

Emitente: Marcelo Carlos Ramalho CREA/SC: 053603-8	Código interno: C008-MC-M
--	-------------------------------------

Título MEMORIAL DE CÁLCULO – ESTRUTURA METÁLICA

Documentos de Referencia: C008-M01 – Planta Baixa Telhado, Corte AA, Distribuição das Terças C008-M02 – Detalhe Fixação das Terças, Detalhe da Terça e Furação C008-MD-M – Memorial Descritivo Estrutura Metálica
--

Dados da Obra: Proprietário: Prefeitura Municipal de São Domingos/SC Endereço: Rua Getúlio Vargas, 750 – Centro – 89.835-000 – São Domingos/SC Edificação: Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani Endereço: Av. Domingos Rodrigues dos Santos, quadra 16 no distrito de Vila Milani Tipo: Reforma do telhado, substituição das telhas de fibrocimento por metálica

Observações: 1.

00	14/02/19	Emissão inicial	M. Ramalho	M. Ramalho	20/02/19
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Emitente	Verif.	Aprovação

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

2 de 21

Sumário

1.	Apresentação	3
2.	Da edificação existente	3
3.	Considerações iniciais	4
4.	Normas utilizadas	4
5.	Materiais empregados	4
6.	Ações atuantes na estrutura	4
7.	Combinações de carregamento	5
8.	Esforços atuantes	5
9.	Esquema estrutural	7
10.	Dimensionamento da terça	8
11.	Diagrama de esforços da terça	8
12.	Verificação do perfil	8
13.	Fixação da terça no pórtico	18
14.	ANEXO 1 – ART	21

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

3 de 21

1. Apresentação

O ginásio de esportes Alcides Carneiro localizado na avenida Domingos Rodrigues dos Santos, quadra 16 no distrito de Vila Milani no município de São Domingos, é uma edificação existente a qual será reformada parcialmente.

Contratante: Prefeitura Municipal de São Domingos

Setor: Convênios e Engenharia

Autorização de Fornecimento: Nº 406/2019

Compra direta: 156/2019

Data: 12/02/2019

2. Da edificação existente

A edificação é formada por pórticos pré-moldados em concreto armado espaçados a cada 5,10m, o fechamento das paredes é em alvenaria de tijolos cerâmicos. Em planta o ginásio possui 22,15m de frente e 40,20m de comprimento, e altura de 6,50m e 9,00m na cumeeira do telhado que é em duas águas em ângulo de 11°.



Figura 1 – Vista interna da edificação

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani REFORMA TELHADO	Código C008-MC-METÁLICA	Rev. 01
	Data 20/02/2019	Folha 4 de 21

3. Considerações iniciais

Com o objetivo de tornar o ginásio mais moderno para permitir a melhor utilização do espaço, a telha de fibrocimento e as terças de madeira serão substituídas por elementos metálicos.

O presente memorial de cálculo tem por objetivo realizar o dimensionamento desses novos elementos e não é objeto desse memorial a verificação estrutural dos pórticos de concreto e demais elementos estruturais.

Entende esse profissional, que a edificação existente foi devidamente dimensionada de acordo com as normas para atendimento dos requisitos de segurança por profissional ou empresa devidamente habilitada.

Os materiais que serão utilizados para substituição dos existentes, são de menor peso, no caso da telha de fibrocimento com peso próprio de 18 kg/m² será substituído por telha metálica com peso próprio de 5 kg/m², as terças de madeira com peso próprio de 14 kg/m será substituído por perfil metálico com peso próprio de 6 kg/m.

4. Normas utilizadas

- ✓ NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios
- ✓ NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ✓ NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações
- ✓ NBR 14.762 – E.L.U. Aço dobrado

5. Materiais empregados

- ✓ Terça metálica: Aço CF-26 fy= 260 Mpa | fu= 410Mpa
- ✓ Demais peças: Aço ASTM A36 fy= 250 Mpa | fu= 400Mpa
- ✓ Telha Aluzinco: TP 40 chapa e= 0,5mm

6. Ações atuantes na estrutura

De acordo com a NBR 8800, anexo B, as ações atuantes na estrutura a ser projetada são as seguintes:

A - Carga permanente: é formada pelo peso próprio de todos os elementos constituintes da estrutura.

B - Sobrecarga: 0,25 KN/m² (25 Kg/m²) – Segundo ABNT NBR 8800/2008

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani REFORMA TELHADO	Código C008-MC-METÁLICA	Rev. 01
	Data 20/02/2019	Folha 5 de 21

C - Ação do vento: De acordo com a NBR 6123 a pressão dinâmica do vento varia de acordo com a região (velocidade), fator topográfico (S1), fator de rugosidade (S2) e fator estatístico (S3).

7. Combinações de carregamento

O dimensionamento será realizado tomando a ação do vento como a mais desfavorável, principalmente pela atuação ser no sentido contrário das ações de peso próprio e sobrecarga.

