	0.00	-0.52	0.00	-1.36	0.00	2.64	0.00	-0.32	0.00	-1.36	0.00
P09	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	21.60	0.02	-0.35	0.17	3.39	0.00	21.57	-0.00	-0.86	0.17	3.39	0.00
				Cargas permanentes	3.80	0.00	-0.07	0.06	0.42	0.00	3.80	-0.00	-0.13	0.06	0.42	0.00
				Sobrecarga	11.29	0.01	-0.20	0.17	1.20	0.00	11.29	-0.01	-0.38	0.17	1.20	0.00
				Vento +X	-0.02	0.03	0.01	0.07	0.19	0.00	-0.02	0.02	-0.02	0.07	0.19	0.00
				Vento -X	0.02	-0.03	-0.01	-0.07	-0.19	0.00	0.02	-0.02	0.02	-0.07	-0.19	0.00
				Vento +Y	-3.15	0.00	0.44	0.01	1.78	0.00	-3.15	0.00	0.17	0.01	1.78	0.00
				Vento -Y	3.15	0.00	-0.44	-0.01	-1.78	0.00	3.15	0.00	-0.17	-0.01	-1.78	0.00
P10	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	21.63	0.00	-0.34	-0.13	3.50	0.00	21.60	0.02	-0.86	-0.13	3.50	0.00
				Cargas permanentes	3.80	-0.00	-0.07	-0.05	0.45	0.00	3.80	0.01	-0.13	-0.05	0.45	0.00
				Sobrecarga	11.29	-0.01	-0.19	-0.16	1.30	0.00	11.29	0.02	-0.39	-0.16	1.30	0.00
				Vento +X	0.02	0.03	-0.01	0.07	-0.18	0.00	0.02	0.02	0.02	0.07	-0.18	0.00
				Vento -X	-0.02	-0.03	0.01	-0.07	0.18	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	-0.07	0.18	0.00
				Vento +Y	-3.14	0.00	0.43	-0.01	1.73	0.00	-3.14	0.00	0.17	-0.01	1.73	0.00
				Vento -Y	3.14	0.00	-0.43	0.01	-1.73	0.00	3.14	0.00	-0.17	0.01	-1.73	0.00
P11	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	21.87	0.01	-0.27	-0.03	5.94	0.00	21.84	0.01	-1.16	-0.03	5.94	0.00
				Cargas permanentes	4.10	0.00	-0.05	-0.01	0.92	0.00	4.10	0.00	-0.19	-0.01	0.92	0.00
				Sobrecarga	12.22	0.00	-0.16	-0.04	2.72	0.00	12.22	0.01	-0.56	-0.04	2.72	0.00
				Vento +X	0.05	0.04	0.01	0.06	0.07	0.00	0.05	0.03	-0.00	0.06	0.07	0.00
				Vento -X	-0.05	-0.04	-0.01	-0.06	-0.07	0.00	-0.05	-0.03	0.00	-0.06	-0.07	0.00
				Vento +Y	-2.70	0.00	0.51	0.00	1.14	0.00	-2.70	0.00	0.34	0.00	1.14	0.00
				Vento -Y	2.70	0.00	-0.51	0.00	-1.14	0.00	2.70	0.00	-0.34	0.00	-1.14	0.00
P12	TÉRREO	20x40	-1.20/-1.05	Peso próprio	13.87	0.03	-0.17	0.46	4.20	0.00	13.84	-0.04	-0.80	0.46	4.20	0.00
				Cargas permanentes	2.21	0.01	-0.03	0.14	0.57	0.00	2.21	-0.01	-0.12	0.14	0.57	0.00
				Sobrecarga	6.55	0.02	-0.10	0.41	1.67	0.00	6.55	-0.04	-0.35	0.41	1.67	0.00
				Vento +X	0.38	0.02	0.01	0.03	0.37	0.00	0.38	0.01	-0.04	0.03	0.37	0.00
				Vento -X	-0.38	-0.02	-0.01	-0.03	-0.37	0.00	-0.38	-0.01	0.04	-0.03	-0.37	0.00
				Vento +Y	-2.16	0.00	0.23	-0.01	0.55	0.00	-2.16	0.00	0.14	-0.01	0.55	0.00
				Vento -Y	2.16	0.00	-0.23	0.01	-0.55	0.00	2.16	-0.00	-0.14	0.01	-0.55	0.00
Pt07	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	2.13	-0.09	-0.11	-0.04	-0.07	0.00	1.83	0.04	0.09	-0.04	-0.07	0.00
				Cargas permanentes	0.11	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.11	0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.00
				Sobrecarga	0.27	-0.07	-0.04	-0.04	-0.02	0.00	0.27	0.03	0.01	-0.04	-0.02	0.00
				Vento +X	-0.02	0.08	-0.01	0.04	-0.00	0.00	-0.02	-0.04	0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vento -X	0.02	-0.08	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.02	0.04	-0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.08	-0.02	0.46	-0.01	0.23	0.00	-0.08	0.01	-0.23	-0.01	0.23	0.00
				Vento -Y	0.08	0.02	-0.46	0.01	-0.23	0.00	0.08	-0.01	0.23	0.01	-0.23	0.00
	2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	Peso próprio	5.15	-0.28	-1.00	-0.21	-0.69	0.00	4.60	0.29	0.87	-0.21	-0.69	0.00
				Cargas permanentes	0.65	-0.08	-0.23	-0.06	-0.17	0.00	0.65	0.08	0.23	-0.06	-0.17	0.00
				Sobrecarga	1.89	-0.24	-0.70	-0.18	-0.51	0.00	1.89	0.25	0.70	-0.18	-0.51	0.00
				Vento +X	-0.13	0.09	-0.01	0.06	-0.01	0.00	-0.13	-0.09	0.01	0.06	-0.01	0.00
				Vento -X	0.13	-0.09	0.01	-0.06	0.01	0.00	0.13	0.09	-0.01	-0.06	0.01	0.00
				Vento +Y	-0.53	-0.05	0.75	-0.04	0.57	0.00	-0.53	0.05	-0.80	-0.04	0.57	0.00
				Vento -Y	0.53	0.05	-0.75	0.04	-0.57	0.00	0.53	-0.05	0.80	0.04	-0.57	0.00
	1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	8.28	-0.25	1.09	-0.18	0.20	0.00	7.73	0.26	0.55	-0.18	0.20	0.00
				Cargas permanentes	1.22	-0.07	0.14	-0.05	0.00	0.00	1.22	0.08	0.13	-0.05	0.00	0.00
				Sobrecarga	3.59	-0.22	0.41	-0.16	0.01	0.00	3.59	0.23	0.39	-0.16	0.01	0.00
				Vento +X	-0.29	0.13	-0.07	0.10	-0.03	0.00	-0.29	-0.13	0.02	0.10	-0.03	0.00
				Vento -X	0.29	-0.13	0.07	-0.10	0.03	0.00	0.29	0.13	-0.02	-0.10	0.03	0.00
				Vento +Y	-1.13	-0.06	0.93	-0.04	0.64	0.00	-1.13	0.05	-0.83	-0.04	0.64	0.00
				Vento -Y	1.13	0.06	-0.93	0.04	-0.64	0.00	1.13	-0.05	0.83	0.04	-0.64	0.00
Pt08	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	1.03	0.00	-0.18	0.00	-0.05	0.00	0.73	0.00	-0.02	0.00	-0.05	0.00
				Cargas permanentes	-0.07	0.00	-0.05	0.00	-0.02	0.00	-0.07	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00
				Sobrecarga	-0.24	-0.00	-0.16	0.00	-0.05	0.00	-0.24	0.00	-0.02	0.00	-0.05	0.00
				Vento +X	-0.00	0.09	-0.00	0.04	0.00	0.00	-0.00	-0.04	0.00	0.04	0.00	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.									
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)				
	2º PAVIMENTO	40x20	3.18/5.91	Vento -X	0.00	-0.09	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.04	0.00	0.00			
				Vento +Y	-0.10	-0.00	0.28	0.00	0.08	0.00	-0.10	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	0.00			
				Vento -Y	0.10	0.00	-0.28	0.00	-0.08	0.00	0.10	0.00	-0.03	0.00	-0.08	0.00	0.00			
				Peso próprio	5.79	0.03	-1.12	0.02	-0.82	0.00	5.25	-0.03	1.12	0.02	-0.82	0.00	0.00			
				Cargas permanentes	0.91	0.00	-0.31	0.00	-0.23	0.00	0.91	0.00	0.32	0.00	-0.23	0.00	0.00			
				Sobrecarga	2.69	0.00	-0.94	0.00	-0.69	0.00	2.69	-0.00	0.95	0.00	-0.69	0.00	0.00			
				Vento +X	-0.00	0.25	0.00	0.20	0.00	0.00	-0.00	-0.29	-0.00	0.20	0.00	0.00	0.00			
				Vento -X	0.00	-0.25	-0.00	-0.20	-0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	-0.20	-0.00	0.00	0.00			
				Vento +Y	-0.54	-0.02	0.40	-0.01	0.29	0.00	-0.54	0.02	-0.40	-0.01	0.29	0.00	0.00			
	Vento -Y	0.54	0.02	-0.40	0.01	-0.29	0.00	0.54	-0.02	0.40	0.01	-0.29	0.00	0.00						
	1º PAVIMENTO	40x20	-0.05/2.68	Peso próprio	10.47	-0.02	0.33	-0.02	-0.07	0.00	9.92	0.02	0.53	-0.02	-0.07	0.00				
				Cargas permanentes	1.87	-0.01	0.02	-0.01	-0.06	0.00	1.87	0.01	0.17	-0.01	-0.06	0.00				
				Sobrecarga	5.57	-0.04	0.04	-0.02	-0.17	0.00	5.57	0.03	0.50	-0.02	-0.17	0.00				
				Vento +X	-0.02	0.41	0.00	0.29	0.00	0.00	-0.02	-0.37	-0.00	0.29	0.00	0.00				
				Vento -X	0.02	-0.41	-0.00	-0.29	-0.00	0.00	0.02	0.37	0.00	-0.29	-0.00	0.00				
				Vento +Y	-1.06	-0.01	0.38	-0.01	0.28	0.00	-1.06	0.01	-0.40	-0.01	0.28	0.00				
				Vento -Y	1.06	0.01	-0.38	0.01	-0.28	0.00	1.06	-0.01	0.40	0.01	-0.28	0.00				
				Pt09	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	3.01	0.03	-0.11	0.02	-0.07	0.00	2.71	-0.01	0.11	0.02	-0.07	0.00
								Cargas permanentes	0.16	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.16	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
	Sobrecarga	0.38	0.03					-0.04	0.01	-0.01	0.00	0.38	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00			
	Vento +X	-0.03	0.10					0.00	0.05	0.00	0.00	-0.03	-0.05	0.00	0.05	0.00	0.00			
Vento -X	0.03	-0.10	0.00					-0.05	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00				
Vento +Y	-0.08	0.01	0.46					0.00	0.23	0.00	-0.08	-0.00	-0.23	0.00	0.23	0.00				
Vento -Y	0.08	-0.01	-0.46					-0.00	-0.23	0.00	0.08	0.00	0.23	-0.00	-0.23	0.00				
2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	Peso próprio					6.56	0.12	-0.59	0.09	-0.38	0.00	6.01	-0.12	0.46	0.09	-0.38	0.00	
			Cargas permanentes					0.86	0.03	-0.19	0.02	-0.14	0.00	0.86	-0.03	0.19	0.02	-0.14	0.00	
			Sobrecarga	2.48	0.10	-0.58	0.07	-0.42	0.00	2.48	-0.10	0.58	0.07	-0.42	0.00					
			Vento +X	-0.03	0.13	0.01	0.10	0.01	0.00	-0.03	-0.13	-0.01	0.10	0.01	0.00					
			Vento -X	0.03	-0.13	-0.01	-0.10	-0.01	0.00	0.03	0.13	0.01	-0.10	-0.01	0.00					
			Vento +Y	-0.47	0.02	0.65	0.02	0.51	0.00	-0.47	-0.02	-0.75	0.02	0.51	0.00					
			Vento -Y	0.47	-0.02	-0.65	-0.02	-0.51	0.00	0.47	0.02	0.75	-0.02	-0.51	0.00					
			1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	9.88	0.09	1.51	0.07	0.49	0.00	9.34	-0.10	0.16	0.07	0.49	0.00		
						Cargas permanentes	1.54	0.03	0.22	0.02	0.05	0.00	1.54	-0.03	0.08	0.02	0.05	0.00		
Sobrecarga	4.54	0.08				0.63	0.06	0.14	0.00	4.54	-0.09	0.25	0.06	0.14	0.00					
Vento +X	0.03	0.18				0.02	0.13	0.01	0.00	0.03	-0.17	-0.01	0.13	0.01	0.00					
Vento -X	-0.03	-0.18				-0.02	-0.13	-0.01	0.00	-0.03	0.17	0.01	-0.13	-0.01	0.00					
Vento +Y	-0.93	0.03				0.98	0.02	0.65	0.00	-0.93	-0.03	-0.79	0.02	0.65	0.00					
Vento -Y	0.93	-0.03				-0.98	-0.02	-0.65	0.00	0.93	0.03	0.79	-0.02	-0.65	0.00					
Pt10	COBERTURA	20x20				6.41/9.41	Peso próprio	3.02	-0.03	-0.11	-0.01	-0.07	0.00	2.72	0.01	0.11	-0.01	-0.07	0.00	
							Cargas permanentes	0.16	-0.01	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.16	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	
			Sobrecarga	0.38	-0.03		-0.04	-0.01	-0.02	0.00	0.38	0.01	0.01	-0.01	-0.02	0.00				
			Vento +X	0.03	0.10		0.00	0.05	0.00	0.00	0.03	-0.05	0.00	0.05	0.00	0.00				
			Vento -X	-0.03	-0.10		0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.03	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00				
			Vento +Y	-0.08	-0.01		0.46	-0.00	0.23	0.00	-0.08	0.00	-0.23	-0.00	0.23	0.00				
			Vento -Y	0.08	0.01		-0.46	0.00	-0.23	0.00	0.08	-0.00	0.23	0.00	-0.23	0.00				
			2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91		Peso próprio	6.56	-0.10	-0.59	-0.07	-0.39	0.00	6.02	0.10	0.47	-0.07	-0.39	0.00	
							Cargas permanentes	0.86	-0.03	-0.19	-0.02	-0.14	0.00	0.86	0.03	0.19	-0.02	-0.14	0.00	
	Sobrecarga	2.49				-0.09	-0.58	-0.07	-0.42	0.00	2.49	0.09	0.58	-0.07	-0.42	0.00				
	Vento +X	0.03				0.13	-0.01	0.10	-0.01	0.00	0.03	-0.13	0.01	0.10	-0.01	0.00				
	Vento -X	-0.03				-0.13	0.01	-0.10	0.01	0.00	-0.03	0.13	-0.01	-0.10	0.01	0.00				
	Vento +Y	-0.47				-0.02	0.65	-0.02	0.51	0.00	-0.47	0.02	-0.75	-0.02	0.51	0.00				
	Vento -Y	0.47				0.02	-0.65	0.02	-0.51	0.00	0.47	-0.02	0.75	0.02	-0.51	0.00				
	1º PAVIMENTO	20x40				-0.05/2.68	Peso próprio	9.93	-0.09	1.48	-0.07	0.48	0.00	9.38	0.10	0.19	-0.07	0.48	0.00	
							Cargas permanentes	1.55	-0.03	0.21	-0.02	0.05	0.00	1.55	0.03	0.09	-0.02	0.05	0.00	
			Sobrecarga	4.56	-0.08		0.62	-0.06	0.13	0.00	4.56	0.09	0.26	-0.06	0.13	0.00				
			Vento +X	-0.02	0.18		-0.03	0.13	-0.02	0.00	-0.02	-0.17	0.02	0.13	-0.02	0.00				
			Vento -X	0.02	-0.18		0.03	-0.13	0.02	0.00	0.02	0.17	-0.02	-0.13	0.02	0.00				
			Vento +Y	-0.95	-0.02		0.99	-0.01	0.65	0.00	-0.95	0.02	-0.79	-0.01	0.65	0.00				

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.						
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	
				Vento -Y	0.95	0.02	-0.99	0.01	-0.65	0.00	0.95	-0.02	0.79	0.01	-0.65	0.00	
Pt11	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	1.09	-0.01	-0.18	-0.00	-0.05	0.00	0.79	0.00	-0.02	-0.00	-0.05	0.00	
				Cargas permanentes	-0.06	0.00	-0.05	0.00	-0.02	0.00	-0.06	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Sobrecarga	-0.22	-0.00	-0.16	0.00	-0.05	0.00	-0.22	0.00	-0.02	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vento +X	0.00	0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
				Vento -X	-0.00	-0.09	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.00	0.04	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.11	0.00	0.28	0.00	0.08	0.00	-0.11	-0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	0.00
				Vento -Y	0.11	-0.00	-0.28	-0.00	-0.08	0.00	0.11	0.00	-0.03	-0.00	-0.08	0.00	0.00
	2º PAVIMENTO	40x20	3.18/5.91	Peso próprio	5.97	-0.08	-1.13	-0.07	-0.82	0.00	5.42	0.10	1.12	-0.07	-0.82	0.00	
				Cargas permanentes	0.94	-0.01	-0.31	-0.01	-0.23	0.00	0.94	0.01	0.32	-0.01	-0.23	0.00	
				Sobrecarga	2.77	-0.03	-0.94	-0.02	-0.69	0.00	2.77	0.03	0.95	-0.02	-0.69	0.00	
				Vento +X	0.01	0.25	-0.00	0.20	-0.00	0.00	0.01	-0.29	0.00	0.20	-0.00	0.00	
				Vento -X	-0.01	-0.25	0.00	-0.20	0.00	0.00	-0.01	0.29	-0.00	-0.20	0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.58	0.04	0.40	0.03	0.29	0.00	-0.58	-0.05	-0.40	0.03	0.29	0.00	
	1º PAVIMENTO	40x20	-0.05/2.68	Peso próprio	10.79	-0.11	0.32	-0.08	-0.09	0.00	10.24	0.11	0.55	-0.08	-0.09	0.00	
				Cargas permanentes	1.92	-0.01	0.01	-0.01	-0.06	0.00	1.92	0.01	0.17	-0.01	-0.06	0.00	
				Sobrecarga	5.71	-0.03	0.04	-0.02	-0.17	0.00	5.71	0.03	0.51	-0.02	-0.17	0.00	
				Vento +X	0.03	0.41	-0.00	0.28	-0.00	0.00	0.03	-0.37	0.00	0.28	-0.00	0.00	
				Vento -X	-0.03	-0.41	0.00	-0.28	0.00	0.00	-0.03	0.37	-0.00	-0.28	0.00	0.00	
Vento +Y				-1.13	0.06	0.38	0.04	0.29	0.00	-1.13	-0.05	-0.40	0.04	0.29	0.00		
Pt12	COBERTURA	20x20	6.41/9.41	Peso próprio	2.09	0.07	-0.10	0.03	-0.06	0.00	1.79	-0.03	0.09	0.03	-0.06	0.00	
				Cargas permanentes	0.11	0.02	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.11	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00	
				Sobrecarga	0.25	0.07	-0.04	0.03	-0.02	0.00	0.25	-0.03	0.01	0.03	-0.02	0.00	
				Vento +X	0.01	0.08	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01	-0.04	-0.00	0.04	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.01	-0.08	-0.01	-0.04	-0.00	0.00	-0.01	0.04	0.00	-0.04	-0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.07	0.02	0.46	0.01	0.23	0.00	-0.07	-0.01	-0.23	0.01	0.23	0.00	
				Vento -Y	0.07	-0.02	-0.46	-0.01	-0.23	0.00	0.07	0.01	0.23	-0.01	-0.23	0.00	
	2º PAVIMENTO	20x40	3.18/5.91	Peso próprio	5.00	0.22	-1.07	0.17	-0.70	0.00	4.46	-0.23	0.84	0.17	-0.70	0.00	
				Cargas permanentes	0.63	0.07	-0.24	0.05	-0.17	0.00	0.63	-0.07	0.23	0.05	-0.17	0.00	
				Sobrecarga	1.82	0.22	-0.73	0.16	-0.52	0.00	1.82	-0.23	0.69	0.16	-0.52	0.00	
				Vento +X	0.12	0.08	0.00	0.06	0.01	0.00	0.12	-0.08	-0.02	0.06	0.01	0.00	
				Vento -X	-0.12	-0.08	0.00	-0.06	-0.01	0.00	-0.12	0.08	0.02	-0.06	-0.01	0.00	
				Vento +Y	-0.49	0.07	0.77	0.05	0.57	0.00	-0.49	-0.07	-0.79	0.05	0.57	0.00	
	1º PAVIMENTO	20x40	-0.05/2.68	Peso próprio	7.98	0.15	1.71	0.12	0.46	0.00	7.43	-0.18	0.47	0.12	0.46	0.00	
				Cargas permanentes	1.17	0.06	0.24	0.04	0.04	0.00	1.17	-0.06	0.12	0.04	0.04	0.00	
				Sobrecarga	3.45	0.18	0.70	0.13	0.13	0.00	3.45	-0.19	0.36	0.13	0.13	0.00	
				Vento +X	0.28	0.13	0.10	0.09	0.04	0.00	0.28	-0.12	-0.02	0.09	0.04	0.00	
				Vento -X	-0.28	-0.13	-0.10	-0.09	-0.04	0.00	-0.28	0.12	0.02	-0.09	-0.04	0.00	
Vento +Y				-1.04	0.08	0.73	0.06	0.56	0.00	-1.04	-0.08	-0.81	0.06	0.56	0.00		
Pte01	2º PAVIMENTO	20x20	3.18/5.91	Peso próprio	4.41	0.03	0.09	0.02	0.05	0.00	4.14	-0.02	-0.04	0.02	0.05	0.00	
				Cargas permanentes	1.00	0.01	0.03	0.01	0.02	0.00	1.00	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.00	
				Sobrecarga	3.00	0.03	0.09	0.02	0.05	0.00	3.00	-0.02	-0.04	0.02	0.05	0.00	
				Vento +X	0.01	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.76	-0.00	0.25	0.00	0.13	0.00	-0.76	0.00	-0.11	0.00	0.13	0.00	
				Vento -Y	0.76	0.00	-0.25	0.00	-0.13	0.00	0.76	0.00	0.11	0.00	-0.13	0.00	
	1º PAVIMENTO	20x20	-0.05/2.68	Peso próprio	9.96	0.01	-0.15	0.01	-0.08	0.00	9.69	-0.02	0.08	0.01	-0.08	0.00	
				Cargas permanentes	2.10	0.01	-0.01	0.01	-0.00	0.00	2.10	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00	
				Sobrecarga	6.26	0.02	-0.04	0.02	-0.01	0.00	6.26	-0.03	-0.00	0.02	-0.01	0.00	
				Vento +X	-0.06	0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	-0.06	-0.08	-0.00	0.06	0.00	0.00	
				Vento -X	0.06	-0.08	-0.00	-0.06	-0.00	0.00	0.06	0.08	0.00	-0.06	-0.00	0.00	
				Vento +Y	-2.14	-0.00	0.38	-0.00	0.28	0.00	-2.14	0.00	-0.39	-0.00	0.28	0.00	
	Pte02	2º PAVIMENTO	20x20	3.18/5.91	Peso próprio	4.41	-0.02	0.09	-0.01	0.05	0.00	4.13	0.01	-0.04	-0.01	0.05	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Cargas permanentes	1.00	-0.01	0.03	-0.01	0.02	0.00	1.00	0.00	-0.01	-0.01	0.02	0.00
				Sobrecarga	3.01	-0.03	0.09	-0.02	0.05	0.00	3.01	0.01	-0.04	-0.02	0.05	0.00
				Vento +X	-0.01	0.04	-0.00	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vento -X	0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.76	0.00	0.25	0.00	0.13	0.00	-0.76	0.00	-0.11	0.00	0.13	0.00
				Vento -Y	0.76	0.00	-0.25	0.00	-0.13	0.00	0.76	0.00	0.11	0.00	-0.13	0.00
				1º PAVIMENTO	20x20	-0.05/2.68	Peso próprio	10.08	0.01	-0.15	0.00	-0.09	0.00	9.81	0.01	0.09
				Cargas permanentes	2.12	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	2.12	0.01	0.00	-0.00	-0.01	0.00
				Sobrecarga	6.32	-0.01	-0.04	-0.01	-0.02	0.00	6.32	0.02	0.00	-0.01	-0.02	0.00
				Vento +X	0.06	0.08	-0.00	0.06	-0.00	0.00	0.06	-0.08	0.00	0.06	-0.00	0.00
				Vento -X	-0.06	-0.08	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.06	0.08	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vento +Y	-2.15	-0.00	0.38	0.00	0.28	0.00	-2.15	0.00	-0.39	0.00	0.28	0.00
				Vento -Y	2.15	0.00	-0.38	0.00	-0.28	0.00	2.15	0.00	0.39	0.00	-0.28	0.00

