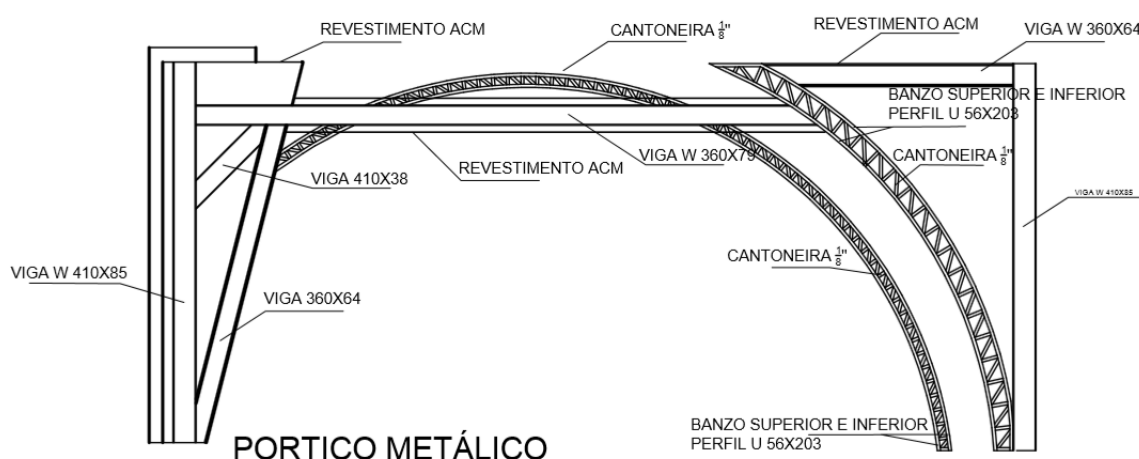




**Memorial de Cálculo - Pórtico Metálico.**



Trata-se de uma estrutura metálica em formato de pórtico, onde a parte metálica se apoia em dois pilares do lado esquerdo, e treliça e pilar do lado direito, o perfil principal apoia uma treliça metálica em forma de arco sem função estrutural, este memorial se refere a parte metálica da estrutura, que foi devidamente dimensionada conforme as normas ; NBR-8800:2008 e NBR 14672 - Estruturas de Aço e concreto de edifícios, e para o dimensionamento de cargas de vento na estrutura se utilizou a norma NBR-6123.

O dimensionamento foi feito da seguinte forma.

Primeiro foi feita uma análise estrutural de esforços solicitantes, ou seja, foi definido as cargas atuantes e esforços da estrutura.

Contendo as cargas permanentes, sobrecarga de utilização e cargas de vento.

Para análise de deformação da estrutura foi utilizado um programa chamado ftool, que com base nos carregamentos e solicitações, tem se como resultado as deformações de forças axiais (tração simples, compressão simples), cortantes, e momento fletor em cada peça.

Com base nos resultados podemos partir para a próxima etapa que é a verificação de perfis, para saber se os mesmos têm capacidade de resistir às deformações que pode haver na estrutura.

Carregamentos e solicitações considerados na estrutura.

será utilizado peso próprio + 40%.

unidades em KN



## CARREGAMENTOS

Peso próprio x coeficiente de majoração (1,4)

Cargas majoradas:

0- arco treliçado = -0.38 kn/m

1- W410x85 = -1.18kn/m

2- W360x64 = -0.88kn/m

3-W410x38 = -0.52kn/m

4-W360x79 = -1.09kn/m

+ 1.6kn(carga concentrada ponta A) (carregamento proveniente do arco)

+2.4kn(carga concentrada ponto B) (carregamento proveniente arco)

