MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO ESTRUTURAL

Obra: PRAÇA PRIMAVERA III - SALÃO MULTIUSO

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DO LESTE

RONDONÓPOLIS, 01 DE JUNHO DE 2018.

Sumário

DADOS GERAIS	3
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	3
SISTEMA ESTRUTURAL	5
ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS	5
NORMAS	5
AÇÕES SOLICITANTES NA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	6
PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO	9
AÇÕES SOLICITANTES NA ESTRUTURA METÁLICA	13
PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS METÁLICOS	21
PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA	22
QUANTITATIVO DE MATERIAIS	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
FORMAL DE ENTREGA	23

DADOS GERAIS

Objeto: Praça Primavera III – Salão Multiuso

Local do Projeto: Avenida Califórnia esq. c/ Rua Jatobá, Bairro Primavera III, Município de

Primavera do Leste, MT.

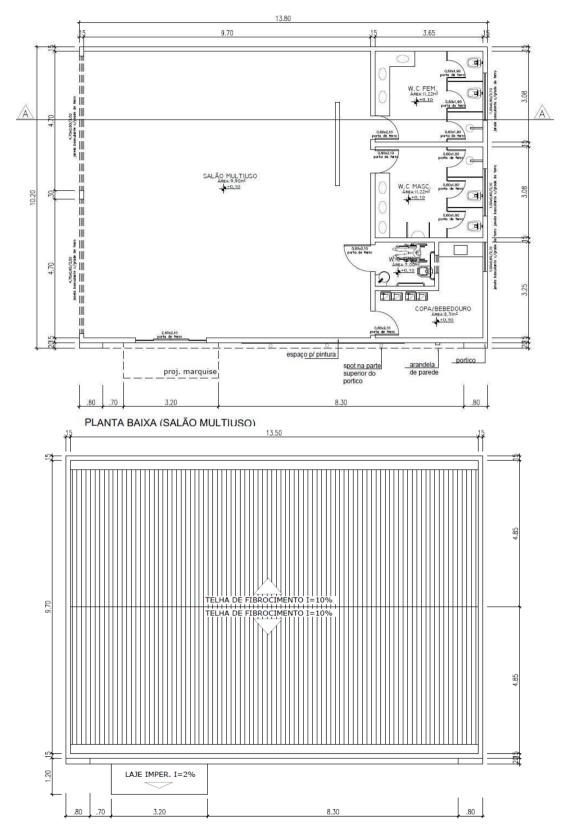
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DO LESTE.

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DO LESTE.

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Edificação de lazer multiuso, com fundações em blocos sobre estacas, pilares e vigas em concreto armado, estrutura de cobertura em perfis dobrados e perfis laminados, e cobertura em telhas trapezoidais de aço galvanizado, segue informações técnicas:

- Área total de 138,00m²;
- Comprimento de 13,80m;
- Largura de 10,00m;
- Estrutura metálica: Vão longitudinal máximo de 4,43m; e
- Vão transversal máximo de 9,90m.



PLANTA DE COBERTURA (SALÃO MULTIUSO)

SISTEMA ESTRUTURAL

- Fundação: estacas e blocos sobre estacas em concreto armado;
- Superestrutura: pilares, vigas e laje, em concreto armado;
- Estrutura de cobertura: tesouras treliçadas em perfil dobrado e perfil laminado, terças em perfil dobrado e enrijecido; e
- Cobertura: telha metálica trapezoidal em aço galvanizo.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

- Fundação
 - Estacas em concreto armado: concreto Fck 24MPa, e aço CA-50 (Fu= 500MPa); e
 - Blocos sobre estaca em concreto armado: concreto Fck 25MPa, e aço CA-50 (Fu= 500MPa).

Superestrutura

- Pilares em concreto Fck 25MPa, e aço CA-50 (Fu= 500MPa);
- Vigas em concreto Fck 25MPa, e aço CA-50 (Fu= 500MPa); e
- Laje em concreto Fck 25MPa, e aço CA-50 (Fu= 500MPa).

Estrutura de cobertura

- Tesouras treliçada, banzos inferiores e superiores, e montantes externas: perfil "U" dobrado em aço CF-26 (Fy= 260MPa, Fu= 400 MPa), montantes e diagonais: perfil "L" laminado em aço MR 250 (Fy= 250 MPa, Fu= 400 MPa);
- Terças em perfil Ue dobrado: aço CF-26 (Fy= 260MPa, Fu= 400 MPa);
- Placas de base, chapas: aço MR 250 (Fy= 250 MPa, Fu= 400 MPa), chumbadores: ASTM A-307 (liso) (Fu= 415 MPa); e
- ☐ Solda, eletrodo E-70XX: Fu= 485 MPa

NORMAS

- NBR 6118/2014 Projeto de estruturas de concreto Procedimento;
- NBR 6122/2010 Projeto e execução de fundações;
- NBR8800/2008 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios;
- NBR 14762/2010 Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio:
- NBR 8681/2014 Ações e segurança nas estruturas;
- NBR6120/1980 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- AWS D1.1/1996 American Welding Society;
- AWS A2.4/1998 American Welding Society;

Outras normas extrangeiras.