A verificação será da seguinte forma:

Combinação 1: peso próprio + sobrecarga

Combinação 2: efeito do vento + peso próprio

8. Esforços atuantes

1) Velocidade característica do vento

1.1) Velocidade básica do vento:

V_0 : 45 m/s (Conforme Isopletras de Velocidade Básica - V_0)

1.2) Fator topográfico:

S_1 : 0,95 (Item 5.2)

1.3) Rugosidade do terreno:

S_2 : 0,83 Categoria IV - Classe B (Tabela 2 - Fator S_2)

1.4) Fator estatístico:

S_3 : 0,88 Grupo 4 (Tabela 3)

1.5) Velocidade de projeto do vento:

Velocidade de projeto: 31,22 m/s

Velocidade de projeto: 112,409 km/h

2.1) Coeficientes de pressão externos para as paredes e pórticos:

- Em razão da edificação ser existente e o objeto é a substituição das terças e telhas, os coeficientes pressão para paredes e pórticos não foram calculados, pois não serão utilizados no dimensionamento das terças e telhas.
- Entende-se que a edificação existente foi devidamente dimensionada de acordo com as normas vigentes por profissional ou empresa devidamente habilitada.

2.2) Coeficientes de pressão internos para terças e telhas:

C_{pe} médio: -1,40 (Tabela 5 - utilizado a situação mais crítica para o ângulo de 10°)
 C_{pe} Terças: -1,40

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

6 de 21

3) Geometria da edificação

h: 6,50 m

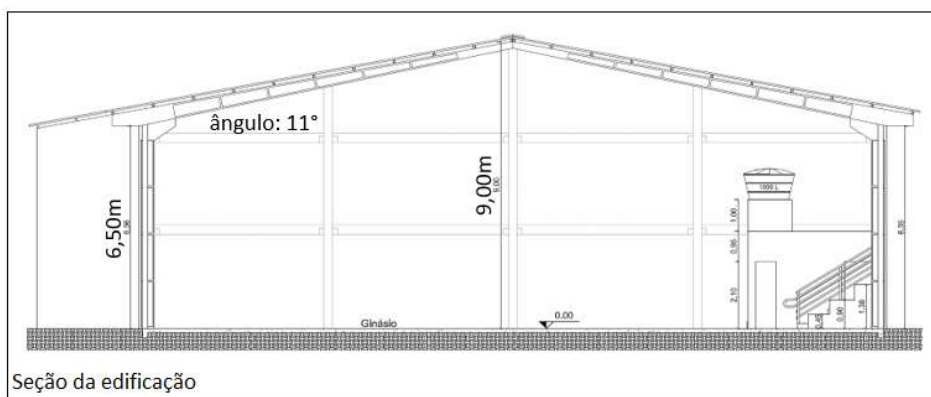
a: 40,20 m

b: 22,15 m

Inclinação telhado θ : 11 ° (graus)

Telha: Metálica espessura 0,5mm - altura 40mm

Espaçamento Terças: 1,50 m



Seção da edificação

4) Força estática devido ao vento

Pressão dinâmica: 598 N/m²

Pressão dinâmica: 60,90 kgf/m²

C_{pe} Terças: -1,40

Carga com C_{pe}: - 85,26 kgf/m²

① Carga na Terça: -127,893 kgf/m

5) Especificação telha

Tipo: Metálica Galvanizada

Espessura chapa: 0,5 mm

Altura Telha: 40 mm

Peso Próprio: 4,42 kgf/m² TP 40 Aço Plano

4,90 kgf/m² AM TP 40 Arcelo Mittal

4,81 kgf/m² TP 40 Isoeste

② 4,71 kgf/m²

6) Sobrecargas

③ Sobrecarga: 25 kgf/m² - Para montagem das telhas e posterior manutenção
Item B.5 NBR 8800

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

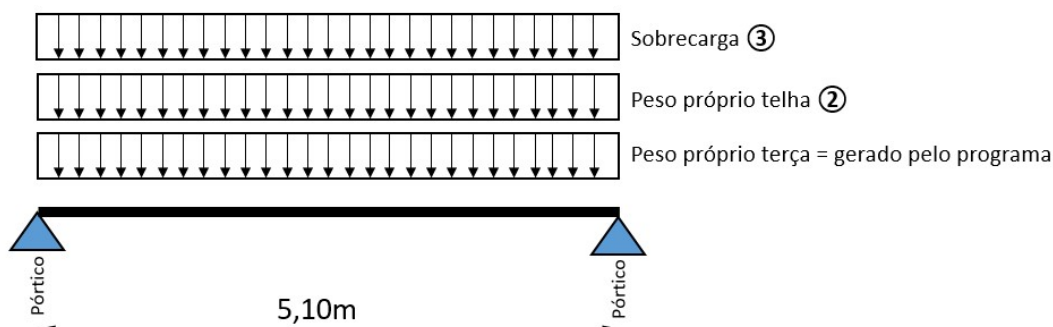
Código	Rev.
C008-MC-METÁLICA	01
Data	Folha
20/02/2019	7 de 21