5-W360x64 =0.88kn/m

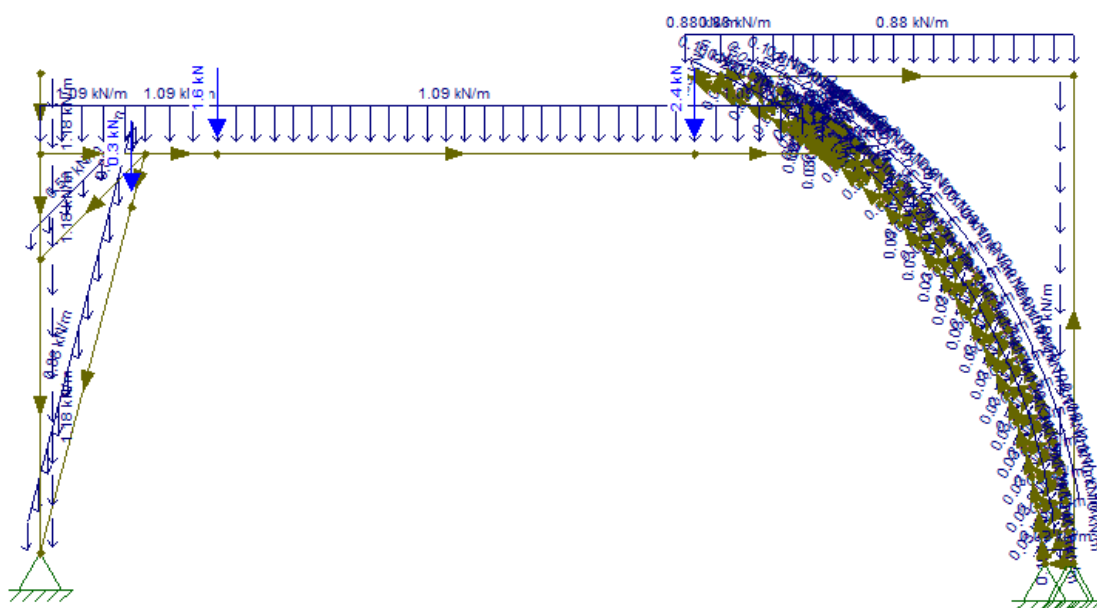
6- W 410x85 =1.18kn/m

7- Banzo inferior e superior perfil U 56x203 =0.10kn/m

8-cantoneira 1/8" x 2 = 0.03kn/m

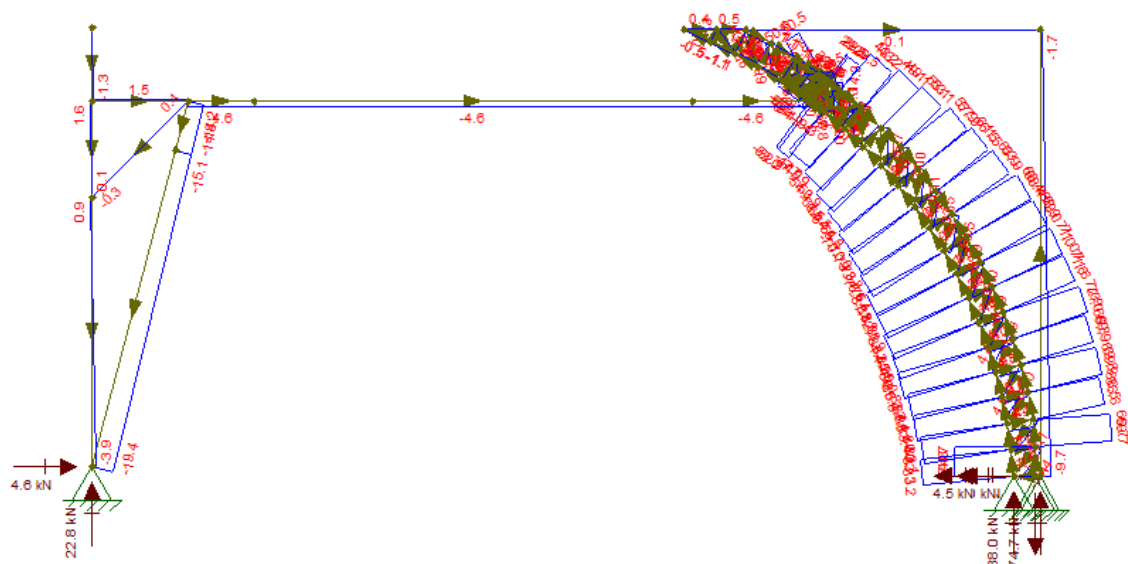
## CARREGAMENTOS E SOLICITAÇÕES

(KN/M)

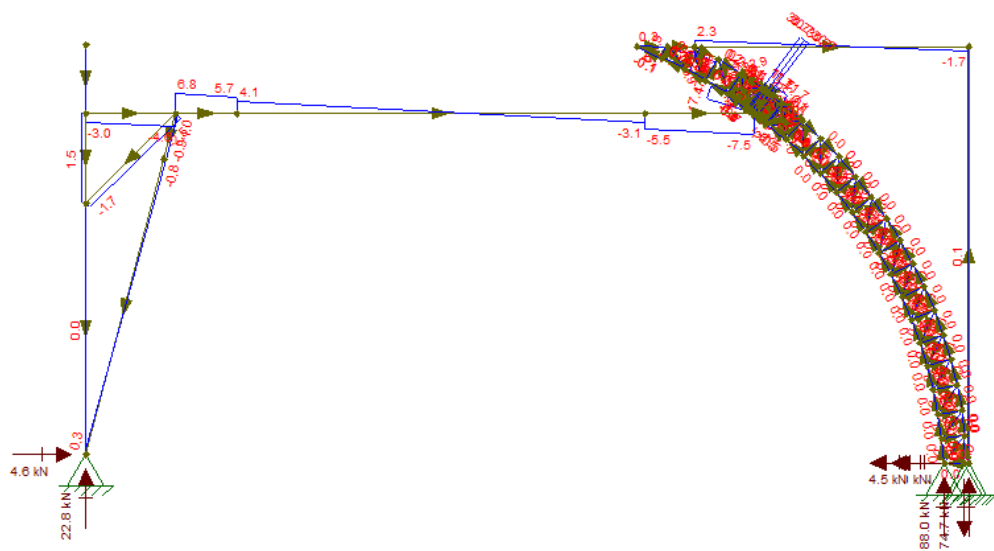




FORÇAS AXIAIS (TRAÇÃO SIMPLES, COMPRESSÃO SIMPLES)  
(KN/M)

