

MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO ESTRUTURAL

Obra: **PRAÇA PRIMAVERA III – QUADRAPOLIESPORTIVA**
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.....	14
PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS METÁLICOS	22
PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA.....	22
QUANTITATIVO DE MATERIAIS	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
FORMAL DE ENTREGA.....	24

DADOS GERAIS

Objeto: Praça Primavera III – Quadra Poliesportiva

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

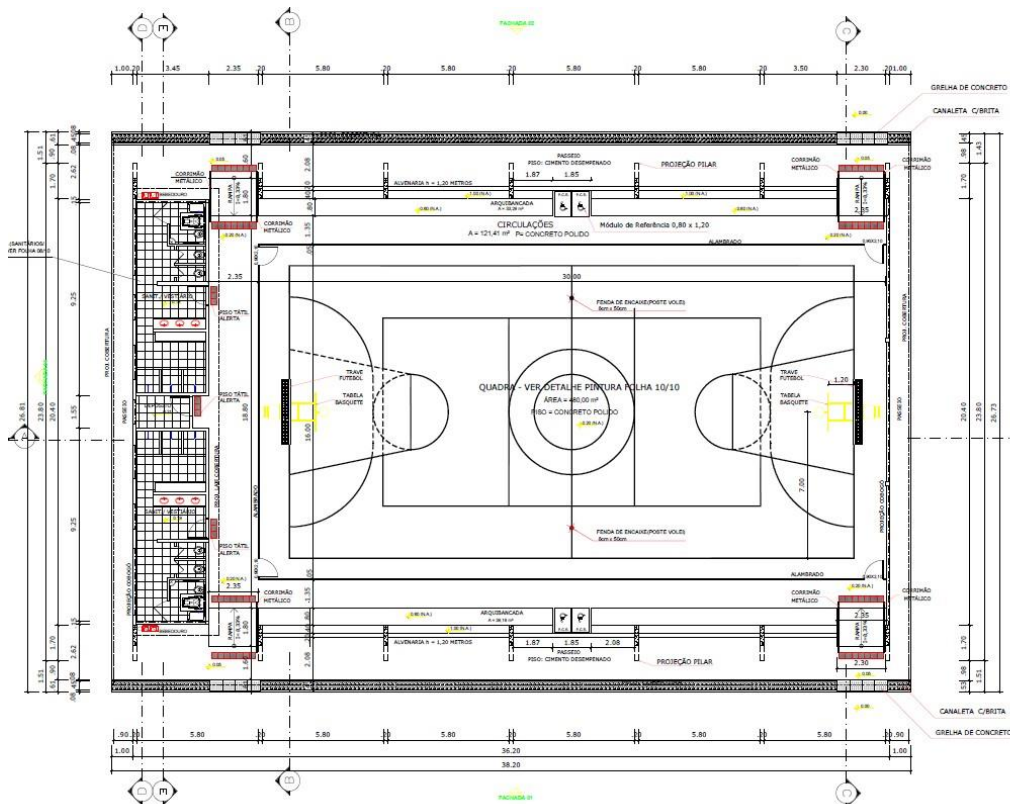
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DO LESTE.

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DO LESTE.

