



MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PROJETO

CHAPADA GAÚCHA – MG, 18 DE NOVEMBRO DE 2025.

A/C: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
SECRETARIA – EXECUTIVA
SUBSECRETARIA DE ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
COORDENAÇÃO-GERAL DE PARCERIAS INSTITUCIONAIS
COORDENAÇÃO DO PRONER
DIVISÃO TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO DE PARCERIAS

Assunto:

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PROJETO DA PONTE SOBRE RIBEIRÃO DE AREIA.

Ref.:

CONVÊNIO nº: 956432/2024

PROCESSO SEI nº: 21000.022197/2024-93

1. INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Esta Memória de Cálculo tem por objetivo apresentar o dimensionamento estrutural de uma Ponte Metálica 12,00m x 4,20m.

Os esforços foram obtidos com o auxílio do software SAP-2000, que utiliza em sua base de cálculo o Método dos Elementos Finitos e para dimensionamento das estruturas foram utilizadas tabelas de cálculo do Excel.

1.2 SISTEMA DE UNIDADES

Nesta memória foi adotado o Sistema Internacional de Unidades. Todas as elevações são dadas em metros.

1.3 PARÂMETROS ADOTADOS

O concreto e o aço que se utilizam para do dimensionamento estrutural possuem as seguintes características:

CONCRETO DA PONTE-TABULEIRO

Resistência à Compressão..... $f_{ck} = 30\text{MPa}$
Módulo de Elasticidade..... $E_{cs} = 27,00\text{GPa}$
 α_i $\alpha_i = 0,88$
Coeficiente de Poisson..... $\mu = 0,2$
Peso Específico $\gamma = 25\text{ kN/m}^3$

Sendo o módulo de elasticidade calculado conforme o item 8.2.8 da NBR-6118/14:

$$E_{CS} = \alpha_i \times 5.600 \times \sqrt{f_{ck}}, \text{ onde } E_{CS} \text{ e } f_{ck} \text{ são dados em MPa.}$$



LONGARINAS E TRANSVERSINAS METÁLICAS – A572gr50

Módulo de Elasticidade..... $E_c = 205 \text{ GPa}$
Coeficiente de Poisson..... $\mu = 0,3$
 f_y 345 MPa
 f_u 450 MPa

AÇO CA-50

Módulo de Elasticidade..... $E_c = 210 \text{ GPa}$
Módulo de Poisson..... $\mu = 0,3$
 f_y 500 Mpa

1.4 NORMAS UTILIZADAS

- NBR 6118/2014 - “Projeto de estruturas de concreto - Procedimento”.
- NBR 6120/2019 - “Cargas para o Cálculo de Estruturas”.
- NBR 6122/2010 - “Projeto e execução de fundações”.
- NBR 7187/1987 - “Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento”.
- NBR 7188/2013 - “Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre”.
- NBR 8681/2003 - “Ações e segurança nas estruturas - Procedimento”.
- NBR 8800/2003 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado.



3. METODOLOGIA

A análise do viaduto tem como base a atuação das cargas de projeto. Para o cálculo dos esforços foi utilizado o software SAP2000 e o dimensionamento dos elementos estruturais das armaduras foi feito através de planilhas de cálculo do Excel. Inicialmente foi criado um modelo tridimensional no Bridge do programa.

A seguir apresentam-se as malhas de elementos finitos da ponte:

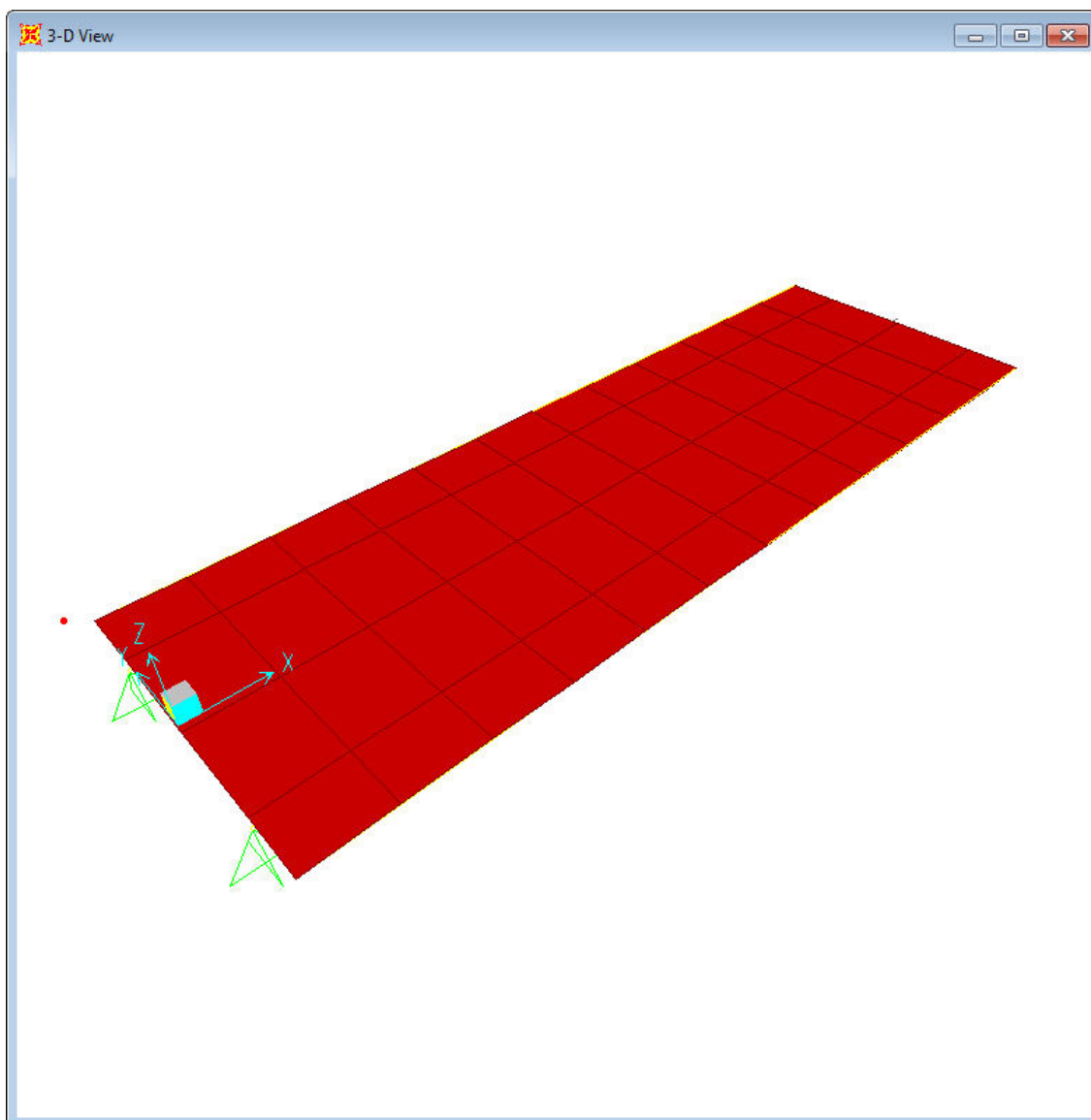


Figura 3.1 – Modelo Tridimensional da Ponte

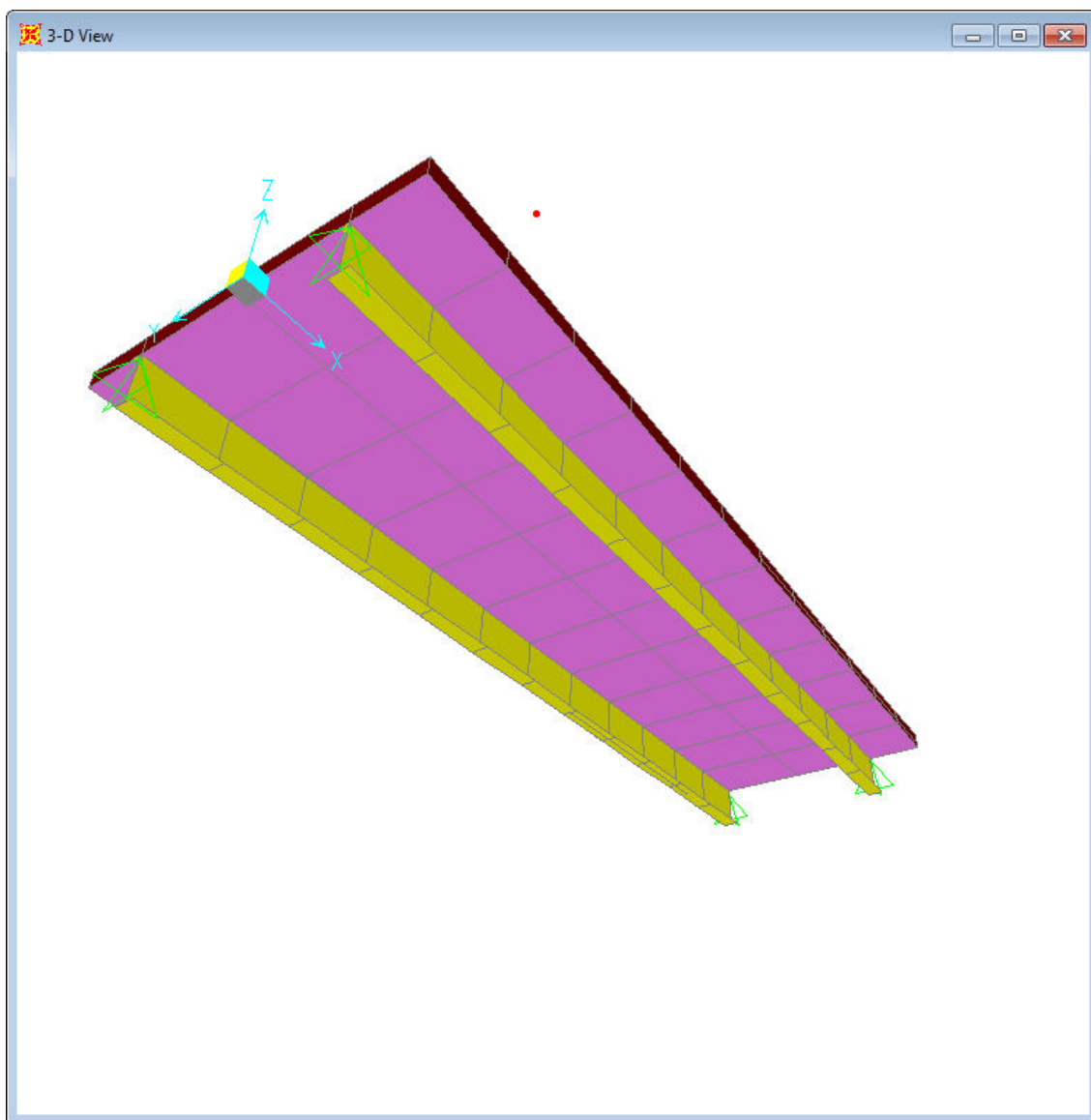


Figura 3.2 – Modelo Tridimensional da Ponte



4. CARREGAMENTOS

4.1 PESO PRÓPRIO (DEAD)

PPLONG = peso próprio das longarinas e transversinas metálicas

PPTAB = peso próprio do tabuleiro

DEAD = PPLONG + PPTAB + peso próprio da meso e infraestrutura.

Considerou-se o peso próprio em toda estrutura, na direção vertical (Z).

4.2 CARGA DE REVESTIMENTO (REV)

Considera-se a carga de revestimento de 2,0 kN/m².

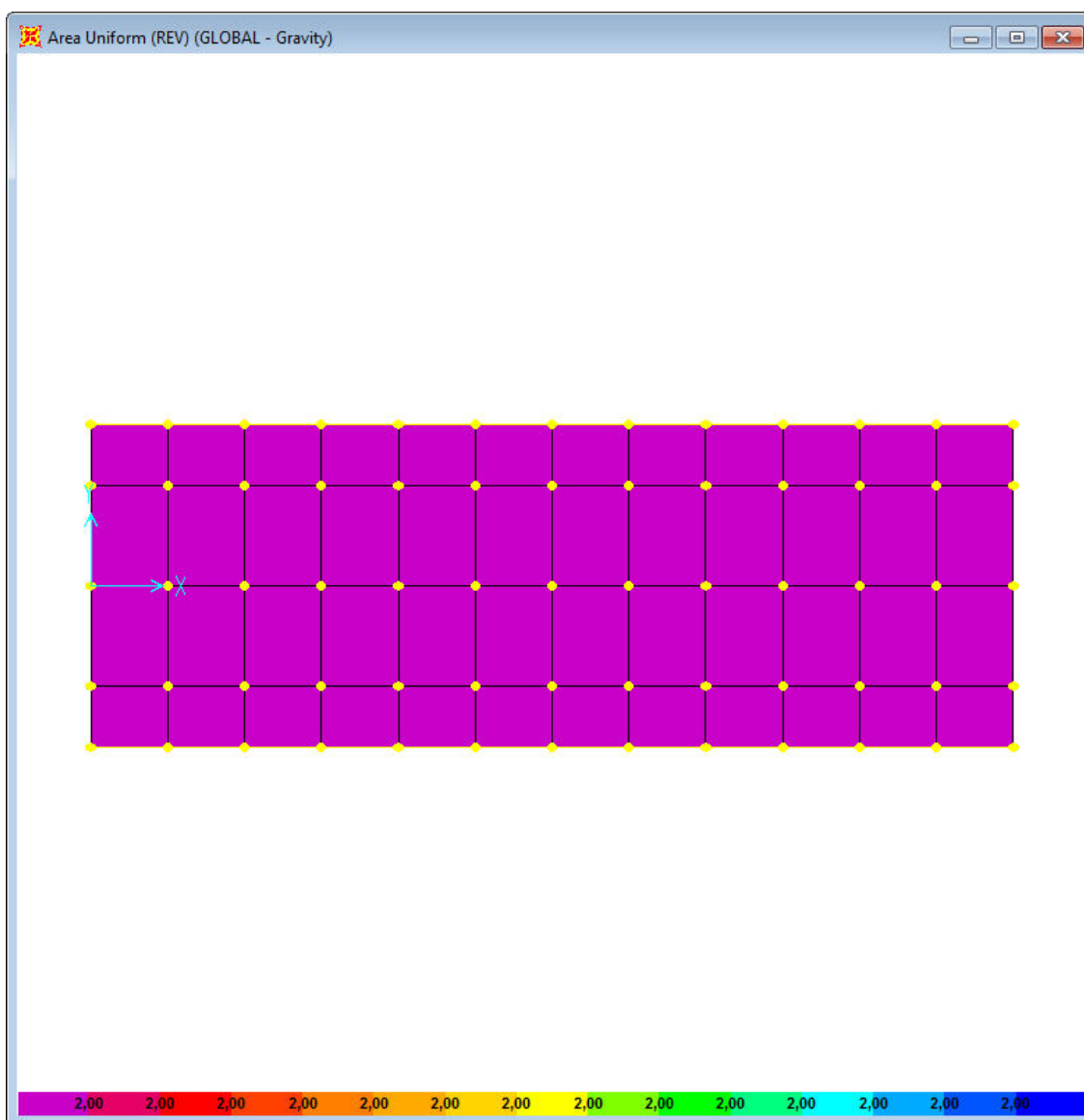


Figura 4.1 –REV



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

Considera-se a carga de multidão no valor de 5kN/m^2 em todo tabuleiro.