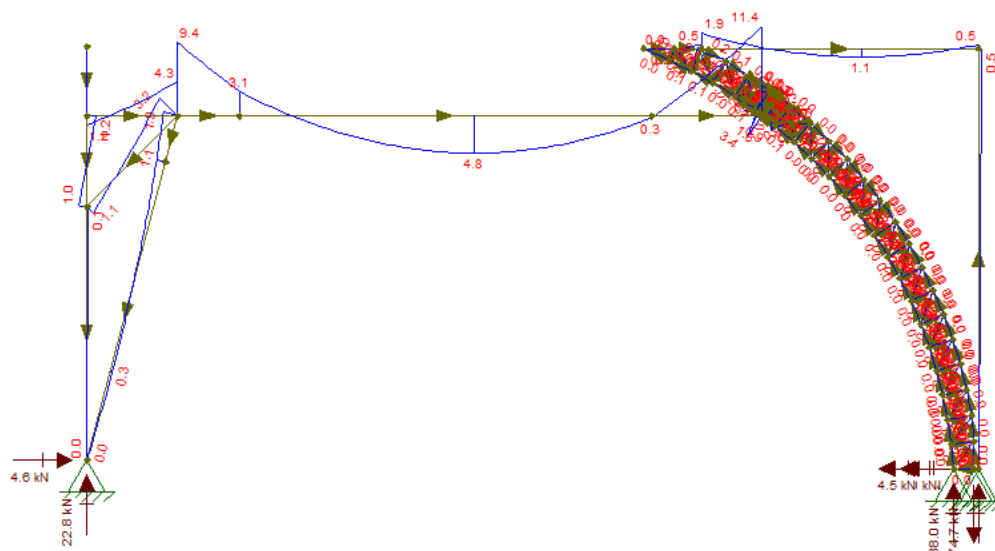


CORTANTE  
(KN/M)





## MOMENTO FLETOR (KN/M)





PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

2- W360x64

axiais= -19.4 kn compressão

esforços cortantes = -1.0 kn

momento fletor= -1.8 knm

comprimento de flambagem em X = 5.75m

<b>W 360 x 64,0</b>					
d(mm)	347	Wx(cm <sup>3</sup> )	1.031,1	rx(cm)	14,80
bf(mm)	203	Wy(cm <sup>3</sup> )	185,7	ry(cm)	4,80
d'(mm)	288	Zx(cm <sup>3</sup> )	1.145,5	Área(cm <sup>2</sup> )	81,7
tw(mm)	7,7	Zy(cm <sup>3</sup> )	284,50	ho/tw	37,4
tf(mm)	13,5	Ix(cm <sup>4</sup> )	17890	b/tf	7,5
h(mm)	320	Iy(cm <sup>4</sup> )	1.885	Peso (kg/m)	64,0

3-W410x38

axiais= 0.4 kn tração

esforços cortantes= -2.5 kn

momento fletor= 3.2 knm

comprimento de flambagem em X= 1.75m

<b>W 410 x 38,8</b>					
d(mm)	399	Wx(cm <sup>3</sup> )	640,5	rx(cm)	15,94
bf(mm)	140	Wy(cm <sup>3</sup> )	57,7	ry(cm)	2,83
d'(mm)	357	Zx(cm <sup>3</sup> )	736,8	Área(cm <sup>2</sup> )	50,3
tw(mm)	6,4	Zy(cm <sup>3</sup> )	90,90	ho/tw	55,8
tf(mm)	8,8	Ix(cm <sup>4</sup> )	12777	b/tf	8,0
h(mm)	381,4	Iy(cm <sup>4</sup> )	404	Peso (kg/m)	38,8

4-W360x79

axiais=-4.6 kn compressão

esforços cortantes= -7.5 kn

momento fletor= 11.4 knm

comprimento de flambagem em X= 10.95m

**W 360 x 79,0**

d(mm)	354	Wx(cm <sup>3</sup> )	1.283,2	rx(cm)	14,98
bf(mm)	205	Wy(cm <sup>3</sup> )	235,7	ry(cm)	4,89
d'(mm)	288	Zx(cm <sup>3</sup> )	1.437,0	Área(cm <sup>2</sup> )	101,2
tw(mm)	9,4	Zy(cm <sup>3</sup> )	361,90	ho/tw	30,6
tf(mm)	16,8	Ix(cm <sup>4</sup> )	22713	b/tf	6,1
h(mm)	320,4	Iy(cm <sup>4</sup> )	2.416	Peso (kg/m)	79,0

5-W360x64

axiais=-0.1 compressão

esforços cortantes= 2.3 kn

momento fletor=1.9knm

comprimento de flambagem em X= 4.45m

**W 360 x 64,0**

d(mm)	347	Wx(cm <sup>3</sup> )	1.031,1	rx(cm)	14,80
bf(mm)	203	Wy(cm <sup>3</sup> )	185,7	ry(cm)	4,80
d'(mm)	288	Zx(cm <sup>3</sup> )	1.145,5	Área(cm <sup>2</sup> )	81,7
tw(mm)	7,7	Zy(cm <sup>3</sup> )	284,50	ho/tw	37,4
tf(mm)	13,5	Ix(cm <sup>4</sup> )	17890	b/tf	7,5
h(mm)	320	Iy(cm <sup>4</sup> )	1.885	Peso (kg/m)	64,0

6- W 410x85

axiais= -9.7kn compressão

cortante=0.1

momento fletor=0.5 knm

comprimento de flambagem em X=6.80m

**W 410 x 85,0**

d(mm)	417	Wx(cm <sup>3</sup> )	1.518,4	rx(cm)	17,07
bf(mm)	181	Wy(cm <sup>3</sup> )	199,3	ry(cm)	4,08
d'(mm)	357	Zx(cm <sup>3</sup> )	1.731,7	Área(cm <sup>2</sup> )	108,6
tw(mm)	10,9	Zy(cm <sup>3</sup> )	310,40	ho/tw	32,8
tf(mm)	18,2	Ix(cm <sup>4</sup> )	31658	b/tf	5,0
h(mm)	380,6	Iy(cm <sup>4</sup> )	1.804	Peso (kg/m)	85,0



## 7- Banzo inferior e superior perfil U 56x203

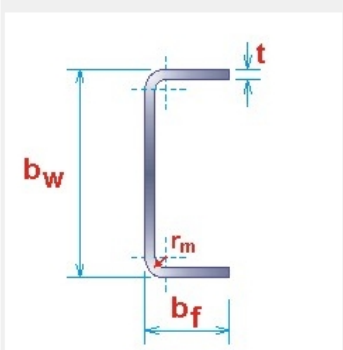
axiais=-82.1 kn

cortante=30.8kn

momento fletor=0.0

comprimento de flambagem em X= 0.37m

Neste caso foi considerado um perfil inferior 200x50x3mm para cálculo.