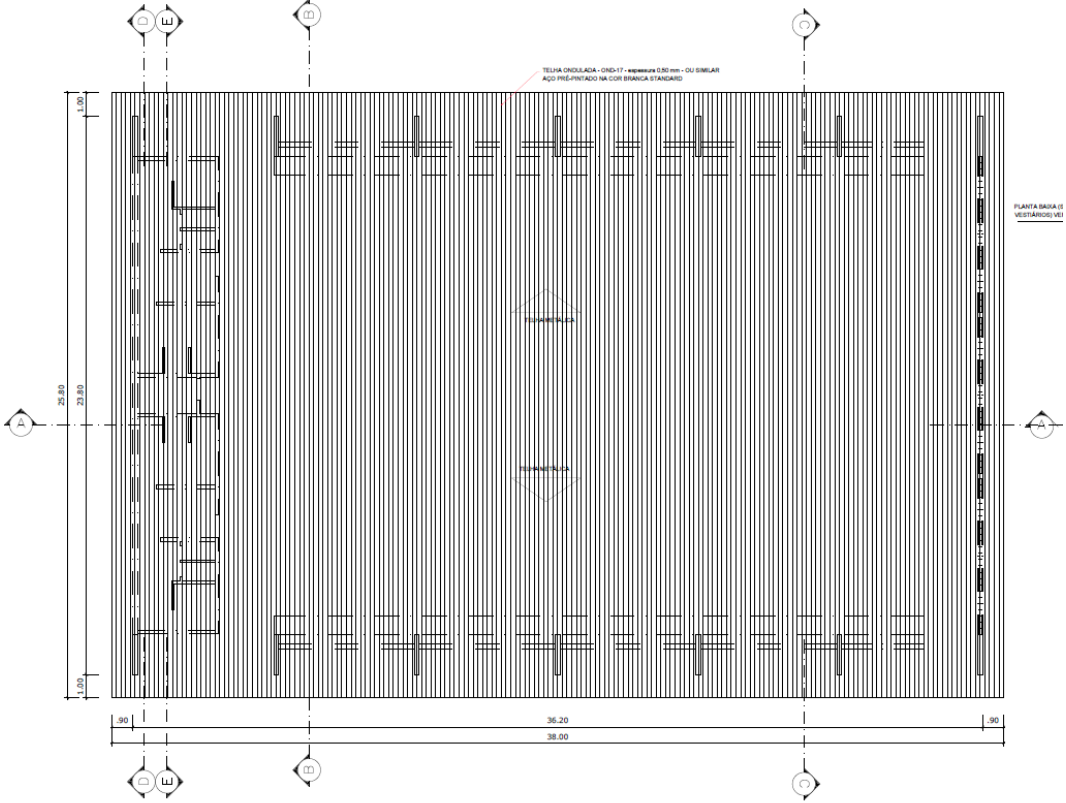
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

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 785,00m²;
 - Comprimento de 38,80m;
 - Largura de 24,00m;
 - Estrutura metálica: Vão longitudinal máximo de 6,00m; e
 - Vão transversal máximo de 24,00m.
-



PLANTA BAIXA (QUADRA POLIESPORTIVA)



PLANTA DE COBERTURA (QUADRA POLIESPORTIVA)

SISTEMA ESTRUTURAL

- Fundação: estacas e blocos sobre estacas em concreto armado;
- Superestrutura: pilares, vigas e laje, em concreto armado;
- Estrutura de cobertura: arco treliçados em perfil dobrado e perfil laminado, terças em perfil dobrado e enrijecido; e
- Cobertura: telha metálica ondulada em aço galvanizado.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

- Fundação
 - Estacas em concreto armado: concreto F_{ck} 30MPa, e aço CA-50 ($F_u = 500$ MPa); e
 - Blocos sobre estaca em concreto armado: concreto F_{ck} 30MPa, e aço CA-50 ($F_u = 500$ MPa).
- Superestrutura
 - Pilares em concreto F_{ck} 30MPa, e aço CA-50 ($F_u = 500$ MPa);
 - Vigas em concreto F_{ck} 30MPa, e aço CA-50 ($F_u = 500$ MPa); e
 - Laje em concreto F_{ck} 30MPa, e aço CA-50 ($F_u = 500$ MPa).
- Estrutura de cobertura
 - Arco treliçado, banzos inferiores e superiores, e montantes externas: perfil “U” dobrado em aço CF-26 ($F_y = 260$ MPa, $F_u = 400$ MPa), montantes e diagonais: perfil “L” laminado em aço MR 250 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 400$ MPa);
 - Terças em perfil Ue dobrado: aço CF-26 ($F_y = 260$ MPa, $F_u = 400$ MPa);
 - Placas de base, chapas: aço MR 250 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 400$ MPa), chumbadores: ASTM A-307 (liso) ($F_u = 415$ MPa); e
 - Solda, eletrodo E-70XX: $F_u = 485$ MPa

NORMAS

- NBR 6118/2014 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
 - NBR 6122/2010 - Projeto e execução de fundações;
 - NBR 8800/2008 - 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;
 - NBR 6120/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
 - AWS D1.1/1996 - American Welding Society;
-

- AWS A2.4/1998 - American Welding Society;
- Outras normas estrangeiras.

