

RELATÓRIO TÉCNICO**(RT)**

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019**Fl :** 1/56**PI:** 2018/00630**Código:** 10.56.101**Lote:** 02**Relatório nº** 1056101_02WRT000100_03**Arquivo:** 1056101_02WRT000100_03**Data:** novembro de 2019**Resp. Técnico:** José Galdino C. Jr.**Escola:** EE Professora Seraphina Etelvina Pagliuso**Município:** Rinópolis**Assunto:** Verificação da estrutura metálica da quadra de esportes

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 2/56

ÍNDICE

1. Objetivo da vistoria	3
2. Documentação existente	3
3. Localização	3
4. Levantamento de campo da estrutura	4
5. Verificação estrutural	9
6. Relatório Fotográfico.....	33
7. Serviços de recuperação a executar	46
8. Quanto à necessidade de interdição prévia:.....	56

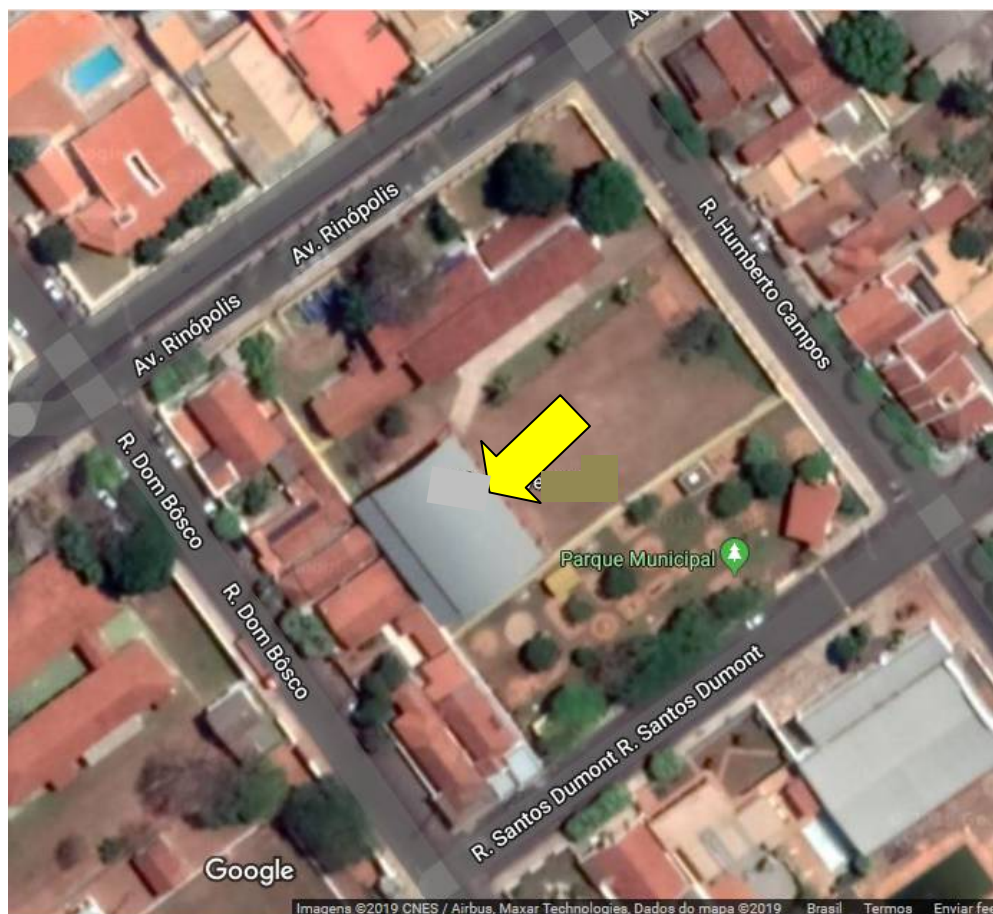
1. Objetivo da vistoria

Identificar as patologias e verificar o dimensionamento da estrutura de cobertura da quadra; analisar as alternativas de recuperação e adequação da estrutura.

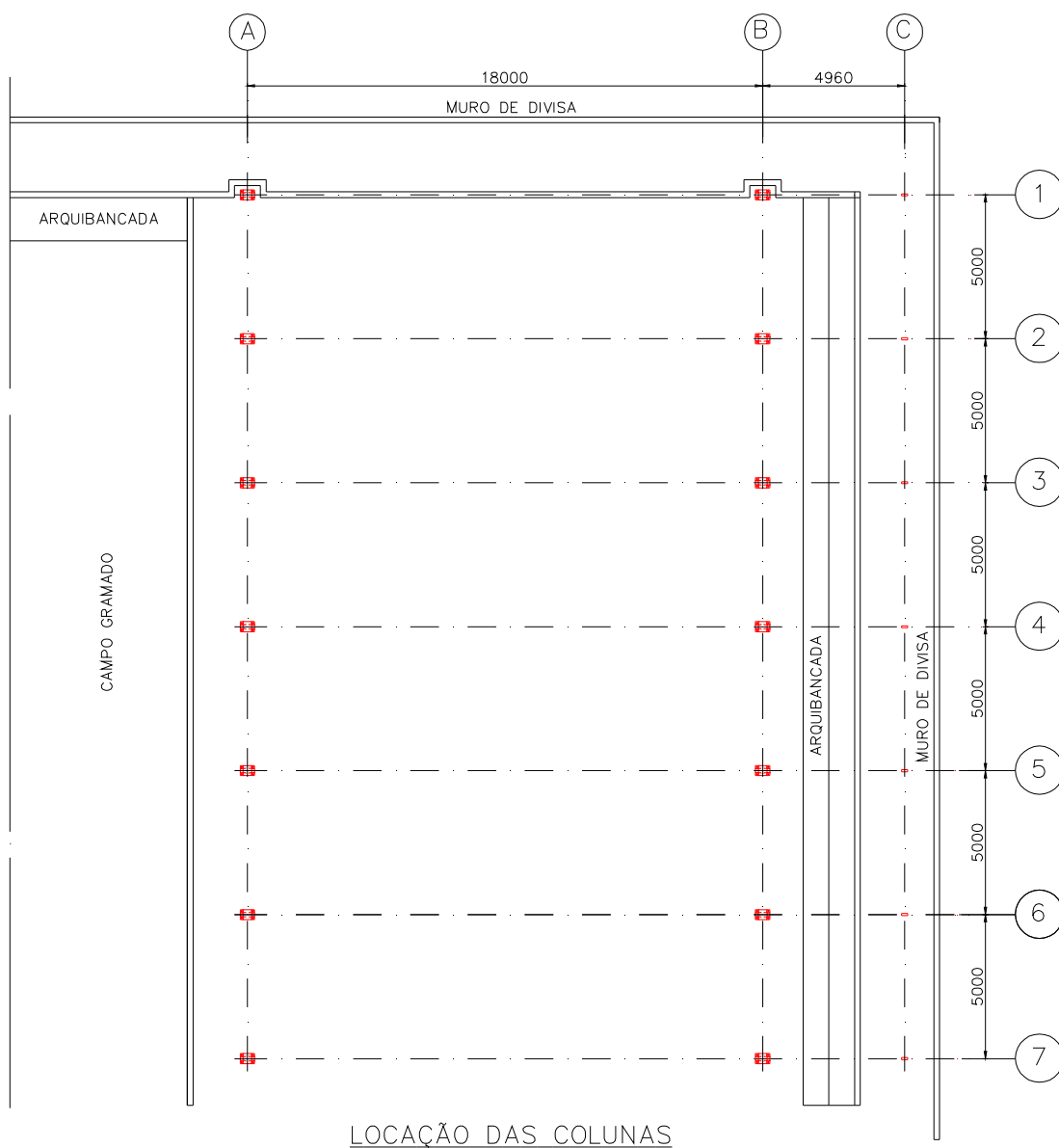
2. Documentação existente

- PI (Processo de Intervenção Física em Unidade Escolar) 2018/00630.

3. Localização



4. Levantamento de campo da estrutura

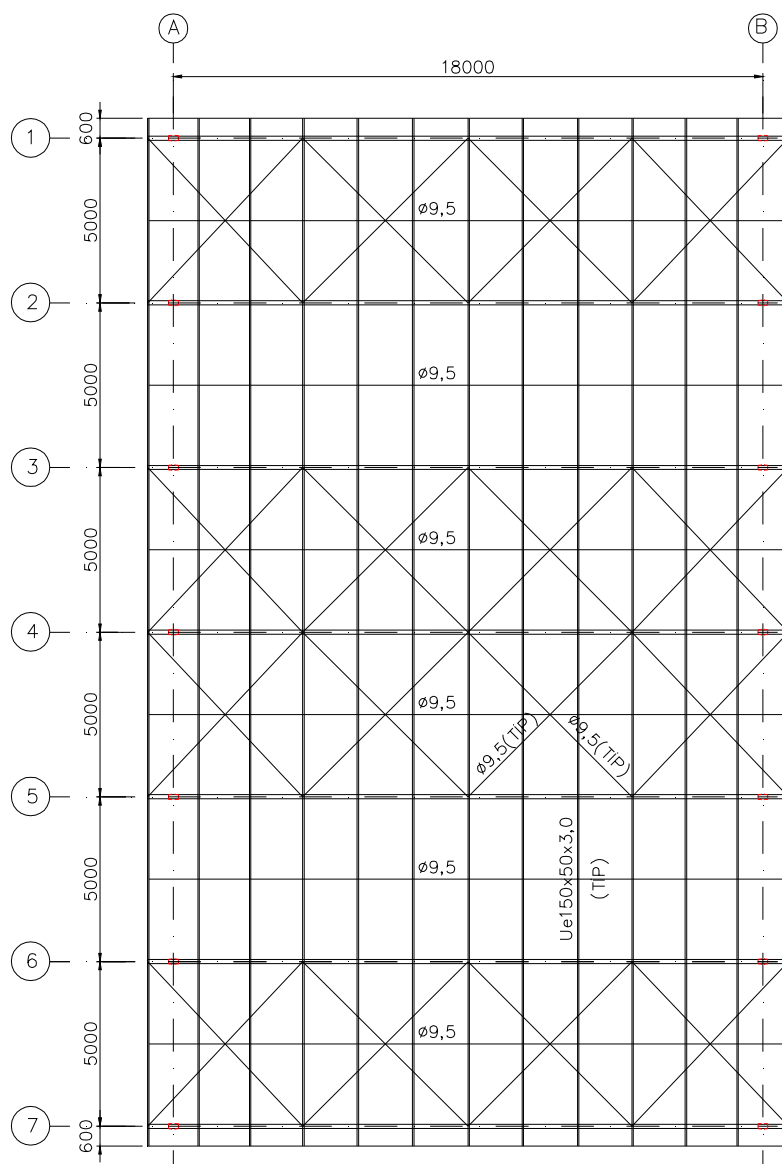


RELATÓRIO TÉCNICO (RT)

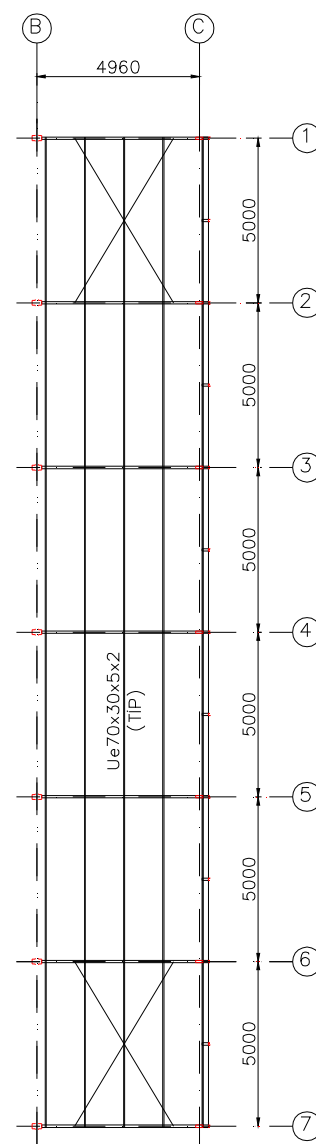
1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

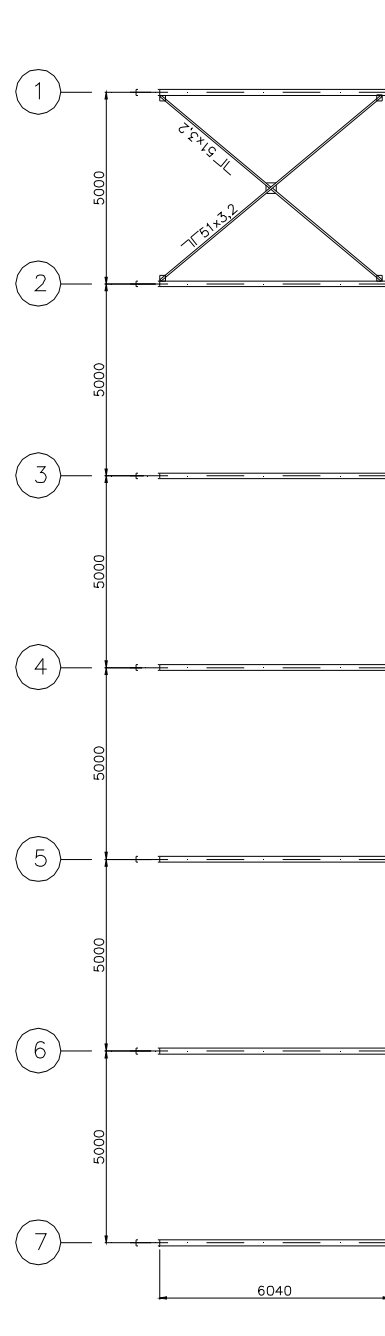
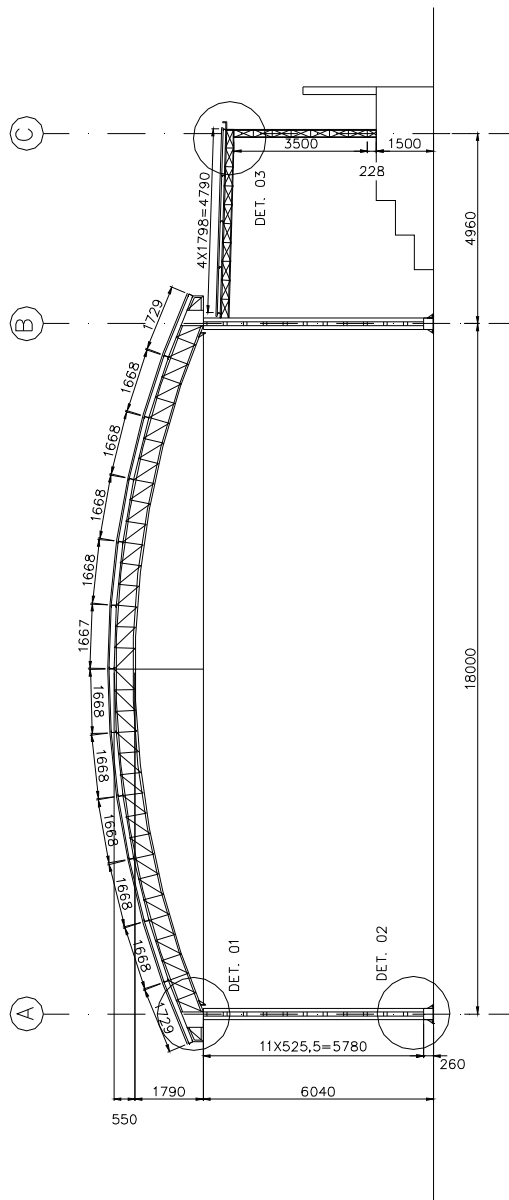
Fl : 5/56