16. ARRANQUES EM PILARES

■ Nota:

Esforços em relação aos eixos locais do pilar.

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P01	Peso próprio	7.83	-0.01	-2.08	-0.86	-4.40	0.00
	Cargas permanentes	1.17	-0.01	-0.31	-0.24	-0.74	0.00
	Sobrecarga	3.49	-0.02	-0.93	-0.73	-2.19	0.00
	Vento +X	-0.47	0.05	0.11	0.09	0.07	0.00
	Vento -X	0.47	-0.05	-0.11	-0.09	-0.07	0.00
	Vento +Y	2.50	0.00	-0.48	0.01	0.41	0.00
	Vento -Y	-2.50	0.00	0.48	-0.01	-0.41	0.00
P02	Peso próprio	9.88	0.02	-3.51	-0.05	-9.58	0.00
	Cargas permanentes	1.89	0.00	-0.66	-0.02	-1.62	0.00
	Sobrecarga	5.64	0.01	-1.96	-0.07	-4.80	0.00
	Vento +X	-0.09	0.12	0.03	0.13	0.03	0.00
	Vento -X	0.09	-0.12	-0.03	-0.13	-0.03	0.00
	Vento +Y	2.26	0.00	-0.50	0.05	1.51	0.00
	Vento -Y	-2.26	-0.00	0.50	-0.05	-1.51	0.00
P03	Peso próprio	12.69	0.03	-4.40	0.29	0.05	0.00
	Cargas permanentes	2.08	0.01	-0.72	0.15	0.40	0.00
	Sobrecarga	6.21	0.02	-2.13	0.45	1.21	0.00
	Vento +X	-0.17	0.11	0.05	0.76	0.10	0.00
	Vento -X	0.17	-0.11	-0.05	-0.76	-0.10	0.00
	Vento +Y	3.37	0.00	-0.79	0.01	-0.88	0.00
	Vento -Y	-3.37	0.00	0.79	-0.01	0.88	0.00
P04	Peso próprio	12.37	0.00	-4.29	-0.35	0.00	0.00
	Cargas permanentes	2.00	-0.00	-0.69	-0.16	0.37	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sobrecarga	5.98	-0.01	-2.06	-0.47	1.12	0.00
	Vento +X	0.17	0.10	-0.05	0.72	-0.08	0.00
	Vento -X	-0.17	-0.10	0.05	-0.72	0.08	0.00
	Vento +Y	3.26	0.00	-0.78	-0.03	-0.97	0.00
	Vento -Y	-3.26	0.00	0.78	0.03	0.97	0.00
P05	Peso próprio	10.19	0.02	-3.59	-0.01	-9.27	0.00
	Cargas permanentes	1.93	0.00	-0.67	0.01	-1.57	0.00
	Sobrecarga	5.78	0.01	-1.99	0.04	-4.65	0.00
	Vento +X	0.09	0.12	-0.03	0.13	-0.02	0.00
	Vento -X	-0.09	-0.12	0.03	-0.13	0.02	0.00
	Vento +Y	2.29	0.00	-0.51	-0.01	1.43	0.00
	Vento -Y	-2.29	0.00	0.51	0.01	-1.43	0.00
P06	Peso próprio	7.86	0.03	-1.86	0.79	-4.11	0.00
	Cargas permanentes	1.18	0.01	-0.28	0.23	-0.70	0.00
	Sobrecarga	3.51	0.02	-0.83	0.69	-2.06	0.00
	Vento +X	0.46	0.04	-0.10	0.08	-0.08	0.00
	Vento -X	-0.46	-0.04	0.10	-0.08	0.08	0.00
	Vento +Y	2.40	0.00	-0.42	-0.01	0.36	0.00
	Vento -Y	-2.40	0.00	0.42	0.01	-0.36	0.00
P07	Peso próprio	14.26	-0.01	-0.17	-0.37	5.36	0.00
	Cargas permanentes	2.26	-0.00	-0.03	-0.12	0.74	0.00
	Sobrecarga	6.70	-0.01	-0.10	-0.35	2.19	0.00
	Vento +X	-0.39	0.02	-0.02	0.03	-0.44	0.00
	Vento -X	0.39	-0.02	0.02	-0.03	0.44	0.00
	Vento +Y	-2.30	0.00	0.22	0.00	0.29	0.00
	Vento -Y	2.30	0.00	-0.22	-0.00	-0.29	0.00
P08	Peso próprio	21.63	0.02	-0.37	0.09	4.92	0.00
	Cargas permanentes	4.06	0.00	-0.07	0.02	0.77	0.00
	Sobrecarga	12.10	0.01	-0.20	0.07	2.28	0.00
	Vento +X	-0.04	0.04	-0.01	0.06	-0.04	0.00
	Vento -X	0.04	-0.04	0.01	-0.06	0.04	0.00
	Vento +Y	-2.64	0.00	0.52	-0.00	1.36	0.00
	Vento -Y	2.64	0.00	-0.52	0.00	-1.36	0.00
P09	Peso próprio	21.60	0.02	-0.35	0.17	3.39	0.00
	Cargas permanentes	3.80	0.00	-0.07	0.06	0.42	0.00
	Sobrecarga	11.29	0.01	-0.20	0.17	1.20	0.00
	Vento +X	-0.02	0.03	0.01	0.07	0.19	0.00
	Vento -X	0.02	-0.03	-0.01	-0.07	-0.19	0.00
	Vento +Y	-3.15	0.00	0.44	0.01	1.78	0.00
	Vento -Y	3.15	0.00	-0.44	-0.01	-1.78	0.00
P10	Peso próprio	21.63	0.00	-0.34	-0.13	3.50	0.00
	Cargas permanentes	3.80	-0.00	-0.07	-0.05	0.45	0.00
	Sobrecarga	11.29	-0.01	-0.19	-0.16	1.30	0.00
	Vento +X	0.02	0.03	-0.01	0.07	-0.18	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vento -X	-0.02	-0.03	0.01	-0.07	0.18	0.00
	Vento +Y	-3.14	0.00	0.43	-0.01	1.73	0.00
	Vento -Y	3.14	0.00	-0.43	0.01	-1.73	0.00
P11	Peso próprio	21.87	0.01	-0.27	-0.03	5.94	0.00
	Cargas permanentes	4.10	0.00	-0.05	-0.01	0.92	0.00
	Sobrecarga	12.22	0.00	-0.16	-0.04	2.72	0.00
	Vento +X	0.05	0.04	0.01	0.06	0.07	0.00
	Vento -X	-0.05	-0.04	-0.01	-0.06	-0.07	0.00
	Vento +Y	-2.70	0.00	0.51	0.00	1.14	0.00
	Vento -Y	2.70	0.00	-0.51	0.00	-1.14	0.00
P12	Peso próprio	13.87	0.03	-0.17	0.46	4.20	0.00
	Cargas permanentes	2.21	0.01	-0.03	0.14	0.57	0.00
	Sobrecarga	6.55	0.02	-0.10	0.41	1.67	0.00
	Vento +X	0.38	0.02	0.01	0.03	0.37	0.00
	Vento -X	-0.38	-0.02	-0.01	-0.03	-0.37	0.00
	Vento +Y	-2.16	0.00	0.23	-0.01	0.55	0.00
	Vento -Y	2.16	0.00	-0.23	0.01	-0.55	0.00

17. RELATÓRIO DE ARMADURA DE VIGAS

17.1 TÉRREO

17.1.1 V 1

V 1		Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Corte		20x50			20x50			20x70		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-2.65	--	-0.18	-0.33	--	-2.21	-1.25	--	-1.43
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23	0.00	--	2.35
Momento máx.	[t·m]	0.15	0.99	1.01	0.88	0.87	0.17	0.50	0.56	0.61
	x [m]	0.98	2.10	2.23	0.98	1.10	2.23	0.68	1.55	1.78
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.11	-0.86	-0.21	-1.37	-2.10	-0.23	-0.92	-2.36
	x [m]	--	2.10	3.23	0.98	2.10	3.23	0.68	1.55	2.35
Esforço cortante máx.	[t]	2.59	1.60	0.20	0.99	0.21	--	1.55	1.04	0.36
	x [m]	0.00	1.10	2.23	0.00	1.10	--	0.00	0.80	1.68
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 1		Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103			
Corte		20x50			20x50			20x70			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	1.60	1.88	1.88	1.79	2.64	2.64	2.64	
		Nec.	1.86	0.32	1.86	1.86	0.28	1.86	2.60	0.32	2.60
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	4.02	4.02	4.02
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	2.60	2.60	2.60
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

V 1		Tramo: V-104			Tramo: V-105			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-2.34	--	-0.40	-0.22	--	-2.50	
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23	
Momento máx.	[t·m]	0.24	0.89	0.87	0.95	0.95	0.17	
	x [m]	1.00	2.13	2.25	1.00	1.13	2.25	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.26	-1.07	-0.14	-1.52	-2.44	
	x [m]	--	2.13	3.23	1.00	2.13	3.23	
Esforço cortante máx.	[t]	2.26	1.40	0.15	0.90	0.14	--	
	x [m]	0.13	1.13	2.25	0.00	1.13	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.64	1.44	1.88	1.88	1.60	1.88
		Nec.	1.86	0.24	1.86	1.86	0.29	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.1.2. V 2

V 2		Tramo: V-106			
Corte		15x70			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Momento máx.	[t·m]	0.24	0.40	0.42	
x	[m]	0.68	1.43	1.78	
Esforço cortante mín.	[t]	-0.60	-0.07	-0.77	
x	[m]	0.00	1.43	1.93	
Esforço cortante máx.	[t]	0.68	0.59	0.51	
x	[m]	0.68	0.80	1.78	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.40	0.40	0.40
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.03	2.03	2.03
		Nec.	1.95	1.95	1.95
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.48	1.48	1.48
		Nec.	1.45	1.45	1.45

17.1.3. V 3

V 3		Tramo: V-107		
Corte		20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.55	-1.02	-0.42
x	[m]	0.00	9.56	16.45
Momento máx.	[t·m]	1.27	0.60	1.02
x	[m]	1.73	5.60	14.73
Esforço cortante mín.	[t]	-0.63	-1.30	-1.01
x	[m]	5.48	6.85	16.45
Esforço cortante máx.	[t]	1.34	1.25	0.59
x	[m]	0.00	9.60	10.98
Torçor mín.	[t]	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 3		Tramo: V-107			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	1.88	1.88
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.87	1.87
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.1.4. V 4

V 4		Tramo: V-108			Tramo: V-109			
Corte		20x60			20x100			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-8.54	-15.79	-26.06	-13.18	-3.29	--	
x	[m]	0.28	0.63	1.10	0.00	1.25	--	
Momento máx.	[t·m]	0.70	--	--	--	3.97	8.50	
x	[m]	0.00	--	--	--	2.50	3.75	
Esforço cortante mín.	[t]	-21.07	-21.36	-21.55	--	--	-0.89	
x	[m]	0.28	0.63	1.10	--	--	3.75	
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	8.27	6.86	4.75	
x	[m]	--	--	--	0.13	1.25	2.50	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	12.96	12.96	12.96	12.19	9.82	3.54
		Nec.	8.89	12.23	12.23	5.23	3.72	0.20
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.53	1.03	0.62	2.10	4.15	4.15
		Nec.	2.23	0.28	0.00	0.51	3.72	3.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.71	5.71	5.71	2.00	2.00	2.00
		Nec.	4.68	4.81	4.89	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.1.5. V 5

V 5		Tramo: V-110			Tramo: V-111			
Corte		20x60			20x100			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-10.60	-24.12	-38.84	-25.08	-3.86	--	
x	[m]	0.33	0.83	1.30	0.00	1.38	--	
Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	8.87	15.70	
x	[m]	--	--	--	--	2.63	3.95	
Esforço cortante mín.	[t]	-25.73	-28.43	-32.17	--	--	-0.43	
x	[m]	0.33	0.83	1.30	--	--	3.95	
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	18.27	12.52	6.88	
x	[m]	--	--	--	0.00	1.38	2.75	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	22.74	24.15	24.15	21.85	14.73	2.32
		Nec.	11.53	21.63	21.63	8.89	4.08	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	0.62	0.62	0.62	2.52	4.02	4.02
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.12	3.72	3.81
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	12.48	12.48	12.48	2.00	2.00	2.00
		Nec.	7.21	8.47	10.22	1.93	1.93	1.93

17.1.6. V 6

V 6		Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Corte		20x60			20x100		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-9.39	-18.03	-31.32	-22.11	--	-7.20
x	[m]	0.28	0.63	1.10	0.00	--	3.75
Momento máx.	[t·m]	0.75	--	--	3.85	18.28	15.17
x	[m]	0.00	--	--	1.25	2.22	2.50
Esforço cortante mín.	[t]	-24.52	-25.91	-28.87	--	-13.43	-18.25
x	[m]	0.28	0.63	1.10	--	2.50	3.75
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	21.87	17.82	--
x	[m]	--	--	--	0.00	1.25	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 6		Tramo: V-112			Tramo: V-113			
Corte		20x60			20x100			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	18.41	18.41	18.41	18.41	18.41	
		Nec.	11.34	16.93	16.93	7.59	3.54	3.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.53	1.03	0.62	5.95	6.03	6.03
		Nec.	2.23	0.31	0.00	4.45	4.46	4.46
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	10.40	10.40	10.40	2.00	2.00	2.00
		Nec.	6.87	7.53	8.94	1.93	1.93	1.93

17.1.7. V 7

V 7		Tramo: V-114			
Corte		15x70			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Momento máx.	[t·m]	0.49	0.55	0.43	
x	[m]	0.45	0.83	1.20	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.30	-0.82	
x	[m]	--	1.08	1.65	
Esforço cortante máx.	[t]	0.99	0.20	--	
x	[m]	0.00	0.58	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.40	0.40	0.40
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.95	1.95	1.95
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.48	1.48	1.48
		Nec.	1.45	1.45	1.45

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.1.8. V 8

V 8		Tramo: V-115			Tramo: V-116			
Corte		20x60			20x100			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-9.49	-18.16	-31.49	-21.95	--	-7.02	
x	[m]	0.28	0.63	1.10	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[t·m]	0.73	--	--	3.92	18.31	14.99	
x	[m]	0.00	--	--	1.25	2.22	2.50	
Esforço cortante mín.	[t]	-24.61	-26.00	-28.98	--	-14.89	-16.36	
x	[m]	0.28	0.63	1.10	--	2.50	3.75	
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	21.80	17.73	--	
x	[m]	--	--	--	0.00	1.25	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	18.41	18.41	18.41	18.41	18.41	18.41
		Nec.	11.42	17.03	17.03	7.59	3.50	3.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.53	1.03	0.62	4.91	4.91	4.91
		Nec.	2.23	0.30	0.00	4.45	4.45	4.45
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	10.40	10.40	10.40	2.00	2.00	2.00
		Nec.	6.91	7.57	8.99	1.93	1.93	1.93

17.1.9. V 9

V 9		Tramo: V-117			Tramo: V-118		
Corte		20x60			20x100		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-11.04	-25.05	-40.28	-24.40	-3.68	--
x	[m]	0.33	0.83	1.30	0.00	1.38	--
Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	8.66	14.93
x	[m]	--	--	--	--	2.63	3.95
Esforço cortante mín.	[t]	-26.68	-29.43	-33.26	--	--	-0.61
x	[m]	0.33	0.83	1.30	--	--	3.95
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	17.87	12.20	6.54
x	[m]	--	--	--	0.00	1.38	2.75
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 9		Tramo: V-117			Tramo: V-118			
Corte		20x60			20x100			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	24.04	25.92	25.92	21.81	7.72	0.95
		Nec.	12.34	23.51	23.51	9.10	3.95	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	0.62	0.62	0.62	2.64	4.02	4.02
		Nec.	0.00	0.00	0.00	1.11	3.72	3.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	12.48	12.48	12.48	2.00	2.00	2.00
		Nec.	7.88	9.18	11.00	1.93	1.93	1.93

17.1.10. V 10

V 10		Tramo: V-119			Tramo: V-120			
Corte		20x50			20x100			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-5.68	-13.11	-22.78	-13.05	-3.19	--	
x	[m]	0.25	0.63	1.10	0.00	1.25	--	
Momento máx.	[t·m]	1.24	--	--	--	4.09	8.63	
x	[m]	0.00	--	--	--	2.50	3.75	
Esforço cortante mín.	[t]	-19.82	-20.11	-20.24	--	--	-0.79	
x	[m]	0.25	0.63	1.10	--	--	3.75	
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	8.12	6.88	4.77	
x	[m]	--	--	--	0.13	1.25	2.50	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	14.51	14.73	14.73	14.73	14.73	5.31
		Nec.	7.10	11.85	13.90	4.81	3.72	0.18
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.25	0.62	2.10	4.15	4.15
		Nec.	1.86	0.62	0.00	0.54	3.72	3.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	8.00	8.00	8.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	6.07	6.23	6.31	1.93	1.93	1.93