9. Esquema estrutural

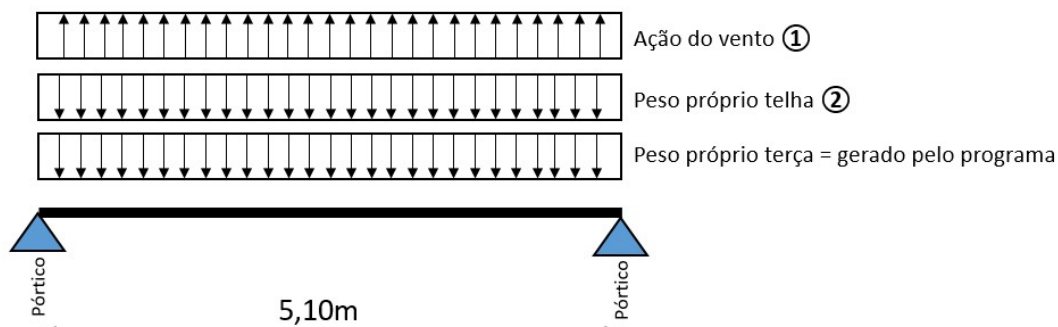
Cargas:

Vento:	-	85,26 kgf/m ²	
Espaçamento terças:		1,50 m	
Carga telha:		-127,89 kgf/m	①
Peso próprio telha:		4,71 kgf/m ²	
Espaçamento terças:		1,50 m	
Carga telha:		7,06 kgf/m	②
Sobrecarga:		25 kgf/m ²	
Espaçamento terças:		1,50 m	
Carga telha:		37,50 kgf/m	③

Esquema 1: $q_1 = (7,06 + 37,50) = + 44,56 \text{ kgf/m}$



Esquema 2: $q_2 = (-127,89 + 7,06) = - 120,83 \text{ kgf/m}$



10. Dimensionamento da terça

O vento exerce grande pressões e sucções nas edificações, principalmente nos telhados das edificações. Durante as tempestades as estruturas de galpões e ginásios sofrem com a incidência do vento, o que é comum observar várias edificações em que o telhado é arrancado.

Na região do oeste de Santa Catarina há predominância de ventos fortes em algumas épocas do ano, tendo o vento como um fator determinante no dimensionamento dos telhados das edificações o dimensionamento das terças será realizado de forma isostática. A terça foi dimensionada somente para a condição mais desfavorável, Esquema 2, pois a Esquema 1 tem a carga muito inferior a segunda combinação.

11. Diagrama de esforços da terça

Momento fletor máximo: **$M_y = -0,543 \text{ ton.m}$**

Esforço cortante máximo: **$V_z = 0,426 \text{ ton}$**

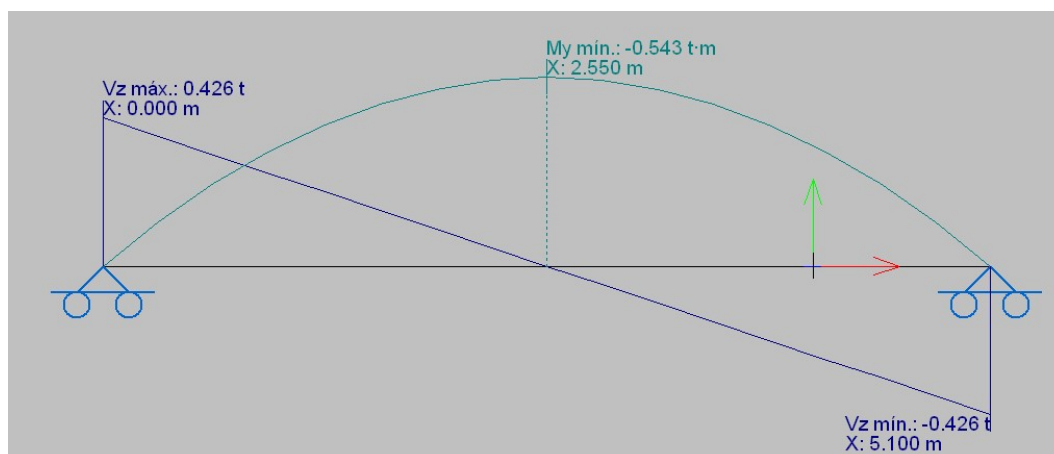
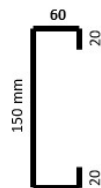


Figura 2 – Diagrama de esforços máximos

12. Verificação do perfil

Para a terça foi selecionado o perfil metálico em aço dobrado CR 150x60x2,66 com a seguinte geometria:



Espessura chapa= 2,66mm

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

9 de 21

Na seleção de esforços levou-se em consideração a ação do vento conforme norma, ou seja, majorado, já o peso próprio do perfil metálico da terça como atua no sentido contrário a sucção do vento, esse não foi majorado.

Combinação 3 dos E.L.U. conforme segue.