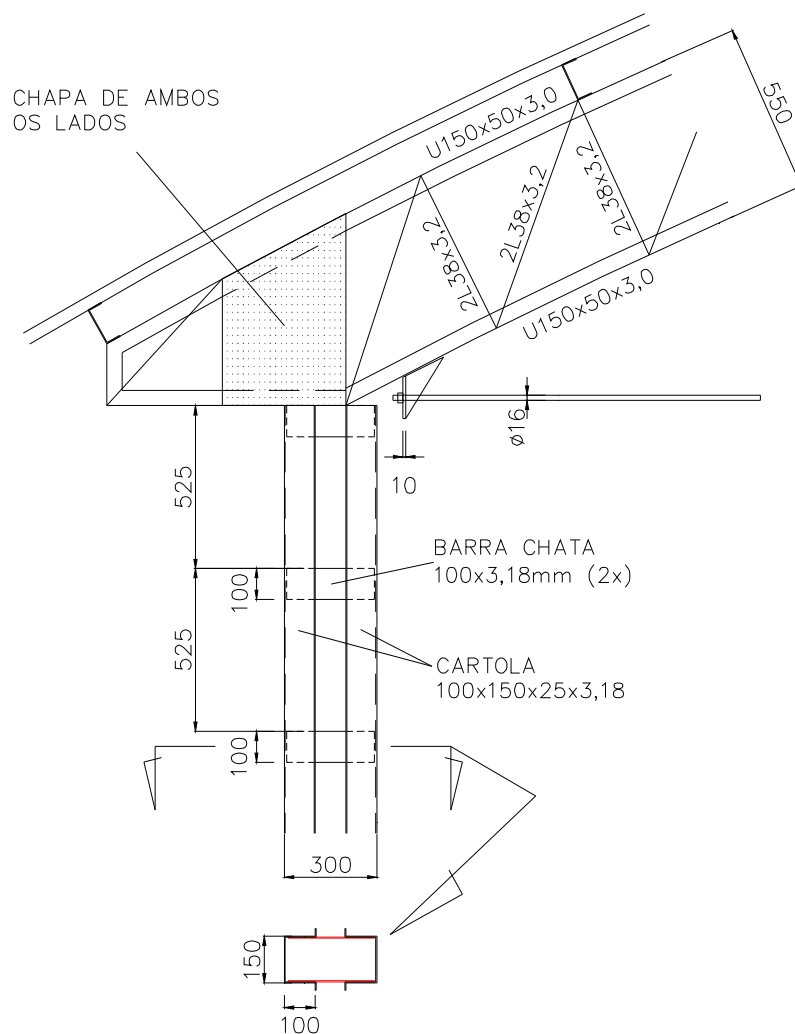


PLANTA DA COBERTURA DA QUADRA



PLANTA DA COBERTURA
DA ARQUIBANCADA





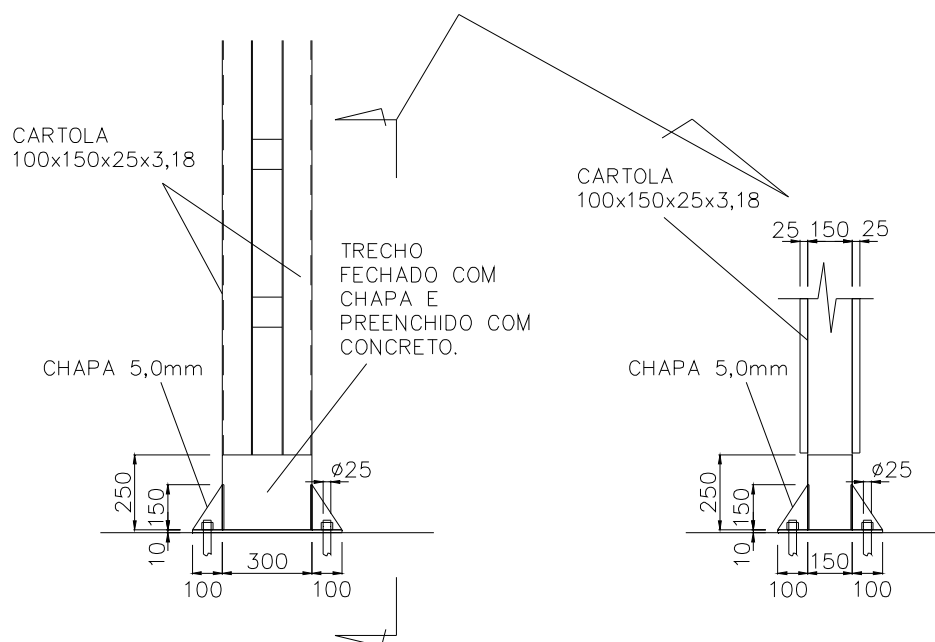
DET. 01

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

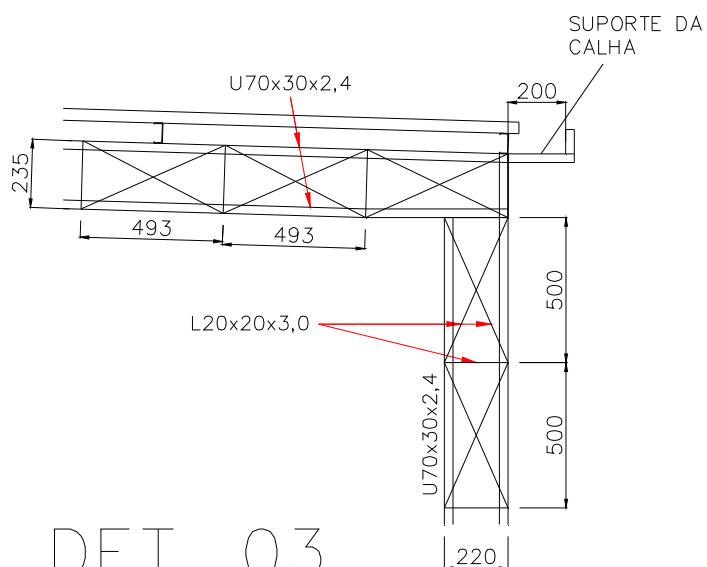
1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 8/56



DET. 02



DET. 03

5. Verificação estrutural

Carregamentos considerados:

Carga permanente

- peso próprio da estrutura: calculado e aplicado pelo programa.
- telhas de aço galvanizado: 6,0 kgf/m²
- terças U150x50x3,0: 5,68 kgf/m /1,668m= 3,40 kgf/m²
- contraventamentos cobertura: 2,0 kgf/m²
- Total: 11,40 kgf/m²

Sobrecarga

- sobrecarga acidental de 0,25 kN/m² conforme item B.5.1 da NBR8800:2008.

Vento

Velocidade básica

$$V_0 = 40,0 \text{ m/s}$$

$$S1 = 1,0$$

$$S2 = 0,83 \text{ cat. IV, classe B, } z=10,0 \text{ m}$$

$$S3 = 1,0$$

Velocidade característica

$$V_k = V_0 \times S1 \times S2 \times S3 = 40,0 \times 0,83 = 33,2 \text{ m/s}$$

Pressão dinâmica do vento

$$q = 0,613 V_k^2 = 675,67 \text{ N/m}^2 = 68,88 \text{ kgf/m}^2$$

Pressão efetiva

$$\Delta p = (c_{pe} - c_{pi})q$$

$$C_{pi} = 0,0 \text{ (quatro faces igualmente permeáveis)}$$

C_{pe} conforme a tabela 24 da NBR 6123.

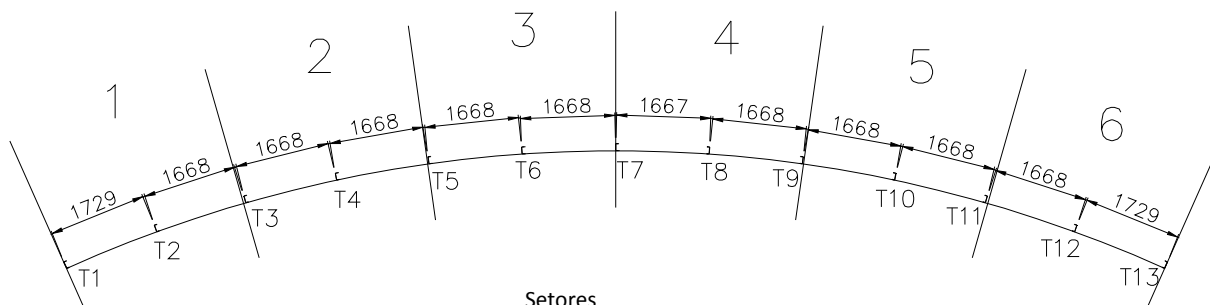
RELATÓRIO TÉCNICO

(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 10/56



Setores						
	1	2	3	4	5	6
Ce	-0,9	-0,6	-0,8	-0,8	-0,4	-0,2

Ci = 0,0
q = 68,88 kgf/m²

Pressões de vento por setor (kgf/m²)

1	2	3	4	5	6
-61,992	-41,328	-55,104	-55,104	-27,552	-13,776

Larguras de influência das terças por setor (m)

	1	2	3	4	5	6
T1	0,8645					
T2	1,6985					
T3	0,834	0,834				
T4		1,668				
T5		0,834	0,834			
T6			1,668			
T7			0,834	0,834		
T8				1,668		
T9				0,834	0,834	
T10					1,668	
T11					0,834	0,834
T12						1,6985
T13						0,8645

Reações de apoio das terças vão 5,0m (kgf)

	1	2	3	4	5	6	Total
T1	-267,96	0	0	0	0	0	-267,96
T2	-526,467	0	0	0	0	0	-526,467
T3	-258,507	-172,338	0	0	0	0	-430,844
T4	0	-344,676	0	0	0	0	-344,676
T5	0	-172,338	-229,784	0	0	0	-402,121
T6	0	0	-459,567	0	0	0	-459,567
T7	0	0	-229,784	-229,784	0	0	-459,567
T8	0	0	0	-459,567	0	0	-459,567
T9	0	0	0	-229,784	-114,892	0	-344,676
T10	0	0	0	0	-229,784	0	-229,784
T11	0	0	0	0	-114,892	-57,4459	-172,338
T12	0	0	0	0	0	-116,993	-116,993
T13	0	0	0	0	0	-59,5468	-59,5468

RELATÓRIO TÉCNICO

(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 11/56

Sobrecarga 25 kgf/m²

Reações de apoio das terças vão 5,0m (kgf)

	1	2	3	4	5	6	Total
T1	108,0625	0	0	0	0	0	108,0625
T2	212,3125	0	0	0	0	0	212,3125
T3	104,25	104,25	0	0	0	0	208,5
T4	0	208,5	0	0	0	0	208,5
T5	0	104,25	104,25	0	0	0	208,5
T6	0	0	208,5	0	0	0	208,5
T7	0	0	104,25	104,25	0	0	208,5
T8	0	0	0	208,5	0	0	208,5
T9	0	0	0	104,25	104,25	0	208,5
T10	0	0	0	0	208,5	0	208,5
T11	0	0	0	0	104,25	104,25	208,5
T12	0	0	0	0	0	212,3125	212,3125
T13	0	0	0	0	0	108,0625	108,0625

Carga Permanente 11,4 kgf/m²

Reações de apoio das terças vão 5,0m (kgf)

	1	2	3	4	5	6	Total
T1	49,2765	0	0	0	0	0	49,2765
T2	96,8145	0	0	0	0	0	96,8145
T3	47,538	47,538	0	0	0	0	95,076
T4	0	95,076	0	0	0	0	95,076
T5	0	47,538	47,538	0	0	0	95,076
T6	0	0	95,076	0	0	0	95,076
T7	0	0	47,538	47,538	0	0	95,076
T8	0	0	0	95,076	0	0	95,076
T9	0	0	0	47,538	47,538	0	95,076
T10	0	0	0	0	95,076	0	95,076
T11	0	0	0	0	47,538	47,538	95,076
T12	0	0	0	0	0	96,8145	96,8145
T13	0	0	0	0	0	49,2765	49,2765

Cobertura da Arquibancada

		cp	sc	vento
		11,4	25,0	70,0 (kg/m ²)
Terça da ponta				
largura de influência	0,5985 m	34,1145	74,8125	209,475 (kg)
Terça do meio				
largura de influência	1,197 m	68,229	149,625	418,95 (kg)
Vão das terças:	5 m			