**Calculo das Propriedades da Seção**

bf = 5 cm	bw = 20 cm	$\alpha = 0^\circ$
A = 8.70412 cm <sup>2</sup>	Ix = 462.07958 cm <sup>4</sup>	Iy = 17.12688 cm <sup>4</sup>
Ixy = 0 cm <sup>4</sup>	It = 0.2608 cm <sup>4</sup>	xg = -0.96173 cm
yg = -10 cm	x0 = -2.2869 cm	y0 = 0 cm
r0 = 7.76435 cm	rx = 7.28612 cm	ry = 1.40274 cm
Wx = 46.20796 cm <sup>3</sup>	Wy = 4.24114 cm <sup>3</sup>	Iw = 1186.8568 cm <sup>6</sup>
rm = 0.45 cm	φp = 0°	m = 6.83273 kg/m

☒ Seção Bruta

☐ Seção Efetiva NBR 14762/2010

Tensão de trabalho - σ:  kN/cm<sup>2</sup>

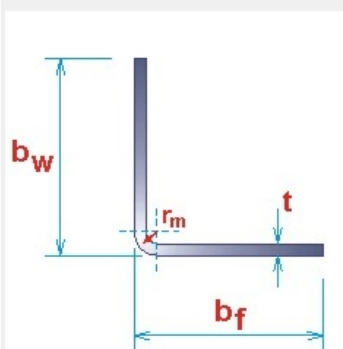
## 8-cantoneira 1/8" x 2

axiais=-21 compressão

cortante= 17.4

momento fletor= 0.5 knm

comprimento de flambagem em X= 0.46m



**Calculo das Propriedades da Seção**

bf = 5 cm	bw = 5 cm	$\alpha = 0^\circ$
A = 2.85206 cm <sup>2</sup>	Ix = 11.41729 cm <sup>4</sup>	Iy = 2.67079 cm <sup>4</sup>
Ixy = 0 cm <sup>4</sup>	It = 0.0854 cm <sup>4</sup>	xg = -1.70389 cm
yg = -3.53553 cm	x0 = -1.72573 cm	y0 = 0 cm
r0 = 2.81385 cm	rx = 2.00079 cm	ry = 0.9677 cm
Wx = 3.2293 cm <sup>3</sup>	Wy = 1.49722 cm <sup>3</sup>	Iw = 0.00192 cm <sup>6</sup>
rm = 0.45 cm	φp = 0°	m = 2.23887 kg/m

☒ Seção Bruta

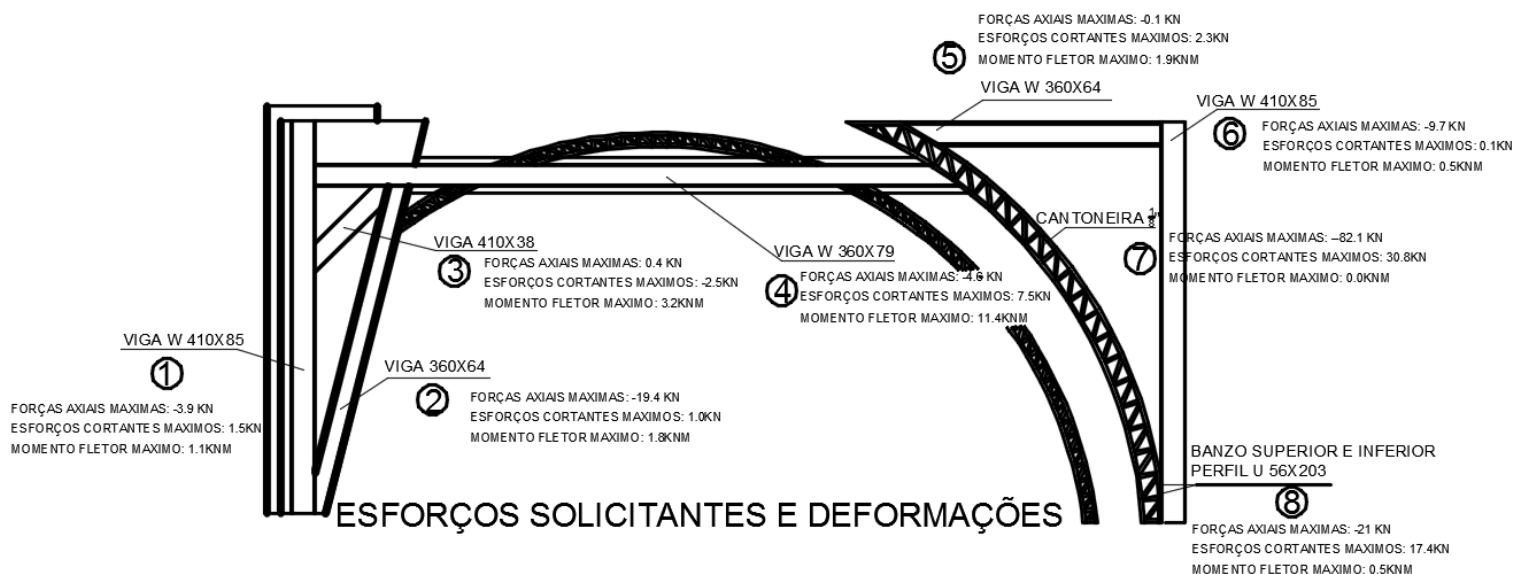
☐ Seção Efetiva NBR 14762/2010

Tensão de trabalho - σ:  kN/cm<sup>2</sup>





PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84



Para a verificação de perfis I e H laminados foi utilizado uma planilha de cálculo com parâmetros da norma NBR - 8800-2008.