1.1.- Normas consideradas

Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

1.2.- Estados limites

E.L.U. Aço dobrado	NBR 14762: 2010
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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sem coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Onde:

G_k Ação permanente

Q_k Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

$\gamma_{Q,1}$ 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 (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ_p)	Acompanhamento (γ_a)
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

Deslocamentos

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

10 de 21

1.2.2.- Combinações**■ Nomes das ações**

PP Peso próprio

Vento Vento

E.L.U. Aço dobrado

Comb.	PP	Vento
1	1.000	
2	1.250	
3	1.000	1.400
4	1.250	1.400

2.- ESTRUTURA**2.1.- Geometria****2.1.1.- Barras****2.1.1.1.- Materiais utilizados**

Materiais utilizados							
Material		E	n	G	f _y	a _t	g
Tipo	Designação	(kgf/cm ²)		(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Aço dobrado	CF-26	2038736.0	0.300	784129.2	2650.4	0.000012	7.850
Notação: E: Módulo de elasticidade n: Módulo de poisson G: Módulo de corte f _y : Limite elástico a _t : Coeficiente de dilatação g: Peso específico							

2.1.1.2.- Descrição

Descrição									
Material		Barra	Peça	Perfil(Série)	Comprimento (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designação	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)						
Aço dobrado	CF-26	N1/N2	N1/N2	CR 150x60x2.66 (Perfil CR)	5.100	1.00	1.00	-	-
Notação: Ni: Nó inicial Nf: Nó final b _{xy} : Coeficiente de flambagem no plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de flambagem no plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Espaçamento entre travamentos do banzo superior Lb _{Inf.} : Espaçamento entre travamentos do banzo inferior									

2.1.1.3.- Características mecânicas

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm ²)	Av _y (cm ²)	Av _z (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designação								
Aço dobrado	CF-26	1	CR 150x60x2.66, (Perfil CR)	7.78	2.54	4.09	267.54	38.08	0.18
Notação: Ref.: Referência A: Área da seção transversal Av _y : Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Y' Av _z : Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Z' I _{yy} : Inércia da seção em torno do eixo local 'Y' I _{zz} : Inércia da seção em torno do eixo local 'Z' I _t : Inércia à torção As características mecânicas das peças correspondem à seção no ponto médio das mesmas.									

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

11 de 21

2.2.- Cargas**2.2.1.- Barras**

Referências:

'P1', 'P2':

- Cargas pontuais, uniformes, em faixa e momentos pontuais: 'P1' é o valor da carga. 'P2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais: 'P1' é o valor da carga no ponto onde começa (L1) e 'P2' é o valor da carga no ponto onde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' é o valor máximo da carga. 'P2' não se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' e 'P2' são os valores da temperatura nas faces exteriores ou paramentos da peça. A orientação da variação do incremento de temperatura sobre a seção transversal dependerá da direção selecionada.

'L1', 'L2':

- Cargas e momentos pontuais: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde se aplica a carga. 'L2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais, em faixa, e triangulares: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde começa a carga, 'L2' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde termina a carga.

Unidades:

- Cargas concentradas: t
- Momentos pontuais: t.m.
- Cargas uniformes, em faixa, triangulares e trapezoidais: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1/N2	Peso próprio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso próprio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Vento	Uniforme	0.128	-	-	-	Globais	0.000	0.000	1.000

2.3.- Resultados**2.3.1.- Nós****2.3.1.1.- Deslocamentos**

Referências:

- Dx, Dy, Dz: Deslocamentos dos nós em eixos globais.
- Gx, Gy, Gz: Rotações dos nós em eixos globais.

2.3.1.1.1.- Hipótese

Deslocamentos dos nós, por hipóteses/ações							
Referência	Descrição	Deslocamentos em eixos globais					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso próprio	0.000	0.000	0.000	-1.227	0.000	0.000
	Vento	0.000	0.000	0.000	12.959	0.000	0.000
N2	Peso próprio	0.000	0.000	0.000	1.227	0.000	0.000
	Vento	0.000	0.000	0.000	-12.959	0.000	0.000

2.3.1.1.2.- Combinações

Deslocamentos dos nós, por combinação								
Referência	Combinação		Deslocamentos em eixos globais					
	Tipo	Descrição	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Deslocamentos	PP	0.000	0.000	0.000	-1.227	0.000	0.000
		PP+Vento	0.000	0.000	0.000	11.733	0.000	0.000

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

12 de 21

Deslocamentos dos nós, por combinação

Referência	Combinação		Deslocamentos em eixos globais					
	Tipo	Descrição	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N2	Deslocamentos	PP	0.000	0.000	0.000	1.227	0.000	0.000
		PP+Vento	0.000	0.000	0.000	-11.733	0.000	0.000

2.3.1.1.3.- Envoltórias**Envoltória dos deslocamentos em nós**

Referência	Combinação		Deslocamentos em eixos globais					
	Tipo	Descrição	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Deslocamentos	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	0.000	-1.227	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.000	11.733	0.000	0.000
N2	Deslocamentos	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	0.000	-11.733	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.000	1.227	0.000	0.000

2.3.1.2.- Reações

Referências:

Rx, Ry, Rz: Reações em nós com deslocamentos restringidos (forças).

Mx, My, Mz: Reações em nós com rotações restringidas (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótese

Reações nos nós, por hipóteses/ações							
Referência	Descrição	Reações em eixos globais					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso próprio	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
	Vento	0.000	0.000	-0.326	0.000	0.000	0.000
N2	Peso próprio	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
	Vento	0.000	0.000	-0.326	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.2.- Combinações

Reações nos nós, por combinação								
Referência	Combinação		Reações em eixos globais					
	Tipo	Descrição	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Concreto em fundações	PP	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
		1.4·PP	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000
		PP+1.4·Vento	0.000	0.000	-0.426	0.000	0.000	0.000
		1.4·PP+1.4·Vento	0.000	0.000	-0.413	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	PP	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
	PP+Vento	0.000	0.000	-0.295	0.000	0.000	0.000	
N2	Concreto em fundações	PP	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
		1.4·PP	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000
		PP+1.4·Vento	0.000	0.000	-0.426	0.000	0.000	0.000
		1.4·PP+1.4·Vento	0.000	0.000	-0.413	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	PP	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
	PP+Vento	0.000	0.000	-0.295	0.000	0.000	0.000	

Nota: As combinações de concreto indicadas são as mesmas utilizadas para verificar o estado limite de equilíbrio na fundação.