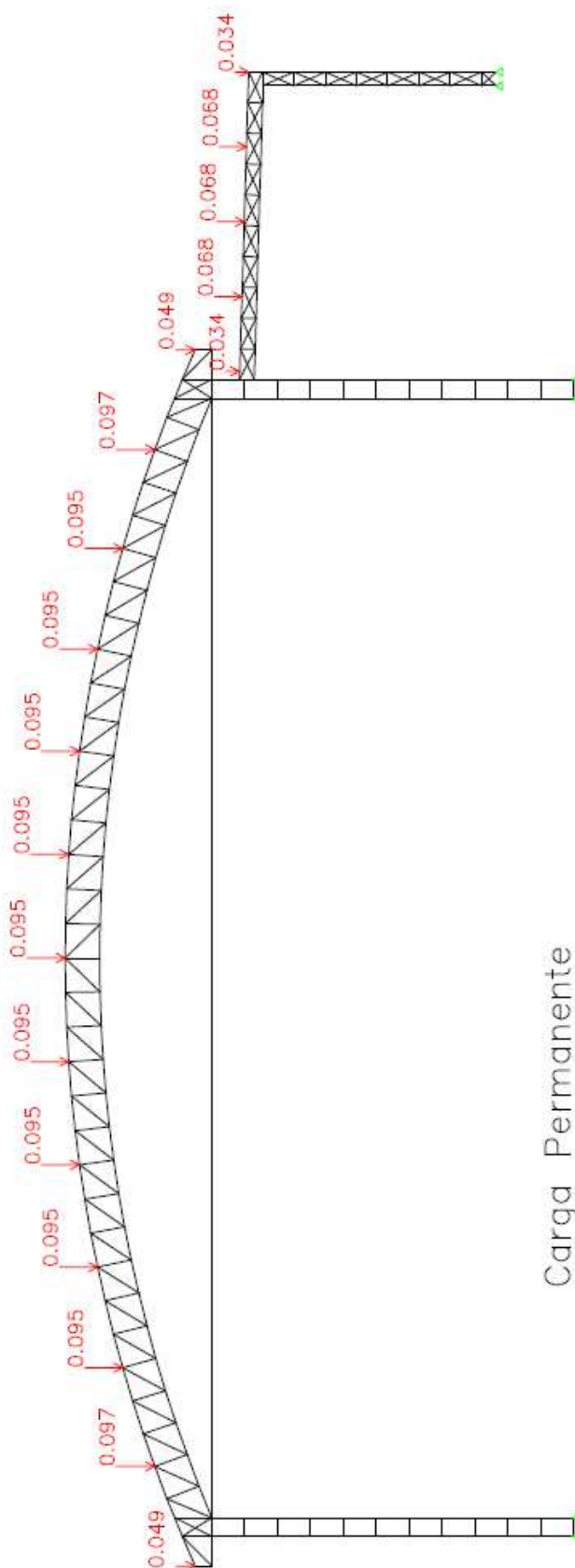
RELATÓRIO TÉCNICO

(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 12/56



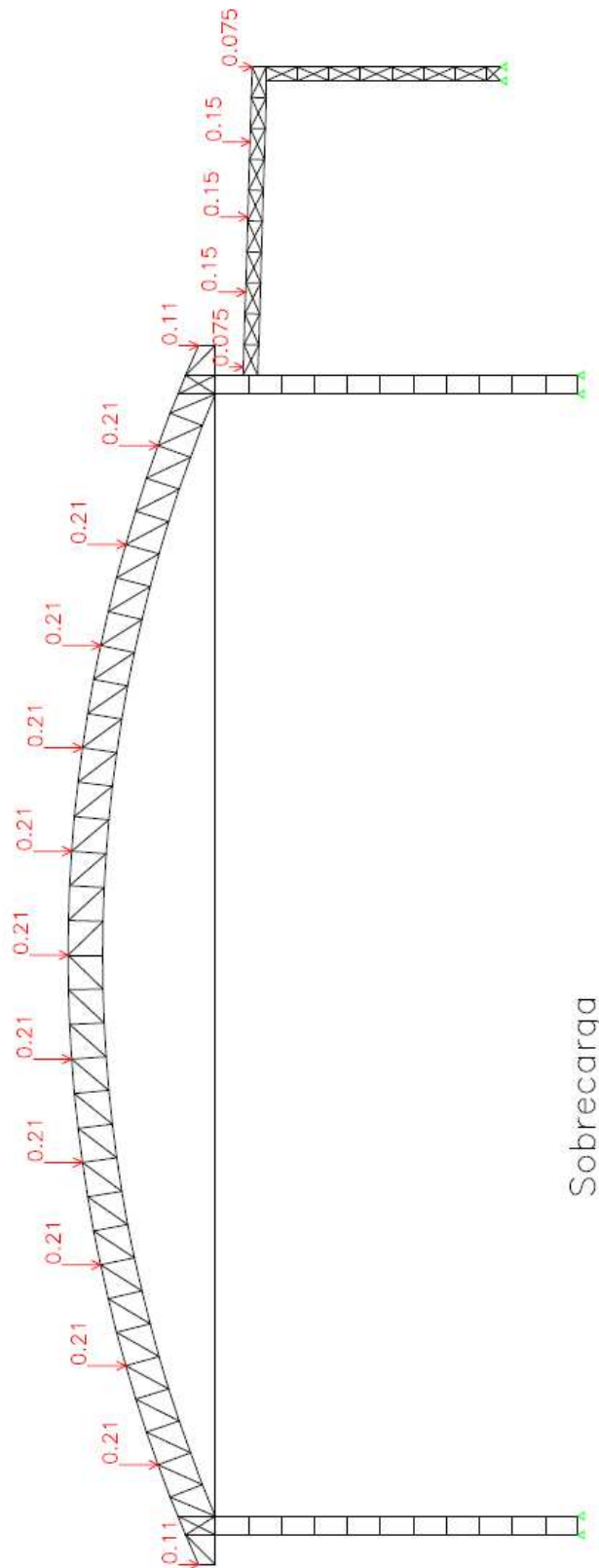
Carga Permanente

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 13/56



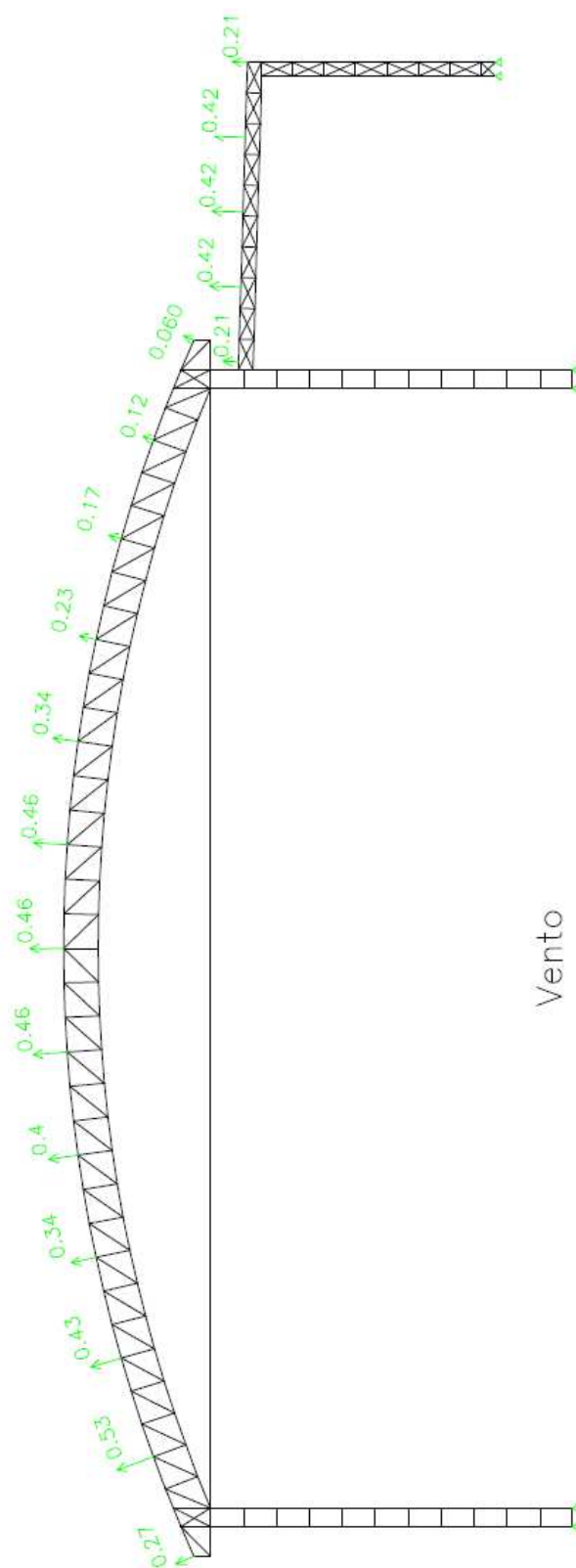
RELATÓRIO TÉCNICO

(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 14/56



RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 15/56

LISTA DE CARREGAMENTOS

<i>Nº</i>	<i>Nº nos result.</i>	<i>nome</i>
1	1	pp
2	2	cp
3	3	sc
4	4	vento

TABELA DE COMBINAÇÕES (a serem calculadas como carregamentos)

Lista de combinações

1	1 * 1.25	+ 2 * 1.35	+ 3 * 1.50
2	1 * 1.00	+ 2 * 1.00	+ 4 * 1.40

Observação: As combinações foram geradas como se fossem carregamentos porque o tirante do arco foi modelado como barra que só trabalha à tração (elemento não linear → não vale a sobreposição de esforços).

As figuras seguintes mostrarão os resultados das equações de interação (esforços axiais mais flexão) expressos em porcentagem. O dimensionamento é considerado satisfatório para valores $\leq 100\%$.

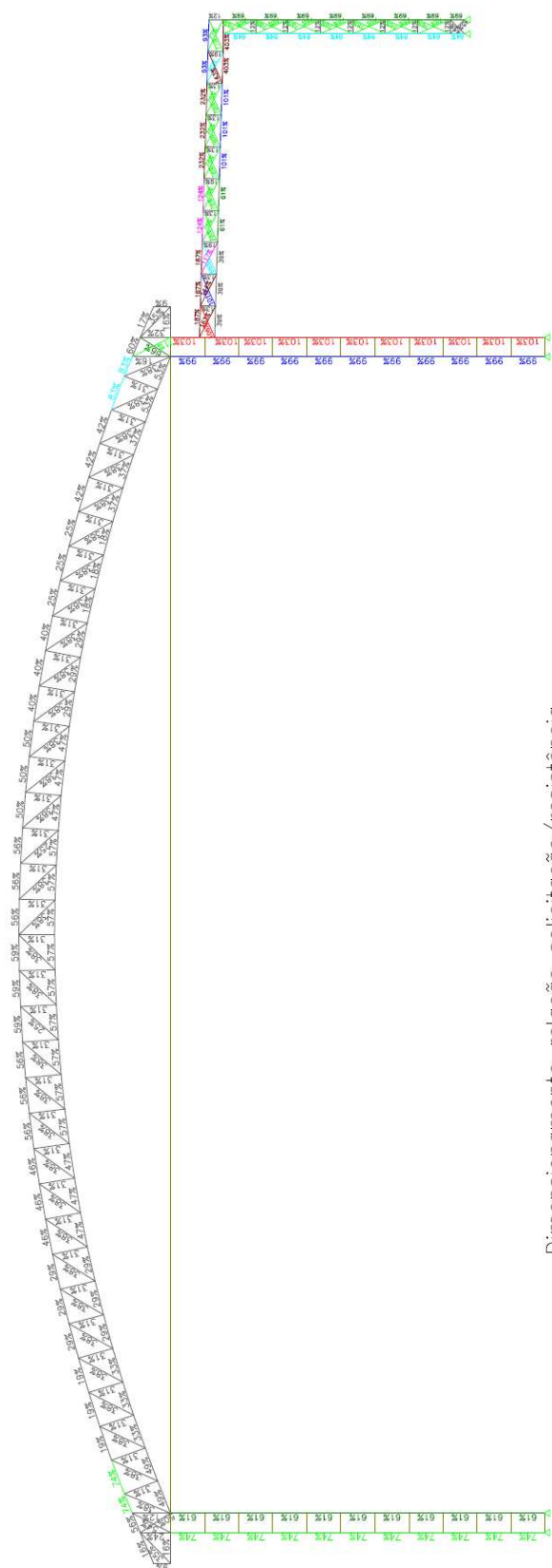
RELATÓRIO TÉCNICO

(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 16/56



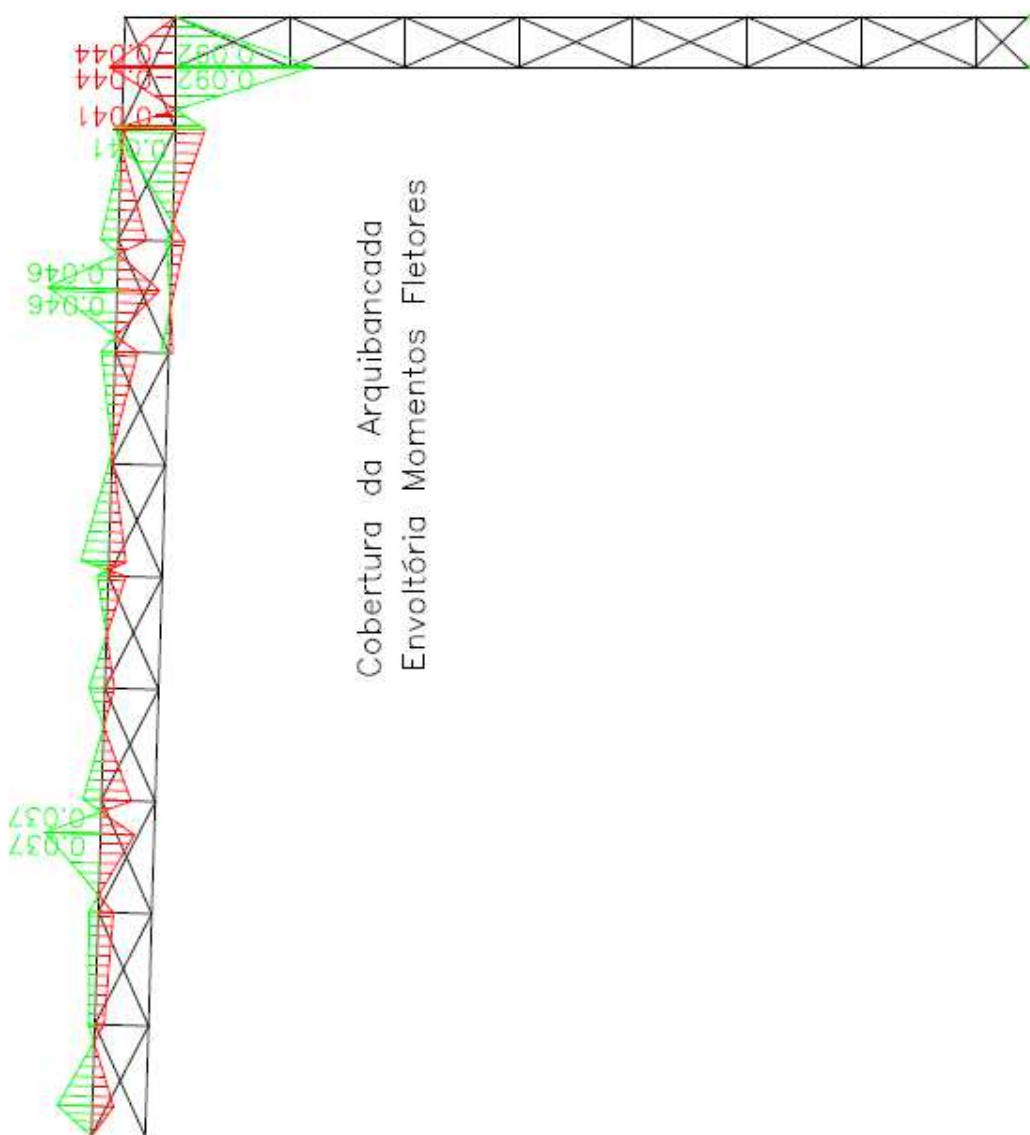
Dimensionamento relação solicitação/resistência