17.2. 1º PAVIMENTO

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.2.1. V 1

V 1		Tramo: V-201			Tramo: V-202			Tramo: V-203		
Corte		20x50			20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.91	--	-0.90	-0.70	--	-1.50	-1.15	-0.79	-1.22
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23	0.00	0.89	2.35
Momento máx.	[t·m]	1.14	1.52	1.29	1.13	1.21	0.60	--	--	--
	x [m]	0.98	1.73	2.23	0.98	1.35	2.23	--	--	--
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.90	-1.73	--	-0.93	-1.71	--	-0.15	-0.85
	x [m]	--	2.10	3.23	--	2.10	2.85	--	1.48	2.35
Esforço cortante máx.	[t]	1.54	0.81	--	1.43	0.68	--	0.64	0.24	--
	x [m]	0.48	1.10	--	0.10	1.10	--	0.00	0.89	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88	1.88	0.66	1.88	1.88	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.00	1.86	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	0.70	0.62
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

V 1		Tramo: V-204			Tramo: V-205		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.41	--	-0.87	-0.77	--	-0.98
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23
Momento máx.	[t·m]	0.60	1.14	1.03	1.35	1.55	1.11
	x [m]	1.00	1.88	2.25	1.00	1.50	2.25
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.75	-1.53	--	-0.89	-1.60
	x [m]	--	2.13	3.13	--	2.13	2.75
Esforço cortante máx.	[t]	1.62	0.85	--	1.65	0.82	--
	x [m]	0.38	1.13	--	0.00	1.13	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 1		Tramo: V-204			Tramo: V-205			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.69	1.88	1.88	0.42	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.2.2. V 2

V 2		Tramo: V-206			
Corte		15x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.58	-0.47	-0.58	
x	[m]	0.43	0.80	2.18	
Momento máx.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Esforço cortante mín.	[t]	-2.22	-0.16	-0.44	
x	[m]	0.00	1.55	1.78	
Esforço cortante máx.	[t]	0.28	0.26	2.01	
x	[m]	0.68	0.80	2.35	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.39	1.39	1.39
Área Inf.	[cm ²]	Real	0.62	0.62	0.62
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.48	1.48	1.48
		Nec.	1.45	1.45	1.45

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.2.3. V 3

V 3		Tramo: V-207			Tramo: V-208			Tramo: V-209		
Corte		20x50			20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.51	--	-0.37	-0.53	--	-1.70	-1.26	-0.77	-1.34
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23	0.00	1.55	2.35
Momento máx.	[t·m]	0.93	1.69	1.62	1.20	1.23	0.39	--	--	--
	x [m]	0.98	1.98	2.23	0.98	1.10	2.23	--	--	--
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.51	-1.29	-0.02	-1.12	-1.83	--	-0.44	-1.01
	x [m]	--	2.10	3.23	0.98	2.10	3.10	--	1.55	2.35
Esforço cortante máx.	[t]	1.97	1.25	--	1.22	0.47	--	0.95	0.38	--
	x [m]	0.48	1.10	--	0.00	1.10	--	0.00	0.80	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.41	1.88	1.88	0.69	1.88	1.88	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.00	1.86	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	1.87	1.87	1.87	0.62	0.62
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

V 3		Tramo: V-210			Tramo: V-211		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.73	--	-0.57	-0.66	--	-1.19
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23
Momento máx.	[t·m]	0.34	1.17	1.14	1.40	1.55	1.00
	x [m]	1.00	2.13	2.25	1.00	1.50	2.25
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.48	-1.21	--	-1.01	-1.74
	x [m]	--	2.13	3.23	--	2.13	2.75
Esforço cortante máx.	[t]	1.81	1.11	0.01	1.54	0.70	--
	x [m]	0.13	1.13	2.25	0.00	1.13	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 3		Tramo: V-210			Tramo: V-211			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	1.12	1.88	1.88	0.42	1.88
		Nec.	1.86	0.07	1.86	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.87	1.87	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.2.4. V 4

V 4		Tramo: V-212			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.62	--	-4.65	
x	[m]	0.00	--	5.25	
Momento máx.	[t·m]	3.32	3.77	3.45	
x	[m]	1.75	2.88	3.50	
Esforço cortante mín.	[t]	-0.23	-2.06	-4.45	
x	[m]	1.75	3.50	5.25	
Esforço cortante máx.	[t]	4.45	2.12	0.27	
x	[m]	0.00	1.75	3.50	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.58	1.16	2.58
		Nec.	2.35	0.07	2.37
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.90	1.88
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

17.2.5. V 5

V 5		Tramo: V-213			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.32	--	-5.05	
x	[m]	0.00	--	5.65	
Momento máx.	[t·m]	7.24	8.40	7.08	
x	[m]	1.83	2.83	3.83	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.86	-9.33	
x	[m]	--	3.70	5.65	
Esforço cortante máx.	[t]	8.89	2.67	--	
x	[m]	0.00	1.95	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	0.40	2.80
		Nec.	2.20	0.00	2.58
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.91	4.91	4.91
		Nec.	4.13	4.35	4.08
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.2.6. V 6

V 6		Tramo: V-214			Tramo: V-215		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-2.99	--	-3.29	-4.20	-2.49	-2.64
x	[m]	0.00	--	3.65	0.00	0.53	1.40
Momento máx.	[t·m]	3.32	3.58	2.28	--	2.06	4.71
x	[m]	1.13	1.63	2.50	--	0.90	1.40
Esforço cortante mín.	[t]	-0.06	-2.38	-11.49	-0.41	-0.67	-0.90
x	[m]	1.13	2.38	3.65	0.40	0.90	1.40
Esforço cortante máx.	[t]	5.50	1.63	--	6.43	6.21	5.92
x	[m]	0.00	1.25	--	0.03	0.53	1.40
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 6		Tramo: V-214			Tramo: V-215			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	1.60	2.36	2.36	2.36	
		Nec.	1.86	0.19	1.99	2.16	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	1.64	2.58	2.58
		Nec.	1.86	1.86	1.86	0.74	2.20	2.38
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.2.7. V 7

V 7		Tramo: V-216			
Corte		15x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Momento máx.	[t·m]	--	0.15	--	
x	[m]	--	0.84	--	
Esforço cortante mín.	[t]	--	0.00	-0.28	
x	[m]	--	0.84	1.65	
Esforço cortante máx.	[t]	0.29	0.00	--	
x	[m]	0.00	0.84	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.40	0.40	0.40
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.25	1.41	1.25
		Nec.	0.07	1.39	0.07
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.48	1.48	1.48
		Nec.	0.00	1.45	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

17.2.8. V 8

V 8		Tramo: V-217			Tramo: V-218		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-3.05	--	-3.28	-4.21	-2.46	-2.60
	x [m]	0.00	--	3.65	0.00	0.53	1.40
Momento máx.	[t·m]	3.29	3.56	2.27	--	2.09	4.81
	x [m]	1.13	1.63	2.50	--	0.90	1.40
Esforço cortante mín.	[t]	-0.06	-2.37	-11.48	-0.39	-0.65	-0.87
	x [m]	1.13	2.38	3.65	0.40	0.90	1.40
Esforço cortante máx.	[t]	5.54	1.65	--	6.50	6.29	5.99
	x [m]	0.00	1.25	--	0.03	0.53	1.40
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 1.88	1.60	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec. 1.86	0.20	1.99	2.17	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real 2.45	2.45	2.45	1.64	2.58	2.58
		Nec. 1.86	1.86	1.86	0.76	2.25	2.43
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec. 1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.2.9. V 9

V 9		Tramo: V-219		
Corte		20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-4.39	--	-4.98
	x [m]	0.00	--	5.65
Momento máx.	[t·m]	7.25	8.44	7.12
	x [m]	1.83	2.83	3.83
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.85	-9.30
	x [m]	--	3.70	5.65
Esforço cortante máx.	[t]	8.93	2.69	--
	x [m]	0.00	1.95	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 9			Tramo: V-219		
Corte			20x50		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		--	--	--
Torçor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	0.40	2.80
		Nec.	2.24	0.00	2.55
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.91	4.91	4.91
		Nec.	4.14	4.37	4.10
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.2.10. V 10

V 10			Tramo: V-220		
Corte			20x50		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-4.31	--	-4.61
x	[m]		0.00	--	5.25
Momento máx.	[t·m]		3.45	3.89	3.54
x	[m]		1.75	2.88	3.50
Esforço cortante mín.	[t]		-0.25	-2.09	-4.42
x	[m]		1.75	3.50	5.25
Esforço cortante máx.	[t]		4.38	2.06	0.23
x	[m]		0.00	1.75	3.50
Torçor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torçor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	0.96	2.58
		Nec.	2.20	0.00	2.35
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.89	1.96	1.94
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.3. 2º PAVIMENTO

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.3.1. V 1

V 1		Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303			
Corte		20x50			20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.76	--	-0.59	-0.50	--	-1.53	-1.10	-0.65	-1.14	
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23	0.00	1.55	2.35	
Momento máx.	[t·m]	1.23	1.61	1.35	0.94	0.98	0.33	--	--	--	
	x [m]	0.98	1.73	2.23	0.98	1.23	2.23	--	--	--	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.84	-1.72	--	-0.89	-1.45	--	-0.35	-0.82	
	x [m]	--	2.10	3.23	--	2.10	3.10	--	1.55	2.35	
Esforço cortante máx.	[t]	1.47	0.76	--	1.26	0.50	--	0.78	0.32	--	
	x [m]	0.48	1.10	--	0.10	1.10	--	0.00	0.80	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88	1.88	1.10	1.88	0.40	0.40	0.40
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.08	1.86	1.55	1.55	1.55
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	1.87	1.87	1.87	0.62	0.62	0.62
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

V 1		Tramo: V-304			Tramo: V-305		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.36	--	-0.58	-0.57	--	-0.76
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23
Momento máx.	[t·m]	0.41	0.98	0.91	1.35	1.60	1.21
	x [m]	1.00	1.88	2.25	1.00	1.50	2.25
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.57	-1.36	--	-0.77	-1.46
	x [m]	--	2.13	3.13	--	2.13	2.75
Esforço cortante máx.	[t]	1.36	0.80	--	1.69	0.82	--
	x [m]	0.38	1.13	--	0.00	1.13	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 1		Tramo: V-304			Tramo: V-305			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.72	1.88	1.88	0.40	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.3.2. V 2

V 2		Tramo: V-306			
Corte		15x52			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.86	-0.64	-0.86	
x	[m]	0.18	1.55	2.18	
Momento máx.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Esforço cortante mín.	[t]	-3.27	-0.37	-0.45	
x	[m]	0.00	1.55	1.68	
Esforço cortante máx.	[t]	0.44	0.36	3.26	
x	[m]	0.68	0.80	2.35	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.45	1.45	1.45
Área Inf.	[cm ²]	Real	0.62	0.62	0.62
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.48	1.48	1.48
		Nec.	1.45	1.45	1.45

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

17.3.3. V 3

V 3		Tramo: V-307			Tramo: V-308			Tramo: V-309		
Corte		20x50			20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.06	--	-0.28	-0.39	--	-1.52	-1.28	-0.81	-1.35
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23	0.00	1.55	2.35
Momento máx.	[t·m]	1.14	1.74	1.60	1.12	1.16	0.42	--	--	--
	x [m]	0.98	1.73	2.23	0.98	1.23	2.23	--	--	--
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.58	-1.43	--	-1.01	-1.68	--	-0.41	-0.92
	x [m]	--	2.10	3.23	--	2.10	3.10	--	1.55	2.35
Esforço cortante máx.	[t]	1.73	1.02	--	1.23	0.43	--	0.87	0.36	--
	x [m]	0.48	1.10	--	0.00	1.10	--	0.00	0.80	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88	1.88	0.66	1.88	1.88	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.00	1.86	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	1.87	1.87	1.87	0.62	0.62
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

V 3		Tramo: V-310			Tramo: V-311		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.52	--	-0.51	-0.51	--	-0.88
	x [m]	0.00	--	3.23	0.00	--	3.23
Momento máx.	[t·m]	0.36	1.06	1.01	1.44	1.65	1.16
	x [m]	1.00	2.00	2.25	1.00	1.50	2.25
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.47	-1.28	--	-0.86	-1.58
	x [m]	--	2.13	3.23	--	2.13	2.75
Esforço cortante máx.	[t]	1.63	0.96	--	1.60	0.72	--
	x [m]	0.13	1.13	--	0.00	1.13	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 3		Tramo: V-310			Tramo: V-311			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.65	1.88	1.88	0.40	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.87	1.87	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.3.4. V 4

V 4		Tramo: V-312			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.21	--	-4.52	
x	[m]	0.00	--	5.25	
Momento máx.	[t·m]	3.14	3.50	2.98	
x	[m]	1.75	2.38	3.50	
Esforço cortante mín.	[t]	-0.08	-1.96	-4.48	
x	[m]	1.75	3.50	5.25	
Esforço cortante máx.	[t]	4.25	1.85	0.01	
x	[m]	0.00	1.75	3.50	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	0.96	2.45
		Nec.	2.14	0.00	2.31
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

17.3.5. V 5

V 5		Tramo: V-313			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.16	--	-4.50	
x	[m]	0.00	--	5.65	
Momento máx.	[t·m]	7.22	8.39	7.04	
x	[m]	1.83	2.83	3.83	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.75	-8.90	
x	[m]	--	3.70	5.65	
Esforço cortante máx.	[t]	8.77	2.61	--	
x	[m]	0.00	1.95	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.23	0.40	2.45
		Nec.	2.12	0.00	2.30
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.91	4.91	4.91
		Nec.	4.12	4.34	4.05
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.3.6. V 6

V 6		Tramo: V-314			Tramo: V-315		
Corte		20x50			20x52		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-3.30	--	-2.84	-3.32	-2.84	-3.83
x	[m]	0.00	--	3.65	0.00	0.90	1.40
Momento máx.	[t·m]	2.95	3.40	2.41	--	1.13	2.02
x	[m]	1.13	1.63	2.50	--	0.90	1.40
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.05	-9.36	-0.51	-1.33	-2.42
x	[m]	--	2.38	3.65	0.40	0.90	1.40
Esforço cortante máx.	[t]	5.93	1.89	--	6.41	3.01	1.98
x	[m]	0.00	1.25	--	0.00	0.53	1.03
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 6		Tramo: V-314			Tramo: V-315		
Corte		20x50			20x52		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	1.60	2.07	2.01	2.01
		Nec.	1.86	0.19	1.93	1.93	1.93
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	1.51	2.19
		Nec.	1.86	1.86	1.86	0.42	1.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.3.7. V 7

V 7		Tramo: V-316			Tramo: V-317		
Corte		20x50			20x52		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-3.32	--	-2.83	-3.31	-2.82	-3.82
x	[m]	0.00	--	3.65	0.00	0.90	1.40
Momento máx.	[t·m]	2.94	3.40	2.41	--	1.13	2.04
x	[m]	1.13	1.63	2.50	--	0.90	1.40
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.04	-9.37	-0.51	-1.33	-2.41
x	[m]	--	2.38	3.65	0.40	0.90	1.40
Esforço cortante máx.	[t]	5.94	1.89	--	6.41	3.02	1.98
x	[m]	0.00	1.25	--	0.00	0.52	1.02
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	1.60	2.07	2.01	2.01
		Nec.	1.86	0.19	1.93	1.93	1.93
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	1.51	2.19
		Nec.	1.86	1.86	1.86	0.42	1.93
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

17.3.8. V 8

V 8		Tramo: V-318			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-4.17	--	-4.50	
x	[m]	0.00	--	5.65	
Momento máx.	[t·m]	7.22	8.39	7.04	
x	[m]	1.83	2.83	3.83	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.75	-8.90	
x	[m]	--	3.70	5.65	
Esforço cortante máx.	[t]	8.77	2.62	--	
x	[m]	0.00	1.95	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	0.40	2.45
		Nec.	2.13	0.00	2.30
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.91	4.91	4.91
		Nec.	4.12	4.34	4.05
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.3.9. V 9

V 9		Tramo: V-319		
Corte		20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-4.14	--	-4.59
x	[m]	0.00	--	5.25
Momento máx.	[t·m]	3.13	3.47	2.90
x	[m]	1.75	2.38	3.50
Esforço cortante mín.	[t]	-0.09	-1.99	-4.46
x	[m]	1.75	3.50	5.25
Esforço cortante máx.	[t]	4.20	1.79	--
x	[m]	0.00	1.75	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 9		Tramo: V-319			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.23	0.65	2.58
		Nec.	2.10	0.00	2.34
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.4. COBERTURA

17.4.1. V 1

V 1		Tramo: V-401			Tramo: V-402			Tramo: V-403		
Corte		20x50			20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]	--	--	--	--	--	-0.79	-0.88	-0.63	-0.89
x	[m]	--	--	--	--	--	3.33	0.00	1.47	2.35
Momento máx.	[t.m]	0.64	0.89	0.89	0.70	0.60	0.16	--	--	--
x	[m]	1.00	2.00	2.33	0.67	1.33	2.33	--	--	--
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.09	-0.58	-0.18	-0.56	-1.08	--	-0.14	-0.48
x	[m]	--	2.00	3.33	1.00	2.00	3.33	--	1.47	2.35
Esforço cortante máx.	[t]	0.86	0.34	--	0.45	--	--	0.48	0.14	--
x	[m]	0.00	1.33	--	0.00	--	--	0.00	0.88	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	1.88	1.88	1.88
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.86	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	3.70	2.82	1.87	1.87	0.62	0.62
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 1		Tramo: V-404			Tramo: V-405			
Corte		20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.83	--	--	--	--	--	
x	[m]	0.00	--	--	--	--	--	
Momento máx.	[t·m]	0.14	0.51	0.61	0.82	0.83	0.60	
x	[m]	1.00	2.00	2.66	1.00	1.33	2.33	
Esforço cortante mín.	[t]	--	0.00	-0.47	--	-0.31	-0.83	
x	[m]	--	2.00	3.33	--	2.00	3.33	
Esforço cortante máx.	[t]	1.06	0.54	0.17	0.60	0.11	--	
x	[m]	0.00	1.33	2.33	0.00	1.33	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.75	0.40	0.40	0.40	0.40
		Nec.	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.87	1.87	2.82	3.70	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.4.2. V 2

V 2		Tramo: V-406			Tramo: V-407			Tramo: V-408		
Corte		20x50			20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	-1.14	-1.48	-1.26	-1.56	-1.22	--	--
x	[m]	--	--	6.85	0.00	1.50	2.35	0.00	--	--
Momento máx.	[t·m]	1.71	1.83	1.25	--	--	--	1.20	1.80	1.68
x	[m]	2.14	3.10	4.70	--	--	--	2.14	4.07	4.71
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.56	-1.52	--	-0.17	-0.50	--	-0.19	-1.15
x	[m]	--	4.38	6.85	--	1.50	2.35	--	4.39	6.85
Esforço cortante máx.	[t]	1.16	0.20	--	0.44	0.11	--	1.54	0.57	--
x	[m]	0.00	2.46	--	0.00	0.86	--	0.00	2.46	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 2		Tramo: V-406			Tramo: V-407			Tramo: V-408			
Corte		20x50			20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.40	0.40	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.40	0.40
		Nec.	0.00	0.00	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45	0.72	0.62	0.70	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00	0.00	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.4.3. V 3

V 3		Tramo: V-409			Tramo: V-410			Tramo: V-411			
Corte		20x50			20x50			20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t.m]	--	--	--	--	--	-0.82	-0.97	-0.72	-0.98	
x	[m]	--	--	--	--	--	3.33	0.00	1.47	2.35	
Momento máx.	[t.m]	0.71	1.10	1.14	1.00	0.78	0.19	--	--	--	
x	[m]	1.00	2.00	2.66	0.33	1.33	2.33	--	--	--	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.07	-0.56	-0.28	-0.67	-1.20	--	-0.17	-0.50	
x	[m]	--	2.00	3.33	1.00	2.00	3.33	--	1.47	2.35	
Esforço cortante máx.	[t]	0.98	0.46	0.10	0.44	--	--	0.50	0.17	--	
	x	[m]	0.00	1.33	2.33	0.00	--	--	0.00	0.88	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.62	0.40	0.40	0.40	0.40	1.88	1.88	1.88	1.88
		Nec.	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	3.70	2.82	1.87	1.87	0.62	0.62	0.62
		Nec.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