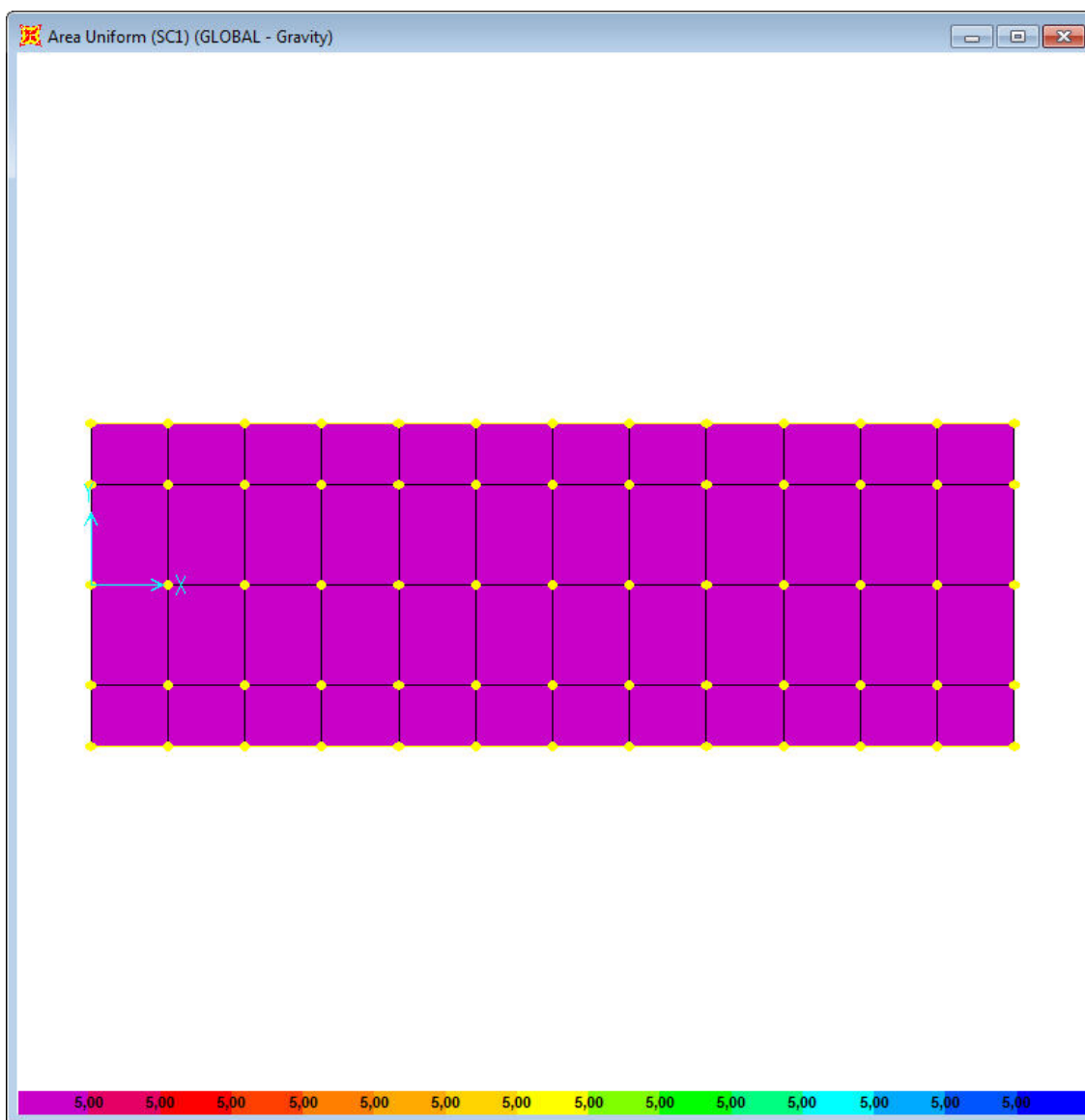


Figura 4.2 – SC1



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

Considera-se a carga de multidão no valor de 5kN/m^2 na metade do tabuleiro.

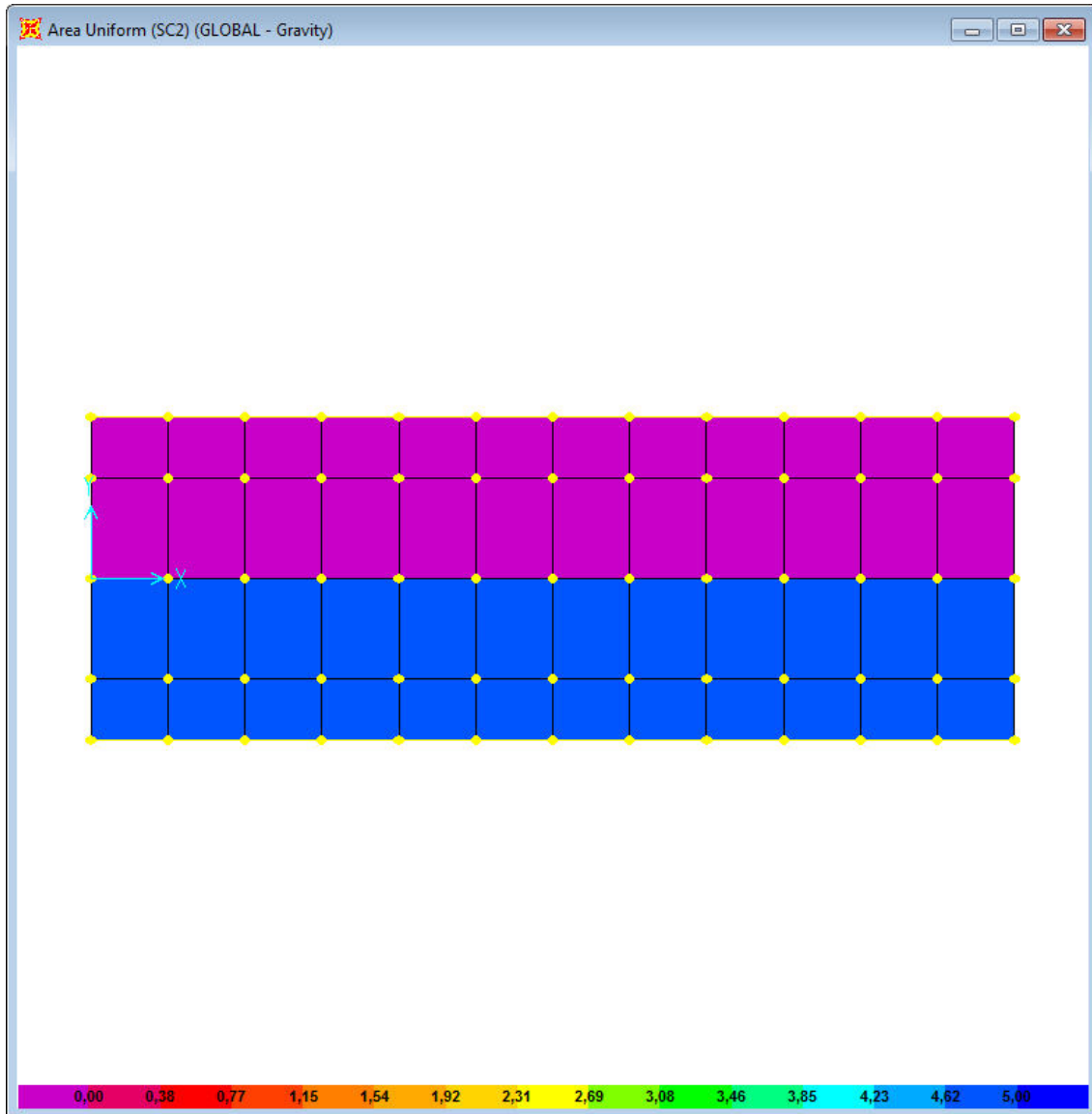


Figura 4.3 – SC2



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

Considera-se a carga de multidão no valor de 5kN/m^2 no vão das vigas.

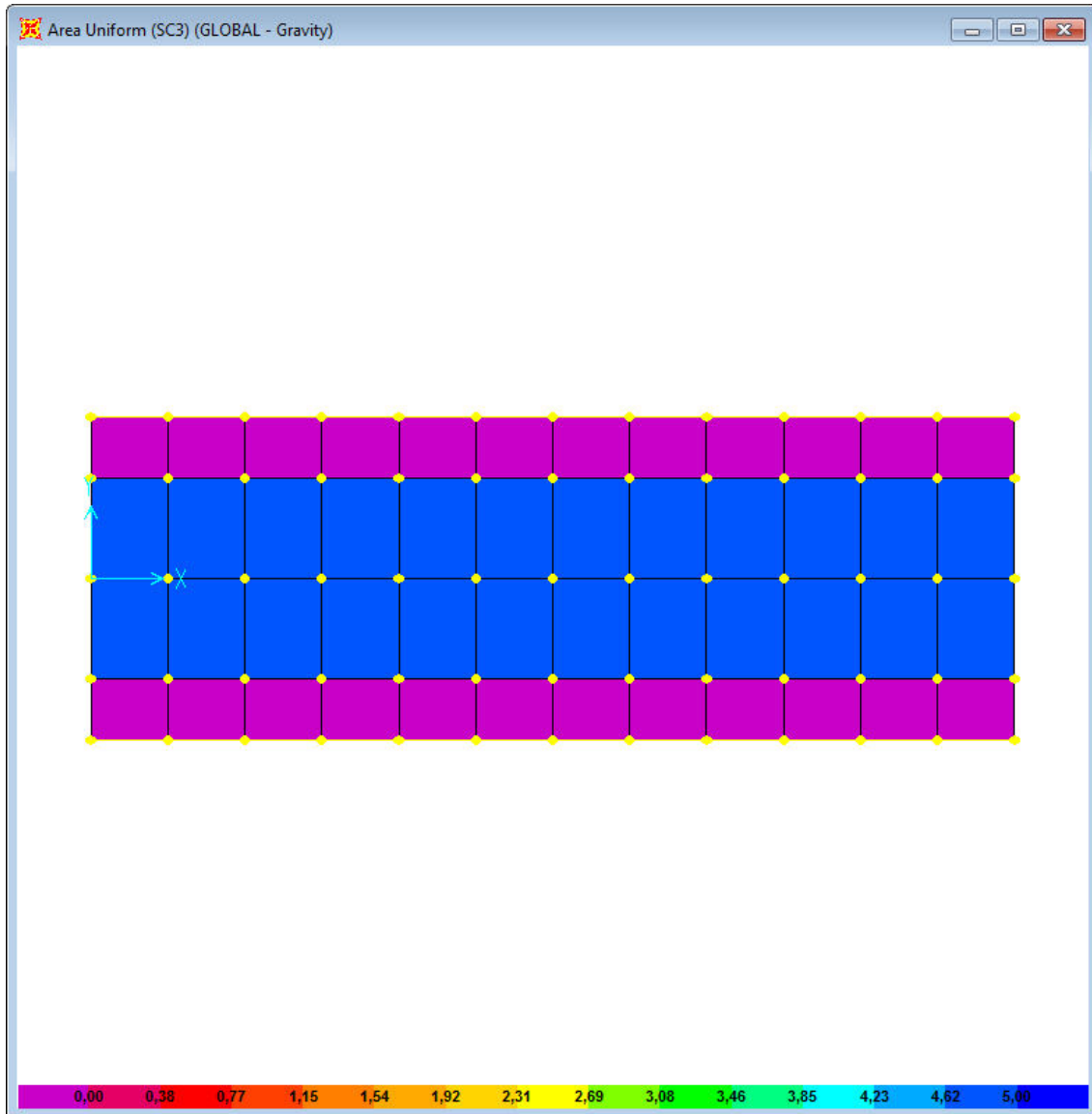


Figura 4.4 – SC3



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

4.3. SOBRECARGA(SC4)

Considera-se a carga de multidão no valor de 5kN/m^2 nos balanços.

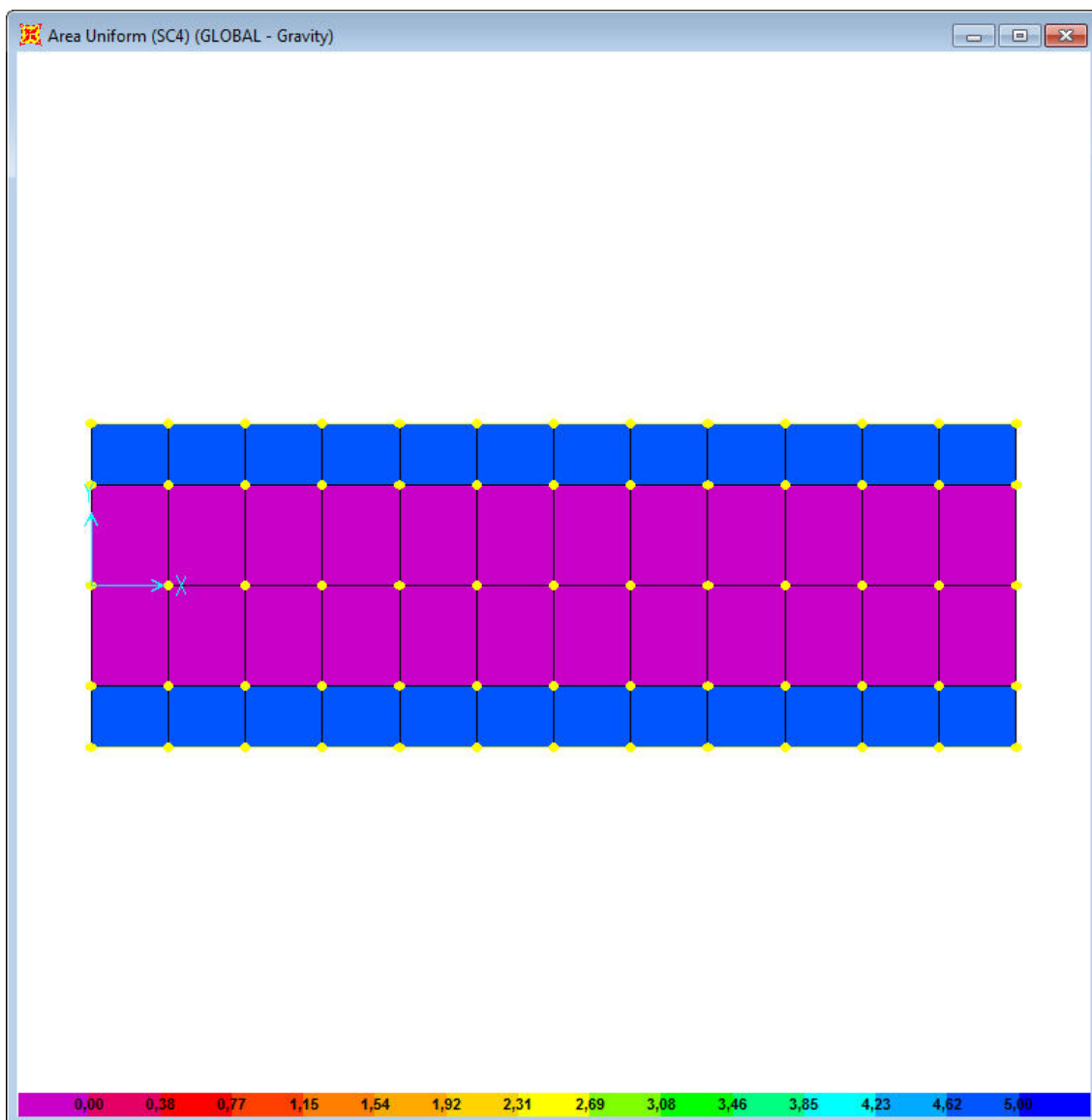


Figura 4.5 – SC4



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

Considera-se a carga de multidão no valor de 2kN/m^2 em todo tabuleiro na fase de construção.