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 18/56



RELATÓRIO TÉCNICO

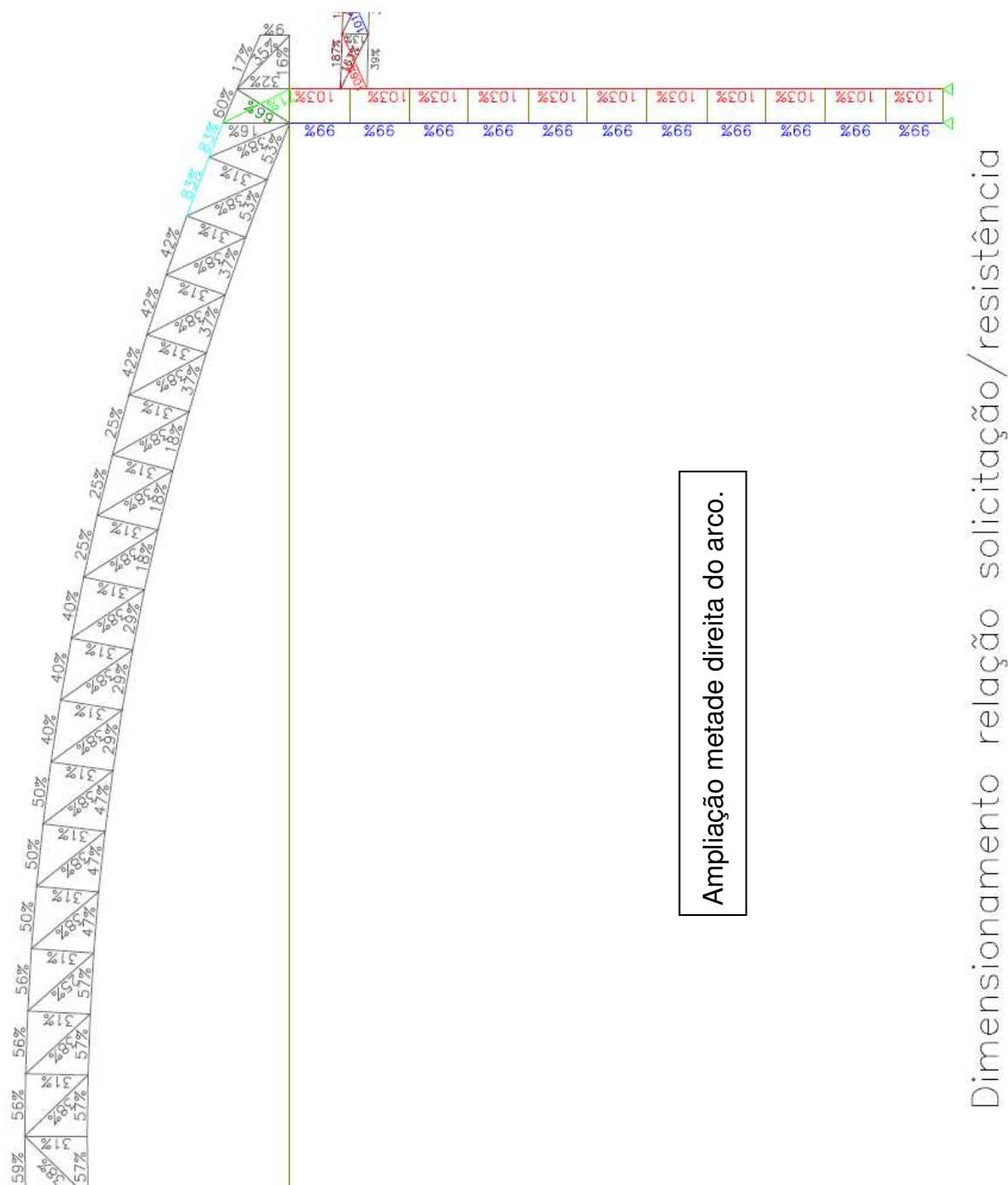
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 19/56

O pilar direito da cobertura da quadra apresentou resultado igual a 103% devido aos esforços de flexão causados pela cobertura da arquibancada. Ainda assim, por ser um valor próximo de 100%, podemos considerar o seu dimensionamento como satisfatório.



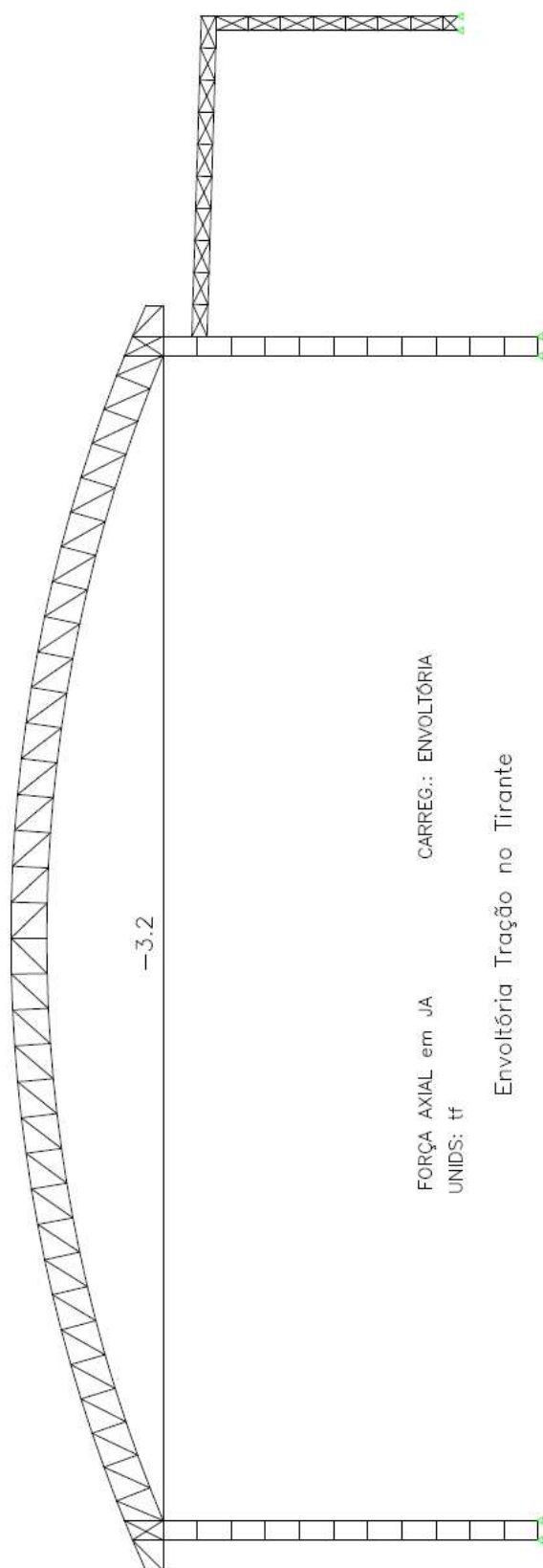
RELATÓRIO TÉCNICO

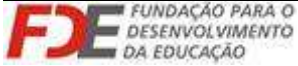
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 21/56



 	RELATÓRIO TÉCNICO (RT)	1056101_02WRT000100_03	
		Data: 20/12/2019	Fl : 22/56

VERIFICAÇÃO DO TIRANTE:

Os valores de f_y e f_{ub} adotados abaixo correspondem ao aço SAE 1020.

Tração resistente de cálculo para barras redondas rosqueadas

$$f_{ub} = 3800 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f_y = 2100 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\phi = 1,6 \text{ cm}$$

E.L.U. escoamento da seção bruta:
$$N_{t,Rd} = \frac{A_g \times f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$N_{t,Rd} = 3838,46 \text{ kgf}$$

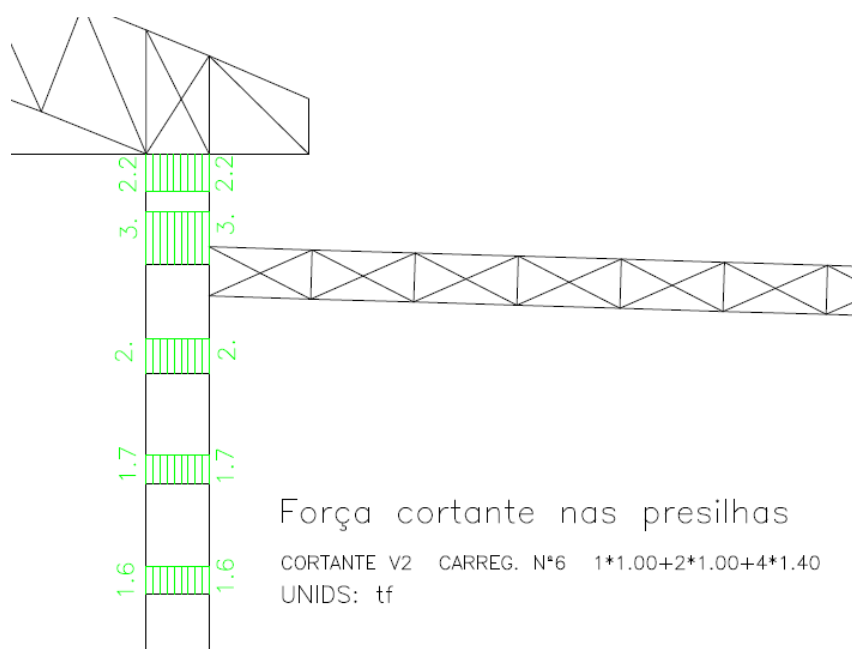
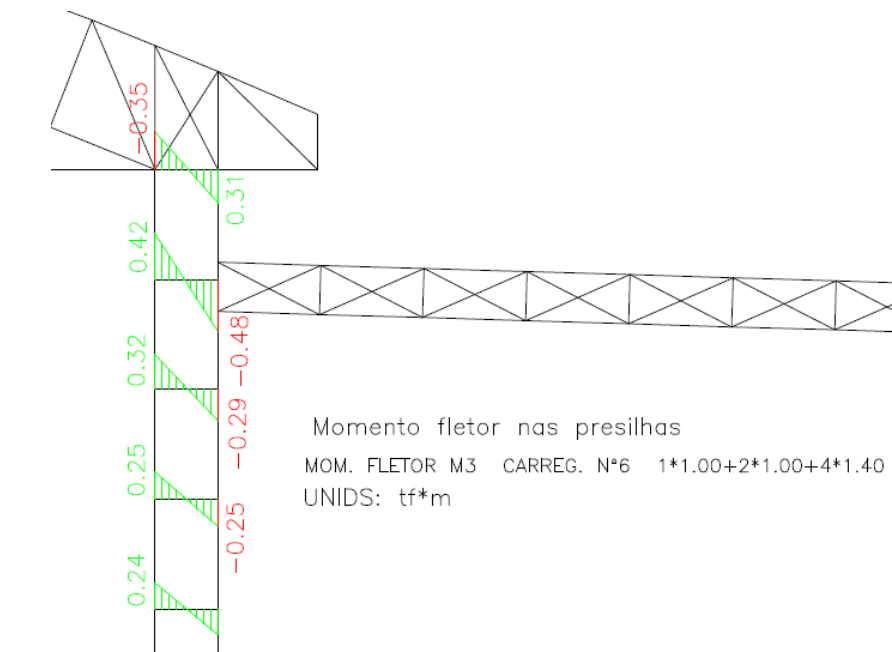
E.L.U. ruptura da seção líquida:
$$F_{t,Rd} = \frac{A_{be} \times f_{ub}}{\gamma_{a2}}$$

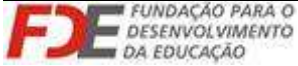
$$F_{t,Rd} = 4244,64 \text{ kgf}$$

Portanto, $N_{t,Rd} = 3838,455 \text{ kgf}$

Tração solicitante de cálculo $N_{t,Sd} = 3,2t_f < N_{t,Rd}$ (ok).

Verificação das presilhas dos pilares (2 barras chatas 100x3,0mm a cada 525mm):



 	RELATÓRIO TÉCNICO (RT)	1056101_02WRT000100_03	
		Data: 20/12/2019	Fl : 24/56

Para efeito desta verificação, vamos considerar que 02 barras chatas de 100x3,0mm = 01 barra chata 100x6,0mm

$$A = b \times h = 0,6 \times 10,0 = 6,0 \text{ cm}^2$$

$$W = b \times h^2 / 6 = 0,6 \times 10^2 / 6 = 10 \text{ cm}^3$$

$$M_{Rd} = \frac{1,5 \times f_y \times W}{\gamma_{a1}} = \frac{1,5 \times 2,5 \times 10}{1,15} = 32,609 \text{ tfcm} = 0,326 \text{ tfm}$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{pl}}{\gamma_{a1}} = \frac{0,60 \times A_w \times f_y}{\gamma_{a1}} = \frac{0,60 \times 0,6 \times 10 \times 2,5}{1,15} = 7,82 \text{ tf}$$

O momento solicitante ultrapassa o momento resistente nas duas presilhas mais altas da coluna direita, onde se liga a cobertura da arquibancada.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

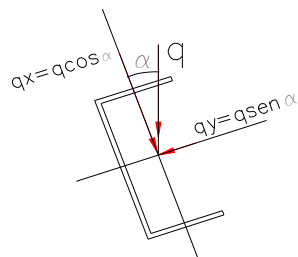
1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 25/56

Terças da cobertura da quadra:

Terças EE Seraphina - arco - carregamentos distribuídos



$$\alpha = 20^\circ$$

	PP	CP	SC	VENTO
Carga por área	3,405 kgf/m ²	6,000 kgf/m ²	25,000 kgf/m ²	61,992 kgf/m ²
Largura de influência	1,668 m	1,668 m	1,668 m	1,668 m
Carga linear	5,680 kgf/m	10,008 kgf/m	41,700 kgf/m	103,403 kgf/m
q _x =	5,337 kgf/m	9,404 kgf/m	39,185 kgf/m	103,403 kgf/m
q _y =	1,943 kgf/m	3,423 kgf/m	14,262 kgf/m	0,000 kgf/m

LISTA DE CARREGAMENTOS

Nº	Nº nos result.	nome
1	1	pp
2	2	cp
3	3	sc
4	4	vento

TABELA de COMBINAÇÕES

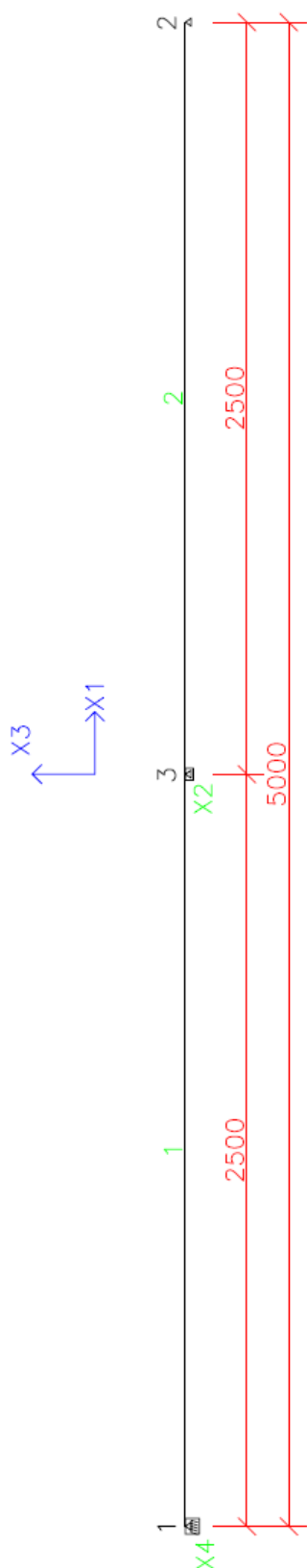
Comb.	
1	1 * 1.25 + 2 * 1.35 + 3 * 1.50
2	1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 4 * 1.40

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 26/56



Terças do Arco – Numeração Barras e Nós

O nó 3 intermediário corresponde ao ponto de fixação do tirante.