V 3		Tramo: V-412			Tramo: V-413		
Corte		20x50			20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.90	--	--	--	--	--
x	[m]	0.00	--	--	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	--	0.60	0.76	0.96	0.94	0.63
x	[m]	--	2.00	2.99	1.00	1.33	2.33
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.04	-0.50	-0.04	-0.37	-0.89
x	[m]	--	2.00	3.33	1.00	2.00	3.33
Esforço cortante máx.	[t]	1.14	0.62	0.24	0.63	0.15	--
x	[m]	0.00	1.33	2.33	0.00	1.33	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.72	0.40	0.40	0.40
		Nec.	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.47	1.87	2.82	3.70	2.45
		Nec.	0.13	1.86	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93

17.4.4. V 4

V 4		Tramo: V-414		
Corte		20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.47	--	-0.54
x	[m]	0.00	--	5.65
Momento máx.	[t·m]	2.07	2.08	1.69
x	[m]	1.84	2.19	3.92
Esforço cortante mín.	[t]	-0.03	-0.62	-1.40
x	[m]	1.84	3.57	5.65
Esforço cortante máx.	[t]	2.20	0.24	--
x	[m]	0.00	2.19	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 4			Tramo: V-414		
Corte			20x50		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
Torçor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.4.5. V 5

V 5			Tramo: V-415		
Corte			20x50		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]		-0.44	--	-0.74
	[m]		0.00	--	5.65
Momento máx. x	[t·m]		2.55	2.51	2.06
	[m]		1.84	2.19	3.92
Esforço cortante mín. x	[t]		-0.15	-0.79	-1.57
	[m]		1.84	3.57	5.65
Esforço cortante máx. x	[t]		2.98	0.16	--
	[m]		0.00	2.19	--
Torçor mín. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torçor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO O1

17.4.6. V 6

V 6		Tramo: V-416			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.44	--	-0.74	
x	[m]	0.00	--	5.65	
Momento máx.	[t·m]	2.59	2.55	2.08	
x	[m]	1.84	2.19	3.92	
Esforço cortante mín.	[t]	-0.16	-0.79	-1.58	
x	[m]	1.84	3.57	5.65	
Esforço cortante máx.	[t]	3.05	0.16	--	
x	[m]	0.00	2.19	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

17.4.7. V 7

V 7		Tramo: V-417		
Corte		20x50		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.46	--	-0.54
x	[m]	0.00	--	5.65
Momento máx.	[t·m]	2.07	2.08	1.69
x	[m]	1.84	2.19	3.92
Esforço cortante mín.	[t]	-0.03	-0.62	-1.41
x	[m]	1.84	3.57	5.65
Esforço cortante máx.	[t]	2.18	0.24	--
x	[m]	0.00	2.19	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

V 7		Tramo: V-417			
Corte		20x50			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.88	0.40	1.88
		Nec.	1.86	0.00	1.86
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.45	2.45	2.45
		Nec.	1.86	1.86	1.86
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93

18. LAJES MACIÇAS

Altura em metros
Momentos em t·m/m
Armaduras em cm²/m

TÉRREO

Laje	Dir.	Altura	Momentos			Taxas de Armadura		
			Esq.	Centro	Dir.	Esq.	Centro	Dir.
L3	X	0.25	0.83	0.12	0.07	1.37	0.20	0.12
	Y		0.00	0.28	0.10	0.00	0.47	0.17
L1	X	0.12	0.35	0.40	0.82	1.19	1.37	2.80
	Y		0.40	0.22	0.15	1.38	0.75	0.51
L2	X	0.12	0.75	0.31	0.62	2.56	1.06	2.11
	Y		0.42	0.14	-----	1.44	0.48	-----
L6	X	0.12	0.50	0.14	0.56	1.71	0.49	1.91
	Y		0.34	-0.00	-----	1.16	-0.01	-----
L4	X	0.12	0.55	0.32	0.76	1.90	1.10	2.62
	Y		0.43	0.19	0.12	1.49	0.65	0.41
L5	X	0.12	0.82	0.39	0.38	2.81	1.32	1.30
	Y		0.46	0.21	0.15	1.58	0.73	0.50

1º PAVIMENTO

Laje	Dir.	Altura	Momentos			Taxas de Armadura		
			Esq.	Centro	Dir.	Esq.	Centro	Dir.
L2	X	0.12	0.40	0.40	0.68	1.38	1.36	2.33
	Y		0.17	0.35	0.20	0.58	1.18	0.68
L3	X	0.12	0.68	0.39	0.41	2.33	1.35	1.41
	Y		0.17	0.34	0.20	0.59	1.18	0.68
L1	X	0.12	0.32	0.56	0.47	1.08	1.92	1.60
	Y		0.24	0.40	0.25	0.84	1.36	0.86

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Laje	Dir.	Altura	Momentos			Taxas de Armadura		
			Esq.	Centro	Dir.	Esq.	Centro	Dir.
L4	X	0.12	0.47	0.56	0.31	1.62	1.90	1.07
	Y		0.25	0.40	0.25	0.84	1.36	0.86
L5	X	0.12	0.76	-0.00	0.76	2.60	-0.00	2.61
	Y		0.07	0.15	0.19	0.23	0.51	0.66

2º PAVIMENTO

Laje	Dir.	Altura	Momentos			Taxas de Armadura		
			Esq.	Centro	Dir.	Esq.	Centro	Dir.
L3	X	0.10	0.55	0.05	0.55	2.27	0.21	2.26
	Y		0.10	0.03	-----	0.42	0.14	-----
L2	X	0.12	0.38	0.38	0.77	1.29	1.32	2.63
	Y		0.17	0.35	0.19	0.59	1.18	0.65
L1	X	0.12	0.32	0.57	0.44	1.10	1.97	1.50
	Y		0.24	0.39	0.25	0.84	1.33	0.87
L4	X	0.12	0.77	0.38	0.38	2.63	1.31	1.31
	Y		0.17	0.34	0.19	0.59	1.18	0.65
L6	X	0.12	0.64	-0.00	0.64	2.19	-0.01	2.19
	Y		0.07	0.12	0.11	0.24	0.41	0.39
L5	X	0.12	0.44	0.57	0.33	1.52	1.97	1.12
	Y		0.25	0.39	0.25	0.84	1.34	0.87

COBERTURA

(Não existem lajes retangulares)

19. FUNDAÇÃO

Referências	Geometria	Armadura
P01, P06	Sapata retangular excêntrica piramidal Largura inicial X: 50.0 cm Largura inicial Y: 100.0 cm Largura final X: 50.0 cm Largura final Y: 20.0 cm Largura da sapata X: 100.0 cm Largura da sapata Y: 120.0 cm Largura pescoço X: 20.0 cm Largura pescoço Y: 40.0 cm Coordenada pescoço X: 0.0 cm Coordenada pescoço Y: -2.5 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 60.0 cm	X: 12Ø10c/10 Y: 10Ø10c/10

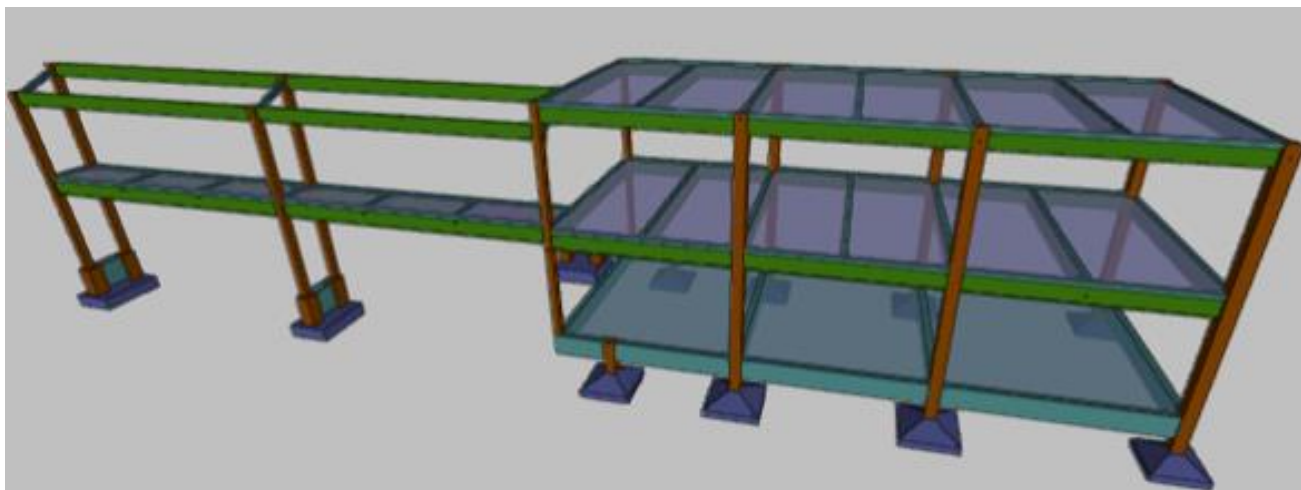
MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 01

Referências	Geometria	Armadura
P02, P05	Sapata retangular excêntrica piramidal Largura inicial X: 75.0 cm Largura inicial Y: 130.0 cm Largura final X: 75.0 cm Largura final Y: 10.0 cm Largura da sapata X: 150.0 cm Largura da sapata Y: 140.0 cm Largura pescoço X: 40.0 cm Largura pescoço Y: 20.0 cm Coordenada pescoço X: 0.0 cm Coordenada pescoço Y: -2.5 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 60.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P03, P04	Sapata retangular excêntrica piramidal Largura inicial X: 70.0 cm Largura inicial Y: 130.0 cm Largura final X: 70.0 cm Largura final Y: 20.0 cm Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 150.0 cm Largura pescoço X: 20.0 cm Largura pescoço Y: 40.0 cm Coordenada pescoço X: 0.0 cm Coordenada pescoço Y: -2.5 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 60.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
P07, P12	Sapata retangular centrada piramidal Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 160.0 cm Largura pescoço X: 20.0 cm Largura pescoço Y: 40.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 16Ø12.5c/10 Y: 14Ø12.5c/12
P08, P09, P10, P11	Sapata retangular centrada piramidal Largura da sapata X: 160.0 cm Largura da sapata Y: 180.0 cm Largura pescoço X: 20.0 cm Largura pescoço Y: 40.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 18Ø12.5c/10 Y: 16Ø12.5c/10

20. MODELAGEM AMPLIAÇÃO 02



21. VERSÃO DO PROGRAMA E NÚMERO DA LICENÇA

Versão: 2021

Número de licença: 163173

22. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

Projeto: AMPLIAÇÃO 02

Chave: FRANCISCO NASCIMENTO AMPLIAÇÃO 02

23. NORMAS CONSIDERADAS

Concreto: ABNT NBR 6118:2014

Aços dobrados: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: ABNT NBR 8800:2008

Lajes mistas: Eurocode 4

Categoria de uso: Edificações residenciais

24. AÇÕES CONSIDERADAS

24.1. Verticais

Piso	S.C.U (t/m ²)	C. permanentes (t/m ²)
COBERTURA	0.15	0.10
COBPASS	0.03	0.10
1º PAVIMENTO	0.30	0.10
TÉRREO	0.30	0.10
Fundação	0.00	0.00

24.2. Vento

NBR 6123. Forças devidas ao vento em edificações

Velocidade Básica: 40.00

Rugosidade: Categoria: IV Classe: B

Fator Probabilístico: 1.00

Vento: Baixa turbulência

Fator Topográfico: +X:1.00 -X:1.00 +Y:1.00 -Y:1.00

Larguras de faixa		
Plantas	Largura de faixa Y (m)	Largura de faixa X (m)
Em todas as plantas	6.50	15.72

Não se realiza análise dos efeitos de 2ª ordem

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de vento		
Planta	Vento X (t)	Vento Y (t)
COBERTURA	0.101	0.308
COBPASS	0.494	1.544
1º PAVIMENTO	0.693	2.365
TÉRREO	0.247	0.598

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

24.3. Sismo

Sem ação de sismo

24.4. Hipóteses/ações de carga

Automáticas	Peso próprio Cargas permanentes Sobrecarga Vento +X Vento -X Vento +Y Vento -Y
-------------	--

24.5. Relatório de cargas

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

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
TÉRREO	Peso próprio	Linear	2.52	(-1.23,6.66) (-2.58,6.66)
	Cargas permanentes	Linear	1.24	(-1.23,6.66) (-2.58,6.66)
	Sobrecarga	Linear	1.13	(-1.23,6.66) (-2.58,6.66)
1º PAVIMENTO	Peso próprio	Linear	1.34	(-2.58,0.48) (-1.23,0.48)
	Cargas permanentes	Linear	0.60	(-2.58,0.48) (-1.23,0.48)
	Sobrecarga	Linear	0.61	(-2.58,0.48) (-1.23,0.48)

25. ESTADOS LIMITES

E.L.U. Concreto E.L.Util Fissuração. Concreto E.L.U. Concreto em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
E.L.U. Aço laminado	NBR 8800: 2008
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Ações características

26. SITUAÇÕES DE PROJETO

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- **Com coeficientes de combinação**

- **Sem coeficientes de combinação**

- Onde:

G_k Ação permanente

P_k Ação de pré-esforço

Q_k Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

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

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

E.L.U. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

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

	Situação 1		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
	Favorável	Desfavorável		
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.500
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

E.L.Util Fissuração. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (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
Vento (Q)	0.000	1.000	0.300	0.000

E.L.U. Aço laminado: ABNT NBR 8800:2008

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

Tensões sobre o terreno

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

26.2. Combinações

■ Nomes das ações

PP Peso próprio

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

CP Cargas permanentes

Qa Sobrecarga

V(+X) Vento +X

V(-X) Vento -X

V(+Y) Vento +Y

V(-Y) Vento -Y

■ E.L.U. Concreto

■ E.L.U. Concreto em fundações

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.400	1.400					
3	1.000	1.000	1.400				
4	1.400	1.400	1.400				
5	1.000	1.000		1.400			
6	1.400	1.400		1.400			
7	1.000	1.000	0.700	1.400			
8	1.400	1.400	0.700	1.400			
9	1.000	1.000	1.400	0.840			
10	1.400	1.400	1.400	0.840			
11	1.000	1.000			1.400		
12	1.400	1.400			1.400		
13	1.000	1.000	0.700		1.400		
14	1.400	1.400	0.700		1.400		
15	1.000	1.000	1.400		0.840		
16	1.400	1.400	1.400		0.840		
17	1.000	1.000				1.400	
18	1.400	1.400				1.400	
19	1.000	1.000	0.700			1.400	
20	1.400	1.400	0.700			1.400	
21	1.000	1.000	1.400			0.840	
22	1.400	1.400	1.400			0.840	
23	1.000	1.000					1.400
24	1.400	1.400					1.400
25	1.000	1.000	0.700				1.400
26	1.400	1.400	0.700				1.400
27	1.000	1.000	1.400				0.840
28	1.400	1.400	1.400				0.840

■ E.L.Util Fissuração. Concreto

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	0.400				

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
3	1.000	1.000		0.300			
4	1.000	1.000	0.300	0.300			
5	1.000	1.000			0.300		
6	1.000	1.000	0.300		0.300		
7	1.000	1.000				0.300	
8	1.000	1.000	0.300			0.300	
9	1.000	1.000					0.300
10	1.000	1.000	0.300				0.300

■ E.L.U. Aço laminado

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.500	1.500					
3	1.000	1.000	1.500				
4	1.500	1.500	1.500				
5	1.000	1.000		1.400			
6	1.500	1.500		1.400			
7	1.000	1.000	0.750	1.400			
8	1.500	1.500	0.750	1.400			
9	1.000	1.000	1.500	0.840			
10	1.500	1.500	1.500	0.840			
11	1.000	1.000			1.400		
12	1.500	1.500			1.400		
13	1.000	1.000	0.750		1.400		
14	1.500	1.500	0.750		1.400		
15	1.000	1.000	1.500		0.840		
16	1.500	1.500	1.500		0.840		
17	1.000	1.000				1.400	
18	1.500	1.500				1.400	
19	1.000	1.000	0.750			1.400	
20	1.500	1.500	0.750			1.400	
21	1.000	1.000	1.500			0.840	
22	1.500	1.500	1.500			0.840	
23	1.000	1.000					1.400
24	1.500	1.500					1.400
25	1.000	1.000	0.750				1.400
26	1.500	1.500	0.750				1.400
27	1.000	1.000	1.500				0.840
28	1.500	1.500	1.500				0.840

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

- Tensões sobre o terreno
- Deslocamentos

Comb.	PP	CP	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000					1.000
10	1.000	1.000	1.000				1.000

27. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS

Grupo	Nome do grupo	Piso	Nome piso	Altura	Cota
4	COBERTURA	4	COBERTURA	0.64	6.54
3	COBPASS	3	COBPASS	2.65	5.90
2	1º PAVIMENTO	2	1º PAVIMENTO	3.20	3.25
1	TÉRREO	1	TÉRREO	1.00	0.05
0	Fundação				-0.95

28. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES

28.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ângulo do pilar em graus sexagesimais

Dados dos pilares

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio
P01	(1.45, 6.60)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.	0.40
P02	(4.95, 6.60)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.40
P03	(9.95, 6.60)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.40
P04	(15.80, 6.60)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P05	(1.45, 0.25)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.	0.50
P06	(4.95, 0.25)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.	0.40
P07	(9.95, 0.25)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.	0.40
P08	(15.50, 0.25)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.	0.30
PME1	(-2.72, 6.69)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.30

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio
PME2	(-1.48, 6.69)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.30
PP1	(-17.10, 1.94)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.30
PP2	(-17.10, 0.59)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
PP3	(-8.40, 1.74)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.30
PP4	(-8.60, 0.59)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
Pt1	(0.00, 6.55)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Metade inferior	
Pt2	(0.00, 0.00)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.	

29. DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENGASTAMENTO E COEFICIENTES DE FLAMBAGEM PARA CADA PISO

P01, P05						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P02, P03, P04, P06, P07, P08						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

PP1, PP3						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

PP2, PP4						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
3	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pt1, Pt2						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

PME1, PME2						
Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

30. RELATÓRIO DE PANOS

Lajes mistas consideradas

Nome	Descrição da chapa
POLYDECK 59S	ARCELOR Altura: 59 mm Entre-eixos: 210 mm Largura painel: 840 mm Largura superior: 84 mm Largura inferior: 61 mm Tipo de sobreposição lateral: Inferior Limite elástico: 3200 kgf/cm ² Perfil: Sérif Espessura: 1.25 mm Peso superficial: 14.29 kg/m ² Seção útil: 12.10 cm ² /m Momento de inércia: 90.10 cm ⁴ /m Módulo de resistência: 33.87 cm ³ /m

Na coluna 'Escoramentos' indica-se a distância máxima entre escoramentos.

Grupo	Laje mista	Coordenadas do centro da laje	Escoras(m)	Peso próprio(t/m ²)
1º PAVIMENTO	POLYDECK 59S, Sérif, h=120mm(59+61)	Em todos os panos	3.10	0.23
COBERTURA	POLYDECK 59S, Sérif, h=110mm(59+51)	Em todos os panos	3.20	0.20

31. INTERACÇÃO TERRENO-ESTRUTURA

Referências	Dados de cálculo
P01	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 140.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P02	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 150.0 cm Largura da sapata Y: 150.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P03	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 150.0 cm Largura da sapata Y: 150.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P04	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 100.0 cm Largura da sapata Y: 100.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P05	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 170.0 cm Largura da sapata Y: 170.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P06	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 150.0 cm Largura da sapata Y: 150.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P07	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 150.0 cm Largura da sapata Y: 150.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
P08	Sapata quadrada piramidal Largura da sapata X: 100.0 cm Largura da sapata Y: 100.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
(PP1-PP2)	Sapata retangular excêntrica Largura da sapata X: 210.0 cm Largura da sapata Y: 90.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
(PP3-PP4)	Sapata retangular excêntrica Largura da sapata X: 210.0 cm Largura da sapata Y: 90.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³
(PME1-PME2)	Sapata retangular excêntrica Largura da sapata X: 215.0 cm Largura da sapata Y: 90.0 cm Módulo de Winkler: 10000 t/m ³

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

32. ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

32.1. Sapatas

-Tensão admissível em combinações fundamentais: 3.00 kgf/cm²

-Tensão admissível em combinações acidentais: 0.10 kgf/cm²

Referências	Geometria	Armadura
P01	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
P02	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P03	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P04	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
P05	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
P06	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P07	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P08	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Referências	Geometria	Armadura
(PP1-PP2)	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 60.0 cm Largura inicial Y: 87.5 cm Largura final X: 60.0 cm Largura final Y: 87.5 cm Largura da sapata X: 120.0 cm Largura da sapata Y: 175.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 15Ø12.5c/12 Y: 10Ø12.5c/10
(PP3-PP4)	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 70.0 cm Largura inicial Y: 87.5 cm Largura final X: 70.0 cm Largura final Y: 87.5 cm Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 170.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 15Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
(PME1-PME2)	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 82.5 cm Largura inicial Y: 60.0 cm Largura final X: 82.5 cm Largura final Y: 60.0 cm Largura da sapata X: 165.0 cm Largura da sapata Y: 120.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 10Ø12.5c/12 Y: 14Ø12.5c/12

33. MATERIAIS UTILIZADOS

33.1. Concretos

Elemento	Concreto	f_{ck} (kgf/cm ²)	γ_c	Agregado		E_c (kgf/cm ²)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Todos	C30, usina.rigor	306	1.30	Granito	15	273578

33.2. Aços por elemento

33.2.1. Aços em barras

Elemento	Aço	f_{yk} (kgf/cm ²)	γ_s
Todos	CA-50 e CA-60	5097 a 6116	1.15

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

33.2.2. Aços em perfis

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (kgf/cm ²)	Módulo de elasticidade (kgf/cm ²)
Aço dobrado	A-36	2548	2038736
Aço laminado	A-572 Grau 50, t<=50	3517	2038736

33.2.3. Conectores

	Ø19
Diâmetro da cabeça (mm)	32
Espessura da cabeça (mm)	9.5
Diâmetro nominal (mm)	19
Comprimento mín. (mm)	78
Tensão de ruptura (kgf/cm ²)	2400

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

34. ESFORÇOS EM PILARES POR HIPÓTESE

■ Tramo: Nível inicial / nível final do tramo entre pisos.

