



MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO ESTRUTURAL

Obra: **PRAÇA PRIMAVERA III - PALCO**

Cliente: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PREMAVERA DO LESTE**

Responsável Técnico: **LAIS LIMA DOS SANTOS**

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	5
PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO	8
AÇÕES SOLICITANTES NA ESTRUTURA METÁLICA.....	8
PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS METÁLICOS	14
PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA.....	14
QUANTITATIVO DE MATERIAIS	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
FORMAL DE ENTREGA.....	15



DADOS GERAIS

Objeto: Praça Primavera III – Palco

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.

Contratado: LIMA & GIANELLI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES.

Anotação de Responsabilidade Técnica:

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

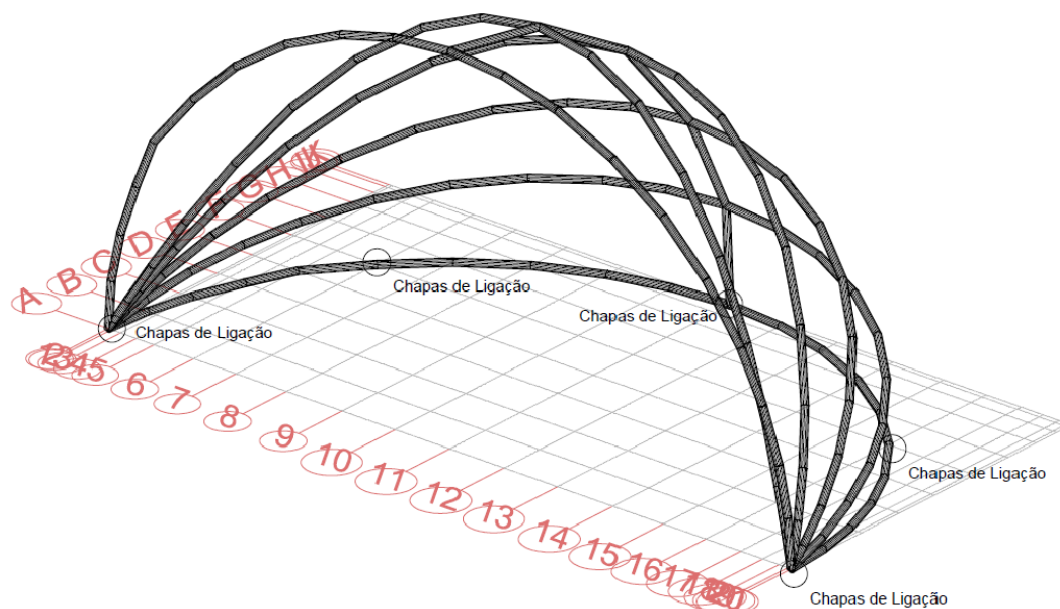
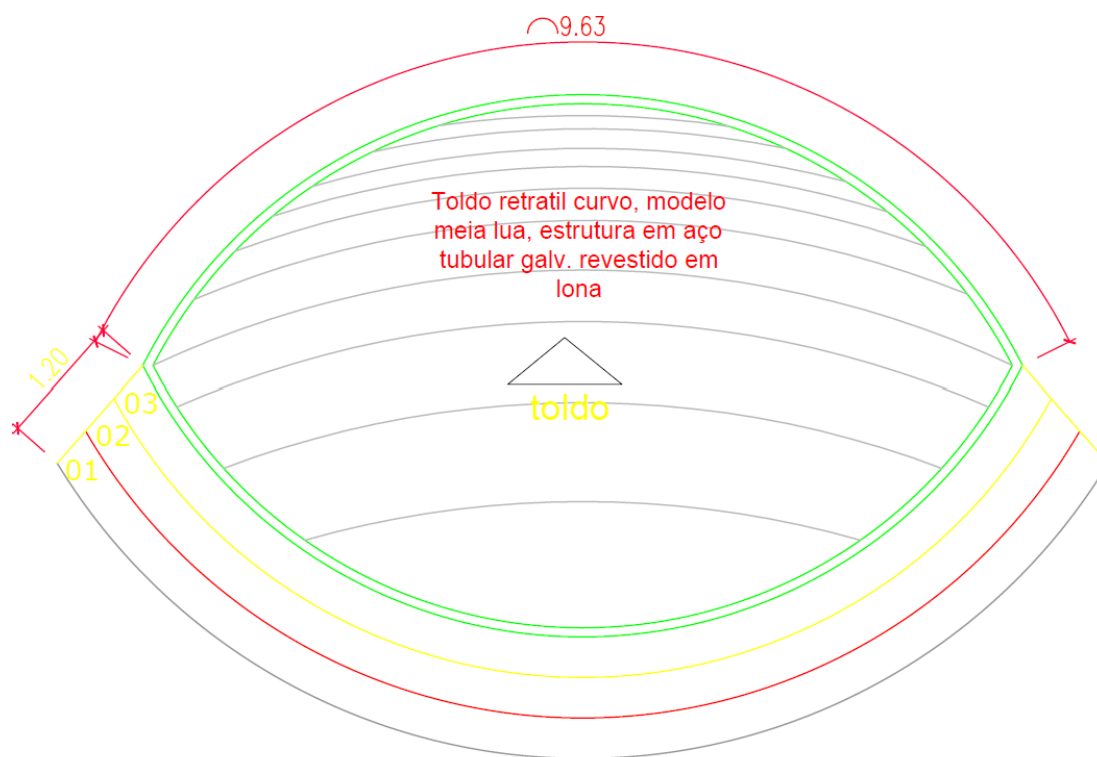
Edificação de lazer multiuso, com fundações em blocos sobre estacas, pilares e vigas em concreto armado, estrutura de cobertura em perfis dobrados e perfis laminados, e cobertura em telhas trapezoidais de aço galvanizado, segue informações técnicas:

- Área total de 26,72m²;
- Comprimento de 7,74m;
- Largura de 3.84m;
- Estrutura metálica: Vão longitudinal máximo de 7,74m; e
- Vão transversal máximo de 3.84m.



