



**MEMORIAL DE CÁLCULO – ESTRUTURAS METÁLICAS
DA COBERTURA**

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ – FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE ESPORTES

AVENIDA GETÚLIO VARGAS, Nº700 – CENTRO - TIMBÓ – SC

**MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO EXECUTIVO DA
COBERTURA METÁLICA**

Apresentação

O projeto refere-se a uma estrutura metálica projetada para cobertura do Ginásio de Esportes do Complexo Esportivo de Timbó. As telhas serão de chapas metálicas tipo sanduíche.

Objetivo do memorial

O objetivo deste memorial de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura metálica.

1.- DADOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: ABNT NBR 8800:2008

Categorias de uso

2. Acesso público
3. Eventos Públicos

1.2.- Estados limites

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

1.2.1.- 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 - Uso 2)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 3)	0.000	1.500	1.000	0.800
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 - Uso 2)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 3)	0.000	1.500	1.000	0.800
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 - Uso 2)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso 3)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinações

■ Nomes das ações

PP	Peso próprio
Telhado	Telhado
Normativa (2)	Normativa (Uso Edificações comerciais, de escritórios e de acesso público)
Segurança (2)	Segurança (Uso Edificações comerciais, de escritórios e de acesso público)
Vento Frente 0 Garus	Vento Frente 0 Garus
Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (a)
Vento Lateral 90 Graus (b)	Vento Lateral 90 Graus (b)

■ E.L.U. Aço dobrado

Comb.	PP	Telhado	Normativa (2)	Segurança (2)	Vento Frente 0 Garus	Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (b)
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			1.400		
18	1.250	1.000			1.400		
19	1.000	1.250			1.400		
20	1.250	1.250			1.400		
21	1.000	1.000	1.050		1.400		
22	1.250	1.000	1.050		1.400		
23	1.000	1.250	1.050		1.400		
24	1.250	1.250	1.050		1.400		
25	1.000	1.000		1.050	1.400		
26	1.250	1.000		1.050	1.400		
27	1.000	1.250		1.050	1.400		
28	1.250	1.250		1.050	1.400		
29	1.000	1.000	1.050	1.050	1.400		
30	1.250	1.000	1.050	1.050	1.400		
31	1.000	1.250	1.050	1.050	1.400		
32	1.250	1.250	1.050	1.050	1.400		
33	1.000	1.000	1.500		0.840		
34	1.250	1.000	1.500		0.840		
35	1.000	1.250	1.500		0.840		
36	1.250	1.250	1.500		0.840		
37	1.000	1.000		1.500	0.840		
38	1.250	1.000		1.500	0.840		
39	1.000	1.250		1.500	0.840		
40	1.250	1.250		1.500	0.840		
41	1.000	1.000	1.500	1.500	0.840		
42	1.250	1.000	1.500	1.500	0.840		
43	1.000	1.250	1.500	1.500	0.840		
44	1.250	1.250	1.500	1.500	0.840		
45	1.000	1.000				1.400	
46	1.250	1.000				1.400	
47	1.000	1.250				1.400	
48	1.250	1.250				1.400	
49	1.000	1.000	1.050			1.400	
50	1.250	1.000	1.050			1.400	
51	1.000	1.250	1.050			1.400	
52	1.250	1.250	1.050			1.400	
53	1.000	1.000		1.050		1.400	
54	1.250	1.000		1.050		1.400	
55	1.000	1.250		1.050		1.400	
56	1.250	1.250		1.050		1.400	
57	1.000	1.000	1.050	1.050		1.400	

Comb.	PP	Telhado	Normativa (2)	Segurança (2)	Vento Frente 0 Garus	Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (b)
58	1.250	1.000	1.050	1.050		1.400	
59	1.000	1.250	1.050	1.050		1.400	
60	1.250	1.250	1.050	1.050		1.400	
61	1.000	1.000	1.500			0.840	
62	1.250	1.000	1.500			0.840	
63	1.000	1.250	1.500			0.840	
64	1.250	1.250	1.500			0.840	
65	1.000	1.000		1.500		0.840	
66	1.250	1.000		1.500		0.840	
67	1.000	1.250		1.500		0.840	
68	1.250	1.250		1.500		0.840	
69	1.000	1.000	1.500	1.500		0.840	
70	1.250	1.000	1.500	1.500		0.840	
71	1.000	1.250	1.500	1.500		0.840	
72	1.250	1.250	1.500	1.500		0.840	
73	1.000	1.000					1.400
74	1.250	1.000					1.400
75	1.000	1.250					1.400
76	1.250	1.250					1.400
77	1.000	1.000	1.050				1.400
78	1.250	1.000	1.050				1.400
79	1.000	1.250	1.050				1.400
80	1.250	1.250	1.050				1.400
81	1.000	1.000		1.050			1.400
82	1.250	1.000		1.050			1.400
83	1.000	1.250		1.050			1.400
84	1.250	1.250		1.050			1.400
85	1.000	1.000	1.050	1.050			1.400
86	1.250	1.000	1.050	1.050			1.400
87	1.000	1.250	1.050	1.050			1.400
88	1.250	1.250	1.050	1.050			1.400
89	1.000	1.000	1.500				0.840
90	1.250	1.000	1.500				0.840
91	1.000	1.250	1.500				0.840
92	1.250	1.250	1.500				0.840
93	1.000	1.000		1.500			0.840
94	1.250	1.000		1.500			0.840
95	1.000	1.250		1.500			0.840
96	1.250	1.250		1.500			0.840
97	1.000	1.000	1.500	1.500			0.840
98	1.250	1.000	1.500	1.500			0.840
99	1.000	1.250	1.500	1.500			0.840
100	1.250	1.250	1.500	1.500			0.840