■ Nota:

Esforços em relação aos eixos locais do pilar.

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P01	TÉRREO	30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	11.89	0.77	0.33	5.66	1.71	-0.00	11.80	-1.49	-0.35	5.66	1.71	-0.00
				Cargas permanentes	3.27	0.23	0.09	1.69	0.44	0.00	3.27	-0.45	-0.09	1.69	0.44	0.00
				Sobrecarga	8.10	0.54	0.24	3.97	1.22	-0.00	8.10	-1.05	-0.25	3.97	1.22	-0.00
				Vento +X	-0.25	0.06	-0.00	0.18	-0.01	0.00	-0.25	-0.01	0.00	0.18	-0.01	0.00
				Vento -X	0.25	-0.06	0.00	-0.18	0.01	0.00	0.25	0.01	-0.00	-0.18	0.01	0.00
				Vento +Y	0.39	0.12	0.30	0.60	0.45	-0.00	0.39	-0.12	0.12	0.60	0.45	-0.00
				Vento -Y	-0.39	-0.12	-0.30	-0.60	-0.45	0.00	-0.39	0.12	-0.12	-0.60	-0.45	0.00
P02	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	4.02	-0.06	-1.47	0.06	1.10	0.00	3.99	-0.07	-1.61	0.06	1.10	0.00
				Cargas permanentes	1.70	-0.01	-0.70	0.02	0.51	0.00	1.70	-0.02	-0.77	0.02	0.51	0.00
				Sobrecarga	2.57	-0.04	-1.04	0.04	0.93	0.00	2.57	-0.04	-1.16	0.04	0.93	0.00
				Vento +X	-0.01	-0.11	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.01	-0.11	0.00	0.03	0.00	0.00
				Vento -X	0.01	0.11	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vento +Y	0.11	-0.04	-0.34	0.01	0.02	-0.00	0.11	-0.04	-0.35	0.01	0.02	-0.00
				Vento -Y	-0.11	0.04	0.34	-0.01	-0.02	0.00	-0.11	0.04	0.35	-0.01	-0.02	0.00
	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	4.61	0.11	1.46	0.06	1.10	0.00	4.02	-0.06	-1.47	0.06	1.10	0.00
				Cargas permanentes	1.70	0.03	0.66	0.02	0.51	0.00	1.70	-0.01	-0.70	0.02	0.51	0.00
				Sobrecarga	2.57	0.07	1.43	0.04	0.93	0.00	2.57	-0.04	-1.04	0.04	0.93	0.00
				Vento +X	-0.01	0.09	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.01	-0.11	0.00	0.08	0.00	0.00
				Vento -X	0.01	-0.09	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	-0.08	0.00	0.00
				Vento +Y	0.11	-0.01	0.12	0.01	0.17	-0.00	0.11	-0.04	-0.34	0.01	0.17	-0.00
				Vento -Y	-0.11	0.01	-0.12	-0.01	-0.17	0.00	-0.11	0.04	0.34	-0.01	-0.17	0.00
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	9.88	-0.06	0.67	-0.01	0.60	0.00	9.29	-0.03	-0.91	-0.01	0.60	0.00
				Cargas permanentes	3.44	-0.02	0.23	-0.00	0.22	0.00	3.44	-0.01	-0.35	-0.00	0.22	0.00
				Sobrecarga	7.75	-0.04	0.92	-0.00	0.88	0.00	7.75	-0.02	-1.39	-0.00	0.88	0.00
				Vento +X	-0.05	0.30	-0.00	0.20	0.00	0.00	-0.05	-0.23	0.00	0.20	0.00	0.00
				Vento -X	0.05	-0.30	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.05	0.23	0.00	-0.20	0.00	0.00
				Vento +Y	0.47	0.31	1.15	0.21	0.70	-0.01	0.47	-0.26	-0.69	0.21	0.70	-0.01
				Vento -Y	-0.47	-0.31	-1.15	-0.21	-0.70	0.01	-0.47	0.26	0.69	-0.21	-0.70	0.01
TÉRREO	30X30	-0.95/-0.55	Peso próprio	15.64	-0.44	0.57	-4.02	6.46	-0.00	15.55	1.16	-2.02	-4.02	6.46	-0.00	
			Cargas permanentes	4.42	-0.14	0.13	-1.21	1.46	0.00	4.42	0.34	-0.45	-1.21	1.46	0.00	
			Sobrecarga	11.05	-0.32	0.37	-2.86	4.14	-0.00	11.05	0.83	-1.29	-2.86	4.14	-0.00	
			Vento +X	0.02	0.08	0.00	0.30	0.00	0.00	0.02	-0.05	-0.00	0.30	0.00	0.00	
			Vento -X	-0.02	-0.08	0.00	-0.30	-0.00	0.00	-0.02	0.05	0.00	-0.30	-0.00	0.00	
			Vento +Y	0.85	0.05	0.36	0.12	0.57	-0.00	0.85	0.01	0.13	0.12	0.57	-0.00	
			Vento -Y	-0.85	-0.05	-0.36	-0.12	-0.57	0.00	-0.85	-0.01	-0.13	-0.12	-0.57	0.00	
P03	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	4.09	0.12	-1.54	-0.10	1.15	0.00	4.06	0.14	-1.69	-0.10	1.15	0.00
				Cargas permanentes	1.74	0.03	-0.74	-0.03	0.54	0.00	1.74	0.04	-0.81	-0.03	0.54	0.00
				Sobrecarga	2.61	0.07	-1.09	-0.05	0.97	0.00	2.61	0.07	-1.22	-0.05	0.97	0.00
				Vento +X	0.01	-0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	-0.12	0.00	0.03	0.00	0.00
				Vento -X	-0.01	0.12	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.01	0.12	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vento +Y	0.11	-0.04	-0.31	0.01	0.04	-0.00	0.11	-0.04	-0.31	0.01	0.04	-0.00
				Vento -Y	-0.11	0.04	0.31	-0.01	-0.04	0.00	-0.11	0.04	0.31	-0.01	-0.04	0.00
	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	4.69	-0.14	1.52	-0.10	1.15	0.00	4.09	0.12	-1.54	-0.10	1.15	0.00
				Cargas permanentes	1.74	-0.04	0.69	-0.03	0.54	0.00	1.74	0.03	-0.74	-0.03	0.54	0.00
				Sobrecarga	2.61	-0.08	1.49	-0.05	0.97	0.00	2.61	0.07	-1.09	-0.05	0.97	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.						
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	
P04	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Vento +X	0.01	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00	0.01	-0.12	0.00	0.08	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.01	-0.10	0.00	-0.08	0.00	0.00	-0.01	0.12	0.00	-0.08	0.00	-0.00	0.00
				Vento +Y	0.11	-0.01	0.21	0.01	0.19	-0.00	0.11	-0.04	-0.31	0.01	0.19	-0.00	0.00
				Vento -Y	-0.11	0.01	-0.21	-0.01	-0.19	0.00	-0.11	0.04	0.31	-0.01	-0.19	0.00	0.00
				Peso próprio	9.90	-0.15	0.76	-0.12	0.66	0.00	9.31	0.17	-0.98	-0.12	0.66	0.00	0.00
				Cargas permanentes	3.49	-0.04	0.27	-0.03	0.25	0.00	3.49	0.04	-0.38	-0.03	0.25	0.00	0.00
				Sobrecarga	7.86	-0.09	1.01	-0.07	0.95	0.00	7.86	0.10	-1.48	-0.07	0.95	0.00	0.00
				Vento +X	0.02	0.31	0.00	0.21	0.00	0.00	0.02	-0.24	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Vento -X	-0.02	-0.31	-0.00	-0.21	0.00	0.00	-0.02	0.24	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00
				Vento +Y	0.40	0.31	0.77	0.22	0.45	-0.01	0.40	-0.26	-0.43	0.22	0.45	-0.01	0.00
				Vento -Y	-0.40	-0.31	-0.77	-0.22	-0.45	0.01	-0.40	0.26	0.43	-0.22	-0.45	0.01	0.00
				TÉRREO	30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	19.01	-0.35	0.55	-2.75	6.97	-0.00	18.92	0.75	-2.24	-2.75
	Cargas permanentes	5.35	-0.10	0.12			-0.75	1.57	0.00	5.35	0.20	-0.50	-0.75	1.57	0.00		
	Sobrecarga	13.43	-0.24	0.36			-1.83	4.51	-0.00	13.43	0.49	-1.45	-1.83	4.51	-0.00		
	Vento +X	0.04	0.07	0.00			0.21	0.00	0.00	0.04	-0.02	0.00	0.21	0.00	0.00		
	Vento -X	-0.04	-0.07	0.00			-0.21	-0.00	0.00	-0.04	0.02	0.00	-0.21	-0.00	0.00		
	Vento +Y	0.77	0.05	0.29			0.14	0.58	-0.00	0.77	0.00	0.06	0.14	0.58	-0.00		
	Vento -Y	-0.77	-0.05	-0.29			-0.14	-0.58	0.00	-0.77	0.00	-0.06	-0.14	-0.58	0.00		
	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	2.26	-0.02	-0.86	0.01	0.64	0.00	2.23	-0.02	-0.95	0.01	0.64	0.00	
	Cargas permanentes			0.93	0.00	-0.40	-0.00	0.29	0.00	0.93	0.00	-0.44	-0.00	0.29	0.00		
	Sobrecarga			1.39	0.01	-0.59	-0.01	0.53	0.00	1.39	0.01	-0.66	-0.01	0.53	0.00		
	Vento +X			0.02	-0.08	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.08	0.00	-0.01	0.00	0.00		
	Vento -X			-0.02	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00		
Vento +Y	0.09			-0.02	-0.25	-0.01	0.05	-0.00	0.09	-0.02	-0.25	-0.01	0.05	-0.00			
Vento -Y	-0.09			0.02	0.25	0.01	-0.05	0.00	-0.09	0.02	0.25	0.01	-0.05	0.00			
COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	2.85	0.00	0.83	0.01	0.64	0.00	2.26	-0.02	-0.86	0.01	0.64	0.00		
Cargas permanentes			0.93	-0.01	0.37	-0.00	0.29	0.00	0.93	0.00	-0.40	-0.00	0.29	0.00			
Sobrecarga			1.39	-0.01	0.80	-0.01	0.53	0.00	1.39	0.01	-0.59	-0.01	0.53	0.00			
Vento +X			0.02	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	-0.08	0.00	0.04	0.00	0.00			
Vento -X			-0.02	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.02	0.08	0.00	-0.04	0.00	0.00			
Vento +Y			0.09	-0.06	0.29	-0.01	0.20	-0.00	0.09	-0.02	-0.25	-0.01	0.20	-0.00			
Vento -Y			-0.09	0.06	-0.29	0.01	-0.20	0.00	-0.09	0.02	0.25	0.01	-0.20	0.00			
1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	5.99	0.04	0.46	0.01	0.39	0.00	5.40	0.02	-0.56	0.01	0.39	0.00		
Cargas permanentes			1.86	0.00	0.16	-0.00	0.14	0.00	1.86	0.01	-0.21	-0.00	0.14	0.00			
Sobrecarga			4.20	0.03	0.57	0.01	0.53	0.00	4.20	0.01	-0.82	0.01	0.53	0.00			
Vento +X			0.11	0.25	0.00	0.15	0.00	0.00	0.11	-0.15	-0.00	0.15	0.00	0.00			
Vento -X			-0.11	-0.25	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	-0.11	0.15	0.00	-0.15	-0.00	0.00			
Vento +Y			0.32	0.26	0.33	0.17	0.17	-0.01	0.32	-0.18	-0.11	0.17	0.17	-0.01			
Vento -Y			-0.32	-0.26	-0.33	-0.17	-0.17	0.01	-0.32	0.18	0.11	-0.17	-0.17	0.01			
TÉRREO	30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	10.23	-0.01	0.05	1.19	2.87	-0.00	10.14	-0.49	-1.10	1.19	2.87	-0.00		
Cargas permanentes			2.60	-0.01	0.01	0.19	0.52	0.00	2.60	-0.08	-0.20	0.19	0.52	0.00			
Sobrecarga			6.50	-0.01	0.02	0.76	1.51	-0.00	6.50	-0.31	-0.58	0.76	1.51	-0.00			
Vento +X			0.19	0.01	0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.19	0.02	0.00	-0.03	-0.00	0.00			
Vento -X			-0.19	-0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.19	-0.02	0.00	0.03	0.00	0.00			
Vento +Y			0.53	0.01	0.05	-0.09	0.23	-0.00	0.53	0.05	-0.04	-0.09	0.23	-0.00			
Vento -Y			-0.53	-0.01	-0.05	0.09	-0.23	0.00	-0.53	-0.05	0.04	0.09	-0.23	0.00			
P05	TÉRREO	30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	14.89	1.31	-0.38	8.03	-2.53	-0.00	14.80	-1.90	0.64	8.03	-2.53	-0.00	
				Cargas permanentes	4.39	0.44	-0.09	2.68	-0.63	0.00	4.39	-0.64	0.16	2.68	-0.63	0.00	
				Sobrecarga	10.31	0.94	-0.27	5.77	-1.80	-0.00	10.31	-1.37	0.45	5.77	-1.80	-0.00	
				Vento +X	-0.25	0.08	0.00	0.23	0.02	0.00	-0.25	-0.01	-0.00	0.23	0.02	0.00	
				Vento -X	0.25	-0.08	-0.00	-0.23	-0.02	0.00	0.25	0.01	0.00	-0.23	-0.02	0.00	
				Vento +Y	-0.42	-0.14	0.40	-0.61	0.63	-0.00	-0.42	0.10	0.15	-0.61	0.63	-0.00	
				Vento -Y	0.42	0.14	-0.40	0.61	-0.63	0.00	0.42	-0.10	-0.15	0.61	-0.63	0.00	
P06	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	4.05	-0.10	1.46	0.09	-1.09	0.00	4.02	-0.11	1.61	0.09	-1.09	0.00	
				Cargas permanentes	1.71	-0.03	0.70	0.03	-0.51	0.00	1.71	-0.03	0.77	0.03	-0.51	0.00	
				Sobrecarga	2.59	-0.06	1.03	0.06	-0.91	0.00	2.59	-0.07	1.14	0.06	-0.91	0.00	
				Vento +X	-0.01	-0.11	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.01	-0.11	0.00	0.03	0.00	0.00	
				Vento -X	0.01	0.11	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	-0.03	0.00	0.00	