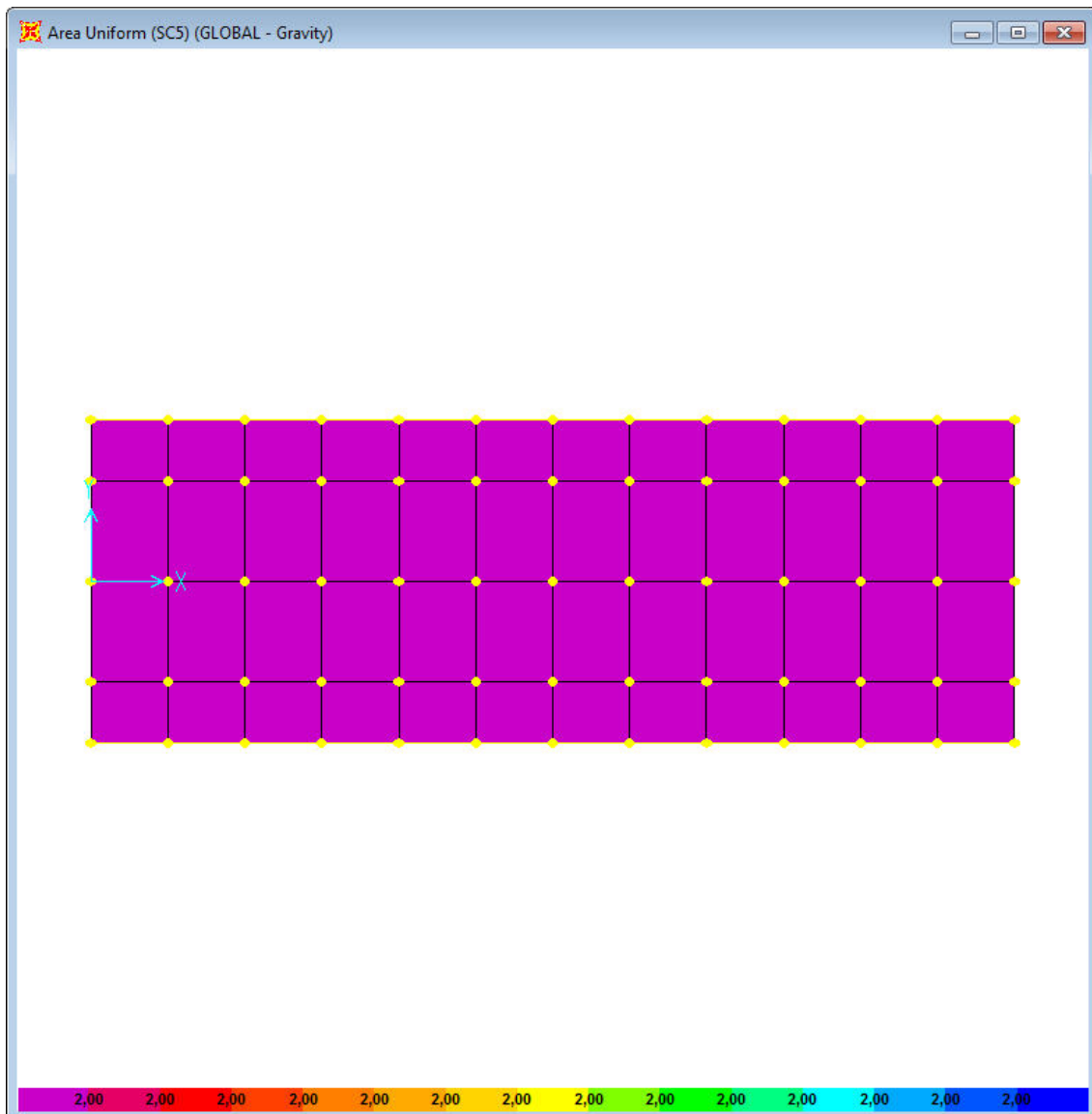


Figura 4.6 – SC5



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

PESO PRÓPRIO DO GUARDA-RODAS (PPGR)

Considera-se a carga do New Jersey igual à sua área de corte multiplicado pelo peso específico do concreto armado, resultando em uma carga permanente linear por metro de extensão no valor de 5,8 kN/m.

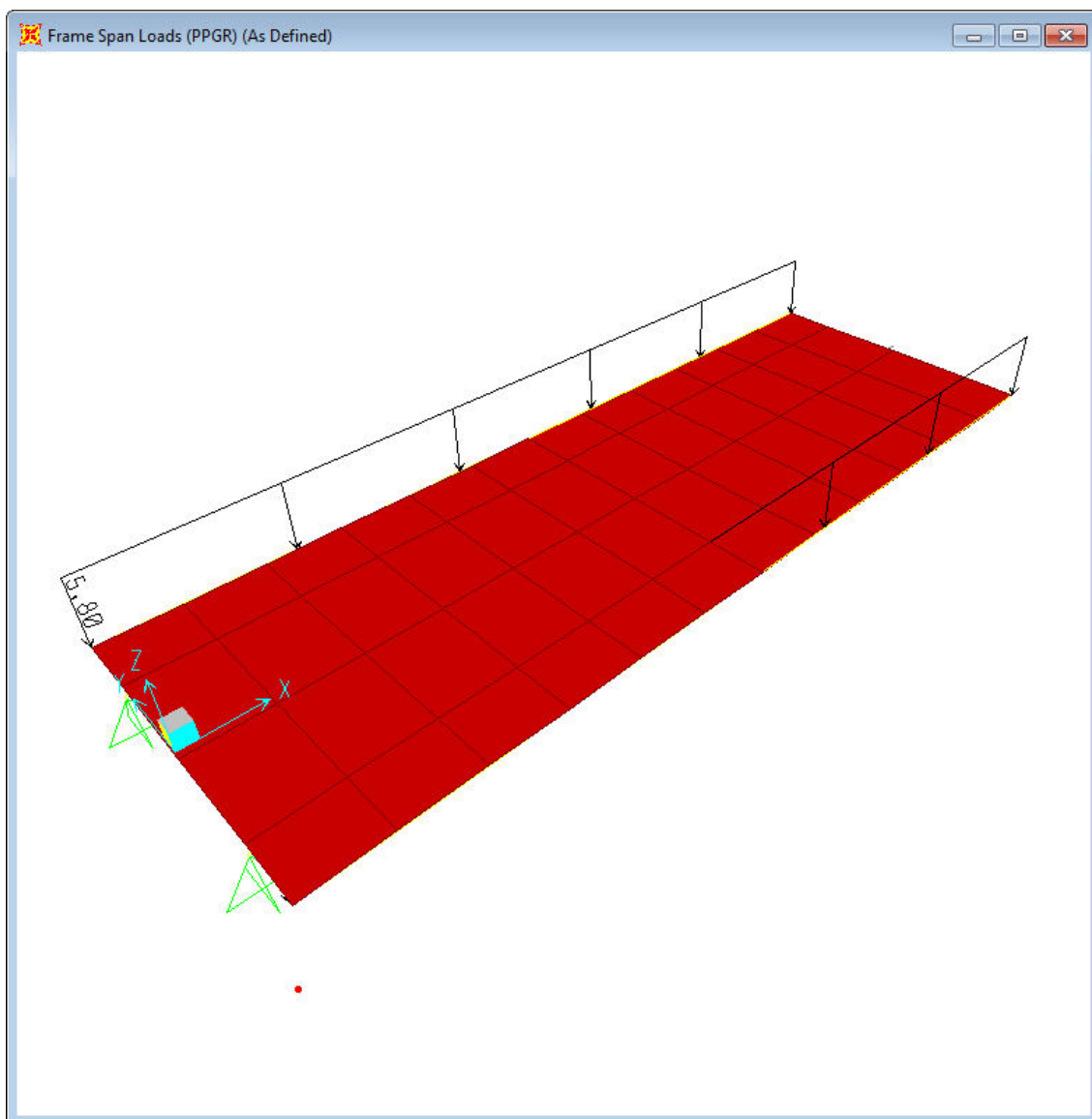


Figura 4.7 – PPGR



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

Foi utilizado o Trem Tipo TB-450 kN com a consideração referente à ABNT NBR 7188:2013 que admite a região em que o trem tipo esteja presente não haverá presença de sobrecarga, deste modo houve a redução do TB-450 kN para cargas de 60 kN para a simulação de tráfego. Neste caso o Trem Tipo foi aplicado no centro da ponte de forma a se deslocar longitudinalmente.

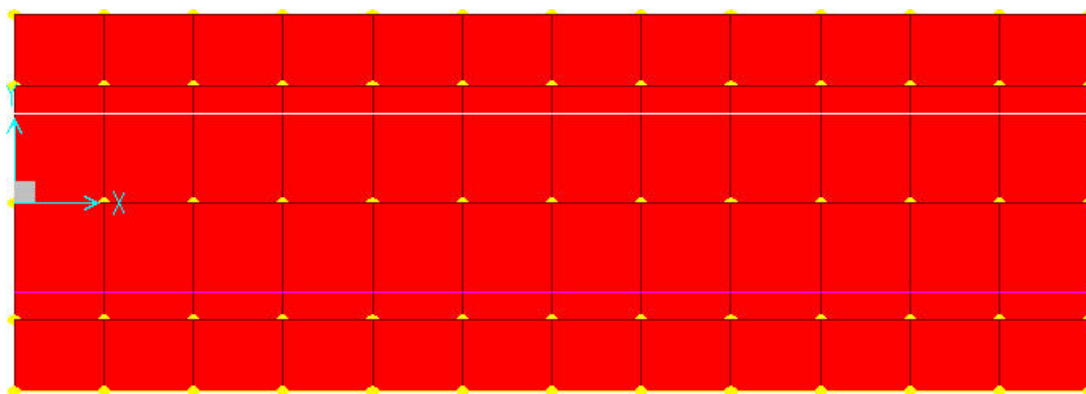
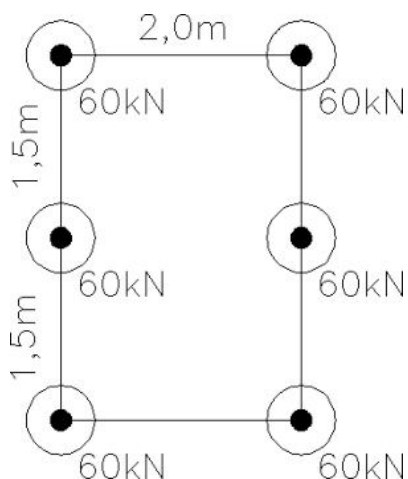


Figura 4.8 – MOVE 1



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

Foi utilizado o Trem Tipo TB-450 kN com a consideração referente à ABNT NBR 7188:2013 que admite a região em que o trem tipo esteja presente não haverá presença de sobrecarga, deste modo houve a redução do TB-450 kN para cargas de 60 kN para a simulação de tráfego. Neste caso o Trem Tipo foi aplicado a 1,00m do centro da ponte de forma a se deslocar longitudinalmente.

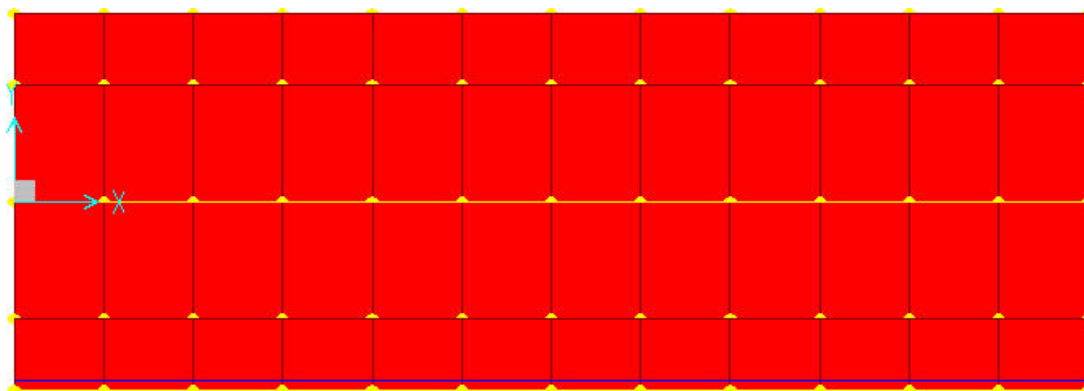
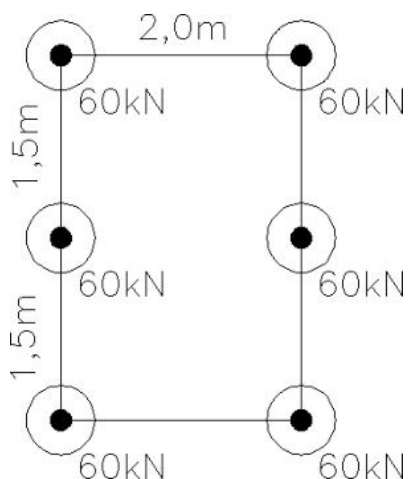


Figura 4.9 – MOVE 2

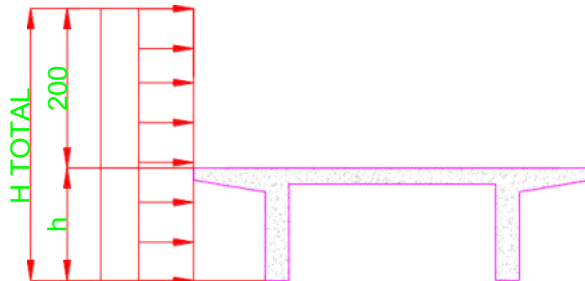


PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

VENTO (VT)

Foram lançadas cargas de vento no valor de $4,25 \text{ kN/m}$ em toda a extensão longitudinal da ponte.



