



**ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA E PROJETOS ESPECIAIS**

Vigas secundárias apresentaram dimensões de 35cm de altura e 12,5 cm de largura e chapa da base de aproximadamente 10,7mm, logo foi considerado o perfil W360x39



Pilares apresentaram dimensões de 25cmx26cm, e chapa da base de aproximadamente 17,3mm, logo foi considerado o perfil W250x89



**Materiais:**

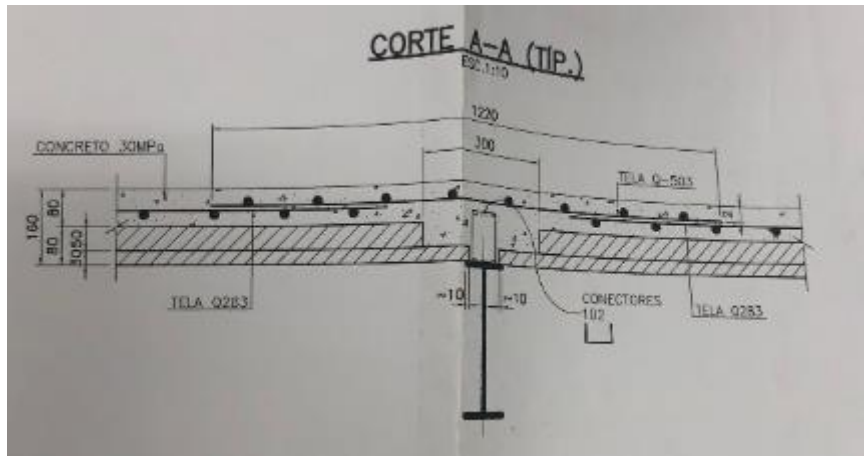
Peso próprio do concreto armado:

$$\gamma_c := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Aço: ASTM A 572 GR-50



## LAJE:



$h_{laje} := 16\text{cm}$  Confirmada no local

$$P_{plaje} := h_{laje} \cdot \gamma_c = 4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

De acordo com o catálogo da VOLTERRANA, a laje apresentada na imagem anterior resiste a carga de 5,5kN/m<sup>2</sup> solicitada.

Conforme imagem a seguir, foi possível verificar a utilização de conectores, entretanto, não dá para confirmar a presença em todas as lajes.





## VIGAS SECUNDÁRIAS:



Viga secundária com apoio rotulado

$$vao_{sec1} := 8m$$

$$eixo_{sec1} := 3m$$

Carga na viga, considerando a laje apoiada.

$$qd_{sec1} := \left[ 1.5(SC + CP) + 1.4P_{laje} \right] \cdot \frac{eixo_{sec1}}{2} \cdot 2 + 1.2539 \frac{kgf}{m} = 42.028 \frac{kN}{m}$$

Momento Fletor:

$$Md_{sec1} := \frac{qd_{sec1} \cdot vao_{sec1}^2}{8} = 336.225 kN \cdot m$$

Cortante:

$$Vd_{sec1} := \frac{qd_{sec1} \cdot vao_{sec1}}{2} = 168.112 kN$$



**Identificação**

Perfil **W 360 x 39**

**Dimensões**

d	353	mm	Ag	50,2	cm²	Wx	585,3	cm³
tw	6,5	mm	P	39	kgf/m	Wy	58,6	cm³
bf	128	mm	Ix	10331	cm⁴	Zx	667,7	cm³
tf	10,7	mm	Iy	375	cm⁴	Zy	91,9	cm³
			IT	15,83	cm⁴			

Perfil indicado para elementos sujeitos à flexão composta (Ex.: vigas)

◀ ▶ ⏪ ⏩ + - 🔍 ↺

**Compr. Flambagem**

Lflx 50 cm

Lfly 800 cm

Lb 50 cm

**Solicitações**

Nd 0 kN

Vd 168,1 kN

Mdx 33623 kN.cm

Mdy 0 kN.cm

**Resultados**

Rd(Nd)	1558,71	kN	Ok!
Rd(Vd)	391,84	kN	Ok!
Rd(Mdx)	20732,10	kN.cm	Não Ok!
Rd(Mdy)	2274,41	kN.cm	Ok!
Rd(Md+Nd)	1,62	<= 1	Não Ok!

Perfil não suporta o carregamento previsto.