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
				Vento +Y	-0.11	0.04	-0.34	-0.01	0.02	-0.00	-0.11	0.04	-0.35	-0.01	0.02	-0.00
				Vento -Y	0.11	-0.04	0.34	0.01	-0.02	0.00	0.11	-0.04	0.35	0.01	-0.02	0.00
	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	4.65	0.15	-1.43	0.09	-1.09	0.00	4.05	-0.10	1.46	0.09	-1.09	0.00
				Cargas permanentes	1.71	0.05	-0.65	0.03	-0.51	0.00	1.71	-0.03	0.70	0.03	-0.51	0.00
				Sobrecarga	2.59	0.09	-1.39	0.06	-0.91	0.00	2.59	-0.06	1.03	0.06	-0.91	0.00
				Vento +X	-0.01	0.09	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.01	-0.11	0.00	0.08	0.00	0.00
				Vento -X	0.01	-0.09	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	-0.08	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.11	0.01	0.12	-0.01	0.17	-0.00	-0.11	0.04	-0.34	-0.01	0.17	-0.00
				Vento -Y	0.11	-0.01	-0.12	0.01	-0.17	0.00	0.11	-0.04	0.34	0.01	-0.17	0.00
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	10.00	0.00	-0.76	0.04	-0.64	0.00	9.41	-0.10	0.93	0.04	-0.64	0.00
				Cargas permanentes	3.49	0.01	-0.27	0.02	-0.24	0.00	3.49	-0.04	0.37	0.02	-0.24	0.00
				Sobrecarga	7.84	0.02	-0.99	0.04	-0.91	0.00	7.84	-0.08	1.41	0.04	-0.91	0.00
				Vento +X	-0.05	0.31	-0.00	0.20	0.00	0.00	-0.05	-0.23	0.00	0.20	0.00	0.00
				Vento -X	0.05	-0.31	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.05	0.23	0.00	-0.20	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.48	-0.28	1.15	-0.19	0.70	-0.01	-0.48	0.23	-0.69	-0.19	0.70	-0.01
				Vento -Y	0.48	0.28	-1.15	0.19	-0.70	0.01	0.48	-0.23	0.69	0.19	-0.70	0.01
	TÉRREO	30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	15.12	-0.60	-0.35	-5.20	-5.56	-0.00	15.03	1.48	1.88	-5.20	-5.56	-0.00
				Cargas permanentes	4.27	-0.19	-0.07	-1.58	-1.19	0.00	4.27	0.44	0.41	-1.58	-1.19	0.00
				Sobrecarga	10.68	-0.43	-0.21	-3.70	-3.49	-0.00	10.68	1.05	1.18	-3.70	-3.49	-0.00
				Vento +X	0.03	0.08	0.00	0.32	-0.00	0.00	0.03	-0.05	0.00	0.32	-0.00	0.00
				Vento -X	-0.03	-0.08	0.00	-0.32	0.00	0.00	-0.03	0.05	0.00	-0.32	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.84	-0.04	0.36	-0.07	0.55	-0.00	-0.84	-0.01	0.14	-0.07	0.55	-0.00
				Vento -Y	0.84	0.04	-0.36	0.07	-0.55	0.00	0.84	0.01	-0.14	0.07	-0.55	0.00
	P07	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	4.08	0.14	1.54	-0.11	-1.15	0.00	4.05	0.15	1.69	-0.11	-1.15
Cargas permanentes					1.74	0.04	0.74	-0.03	-0.54	0.00	1.74	0.04	0.81	-0.03	-0.54	0.00
Sobrecarga					2.60	0.08	1.08	-0.07	-0.97	0.00	2.60	0.09	1.21	-0.07	-0.97	0.00
Vento +X					0.01	-0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	-0.12	0.00	0.03	0.00	0.00
Vento -X					-0.01	0.12	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.01	0.12	0.00	-0.03	0.00	0.00
Vento +Y					-0.11	0.03	-0.31	-0.01	0.04	-0.00	-0.11	0.03	-0.31	-0.01	0.04	-0.00
Vento -Y					0.11	-0.03	0.31	0.01	-0.04	0.00	0.11	-0.03	0.31	0.01	-0.04	0.00
COBPASS		W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	4.68	-0.16	-1.51	-0.11	-1.15	0.00	4.08	0.14	1.54	-0.11	-1.15	0.00
				Cargas permanentes	1.74	-0.05	-0.69	-0.03	-0.54	0.00	1.74	0.04	0.74	-0.03	-0.54	0.00
				Sobrecarga	2.60	-0.10	-1.48	-0.07	-0.97	0.00	2.60	0.08	1.08	-0.07	-0.97	0.00
				Vento +X	0.01	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00	0.01	-0.12	0.00	0.08	0.00	0.00
				Vento -X	-0.01	-0.10	0.00	-0.08	0.00	0.00	-0.01	0.12	0.00	-0.08	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.11	0.01	0.21	-0.01	0.19	-0.00	-0.11	0.03	-0.31	-0.01	0.19	-0.00
				Vento -Y	0.11	-0.01	-0.21	0.01	-0.19	0.00	0.11	-0.03	0.31	0.01	-0.19	0.00
1º PAVIMENTO		W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	9.88	-0.10	-0.77	-0.10	-0.66	0.00	9.29	0.16	0.97	-0.10	-0.66	0.00
				Cargas permanentes	3.48	-0.02	-0.27	-0.02	-0.25	0.00	3.48	0.04	0.38	-0.02	-0.25	0.00
				Sobrecarga	7.84	-0.05	-1.02	-0.05	-0.95	0.00	7.84	0.09	1.48	-0.05	-0.95	0.00
				Vento +X	0.02	0.31	0.00	0.21	0.00	0.00	0.02	-0.24	0.00	0.21	0.00	0.00
				Vento -X	-0.02	-0.31	0.00	-0.21	0.00	0.00	-0.02	0.24	0.00	-0.21	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.40	-0.28	0.77	-0.20	0.45	-0.01	-0.40	0.23	-0.43	-0.20	0.45	-0.01
				Vento -Y	0.40	0.28	-0.77	0.20	-0.45	0.01	0.40	-0.23	0.43	0.20	-0.45	0.01
TÉRREO		30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	18.92	-0.46	-0.49	-3.41	-6.73	-0.00	18.83	0.90	2.20	-3.41	-6.73	-0.00
				Cargas permanentes	5.33	-0.14	-0.11	-0.97	-1.52	0.00	5.33	0.25	0.50	-0.97	-1.52	0.00
				Sobrecarga	13.36	-0.32	-0.31	-2.32	-4.34	-0.00	13.36	0.60	1.42	-2.32	-4.34	-0.00
	Vento +X			0.04	0.07	0.00	0.21	-0.00	0.00	0.04	-0.02	0.00	0.21	-0.00	0.00	
	Vento -X			-0.04	-0.07	0.00	-0.21	0.00	0.00	-0.04	0.02	0.00	-0.21	0.00	0.00	
	Vento +Y			-0.77	-0.05	0.30	-0.11	0.58	-0.00	-0.77	-0.00	0.06	-0.11	0.58	-0.00	
	Vento -Y			0.77	0.05	-0.30	0.11	-0.58	0.00	0.77	0.00	-0.06	0.11	-0.58	0.00	
P08	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	2.26	-0.01	0.86	-0.00	-0.65	0.00	2.23	-0.01	0.95	-0.00	-0.65	0.00
				Cargas permanentes	0.93	0.00	0.40	-0.01	-0.30	0.00	0.93	0.00	0.44	-0.01	-0.30	0.00
				Sobrecarga	1.39	0.02	0.59	-0.02	-0.54	0.00	1.39	0.02	0.67	-0.02	-0.54	0.00
				Vento +X	0.02	-0.08	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.08	0.00	-0.01	0.00	0.00
				Vento -X	-0.02	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.09	0.02	-0.25	0.01	0.05	-0.00	-0.09	0.02	-0.25	0.01	0.05	-0.00
				Vento -Y	0.09	-0.02	0.25	-0.01	-0.05	0.00	0.09	-0.02	0.25	-0.01	-0.05	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.						
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	
	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	2.85	-0.01	-0.86	-0.00	-0.65	0.00	2.26	-0.01	0.86	-0.00	-0.65	0.00	
				Cargas permanentes	0.93	-0.01	-0.39	-0.01	-0.30	0.00	0.93	0.00	0.40	-0.01	-0.30	0.00	
				Sobrecarga	1.39	-0.03	-0.83	-0.02	-0.54	0.00	1.39	0.02	0.59	-0.02	-0.54	0.00	
				Vento +X	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	-0.08	0.00	0.04	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.02	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.02	0.08	0.00	-0.04	0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.09	0.06	0.29	0.01	0.20	-0.00	-0.09	0.02	-0.25	0.01	0.20	-0.00	
				Vento -Y	0.09	-0.06	-0.29	-0.01	-0.20	0.00	0.09	-0.02	0.25	-0.01	-0.20	0.00	
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	5.99	0.09	-0.38	0.03	-0.35	0.00	5.39	0.00	0.53	0.03	-0.35	0.00	
				Cargas permanentes	1.86	0.02	-0.13	0.01	-0.12	0.00	1.86	0.00	0.20	0.01	-0.12	0.00	
				Sobrecarga	4.20	0.07	-0.51	0.03	-0.49	0.00	4.20	-0.01	0.79	0.03	-0.49	0.00	
				Vento +X	0.11	0.25	0.00	0.15	0.00	0.00	0.11	-0.15	-0.00	0.15	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.11	-0.25	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	-0.11	0.15	0.00	-0.15	-0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.31	-0.23	0.33	-0.15	0.17	-0.01	-0.31	0.16	-0.11	-0.15	0.17	-0.01	
	TÉRREO	30x30	-0.95/-0.55	Peso próprio	10.21	-0.04	-0.07	0.86	-3.21	-0.00	10.12	-0.38	1.21	0.86	-3.21	-0.00	
				Cargas permanentes	2.60	-0.02	-0.02	0.08	-0.65	0.00	2.60	-0.05	0.24	0.08	-0.65	0.00	
				Sobrecarga	6.48	-0.03	-0.04	0.52	-1.77	-0.00	6.48	-0.24	0.67	0.52	-1.77	-0.00	
				Vento +X	0.18	0.01	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.18	0.03	0.00	-0.03	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.18	-0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.18	-0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.52	-0.01	0.05	0.09	0.23	-0.00	-0.52	-0.05	-0.04	0.09	0.23	-0.00	
	PME1	TÉRREO	40x40	-0.95/-0.55	Peso próprio	2.35	-0.12	0.11	-0.46	0.00	0.00	2.19	0.06	0.11	-0.46	0.00	0.00
					Cargas permanentes	0.85	-0.05	0.05	-0.19	0.00	0.00	0.85	0.03	0.05	-0.19	0.00	0.00
Sobrecarga					0.81	-0.05	0.05	-0.19	0.00	0.00	0.81	0.03	0.05	-0.19	0.00	0.00	
Vento +X					-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Vento -X					0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	
Vento +Y					0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	
PME2		TÉRREO	40x40	-0.95/-0.55	Peso próprio	2.35	0.12	0.11	0.46	0.00	0.00	2.19	-0.06	0.11	0.46	0.00	0.00
					Cargas permanentes	0.85	0.05	0.05	0.19	0.00	0.00	0.85	-0.03	0.05	0.19	0.00	0.00
					Sobrecarga	0.81	0.05	0.05	0.19	0.00	0.00	0.81	-0.03	0.05	0.19	0.00	0.00
					Vento +X	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					Vento -X	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
					Vento +Y	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
PP1	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.54	Peso próprio	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	
				Cargas permanentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Sobrecarga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Vento +X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Vento -X	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	
				Vento +Y	0.19	0.00	-0.12	0.00	-0.00	0.00	0.19	0.00	-0.12	0.00	-0.00	0.00	
	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	0.34	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Cargas permanentes	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Sobrecarga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Vento +X	0.00	0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	
				Vento -X	0.00	-0.09	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	
				Vento +Y	0.19	0.00	0.14	0.00	0.10	0.00	0.19	0.00	-0.12	0.00	0.10	0.00	
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	1.47	-0.05	0.00	-0.11	0.00	0.00	1.21	0.23	-0.01	-0.11	0.00	0.00	
				Cargas permanentes	0.28	-0.02	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.28	0.08	-0.00	-0.04	0.00	0.00	
				Sobrecarga	0.86	-0.05	0.01	-0.11	0.00	0.00	0.86	0.24	-0.01	-0.11	0.00	0.00	
				Vento +X	-0.03	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.03	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00	
				Vento -X	0.03	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.00	
				Vento +Y	1.11	0.00	0.43	0.00	0.27	-0.00	1.11	0.00	-0.28	0.00	0.27	-0.00	
TÉRREO	40x40	-0.95/-0.80	Peso próprio	2.29	-0.16	0.01	-0.11	0.02	0.00	2.23	-0.15	0.01	-0.11	0.02	0.00		
			Cargas permanentes	0.32	-0.06	0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.32	-0.05	0.00	-0.04	-0.01	0.00		

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.							
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)		
				Sobrecarga	0.98	-0.16	0.01	-0.12	-0.02	0.00	0.98	-0.14	0.01	-0.12	-0.02	0.00		
				Vento +X	-0.03	0.05	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.03	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00		
				Vento -X	0.03	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.03	-0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00		
				Vento +Y	2.15	-0.00	0.15	-0.01	0.21	-0.00	2.15	-0.00	0.11	-0.01	0.21	-0.00		
				Vento -Y	-2.15	0.00	-0.15	0.01	-0.21	0.00	-2.15	0.00	-0.11	0.01	-0.21	0.00		
PP2	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	0.28	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00		
				Cargas permanentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Sobrecarga	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vento +X	0.00	0.09	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
				Vento -X	0.00	-0.09	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vento +Y	-0.19	0.00	0.18	0.00	0.11	0.00	-0.19	0.00	-0.12	0.00	0.11	0.00	0.11	0.00
				Vento -Y	0.19	0.00	-0.18	0.00	-0.11	0.00	0.19	0.00	0.12	0.00	-0.11	0.00	-0.11	0.00
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	1.39	-0.04	-0.00	-0.10	-0.00	0.00	1.13	0.21	0.00	-0.10	-0.00	0.00		
				Cargas permanentes	0.27	-0.01	-0.00	-0.03	0.00	0.00	0.27	0.07	0.00	-0.03	0.00	0.00		
				Sobrecarga	0.86	-0.04	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.86	0.24	0.00	-0.11	0.00	0.00		
				Vento +X	-0.02	0.02	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.01	-0.00	0.00		
				Vento -X	0.02	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.00		
				Vento +Y	-1.10	-0.03	0.42	-0.03	0.26	-0.00	-1.10	0.04	-0.26	-0.03	0.26	-0.00		
				Vento -Y	1.10	0.03	-0.42	0.03	-0.26	0.00	1.10	-0.04	0.26	0.03	-0.26	0.00		
	TÉRREO	40x40	-0.95/-0.80	Peso próprio	2.01	-0.13	0.01	-0.09	-0.02	0.00	1.95	-0.12	0.02	-0.09	-0.02	0.00		
				Cargas permanentes	0.27	-0.04	0.00	-0.03	0.01	0.00	0.27	-0.04	0.00	-0.03	0.01	0.00		
				Sobrecarga	0.83	-0.14	0.01	-0.10	0.03	0.00	0.83	-0.13	0.00	-0.10	0.03	0.00		
				Vento +X	-0.01	0.05	0.00	0.03	-0.00	0.00	-0.01	0.04	0.00	0.03	-0.00	0.00		
				Vento -X	0.01	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.01	-0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00		
				Vento +Y	-2.14	-0.05	0.15	-0.02	0.32	-0.00	-2.14	-0.05	0.10	-0.02	0.32	-0.00		
Vento -Y				2.14	0.05	-0.15	0.02	-0.32	0.00	2.14	0.05	-0.10	0.02	-0.32	0.00			
PP3	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.54	Peso próprio	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00		
				Cargas permanentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Sobrecarga	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Vento +X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Vento -X	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00		
				Vento +Y	0.18	0.00	-0.11	0.00	-0.00	0.00	0.18	0.00	-0.11	0.00	-0.00	0.00		
				Vento -Y	-0.18	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.18	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00		
	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	0.34	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
				Cargas permanentes	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Sobrecarga	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				Vento +X	0.00	0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00		
				Vento -X	0.00	-0.09	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00		
				Vento +Y	0.18	0.00	0.15	0.00	0.10	0.00	0.18	0.00	-0.11	0.00	0.10	0.00		
				Vento -Y	-0.18	0.00	-0.15	0.00	-0.10	0.00	-0.18	0.00	0.11	0.00	-0.10	0.00		
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	2.83	0.01	0.02	-0.04	0.01	0.00	2.57	0.10	-0.02	-0.04	0.01	0.00		
				Cargas permanentes	0.77	0.01	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.77	0.04	-0.01	-0.01	0.01	0.00		
				Sobrecarga	2.25	-0.01	0.01	-0.04	0.01	0.00	2.25	0.10	-0.01	-0.04	0.01	0.00		
				Vento +X	0.01	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.00	0.02	0.00	0.00		
				Vento -X	-0.01	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	0.03	0.00	-0.02	0.00	0.00		
				Vento +Y	0.95	0.00	0.33	-0.00	0.20	-0.00	0.95	0.01	-0.21	-0.00	0.20	-0.00		
				Vento -Y	-0.95	-0.00	-0.33	0.00	-0.20	0.00	-0.95	-0.01	0.21	0.00	-0.20	0.00		
	TÉRREO	40x40	-0.95/-0.80	Peso próprio	3.79	-0.05	0.02	-0.06	-0.03	-0.01	3.73	-0.04	0.03	-0.06	-0.03	-0.01		
				Cargas permanentes	0.86	-0.02	0.01	-0.02	-0.03	-0.01	0.86	-0.01	0.01	-0.02	-0.03	-0.01		
				Sobrecarga	2.47	-0.06	0.02	-0.05	-0.09	-0.00	2.47	-0.06	0.03	-0.05	-0.09	-0.00		
				Vento +X	0.01	0.06	0.00	0.04	-0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.04	-0.00	0.00		
				Vento -X	-0.01	-0.06	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.05	0.00	-0.04	0.00	0.00		
				Vento +Y	1.74	-0.00	0.11	-0.01	0.16	-0.01	1.74	-0.00	0.09	-0.01	0.16	-0.01		
				Vento -Y	-1.74	0.00	-0.11	0.01	-0.16	0.01	-1.74	0.00	-0.09	0.01	-0.16	0.01		
PP4	COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	0.28	-0.02	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00		
				Cargas permanentes	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00		
				Sobrecarga	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00		
				Vento +X	0.00	0.09	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00		

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.								
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)			
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Vento -X	0.00	-0.09	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00		
				Vento +Y	-0.18	0.00	0.18	0.00	0.11	0.00	-0.18	0.00	-0.11	0.00	0.11	0.00	0.11	0.00	
				Vento -Y	0.18	0.00	-0.18	0.00	-0.11	0.00	0.18	0.00	0.11	0.00	-0.11	0.00	-0.11	0.00	
				Peso próprio	3.23	-0.08	0.00	-0.12	0.00	0.00	2.97	0.24	-0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Cargas permanentes	0.97	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.97	0.10	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Sobrecarga	2.48	-0.04	-0.00	-0.07	-0.00	0.00	2.48	0.14	0.00	-0.07	0.00	-0.07	0.00	0.00	
				Vento +X	0.02	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	-0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Vento -X	-0.02	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.03	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Vento +Y	-0.95	-0.04	0.32	-0.03	0.20	-0.00	-0.95	0.05	-0.20	-0.03	0.20	-0.03	0.20	-0.00	
	Vento -Y	0.95	0.04	-0.32	0.03	-0.20	0.00	0.95	-0.05	0.20	0.03	-0.20	0.03	-0.20	0.00				
	TÉRREO	40x40	-0.95/-0.80	Peso próprio	3.72	-0.18	0.03	-0.10	0.05	-0.01	3.66	-0.16	0.02	-0.10	0.05	-0.01			
				Cargas permanentes	0.91	-0.07	0.01	-0.04	0.04	-0.01	0.91	-0.07	0.00	-0.04	0.04	-0.01			
				Sobrecarga	2.35	-0.09	0.02	-0.06	0.09	-0.00	2.35	-0.09	0.01	-0.06	0.09	-0.00			
				Vento +X	0.02	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00			
				Vento -X	-0.02	-0.05	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.02	-0.05	0.00	-0.04	0.00	0.00			
				Vento +Y	-1.75	-0.06	0.12	-0.03	0.25	-0.01	-1.75	-0.06	0.08	-0.03	0.25	-0.01			
				Vento -Y	1.75	0.06	-0.12	0.03	-0.25	0.01	1.75	0.06	-0.08	0.03	-0.25	0.01			
				Pt1	COBERTURA	W-150x37.1	5.90/6.03	Peso próprio	1.93	-0.03	-0.47	0.02	0.38	0.00	1.92	-0.03	-0.52	0.02	0.38
Cargas permanentes				0.82				-0.01	-0.22	0.01	0.17	0.00	0.82	-0.01	-0.24	0.01	0.17	0.00	
Sobrecarga	1.22	-0.03	-0.36	0.02				0.33	0.00	1.22	-0.04	-0.40	0.02	0.33	0.00				
Vento +X	-0.02	-0.03	0.00	-0.01				0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00				
Vento -X	0.02	0.03	0.00	0.01				0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00				
Vento +Y	0.05	-0.01	-0.17	0.01				0.02	0.00	0.05	-0.01	-0.17	0.01	0.02	0.00				
Vento -Y	-0.05	0.01	0.17	-0.01				-0.02	0.00	-0.05	0.01	0.17	-0.01	-0.02	0.00				
COBPASS	W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio	2.20				0.01	0.54	0.02	0.38	0.00	1.93	-0.03	-0.47	0.02	0.38	0.00	
			Cargas permanentes	0.82				0.01	0.24	0.01	0.17	0.00	0.82	-0.01	-0.22	0.01	0.17	0.00	
			Sobrecarga	1.22	0.02	0.53	0.02	0.33	0.00	1.22	-0.03	-0.36	0.02	0.33	0.00				
			Vento +X	-0.02	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.00	0.03	0.00	0.00				
			Vento -X	0.02	-0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	-0.03	0.00	0.00				
			Vento +Y	0.05	0.01	0.16	0.01	0.12	0.00	0.05	-0.01	-0.17	0.01	0.12	0.00				
			Vento -Y	-0.05	-0.01	-0.16	-0.01	-0.12	0.00	-0.05	0.01	0.17	-0.01	-0.12	0.00				
			1º PAVIMENTO	W-150x37.1	0.05/2.68	Peso próprio	4.89	0.39	0.53	0.21	0.41	0.00	4.63	-0.18	-0.54	0.21	0.41	0.00	
						Cargas permanentes	1.74	0.12	0.15	0.07	0.13	0.00	1.74	-0.06	-0.19	0.07	0.13	0.00	
Sobrecarga	3.92	0.28				0.47	0.16	0.41	0.00	3.92	-0.13	-0.61	0.16	0.41	0.00				
Vento +X	-0.08	0.07				0.00	0.05	0.00	0.00	-0.08	-0.06	0.00	0.05	0.00	0.00				
Vento -X	0.08	-0.07				0.00	-0.05	0.00	0.00	0.08	0.06	0.00	-0.05	0.00	0.00				
Vento +Y	0.23	0.09				0.47	0.07	0.33	-0.00	0.23	-0.08	-0.40	0.07	0.33	-0.00				
Vento -Y	-0.23	-0.09				-0.47	-0.07	-0.33	0.00	-0.23	0.08	0.40	-0.07	-0.33	0.00				
Pt2	COBERTURA	W-150x37.1				5.90/6.03	Peso próprio	1.82	-0.06	0.25	0.04	-0.83	-0.00	1.81	-0.06	0.35	0.04	-0.83	-0.00
Cargas permanentes							0.77	-0.02	0.11	0.02	-0.39	0.00	0.77	-0.03	0.16	0.02	-0.39	0.00	
Sobrecarga			1.09	-0.05	0.21		0.04	-0.48	-0.00	1.09	-0.06	0.28	0.04	-0.48	-0.00				
Vento +X			-0.02	-0.04	0.00		-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00				
Vento -X			0.02	0.04	0.00		0.01	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00				
Vento +Y			0.09	0.01	-0.20		-0.01	-0.35	0.00	0.09	0.01	-0.15	-0.01	-0.35	0.00				
Vento -Y			-0.09	-0.01	0.20		0.01	0.35	0.00	-0.09	-0.01	0.15	0.01	0.35	0.00				
COBPASS			W-150x37.1	3.25/5.90	Peso próprio		2.22	0.03	-0.56	0.03	-0.39	0.00	1.96	-0.06	0.47	0.03	-0.39	0.00	
					Cargas permanentes		0.83	0.02	-0.25	0.02	-0.17	0.00	0.83	-0.02	0.21	0.02	-0.17	0.00	
	Sobrecarga	1.22			0.04	-0.55	0.03	-0.35	0.00	1.22	-0.05	0.37	0.03	-0.35	0.00				
	Vento +X	-0.02			0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.02	-0.04	0.00	0.03	0.00	0.00				
	Vento -X	0.02			-0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.02	0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00				
	Vento +Y	-0.05			-0.01	0.20	-0.01	0.17	0.00	-0.05	0.01	-0.24	-0.01	0.17	0.00				
	Vento -Y	0.05			0.01	-0.20	0.01	-0.17	0.00	0.05	-0.01	0.24	0.01	-0.17	0.00				
	1º PAVIMENTO	W-150x37.1			0.05/2.68	Peso próprio	7.10	0.53	-0.52	0.30	-0.42	0.00	6.84	-0.25	0.59	0.30	-0.42	0.00	
						Cargas permanentes	2.62	0.18	-0.15	0.10	-0.14	0.00	2.62	-0.09	0.21	0.10	-0.14	0.00	
Sobrecarga			5.57	0.39		-0.47	0.22	-0.42	0.00	5.57	-0.19	0.65	0.22	-0.42	0.00				
Vento +X			-0.07	0.07		-0.00	0.05	-0.00	0.00	-0.07	-0.06	0.00	0.05	-0.00	0.00				
Vento -X			0.07	-0.07		0.00	-0.05	0.00	0.00	0.07	0.06	-0.00	-0.05	0.00	0.00				
Vento +Y			-0.24	-0.09		0.46	-0.06	0.32	-0.00	-0.24	0.07	-0.38	-0.06	0.32	-0.00				

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vento -Y	0.24	0.09	-0.46	0.06	-0.32	0.00	0.24	-0.07	0.38	0.06	-0.32	0.00

35. ARRANQUES EM PILARES POR HIPÓTESE

■ Nota: Esforços em relação aos eixos locais do pilar.