VENTO	
V	1 kN/m ²
h	0,85 m
H(total)	2,85 m
F(resultante)	2,85 kN/m

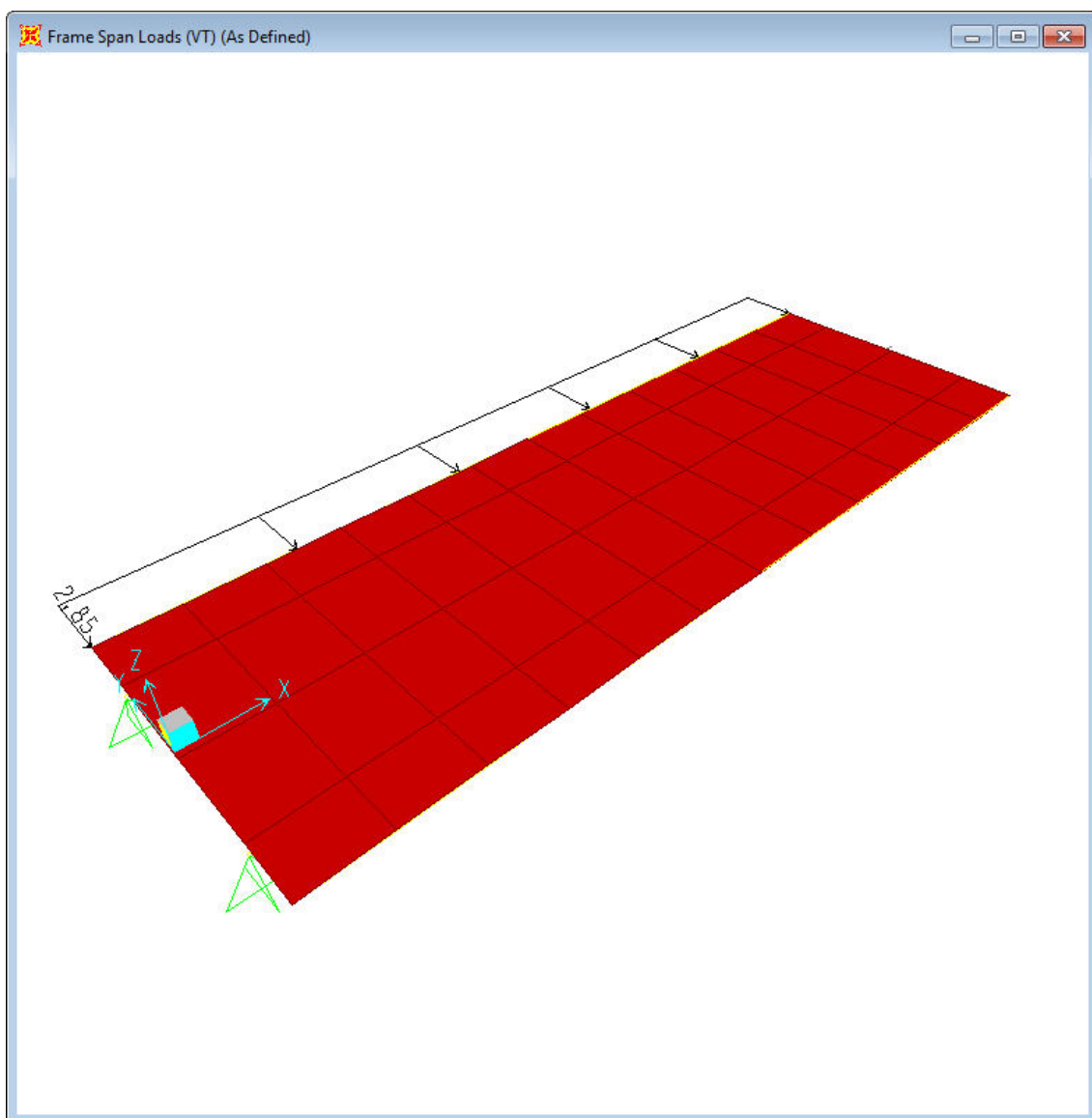


Figura 4.10 – VT



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

FRENAGEM (FREN)

Foram lançadas cargas de frenagem no valor de 2,68 kN/m² em toda a extensão da ponte

FRENAGEM	
LARGURA (B)	4,2 m
CNF	1,05 adm
COMP. TOTAL	12 m
ADOTADO	135 kN
	2,678571 kN/m ²

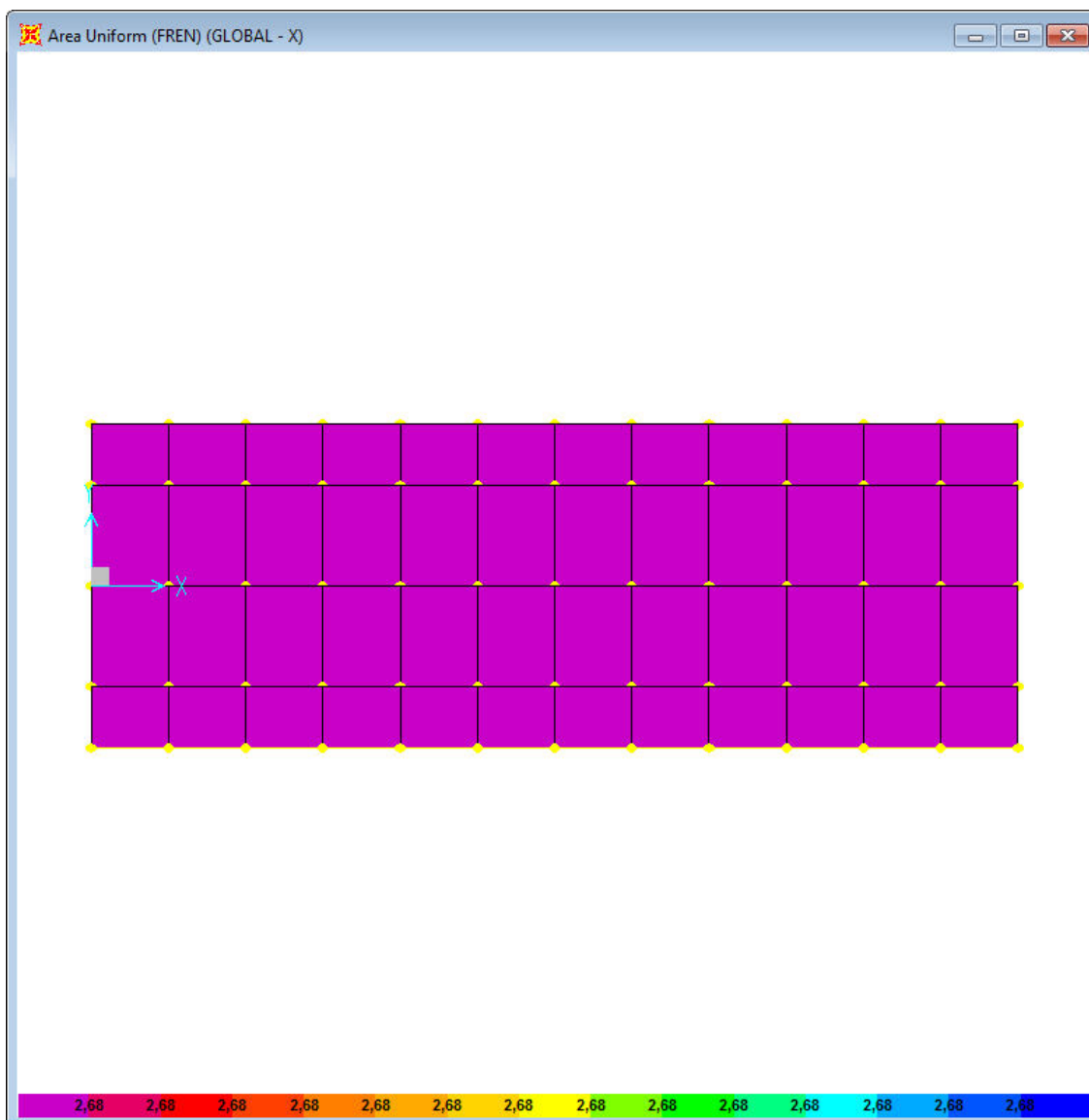


Figura 4.11 – FREN



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

TEMPERATURA (TEMP1)

Foi lançada variação de temperatura homogênea no valor de 20°C em toda a seção da ponte.

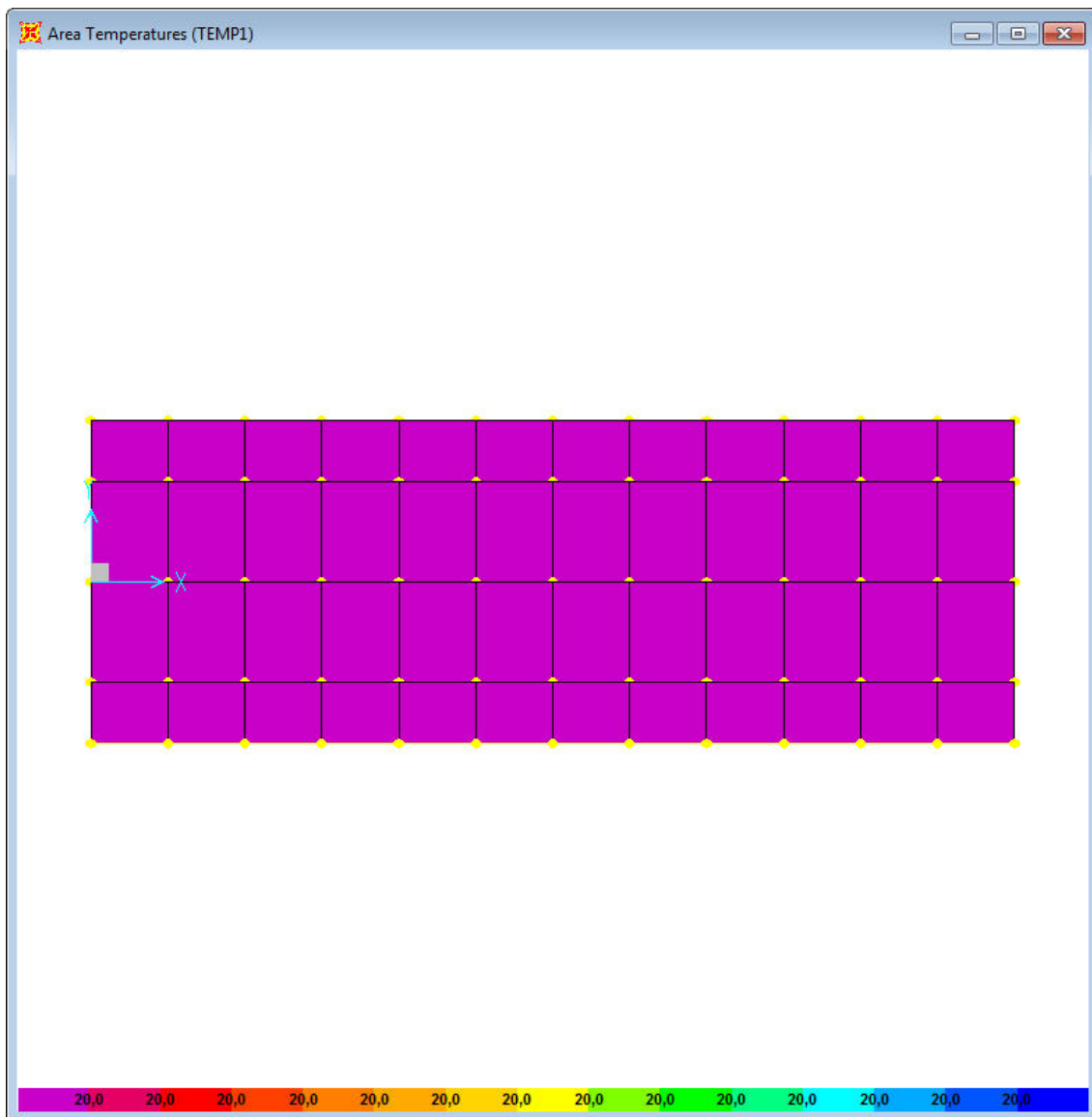


Figura 4.12 – TEMP1



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

TEMPERATURA (TEMP2)

Foi lançado um gradiente de temperatura no valor de $5^{\circ}\text{C}/\text{m}$ em todo o tabuleiro da ponte.

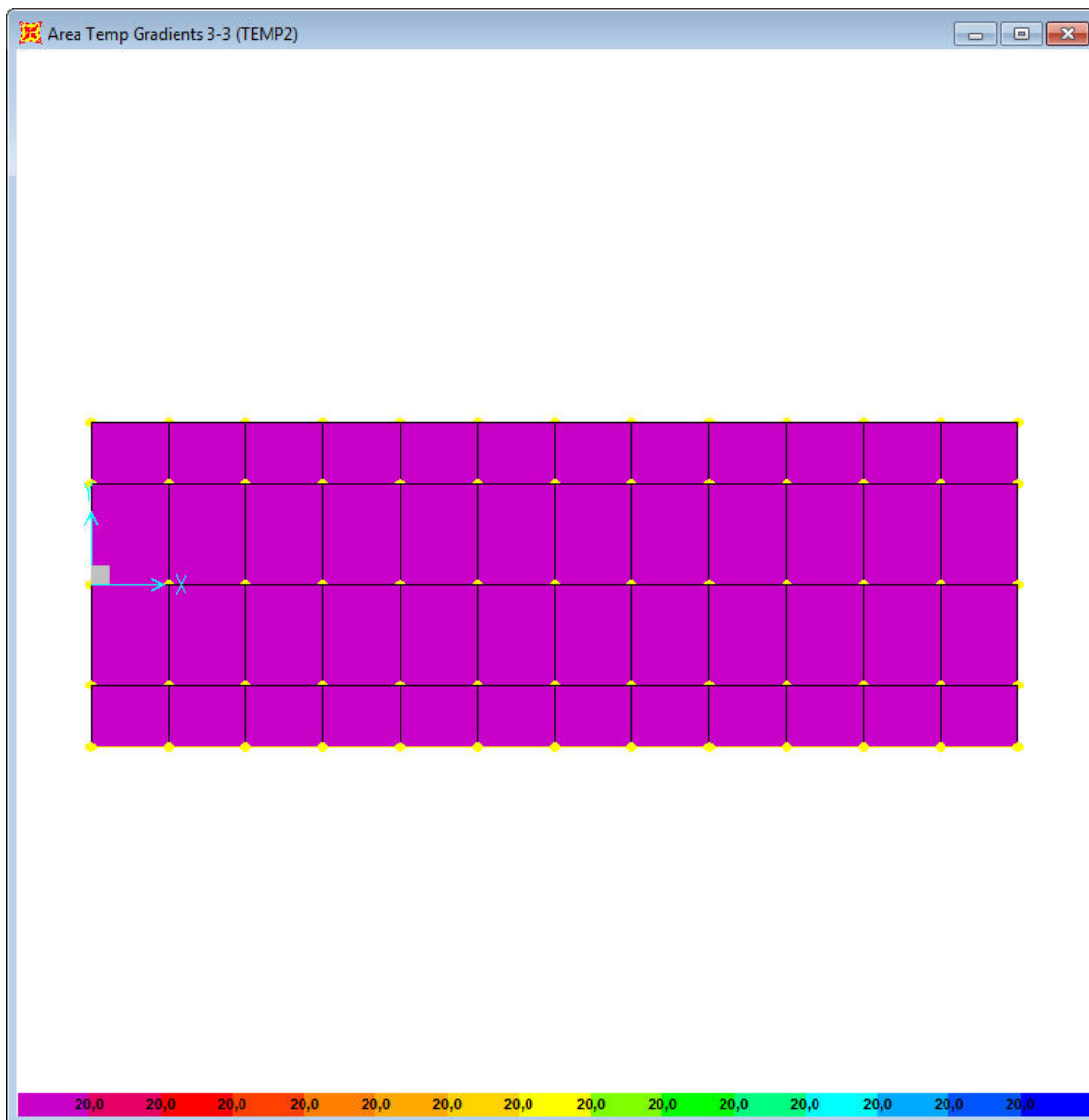


Figura 4.13 – TEMP2



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

COEFICIENTE DE IMPACTO

O coeficiente de impacto a ser lançado na estrutura é no valor de 1,76 e 1,41.