No vão da lateral direita, por ser menor o perfil suporta o carregamento previsto.

$$vao_{sec2} := 4n$$

$$eixo_{sec2} := 3m$$

Carga na viga, considerando a laje apoiada.

$$qd_{sec2} := \left[ 1.5(SC + CP) + 1.4P_{laje} \right] \cdot \frac{eixo_{sec2}}{2} \cdot 2 + 1.2539 \frac{kgf}{m} = 42.028 \frac{kN}{m}$$

Momento Fletor:

$$Md_{sec2} := \frac{qd_{sec2} \cdot vao_{sec2}^2}{8} = 84.056 kN \cdot m$$

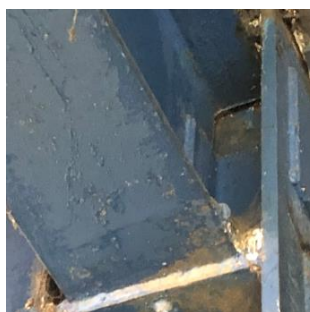
Cortante:

$$Vd_{sec2} := \frac{qd_{sec2} \cdot vao_{sec2}}{2} = 84.056 kN$$



Identificação			
Perfil <input type="text" value="W 360 x 39"/>			
Dimensões			
d <input type="text" value="353"/> mm	Ag <input type="text" value="50,2"/> cm <sup>2</sup>	W <sub>x</sub> <input type="text" value="585,3"/> cm <sup>3</sup>	<p>Perfil indicado para elementos sujeitos à flexão composta (Ex.: vigas)</p>
tw <input type="text" value="6,5"/> mm	P <input type="text" value="39"/> kgf/m	W <sub>y</sub> <input type="text" value="58,6"/> cm <sup>3</sup>	
bf <input type="text" value="128"/> mm	I <sub>x</sub> <input type="text" value="10331"/> cm <sup>4</sup>	Z <sub>x</sub> <input type="text" value="667,7"/> cm <sup>3</sup>	
tf <input type="text" value="10,7"/> mm	I <sub>y</sub> <input type="text" value="375"/> cm <sup>4</sup>	Z <sub>y</sub> <input type="text" value="91,9"/> cm <sup>3</sup>	
	IT <input type="text" value="15,83"/> cm <sup>4</sup>		
<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="↶"/> <input type="button" value="↷"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="↗"/> <input type="button" value="↘"/> <input type="button" value="↺"/>			
<b>Compr. Flambagem</b> L <sub>flx</sub> <input type="text" value="50"/> cm L <sub>fly</sub> <input type="text" value="400"/> cm L <sub>b</sub> <input type="text" value="50"/> cm		<b>Solicitações</b> Nd <input type="text" value="0"/> kN Vd <input type="text" value="84,1"/> kN Mdx <input type="text" value="8406"/> kN.cm Mdy <input type="text" value="0"/> kN.cm	
<b>Resultados</b> Rd(Nd) <input type="text" value="1558,71"/> kN <span style="color: green;">OK!</span> Rd(Vd) <input type="text" value="391,84"/> kN <span style="color: green;">OK!</span> Rd(Mdx) <input type="text" value="20732,10"/> kN.cm <span style="color: green;">OK!</span> Rd(Mdy) <input type="text" value="2274,41"/> kN.cm <span style="color: green;">OK!</span> Rd(Md+Nd) <input type="text" value="0,41"/> ≤ 1 <span style="color: green;">OK!</span>			

### VIGAS PRINCIPAIS:



Viga principal com apoio rotulado



**ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA E PROJETOS ESPECIAIS**

$$vao_{pri} := 6m$$

Cargas na viga, considerando a viga secundária apoiada na viga principal.

$$qd_{pri} := 1.2553 \frac{kgf}{m} = 0.65 \frac{kN}{m} \quad Vd_{sec1} \cdot 2 = 336.225kN$$

Momento Fletor:

$$Md_{pri} := \frac{qd_{pri} \cdot vao_{pri}^2}{8} + 2 \cdot \frac{Vd_{sec1} \cdot vao_{pri}}{4} = 507.26kN \cdot m$$

Cortante:

$$Vd_{pri} := \frac{qd_{pri} \cdot vao_{sec1}}{2} + 2 \cdot \frac{Vd_{sec1}}{2} = 170.711kN$$

Identificação			
Perfil <b>W 410 x 53</b>			
Dimensões			
d	403 mm	Ag	68,4 cm <sup>2</sup>
tw	7,5 mm	P	53 kgf/m
bf	177 mm	Ix	18734 cm <sup>4</sup>
tf	10,9 mm	Iy	1009 cm <sup>4</sup>
		IT	23,38 cm <sup>4</sup>
		Wx	929,7 cm <sup>3</sup>
		Wy	114 cm <sup>3</sup>
		Zx	1052,2 cm <sup>3</sup>
		Zy	176,9 cm <sup>3</sup>

Perfil indicado para elementos sujeitos à flexão composta (Ex.: vigas)

Compr. Flambagem		Solicitações		Resultados	
Lflx	50 cm	Nd	0 kN	Rd(Nd)	2123,82 kN <b>Ok!</b>
Lfly	600 cm	Vd	170,7 kN	Rd(Vd)	516,17 kN <b>Ok!</b>
Lb	50 cm	Mdx	50726 kN.cm	Rd(Mdx)	32670,80 kN.cm <b>Não Ok!</b>
		Mdy	0 kN.cm	Rd(Mdy)	4424,63 kN.cm <b>Ok!</b>
				Rd(Md+Nd)	1,55 <= 1 <b>Não Ok!</b>

Perfil não suporta o carregamento previsto.