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

13 de 21

2.3.1.2.3.- Envoltórias

Envoltórias das reações em nós								
Referência	Combinação		Reações em eixos globais					
	Tipo	Descrição	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Concreto em fundações	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.426	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.295	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000
N2	Concreto em fundações	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.426	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000
	Tensões sobre o terreno	Valor mínimo da envoltória	0.000	0.000	-0.295	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo da envoltória	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000

Nota: As combinações de concreto indicadas são as mesmas utilizadas para verificar o estado limite de equilíbrio na fundação.

2.3.2.- Barras**2.3.2.1.- Esforços**

Referências:

N: Esforço axial (t)

Vy: Esforço cortante segundo o eixo local Y da barra. (t)

Vz: Esforço cortante segundo o eixo local Z da barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento fletor no plano 'XZ' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Y' da barra). (t·m)

Mz: Momento fletor no plano 'XY' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Z' da barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Hipótese

Esforços em barras, por hipóteses/ações												
Barra	Hipótese	Esforço	Posições na barra									
			0.000 m	0.638 m	1.275 m	1.913 m	2.550 m	3.188 m	3.825 m	4.463 m	5.100 m	
N1/N2	Peso próprio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.031	-0.023	-0.015	-0.008	0.000	0.008	0.015	0.023	0.031	0.031
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.017	0.030	0.037	0.039	0.037	0.030	0.017	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vento	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.326	0.245	0.163	0.082	0.000	-0.082	-0.163	-0.245	-0.326	-0.326
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.182	-0.312	-0.390	-0.416	-0.390	-0.312	-0.182	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.1.2.- Combinações

Esforços em barras, por combinação												
Barra	Combinação		Esforço	Posições na barra								
	Tipo	Descrição		0.000 m	0.638 m	1.275 m	1.913 m	2.550 m	3.188 m	3.825 m	4.463 m	5.100 m
N1/N2	Aço dobrado	PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.031	-0.023	-0.015	-0.008	0.000	0.008	0.015	0.023	0.031
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.017	0.030	0.037	0.039	0.037	0.030	0.017	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.25·PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código	Rev.
C008-MC-METÁLICA	01
Data	Folha
20/02/2019	14 de 21

Esforços em barras, por combinação													
Barra	Combinação		Esforço	Posições na barra									
	Tipo	Descrição		0.000 m	0.638 m	1.275 m	1.913 m	2.550 m	3.188 m	3.825 m	4.463 m	5.100 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.039	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.039	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.022	0.037	0.046	0.049	0.046	0.037	0.022	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.4·Vento	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.426	0.319	0.213	0.106	0.000	-0.106	-0.213	-0.319	-0.426	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	-0.237	-0.407	-0.509	-0.543	-0.509	-0.407	-0.237	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	1.25·PP+1.4·Vento	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	0.418	0.313	0.209	0.104	0.000	-0.104	-0.209	-0.313	-0.418			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	0.000	-0.233	-0.400	-0.500	-0.533	-0.500	-0.400	-0.233	0.000			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

2.3.2.1.3.- Envoltórias

Envoltórias dos esforços em barras												
Barra	Tipo de combinação	Esforço	Posições na barra									
			0.000 m	0.638 m	1.275 m	1.913 m	2.550 m	3.188 m	3.825 m	4.463 m	5.100 m	
N1/N2	Aço dobrado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.039	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	-0.106	-0.213	-0.319	-0.426	
		Vz_{máx}	0.426	0.319	0.213	0.106	0.000	0.010	0.019	0.029	0.039	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My_{mín}	0.000	-0.237	-0.407	-0.509	-0.543	-0.509	-0.407	-0.237	0.000	
		My _{máx}	0.000	0.022	0.037	0.046	0.049	0.046	0.037	0.022	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

2.3.2.2.- Resistência

Referências:

- N: Esforço axial (t)
- Vy: Esforço cortante segundo o eixo local Y da barra. (t)
- Vz: Esforço cortante segundo o eixo local Z da barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento fletor no plano 'XZ' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Y' da barra). (t·m)
- Mz: Momento fletor no plano 'XY' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Z' da barra). (t·m)

Os esforços indicados são os correspondentes à combinação desfavorável, ou seja, aquela que solicita a máxima resistência da seção.

Origem dos esforços desfavoráveis:

- G: Verticais
- GV: Verticais + vento
- GSis: Verticais + sismo
- GVSis: Verticais + vento + sismo

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código	Rev.
C008-MC-METÁLICA	01
Data	Folha
20/02/2019	15 de 21

h: Aproveitamento da resistência. A barra cumpre as condições de resistência da Norma se cumprir que $h \geq 100\%$.