TB - 450 kN			
COEFICIENTE DE IMPACTO			
VÃO		L(m)	N° DE FAIXAS
		12	1
CIV	1,341935	1,341935	
CNF	1,05	1,05	
CIA	1	1,25	
COEF. ADOTADO	1,409032	1,76129	

Figura 4.14– CI



5. COMBINAÇÕES

A seguir, serão demonstradas todas as combinações utilizadas para o cálculo do viaduto, com seus coeficientes de segurança:

5.1 ENVOLTÓRIA DE AÇÕES

- ✓ ENV MOVE = MOVE 1; MOVE 2
- ✓ ENV SC = SC1; SC2; SC3; SC4
- ✓ ENV TEMP = TEMP1; TEMP2

5.2 COMBINAÇÃO CONSTRUÇÃO

- ✓ COMB CONSTRUÇÃO = $1,35 \times \text{DEAD} + 1,5 \times \text{SC5}$

5.3 COMBINAÇÕES ÚLTIMAS

- ✓ PERM = $1,0 \times \text{DEAD} + 1,0 \times \text{PPGR} + 1,0 \times \text{REV}$
- ✓ MOVEL = $1,0 \times \text{ENV SC} + 1,0 \times \text{ENV MOVE}$
- ✓ COMB PERM = $1,35 \times \text{PERM}$
- ✓ COMB MOVEL (M) = $1,5 \times 1,41 \times \text{MOVEL}$
- ✓ COMB MOVEL (V) = $1,5 \times 1,76 \times \text{MOVEL}$
- ✓ COMB VERT = $1,00 \times \text{COMB PERM} + 1,00 \times \text{COMB MOVEL}$
- ✓ COMB PERM+VT = $1,00 \times \text{COMB PERM} + 1,5 \times \text{VT}$
- ✓ COMB PERM+TEMP = $1,00 \times \text{COMB PERM} + 1,5 \times \text{ENV TEMP}$
- ✓ COMB PERM+VT+TEMP (A) = $1,00 \times \text{COMB PERM} + 1,5 \times \text{VT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV TEMP}$
- ✓ COMB PERM+VT+TEMP (B) = $1,00 \times \text{COMB PERM} + 1,5 \times 0,6 \times \text{VT} + 1,5 \times \text{ENV TEMP}$
- ✓ COMB VERT+VT = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{VT}$
- ✓ COMB VERT+TEMP = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV TEMP}$
- ✓ COMB VERT+FREN = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV FREN}$
- ✓ COMB VERT+VT+TEMP = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{VT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV TEMP}$
- ✓ COMB VERT+VT+FREN = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{VT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV FREN}$
- ✓ COMB VERT+TEMP+FREN = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV TEMP} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV FREN}$
- ✓ COMB VERT+TEMP+FREN+VT = $1,00 \times \text{COMB VERT} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV TEMP} + 1,5 \times 0,6 \times \text{ENV FREN} + 1,5 \times 0,6 \times \text{VT}$

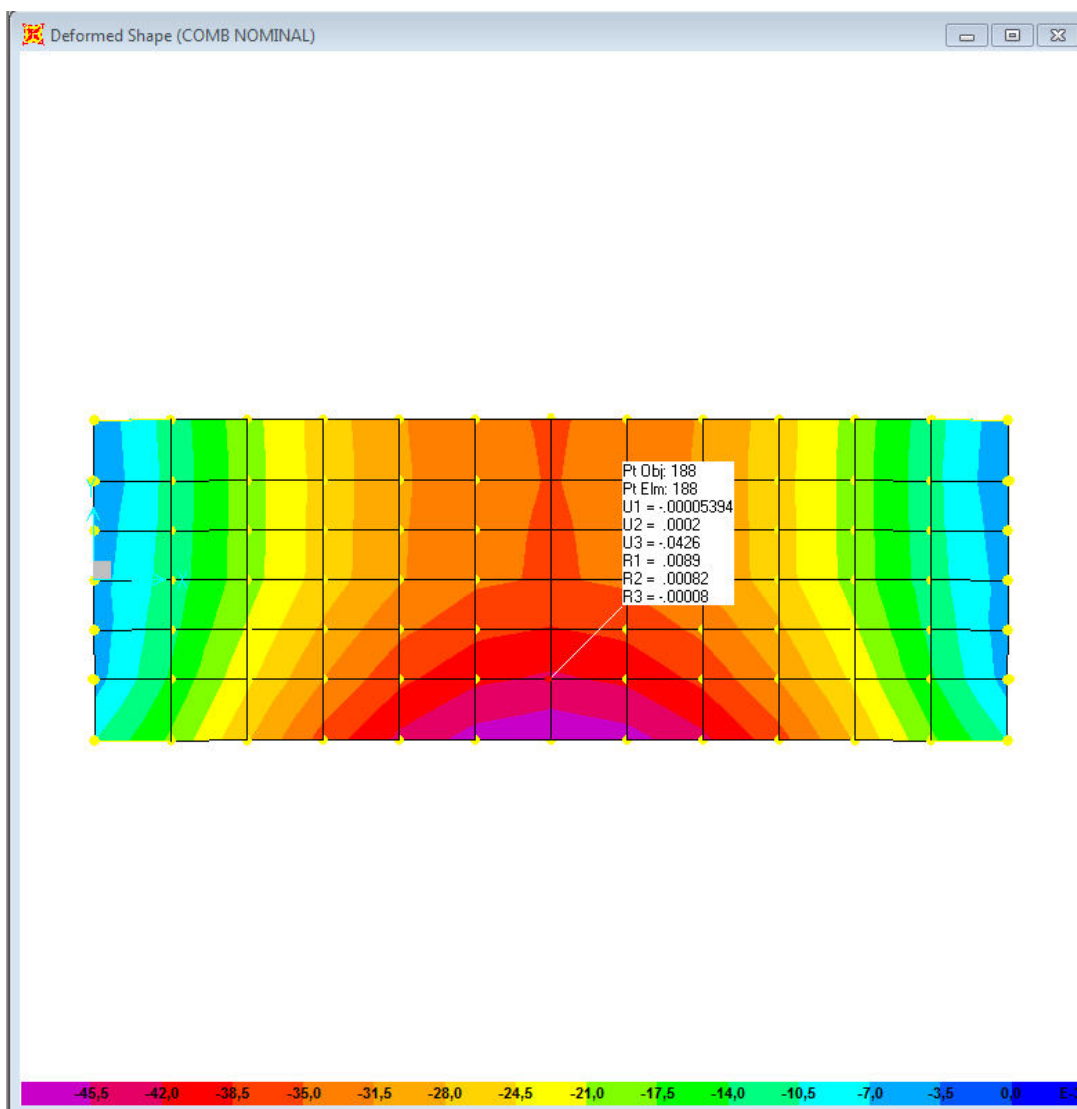


PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

6. VERIFICAÇÃO DA DEFORMAÇÃO

A máxima deformação admissível é de $L/250$, ou seja, $1200/250 = 4,80\text{cm}$.



4,3 < 4,8cm OK!!!

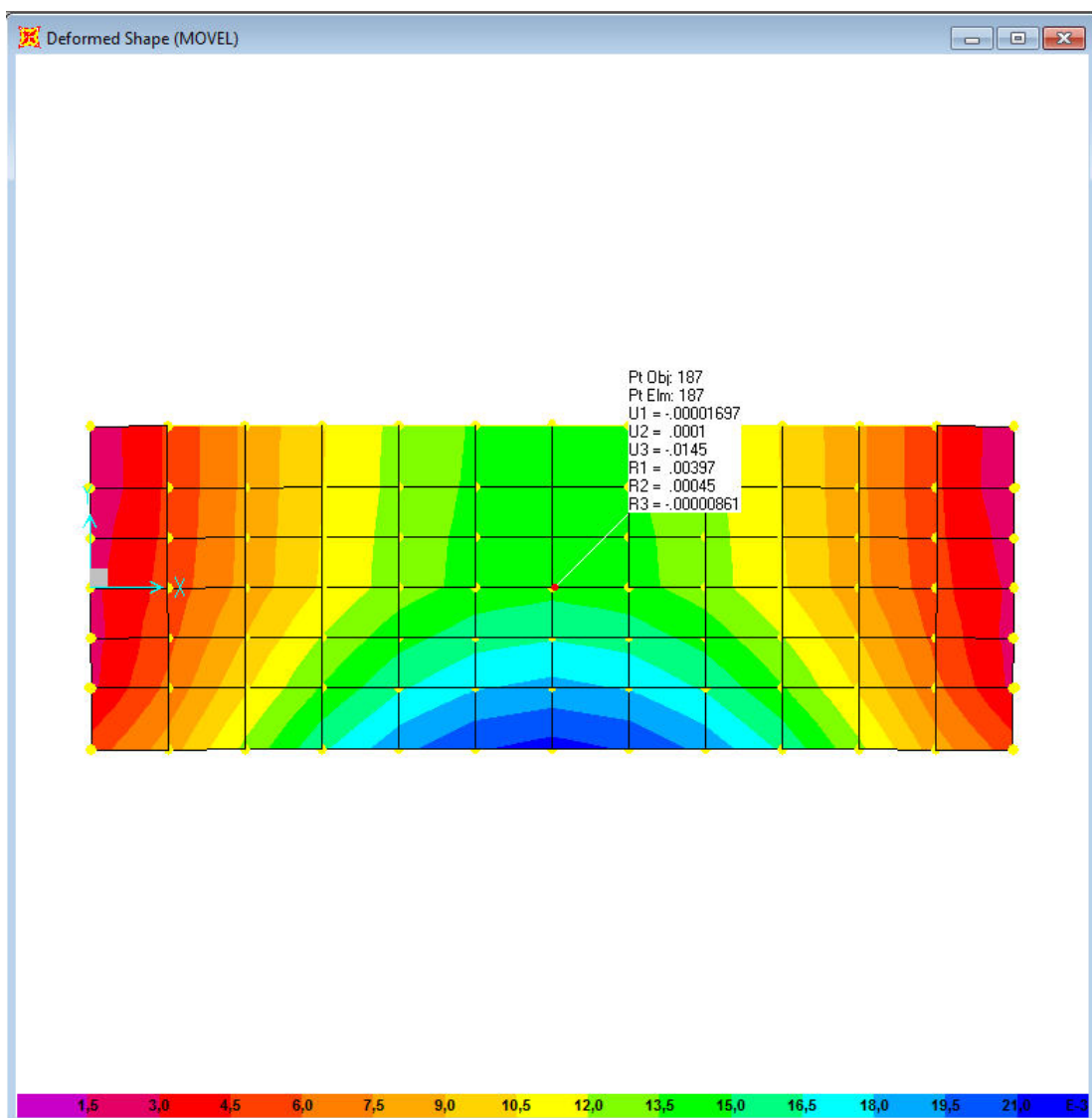
Todas as deformações encontradas são inferiores às estabelecidas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

A máxima deformação admissível para atuação de carga móvel é de $L/800$, ou seja, $1200/800 = 1,5\text{cm}$.



$1,45 < 1,5\text{cm}$ OK!!!

Todas as deformações encontradas são inferiores às estabelecidas.



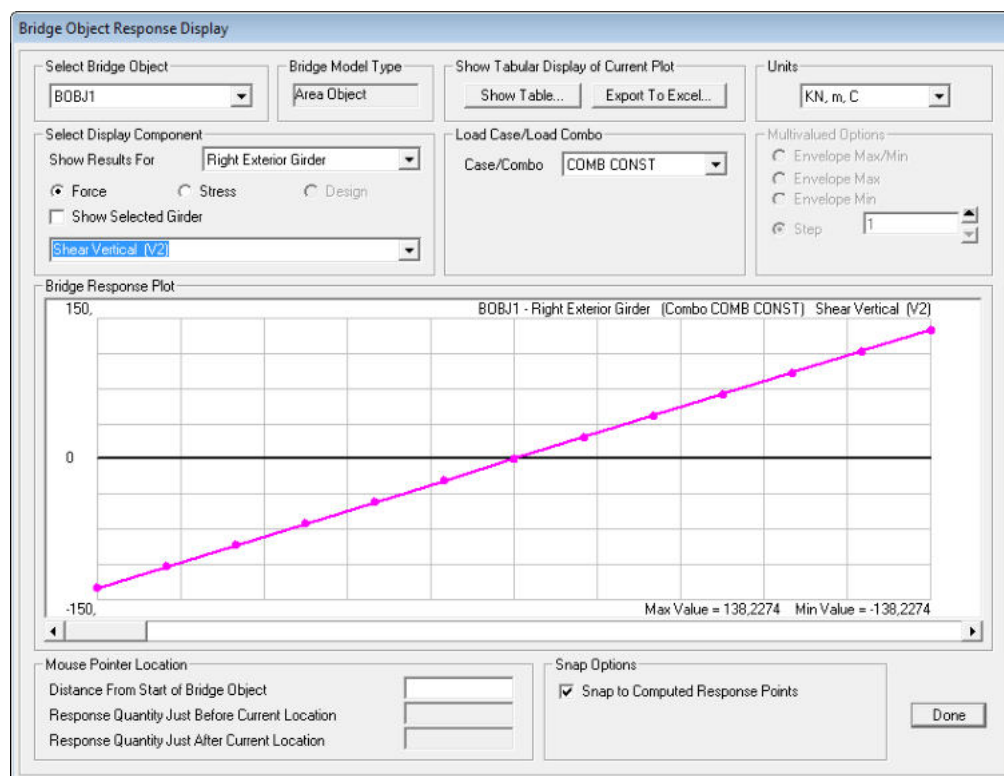
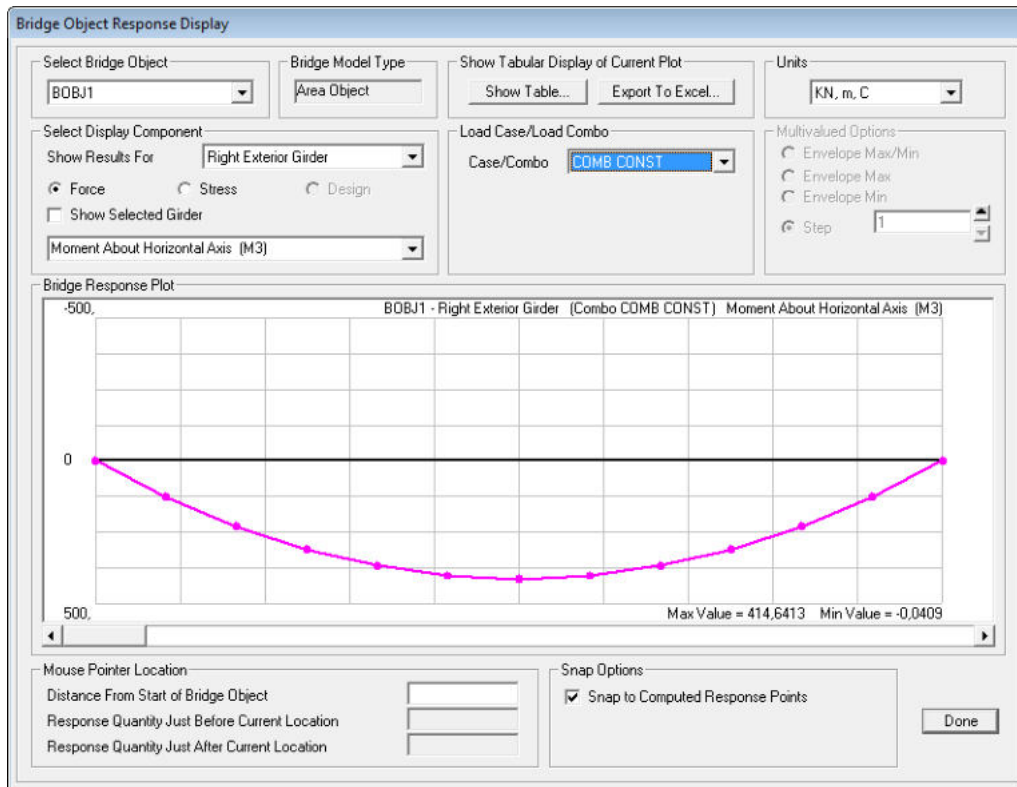
PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

7. VERIFICAÇÃO DAS LONGARINAS

7.1 VERIFICAÇÃO DO PERFIL – FASE DE CONSTRUÇÃO

7.1.1 GRÁFICOS DOS ESFORÇOS





7.1.2 RESULTADOS

ST_Stabile :: mCalc_Perfis

Arquivo Editar Ajuda

Perfil **I (Lam.) da Açominas**

Dimensões

b_w 611 mm
 b_f 324 mm
 t_f 19 mm
 t_w 12,7 mm

Solicitações de Cálculo (kN e m)

$N_{c,sd}$ $V_{x,sd}$ $M_{x,sd}$ 414,64 C_b 1
 $N_{t,sd}$ $V_{y,sd}$ 138,23 $M_{y,sd}$ C_{m1} 1
 C_{m2} 1

Comprimentos da Barra (m)

$K_x L_x$ 6 $K_z L_z$ 6 λ_{x1} 23,46 $T_{travej. L/}$ Aço A **Selecionar**
 $K_y L_y$ 6 L_b 6 λ_{y1} 81,3 f_y 345 MPa f_u 450 MPa

Resistências de Cálculo

$N_{c,Rd}$ 3704,33 $S_d/R_d = 0$ $V_{x,Rd}$ 2316,89 $S_d/R_d = 0$
 $N_{t,Rd}$ 6213,14 $S_d/R_d = 0$ $V_{y,Rd}$ 1460,23 $S_d/R_d = 0,095$
 $M_{x,Rd}$ 1202,15 $S_d/R_d = 0,345$ $M_{y,Rd}$ 320,03 $S_d/R_d = 0$

$\frac{N_{c,sd}}{2 \cdot N_{c,Rd}} + \left(\frac{M_{x,sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,sd}}{M_{y,Rd}} \right) = 0,345$ $\frac{N_{c,sd}}{2 \cdot N_{c,Rd}} + \left(\frac{M_{x,sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,sd}}{M_{y,Rd}} \right) = 0,345$

W 610 155

Perfis Favoritos:

W	b_w	peso
W 610	153	
W 610	155	
W 610	174	
W 610	195	
W 610	217	

Adiciona Remove Selecciona

Calcular Relatório Configuração Sair

Perfil I da Açominas

Perfil: W 610 155

Aço: A $f_y = 345$ MPa $f_u = 450$ MPa

COMPRIMENTOS DA BARRA

$K_x L_x = 6$ m $K_t L_t = 6$ m

$K_y L_y = 6$ m $L_b = 6$ m

1. Cálculo da Tração

$C_T = 1,00$ Coeficiente de redução da área líquida

$A_n = 0,02$ m² Área líquida da seção transversal

$A_e = C_T \cdot A_n = 0,02$ m² Área líquida efetiva da seção transversal

$N_{tRd1} = \frac{A \cdot f_y}{1,10} = 6213,14$ kN Resistência de escoamento

$N_{tRd2} = \frac{A_e \cdot f_u}{1,35} = 6603,33$ kN Resistência à ruptura

$N_{tRd} = 6213,14$ kN Força normal resistente de cálculo à tração

$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0,00 < 1,00$ OK!