LIMA & GIANELLI

ENGENHARIA



SISTEMA ESTRUTURAL

- Fundação: estacas e blocos sobre estaca em concreto armado;
- Superestrutura: arcos metálicos;
- Cobertura: lona.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

- Fundação
 - Estacas em concreto armado: concreto F_{ck} 24MPa, e aço CA-50 (F_u = 500MPa); e
 - Blocos sobre estaca em concreto armado: concreto F_{ck} 25MPa, e aço CA-50 (F_u = 500MPa).
- Superestrutura
 - Arco em tudo circular galvanizado: aço CF-26 (F_y = 260MPa, 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;
- 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 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	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 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	0.700
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

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

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

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

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	0.400

Tensões sobre o terreno

Deslocamentos

Comb.	PP	CP	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO

- Blocos de fundação
 - Concreto $F_{ck} = 25 \text{ MPa}$
 - Aço CA-50 (500MPa)

Elemento	CA-50 (kg)			Concreto (m^3)	
	Ø6.3	Ø8	Total	C20, em geral	Limpeza
Referências: N1, N2 e N3	3x0.83	3x5.48	18.93	3x0.08	3x0.02
Totais	2.49	16.44	18.93	0.24	0.05

AÇÕES SOLICITANTES NA ESTRUTURA METÁLICA

- Ações permanentes:
 - Peso próprio do elemento estrutural metálico: banzos inferiores e superiores, montantes, diagonais, terças e chapas lisas ($78,5 \text{ kN/m}^3$).
- Ações variáveis:
 - Carga de uso – manutenção ($0,50 \text{ kN/m}^2$); e
 - Carga de instalações diversas ($0,25 \text{ kN/m}^2$).

- 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	0.500

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

Ações variáveis sem sismo		
	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/m ²
Uso	0,25 kN/m ²
Carga a mais	0,1 kN/m ²

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	
24	1.250	1.250	1.050	



LIMA & GIANELLI

ENGENHARIA

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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		



LIMA & GIANELLI

ENGENHARIA

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
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
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



LIMA & GIANELLI

ENGENHARIA

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
129	1.000	1.000		
130	1.250	1.000		
131	1.000	1.250		
132	1.250	1.250		
133	1.000	1.000	1.050	
134	1.250	1.000	1.050	
135	1.000	1.250	1.050	
136	1.250	1.250	1.050	
137	1.000	1.000		1.050
138	1.250	1.000		1.050
139	1.000	1.250		1.050
140	1.250	1.250		1.050
141	1.000	1.000	1.050	1.050
142	1.250	1.000	1.050	1.050
143	1.000	1.250	1.050	1.050
144	1.250	1.250	1.050	1.050
145	1.000	1.000	1.500	
146	1.250	1.000	1.500	
147	1.000	1.250	1.500	
148	1.250	1.250	1.500	
149	1.000	1.000		1.500
150	1.250	1.000		1.500
151	1.000	1.250		1.500
152	1.250	1.250		1.500
153	1.000	1.000	1.500	1.500
154	1.250	1.000	1.500	1.500
155	1.000	1.250	1.500	1.500
156	1.250	1.250	1.500	1.500
157	1.000	1.000		
158	1.250	1.000		
159	1.000	1.250		
160	1.250	1.250		
161	1.000	1.000	1.050	
162	1.250	1.000	1.050	
163	1.000	1.250	1.050	
164	1.250	1.250	1.050	
165	1.000	1.000		1.050
166	1.250	1.000		1.050
167	1.000	1.250		1.050
168	1.250	1.250		1.050
169	1.000	1.000	1.050	1.050
170	1.250	1.000	1.050	1.050
171	1.000	1.250	1.050	1.050
172	1.250	1.250	1.050	1.050
173	1.000	1.000	1.500	
174	1.250	1.000	1.500	
175	1.000	1.250	1.500	
176	1.250	1.250	1.500	
177	1.000	1.000		1.500
178	1.250	1.000		1.500
179	1.000	1.250		1.500
180	1.250	1.250		1.500

Comb.	PP	Telhado	Uso	Carga a mais
181	1.000	1.000	1.500	1.500
182	1.250	1.000	1.500	1.500
183	1.000	1.250	1.500	1.500
184	1.250	1.250	1.500	1.500

PERFIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS METÁLICOS

- Arcos:
 - Tubo circular em aço galvanizado Ø 73 x 3,6
 - Placas de base: 300x300x12
 - Chumbadores: Ø 12.7

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			Volume			Peso		
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
Aço dobrado	CF-26	Circular	Ø73x3.6	77.336	77.336	77.336	0.061	0.061	0.061	476.50	476.50	476.50

Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Formas (m²)
Circular	Ø73x3.6	0.229	77.336	17.736
			Total	17.736

- Chapas de ligação

Chapas de Ligação				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)

Chapas de Ligação				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
MR-250	Chapa	03	300x300x4,76	10,09
	Total			10,09
ASTM A-307 (liso)	Chumbador	12	12,5 x 500	5,75
	Total			5,75

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.

LAIS LIMA DOS SANTOS
Engenheiro Civil – RN 1214040632