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P01	Peso próprio	11.89	0.77	0.33	5.66	1.71	-0.00
	Cargas permanentes	3.27	0.23	0.09	1.69	0.44	0.00
	Sobrecarga	8.10	0.54	0.24	3.97	1.22	-0.00
	Vento +X	-0.25	0.06	-0.00	0.18	-0.01	0.00
	Vento -X	0.25	-0.06	0.00	-0.18	0.01	0.00
	Vento +Y	0.39	0.12	0.30	0.60	0.45	-0.00
	Vento -Y	-0.39	-0.12	-0.30	-0.60	-0.45	0.00
P02	Peso próprio	15.64	-0.44	0.57	-4.02	6.46	-0.00
	Cargas permanentes	4.42	-0.14	0.13	-1.21	1.46	0.00
	Sobrecarga	11.05	-0.32	0.37	-2.86	4.14	-0.00
	Vento +X	0.02	0.08	0.00	0.30	0.00	0.00
	Vento -X	-0.02	-0.08	0.00	-0.30	-0.00	0.00
	Vento +Y	0.85	0.05	0.36	0.12	0.57	-0.00
	Vento -Y	-0.85	-0.05	-0.36	-0.12	-0.57	0.00
P03	Peso próprio	19.01	-0.35	0.55	-2.75	6.97	-0.00
	Cargas permanentes	5.35	-0.10	0.12	-0.75	1.57	0.00
	Sobrecarga	13.43	-0.24	0.36	-1.83	4.51	-0.00
	Vento +X	0.04	0.07	0.00	0.21	0.00	0.00
	Vento -X	-0.04	-0.07	0.00	-0.21	-0.00	0.00
	Vento +Y	0.77	0.05	0.29	0.14	0.58	-0.00
	Vento -Y	-0.77	-0.05	-0.29	-0.14	-0.58	0.00
P04	Peso próprio	10.23	-0.01	0.05	1.19	2.87	-0.00
	Cargas permanentes	2.60	-0.01	0.01	0.19	0.52	0.00
	Sobrecarga	6.50	-0.01	0.02	0.76	1.51	-0.00
	Vento +X	0.19	0.01	0.00	-0.03	-0.00	0.00
	Vento -X	-0.19	-0.01	0.00	0.03	0.00	0.00
	Vento +Y	0.53	0.01	0.05	-0.09	0.23	-0.00
	Vento -Y	-0.53	-0.01	-0.05	0.09	-0.23	0.00
P05	Peso próprio	14.89	1.31	-0.38	8.03	-2.53	-0.00
	Cargas permanentes	4.39	0.44	-0.09	2.68	-0.63	0.00
	Sobrecarga	10.31	0.94	-0.27	5.77	-1.80	-0.00
	Vento +X	-0.25	0.08	0.00	0.23	0.02	0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t.m)	My (t.m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t.m)
	Vento -X	0.25	-0.08	-0.00	-0.23	-0.02	0.00
	Vento +Y	-0.42	-0.14	0.40	-0.61	0.63	-0.00
	Vento -Y	0.42	0.14	-0.40	0.61	-0.63	0.00
P06	Peso próprio	15.12	-0.60	-0.35	-5.20	-5.56	-0.00
	Cargas permanentes	4.27	-0.19	-0.07	-1.58	-1.19	0.00
	Sobrecarga	10.68	-0.43	-0.21	-3.70	-3.49	-0.00
	Vento +X	0.03	0.08	0.00	0.32	-0.00	0.00
	Vento -X	-0.03	-0.08	0.00	-0.32	0.00	0.00
	Vento +Y	-0.84	-0.04	0.36	-0.07	0.55	-0.00
	Vento -Y	0.84	0.04	-0.36	0.07	-0.55	0.00
P07	Peso próprio	18.92	-0.46	-0.49	-3.41	-6.73	-0.00
	Cargas permanentes	5.33	-0.14	-0.11	-0.97	-1.52	0.00
	Sobrecarga	13.36	-0.32	-0.31	-2.32	-4.34	-0.00
	Vento +X	0.04	0.07	0.00	0.21	-0.00	0.00
	Vento -X	-0.04	-0.07	0.00	-0.21	0.00	0.00
	Vento +Y	-0.77	-0.05	0.30	-0.11	0.58	-0.00
	Vento -Y	0.77	0.05	-0.30	0.11	-0.58	0.00
P08	Peso próprio	10.21	-0.04	-0.07	0.86	-3.21	-0.00
	Cargas permanentes	2.60	-0.02	-0.02	0.08	-0.65	0.00
	Sobrecarga	6.48	-0.03	-0.04	0.52	-1.77	-0.00
	Vento +X	0.18	0.01	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Vento -X	-0.18	-0.01	0.00	0.03	0.00	0.00
	Vento +Y	-0.52	-0.01	0.05	0.09	0.23	-0.00
	Vento -Y	0.52	0.01	-0.05	-0.09	-0.23	0.00
PME1	Peso próprio	2.35	-0.12	0.11	-0.46	0.00	0.00
	Cargas permanentes	0.85	-0.05	0.05	-0.19	0.00	0.00
	Sobrecarga	0.81	-0.05	0.05	-0.19	0.00	0.00
	Vento +X	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vento -X	0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Vento +Y	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
	Vento -Y	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00
PME2	Peso próprio	2.35	0.12	0.11	0.46	0.00	0.00
	Cargas permanentes	0.85	0.05	0.05	0.19	0.00	0.00
	Sobrecarga	0.81	0.05	0.05	0.19	0.00	0.00
	Vento +X	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vento -X	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Vento +Y	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
	Vento -Y	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00
PP1	Peso próprio	2.29	-0.16	0.01	-0.11	0.02	0.00
	Cargas permanentes	0.32	-0.06	0.00	-0.04	-0.01	0.00
	Sobrecarga	0.98	-0.16	0.01	-0.12	-0.02	0.00
	Vento +X	-0.03	0.05	0.00	0.03	0.00	0.00
	Vento -X	0.03	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Vento +Y	2.15	-0.00	0.15	-0.01	0.21	-0.00

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vento -Y	-2.15	0.00	-0.15	0.01	-0.21	0.00
PP2	Peso próprio	2.01	-0.13	0.01	-0.09	-0.02	0.00
	Cargas permanentes	0.27	-0.04	0.00	-0.03	0.01	0.00
	Sobrecarga	0.83	-0.14	0.01	-0.10	0.03	0.00
	Vento +X	-0.01	0.05	0.00	0.03	-0.00	0.00
	Vento -X	0.01	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Vento +Y	-2.14	-0.05	0.15	-0.02	0.32	-0.00
	Vento -Y	2.14	0.05	-0.15	0.02	-0.32	0.00
PP3	Peso próprio	3.79	-0.05	0.02	-0.06	-0.03	-0.01
	Cargas permanentes	0.86	-0.02	0.01	-0.02	-0.03	-0.01
	Sobrecarga	2.47	-0.06	0.02	-0.05	-0.09	-0.00
	Vento +X	0.01	0.06	0.00	0.04	-0.00	0.00
	Vento -X	-0.01	-0.06	0.00	-0.04	0.00	0.00
	Vento +Y	1.74	-0.00	0.11	-0.01	0.16	-0.01
	Vento -Y	-1.74	0.00	-0.11	0.01	-0.16	0.01
PP4	Peso próprio	3.72	-0.18	0.03	-0.10	0.05	-0.01
	Cargas permanentes	0.91	-0.07	0.01	-0.04	0.04	-0.01
	Sobrecarga	2.35	-0.09	0.02	-0.06	0.09	-0.00
	Vento +X	0.02	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00
	Vento -X	-0.02	-0.05	0.00	-0.04	0.00	0.00
	Vento +Y	-1.75	-0.06	0.12	-0.03	0.25	-0.01
	Vento -Y	1.75	0.06	-0.12	0.03	-0.25	0.01

36. RELATÓRIO DE ARMADURA DE VIGAS

36.1. TÉRREO

36.1.1. V 1

V 1		Tramo: V-101		
Corte		40x60		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	0.54	0.66	0.54
x	[m]	0.28	0.42	0.57
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.01	-3.36
x	[m]	--	0.42	0.85

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

V 1		Tramo: V-101			
Corte		40x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Esforço cortante máx.	[t]	3.36	0.01	--	
	x [m]	0.00	0.42	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.94	0.94	0.94
		Nec.	0.10	0.10	0.10
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52
		Nec.	4.46	4.46	4.46
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.00	4.00	4.00
		Nec.	3.86	3.86	3.86
F. Sobrecarga		0.00 mm, <L/1000 (L: 0.85 m)			
F. Ativa		0.00 mm, <L/1000 (L: 0.85 m)			
F. no tempo infinito		0.00 mm, <L/1000 (L: 0.85 m)			

36.1.2. V 2

V 2		Tramo: V-102			Tramo: V-103			Tramo: V-104			
Corte		20x60			20x60			20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t.m]	-6.40	-15.51	-23.75	-11.19	-3.81	--	-3.69	--	-0.98	
	x [m]	0.33	0.83	1.25	0.00	1.15	--	0.00	--	4.70	
Momento máx.	[t.m]	--	--	--	--	0.46	5.21	1.03	2.10	1.83	
	x [m]	--	--	--	--	2.03	3.20	1.53	2.65	3.15	
Esforço cortante mín.	[t]	-18.06	-18.38	-18.40	--	--	--	--	-0.58	-1.42	
	x [m]	0.33	0.83	0.95	--	--	--	--	3.03	3.90	
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	6.41	5.86	6.07	2.76	1.61	0.23	
	x [m]	--	--	--	0.65	1.15	3.20	0.40	1.65	4.70	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.08	12.96	12.96	12.14	9.82	5.75	2.23	0.55	2.80
		Nec.	6.76	10.85	10.85	7.99	2.94	0.52	2.23	0.00	2.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	2.58	2.58	2.58	2.23	2.23
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

V 2			Tramo: V-102			Tramo: V-103			Tramo: V-104		
Corte			20x60			20x60			20x60		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	3.33	3.47	3.48	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga			0.71 mm, L/3509 (L: 2.50 m)			0.13 mm, L/22252 (L: 2.83 m)			0.05 mm, L/87587 (L: 4.24 m)		
F. Ativa			2.34 mm, L/1069 (L: 2.50 m)			0.34 mm, L/8114 (L: 2.79 m)			0.18 mm, L/23480 (L: 4.30 m)		
F. no tempo infinito			2.98 mm, L/839 (L: 2.50 m)			0.41 mm, L/6851 (L: 2.83 m)			0.29 mm, L/15131 (L: 4.35 m)		

V 2			Tramo: V-105		
Corte			20x60		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-6.24	--	-2.35
	x [m]		0.00	--	5.25
Momento máx.	[t·m]		1.56	4.01	3.72
	x [m]		1.65	3.15	3.53
Esforço cortante mín.	[t]		--	-0.66	-3.74
	x [m]		--	3.40	5.25
Esforço cortante máx.	[t]		4.12	2.64	--
	x [m]		0.40	1.78	--
Torçor mín.	[t]		--	--	--
	x [m]		--	--	--
Torçor máx.	[t]		--	--	--
	x [m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.80	0.65	2.23
		Nec.	2.59	0.00	2.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.42	2.42	2.42
		Nec.	2.23	2.23	2.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga			0.18 mm, L/27362 (L: 4.81 m)		
F. Ativa			0.51 mm, L/9305 (L: 4.73 m)		
F. no tempo infinito			0.73 mm, L/6536 (L: 4.78 m)		

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

36.1.3. V 3

V 3		Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108			
Corte		20x60			20x60			20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t.m]	-8.52	-20.61	-31.34	-13.76	-5.13	--	-4.54	--	-0.52	
	x [m]	0.33	0.83	1.25	0.00	1.15	--	0.00	--	4.70	
Momento máx.	[t.m]	--	--	--	--	0.40	6.90	0.76	2.12	1.99	
	x [m]	--	--	--	--	2.03	3.20	1.53	2.65	3.15	
Esforço cortante mín.	[t]	-23.90	-23.97	-23.81	--	--	--	--	-0.35	-1.14	
	x [m]	0.00	0.70	0.95	--	--	--	--	3.03	3.90	
Esforço cortante máx.	[t]	--	--	--	7.37	7.08	7.41	3.20	1.91	0.48	
	x [m]	--	--	--	0.65	1.15	3.20	0.40	1.65	4.70	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.93	17.18	17.18	17.18	6.71	2.45	2.23	1.10	3.02
		Nec.	9.81	16.24	16.24	11.35	4.03	0.75	2.23	0.15	2.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	2.91	3.64	3.21	2.23	2.23
		Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	2.23	2.88	2.23	2.23	2.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	8.00	8.00	8.00	8.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
		Nec.	6.52	6.55	6.48	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga		0.81 mm, L/3074 (L: 2.50 m)			0.24 mm, L/12143 (L: 2.87 m)			0.05 mm, L/77350 (L: 4.08 m)			
F. Ativa		2.80 mm, L/894 (L: 2.50 m)			0.59 mm, L/4814 (L: 2.85 m)			0.20 mm, L/20499 (L: 4.06 m)			
F. no tempo infinito		3.67 mm, L/681 (L: 2.50 m)			0.67 mm, L/4298 (L: 2.88 m)			0.31 mm, L/13625 (L: 4.21 m)			

V 3		Tramo: V-109		
Corte		20x60		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]	-6.80	--	-1.79
	x [m]	0.00	--	5.25
Momento máx.	[t.m]	1.39	4.12	3.90
	x [m]	1.65	3.15	3.53
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.46	-3.42

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

V 3		Tramo: V-109			
Corte		20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	3.40	5.25	
Esforço cortante máx.	[t]	4.37	2.84	--	
x	[m]	0.40	1.78	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.02	1.08	2.23
		Nec.	2.84	0.11	2.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.42	2.42	2.42
		Nec.	2.23	2.23	2.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga		0.19 mm, L/24266 (L: 4.68 m)			
F. Ativa		0.54 mm, L/8534 (L: 4.60 m)			
F. no tempo infinito		0.76 mm, L/6109 (L: 4.66 m)			

36.1.4. V 4

V 4		Tramo: V-110			
Corte		40x85			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-0.53	--	-0.69	
x	[m]	0.00	--	0.75	
Momento máx.	[t·m]	0.56	--	0.48	
x	[m]	0.00	--	0.75	
Esforço cortante mín.	[t]	-1.42	-1.69	-2.15	
x	[m]	0.19	0.41	0.75	
Esforço cortante máx.	[t]	1.77	1.37	1.17	
x	[m]	0.00	0.35	0.57	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.38	6.38	6.38
		Nec.	6.32	0.21	6.32
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.41	6.41	6.41

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

V 4			Tramo: V-110		
Corte			40x85		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	6.32	0.15	6.32
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.33	1.33	1.33
		Nec.	0.00	0.00	0.00
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.75 m)		
F. Ativa			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.75 m)		
F. no tempo infinito			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.75 m)		

36.1.5. V 5

V 5			Tramo: V-111		
Corte			40x85		
Região			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.35	--	-0.70
	x	[m]	0.00	--	0.75
Momento máx.	[t·m]		0.52	--	0.28
	x	[m]	0.00	--	0.75
Esforço cortante mín.	[t]		-1.37	-1.66	-2.12
	x	[m]	0.19	0.41	0.75
Esforço cortante máx.	[t]		1.21	0.87	0.68
	x	[m]	0.00	0.35	0.57
Torçor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Torçor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.38	6.38	6.38
		Nec.	6.32	0.21	6.32
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.41	6.41	6.41
		Nec.	6.32	0.14	6.32
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	1.33	1.33	1.33
		Nec.	0.00	0.00	0.00
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.75 m)		
F. Ativa			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.75 m)		
F. no tempo infinito			0.00 mm, <L/1000 (L: 0.75 m)		

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

36.1.6. V 6

V 6		Tramo: V-112			
Corte		20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-1.54	--	-1.53	
x	[m]	0.00	--	6.15	
Momento máx.	[t·m]	5.12	6.47	5.44	
x	[m]	1.95	3.07	4.20	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-1.60	-3.06	
x	[m]	--	4.07	5.82	
Esforço cortante máx.	[t]	2.55	1.64	--	
x	[m]	0.57	2.07	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.23	0.40	2.23
		Nec.	2.23	0.00	2.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.68	3.68	3.68
		Nec.	2.50	2.69	2.58
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga		0.97 mm, L/6349 (L: 6.15 m)			
F. Ativa		2.35 mm, L/2617 (L: 6.15 m)			
F. no tempo infinito		3.23 mm, L/1904 (L: 6.15 m)			

36.1.7. V 7

V 7		Tramo: V-113		
Corte		20x60		
Região		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-12.78	--	-14.07
x	[m]	0.00	--	6.05
Momento máx.	[t·m]	7.47	9.97	7.25
x	[m]	1.90	3.02	4.15
Esforço cortante mín.	[t]	--	-4.76	-18.05
x	[m]	--	4.02	6.05

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

V 7		Tramo: V-113			
Corte		20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Esforço cortante máx.	[t]	16.99	4.51	--	
	x [m]	0.00	2.02	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.92	0.40	6.48
		Nec.	5.56	0.00	6.14
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.71	4.71	4.71
		Nec.	3.92	4.22	3.87
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga		2.19 mm, L/2764 (L: 6.05 m)			
F. Ativa		4.42 mm, L/1368 (L: 6.05 m)			
F. no tempo infinito		4.87 mm, L/1243 (L: 6.05 m)			

36.1.8. V 8

V 8		Tramo: V-114			
Corte		20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-14.71	--	-15.06	
	x [m]	0.00	--	6.05	
Momento máx.	[t·m]	8.30	11.27	8.20	
	x [m]	1.90	3.02	4.15	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-5.15	-19.84	
	x [m]	--	4.02	6.05	
Esforço cortante máx.	[t]	19.61	5.06	--	
	x [m]	0.00	2.02	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.91	0.40	7.16
		Nec.	6.42	0.00	6.58
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.60	5.60	5.60
		Nec.	4.41	4.79	4.38

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

V 8		Tramo: V-114			
Corte		20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.50	2.00	2.67
		Nec.	2.26	1.93	2.33
F. Sobrecarga		2.60 mm, L/2323 (L: 6.05 m)			
F. Ativa		5.20 mm, L/1163 (L: 6.05 m)			
F. no tempo infinito		5.72 mm, L/1057 (L: 6.05 m)			

36.1.9. V 9

V 9		Tramo: V-115			
Corte		20x60			
Região		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-7.30	--	-6.74	
		0.00	--	6.05	
Momento máx.	[t·m]	3.90	5.55	4.08	
		1.90	3.02	4.15	
Esforço cortante mín.	[t]	--	-2.28	-6.50	
		--	4.02	6.05	
Esforço cortante máx.	[t]	6.80	2.45	--	
		0.00	2.02	--	
Torçor mín.	[t]	--	--	--	
		--	--	--	
Torçor máx.	[t]	--	--	--	
		--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.24	0.40	3.02
		Nec.	3.05	0.00	2.82
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.58	2.58	2.58
		Nec.	2.23	2.30	2.23
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.00	2.00	2.00
		Nec.	1.93	1.93	1.93
F. Sobrecarga		0.52 mm, L/11639 (L: 6.05 m)			
F. Ativa		1.22 mm, L/4968 (L: 6.05 m)			
F. no tempo infinito		1.59 mm, L/3802 (L: 6.05 m)			

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

37. LAJES MACIÇAS

Altura em metros
Momentos em t·m/m
Armaduras em cm²/m
Diâmetro de barra em mm
Espaçamento em cm

TÉRREO

Laje	Dir.	Altura	Momentos			Taxas de Armadura		
			Esq.	Centro	Dir.	Esq.	Centro	Dir.
L2	X	0.15	1.21	0.48	1.46	3.33	1.30	4.02
	Y		0.29	0.44	0.31	0.81	1.20	0.84
L3	X	0.15	1.64	0.95	0.47	4.49	2.61	1.29
	Y		0.48	0.67	0.48	1.32	1.85	1.32
L1	X	0.15	0.41	0.40	1.25	1.12	1.11	3.44
	Y		1.09	0.75	1.14	3.00	2.05	3.14

1º PAVIMENTO

(Não existem lajes maciças)

COBERTURA

(Não existem lajes maciças)

38. LAJES MISTAS

Nota 1: A área indicada é orientativa. É medida em relação aos eixos de vigas. Devem ser considerados os comprimentos de arranque e emendas para se obter os valores reais.