2. Cálculo da Compressão



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(K_x \cdot L_x)^2} = 71051,83 \text{ kN}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2} = 5912,44 \text{ kN}$$

$$N_{ez} = \frac{1}{r_o^2} \cdot \left[\frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L_z)^2} + G \cdot J \right] = 9481,06 \text{ kN}$$

$$H = 1 - \frac{\chi_o^2}{r_o^2} = 1,00$$

$$N_{exz} = \frac{N_{ex} + N_{ez}}{2 \cdot H} \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{ex} \cdot N_{ez} \cdot H}{(N_{ex} + N_{ez})^2}} \right] = 9481,06 \text{ kN}$$

$$N_e = 5912,44 \text{ kN}$$

$$Q = 0,94 \text{ Fator de redução associado à instabilidade local}$$

$$N_{pl} = A \cdot f_y = 6834,45 \text{ kN}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{Q \cdot N_{pl}}{N_e}} = 1,04$$

$$\lambda_o \leq 1,5 \text{ então } \chi = 0,658 (\lambda_o)^2 = 0,63$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A \cdot f_y}{1,10} = 3704,33 \text{ kN}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} = 0,00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

3. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo X

$$\sigma_r = 103500,00 \text{ kN/m}^2 \text{ Tensão residual } 0,00$$

$$W = m^3 \text{ Módulo resistente elástico } 0,00 \text{ m}^3$$

$$Z = \text{Módulo resistente plástico}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y = 1616,94 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor de plastificação da seção}$$

3.1. FLT - Flambagem Lateral com Torção

$$\lambda = \frac{L_b}{r_y} = 81,30 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 1,76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 42,38 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\beta_1 = 0,03$$

$$\lambda_r = \frac{1,38 \cdot \sqrt{I_y \cdot I_t}}{r_y \cdot I_t \cdot \beta_1} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{27 \cdot C_w \cdot \beta_1^2}{I_y}}} = 120,68 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente}$$

ao início do escoamento

$$1024,36 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor correspondente ao início do escoamento}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

$M_r = (f_y - \sigma_r) \cdot 1,00l =$ Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme

$C_b =$

$$M_{cr} = \frac{C_b \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_b^2} \cdot \sqrt{\frac{C_w}{I_y} \cdot \left(1 + 0,039 \cdot \frac{I_t \cdot L_b^2}{C_w}\right)} \leq M_{pl} =$$

1616,94 kN.m Momento fletor de flambagem elástica

$$\lambda_p < \lambda \leq \lambda_r \text{ então } M_{Rk} = C_b \cdot \left[M_{pl} - (M_{pl} - M_r) \cdot \frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right] \leq M_{pl}$$

$M_{Rk}^{FLT} = 1322,37$ kN.m Momento fletor resistente característico para o estado limite FLT

3.2. FLM - Flambagem Local da Mesa

$$\lambda = \frac{b}{t} = 8,53 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 0,38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 9,15 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\lambda_r = 0,83 \cdot \sqrt{\frac{E}{(f_y - \sigma_r)}} = 23,89 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$M_{cr} = \frac{0,69 \cdot E}{\lambda^2} \cdot W_c = 4025,90 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor de flambagem elástica}$$

$$\lambda \leq \lambda_p \text{ então } M_{Rk} = \frac{M_{pl}}{1,10}$$

$M_{Rk}^{FLM} = 1616,94$ kN.m Momento fletor resistente característico para o estado limite FLM

3.3. FLA - Flambagem Local da Alma

$$\lambda = \frac{h}{t_w} = 45,12 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 3,76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 90,53 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\lambda_r = 5,70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 137,24 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$M_r = W \cdot f_y = 1463,38 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor correspondente ao início do escoamento}$$

$$\lambda \leq \lambda_p \text{ então } M_{Rk} = \frac{M_{pl}}{1,10}$$

$M_{Rk}^{FLA} = 1616,94$ kN.m Momento fletor resistente característico para o estado limite FLA

$M_{Rk} = 1322,37$ kN.m Momento fletor resistente característico

$$M_{xRd} = \frac{M_{Rk}}{1,10} = 1202,15 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor resistente de cálculo}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{xSd}}{M_{xRd}} = 0,34 < 1,00 \quad \text{OK!}$$



4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Y

$$\sigma_r = 103500,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Tensão residual } 0,00$$

$$W = m^3 \quad \text{Módulo resistente elástico } 0,00 \text{ m}^3$$

$$Z = \text{Módulo resistente plástico}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y = 352,03 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor de plastificação da seção}$$

4.1. FLM - Flambagem Local da Mesa

$$\lambda = \frac{b}{t} = 8,53 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 0,38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 9,15 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\lambda_r = 0,83 \cdot \sqrt{\frac{E}{(f_y - \sigma_r)}} = 23,89 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$\lambda \leq \lambda_p \text{ então } M_{Rk} = \frac{M_{pl}}{1,10}$$

$$M_{Rk}^{FLM} = 352,03 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor resistente característico para o estado limite FLM}$$

$$M_{Rk} = 352,03 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor resistente característico}$$

$$M_{yRd} = \frac{M_{Rk}}{1,10} = 320,03 \text{ kN.m} \quad \text{Momento fletor resistente de cálculo}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} = 0,00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo X

$$\lambda = \frac{h}{t} = 8,53 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 1,20 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 29,01 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,37 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 36,13 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para para início de escoamento}$$

$$A_w = 0,01 \text{ m}^2 \quad \text{Área efetiva de cisalhamento}$$

$$V_{pl} = 0,60 \cdot A_w \cdot f_y = 2548,58 \text{ kN} \quad \text{Força cortante correspondente à plastificação}$$

$$\lambda \leq \lambda_p \text{ então } V_{Rk} = V_{pl}$$

$$V_{xRd} = \frac{V_{Rk}}{1,10} = 2316,89 \text{ kN} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo X}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{xSd}}{V_{xRd}} = 0,00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

6. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 45,12 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$
$$k_v = 5,00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$
$$\lambda_p = 1,10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 59,22 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$
$$\lambda_r = 1,37 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 73,76 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento}$$
$$A_w = 0,01 \text{ m}^2 \quad \text{Área efetiva de cisalhamento}$$
$$V_{pl} = 0,60 \cdot A_w \cdot f_y = 1606,26 \text{ kN} \quad \text{Força cortante correspondente à plastificação}$$
$$\lambda \leq \lambda_p \quad \text{então} \quad V_{Rk} = V_{pl}$$
$$V_{yRd} = \frac{V_{Rk}}{1,10} = 1460,23 \text{ kN} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$
$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{ySd}}{V_{yRd}} = 0,09 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

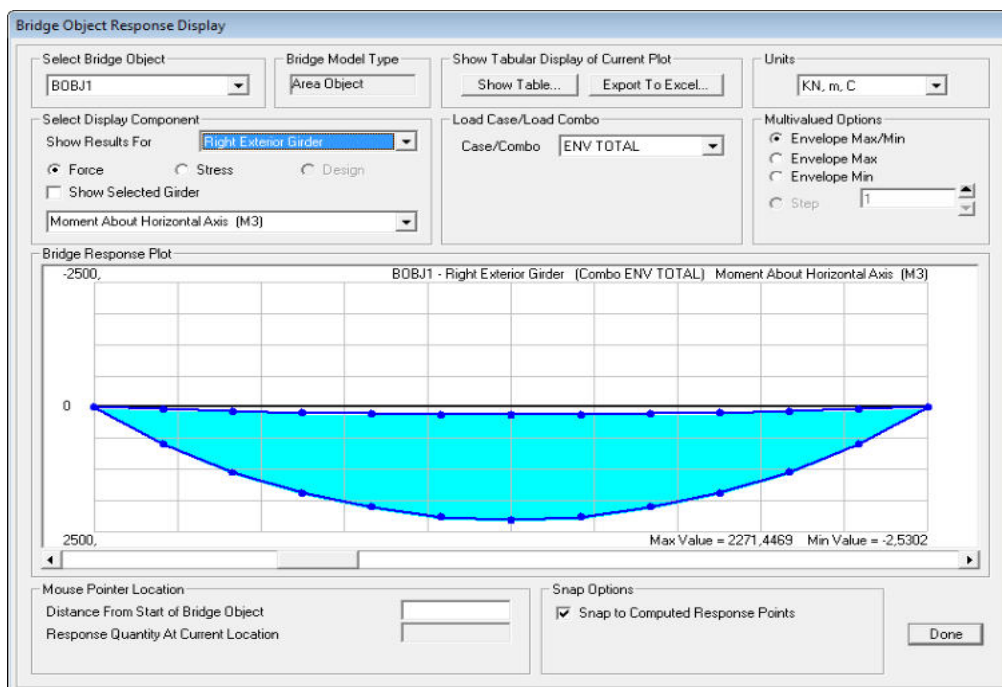
7. Equações de Interação

$$\frac{N_{tSd}}{2 \cdot N_{tRd}} + \left(\frac{M_{xSd}}{M_{xRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} \right) = 0,34$$

$$\frac{N_{cSd}}{2 \cdot N_{cRd}} + \left(\frac{M_{xSd}}{M_{xRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} \right) = 0,34$$

7.2 VERIFICAÇÃO DO PERFIL – COMBINAÇÃO ULTIMA

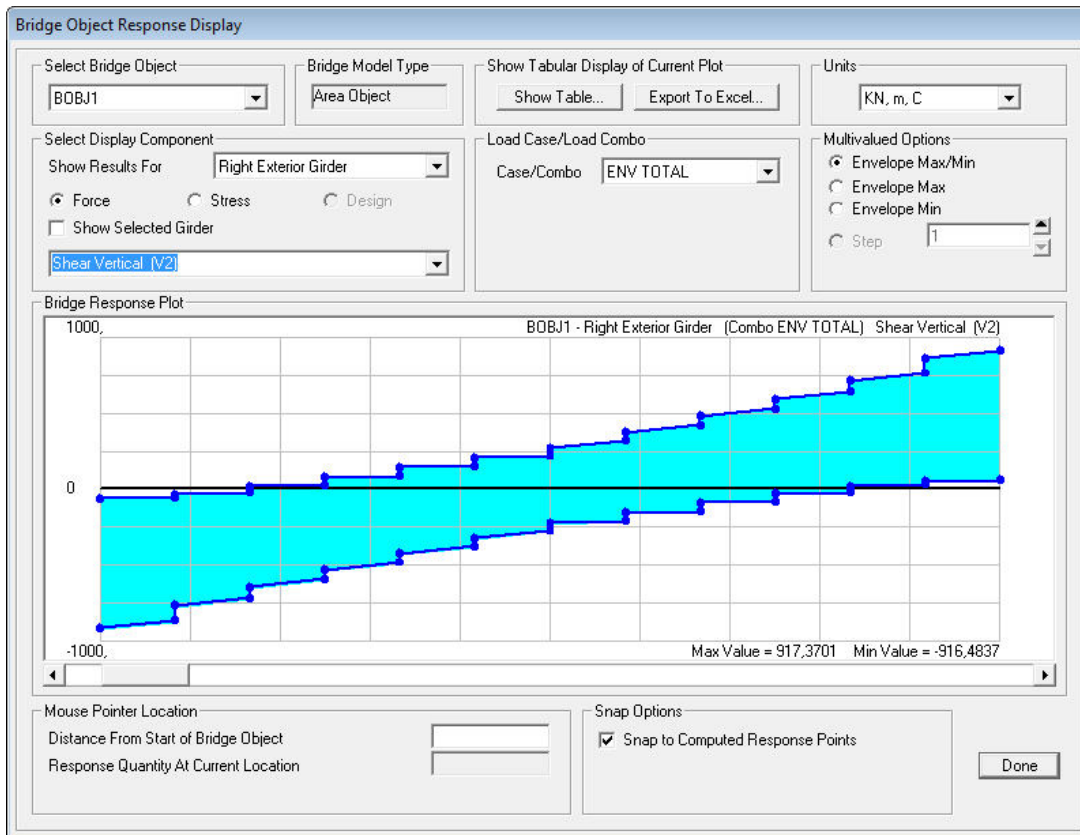
7.2.1 GRÁFICOS DOS ESFORÇOS





PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15



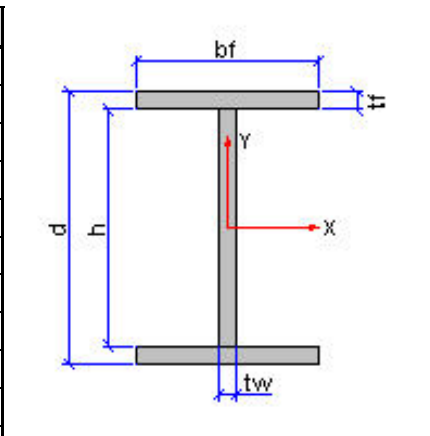


PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

7.2.2 VERIFICAÇÃO À FLEXÃO DO CONJUNTO PERFIL/TABULEIRO

PROPRIEDADES DA VIGA	
PERFIL	W610x155
d	611 mm
tw	12,7 mm
bf sup	324 mm
bf inf	324 mm
tf sup	19 mm
tf inf	19 mm
h	573 mm
Area (cm ²)	198,1 cm ²
Zx	4689,884628 cm ³
yg	302,0933897 mm
Iperfil	127843,2823 cm ⁴
Aço	A572 gr50
fy	345 MPa
fu	450 MPa
Es	20500 KN/cm ²
PROPRIEDADES DA LAJE	
Concreto	30 MPa
B	150 cm
e	21 cm
Ec	2607,16 KN/cm ²
αe	7,86
btr	19,08 cm
hf	0 cm
A'c	400,61 cm ²



Verificação Esbeltez	
h/tw	45,12
FLA	91,65
FLA,lim	138,94
Plastificação	

PARA INTERAÇÃO COMPLETA E REGIME PLÁSTICO	
Posição da LNP	
Ccd	5737,5 kN
Tad	6213,136364 kN
LN está na viga	
POSIÇÃO DA LN NA VIGA: LNP NA MESA SUPERIOR	
PARA LNP NA MESA SUPERIOR	
Yp	0,234031133 cm
Yc	0,117015566 cm
Yt	29,32455587 cm
Mrd	250084,3106 kN.cm
Md	227145 KNcm
OK	



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

7.2.3 VERIFICAÇÃO AO CISALHAMENTO

Verificação ao Cisalhamento com Enrijecedor	
Vd	917,4 KN
a/h	5,038394415
Kv	5
Aw	77,597 cm ²
Ve(nomina	3516,49095 KN
Vr(escome	1285,00632 kN
Vpl	1606,2579 KN
Vrd	1460,234455 KN
Vrd > Vd	OK!