Para o dimensionamento de perfis formados a frio foi utilizado um programa chamado Dimperfil

Que se utiliza da norma NBR- 14672 - NBR- 6355-2003.

Então é feita verificações: 1-verificação de esbeltez do perfil, 2- resistência à tração ,3- resistência à compressão,4-resistência à flexão eixo-x-x ,5- resistência à flexão eixo y-y ,6- resistência ao esforço cortante eixo X , 7-resistência a esforço cortante eixo Y, 8- Resistência a esforços combinados .

Com base nos resultados obtidos, a seguir se dá a solicitação obtida em cada perfil , levando em consideração seu Estado Limite Último (ELU) .

- 1- W410x85 = 54,7% PLANILHA DE CÁLCULO
- 2-W360x64 = 39% PLANILHA DE CÁLCULO
- 3-W410x38 = 20,6% PLANILHA DE CÁLCULO
- 4- W360x79= 74,6% PLANILHA DE CÁLCULO
- 5- W360x64= 30.9% PLANILHA DE CÁLCULO
- 6- W410x85= 55% PLANILHA DE CÁLCULO





7- Banzo Superior e Inferior = 62%	DIM PERFIL
8-Cantoneira 1/8" x 2" = 55%	DIM PERFIL

Portanto todos os perfis passam nas verificações.

**NBR-6123 - Forças Devido ao Ventos em Edificações - a pressão exercida pelo vento sobre as partes das edificações deve ser calculada com a fórmula:**

**QUADRO 1: Fórmula para determinação da Pressão Dinâmica.**

$$q = 0,613 V_k^2$$

ONDE:

**q** = Pressão Dinâmica em N/m<sup>2</sup>

**V<sub>K</sub>** = Velocidade Característica em m/s

**A Velocidade Característica depende de uma série de fatores como a região do Brasil, a topografia (planos, vales, montanhas), a densidade de ocupação (muitos prédios) e características construtivas do edifício.**

**QUADRO 2: Fórmula para determinação da Velocidade Característica**

$$V_k = V_0 \times S_1 \times S_2 \times S_3$$

ONDE:

**V<sub>K</sub>** = Velocidade Característica em m/s.

**V<sub>0</sub>** = Velocidade Básica da Região;

**S<sub>1</sub>** = Fator Topográfico;

**S<sub>2</sub>** = Fator Rugosidade;

**S<sub>3</sub>** = Fator Probabilístico.

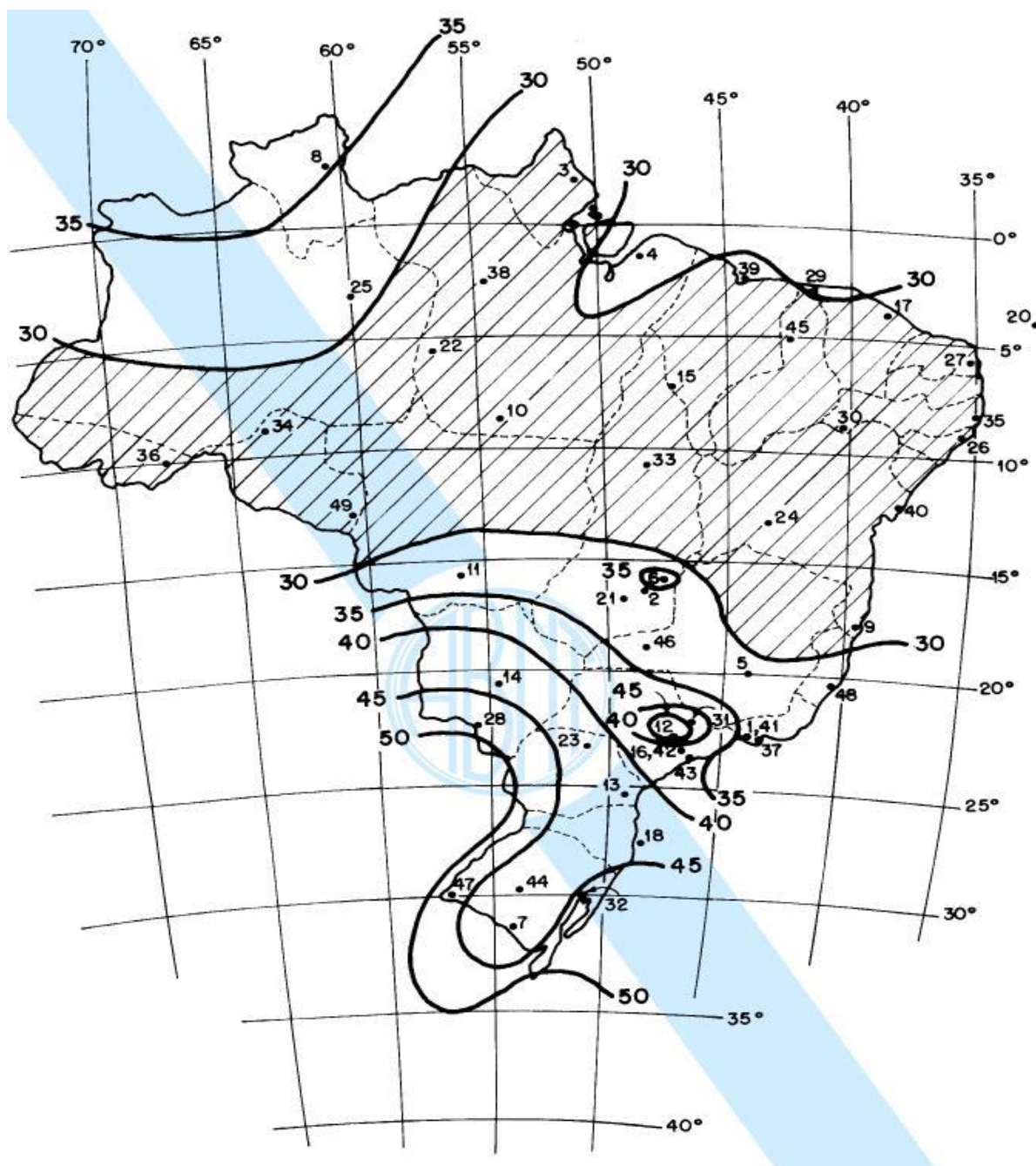
**1 - Determinação da Velocidade Básica do Vento - V<sub>0</sub>:**