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

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

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

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	CP	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	CP	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.600

Tensões sobre o terreno
Deslocamentos

Comb.	PP	CP	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
6	Viga-Topo	6	Viga-Topo	0.95	9.06
5	Viga-Intermediária	5	Viga-Intermediária	0.96	8.11
4	Viga-Quadra	4	Viga-Quadra	2.72	7.15
3	Pilar-Cima	3	Pilar-Cima	1.41	4.43
2	Laje	2	Laje	3.02	3.02
1	Térreo	1	Térreo	0.40	0.00
0	Fundação				-0.40

□ DADOS GEOMÉTRICOS DE 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
P1	(-0.08, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. esq.	1.30
P2	(6.10, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	1.35
P3	(12.10, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	1.35
P4	(18.10, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	1.35
P5	(24.10, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	1.35
P6	(30.10, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	1.35
P7	(36.27, 21.74)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	1.35
P8	(0.00, 22.07)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. esq.	1.30
P9	(3.72, 21.85)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.50
P10	(0.00, 18.13)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.50
P11	(3.65, 17.97)	0-2	Com vinculação exterior	90.0	Can. inf. esq.	0.50
P12	(0.00, 15.73)	0-5	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.60
P13	(3.73, 15.73)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade direita	0.50
P14	(36.13, 15.33)	0-5	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.60
P15	(0.00, 12.82)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.50
P16	(3.73, 12.67)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.50
P17	(0.00, 10.97)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.50
P18	(3.65, 11.12)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. dir.	0.50
P19	(36.13, 8.47)	0-5	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.60
P20	(0.00, 8.07)	0-5	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.60
P21	(3.65, 8.07)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade direita	0.50
P22	(0.00, 5.67)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.50
P23	(3.65, 5.75)	0-2	Com vinculação exterior	90.0	Metade inferior	0.50
P24	(0.00, 1.72)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. esq.	1.30
P25	(3.72, 1.72)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.50
P26	(-0.08, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. esq.	1.30
P27	(6.10, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	1.35
P28	(12.10, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	1.35
P29	(18.10, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	1.35
P30	(24.10, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	1.35
P31	(30.10, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	1.35
P32	(36.27, 2.05)	0-3	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. dir.	1.35

PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO

- Blocos de fundação
 - Concreto Fck= 25 MPa
-

Aço CA-50 (500MPa)

Elemento	CA-50 (kg)				CA-60 (kg)	Concreto (m³)		Fôrmas (m²)
	Ø8	Ø10	Ø12.5	Total	Ø4.2	C30, em geral	Limpeza	
Referências: P2, P3, P4, P5, P6, P27, P28, P29, P30 e P31	10x2.20	10x71,80	10x6.90	809.00		10x2.35	10x0.20	10x6.72
Referências: P7 e P32	2x2.20	2x75.20	2x3.40	161.60		2x2.35	2x0.20	2x6.72
Referência: P9	1.00	10.50		11.58	0.40	0.23	0.06	1.20
Referências: P10, P11, P13, P15, P17, P21, P22 e P23	8x1.00	8x10.50		92.00	8x0.40	8x0.23	8x0.06	8x1.20
Referências: P12, P14, P19 e P20	4x1.00	4x69.80		283.20		4x2.35	4x0.20	4x6.72
Referências: P16 e P18	2x1.00	2x11.10		24.20	2x0.40	2x0.23	2x0.06	2x1.20
Referência: P25	1.00	62.70		63.70		1.29	0.13	4.92
Referência: (P8-P1)	3.20	78.00	3.40	84.60		2.35	0.20	6.72
Referência: (P24-P26)	3.20	78.00	3.40	84.60		2.35	0.20	6.72
Totais	48.8	1494.70	82.60	1626.10	6.05	46.10	4.28	139.08

Pilares

Concreto Fck= 25 Mpa

Aço CA-50 (500MPa)

• Tabela resumo - Térreo										
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	Concreto C30, em geral (m³)	Armaduras CA-50 e CA-60						Taxa (kg/m³)
				Longitudinal		Estribos			Total (kg)	
				Ø16 (kg)	Ø10 (kg)	Ø6.3 (kg)	Ø8 (kg)	Ø10 (kg)		
P1 e P26	35x170	27.22	3.96	104.8	48.6	154.2	-	-	307.9	77.68
P2, P3, P4, P5, P6, P27, P28, P29, P30 e P31	35x170	198.00	28.70	676.0	320.0	1028.0	-	-	2026.1	70.52
P7 e P32	35x170	28.04	4.06	109.8	51.2	164.4	-	-	325.7	80.15
P8, P10, P11, P13, P15, P17, P21, P22, P23 e P24	15x30	1.00	0.10	-	92.0	-	9.0	-	101.1	1010.00
P9 e P25	30x15	0.20	0.02	-	18.4	-	-	6.6	25.1	1250.00
P12 e P20	15x30	0.20	0.02	-	19.4	-	1.8	-	21.2	1060.00
P14 e P19	15x30	6.16	0.30	-	20.4	-	19.8	-	40.2	134.00
P16 e P18	15x30	0.20	0.02	-	27.8	-	-	6.2	34.1	1700.00
Total		261.02	37.18	890.6	597.8	1346.6	30.6	12.8	2881.4	77.42