AÇÕES SOLICITANTES NA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

- Ações permanentes:
 - Peso próprio do elemento estrutural de concreto armado (25,0 kN/m³)
- Ações variáveis:
 - Carga de uso manutenção (0,50 kN/m²); e
 - Carga de instalações diversas (0,25 kN/m²).
- Combinações de Ações
 - □ Normas consideradas

Fundação: ABNT NBR 6118:2014 Superestrutura: ABNT NBR 6118:2014 Categoria de uso: Edificações comerciais

Estados limites

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

- 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 Acção de pré-esforço
- Q_k Ação variável
- γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de segurança da acção 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

Ψ_{p,1} Coeficiente de combinação da ação variável principal

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

Coeficientes parciais de segurança (g) e coeficientes de combinação (y)
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	Principal (ψ _p)	Acompanhamento (ψ_a)				
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-			
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.500			

E.L.Util 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	-	1				
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.400	0.300				

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						

Deslocamentos

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

Combinações Nomes das ações

PP Peso próprio CP Cargas permanentes Qa Sobrecarga

E.L.U. Concreto
E.L.U. Concreto em fundações

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

E.L.Util Fissuração. Concreto

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

Tensões sobre o terreno
Deslocamentos

Comb.	PP	СР	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

- DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS

Grupo	Nome do grupo	Piso	Nome piso	Altura	Cota
4	Viga Cinta	4	Viga Cinta	1.00	6.00
3	Fôrro	3	Fôrro	2.00	5.00
2	Intermediário	2	Intermediário	3.00	3.00
1	Térreo	1	Térreo	0.50	0.00
0	Fundação				-0.50

- DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES

GI: grupo inicial GF: grupo final

Ang: ângulo do pilar em graus sexagesimais

Dados dos pilares

	Bados dos pilares						
Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio	
P1	(0.00, 10.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Can. sup. dir.	0.50	
P2	(5.08, 10.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Metade direita	0.50	
P3	(9.93, 10.00)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.50	
P4	(13.80, 10.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Can. inf. dir.	0.50	
P5	(9.85, 6.70)	0-3	Com vinculação exterior	90.0	Metade superior	0.50	
P6	(13.80, 6.70)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade direita	0.50	
P7	(0.00, 5.00)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.50	
P8	(9.85, 3.48)	0-3	Com vinculação exterior	90.0	Metade superior	0.50	
P9	(13.80, 3.40)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.50	
P10	(12.15, 1.75)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.50	
P11	(-0.00, 0.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Can. sup. esq.	0.50	
P12	(5.07, -0.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Metade esquerda	0.50	
P13	(9.85, 0.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Can. sup. esq.	0.50	
P14	(13.80, -0.00)	0-4	Com vinculação exterior	90.0	Can. inf. esq.	0.50	

PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO

- Blocos de fundação
 - Concreto Fck= 25 MPa
 - Aço CA-50 (500MPa)

	CA-50 (kg)			CA-60 (kg)	Concreto (m³)		Fôrmas (m²)	
Elemento	Ø6.3	Ø8	Ø10	Total	Ø5	C25, em geral	Limpeza	
Referência: P1	0.60	3.50	2.60	6.70		0.08	0.02	0.80
Referências: P2, P4, P5, P6, P7, P8, P12 e P14		8x3.50	8x2.60	48.80	8x0.40	8x0.08	8x0.02	8x0.80
Referência: P3	0.60	3.50	2.60	6.70		0.08	0.02	0.80
Referências: P9 e P13	2x0.60	2x3.50	2x2.60	13.40		2x0.08	2x0.02	2x0.80
Referência: P10		3.50	2.60	6.10	0.40	0.08	0.02	0.80
Referência: P11	0.60	3.50	2.60	6.70		0.08	0.02	0.80
Totais	3.25	52.22	40.18	87.50	3.60	1.12	0.22	11.20

□ Pilares

- Concreto Fck= 25 Mpa
- Aço CA-50 (500MPa)