Verificação de resistência										
Barra	h (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	63.15	2.550	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.543	0.000	GV	Passa

2.3.2.3.- Flechas

Referências:

Pos.: Valor da coordenada sobre o eixo 'X' local do grupo de flecha no ponto onde se produz o valor péssimo da flecha.

L.: Distância entre dois pontos de corte consecutivos da deformada com a reta que une os nós extremos do grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha ativa absoluta xy		Flecha ativa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha ativa relativa xy		Flecha ativa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	0.000	0.00	2.550	18.82	0.000	0.00	2.550	20.78	
	-	L(>1000)	2.550	L/271.0	-	L(>1000)	2.550	L/302.7	

Nota-se que a flecha apresenta amplitude de 20,78mm, porém na situação quando o vento está atuando na condição mais crítica, e esse deslocamento não causará nenhum inconveniente para a estrutura ou usuários, por isso optou-se em manter o perfil selecionado a fim de manter o equilíbrio técnico e econômico da reforma.

2.3.2.4.- Verificações E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: CR 150x60x2.66										
Material: Aço (CF-26)										
	Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	x _g ⁽³⁾ (mm)	y _g ⁽³⁾ (mm)	
	N1	N2	5.100	7.78	267.54	38.08	0.18	-10.79	0.00	
	Notas:									
	(1) Inércia em relação ao eixo indicado									
	(2) Momento de inércia à torção uniforme									
	(3) Coordenadas do centro de gravidade									
			Flambagem		Flambagem lateral					
			Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.				
	b	1.00	1.00	0.00	0.00					
L _k	5.100	5.100	0.000	0.000						
C _m	-	-	1.000	1.000						
C _b	-	-	1.000							
Notação:										
b: Coeficiente de flambagem										
L _k : Comprimento de flambagem (m)										
C _m : Coeficiente de momentos										
C _b : Fator de modificação para o momento crítico										

Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.319 m do nó N1.

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

16 de 21

Elemento: Alma

Em elementos comprimidos com ambas as bordas vinculadas a elementos AA, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 500.

$$(b / t) \leq 500$$

$$(b/t) : \underline{52} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.**b** : 139.36 mm**t**: A espessura.**t** : 2.66 mm

Elemento: Mesa

Em elementos comprimidos AA, tendo uma borda vinculada à alma ou mesa e a outra ao enrijecedor de borda simples, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 60.

$$(b / t) \leq 60$$

$$(b/t) : \underline{19} \quad \checkmark$$

Sendo:

b: Comprimento do elemento.**b** : 49.36 mm**t**: A espessura.**t** : 2.66 mm**Limitação de esbeltez** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

É recomendado que o índice de esbeltez λ das barras tracionadas não exceda o valor 300.

$$\lambda = KL/r < 300$$

$$I_{xx} : \underline{86.9} \quad \checkmark$$

$$I_{yy} : \underline{230.5} \quad \checkmark$$

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.**K_xL_x** : 5.100 m**K_yL_y**: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.**K_yL_y** : 5.100 m**r_x**: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X.**r_x** : 5.87 cm**r_y**: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y.**r_y** : 2.21 cm**Resistência à flexão eixo X** (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.632} \quad \checkmark$$

O momento fletor solicitante de cálculo desfavorável **M_{Sd}** produz-se num ponto situado a uma distância de **M_{Sd}** : 0.543 t·m
2.550 m do nó N1, para a combinação de hipóteses PP+1.4·Vento.

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

17 de 21

O momento fletor resistente de cálculo M_{Rd} deve ser tomado como o menor valor calculado em a), b) y c): $M_{Rd} : 0.859$ t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$$M_{Rd} = W_{ef} f_y / \gamma$$

$$M_{Rd} : 0.859 \text{ t·m}$$

Onde:

W_{ef} : Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com s calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

f_y : Tensão de escoamento.

g : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$W_{ef} : 35.67 \text{ cm}^3$$

$$f_y : 2650.36 \text{ kgf/cm}^2$$

$$g : 1.1$$

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $K_t L_t$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $K_y L_y^{pos}$ e $K_y L_y^{neg}$ são nulos.

c) Flambagem por distorção (9.8.2.3)

Não é necessário, dado que os comprimentos efetivos de flambagem por distorção são nulos.

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

$$\eta = \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.079 \quad \checkmark$$

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N1, para a combinação de hipóteses PP+1.4·Vento.

$$V_{Sd} : 0.426 \text{ t}$$

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$$^{(1)}V_{Rd} : 5.359 \text{ t}$$

para $^{(1)}h/t \leq 1.08 (E k_v / f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.6 f_y h t / \gamma$

$$1.08 (E k_v / f_y)^{0.5} : 66.98$$

para $^{(2)}1.08 (E k_v / f_y)^{0.5} < h/t \leq 1.4 (E k_v / f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = 0.65 t^2 (k_v f_y E)^{0.5} / \gamma$

$$h/t : 52.39$$

para $^{(3)}h/t > 1.4 (E k_v / f_y)^{0.5} \rightarrow V_{Rd} = [0.905 E k_v t^3 / h] / \gamma$

$$1.4 (E k_v / f_y)^{0.5} : 86.82$$

Onde:

t : Espessura da alma.