Nota 2: O valor indicado nas escoras é a distância máxima entre elas.

Sistema de unidades utilizado.

Vão livre, largura e distância máxima entre escoras: m.

Área: m².

1º PAVIMENTO

POLYDECK 59S, Sérif, 12.0 cm				
Pano	Vão livre	Largura	Área	Escoras
LM1	2.32	6.20	15.74	NÃO
LM2	2.37	6.20	16.07	NÃO
LM3	2.35	6.20	15.95	NÃO
LM4	2.35	6.20	15.94	NÃO
LM5	2.62	6.20	17.70	NÃO
LM6	2.62	6.20	17.69	NÃO
LM7	1.09	8.40	10.59	NÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

POLYDECK 59S, Sérif, 12.0 cm				
Pano	Vão livre	Largura	Área	Escoras
LM8	1.09	8.37	10.57	NÃO

Resumo de áreas

POLYDECK 59S, Sérif, 12.0 cm: 120.25 m²

Resumo de escoramento

Lajes LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7 e LM8: Autoportantes

COBERTURA

POLYDECK 59S, Sérif, 11.0 cm				
Pano	Vão livre	Largura	Área	Escoras
LM1	2.36	6.21	15.93	NÃO
LM2	2.35	6.21	15.89	NÃO
LM3	2.35	6.21	15.92	NÃO
LM4	2.35	6.21	15.92	NÃO
LM5	2.63	6.21	17.67	NÃO
LM6	2.63	6.21	17.67	NÃO

Resumo de áreas

POLYDECK 59S, Sérif, 11.0 cm: 99.00 m²

Resumo de escoramento

Lajes LM1, LM2, LM3, LM4, LM5 e LM6: Autoportantes

Resumo total de áreas

POLYDECK 59S, Sérif, 12.0 cm: 120.25 m²

POLYDECK 59S, Sérif, 11.0 cm: 99.00 m²

39. FUNDAÇÕES: ARMADURAS

Referências	Geometria	Armadura
P01	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Referências	Geometria	Armadura
P02	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P03	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P04	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
P05	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
P06	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P07	Sapata quadrada piramidal Largura: 150.0 cm Largura pescoço: 30.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 13Ø12.5c/12 Y: 13Ø12.5c/12
P08	Sapata quadrada piramidal Largura: 140.0 cm Largura pescoço: 300.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	X: 12Ø12.5c/12 Y: 12Ø12.5c/12
(PP1-PP2)	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 60.0 cm Largura inicial Y: 87.5.0 cm Largura final X: 60.0 cm Largura final Y: 87.5 cm Largura da sapata X: 120.0 cm Largura da sapata Y: 175.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	Sup X: 15Ø12.5c/12 Sup Y: 10Ø12.5/12
(PP3-PP4)	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 70.0 cm Largura inicial Y: 87.5 cm Largura final X: 70.0 cm Largura final Y: 87.5 cm Largura da sapata X: 140.0 cm Largura da sapata Y: 175.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	Sup X: 15Ø12.5c/12 Sup Y: 12Ø12.5/12

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Referências	Geometria	Armadura
(PME1-PME2)	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 82.5 cm Largura inicial Y: 60.0 cm Largura final X: 82.5 cm Largura final Y: 60.5 cm Largura da sapata X: 165.0 cm Largura da sapata Y: 120.0 cm Altura borda: 20.0 cm Altura pescoço: 50.0 cm	Sup X: 10Ø12.5c/12 Sup Y: 14Ø12.5/12

40. LIGAÇÕES

40.1.1. Especificações

Norma:

ABNT NBR 8800:2008: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
Artículo 6: Condições específicas para o dimensionamento de ligações metálicas.

Materiais:

- Perfis (Material base): A-572 345MPa.

- Material de adição (soldas): Eletrodos da série E70XX. Para os materiais utilizados e o procedimento de solda SMAW (Arco elétrico com eletrodo revestido), cumprem-se as condições de compatibilidade entre materiais exigidas pelo item 6.2.4 ABNT NBR 8800:2008.

Definições para soldas em ângulo:

- Garganta efetiva: é igual à menor distância medida desde a raiz à face plana teórica da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).

- Lado do cordão: é o menor dos dois lados situados nas faces de fusão do maior triângulo que pode ser inscrito na seção da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).

- Raiz da solda: é a interseção das faces de fusão (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).

- Comprimento efetivo do cordão de solda: é igual ao comprimento total da solda com dimensões uniformes, incluídos os retornos (item 6.2.2.2 c) ABNT NBR 8800:2008).

Disposições construtivas:

1) As prescrições consideradas neste projeto aplicam-se a ligações soldadas nas quais:

- Os aços das peças a unir têm um limite elástico não superior a 100 ksi [690 MPa] (item 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

- As espessuras das peças a unir são pelo menos de 1/8 in [3mm] (item 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).

- As peças soldadas não são de seção tubular.

2) Em soldas de topo de penetração total ou parcial verifica-se que:

- O comprimento efetivo das soldas de penetração total ou parcial é igual ao seu comprimento total, o qual é igual ao comprimento da parte unida (item 6.2.2.1 b) ABNT NBR 8800:2008).

- Em soldas de penetração total, a garganta efetiva é igual à menor espessura das peças unidas (item 6.2.2.1 c) ABNT NBR 8800:2008).

- Em soldas de penetração parcial, a espessura mínima da garganta efetiva cumpre os valores da seguinte tabela:

Tabela 9 ABNT NBR 8800:2008	
Menor espessura das peças a unir (mm)	Espessura mínima de garganta efetiva (mm)
Menor que ou igual a 6.35	3
Menor que ou igual a 12.5	5
Menor que ou igual a 19	6
Menor que ou igual a 37.5	8
Menor que ou igual a 57	10
Menor que ou igual a 152	13
Maior que 152	16

- A espessura de garganta efetiva das soldas de penetração parcial determina-se segundo a tabela 5 ABNT NBR 8800:2008.

3) Em soldas em ângulo verifica-se que:

- O tamanho mínimo do lado de uma solda de ângulo cumpre os valores da seguinte tabela:

Tabela 10 ABNT NBR 8800:2008	
Menor espessura das peças a unir (mm)	Tamanho mínimo do lado de uma solda em ângulo(*) (mm)
Menor que ou igual a 6.35	3
Menor que ou igual a 12.5	5
Menor que ou igual a 19	6
Maior que 19	8

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Tabela 10 ABNT NBR 8800:2008	
Menor espessura das peças a unir (mm)	Tamanho mínimo do lado de uma solda em ângulo ^(*) (mm)
<i>(*) Executada em uma só passada</i>	

- O tamanho máximo do lado de uma solda em ângulo ao longo das bordas de peças soldadas cumpre o especificado no item 6.2.6.2.2 ABNT NBR 8800:2008, o qual exige que:

- ao longo das bordas de material com espessura inferior a 6.35 mm, seja menor ou igual à espessura do material.

- ao longo das bordas de material com espessura igual ou superior 6.35 mm, seja menor ou igual à espessura do material menos 1.5 mm.

- O comprimento efetivo de um cordão de solda em ângulo cumpre que é maior que ou igual a 4 vezes o tamanho do seu lado, ou que o lado não se considera maior que o 25 % do comprimento efetivo da solda. Além disso, o comprimento efetivo de uma solda em ângulo exposta a qualquer solicitação de cálculo não é inferior a 40 mm (item 6.2.6.2.3 ABNT NBR 8800:2008).

4) No detalhe das soldas indica-se o comprimento efetivo do cordão (comprimento sobre o qual o cordão tem o seu tamanho completo). Para alcançar tal comprimento, pode ser necessário prolongar o cordão rodeando os cantos, com o mesmo tamanho de cordão.

5) As soldas de ângulo de ligações em 'T' com ângulos menores que 30° não se consideram como efetivas para a transmissão das cargas aplicadas (item 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

6) Nos processos de fabricação e montagem deverão ser cumpridos os requisitos indicados no capítulo 5 de AWS D1.1/D1.1M:2002. No que diz respeito à preparação do metal base, exige-se que as superfícies sobre as quais se depositará o metal de adição devem ser suaves, uniformes, e livres de fissuras e outras descontinuidades que afetariam a qualidade ou resistência da solda. As superfícies a soldar, e as superfícies adjacentes a uma solda, deverão estar também livres de lâminas, escamas, óxido solto ou aderido, escória, ferrugem, umidade, óleo, gordura e outros materiais estranhos que impeçam uma solda apropriada ou produzam emissões prejudiciais.

Verificações:

- A resistência de cálculo dos cordões de solda determina-se de acordo com o item 6.2.5 ABNT NBR 8800:2008.

- O método utilizado para a verificação da resistência dos cordões de solda é aquele em que as tensões calculadas nos cordões (resultante vetorial), consideram-se como tensões de corte aplicadas sobre a área efetiva (item 2.5.4.1 AWS D1.1/D1.1M:2002).

- A área efetiva de um cordão de solda é igual ao produto do comprimento efetivo do cordão pela espessura de garganta efetiva (itens 6.2.2.1 a) e 6.2.2.2 a) ABNT NBR 8800:2008).

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

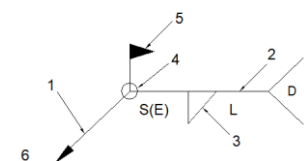
- Na verificação da resistência dos cordões de solda considerou-se uma solicitação mínima de cálculo de 45kN (item 6.1.5.2 ABNT NBR 8800:2008).

40.1.2. Referências e simbologia

Para a representação dos símbolos de soldas consideram-se as indicações da norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

Método de representação de soldas

Conforme a figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 e os tipos de soldas utilizados neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:



Referências:

1: seta (ligação entre 2 e 6)

2: linha de referência

3: símbolo de solda

4: símbolo solda perimetral.

5: símbolo de solda no local de montagem.

6: linha do desenho que identifica a ligação proposta.

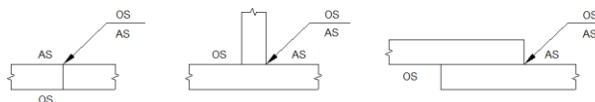
S: profundidade do bisel. Em soldas em ângulo, é o lado do cordão de solda.

(E): tamanho do cordão em soldas de topo.

L: comprimento efetivo do cordão de solda

D: dado suplementar. Em geral, a série de eletrodo a utilizar e o processo pré-qualificado de solda.

A informação relacionada com o lado da ligação soldada à qual aponta a seta, coloca-se por baixo da linha de referência, enquanto que para o lado oposto, indica-se acima da linha de referência:



Onde:

OS(Other Side): é o outro lado da seta

AS(Arrow Side): é o lado da seta

Referência 3

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Designação	Ilustração	Símbolo
Solda de filete		
Solda de topo em 'V' simples (com chanfro)		
Solda de topo em bisel simples		
Solda de topo em bisel duplo		
Solda de topo em bisel simples com chanfro de raiz largo		
Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		
Solda de topo em bisel simples com lado curvo		

40.1.3. Relação

Tipo	Quantidade	Nós
1	8	8x
2	6	6x

40.1.4. Memória de cálculo

1.4.1. Tipo 1

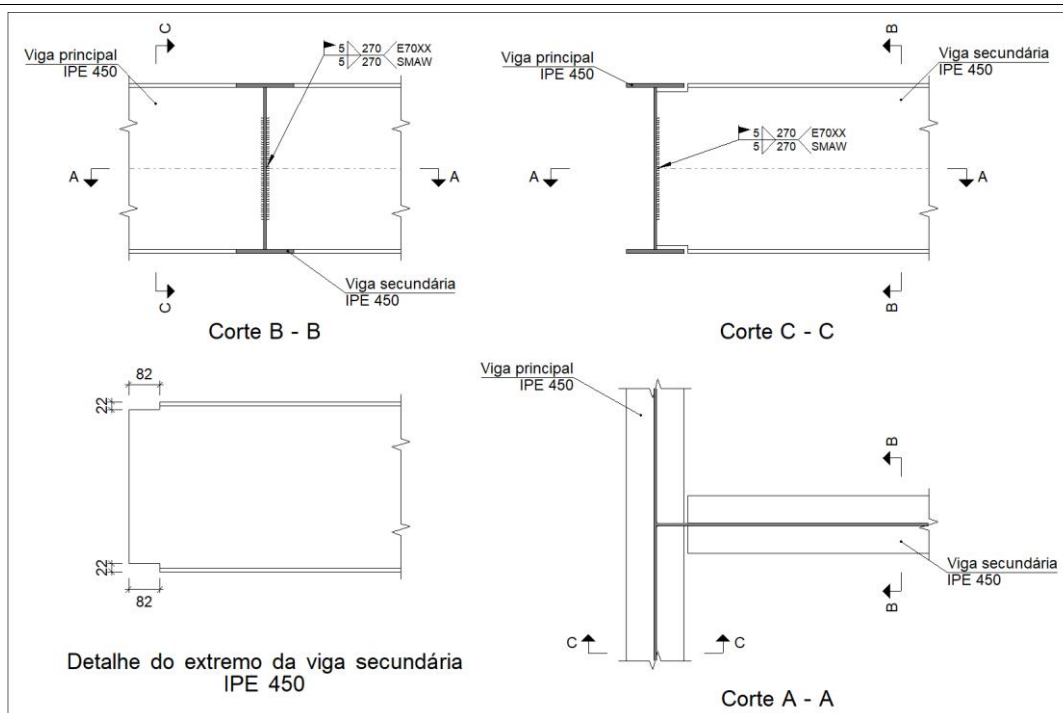
Nós (8): 8x.

a) Detalhe

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis									
Peça	Descrição	Geometria					Aço		
		Esquema	Altura total (mm)	Largura da aba (mm)	Espessura da mesa (mm)	Espessura da alma (mm)	Tipo	f_y (kgf/cm ²)	f_u (kgf/cm ²)
Viga principal	IPE 450		450	152	10.8	7.2	A-572 345MPa	3516.8	4587.2
Viga secundária	IPE 450		450	152	10.8	7.2	A-572 345MPa	3516.8	4587.2

c) Verificação

1) Viga secundária IPE 450

Verificações de resistência					
Componente	Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Flambagem local	kgf/cm ²	378.268	2018.475	18.74

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Verificação de cordões de solda													
Descrição	Tipo	Execução	Perimetral	Lado (mm)	Metal base	Eletrodo	P.S. ⁽¹⁾	Tensões			Coef. de minoração de resistências		
					f_y (kgf/cm ²)	f_w (kgf/cm ²)		Desfavorável (kgf/cm ²)	Resistente (kgf/cm ²)	Aprov. (%)	γ_{a1}	γ_{w1}	γ_{w2}
Solda da alma	De filete	No local de montagem	--	5	3516.8	E70XX (4943.9)	SMAW	457.5	2197.3	20.82	1.10	--	1.35

⁽¹⁾Procedimento de solda

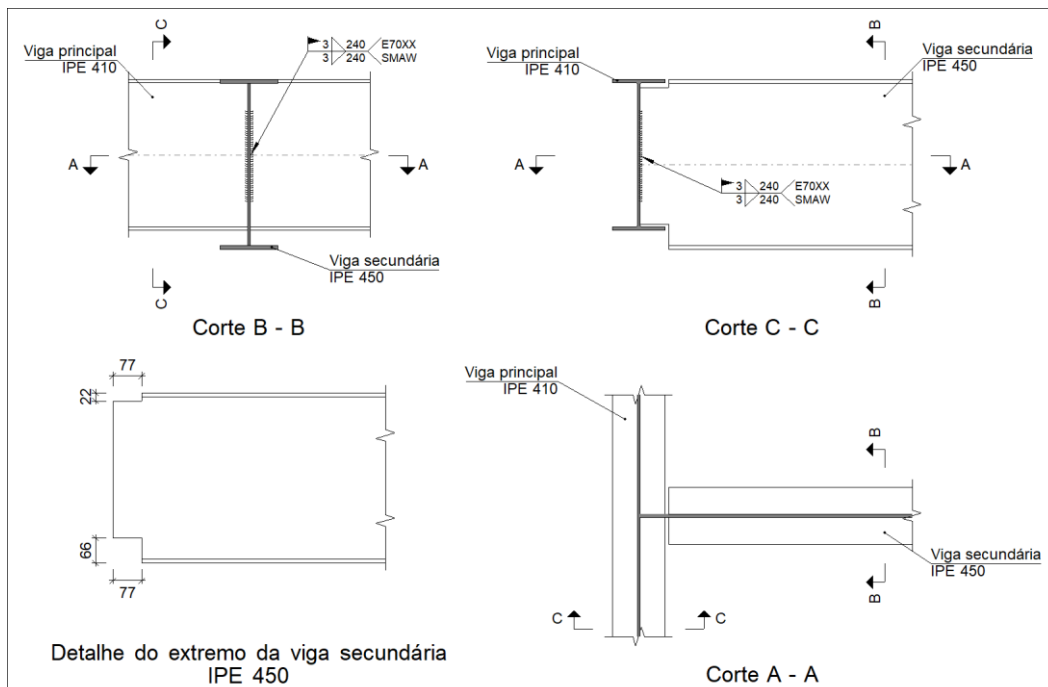
d) Quantit.

Soldas				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	No local de montagem	De filete	5	540

40.1.4.2. Tipo 2

Nós (6): 6x.

a) Detalhe



b) Descrição dos componentes da ligação

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Perfis									
Peça	Descrição	Geometria					Aço		
		Esquema	Altura total (mm)	Largura da aba (mm)	Espessura da mesa (mm)	Espessura da alma (mm)	Tipo	f_y (kgf/cm ²)	f_u (kgf/cm ²)
Viga principal	IPE 410		399	140	8.8	6.4	A-572 345MPa	3516.8	4587.2
Viga secundária	IPE 450		450	152	10.8	7.2	A-572 345MPa	3516.8	4587.2

c) Verificação

1) Viga secundária IPE 450

Verificações de resistência					
Componente	Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Flambagem local	kgf/cm ²	323.514	2144.120	15.09

Verificação de cordões de solda													
Descrição	Tipo	Execução	Perimetral	Lado (mm)	Metal base f_y (kgf/cm ²)	Eletrodo f_w (kgf/cm ²)	P.S. ⁽¹⁾	Tensões			Coef. de minoração de resistências		
								Desfavorável (kgf/cm ²)	Resistente (kgf/cm ²)	Aprov. (%)	γ_{a1}	γ_{w1}	γ_{w2}
Solda da alma	De filete	No local de montagem	--	3	3516.8	E70XX (4943.9)	SMAW	625.2	2197.3	28.45	1.10	--	1.35

⁽¹⁾ Procedimento de solda

d) Quantit.

Soldas				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	No local de montagem	De filete	3	480

40.1.5. Quantit.

Soldas				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	No local de montagem	De filete	3	2880
			5	4320

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL



AMPLIAÇÃO 02

Moisés Brito Sobrinho
Engenheiro Civil
CREA-RJ 36404/D
EPC Engenharia, Planejamento e Consultoria SA.

CAPTURADO POR	
CRISTIANE SILVA MONTEIRO ENG CIVIL PL SEDU - GERFE	
DATA DA CAPTURA	27/10/2020 08:48:22 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
VALOR LEGAL	ORIGINAL
NATUREZA	DOCUMENTO NATO-DIGITAL

ASSINARAM O DOCUMENTO	
MOISÉS BRITO SOBRINHO ENG COORD CIVIL SR SEDU - GERFE Assinado em 26/10/2020 15:09:09 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	
WILSON RODRIGUES GONÇALVES ARQUITETO COORD SR SEDU - GERFE Assinado em 27/10/2020 08:48:18 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	
EDSON DE OLIVEIRA PIRES ENG COORD GERAL MAST SEDU - GERFE Assinado em 26/10/2020 11:22:08 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	
FELIPE DE BRITO AURÉLIO ENG COORD ELETRIC SR SEDU - GERFE Assinado em 26/10/2020 11:25:04 Documento original assinado eletronicamente, conforme art. 6, § 1º, do Decreto 4410-R/2019.	

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link <https://e-docs.es.gov.br/documento/registro/2020-NHFX0B>



Consulta via leitor de QR Code.