Tabela resumo - Térreo											
			Concreto	C	Arma A-50				_		
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	C25, em geral	Longitudinal	Е	stribo	S	Total	Taxa (kg/m³)		
	(CIII)	(111)	(m³)	Ø10	Ø6.3	Ø5	Ø10	(kg)	(kg/iii)		
				(kg)	(kg)	(kg)	(kg)				
P1	15x30	0.18	0.01	2.2	1.4	-	-	3.6	360.00		

Tabela resumo - Térreo										
	. . ~		Concreto			_				
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	C25, em geral (m³)	Longitudinal Ø10	Ø6.3	stribo Ø5	ø10	Total (kg)	Taxa (kg/m³)	
			,	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(1.9)		
P2 e P7	15x30	0.36	0.02	4.4	-	1.0	-	5.0	270.00	
P3	15x30	0.18	0.01	9.6	1.5	-	-	11.1	1110.00	
P4, P6, P12 e P14	15x30	0.72	0.04	40.4	-	2.0	-	42.4	1060.00	
P5 e P8	15x30	0.36	0.02	19.2	-	1.0	-	20.2	1010.00	
P9 e P13	15x30	0.36	0.02	19.2	-	-	6.6	25.8	1290.00	
P10	30x15	0.18	0.01	9.0	-	0.5	-	9.5	950.00	
P11	15x30	0.18	0.01	9.6	-	-	3.8	13.4	1340.00	
Total	·	2.52	0.14	113.6	2.9	4.5	10.4	127.4	938.57	

Tabela resumo - Intermediário											
	D:	F2	Concreto	A CA-		.					
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	C25, em geral	Longitudinal	Estr	ibos	Total	Taxa (kg/m³)			
	(citi)	()	(m³)	Ø10 (kg)	Ø5 (kg)	Ø6.3 (kg)	(kg)	(119/111)			
P1	15x30	4.23	0.21	13.6	5.2	-	18.8	89.52			
P2 e P7	15x30	8.46	0.42	26.6	10.4	-	37.0	88.10			
P3 e P13	15x30	4.96	0.24	-	-	9.6	9.6	40.00			
P4, P5, P6 e P14	15x30	9.92	0.48	-	12.4	-	12.4	25.83			
P8	15x30	2.43	0.12	-	3.1	-	3.1	25.83			
P9	15x30	2.43	0.12	-	-	4.8	4.8	40.00			
P10	30x15	2.43	0.12	-	3.1	-	3.1	25.83			
P11	15x30	2.39	0.12	-	-	9.5	9.5	79.17			
P12	15x30	2.39	0.12	-	3.1	-	3.1	25.83			
Total		39.64	1.95	40.2	37.3	23.9	101.4	52.00			

Tabela resumo - Fôrro										
	Dimonoãos	Fâum a a	Concreto	Arn CA-5	Tava					
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	C25, em geral (m³)	Longitudinal Ø10 (kg)	Estribos Ø5 (kg)	Total (kg)	Taxa (kg/m³)			
P3, P4, P6, P9, P11, P12, P13 e P14	15x30	12.24	0.64	63.2	16.8	80.0	125.00			
P5 e P8	15x30	3.06	0.16	10.6	4.2	14.8	92.50			
Total	15.30	0.80	73.8	21.0	94.8	118.50				

Tabela resumo - Viga Cinta									
Pilares	Dimensões	Fôrmas	Concreto	Armaduras	Taxa				
	(cm)	(m²)	C25, em geral	CA-50 e CA-60	(kg/m³)				

			(m³)	Longitudinal Ø10 (kg)	Estribos Ø5 (kg)	Total (kg)	
P1, P2 e P7	15x30	2.16	0.12	9.0	3.0	12.0	100.00
P3, P4, P6, P9, P11, P12, P13 e P14	15x30	5.76	0.32	-	8.0	8.0	25.00
Total		7.92	0.44	9.0	11.0	20.0	45.45

□ Vigas

- Concreto Fck= 25 MPa
- Aço CA-50 (500MPa)