$$t : 2.66 \text{ mm}$$

h : Largura da alma.

$$h : 139.36 \text{ mm}$$

f_y : Tensão de escoamento.

$$f_y : 2650.36 \text{ kgf/cm}^2$$

E : Módulo de elasticidade.

$$E : 2038736 \text{ kgf/cm}^2$$

g : Coeficiente de ponderação das resistências.

$$g : 1.1$$

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

18 de 21

K_v : Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

 $K_v = 5.00$

$$k_v = 5.00$$

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços solicitantes de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} produzem-se num ponto situado a uma distância 2.231 m do nó N1, para a combinação de hipóteses PP+1.4·Vento.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

$$\eta = \left(\frac{M_{Sd}}{M_{0,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{0,Rd}} \right)^2$$

 $\eta = 0.387$ ✓

Onde:

 M_{Sd} : Momento fletor solicitante de cálculo. $M_{Sd} = 0.534$ t·m $M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1. $M_{0,Rd} = 0.859$ t·m V_{Sd} : Força cortante solicitante de cálculo. $V_{Sd} = 0.053$ t V_{Rd} : Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3. $V_{Rd} = 5.359$ t**2.3.2.5.- Verificações E.L.U. (Resumido)**

Barra	VERIFICAÇÕES (ABNT NBR 14762:2010)													Estado
	b/t	I	N_t	N_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_y$	$M_y V_x$	$N_c M_x M_y$	$N_t M_x M_y$	M_t	
N1/N2	x: 0.319 m (b_w/t) £ 500 (b_f/t) £ 60 Passa	I_{xx} £ 300 I_{yy} £ 300 Passa	$N_{t,Sd} = 0.00$ N.P.(1)	$N_{c,Sd} = 0.00$ N.P.(2)	x: 2.55 m h = 63.2	$M_{Sd} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Sd} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m h = 7.9	x: 2.231 m h = 38.7	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	$M_{t,Sd} = 0.00$ N.P.(8)	PASSA h = 63.2

13. Fixação da terça no pórtico

Reações de apoio, esforço transmitido pela terça para o pórtico de concreto espaçado da cada 5,10m. Cada pórtico possui furação a cada 1,50m onde será passado o chumbador para fixação das terças, cada pórtico receberá a carga de duas terças, então a reação no apoio considerada no dimensionamento é:

$$R_z = - 426 \times 2 = - 852 \text{ kgf}$$



Figura 3 – Diagrama de reações

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código	Rev.
C008-MC-METÁLICA	01
Data	Folha
20/02/2019	19 de 21

a) Dimensionamento barra rosca: Terça x Pórtico

Material: **Barra rosca Aço Carbono A36 - $f_y= 250$ Mpa e $f_u= 400$ Mpa**

Reação:	852 kgf	1,00	FS
f_{ub} :	4.000 kgf/cm ²	1,35	FS
Área bruta:	0,29 cm ²		
Área tração:	0,38 cm ²		
Chumbador ϕ :	6,99 mm	Adotado:	12,5 mm

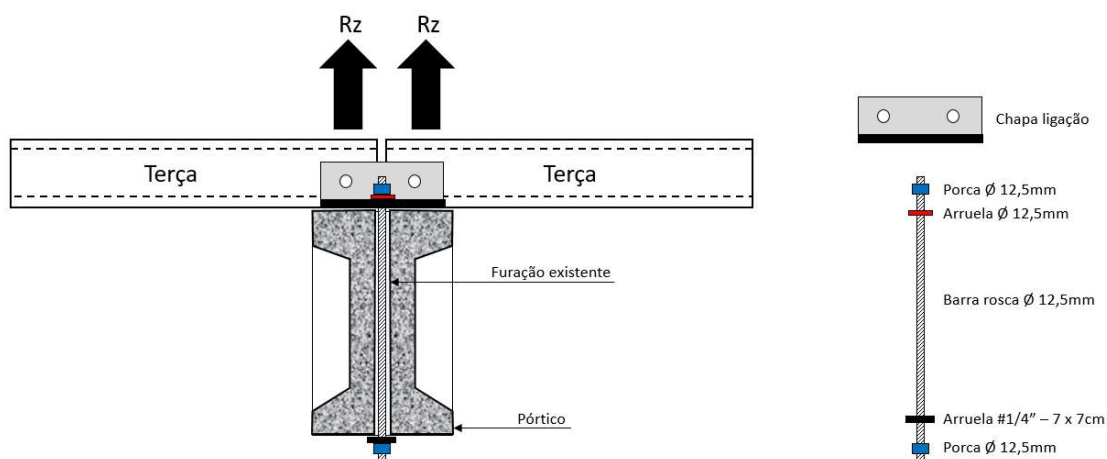


Figura 4 – Seção transversal pórtico fixação barra rosca

b) Dimensionamento parafusos: Terça x Placa Ligação

Material: **Aço ASTM A307 - $f_u= 415$ Mpa**

Reação:	426 kgf	1,00	FS
f_{ub} :	4.150 kgf/cm ²	1,35	FS
Área bruta:	0,14 cm ²		
Área tração:	0,18 cm ²		
Parafuso ϕ :	4,85 mm	Adotado:	10,0 mm