No vão da lateral direita, por ser menor o perfil suporta o carregamento previsto.

Cargas na viga, considerando a viga secundária apoiada na viga principal.

$$qd_{pri2} := 1.2553 \frac{kgf}{m} = 0.65 \frac{kN}{m} \quad Vd_{sec2} \cdot 2 = 168.112kN$$



Momento Fletor:

$$M_{d_{pri2}} := \frac{q_{d_{pri2}} \cdot v_{ao_{pri}}^2}{8} + 2 \cdot \frac{V_{d_{sec2}} \cdot v_{ao_{pri}}}{4} = 255.092 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Cortante:

$$V_{d_{pri2}} := \frac{q_{d_{pri2}} \cdot v_{ao_{sec2}}}{2} + 2 \cdot \frac{V_{d_{sec2}}}{2} = 85.356 \text{ kN}$$

### PILARES:

Para a análise dos pilares, foi considerado somente os pilares centrais, entretanto, para uma melhor análise, se faz necessário o acréscimo do vento, análise de segunda ordem e verificação do momento dos pilares de canto.

$n_{\text{andares}} := 2$  (Considerou-se 2 pavimentos com o mesmo carregamento).

$$N_d := 2 \cdot V_{d_{pri}} \cdot n_{\text{andares}} = 682.844 \text{ kN}$$

Identificação	
Perfil <b>W 250 x 89</b>	

Dimensões	
d	260 mm
Ag	113,9 cm <sup>2</sup>
Wx	1095,1 cm <sup>3</sup>
tw	10,7 mm
Ix	14237 cm <sup>4</sup>
Wy	378,2 cm <sup>3</sup>
bf	256 mm
Iy	4841 cm <sup>4</sup>
Zx	1224,4 cm <sup>3</sup>
tf	17,3 mm
IT	102,81 cm <sup>4</sup>
Zy	574,3 cm <sup>3</sup>
P	89 kgf/m

Perfil indicado para elementos sujeitos à flexão composta (Ex.: colunas)

Compr. Flambagem	
Lfx	330 cm
Lfly	330 cm
Lb	330 cm

Solicitações	
Nd	-682,85 kN
Vd	0 kN
Mdx	0 kN.cm
Mdy	0 kN.cm

Resultados	
Rd(Nd)	-2606,54 kN <b>Ok!</b>
Rd(Vd)	475,10 kN <b>Ok!</b>
Rd(Mdx)	37141,80 kN.cm <b>Ok!</b>
Rd(Mdy)	14678,90 kN.cm <b>Ok!</b>
Rd(Md+Nd)	0,26 <= 1 <b>Ok!</b>

Perfil suporta o carregamento previsto, sem análise de momento e vento.



## CONCLUSÃO

Deve ser realizado a recuperação das peças danificadas conforme apresentado neste relatório.

A fundação não foi analisada pelo fato de não ser possível a confirmação da profundidade e dimensão das estacas, como também não foi encontrado registro de sondagem não foi possível analisar o solo. Somente é possível verificar que foi realizada estacas no local pois os blocos de fundação estão aflorando no piso do subsolo.

Deve-se, portanto, contratar uma empresa para a realização do reforço estrutural e confirmação da fundação, caso necessário reforço da mesma.

A empresa deve apresentar um ensaio PIT (Ensaio pelo Método Sônico), sondagem e a largura da estaca, confirmando assim a resistência da mesma.

A empresa deve também apresentar o projeto do reforço estrutural contemplando também o quantitativo do reforço.

## SUGESTÃO PARA REFORÇO DAS VIGAS

### VIGAS SECUNDÁRIAS:

Para o reforço, sugere-se a redução do vão de carga da viga secundária para 1,5 metros, reduzindo assim o carregamento distribuído na mesma, e assim utilizando-se dos perfis dos outros pavimentos demolidos.

Utilizar sequência executiva para que a carga seja redistribuída, com macaqueamento e escora na estrutura existente.

$$vao_{sec3} := 8m$$

$$eixo_{sec3} := 1.5m$$

Carga na viga, considerando a laje apoiada.

$$qd_{sec3} := \left[ 1.5(SC + CP) + 1.4P_{laje} \right] \cdot \frac{eixo_{sec3}}{2} \cdot 2 + 1.2539 \frac{kgf}{m} = 21.253 \frac{kN}{m}$$

Momento Fletor:

$$Md_{sec3} := \frac{qd_{sec3} \cdot vao_{sec3}^2}{8} = 170.025 kN \cdot m$$

Cortante:

$$Vd_{sec3} := \frac{qd_{sec3} \cdot vao_{sec3}}{2} = 85.012 kN$$