RELATÓRIO TÉCNICO (RT)

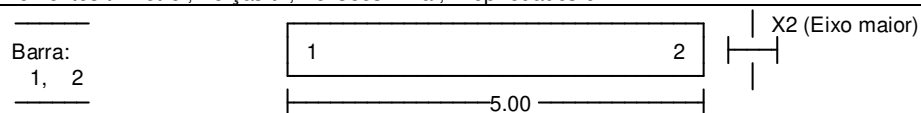
1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 27/56

Resultados Detalhados

Momentos:tf*metro , Forças:tf , Tensões:MPa , Propriedades:cm



RESTRIÇÕES

- Seções : Verificar
- Aço Tipo: MR250

DADOS de CALCULO

- Kx = 1.00 - Ky = 1.00
- Esbeltez adm. : 200 (compr.) 300 (trac.)
- Flecha admissível : 1/120
- Diâmetro dos furos na alma : 0.0 (mm)
- Sistema : Indeslocável

TRAVAMENTOS INTERMEDIARIOS

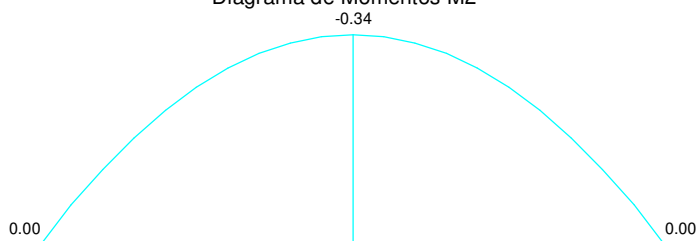
L =	2.50
Torção-Lat	+ -
Compressã	Y

Seção: U# 150x50#3.00

Ix = 230.25 Iy = 15.91cm⁴ Welx = 30.70 Wely = 4.11cm³ Área = 7.20
h = 150.00 b = 50.00mm t = 3.00 r = 3.00mm
J = 0.22 Cw = 619.62cm⁶
e0x= -26.46 e0y= 0.00mm jx = 84.64 jy = 0.00mm

COMBINAÇÃO de CALCULO= 2

Diagrama de Momentos M2



Momentos nos trav. intermediários:

-0.34

Máx. Força AXIAL = 0.00 (trac.) Máx. Força CORTANTE= 0.27

CALCULO	EQUAÇÃO	FATORES	VALORES	RESULT
M3 Moment (C3.1.1-1)	$\frac{M_u}{\phi b \cdot M_n} < 1.00$	Se = 4.11 Fy = 250.00 $\phi b = 0.90$	Mu = 0.00 Mn = 0.10	0.04
V3 Shear (C3.2.1-2)	$\frac{V_u}{V_n} < 1.00$ $V_n = 0.60 \cdot F_y \cdot h \cdot t$	$\phi v = 0.95$ h*t = 4.14	Vu = 0.27 Vn = 6.21	0.05

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 28/56

Resultados Detalhados

Momentos:tf*metro , Forças:tf , Tensões:MPa , Propriedades:cm

CALCULO	EQUAÇÃO	FATORES	VALORES	RESULT
(C3.1.1-1)	$\frac{M_u}{\phi_b M_n} < 1.00$	$F_y = 250.00$ $\phi_b = 0.90$	$M_n = 0.73$	0.51
M2 Moment and Shear (C3.3.2-1)	$\sqrt{\left(\frac{M_u}{\phi_b M_n}\right)^2 + \left(\frac{V_u}{\phi V_n}\right)^2} < 1.00$		$M_u = 0.34$ $V_u = 0.27$	0.51
Deflection	$\frac{\text{defl.}}{L / 120} < 1.00$	$I_{xe} = 230.25$ $I_{ye} = 15.91$	$\text{defl} = 0.01271$	0.30
Lateral Torsional Buckling (C3.1.2.1-1)	$\frac{M_u}{\phi_b M_n} < 1.00$	$S_c = 30.59$ $S_f = 30.70$ $L_e = 2.50$ $C_b = 1.30$ $\sigma_t = 126.8$ $\sigma_{ey} = 72.7$ $\sigma_{ex} = 1059.6$ $\phi_b = 0.90$ Critical Segment from 2.50 to 5.00 on -z flange Segment End Moments: -0.34 and 0.00	$M_u = 0.34$ $M_n = 0.54$ $M_c = 0.54$ $M_e = 0.58$ $M_y = 0.77$ $r_o = 6.42$	0.69
Combined Stresses (tension) (C5.1.2-2)	$\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} - \frac{T_u}{\phi_t T_n} < 1.00$		$M_{ux} = 0.34$ $M_{nx} = 0.54$ $M_{uy} = 0.00$ $M_{ny} = 0.10$	0.73

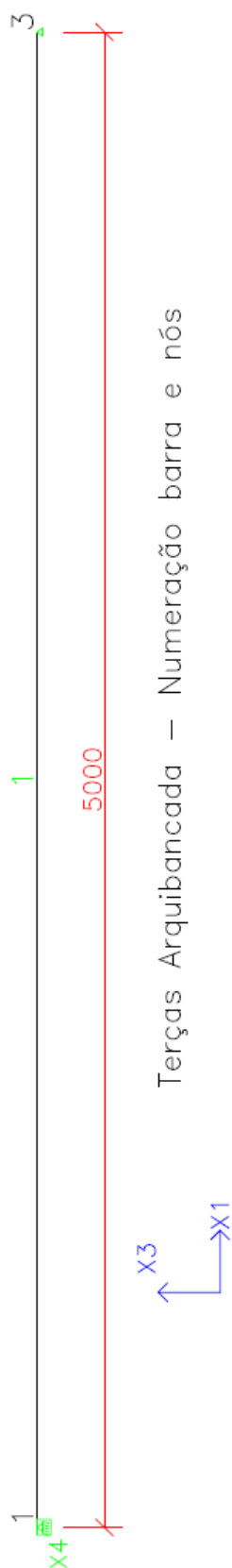
Portanto, as terças da cobertura da quadra estão ok.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 29/56



RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

FI : 30/56

Cobertura da Arquibancada - cargas distribuídas

		cp	sc	vento
		11,4	25,0	70,0 (kg/m ²)
Terça da ponta				
largura de influência	0,5985 m	6,8229	14,9625	41,895 (kg/m)
Terça do meio				
largura de influência	1,197 m	13,6458	29,925	83,79 (kg/m)

LISTA DE CARREGAMENTOS

<i>Nº</i>	<i>Nº nos result.</i>	<i>nome</i>
1	1	cp
2	2	sc
3	3	vento

TABELA de COMBINAÇÕES

<i>Comb.</i>	
1	1 * 1.35 + 2 * 1.50
2	1 * 1.00 + 3 * 1.40

RELATÓRIO TÉCNICO (RT)

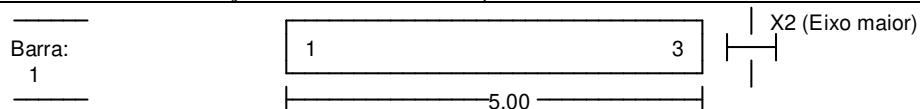
1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 31/56

Resultados Detalhados

Momentos:tf*metro , Forças:tf , Tensões:MPa , Propriedades:cm



RESTRIÇÕES

- Seções : Verificar
- Aço Tipo: MR250

DADOS de CALCULO

- Kx = 1.00 - Ky = 1.00
- Esbeltez adm. : 200 (compr.) 300 (trac.)
- Flecha admissível : 1/120
- Diâmetro dos furos na alma : 0.0 (mm)
- Sistema : Indeslocável

TRAVAMENTOS INTERMEDIARIOS

L =	1.25	2.50	3.75
Torção-Lat	+ -	+ -	+ -
	Y	Y	Y

Seção: Ue# 70x30x5x2

$I_x = 18.60$ $I_y = 2.38$ cm⁴ $W_{elx} = 5.32$ $W_{ely} = 1.10$ cm³ Área = 2.54
 $h = 70.00$ $b = 30.00$ mm $t = 2.00$ $r = 2.00$ mm
 $J = 0.03$ $C_w = 23.10$ cm⁶
 $e_{0x} = -20.65$ $e_{0y} = 0.00$ mm $j_x = 40.46$ $j_y = 0.00$ mm

RELATÓRIO TÉCNICO

(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

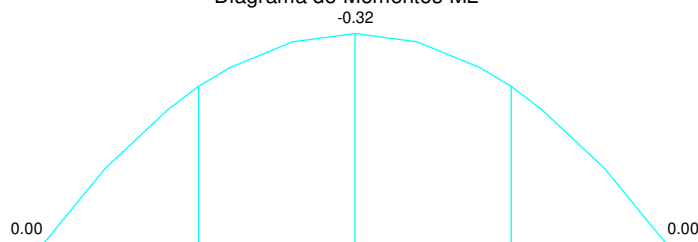
FI : 32/56

Resultados Detalhados

Momentos:tf*metro , Forças:tf , Tensões:MPa , Propriedades:cm

COMBINAÇÃO de CALCULO= 2

Diagrama de Momentos M2



Momentos nos trav. intermediários:

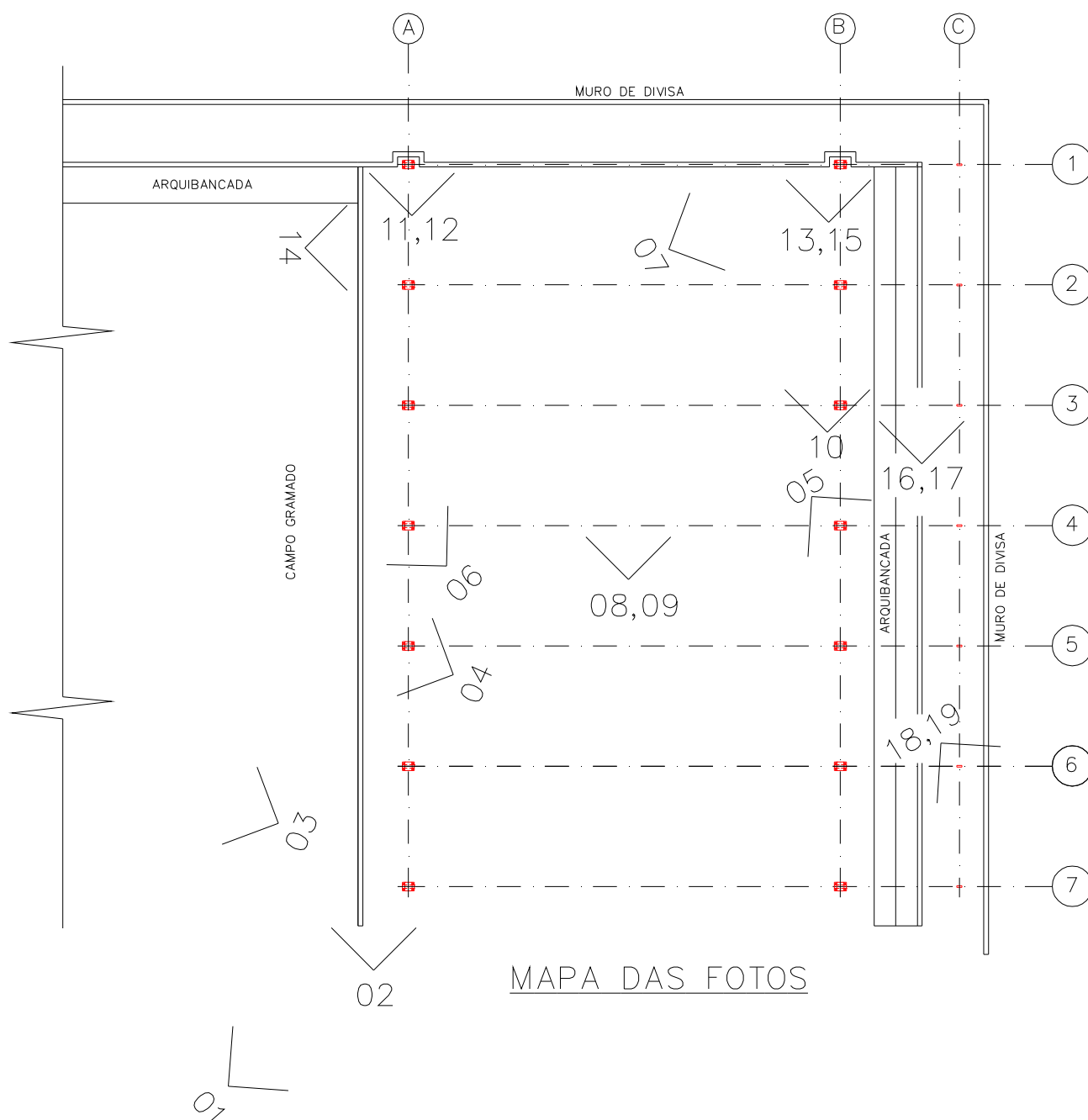
-0.24 -0.32 -0.24

Máx. Força AXIAL = 0.00 (trac.) Máx. Força CORTANTE= 0.26

CALCULO	EQUAÇÃO	FATORES	VALORES	RESULT
V3 Shear (C3.2.1-2)	$V_u / (\phi_v V_n) < 1.00$ $V_n = 0.60 F_y h^* t$	$\phi_v = 0.95$ $h^* t = 1.24$	$V_u = 0.26$ $V_n = 1.86$	0.15
M2 Moment (C3.1.1-1)	$\frac{M_u}{\phi_b M_n} < 1.00$	$S_e = 5.32$ $F_y = 326.28$ $\phi_b = 0.90$	$M_u = 0.32$ $M_n = 0.17$	2.07
M2 Moment and Shear (C3.3.2-1)	$\sqrt{\left(\frac{M_u}{\phi_b M_n}\right)^2 + \left(\frac{V_u}{\phi_v V_n}\right)^2} < 1.00$		$M_u = 0.32$ $V_u = 0.26$	2.08
Deflection	$\frac{\text{defl.}}{L / 120} < 1.00$	$I_{xe} = 18.60$ $I_{ye} = 2.38$	$\text{defl} = 0.14993$	3.60
Lateral Torsional Buckling (C3.1.2.1-1)	$\frac{M_u}{\phi_b M_n} < 1.00$	$S_c = 5.32$ $S_f = 5.32$ $L_e = 1.25$ $C_b = 1.07$ $\sigma_t = 180.3$ $\sigma_{ey} = 123.3$ $\sigma_{ex} = 969.4$ $\phi_b = 0.90$ Critical Segment from 1.25 to 2.50 on -z flange Segment End Moments: -0.24 and -0.32	$M_u = 0.32$ $M_n = 0.13$ $M_c = 0.13$ $M_e = 0.14$ $M_y = 0.17$ $r_o = 3.54$	2.82
Combined Stresses (C5.2.2-3)	$\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} < 1.00$		$M_{ux} = 0.32$ $M_{nx} = 0.13$ $M_{uy} = 0.00$ $M_{ny} = 0.03$	2.82