De acordo com a NBR-6123, a velocidade básica do vento, V<sub>0</sub>, é a velocidade de uma rajada de 3 segundos, excedida em média uma vez em 50 anos, a 10 metros acima do terreno, em campo aberto e plano.



**QUADRO 3: Isopletas, isto é, curvas de igual velocidade básica  $V_0$ , em metros por segundo, conforme a norma NBR-6123.**

**As curvas representam as máximas velocidades médias.**





## 2 - Determinação do Fator Topográfico - $S_1$ :

De acordo com a NBR-6123, o Fator Topográfico,  $S_1$ , é determinado em função do relevo do terreno.

QUADRO 4: Classes de relevo do terreno	
$S_1$	TIPO DE RELEVO DO TERRENO
1,0	Terreno Plano ou fracamente acidentado
VARIÁVEL	Taludes e Morros
0,9	Vales Profundos e protegidos de ventos de qualquer direção.

## 3 - Determinação do Fator Rugosidade - $S_2$ :

De acordo com a NBR-6123, os terrenos podem ser classificados em uma das categorias seguintes:

QUADRO 5: Categorias de Rugosidade do terreno	
CATEGORIA	TIPO DE SUPERFÍCIE DO TERRENO
I	Superfícies Lisas de grandes dimensões, com mais de 5 km de extensão, medida na direção e sentido do vento incidente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas. Obstáculos com altura média abaixo de 1,0 metros.
III	Terrenos planos ou ondulados com obstáculos, tais como sebes e muros, poucos quebra-ventos. Obstáculos com altura média de 3,0 metros.
IV	Terrenos cobertos por obstáculos numerosos e pouco espaçados, em zona florestal, industrial ou urbanizada. Altura média dos obstáculos de 10 metros.
V	Terrenos cobertos por obstáculos numerosos, grandes, altos e pouco espaçados. Obstáculos com altura média de 25 metros ou mais.

Além das características de rugosidade do terreno, devemos levar em consideração as dimensões do edifício:

QUADRO 6: Classes de Edifícios em função de suas dimensões.	
CLASSE	DIMENSÕES DO EDIFÍCIO
A	Todas as unidades de vedação, seus elementos de fixação e peças individuais de estruturas sem vedação.  Toda edificação na qual a maior dimensão horizontal ou vertical seja inferior a 20 metros.
B	Toda edificação ou parte de edificação para a qual a maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal esteja entre 20 e 50 metros.
C	Toda edificação ou parte de edificação para a qual a maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal exceda 50 metros.



**Juntando a Categoria do Terreno com a Classe do Edifício,  
entramos na tabela seguinte, obtendo o Fator Rugosidade  $S_2$   
para diversas alturas de edifício:**

**QUADRO 7: Fator Rugosidade  $S_2$**

ALTURA z (m)	CATEGORIA DE RUGOSIDADE DO TERRENO														
	I			II			III			IV			V		
	CLASSE			CLASSE			CLASSE			CLASSE			CLASSE		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
≤ 5	1,0 6	1,0 4	1,0 1	0,9 4	0,9 2	0,8 9	0,8 8	0,8 6	0,8 2	0,7 9	0,7 6	0,7 3	0,7 4	0,7 2	0,67
10	1,1	1,0 9	1,0 6	1	0,9 8	0,9 5	0,9 4	0,9 2	0,8 8	0,8 6	0,8 3	0,8	0,7 4	0,7 2	0,67
15	1,1 3	1,1 2	1,0 9	1,0 4	1,0 2	0,9 9	0,9 8	0,9 6	0,9 3	0,9	0,8 8	0,8 4	0,7 9	0,7 6	0,72
20	1,1 5	1,1 4	1,1 2	1,0 6	1,0 4	1,0 2	1,0 1	0,9 9	0,9 6	0,9 3	0,9 1	0,8 8	0,8 2	0,8	0,76
30	1,1 7	1,1 7	1,1 5	1,1	1,0 8	1,0 6	1,0 5	1,0 3	1	0,9 8	0,9 6	0,9 3	0,8 7	0,8 5	0,82