Tabela resumo - Laje						
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	Concreto C30, em geral (m³)	Armaduras CA-50 e CA-60 Estribos Ø8 (kg)	Taxa (kg/m³)	
P8, P10, P11, P12, P13, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P22, P23 e P24	15x30	36.82	1.82	116.2	63.85	
P9 e P25	30x15	5.26	0.26	16.6	63.85	
Total		42.08	2.08	132.8	63.85	

Tabela resumo - Pilar-Cima									
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	Concreto C30, em geral (m³)	Armaduras CA-50 e CA-60				Taxa (kg/m³)	
				Longitudinal		Estribos			Total (kg)
				Ø16 (kg)	Ø10 (kg)	Ø6.3 (kg)	Ø8 (kg)		
P1 e P26	35x170	9.92	1.44	44.2	19.8	51.4	-	115.5	80.14

Tabela resumo - Pilar-Cima									
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m ²)	Concreto C30, em geral (m ³)	Armaduras CA-50 e CA-60				Taxa (kg/m ³)	
				Longitudinal		Estribos			Total (kg)
				Ø16 (kg)	Ø10 (kg)	Ø6.3 (kg)	Ø8 (kg)		
P7 e P32	35x170	8.28	1.20	39.2	17.2	41.0	-	97.5	81.17
P12 e P20	15x30	6.54	0.32	-	21.2	-	20.4	41.7	130.00
P14 e P19	15x30	6.18	0.30	-	20.2	-	19.0	39.2	130.67
Total		30.92	3.26	83.4	78.4	92.4	39.4	293.9	90.06

Tabela resumo - Viga-Intermediária								
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m ²)	Concreto C30, em geral (m ³)	Armaduras CA-50 e CA-60			Taxa (kg/m ³)	
				Longitudinal Ø10 (kg)	Estribos Ø8 (kg)	Total (kg)		
P12, P14, P19 e P20	15x30	3.44	0.16	12.8	10.0	22.8	142.50	
Total		3.44	0.16	12.8	10.0	22.8	142.50	

Vigas

Concreto Fck= 25 MPa

Aço CA-50 (500MPa)

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.est. kg	Total kg	Ø5 kg	Ø6.3 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12.5 kg	V.conc. m ³
Térreo											
*V 1											
V-101(P8-P9)	Alta	2.0	1.8	2.4	6.2	2.4	3.8				0.164
*V 2											
V-102(P10-P11)	Alta	2.0	1.8	2.4	6.2	2.4	3.8				0.164
*V 3											
V-103(P12-P13)	Alta	2.1	1.8	2.6	6.5	2.6	3.9				0.164
*V 4											
V-104(P15-P16)	Alta	2.5	1.8	2.6	6.9	2.6	4.3				0.164
*V 5											
V-105(P17-P18)	Alta	2.5	1.8	2.6	6.9	2.6	4.3				0.164
*V 6											
V-106(P20-P21)	Alta	2.1	1.8	2.6	6.5	2.6	3.9				0.164
*V 7											
V-107(P22-P23)	Alta	2.0	1.8	2.4	6.2	2.4	3.8				0.164
*V 8											
V-108(P24-P25)	Alta	2.0	1.8	2.4	6.2	2.4	3.8				0.164
*V 9											
V-109(P24-P22)	Alta	5.0	4.7	2.7	12.4	2.7	9.7				0.178
V-110(P22-P20)	Alta	1.0		1.7	2.7	1.7	1.0				0.108
V-111(P20-P17)	Alta			2.1	2.1	2.1					0.131
V-112(P17-P15)	Alta	0.9		1.2	2.1	1.2	0.9				0.083