Os resultados acima mostram que as terças da cobertura da arquibancada não estão passando nem no E.L.U. (esforços solicitantes/resistentes) nem no E.L.S. (flecha)

6. Relatório Fotográfico



RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019**Fl :** 34/56

Foto 01: Vista geral. A quadra não tem traves de futebol nem tabelas de basquete e não está cercada com alambrado. Destacamos em amarelo a calha caída da cobertura da arquibancada.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019**Fl :** 35/56

Foto 02: Ao lado da quadra, há um campo gramado sem traves, nem pintura de faixas nem alambrado.



Foto 03: A quadra coberta caberia três vezes no gramado ao lado (ver a foto aérea no item 03 - Localização).



Foto 04: O arco da cobertura foi envelopado com uma tela de galinheiro para evitar pombos. A tela está corroída e precisa de substituição. O banzo inferior do arco na parte em balanço apresenta uma corrosão mais intensa, por ser um ponto de empocamento de água de chuva.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 37/56



Foto 05: Pilar do lado da arquibancada, onde também se observa corrosão mais intensa no banzo inferior em balanço do arco.

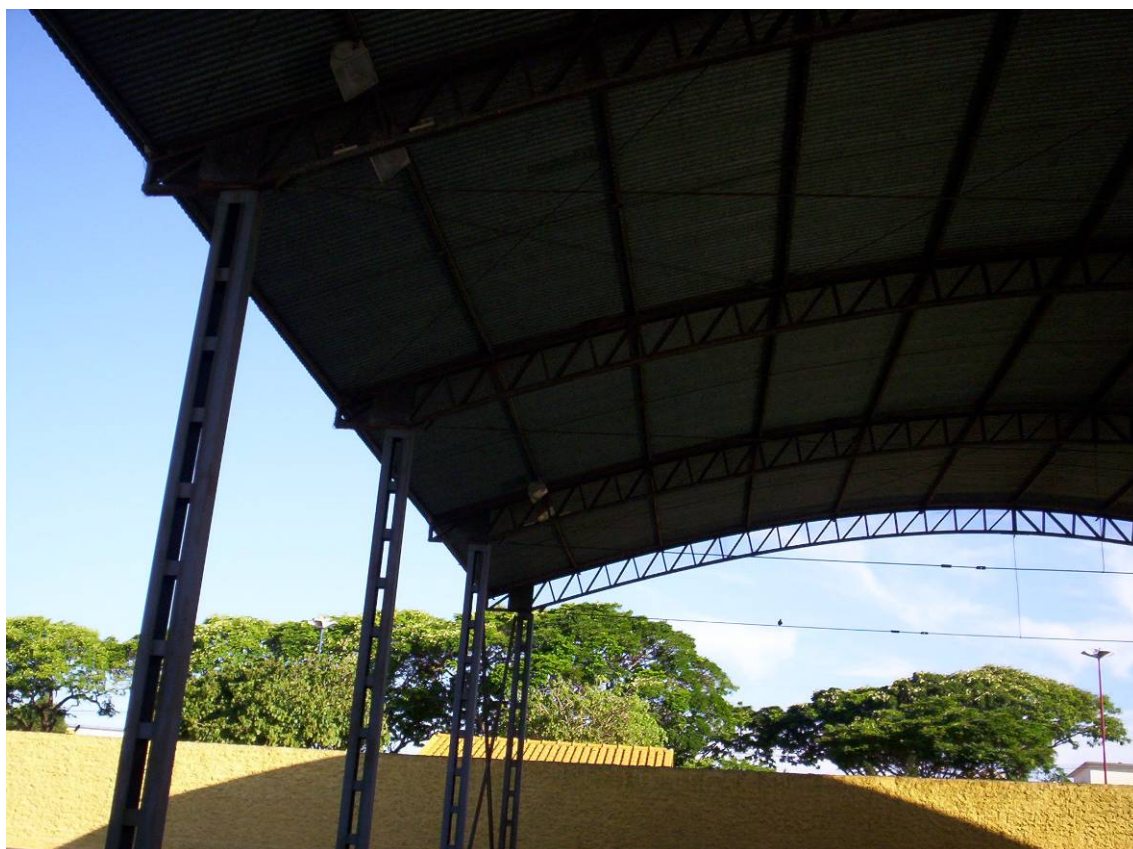


Foto 06: Na extremidade, existe um contraventamento vertical em X, mas não há uma barra horizontal de compressão unindo as cabeças dos pilares, o que compromete a estabilidade longitudinal da estrutura.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 39/56



Foto 07: Diagonais do contraventamento horizontal e tirantes em barras redondas no meio do vão das terças. Observa-se também o tirante do arco com emenda.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019**Fl :** 40/56

Foto 08: A parte superior da estrutura está quase sem pintura e com oxidação superficial. Não há mãos francesas nos apoios das terças, o que deixa o banzo inferior dos arcos sem contenção lateral.



Foto 09: Pendural central do tirante do arco.

RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019**Fl :** 41/56

Foto 10: Ancoragem do tirante. A emenda do tirante é feita com segmentos de barra redonda soldados, formando uma tala. O apoio do arco é por meio de uma chapa de calço soldada no topo do pilar. Observa-se a tela de galinheiro corroída.



Foto 11: A chapa de ligação da diagonal do contraventamento vertical está solta. Dá para ver que ela está fazendo sombra na face do pilar, indicando que ela está afastada do mesmo.



Foto 12: A mesma chapa vista de outro ângulo.

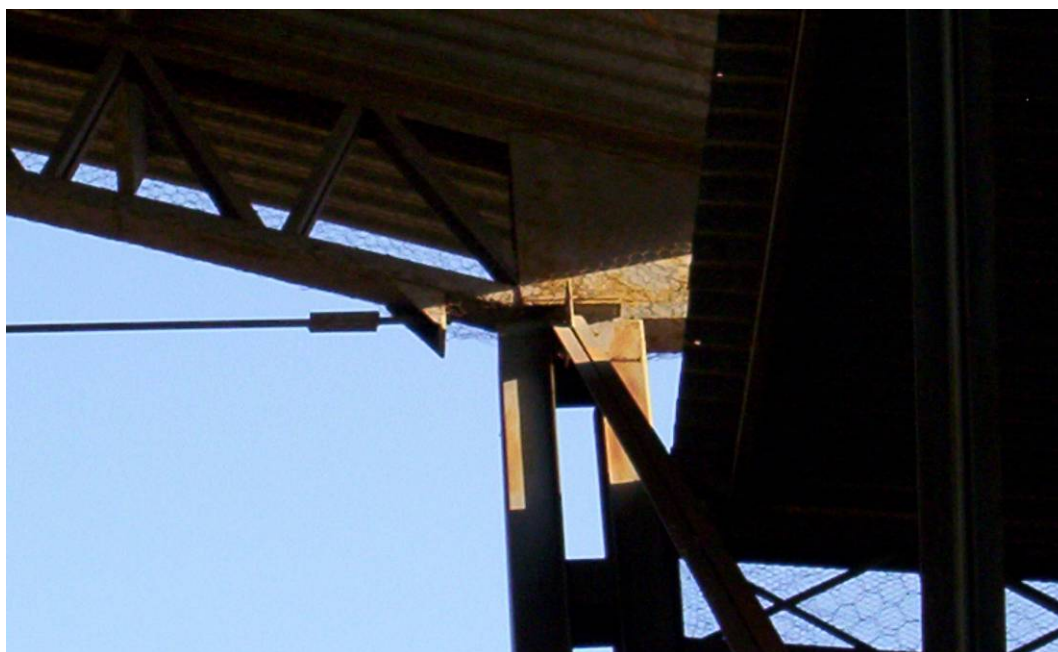


Foto 13: A diagonal da coluna oposta, embora não pareça, também está solta: se empurrarmos e puxamos a diagonal, a chapa bate.



Foto 14: Chapa no cruzamento das diagonais do contraventamento vertical. As diagonais são cantoneiras duplas costa com costa, o que também pode ser visto nas fotos 12 e 13.



Foto 15: Ligação da diagonal na base. Foram previstos furos na chapa e na diagonal, mas a ligação foi executada com solda. Corrosão mais intensa na base.



Foto 16: Cobertura da arquibancada. As terças estão fora dos nós das tesouras. As extremidades das diagonais do contraventamento horizontal não estão nos eixos das terças.



Foto 17: Não há contraventamento vertical entre os pilares da cobertura da arquibancada.

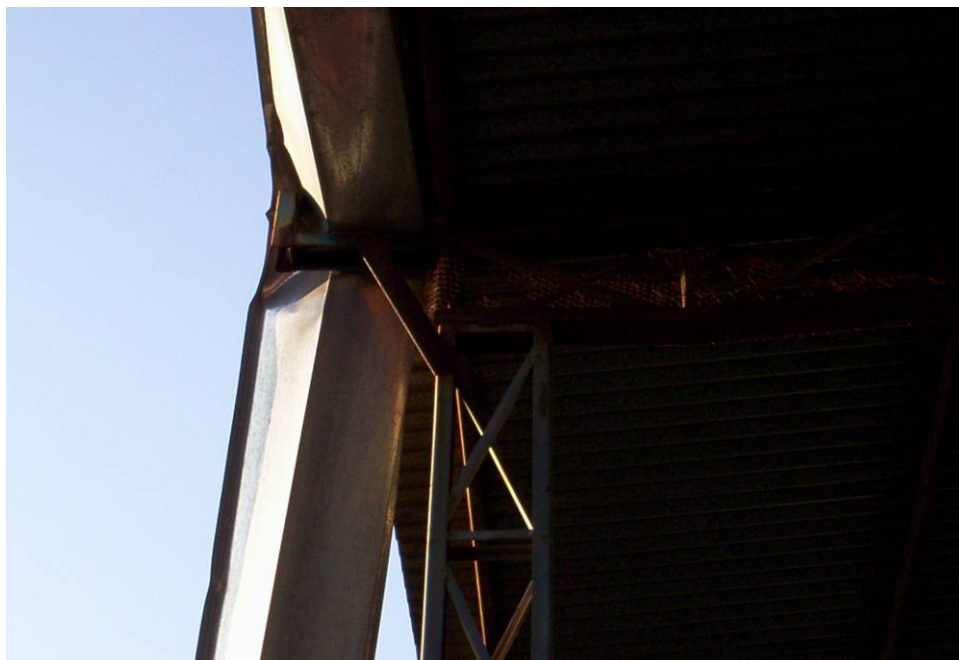


Foto 18: A calha da cobertura da arquibancada caiu. Ver também foto 01.

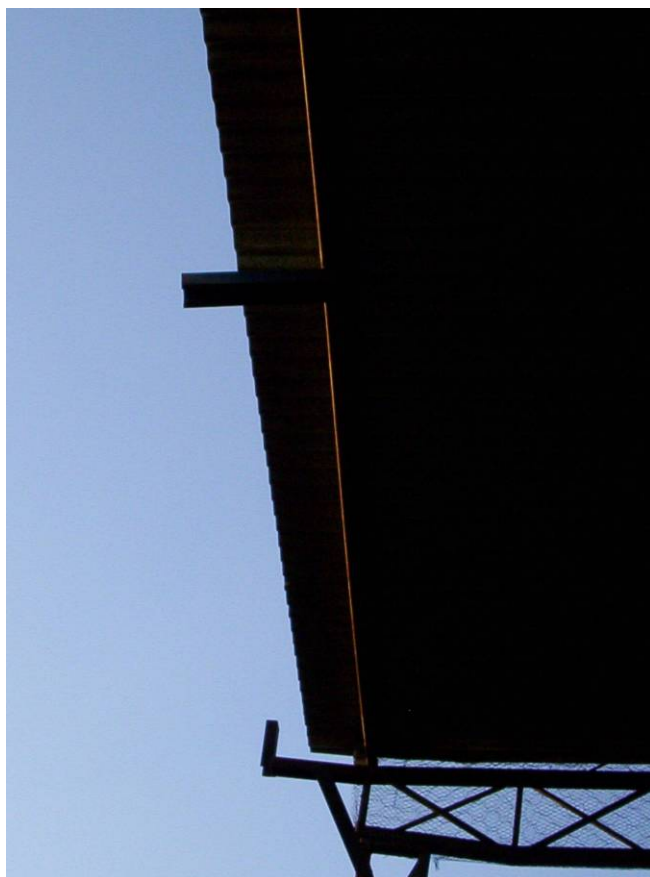


Foto 19: Trecho onde estava a calha caída. Os suportes da calha são em L nas tesouras, mas os suportes intermediários não têm o apoio vertical para a face lateral da calha. O vão entre tesouras é de 5,0m e só há um suporte intermediário (ver também as fotos 16 e 17), ou seja, a calha tem que vencer um vão de 2,5m cheia d'água e sem contenção para a face lateral. Devido à baixa rigidez à torção da terça onde o suporte intermediário está soldado, é possível que tenha havido um giro do suporte devido ao peso da água.