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

40	1,2	1,1 9	1,1 7	1,1 3	1,1 1	1,0 9	1,0 8	1,0 6	1,0 4	1,0 1	0,9 9	0,9 6	0,9 1	0,8 9	0,86
50	1,2 1	1,2 1	1,1 9	1,1 5	1,1 3	1,1 2	1,1	1,0 9	1,0 6	1,0 4	1,0 2	0,9 9	0,9 4	0,9 3	0,89
60	1,2 2	1,2 2	1,2 1	1,1 6	1,1 5	1,1 4	1,1 2	1,1 1	1,0 9	1,0 7	1,0 4	1,0 2	0,9 7	0,9 5	0,92
80	1,2 5	1,2 4	1,2 3	1,1 9	1,1 8	1,1 7	1,1 6	1,1 4	1,1 2	1,1	1,0 8	1,0 6	1,0 1	1	0,97
100	1,2 6	1,2 6	1,2 5	1,2 2	1,2 1	1,2	1,1 8	1,1 7	1,1 5	1,1 3	1,1 1	1,0 9	1,0 5	1,0 3	1,01
120	1,2 8	1,2 8	1,2 7	1,2 4	1,2 3	1,2 2	1,2	1,2	1,1 8	1,1 6	1,1 4	1,1 2	1,0 7	1,0 6	1,04
140	1,2 9	1,2 9	1,2 8	1,2 5	1,2 4	1,2 4	1,2 2	1,2 2	1,2	1,1 8	1,1 6	1,1 4	1,1	1,0 9	1,07
160	1,3	1,3	1,2 9	1,2 7	1,2 6	1,2 5	1,2 4	1,2 3	1,2 2	1,2	1,1 8	1,1 6	1,1 2	1,1 1	1,1
180	1,3 1	1,3 1	1,3 1	1,2 8	1,2 7	1,2 7	1,2 6	1,2 5	1,2 3	1,2 2	1,2	1,1 8	1,1 4	1,1 4	1,12



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

200	1,3 2	1,3 2	1,3 2	1,2 9	1,2 8	1,2 8	1,2 7	1,2 6	1,2 5	1,2 3	1,2 1	1,2	1,1 6	1,1 6	1,14
250	1,3 4	1,3 4	1,3 3	1,3 1	1,3 1	1,3 1	1,3	1,2 9	1,2 8	1,2 7	1,2 5	1,2 3	1,2	1,2	1,18
300				1,3 4	1,3 3	1,3 3	1,3 2	1,3 2	1,3 1	1,2 9	1,2 7	1,2 6	1,2 3	1,2 3	1,22
350							1,3 4	1,3 4	1,3 3	1,3 2	1,3	1,2 9	1,2 6	1,2 6	1,26
400										1,3 4	1,3 2	1,3 2	1,2 9	1,2 9	1,29
420										1,3 5	1,3 5	1,3 3	1,3	1,3	1,3
450													1,3 2	1,3 2	1,32
500													1,3 4	1,3 4	1,34

#### 4 - Determinação do Fator Estatístico - $S_3$ :

De acordo com a NBR-6123, o Fator Estatístico  $S_3$  é baseado em conceitos estatísticos, e considera o grau de segurança requerido e a vida útil da edificação.





PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

**QUADRO 8: Determinação do Fator Estatístico  $S_3$  conforme os Grupos de ocupação.**

<b>GRUPO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>FATOR <math>S_3</math></b>
1	Edificações cuja ruína total ou parcial pode afetar a segurança ou possibilidade de socorro a pessoas após uma tempestade destrutiva (hospitais, quartéis de bombeiros e de forças de segurança, centrais de comunicação, etc.)	1,10
2	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.	1,00
3	Edificações e instalações industriais com baixo fator de ocupação (depósitos, silos, construções rurais, etc.)	0,95
4	Vedações (telhas, vidros, painéis de vedação, etc.)	0,88
5	Edificações temporárias. Estruturas dos grupos 1 a 3 durante a construção.	0,83

$$q=0,613 \times V_k^2$$

$$V_k = V_o \times S_1 \times S_2 \times S_3$$

$V_o$  = Velocidade do vento em m/s na região , nesse caso foi utilizado 40m/s.

Os valores  $S_1$  ,  $S_2$  ,  $S_3$  foram encontrados na tabela da Norma NBR 6123 que se refere às características do terreno , altura da estrutura e coeficiente de segurança conforme o número de pessoas que utilizam a edificação e os riscos e impedimentos no caso de colapso da estrutura.

$$S_1=1$$

$$S_2 = 1,1(1a)$$



$$S3 = 1,1$$

$$V_k = 40 \times 1 \times 1,1 \times 1,1 = 48,4 \text{ m/s}$$

$$q = 0,613 \times 48,4^2 = 1435,98 \text{ N/m}^2 \text{ converter para Kgfm } 143,6 \text{ kgfm}^2$$

Para o carregamento de vento será considerado a estrutura no pior caso ,  
que seria o vento que vem de frente com a estrutura ,em sua maior area.

$$\text{área da estrutura em sua maior área} = 27,74 \text{ m}^2$$

$$143,6 \text{ kgf} \times 27,74 = 3983 \text{ kgf}$$

Considero que essa estrutura irá suportar as cargas de vento com 2 perfis 410 x 85 , que  
são os extremos da estrutura (6,7m).