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.est. kg	Total kg	Ø5 kg	Ø6.3 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12.5 kg	V.conc. m³
V-113(P15-P12)	Alta			2.1	2.1	2.1					0.131
V-114(P12-P10)	Alta	0.5		1.7	2.2	1.7	0.5				0.108
V-115(P10-P8)	Alta	6.5	5.6	2.7	14.8	2.7	12.1				0.178
Total V 9		13.9	10.3	14.2	38.4	14.2	24.2				0.917
*V 10											
V-116(V 5-V 4)	Alta	0.9	0.9	1.3	3.1	1.3	1.8				0.070
*V 11											
V-117(P25-P23)	Alta	5.1	4.6	2.9	12.6	2.9	9.7				0.181
V-118(P23-P21)	Alta	0.9		1.7	2.6	1.7	0.9				0.105
V-119(P21-P18)	Alta	0.3		2.1	2.4	2.1	0.3				0.137
Total V 11		6.3	4.6	6.7	17.6	6.7	10.9				0.423
*V 12											
V-120(P16-P13)	Alta	0.3		2.1	2.4	2.1	0.3				0.137
V-121(P13-P11)	Alta	0.9		1.7	2.6	1.7	0.9				0.105
V-122(P11-P9)	Alta	5.1	4.6	2.9	12.6	2.9	9.7				0.181
Total V 12		6.3	4.6	6.7	17.6	6.7	10.9				0.423
Total Térreo		44.6	34.8	48.9	128.3	48.9	79.4				3.145
Laje											
*V 1											
V-201(P1-V 12)	Alta	2.0	2.7	2.8	7.5	3.8	3.7				0.180
*V 2											
V-202(P8-P9)	Alta	2.1	2.9	2.6	7.6	2.6	5.0				0.157
V-203(P9-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.023
Total V 2		2.1	2.9	3.1	8.1	3.1	5.0				0.180
*V 3											
V-204(P10-P11)	Alta	2.4	4.0	2.8	9.2	2.8	3.2	3.2			0.158
V-205(P11-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.023
Total V 3		2.4	4.0	3.3	9.7	3.3	3.2	3.2			0.181
*V 4											
V-206(P12-P13)	Alta	2.3	5.2	2.8	10.3	2.8	2.3	5.2			0.161
V-207(P13-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.019
Total V 4		2.3	5.2	3.3	10.8	3.3	2.3	5.2			0.180
*V 5											
V-208(P15-P16)	Alta	2.3	4.9	2.8	10.0	2.8	2.3	4.9			0.161
V-209(P16-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.019
Total V 5		2.3	4.9	3.3	10.5	3.3	2.3	4.9			0.180
*V 6											
V-210(P17-P18)	Alta	2.3	4.9	2.8	10.0	2.8	2.3	4.9			0.161
V-211(P18-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.019
Total V 6		2.3	4.9	3.3	10.5	3.3	2.3	4.9			0.180
*V 7											
V-212(P20-P21)	Alta	2.3	5.2	2.8	10.3	2.8	2.3	5.2			0.161
V-213(P21-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.019
Total V 7		2.3	5.2	3.3	10.8	3.3	2.3	5.2			0.180
*V 8											
V-214(P22-P23)	Alta	2.5	4.0	2.8	9.3	2.8	3.3	3.2			0.158
V-215(P23-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.023
Total V 8		2.5	4.0	3.3	9.8	3.3	3.3	3.2			0.181