■ E.L.U. Aço laminado

Comb.	PP	Telhado	Normativa (2)	Segurança (2)	Vento Frente 0 Garus	Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (b)
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			

Comb.	PP	Telhado	Normativa (2)	Segurança (2)	Vento Frente 0 Garus	Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (b)
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			1.400		
18	1.500	1.000			1.400		
19	1.000	1.500			1.400		
20	1.500	1.500			1.400		
21	1.000	1.000	1.050		1.400		
22	1.500	1.000	1.050		1.400		
23	1.000	1.500	1.050		1.400		
24	1.500	1.500	1.050		1.400		
25	1.000	1.000		1.050	1.400		
26	1.500	1.000		1.050	1.400		
27	1.000	1.500		1.050	1.400		
28	1.500	1.500		1.050	1.400		
29	1.000	1.000	1.050	1.050	1.400		
30	1.500	1.000	1.050	1.050	1.400		
31	1.000	1.500	1.050	1.050	1.400		
32	1.500	1.500	1.050	1.050	1.400		
33	1.000	1.000	1.500		0.840		
34	1.500	1.000	1.500		0.840		
35	1.000	1.500	1.500		0.840		
36	1.500	1.500	1.500		0.840		
37	1.000	1.000		1.500	0.840		
38	1.500	1.000		1.500	0.840		
39	1.000	1.500		1.500	0.840		
40	1.500	1.500		1.500	0.840		
41	1.000	1.000	1.500	1.500	0.840		
42	1.500	1.000	1.500	1.500	0.840		
43	1.000	1.500	1.500	1.500	0.840		
44	1.500	1.500	1.500	1.500	0.840		
45	1.000	1.000				1.400	
46	1.500	1.000				1.400	
47	1.000	1.500				1.400	
48	1.500	1.500				1.400	
49	1.000	1.000	1.050			1.400	
50	1.500	1.000	1.050			1.400	
51	1.000	1.500	1.050			1.400	
52	1.500	1.500	1.050			1.400	
53	1.000	1.000		1.050		1.400	
54	1.500	1.000		1.050		1.400	
55	1.000	1.500		1.050		1.400	
56	1.500	1.500		1.050		1.400	
57	1.000	1.000	1.050	1.050		1.400	
58	1.500	1.000	1.050	1.050		1.400	
59	1.000	1.500	1.050	1.050		1.400	
60	1.500	1.500	1.050	1.050		1.400	
61	1.000	1.000	1.500			0.840	
62	1.500	1.000	1.500			0.840	
63	1.000	1.500	1.500			0.840	
64	1.500	1.500	1.500			0.840	
65	1.000	1.000		1.500		0.840	
66	1.500	1.000		1.500		0.840	

Comb.	PP	Telhado	Normativa (2)	Segurança (2)	Vento Frente 0 Garus	Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (b)
67	1.000	1.500		1.500		0.840	
68	1.500	1.500		1.500		0.840	
69	1.000	1.000	1.500	1.500		0.840	
70	1.500	1.000	1.500	1.500		0.840	
71	1.000	1.500	1.500	1.500		0.840	
72	1.500	1.500	1.500	1.500		0.840	
73	1.000	1.000					1.400
74	1.500	1.000					1.400
75	1.000	1.500					1.400
76	1.500	1.500					1.400
77	1.000	1.000	1.050				1.400
78	1.500	1.000	1.050				1.400
79	1.000	1.500	1.050				1.400
80	1.500	1.500	1.050				1.400
81	1.000	1.000		1.050			1.400
82	1.500	1.000		1.050			1.400
83	1.000	1.500		1.050			1.400
84	1.500	1.500		1.050			1.400
85	1.000	1.000	1.050	1.050			1.400
86	1.500	1.000	1.050	1.050			1.400
87	1.000	1.500	1.050	1.050			1.400
88	1.500	1.500	1.050	1.050			1.400
89	1.000	1.000	1.500				0.840
90	1.500	1.000	1.500				0.840
91	1.000	1.500	1.500				0.840
92	1.500	1.500	1.500				0.840
93	1.000	1.000		1.500			0.840
94	1.500	1.000		1.500			0.840
95	1.000	1.500		1.500			0.840
96	1.500	1.500		1.500			0.840
97	1.000	1.000	1.500	1.500			0.840
98	1.500	1.000	1.500	1.500			0.840
99	1.000	1.500	1.500	1.500			0.840
100	1.500	1.500	1.500	1.500			0.840