	Tipo /	A.neg.	A.pos.	A.est.	Total	Ø5	Ø6.3	Ø8	Ø10	Ø12.5	V.conc.
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m³
Térreo											
*V 1											
V-101(P1-P2)	Alta	4.4	1.4	3.8	9.6	3.8	1.3		3.1		0.228
V-102(P2-P3)	Alta	10.3	9.3	3.8	23.4	3.8	1.3	9.3			0.218
V-103(P3-P4)	Alta	1.6	3.1	2.8	7.5	2.8	1.6	3.1			0.174
Total V 1		16.3	13.8	10.4	40.5	10.4	4.2	13.8	12.1		0.620
*V 2											
V-104(P5-P6)	Alta	3.5	3.1	2.7	9.3	2.7		6.6			0.178
*V 3											
V-105(P8-P9)	Alta	3.5	3.1	2.7	9.3	2.7		6.6			0.178
*V 4											
V-106(V 7-P10)	Alta	2.0	1.8	1.5	5.3	1.5		3.8			0.097
*V 5	A 15-	6.0		4.0	447	4.0	0.7				0.220
V-107(P11-P12)	Alta	6.9	400	4.8	11.7	4.8	0.7	6.2			0.228
V-108(P12-P13)	Alta	4.8	10.2	4.8	19.8	4.8		8.0			0.222
V-109(P13-P14)	Alta	5.3	3.1	2.7	11.1	2.7		8.4			0.171
Total V 5		17.0	13.3	12.3	42.6	12.3	0.7	22.6	7.0		0.621
*V 6											
V-110(P11-P7)	Alta	3.8	2.3	3.9	10.0	3.9	1.3		4.3		0.225
V-111(P7-P1)	Alta	8.8	10.2	3.9	22.9	3.9	1.3	8.4			0.225
Total V 6		12.6	12.5	7.8	32.9	7.8	2.6	8.9	13.6		0.450
*V 7											
V-112(P13-P8)	Alta	3.2	7.9	2.6	13.7	2.6	3.2	7.9			0.156
V-113(P8-P5)	Alta			2.4	2.4	2.4					0.145
V-114(P5-P3)	Alta	2.6		2.3	4.9	2.3	2.6				0.149
Total V 7		5.8	7.9	7.3	21.0	7.3	5.8	7.9			0.450
*V 8											
V-115(P10-V 3)	Alta	1.7	1.4	1.2	4.3	1.2		3.1			0.074
*V 9											
V-116(P14-P9)	Alta	8.3	7.9	2.6	18.8	2.6		16.2			0.160
V-117(P9-P6)	Alta			2.2	2.2	2.2					0.142
V-118(P6-P4)	Alta			2.3	2.3	2.3					0.149
Total V 9		8.3	7.9	7.1	23.3	7.1		16.2			0.451
Total Térreo		70.7	64.8	53.0	188.5	53.0	13.3	89.5	32.7		3.119

	Tipo <i>i</i>	A.neg. kg	A.pos. kg	A.est. kg	Total kg	Ø5 kg	Ø6.3 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12.5 kg	V.cor m ³
Intermediário			-5			5	··	·· <u>·</u>	· • •	∵_	
*V 1	A 14 -	2.5		2.0	٥.	2.0					0.1
V-201(P3-P4)	Alta	3.5	3.1	2.9	9.5	2.9		6.6			0.1
*V 2 V-202(P5-P6)	Alta	3.5	3.1	2.9	9.5	2.9		6.6			0.1
*V 3	Aita	3.5	3.1	2.9	9.5	2.9		0.0			0.1
V-203(P8-P9)	Alta	2.0	1.9	2.7	6.6	2.7	3.9				0.1
*V 4	, tica	2.0	1.5	2.,	0.0	2.,,	3.3				0.1
V-204(V 7-P10)	Alta	1.3	1.1	1.5	3.9	1.5	2.4				0.0
*V 5											
V-205(P11-P12)	Alta	9.0	7.3	10.5	26.8		10.8	4.5	7.0	4.5	0.2
*V 6											
V-206(P13-P14)	Alta	2.2	1.9	2.8	6.9	2.8	4.1				0.1
*V 7											
V-207(P13-V 4)	Alta			1.4		1.4					0.0
V-208(V 4-P8)	Alta			1.3	1.3	1.3					0.0
V-209(P8-P5)	Alta	5.1	4.9	2.6	12.6	2.6	10.0				0.1
V-210(P5-P3)	Alta			2.5	2.5	2.5					0.1
Total V 7		5.1	4.9	7.8	17.8	7.8	10.0				0.3
*V 8											
V-211(P10-V 3)	Alta	0.9	0.9	0.6	2.4	0.6	1.8				0.0
*V 9											
V-212(P14-P9)	Alta	5.1	4.9		12.7	2.7	10.0				0.3
V-213(P9-P6)	Alta			2.3	2.3	2.3					0.3
V-214(P6-P4)	Alta			2.6	2.6	2.6					0.3
Total V 9		5.1	4.9	7.6	17.6	7.6	10.0				0.3
Total Intermediário)	32.6	29.1	39.3	101.0	28.8	43.0	17.7	7.0	4.5	1.8
Fôrro											
*V 1	۸۱۲-			2.6	2.6	2.0					0.7
V-301(P1-P2)	Alta	0.5		3.6	3.6	3.6	12.5				0.2
V-302(P2-P3)	Alta	8.5			17.1	3.6					0.2
V-303(P3-P4)	Alta		2.0		4.7	2.7					0.1
Total V 1		8.5	7.0	9.9	25.4	9.9	15.5				0.6
*V 2	۸۱۲۵	2.2	1.0	2.7	6.0	2.7	4 1				0 -
V-304(P5-P6)	Alta	2.2	1.9	2.7	6.8	2.7	4.1				0.1
*V 3 V-305(P11-P12)	Alta	0.6		3.6	4.2	3.6	0.6				0.2
-											
V-306(P12-P13)	Alta	7.8			16.4	3.6					0.2
V-307(P13-P14)	Alta	0.4	2.0		4.6	2.6					0.1
Total V 3		8.4	7.0	9.8	25.2	9.8	15.4				0.6
*V 4 V-308(P11-P7)	Alta	0.4		3.7	4.1	ס ס	0.4				0.2
						3.7					
V-309(P7-P1)	Alta	5.1			13.7	3.7					0.2
Total V 4		5.5	4.9	7.4	17.8	7.4	10.4				0.4
*V 5 V-310(P13-P8)	Alta	5.1	4.9	2 <i>E</i>	126	2 <i>6</i>	10.0				0.:
-	Alta	5.1	4.9		12.6	2.6 2.4					
V-311(P8-P5)				2.4	2.4						0.3
V-312(P5-P3)	Alta			1.8	1.8	1.8					0.1