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.est. kg	Total kg	Ø5 kg	Ø6.3 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12.5 kg	V.conc. m³
*V 9											
V-216(P24-P25)	Alta	2.2	3.4	2.6	8.2	2.6	2.2	3.4			0.157
V-217(P25-V 12)	Alta			0.5	0.5	0.5					0.023
Total V 9		2.2	3.4	3.1	8.7	3.1	2.2	3.4			0.180
*V 10											
V-218(P26-V 12)	Alta	2.0	2.7	2.8	7.5	3.8	3.7				0.180
*V 11											
V-219(P24-P22)	Alta	4.9	12.5	2.9	20.3	2.9	5.6		11.8		0.178
V-220(P22-P20)	Alta	1.7		1.7	3.4	1.7		1.7			0.108
V-221(P20-P17)	Alta			2.2	2.2	2.2					0.131
V-222(P17-P15)	Alta			1.2	1.2	1.2					0.083
V-223(P15-P12)	Alta			2.2	2.2	2.2					0.131
V-224(P12-P10)	Alta	1.6		1.7	3.3	1.7		1.6			0.108
V-225(P10-P8)	Alta	9.4	14.5	2.9	26.8	2.9	0.7	9.4	13.8		0.178
Total V 11		17.6	27.0	14.8	59.4	14.8	6.3	12.7	25.6		0.917
*V 12											
V-226(V 10-V 9)	Alta			0.2	0.2	0.2					0.016
V-227(V 9-V 8)	Alta	4.9	5.7	2.9	13.5	2.9	10.6				0.171
V-228(V 8-V 7)	Alta			1.7	1.7	1.7					0.095
V-229(V 7-V 6)	Alta			2.3	2.3	2.3					0.131
V-230(V 6-V 5)	Alta			1.2	1.2	1.2					0.070
V-231(V 5-V 4)	Alta			2.3	2.3	2.3					0.131
V-232(V 4-V 3)	Alta			1.7	1.7	1.7					0.095
V-233(V 3-V 2)	Alta	5.7	6.6	2.9	15.2	2.9	12.3				0.171
V-234(V 2-V 1)	Alta			0.2	0.2	0.2					0.016
Total V 12		10.6	12.3	15.4	38.3	15.4	22.9				0.896
*V 13											
V-235(P32-P19)	Alta	9.3	6.9	10.9	27.1		11.3	15.8			0.508
V-236(P19-P14)	Alta	8.1	11.9	10.7	30.7		12.7		12.6	5.4	0.412
V-237(P14-P7)	Alta	9.6	9.3	10.9	29.8		13.3	16.5			0.508
Total V 13		27.0	28.1	32.5	87.6		37.3	32.3	12.6	5.4	1.428
*V 14											
V-238(V 2-V 1)	Alta	0.3	0.3	0.2	0.8	0.2	0.6				0.016
*V 15											
V-239(V 10-V 9)	Alta	0.3	0.3	0.2	0.8	0.2	0.6				0.016
Total Laje		78.2	107.9	94.7	280.8	64.2	98.0	75.0	38.2	5.4	5.075
Viga-Quadra											
*V 1											
V-401(P20-P12)	Alta	8.2	6.8	5.9	20.9	5.9	0.6	14.4			0.358
*V 2											
V-402(P19-P14)	Alta	6.5	5.6	5.4	17.5	5.4	0.5	11.6			0.322
Total Viga-Quadra		14.7	12.4	11.3	38.4	11.3	1.1	26.0			0.680
Total Obra		137.5	155.1	154.9	447.5	124.4	178.5	101.0	38.2	5.4	8.900

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 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

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 combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

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	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

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

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

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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	
24	1.250	1.250	1.050	
25	1.000	1.000		1.050
26	1.250	1.000		1.050
27	1.000	1.250		1.050
28	1.250	1.250		1.050
29	1.000	1.000	1.050	1.050
30	1.250	1.000	1.050	1.050
31	1.000	1.250	1.050	1.050
32	1.250	1.250	1.050	1.050
33	1.000	1.000	1.500	
34	1.250	1.000	1.500	
35	1.000	1.250	1.500	
36	1.250	1.250	1.500	
37	1.000	1.000		1.500
38	1.250	1.000		1.500
39	1.000	1.250		1.500
40	1.250	1.250		1.500
41	1.000	1.000	1.500	1.500
42	1.250	1.000	1.500	1.500
43	1.000	1.250	1.500	1.500
44	1.250	1.250	1.500	1.500
45	1.000	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

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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	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

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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	1.500		1.050
57	1.000	1.000	1.050	1.050
58	1.500	1.000	1.050	1.050

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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		

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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												
Material		Série	Perfil	Comprimento (m)			Volume (m³)			Peso (kg)		
Tipo	Designação			Perfil	Série	Material	Perfil	Série	Material	Perfil	Série	Material
Aço Laminado	MR 250MPa	L	L 40x40x4, Duplo U união Genérica	557,202			0,343			2694,40		
		●	Ferro redondo 1/2"	360,32			0,041			322,07		
									0,384			3016,47
Aço Dobrado	CF - 26	U	U 127 X 50 X 3,04	521,779			0,344			2700,95		
		C	C 150 X 60 X 20 X 2,28	722,000			0,485			3810,42		
									0,829			6511,38

Tabela Superfícies a Pintar					
Tipo	Série	Perfil	Superfície Unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Formas (m²)
Aço Laminado	L	L 40x40x4, Duplo U união Genérica	0,320	557,202	557,202
	●	Ferro redondo 1/2"	0,393	360,320	141,497
	■	Chapa 170x230x4,76	-----	-----	3,861
Aço Dobrado	U	U 127 X 50 X 3,04	0,440	521,779	521,779
	C	C 150 X 60 X 20 X 2,28	0,594	722,000	722,000
TOTAL					1946,339

- Chapas de ligação

Chapas de Ligação				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
MR-250	Placa base	54	170x230x4,76	71,34
	Total			71,34
ASTM A-307 (liso)	Parafusos de ancoragem	216	1/4" x 2.1/2"	-----
	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.