7. Serviços de recuperação a executar

Relacionamos abaixo os serviços e as quantidades aproximadas de materiais necessários para a recuperação da cobertura da quadra.

1) Limpeza da superfície:

Procedimento:

- Lavar, esfregando a superfície, com tensoativo.
- Enxaguar com água limpa.
- Lixar com lixa 100 ou 120, ou com manta não tecida do tipo Scotch Brite grosso.

Peso da estrutura existente a ser limpa: $(31,2 \times 22,96) \text{ m}^2 \times 13,0 \text{ kg/m}^2 = 9313 \text{ kg}$

Observação: para que a limpeza de superfície possa ser feita na mesa superior das terças e no banzo superior dos arcos, será necessário desmontar as telhas.

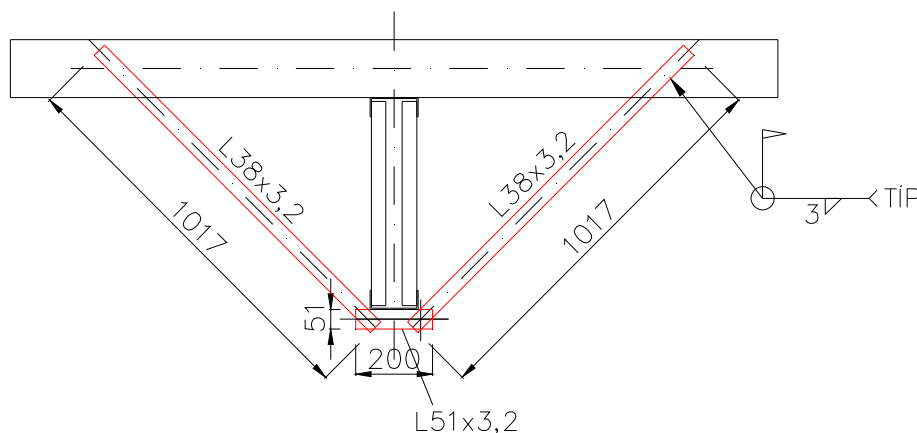
Área de telhas a ser removida:

Cobertura da quadra: $20,174 \text{ m} \times 31,2 \text{ m} \times 1,1 = 692,37 \text{ m}^2$

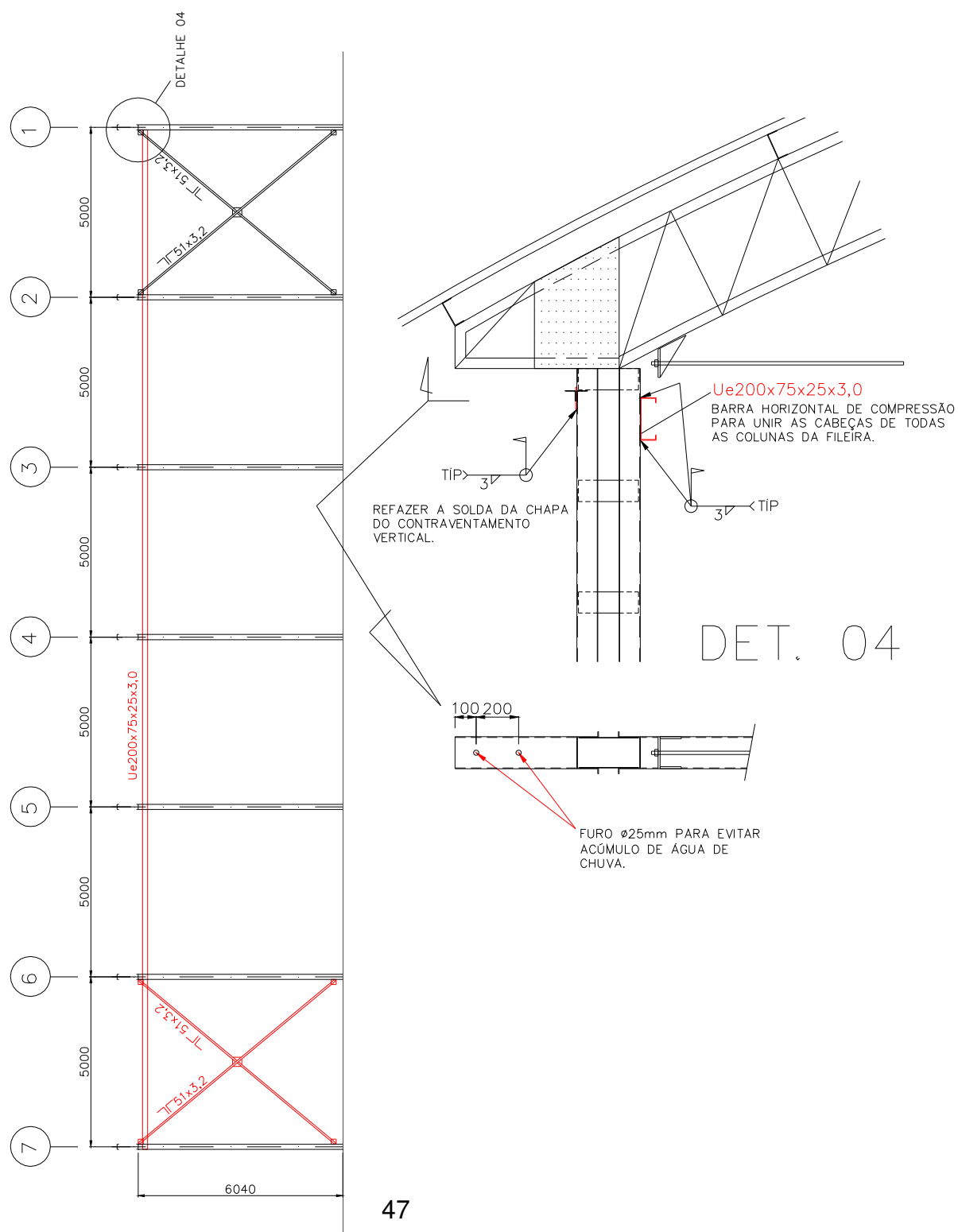
Cob. da Arquibancada: $5,0 \text{ m} \times 30,0 \text{ m} \times 1,1 = \frac{165,0 \text{ m}^2}{}$

Total = $857,37 \text{ m}^2$

2) Colocar mãos francesas nas terças da cobertura da quadra para dar contenção lateral aos banzos inferiores dos arcos, conforme figura abaixo:



- 3) Colocar barras horizontais unindo as cabeças dos pilares nos eixos A e B para que o contraventamento vertical funcione para toda a fileira de pilares; acrescentar contraventamento entre os eixos 6 e 7. Fazer furos no banzo inferior dos beirais dos arcos para evitar acúmulo de água.



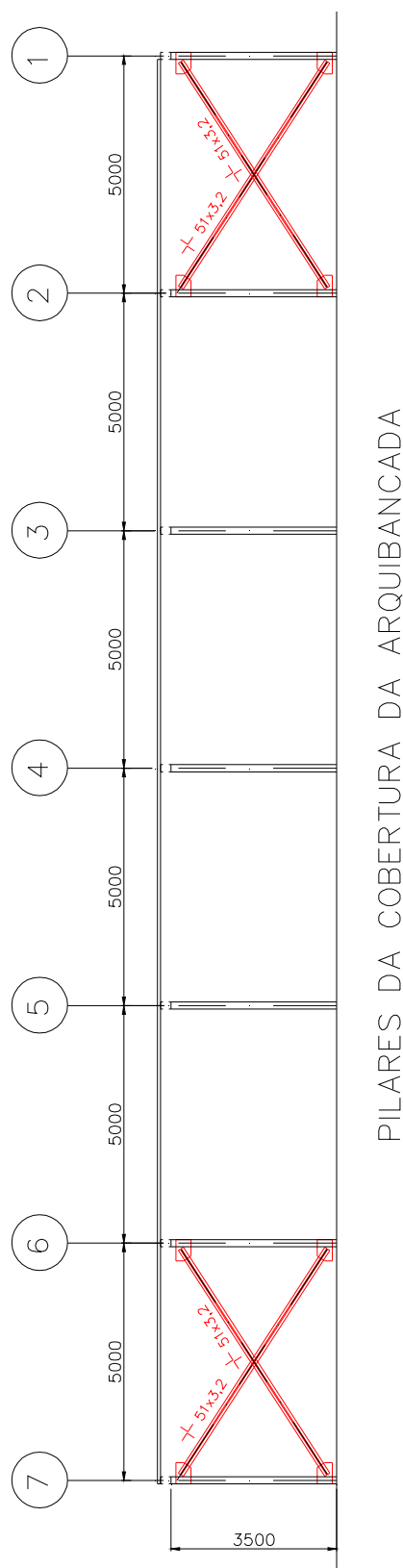
RELATÓRIO TÉCNICO
(RT)

1056101_02WRT000100_03

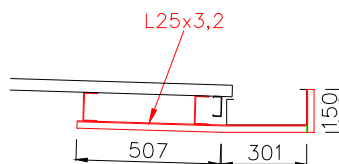
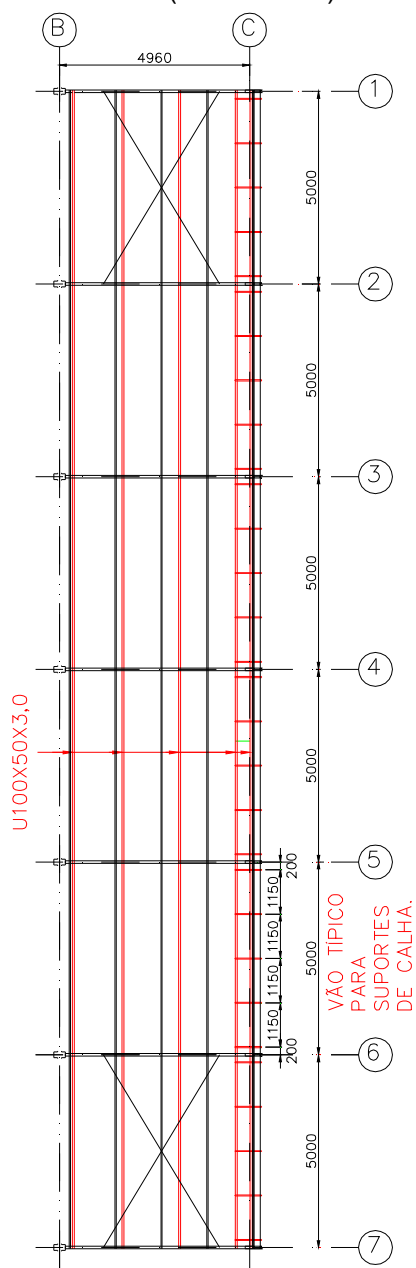
Data:
20/12/2019

Fl : 48/56

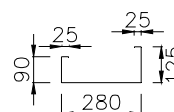
- 4) Colocar contraventamento vertical nos pilares da cobertura da arquibancada:



- 5) Colocar terças na cobertura da arquibancada posicionadas nos nós das tesouras, em substituição às terças existentes que estão subdimensionadas. Prever novos suportes para a calha, conforme indicado. Modificar a conexão das tesouras nos pilares da quadra para reduzir a concentração de tensões nas presilhas dos pilares (detalhe 05). Soldar cantoneiras por fora na ligação tesoura-pilar da cobertura da arquibancada, para eliminar o momento fletor no banzo inferior da tesoura (detalhe 07).