	Tipo	_	A.pos.			Ø5	Ø6.3	Ø8		Ø12.5	V.conc. m ³
T		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
Total V 5		5.1	4.9	6.8	16.8	6.8	10.0				0.450
*V 6			4.0	2.6	40.6	2.6	400				0.460
V-313(P14-P9)	Alta	5.1	4.9	2.6	12.6	2.6	10.0				0.160
V-314(P9-P6)	Alta			2.2	2.2	2.2					0.142
V-315(P6-P4)	Alta			2.3	2.3	2.3					0.149
Total V 6		5.1	4.9	7.1	17.1	7.1	10.0				0.451
Total Fôrro		34.8	30.6	43.7	109.1	43.7	65.4				2.770
Viga Cinta *V 1											
V-401(P1-P2)	Alta	3.0		4.3	7.3	7.3					0.152
V-402(P2-P3)	Alta		3.2	4.3	7.5	7.5					0.146
V-403(P3-P4)	Alta	1.7	1.3	3.2	6.2	6.2					0.116
Total V 1		4.7	4.5	11.8	21.0	21.0					0.414
*V 2											
V-404(P11-P12)	Alta	3.0		4.3	7.3	7.3					0.152
V-405(P12-P13)	Alta		3.2	4.3	7.5	7.5					0.148
V-406(P13-P14)	Alta	1.6	1.3	3.1	6.0	6.0					0.114
Total V 2		4.6	4.5	11.7	20.8	20.8					0.414
*V 3											
V-407(P11-P7)	Alta			4.3	4.3	4.3					0.150
V-408(P7-P1)	Alta	3.3	3.2	4.3	10.8	10.8					0.150
Total V 3		3.3	3.2	8.6	15.1	15.1					0.300
*V 4											
V-409(P14-P9)	Alta	3.3	3.2	3.0	9.5	9.5					0.107
V-410(P9-P6)	Alta			1.9	1.9	1.9					0.095
V-411(P6-P4)	Alta			2.7	2.7	2.7					0.099
Total V 4		3.3	3.2	7.6	14.1	14.1					0.301
Total Viga Cinta		15.9	15.4	39.7	71.0	71.0					1.429
Total Obra		154.0	139.9	175.7	469.6	196.5	121.7	107.2	39.7	4.5	9.130

AÇÕES SOLICITANTES NA ESTRUTURA METÁLICA

- Ações permanentes:
 - Peso próprio do elemento estrutural metálico: banzos inferiores e superiores, montantes, diagonais, terças e chapas lisas (78,5 kN/m³).
- Ações variáveis:
 - Carga de uso manutenção (0,50 kN/m²); e
 - Carga de instalações diversas (0,25 kN/m²).
- Combinações de Ações
 - Normas consideradas

Estrutura de cobertura: aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010, aço laminado: ABNT NBR 8800: 2008

Categoria de uso: Edificações comerciais

Estados limites

E.L.U. Aço dobrado	NBR 14762: 2010
E.L.U. Aço laminado	NBR 8800: 2008
Deslocamentos	Ações características

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 Acção de pré-esforço

Qk Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da acção 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

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

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

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

E.L.U. Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Normal										
Coeficientes parciais de segurança (γ) Coeficientes de combinaçã										
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ _p)	Acompanhamento (ψ_a)						
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-						
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500						