Divido essa carga por 2 pois sera dividida em dois perfis  
= 1991.5 kgf

então é dividido por 6.70m para se ter um carregamento linear .

$$1991.5 / 6.7 = 297.16 \text{ kgfm} \text{ converte para } K_n = 2.91 \text{ kn/m}$$

Cargas de vento no perfil w 410x85 no eixo (Y)

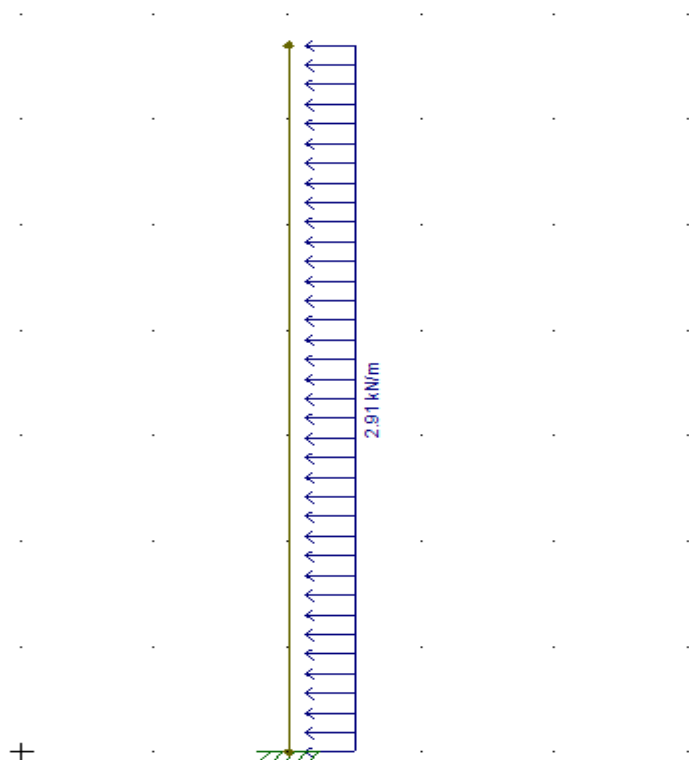
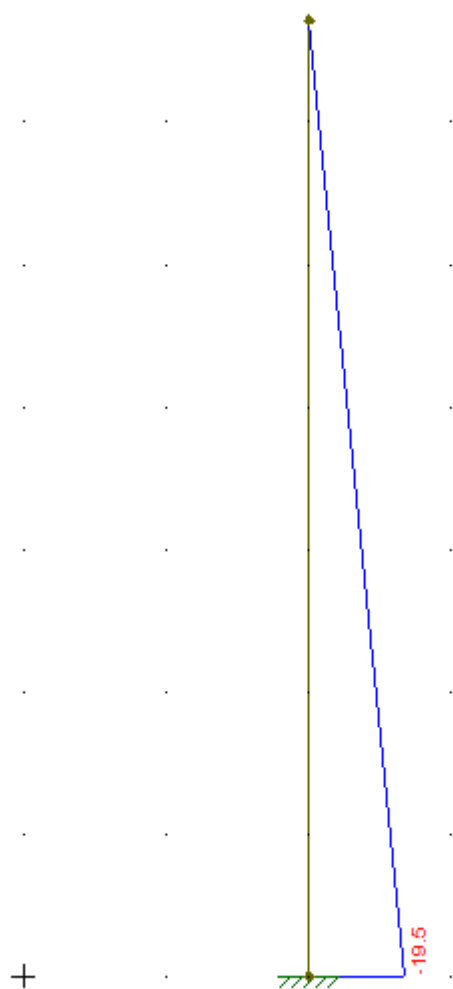




DIAGRAMA DE ESFORÇOS CORTANTES PERFIL W410X85 NO EIXO (Y)  
CORTANTE MÁXIMA 19,5 KN

cargas de vento





## DIAGRAMA DE MOMENTO FLETOR PERFIL W410X85 NO EIXO (Y)

MOMENTO FLETOR MÁXIMO 65.3 KNM

Cargas de vento



Fora feita a verificação da resistência do perfil as solicitações, de Estado Limite Último (ELU)

W410x85 = 81,7% PLANILHA DE CÁLCULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

	1. Verificação da Esbeltez do perfil								
	Limite	Real	Status	%	55,6%				
	300	40	OK	13,3%	$\lambda_x$				
	300	167	OK	55,6%	$\lambda_y$				
	2. Resistência à tração								
	Nrd(kN)	Nsd(kN)	Status	%	Coef. S				
	3406	1	OK	0,0%	1,1				
	3. Resistência à Compressão								
	Nrd(kN)	Nsd(kN)	Status	%	Coef. S				
	N.A	0	N.A	0,0%	1,1	Não há compressão solicitante			
	4. Resistência à Flexão eixo X-X								
	Mrd(kN.cm)	Msd(kN.cm)	Status	%	Coef. S				
	54312	6530	OK	12,0%	1,1				
	5. Resistência à Flexão eixo Y-Y								
						bef	38,1		
	Mrd(kN.cm)	Msd(kN.cm)	Status	%	Coef. S	ly	1802,8		
	9376	6530	OK	69,6%	1,1	Wef	149,4		



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
CNPJ 18.242.800/0001-84

	6. Resistência ao esforço cortante eixo X								
	Vrd(kN)	Vsd(kN)	Status	%	Coef. S				
	1240	20	OK	1,6%	1,1				
	7. Resistência ao esforço cortante eixo Y								
	Vrd(kN)	Vsd(kN)	Status	%	Coef. S				
	855	20	OK	2,3%	1,1				
	8. Resistência aos esforços Combinados								
	Nsd/Nrd	0,000							
	Combinação	Limite	Resultado	Cálculo					
	N.Mx.M y	100%	OK	81,7%					

PORTANTO A ESTRUTURA ESTÁ APTA A SUPORTAR AS SOLICITAÇÕES DE CARGAS DE VENTO COM BASE NAS ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR-6123.

*Brenda Carvalho* CARVALHÓPOLIS, 08 DE MARÇO DE 2022.

RESPONSÁVEL TÉCNICA  
ENG CIVIL BRENDA CARVALHO  
CREA-MG 252.640/D