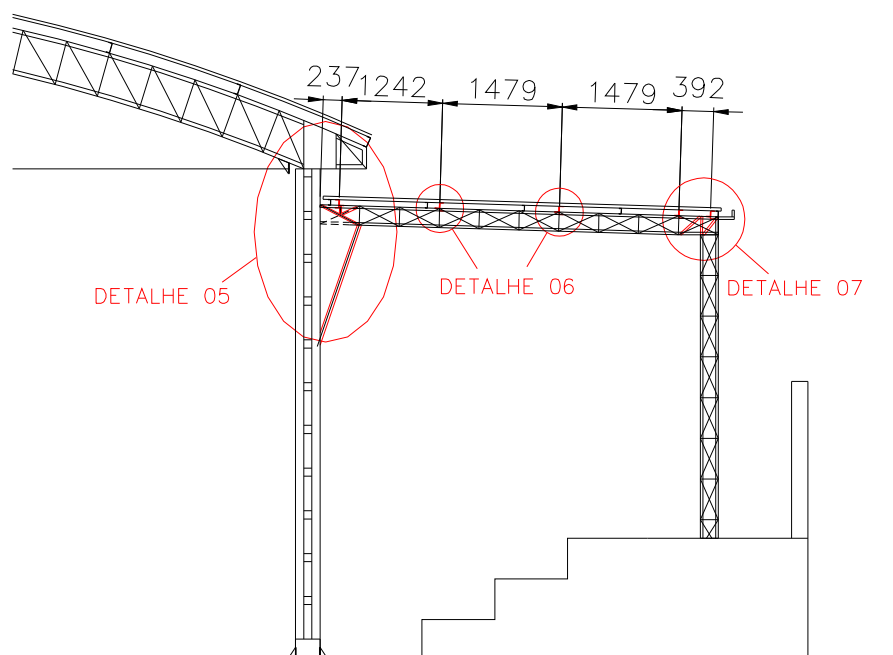


SUPORTES DA CALHA

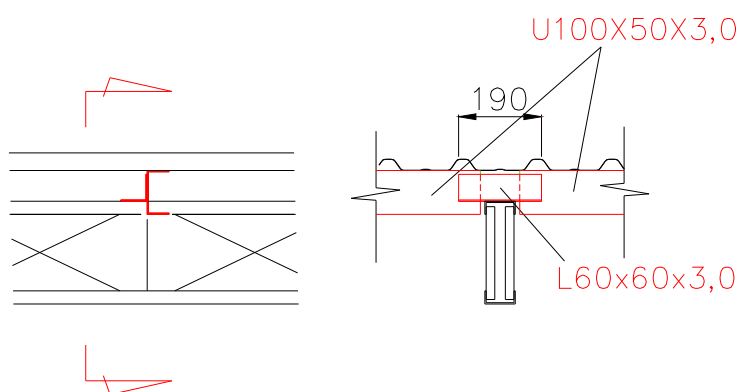


CALHA CHAPA 24

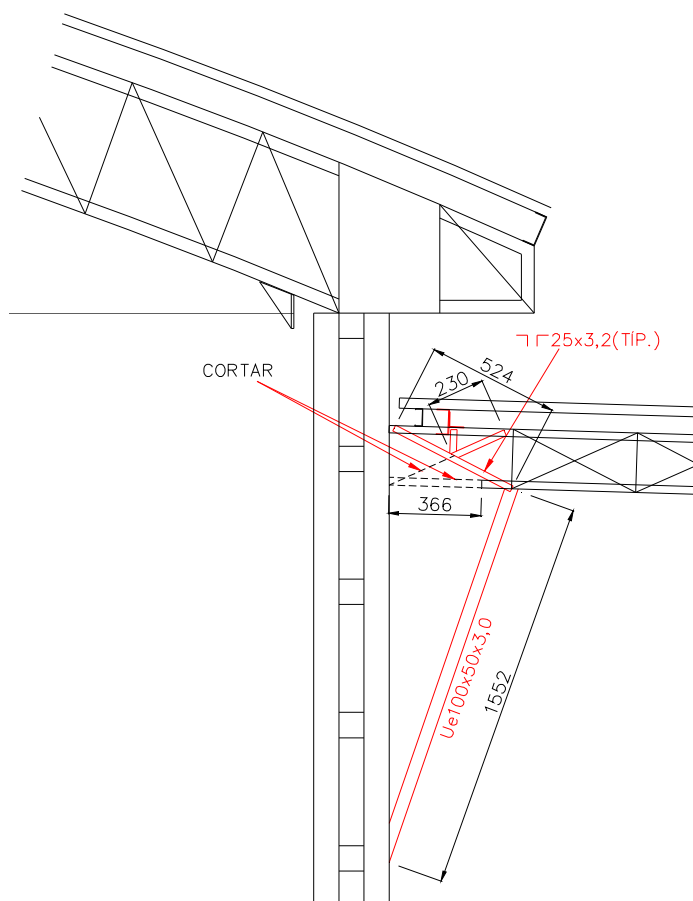
PLANTA DA COBERTURA DA
ARQUIBANCADA



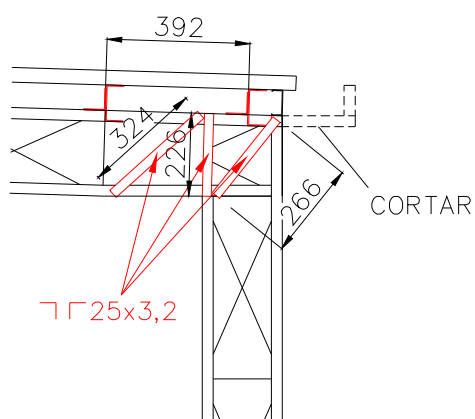
REFORÇOS COBERTURA ARQUIBANCADA



DETALHE 06



DETALHE 05



DETALHE 07

RELATÓRIO TÉCNICO

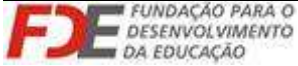
(RT)

1056101_02WRT000100_03

Data:
20/12/2019

Fl : 52/56

LISTA DE MATERIAIS			
Discriminação	Quantidade Total (m; m²)	Peso unit. (kg/m; kg/m²)	Peso (kg)
Mãos francesas			
L38x3,2	185,094	1,83	338,72
Barra de compressão e contraventamento vertical eixos A e B			
L51x3,2	60,16	2,46	147,99
Ue 200x75x25x3,0	60	8,98	538,80
Contraventamento Arquibancada			
L51x3,2	45,424	2,46	111,74
Terças da Arquibancadas			
U100X50X3,0	150	4,48	672,00
SUPORTES DA CALHA			
L25x3,2	28,8	1,19	34,27
CALHA			
chapa galvanizada 24	16,35	5,2	85,02
DETALHE 05			
U100X50X3,0	10,864	4,48	48,67
L25x3,2	11,956	1,19	14,23
DETALHE 06			
U100X50X3,0	6,65	4,48	29,79
DETALHE 07			
L25x3,2	12,236	1,19	14,56
		Total	2035,80

 	RELATÓRIO TÉCNICO (RT)	1056101_02WRT000100_03	
		Data: 20/12/2019	Fl : 53/56

6) Pintura da estrutura:

Procedimento:

- Lavar, esfregando a superfície, com tensoativo.
- Enxaguar com água limpa.
- Lixar com lixa 100 ou 120, ou com manta não tecida do tipo Scotch Brite grosso.
- Aplicar tinta de fundo anticorrosiva para metais ferrosos (estrutura não galvanizada), cor grafite claro, similar ao existente. Código de serviço S14.18.

Peso da estrutura a ser pintada:

Estrutura existente: $(31,2 \times 22,96) \text{ m}^2 \times 13,0 \text{ kg/m}^2 = 9313 \text{ kg}$

Reforços: 1607 kg

Total: 10920 kg

7) Quanto à substituição das telhas existentes

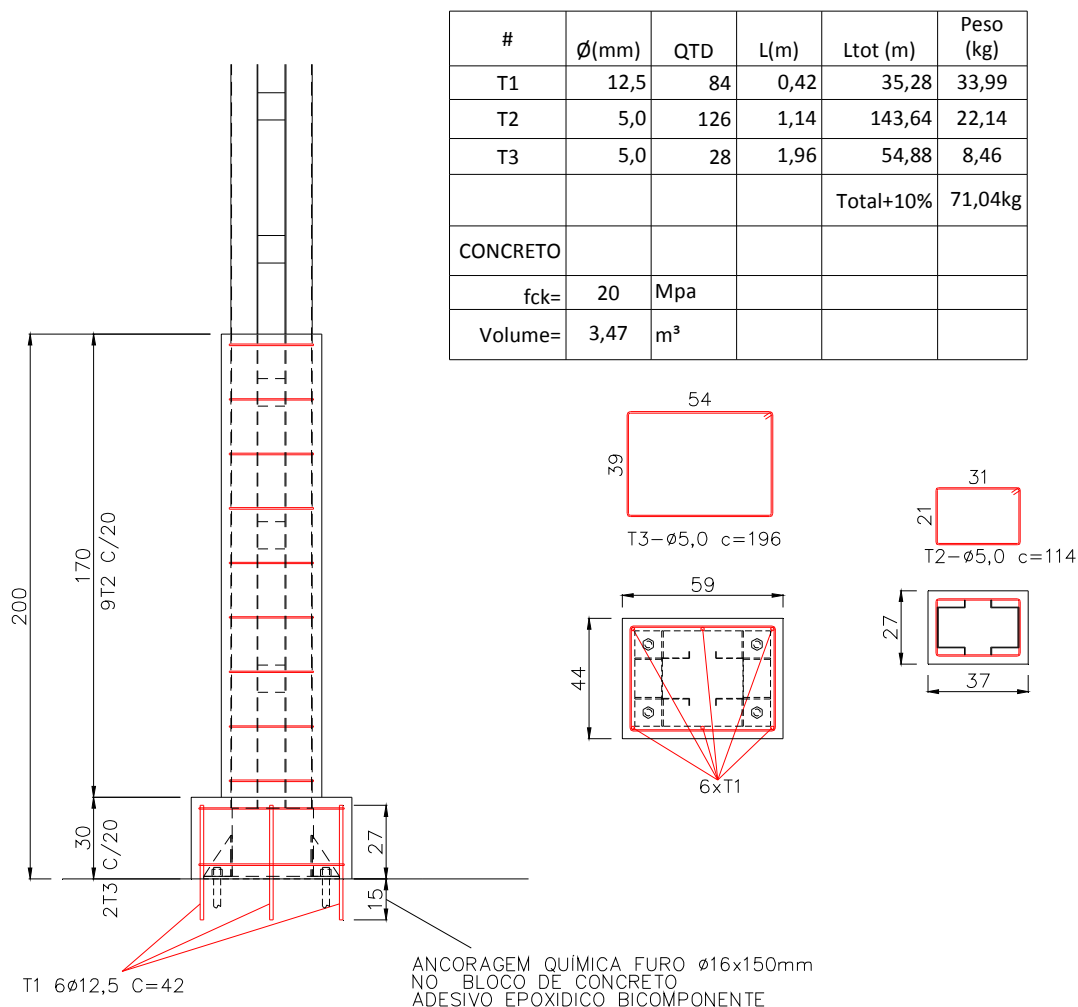
A necessidade de substituição de telhas deverá ser avaliada pela fiscalização quando da realização da obra de recuperação, tendo em vista que as telhas deverão ser removidas para execução da obra.

No caso de substituição, a fiscalização deverá avaliar se as telhas novas deverão ser simples conforme as existentes, ou do tipo sanduíche. A estrutura metálica de cobertura da quadra, após recuperação, comporta os dois tipos de telha.

Quantidade estimativa de telhas:

Quadra + Arquibancada = 860,0 m²

- 8) Para proteger da corrosão as bases dos pilares, deve-se fazer o encamisamento de concreto conforme esquema abaixo (cotas em cm):

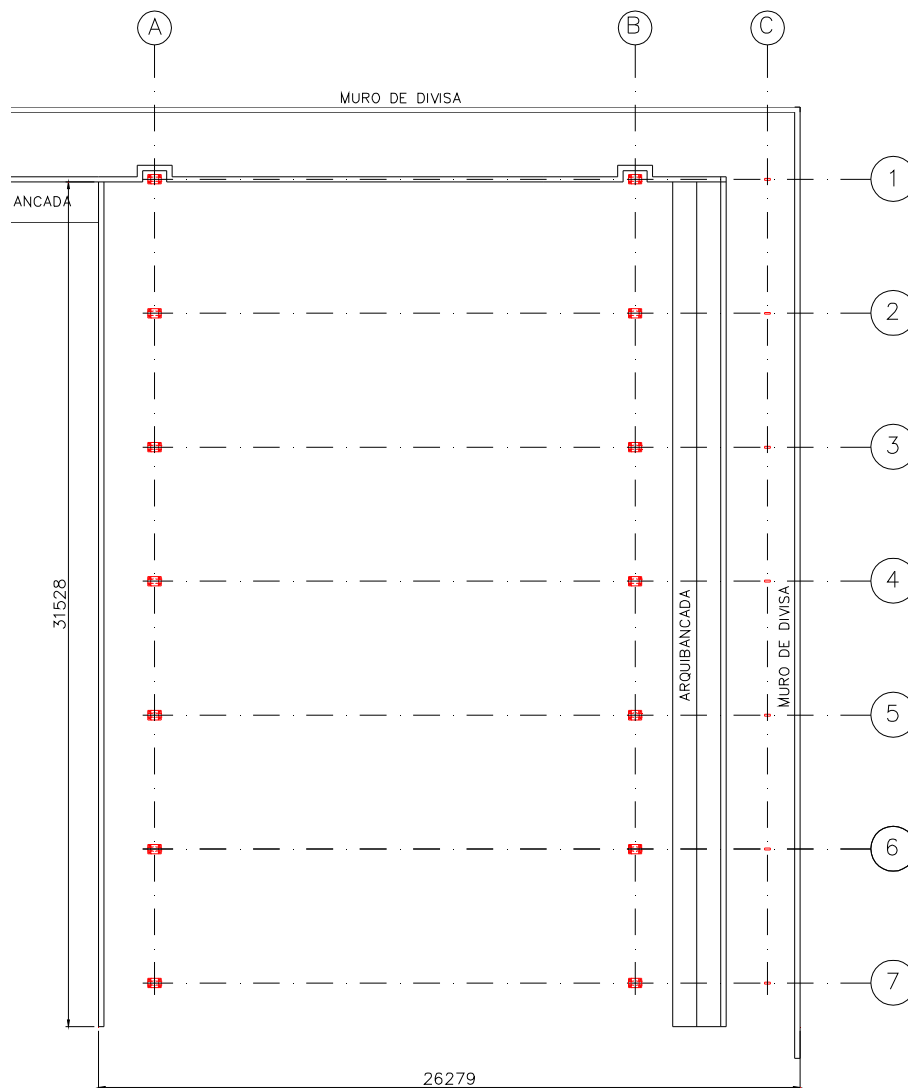


PROCEDIMENTO PARA ENCAMISAR COLUNAS

1. Limpeza geral dos perfis da estrutura até 2,0 m de altura com 3000 a 4000 psi (lb/pol²) de jato d'água, depois secar, remover pintura velha com aplicação de Pintoff da International, Ypiranga ou similar, conforme manual do fabricante.
2. Eliminar óxidos de ferro e fosfatizar a superfície dos perfis com aplicação de Ferrox ou similar, conforme manual do fabricante.
3. Picotar a superfície do bloco existente para assegurar a aderência entre concreto existente e a concretar.
4. Manter a posição dos contraventamentos das colunas.
5. Armar, montar a forma e concretar.

9) Acessórios de quadra poliesportiva:

ALAMBRADO:



Total: $31,528 + 26,279 = 57,807\text{m}$

- 02 TRAVES DE FUTEBOL
- 02 TABELAS DE BASQUETE
- PINTURA DO PISO.

	RELATÓRIO TÉCNICO (RT)	1056101_02WRT000100_03	
		Data: 20/12/2019	Fl : 56/56

8. Quanto à necessidade de interdição prévia:

Não é o caso de interdição, a quadra pode ser utilizada normalmente até o início dos trabalhos.

Entretanto, para evitar o agravamento das anomalias e com isso a interdição da quadra, os serviços de recuperação precisam começar em até 06 meses.

São Paulo, 20 de dezembro de 2019

José Galdino Coelho Jr.
CREA 0601820792



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230191623885

1. Responsável Técnico

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

Empresa Contratada: **MCS-JG SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA**

RNP: **2604764628**

Registro: **0601820792-SP**

Registro: **0629478-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio Gestor Pri-JHE**

CPF/CNPJ: **32.216.741/0001-09**

Endereço: **Avenida ANGÉLICA**

Nº: **2546**

Complemento: **16º andar conjunto 161D**

Bairro: **CONSOLAÇÃO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **01228-200**

Contrato:

Celebrado em: **25/11/2019**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **6.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Joaquim Ribeiro**

Nº: **270**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **Alto Alegre**

UF: **SP**

CEP: **16310-000**

Data de Início: **27/11/2019**

Previsão de Término: **13/12/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Escolar**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida Rinópolis**

Nº: **547**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **Rinópolis**

UF: **SP**

CEP: **17740-000**

Data de Início: **27/11/2019**

Previsão de Término: **13/12/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Escolar**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade

Unidade

Consultoria

1

Vistoria

Estrutura

Aço

40,00000

homem hora

Vistoria

Estrutura

Aço

40,00000

homem hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Vistoria nas estruturas metálicas de cobertura das quadras de esportes das escolas estaduais EE Seraphina Etelvina Pagliuso em Rinópolis -SP e EE Expedicionário Diogo Garcia Martins em Alto Alegre - SP.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

JOSE GALDINO COELHO JUNIOR - CPF: 118.049.358-32

Consórcio Gestor Pri-JHE - CPF/CNPJ: 32.216.741/0001-09

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 85,96

Registrada em: 06/12/2019

Valor Pago R\$ 85,96

Nosso Número: 28027230191623885

Versão do sistema

Impresso em: 13/12/2019 19:45:30