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

	Normal		
Coeficientes pa	rciais de segurança (γ)	Coeficient	es de combinação (ψ)
Favorável	Desfavorável	Principal (ψ _p)	Acompanhamento (ψ _a)

Normal									
	Coeficientes par	rciais de segurança (γ)	Coeficientes de combinação (ψ)						
	Favorável	Desfavorável	Acompanhamento (ψ_a)						
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-					
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700					
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600					

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

Nomes das ações

PP Peso próprio
Telhado 0,1 kN/m²
Uso 0,25 kN/m²
Carga a mais 0,1 kN/m²

E.L.U. Aço dobrado

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
1	1.000	1.000		
2	1.250	1.000		
3	1.000	1.250		
4	1.250	1.250		
5	1.000	1.000	1.500	
6	1.250	1.000	1.500	
7	1.000	1.250	1.500	
8	1.250	1.250	1.500	
9	1.000	1.000		1.500
10	1.250	1.000		1.500
11	1.000	1.250		1.500
12	1.250	1.250		1.500
13	1.000	1.000	1.500	1.500
14	1.250	1.000	1.500	1.500
15	1.000	1.250	1.500	1.500
16	1.250	1.250	1.500	1.500
17	1.000	1.000		
18	1.250	1.000		
19	1.000	1.250		
20	1.250	1.250		
21	1.000	1.000	1.050	
22	1.250	1.000	1.050	
23	1.000	1.250	1.050	

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
24	1.250		1.050	
25	1.000			1.050
26	1.250	1.000		1.050
27	1.000	1.250		1.050
28	1.250			1.050
29	1.000		1.050	1.050
30	1.250	1.000	1.050	1.050
31	1.000		1.050	1.050
32	1.250	1.250	1.050	1.050
33	1.000		1.500	
34	1.250		1.500	
35	1.000	1.250	1.500	
36	1.250		1.500	
37	1.000			1.500
38	1.250	1.000		1.500
39	1.000			1.500
40	1.250			1.500
41	1.000	1.000	1.500	1.500
42	1.250		1.500	1.500
43	1.000		1.500	1.500
44	1.250	1.250	1.500	1.500
45	1.000			
46	1.250	1.000		
47	1.000	1.250		
48	1.250	1.250		
49	1.000	1.000	1.050	
50	1.250	1.000	1.050	
51	1.000	1.250	1.050	
52	1.250	1.250	1.050	
53	1.000	1.000		1.050
54	1.250	1.000		1.050
55	1.000	1.250		1.050
56	1.250	1.250		1.050
57	1.000	1.000	1.050	1.050
58	1.250	1.000	1.050	1.050
59	1.000	1.250	1.050	1.050
60	1.250	1.250	1.050	1.050
61	1.000	1.000	1.500	
62	1.250	1.000	1.500	
63	1.000	1.250	1.500	
64	1.250	1.250	1.500	
65	1.000	1.000		1.500
66	1.250	1.000		1.500
67	1.000	1.250		1.500
68	1.250	1.250		1.500

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
69	1.000	1.000	1.500	1.500
70	1.250	1.000	1.500	1.500
71	1.000	1.250	1.500	1.500
72	1.250	1.250	1.500	1.500
73	1.000	1.000		
74	1.250	1.000		
75	1.000	1.250		
76	1.250			
77	1.000	1.000	1.050	
78	1.250	1.000	1.050	
79	1.000	1.250	1.050	
80	1.250	1.250	1.050	
81	1.000	1.000		1.050
82	1.250	1.000		1.050
83	1.000	1.250		1.050
84	1.250	1.250		1.050
85	1.000	1.000	1.050	1.050
86	1.250	1.000	1.050	1.050
87	1.000	1.250	1.050	1.050
88	1.250	1.250	1.050	1.050
89	1.000	1.000	1.500	
90	1.250	1.000	1.500	
91	1.000	1.250	1.500	
92	1.250	1.250	1.500	
93	1.000	1.000		1.500
94	1.250	1.000		1.500
95	1.000	1.250		1.500
96	1.250	1.250		1.500
97	1.000	1.000	1.500	1.500
98	1.250	1.000	1.500	1.500
99	1.000	1.250	1.500	1.500
100	1.250	1.250	1.500	1.500
101	1.000	1.000		
102	1.250	1.000		
103	1.000	1.250		
104	1.250	1.250		
105	1.000	1.000	1.050	
106	1.250	1.000	1.050	
107	1.000	1.250	1.050	
108	1.250	1.250	1.050	
109	1.000	1.000		1.050
110	1.250	1.000		1.050
111	1.000	1.250		1.050
112	1.250	1.250		1.050
113	1.000	1.000	1.050	1.050