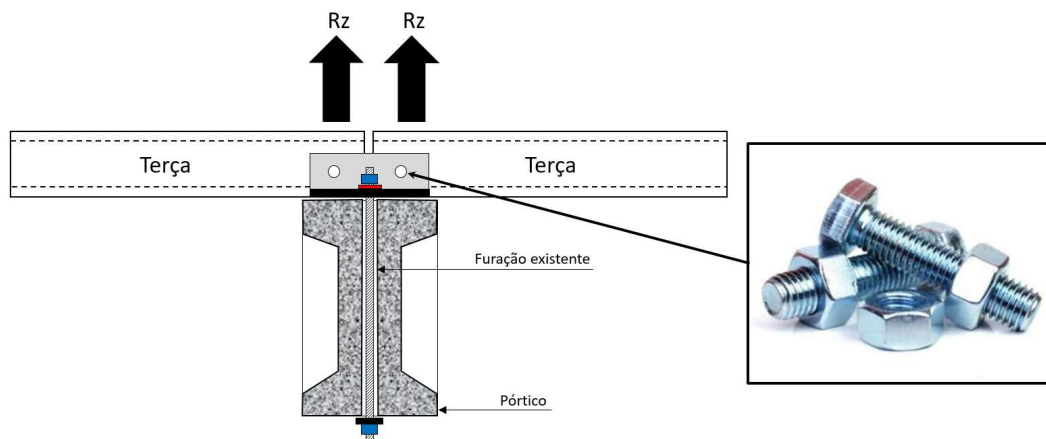


Figura 5 – Seção transversal fixação parafusada terça

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

20 de 21

c) Verificação ruptura alma terço na ligação parafusada:

Material: **Aço Chapa Fina Aço Carbono CF-26 - $f_y= 260$ Mpa e $f_u= 400$ Mpa**

Espessura chapa:	2,66	mm		
Reação:	426	kgf	1,00	FS
fub:	2.600	kgf/cm ²	1,35	FS
Parafuso \varnothing :	10,0			
Folga:	1,5			
Área corte A1:	1,197	cm ²	Área corte A2:	1,197 cm ²

Resistência corte		Resistência aço	
357,09	<	1.926	OK
kgf/cm ²		kgf/cm ²	

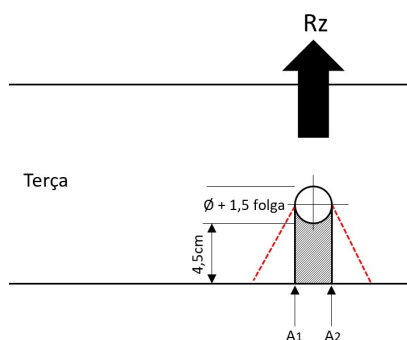


Figura 6 – Verificação corte alma perfil

São Domingos/SC, 22 de fevereiro de 2019.

Responsável Técnico:

Marcelo Carlos Ramalho

Engenheiro Civil

CREA/SC 053603-8

mc.ramalho@hotmail.com

MCR Serviços de Engenharia Ltda.

CNPJ 12.657.742/0001-73

49 98501 4278 | 49 3443 0539

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA

Ginásio de Esportes Alcides Carneiro – Distrito Vila Milani

REFORMA TELHADO

Código

C008-MC-METÁLICA

Rev.

01

Data

20/02/2019

Folha

21 de 21

14. ANEXO 1 – ART**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC**ART OBRA OU SERVIÇO****6883336-0**

1. Responsável Técnico

MARCELO CARLOS RAMALHO

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2502150337

Registro: 053603-8-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: Prefeitura Municipal São Domingos

Endereço: Rua Getúlio Vargas

Complemento: Gin Alcides Carneiro

Cidade: SAO DOMINGOS

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.000,00

Ação Institucional:

Bairro: Centro

UF: SC

CPF/CNPJ: 83.009.894/0001-08

Nº: 750

CEP: 89835-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: GINÁSIO ALCIDES CARNEIRO - PM São Domingos

Endereço: Av. Domingos Rodrigues dos Santos, Quadra 16

Complemento: Gin Alcides Carneiro

Cidade: SAO DOMINGOS

Data de Início: 21/02/2019

Data de Término: 22/02/2019

Coordenadas Geográficas: 1 1

Bairro: Vila Milani

UF: SC

CPF/CNPJ: 83.009.894/0001-08

Nº: 16

CEP: 89835-000

4. Atividade Técnica

Projeto

Estrutura Metálica

Dimensão do Trabalho:

1.075,72

Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Cobertura do Ginásio: 22,15mx40,20m H=9,00m - Projeto das terças e ligações, com peso total de 5.258,08kg Localizado na Vila Milani em São Domingos/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

SENGE/SC - 13

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

SAO DOMINGOS - SC, 21 de Fevereiro de 2019

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 21/02/2019:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 85,96 VENCIMENTO: 06/03/2019

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

MARCELO CARLOS RAMALHO

768.111.749-00

Contratante: Prefeitura Municipal São Domingos

83.009.894/0001-08

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107