■ Deslocamentos

Comb.	PP	Telhado	Normativa (2)	Segurança (2)	Vento Frente 0 Garus	Vento Lateral 90 Graus (a)	Vento Lateral 90 Graus (b)
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	1.000		
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
9	1.000	1.000				1.000	
10	1.000	1.000	1.000			1.000	
11	1.000	1.000		1.000		1.000	
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	
13	1.000	1.000					1.000
14	1.000	1.000	1.000				1.000
15	1.000	1.000		1.000			1.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000

1.3.0.- Resumo

1.3.1.- Tabela resumo de Aço

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 laminado	A-36 250Mpa	L	L 76.2 X 9.5, Duplo U união genérica	724.884			1.973			15489.11		
			L 63.5 X 4.8, Duplo U união genérica	1148.218			1.371			10762.13		
			L 76.2 X 6.4, Duplo U união genérica	30.800			0.058			454.06		
			L 101.6 X 12.7, Duplo U união genérica	8.800			0.043			337.11		
			L 63.5 X 6.4, Duplo U união genérica	13.200			0.021			162.48		
			L 5/8 X 1/8, Duplo U união genérica	0.550			0.000			0.81		
			Ø1/4	507.758	1926.452			3.466			27205.70	
Barras redondas		507.758			0.016			126.23	126.23			
					2434.211			3.482			27331.93	
Aço dobrado	A-36	C	C150X60X20X3.04	1824.858			1.608			12621.53		
			C100X50X17X2.66, Duplo I união genérica	44.100			0.051			398.45		
			C75X40X15X3.04	172.488			0.086			678.47		
						2041.446			1.745			13698.46
		U100X50X4.18	88.200			0.069			538.68			
		U100X40X1.52	88.200			0.023			184.13			
		U100X60X6.30	484.035			0.607			4765.99			
		U100X40X2.00	529.200			0.183			1440.39			
		U75X40X2.00	588.524			0.175			1370.86			
		U50X25X3.04	0.750			0.000			1.61			
		U50X25X1.9	1.365			0.000			1.91			
		U		1780.274			1.058			8303.56		
					3821.721			2.803			22002.02	

Peso total da Estrutura = 49.333,95Kg

1.3.2 - Quantitativos de superfícies

Perfis de aço: Quantitativos das superfícies a pintar					
Tipo	Série	Perfil	Superfície unitária (m ² /m)	Comprimento (m)	Superfície (m ²)
Aço laminado	L	L 76.2 X 9.5, Duplo U união genérica	0.608	724.884	440.730
		L 63.5 X 4.8, Duplo U união genérica	0.512	1148.218	587.887
		L 76.2 X 6.4, Duplo U união genérica	0.608	30.800	18.726
		L 101.6 X 12.7, Duplo U união genérica	0.816	8.800	7.181
		L 63.5 X 6.4, Duplo U união genérica	0.512	13.200	6.758
		L 5/8 X 1/8, Duplo U união genérica	0.128	0.550	0.070
	Barras redondas		Ø1/4	0.020	507.758
Subtotal					1071.483
Aço dobrado	C	C150X60X20X3.04	0.586	1824.858	1068.911
		C100X50X17X2.66, Duplo I união genérica	0.876	44.100	38.635
		C75X40X15X3.04	0.336	172.488	57.913
	U	U100X50X4.18	0.381	88.200	33.571
		U100X40X1.52	0.353	88.200	31.129
		U100X60X6.30	0.411	484.035	198.835
		U100X40X2.00	0.351	529.200	185.611
		U75X40X2.00	0.301	588.524	176.992
		U50X25X3.04	0.186	0.750	0.139
		U50X25X1.9	0.191	1.365	0.261
Subtotal					1791.997
Total					2863.479

Timbó, 12/03/2021

 Eng. Roger Andreas Isleb
 CREA-SC 45.162-1