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
	1.250	1.000		
114	1.250	1.000	1.050	1.050
115	1.000	1.250	1.050	1.050
116	1.250	1.250	1.050	1.050
117	1.000	1.000	1.500	
118	1.250	1.000	1.500	
119	1.000	1.250	1.500	
120	1.250	1.250	1.500	
121	1.000	1.000		1.500
122	1.250	1.000		1.500
123	1.000	1.250		1.500
124	1.250	1.250		1.500
125	1.000	1.000	1.500	1.500
126	1.250	1.000	1.500	1.500
127	1.000	1.250	1.500	1.500
128	1.250	1.250	1.500	1.500

E.L.U. Aço laminado

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
1	1.000	1.000		
2	1.500	1.000		
3	1.000	1.500		
4	1.500	1.500		
5	1.000	1.000	1.500	
6	1.500	1.000	1.500	
7	1.000	1.500	1.500	
8	1.500	1.500	1.500	
9	1.000	1.000		1.500
10	1.500	1.000		1.500
11	1.000	1.500		1.500
12	1.500	1.500		1.500
13	1.000	1.000	1.500	1.500
14	1.500	1.000	1.500	1.500
15	1.000	1.500	1.500	1.500
16	1.500	1.500	1.500	1.500
17	1.000	1.000		
18	1.500	1.000		
19	1.000	1.500		
20	1.500	1.500		
21	1.000	1.000	1.050	
22	1.500	1.000	1.050	
23	1.000	1.500	1.050	
24	1.500	1.500	1.050	
25	1.000	1.000		1.050

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
26	1.500	1.000		1.050
27	1.000	1.500		1.050
28	1.500	1.500		1.050
29	1.000	1.000	1.050	1.050
30	1.500	1.000	1.050	1.050
31	1.000	1.500	1.050	1.050
32	1.500	1.500	1.050	1.050
33	1.000	1.000	1.500	
34	1.500	1.000	1.500	
35	1.000	1.500	1.500	
36	1.500	1.500	1.500	
37	1.000	1.000		1.500
38	1.500	1.000		1.500
39	1.000	1.500		1.500
40	1.500	1.500		1.500
41	1.000	1.000	1.500	1.500
42	1.500	1.000	1.500	1.500
43	1.000	1.500	1.500	1.500
44	1.500	1.500	1.500	1.500
45	1.000	1.000		
46	1.500	1.000		
47	1.000	1.500		
48	1.500	1.500		
49	1.000	1.000	1.050	
50	1.500	1.000	1.050	
51	1.000	1.500	1.050	
52	1.500	1.500	1.050	
53	1.000	1.000		1.050
54	1.500	1.000		1.050
55	1.000	1.500		1.050
56	1.500			1.050
57	1.000	1.000	1.050	1.050
58	1.500	1.000	1.050	1.050
59	1.000	1.500	1.050	1.050
60	1.500	1.500	1.050	1.050
61	1.000	1.000	1.500	
62	1.500	1.000	1.500	
63	1.000	1.500	1.500	
64	1.500	1.500	1.500	
65	1.000	1.000		1.500
66	1.500	1.000		1.500
67	1.000	1.500		1.500
68	1.500	1.500		1.500
69	1.000	1.000	1.500	1.500
70	1.500	1.000	1.500	1.500
_				

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
71	1.000	1.500	1.500	1.500
72	1.500	1.500	1.500	1.500
73	1.000	1.000		
74	1.500	1.000		
75	1.000	1.500		
76	1.500	1.500		
77	1.000	1.000	1.050	
78	1.500	1.000	1.050	
79	1.000	1.500	1.050	
80	1.500	1.500	1.050	
81	1.000	1.000		1.050
82	1.500	1.000		1.050
83	1.000	1.500		1.050
84	1.500	1.500		1.050
85	1.000	1.000	1.050	1.050
86	1.500	1.000	1.050	1.050
87	1.000	1.500	1.050	1.050
88	1.500	1.500	1.050	1.050
89	1.000	1.000	1.500	
90	1.500	1.000	1.500	
91	1.000	1.500	1.500	
92	1.500	1.500	1.500	
93	1.000	1.000		1.500
94	1.500	1.000		1.500
95	1.000	1.500		1.500
96	1.500	1.500		1.500
97	1.000	1.000	1.500	1.500
98	1.500	1.000	1.500	1.500
99	1.000	1.500	1.500	1.500
100	1.500	1.500	1.500	1.500
101	1.000	1.000		
102	1.500	1.000		
103	1.000	1.500		
104	1.500	1.500		
105	1.000	1.000	1.050	
106	1.500	1.000	1.050	
107	1.000	1.500	1.050	
108	1.500	1.500	1.050	
109	1.000	1.000		1.050
110	1.500	1.000		1.050
111	1.000	1.500		1.050
112	1.500	1.500		1.050
113	1.000	1.000	1.050	1.050
114	1.500	1.000	1.050	1.050
115	1.000	1.500	1.050	1.050

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
116	1.500	1.500	1.050	1.050
117	1.000	1.000	1.500	
118	1.500	1.000	1.500	
119	1.000	1.500	1.500	
120	1.500	1.500	1.500	
121	1.000	1.000		1.500
122	1.500	1.000		1.500
123	1.000	1.500		1.500
124	1.500	1.500		1.500
125	1.000	1.000	1.500	1.500
126	1.500	1.000	1.500	1.500
127	1.000	1.500	1.500	1.500
128	1.500	1.500	1.500	1.500

Deslocamentos

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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		
6	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		
10	1.000	1.000	1.000	
11	1.000	1.000		1.000
12	1.000	1.000	1.000	1.000
13	1.000	1.000		
14	1.000	1.000	1.000	
15	1.000	1.000		1.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000
17	1.000	1.000		
18	1.000	1.000	1.000	
19	1.000	1.000		1.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000

PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS METÁLICOS

☐ Pilares:

- Perfil duplo dobrado Ue 130x40x15x2,66

- Placas de base: 300x300x12

- Chumbadores: Ø 12.7

Tesouras treliçadas

Banzo Inferior: perfil dobrado U 100x50x3,04

Banzo Superior: perfil dobrado U 100x50x3,04

Montantes Internas: perfil laminado L 30x30x3,00

Diagonais: perfil laminado L 35x35x4,00

Terças

Terças: perfil duplo dobrado Ue ([]) 75x40x15x2,25

PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA

- Pintura de proteção: tinta anticorrosiva com base de primmer em duas demãos;
- Pintura de acabamento: tinta esmalte sintético em duas demãos.

QUANTITATIVO DE MATERIAIS

• Estrutura Metálica

	Tabela resumo											
Mate	erial			Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação	Série	Perfil	Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
			L 30 x 30 x 3, Duplo U união genérica	28.265			0.010			77.22		
			L 35 x 35 x 4, Duplo U união genérica	52.564			0.028			220.34		
		L			80.830			0.038			297.56	
Aço laminado	A-36 250Mpa					80.830			0.038			297.56
			U100X50X3.04	84.208			0.049			381.64		
		U			84.208			0.049			381.64	
			C75X40X15X2.25	106.392			0.041			319.59		
		С			106.392			0.041			319.59	
Aço dobrado	CF-26					190.600			0.089			701.23

Perfis de aço: Quantitativos das superfícies a pintar								
Tipo	Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Formas (m²)			
Aço dobrado	U	U100X50X3.04	0.386	84.208	32.497			
	С	C75X40X15X2.25	0.345	106.392	36.667			
				Subtotal	69.164			
Aço laminado	L	L 30 x 30 x 3, Duplo U união genérica	0.240	28.265	6.784			
		L 35 x 35 x 4, Duplo U união genérica	0.280	52.564	14.718			
		·	_	Subtotal	21.502			
				Total	90.666			

Chapas de ligação

Chapas de Ligação									
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)					
MD 3E0	Placa base	12	120x200x4,76	7,17					
MR-250			Total	7,17					
ACTM A 207 (lica)	Parafusos de ancoragem	16	1/4" x 2.1/2"						
ASTM A-307 (liso)			Total						

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As medidas do ambiente foram repassadas pelo contratante por meio de Projeto Arquitetônico;
- Quaisquer alterações devem ser autorizadas pelo responsável técnico;
- Todos os elementos metálicos deverão ser ligados por meio de solda filete de 3mm;
- As ligações devem ser realizadas por solda elétrica utilizando eletrodo E70XX, a solda deve ser homogênea e sem irregularidades. Não deve ser aceita soldas com pontos não preenchidos, a linha de solda deve percorrer sempre a totalidade da emenda, por ambos os lados;
- As placas de base deverão ser fixadas ao concreto por meio de parafusos de ancoragem;
- Sob as placas (entre o placa e o bloco de fundação) deverá ser grauteadas;
- Os blocos de fundação deverão ser impermeabilizados. Deverão ser executados sobre concreto magro;
- As armaduras deverão estar espaçadas 5cm do fundo do bloco.

FORMAL DE ENTREGA

O presente documento técnico é assinado por responsável técnico devidamente qualificado.

Rondonópolis, 01 de junho de 2018.