Verificação Esbeltez	
$\lambda(h/tw)$	45,11811
λ_p	59,96
λ_r	74,67

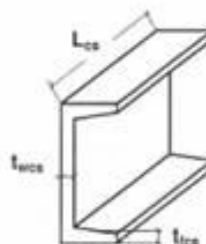
7.2.4 VERIFICAÇÃO DOS CONECTORES

fycs	250	MPa
fucs	400	MPa
Ccd	5737,5	KN
Tad	5596,276364	KN
Fhd	5596,276364	KN
n	23	
n total	46	
vão	12	m
n conect/fileira	1	
c/	26,7	cm
bf	4	cm
Lcs	18	cm
t _{wcs}	0,457	cm
t _{fcs}	0,75	cm
Qrd(kN)	α	
373,8427771	1,536447329	OK

(número de conectores entre o apoio e o ponto de Mmax)

$$Q_{rd} = \frac{0,3(t_{fs} + 0,5t_{wcs})L_{cs}\sqrt{f_{cs} E_s}}{\gamma_{cs}}$$

onde t_{fs} é a espessura da mesa do conector, tomada a meia distância entre a borda livre e a face adjacente da alma; t_{wcs} é a espessura da alma do conector e L_{cs} é o comprimento do perfil U, figura 13.13.



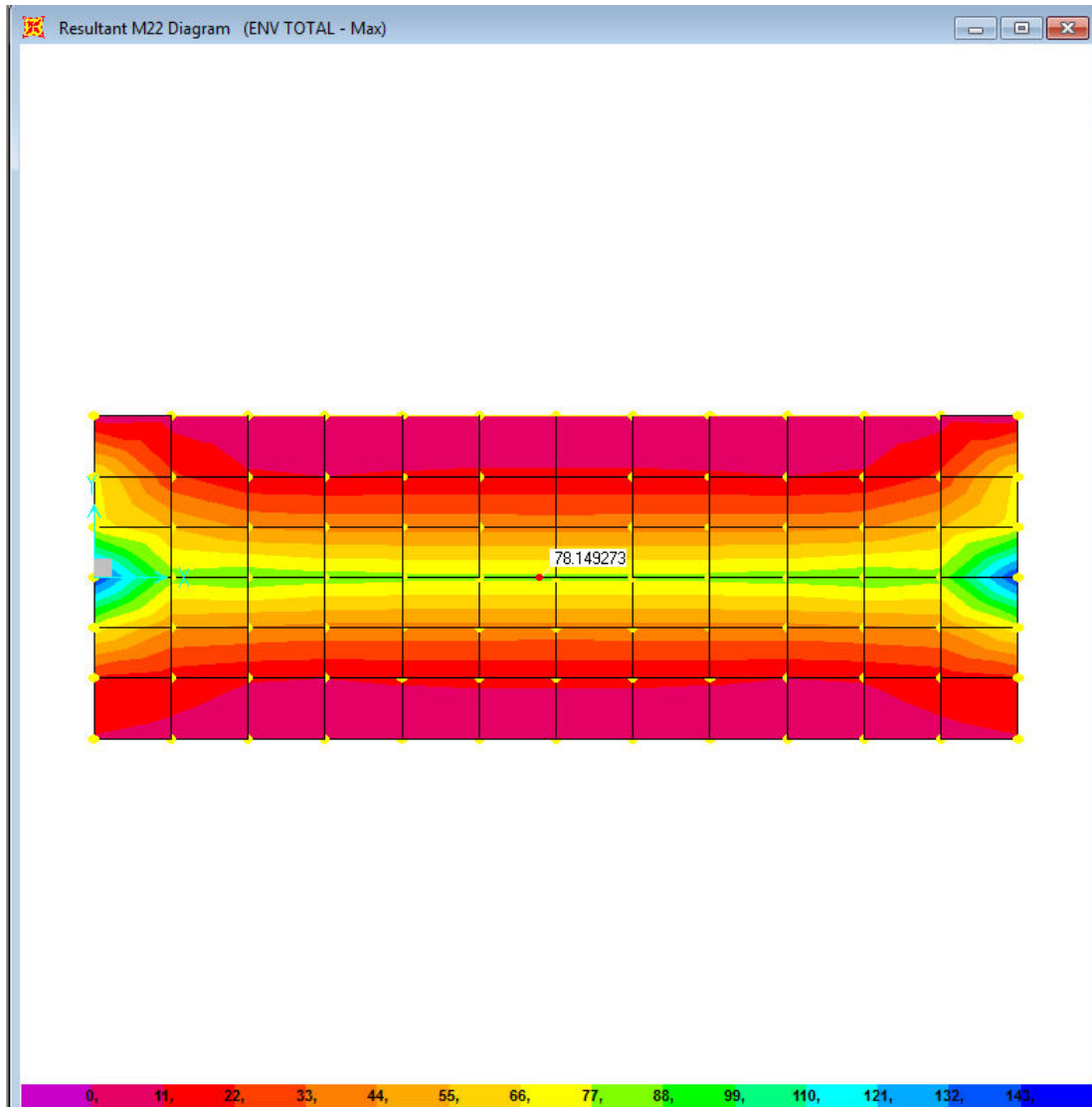


PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

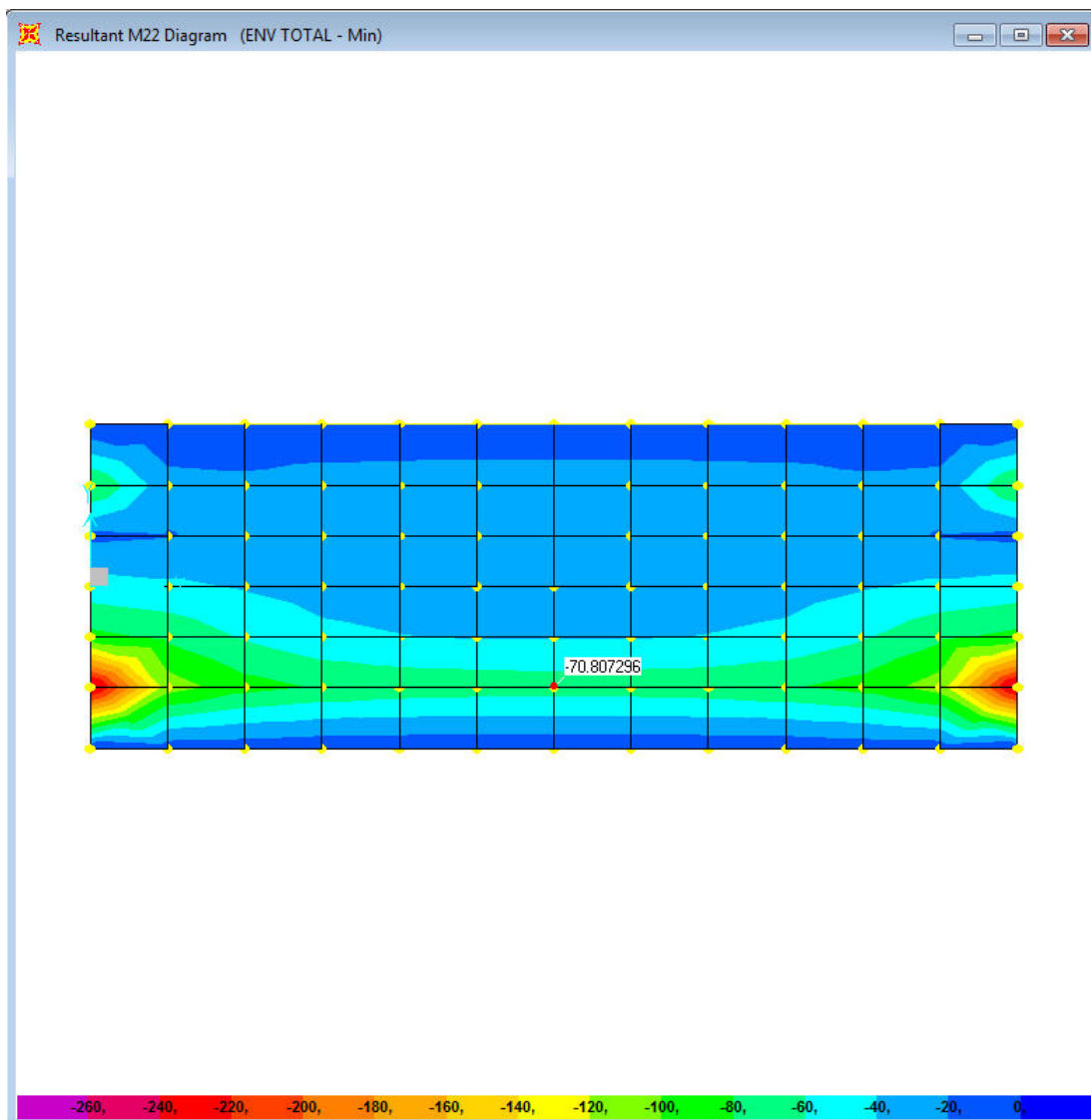
8. TABULEIRO

8.1 ARMAÇÃO POSITIVA PRINCIPAL





8.2. ARMAÇÃO NEGATIVA PRINCIPAL



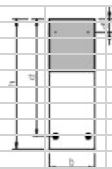


PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

8.3 DIMENSIONAMENTO DO TABULEIRO

ELU - Ruptura		
fck	30	MPa
fyd	500	MPa
b	100,00	cm
h	20,00	cm
d'	2,50	cm
d	17,50	cm
fc	1,821428571	kN/cm ²
CAA	II	
wk	0,3	mm



Flexão														
Seção	Md (kN.m)	k	k'	As1 (cm ²)	As2 (cm ²)	As (cm ²)	As' (cm ²)	As.min (cm ²)	φ (mm)	Espaçamento	φ (mm)	Espaçamento	As.adotado (cm ²)	Verificação
M22(+)	78,15	0,140	0,140	11,11	0,00	11,11	0,00	3,00	12,5	12,5	+	6,3	12,5	OK
M22(-)	70,80	0,127	0,127	9,99	0,00	9,99	0,00	3,00	12,5	10		12,5	12,27	OK

Fissuração								
Seção	As.calc (cm ²)	As.efe (cm ²)	σsl (kN/cm ²)	Acr (cm ²)	pcr	w1	w2	Verificação
M22(+)	11,11	12,31	28,05	1187,50	0,010	0,17	0,26	OK
M22(-)	9,99	12,27	25,28	1187,50	0,010	0,14	0,23	OK

8.4 ARMAÇÃO SECUNDÁRIA

$A_{s_{necessário}}$ é o maior valor entre:

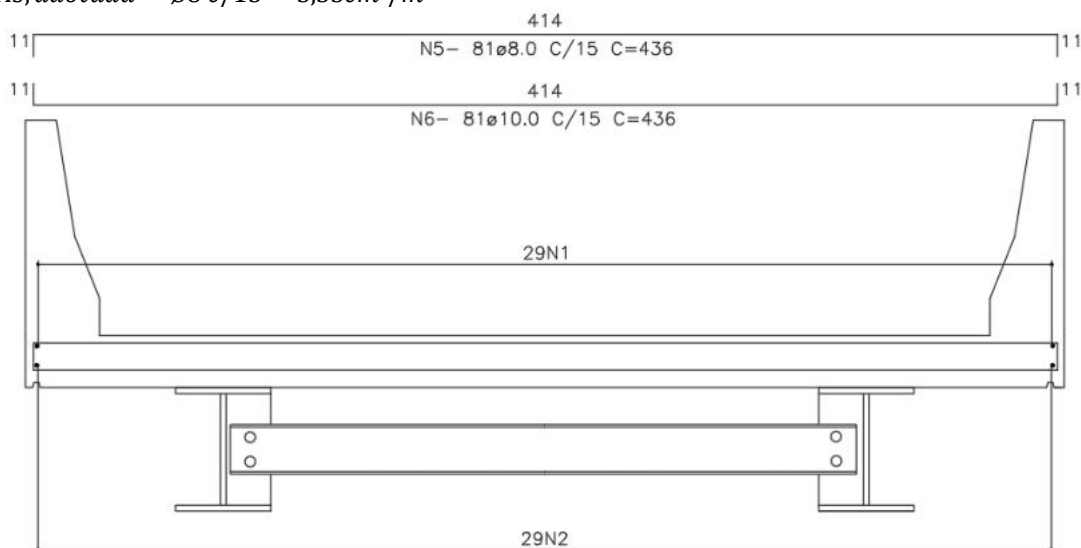
$$-0,9\text{cm}^2$$

$$-0,2 \times A_{s \text{ principal}} = 2,46\text{cm}^2$$

$$-0,5 \times A_{s \text{ min}} = 1,50\text{cm}^2$$

$$A_{s_{necessário}} = 2,46\text{cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s, \text{ adotada}} = \emptyset 8 \text{ c}/15 = 3,35\text{cm}^2/\text{m}$$

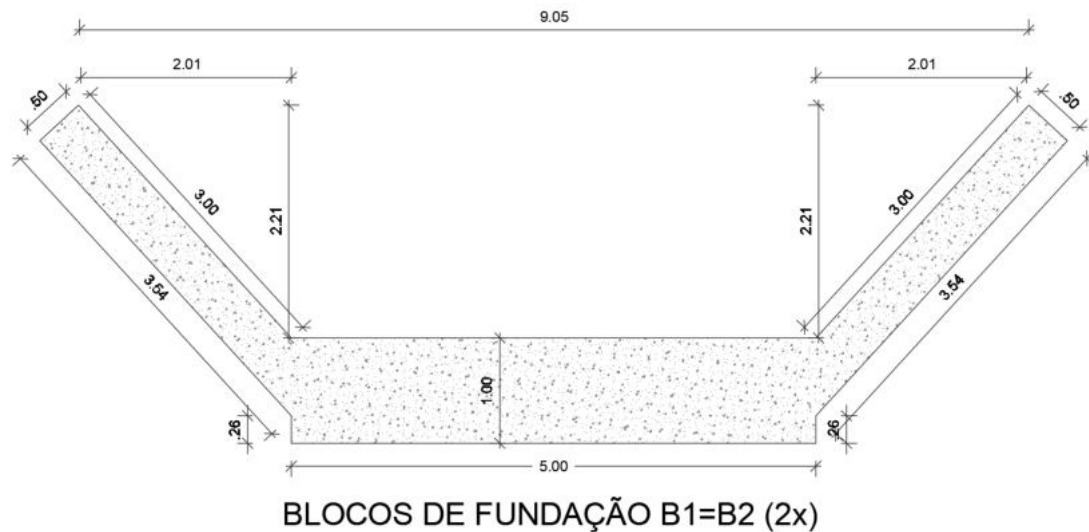


CORTE B-B-ARMAÇÃO

ESCALA: 1/25



DIMENSIONAMENTO DO BLOCO DE COROAMENTO



Dados principais

Dimensões: 5,00 m (comprimento) x 1,00 m (largura) x 1,00 m (altura) Carga distribuída total: 80 t (80.000 kgf = 784,8 kN) Concreto: $f_{ck} = 30$ MPa Aço:

CA-50 ($f_y \gg 500$ MPa); $f_{yd} = 500/1,15 = 434,78$ MPa

Cobrimento adotado: 30 mm

Vergalhões longitudinais: Ø16 mm (CA-50)

Estribos: Ø10 mm (CA-50), estribos fechados 2 ramos verticais

Hipótese de apoio: viga simplesmente apoiada (conservador)

1) Conversões e dados iniciais

$$W = 80.000 \text{ kgf} \times 9,80665 = 784,532$$

$$\text{kN} \gg 784,8 \text{ kN}$$

Intensidade linear (UDL):

$$w = 784,8 / 5,0 = 156,96 \text{ kN/m} \quad \text{vão } L = 5,0 \text{ m } h = 1000 \text{ mm}$$

Cobrimento $c = 30$ mm Diâmetro estribo = 10 mm;

diâmetro barra longitudinal = 16 mm

Profundidade útil (d) aproximada:

$$d \gg h - c - \varnothing_{\text{estribo}} - \varnothing_{\text{barra}}/2 = 1000 - 30 - 10 - 8 = 952 \text{ mm}$$

2) Esforços solicitantes (simplesmente apoiado)

Momento máximo (UDL):

$$M_{\text{max}} = w L^2 / 8 = 156,96 \times 5^2 / 8 = 490,33 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_u = 490,33 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\text{Cortante máximo na face do apoio: } V_{\text{max}} = w L / 2 = 392,27 \text{ kN}$$

3) Materiais - resistência de cálculo

Concreto: $f_{ck} = 30$

$$\text{MPa} \rightarrow f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 30 / 1,4 = 21,429 \text{ MPa}$$

$$\text{Aço: } f_y \gg 500 \text{ MPa} \rightarrow f_{yd} = 500 / 1,15 = 434,78 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$$

4) Dimensionamento à flexão – determinação de As Equações usadas:

$$M_u = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4 x) x = A_s f_{yd} / (0,85 f_{cd} b)$$

$$b = 1000 \text{ mm, } d = 952 \text{ mm, } M_u = 490,33 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\text{Solução numérica (resumo): } A_{s,\text{req}} \gg 1199 \text{ mm}^2$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

5) Verificação da armadura mínima (NBR 6118) Tomando

$r_{\min} \gg 0,15\% (0,0015)$: $A_{s,\min} = r_{\min} \cdot b \cdot d = 0,0015 \times 1000 \times 952 = 1428 \text{ mm}^2$
Como $A_{s,\text{req}} (1199 \text{ mm}^2) < A_{s,\min} (1428 \text{ mm}^2)$, adota-se $A_s = A_{s,\min}$.

6) Adoção prática de barras longitudinais

Área barra

Ø16: $A_{16} = p \times 16^2 / 4 \gg 201,06 \text{ mm}^2$

Nº barras para atender $A_{s,\min}$: $\text{ceil}(1428 / 201,06) = 8$

barras Ø16 A_s adotada = $8 \times 201,06 = 1608,5 \text{ mm}^2$

Arranjo sugerido: 2 camadas de 4 barras cada, distribuídas na largura 1,00 m.

7) Dimensionamento de estribos (cisalhamento)

$V_{Ed} = 392,270 \text{ kN}$

Área de 1 ramo Ø10: $A_{10} = p \times 10^2 / 4 = 78,54 \text{ mm}^2$

Estribo fechado com 2 ramos: $A_{sw} = 2 \times 78,54 = 157,08 \text{ mm}^2$

Adotando $z \gg 0,9 d = 0,9 \times 952 = 856,8 \text{ mm}$

Se estribos resistissem todo o cisalhamento:

$s = A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot z / V_{Ed}$ $s = (157,08 \times 434,78 \times 856,8) / 392270 \gg 149,1 \text{ mm} \gg 150 \text{ mm}$

Proposta prática: - Região próxima aos apoios (até $\gg d \gg 952 \text{ mm}$): $s = 150 \text{ mm}$ - Região central

do vão: $s = 250 \text{ mm}$ - Tipo: estribo fechado Ø10 mm, 2 ramos verticais - Verificar limites máximos de espaçamento segundo NBR ($s_{\max} \leq 0,6 d$ ou $0,3 d$ conforme condições)

8) Quantitativos preliminares

Barras longitudinais Ø16: - Nº barras: 8 - Comprimento por barra: $5,00 \text{ m} + 0,30 \text{ m}$ (ancoragens) = $5,30 \text{ m}$ - Comprimento total Ø16 $\gg 8 \times 5,30 = 42,4 \text{ m}$

Estribos Ø10 (fechados 2 ramos):

- Região apoios: $2 \times 0,95 \text{ m} = 1,90 \text{ m}$, espaçamento $0,15 \text{ m}$

-> ~ 7 estribos por apoio (~ 14 total)

- Região central: $3,10 \text{ m}$, espaçamento $0,25 \text{ m}$

-> ~ 13 estribos - Total aproximado estribos: 27 estribos (arredondado)

- Comprimento interno do estribo $\gg 3,76 \text{ m}$ (perímetro interno) + gancho $\gg 3,80 \text{ m}$

- Comprimento total Ø10 $\gg 27 \times 3,80 = 102,6 \text{ m}$

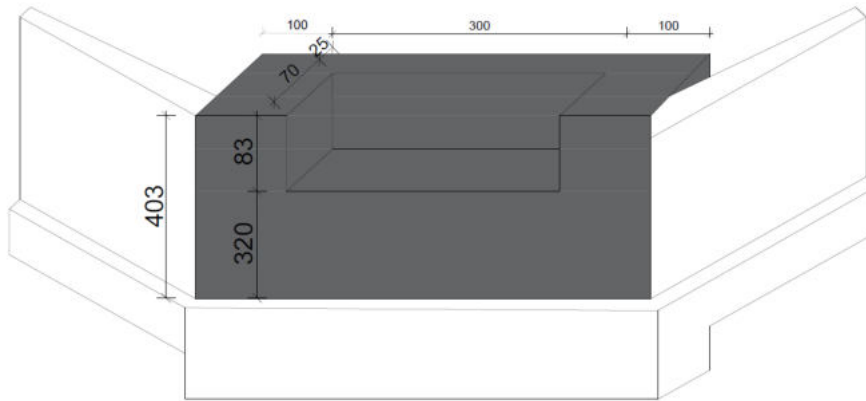
Resumo quantitativo: - Ø16 (longitudinal): 8 barras $\gg 42,4 \text{ m}$ - Ø10 (estribos): 27 estribos $\gg 102,6 \text{ m}$.

9) Observações finais

- Disposição das 8 barras Ø16: duas camadas (4 +4).



DIMENSIONAMENTO DA CORTINA DE CONCRETO ARMADO



VISTA DO PEGÃO DE APOIO

ESCALA: 1:5

Este relatório apresenta o dimensionamento completo da cortina de concreto armado com altura de 4,03 m, espessura de 0,50 m e comprimento de 5,00 m, utilizando concreto fck 30 MPa e aço CA-50, considerando o empuxo de solo compactado ($g=18 \text{ kN/m}^3$; $f=30^\circ$; $K_a \gg 0,333$). Todas as etapas essenciais do cálculo foram incluídas: empuxo, momentos, cisalhamento, armadura necessária, comparação com armadura mínima e arranjo final de armaduras.

1. Dados Iniciais

- Altura da cortina: 4,03 m
- Espessura: 0,50 m
- Comprimento: 5,00 m
- Concreto fck: 30 MPa
- Aço CA-50
- Solo compactado: $g = 18 \text{ kN/m}^3$
- Ângulo de atrito: $f = 30^\circ$
- Coeficiente de empuxo ativo $K_a = 0,333$
- Cobrimento: 30 mm

2. Cálculo do Empuxo e Esforços

Pressão na base:

$$p = K_a * g * H = 0,333 \times 18 \times 4,03 = 24,18 \text{ kN/m}^2$$

Resultante do empuxo (triangular):

$$P_a = 1/2 * p * H = 48,72 \text{ kN/m}$$

Momento na base:

$$M = P_a \times H/3 = 65,45 \text{ kN}\cdot\text{m por metro linear}$$

Cisalhamento:

$$V = 48,72 \text{ kN por metro linear}$$

3. Dimensionamento das Armaduras

Armadura necessária para momento: aproximadamente $360 \text{ mm}^2/\text{m}$

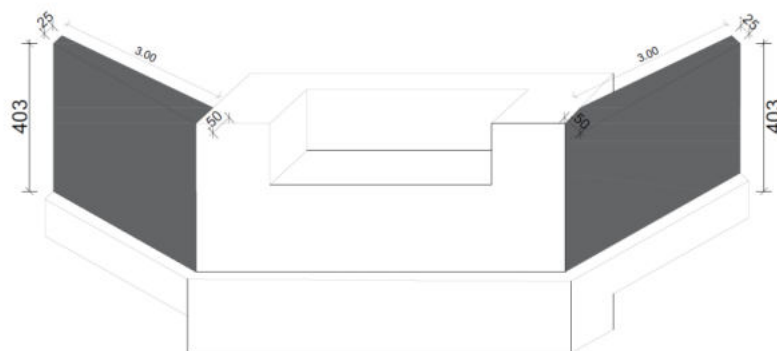
Armadura mínima (NBR 6118): $750 \text{ mm}^2/\text{m}$ (governante)

Arranjo adotado:

- Verticais: $\varnothing 10 \text{ mm}$ a cada 150 mm @ $754 \text{ mm}^2/\text{m}$
- Horizontais: $\varnothing 8 \text{ mm}$ a cada 150 mm.



Dimensionamento da Ala de Concreto Armado



VISTA DO PEGÃO DE APOIO

Relatório do dimensionamento da ala com altura $H = 4.03$ m, comprimento $L = 3.00$ m, espessuras nas bordas $t_1 = 0.50$ m e $t_2 = 0.25$ m (espessura média adotada = 0.375 m). Concreto $f_{ck} = 30$ MPa; reaterro compactado adotado com $g = 18$ kN/m³ e $f = 30^\circ$ (Rankine $K_a \gg 0.333$). Cobrimento adotado = 30 mm.

1. Dados iniciais e premissas

- Altura $H = 4.03$ m; Comprimento $L = 3.00$ m.
- Espessuras: borda 1 = 0.50 m; borda 2 = 0.25 m; espessura média adotada = 0.375 m.
- Concreto $f_{ck} = 30$ MPa; Aço CA-50 ($f_{yk} = 500.0$ MPa).
- Solo compactado: $g = 18$ kN/m³; $f = 30^\circ$; $K_a = 0.333$.
- Cobrimento adotado = 30 mm.
- Adotou-se ancoragem vertical = 0.50 m e ganchos horizontais = 0.10 m para quantificação.

2. Cálculo do empuxo e esforços

- Pressão na base $p_{base} = K_a \cdot g \cdot H = 0.333 \cdot 18 \cdot 4.03 = 24.18$ kN/m².
- Resultante P_a (triangular) = $1/2 \cdot p_{base} \cdot H = 48.72$ kN/m por metro linear.
- Momento na base $M_{ed} = P_a \cdot H/3 = 65.45$ kN·m por metro linear.
- Para $L = 3.00$ m, esforço total linear seria multiplicado pelo comprimento (se necessário).

3. Dimensionamento e armaduras

- Área de concreto por metro linear = $t_{med} \cdot 1m = 375000$ mm².
- Armadura mínima ($r_{min} = 0.0015$) ® $A_{s_{min}} = 562.5$ mm²/m.
- Armadura requerida por momento (cálculo simples) ® $A_{s_{req}} \gg 493.4$ mm²/m.
- Como $A_{s_{req}} < A_{s_{min}}$, a armadura mínima governa.

Arranjo proposto:

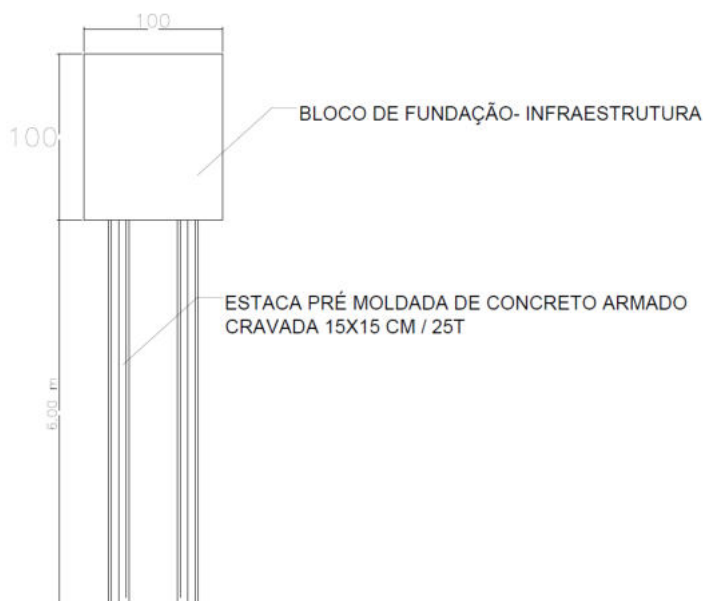
- Verticais: Ø12 mm c/ 200 mm ® $A_s \gg 565.5$ mm²/m.
- Foi adotado Ø10 mm c/ 140 mm ® $A_s \gg 565.5$ mm²/m.
- Horizontais: Ø8 mm c/ 150 mm (malha) para controle de fissuras.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA GAÚCHA

ESTADO DE MINAS GERAIS - CNPJ 01.612.489/0001-15

ESTACA PRÉ-MOLDADA 150×150 mm



CORTE AA' – BLOCO DE COROAMENTO

Comprimento: 6,00 m | Concreto $f_{ck} = 30$ MPa | Capacidade: 25 t_f

1. Dados Gerais

Dimensão da seção: 150 × 150 mm

Área da seção (A_c): 0.02250 m²

Concreto: $f_{ck} = 30.0$ MPa ® $f_{cd} = 21.429$ MPa ($g_c = 1.4$)

Carga solicitada: 25.00 t_f = 245.2 kN

2. Verificação resistente

$A_c \cdot f_{cd} = 0.02250 \times 21.429$ MPa = 482.1 kN

Resultado: 482.1 kN > 245.2 kN ® OK

3. Verificação de Flambagem (Euler simplificado)

Inércia $I = a^4/12 = 4.218750e-05$ mn

Módulo de elasticidade assumido $E_c = 30$ GPa

Comprimento efetivo $L_e = 6.00$ m

$P_{cr} \gg 0.3$ kN ® $P_{cr} > P_{req}$ (245.2 kN) ® OK

4. Armadura Longitudinal – Opção A (selecionada)

4 barras Ø12 mm (CA-50)

$A_{s_total} = 452.4$ mm² ® $r = 2.01\%$

Cobrimento adotado: 30 mm

Estribos: Ø6 mm a cada 150 mm

Atenciosamente,

LUCAS LISBOA DE
ANDRADE:12888722674

Assinado de forma digital por
LUCAS LISBOA DE
ANDRADE:12888722674
Dados: 2025.12.19 15:04:41 -03'00'

LUCAS LISBOA DE ANDRADE
ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 31.285/D-DF

JOSE RONE
RODRIGUES
PEREIRA:0970506
5624

Assinado de forma digital
por JOSE RONE
RODRIGUES
PEREIRA:09705065624
Dados: 2026.03.16 20:06:00
-03'00'

JOSÉ RONE RODRIGUES PEREIRA
PREFEITO MUNICIPAL



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEMAD

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM

CERTIDÃO DE USO ISENTO DE OUTORGA

TRAVESSIA EM CORPOS DE ÁGUA

Número da Certidão: 17.05.0008175.2025 **Chave de Acesso:** JZZIZ2K4SB

Número do Processo: 10232/2025

O INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM certifica que a travessia **PONTE;DUTO;PASSARELA;PASSAGEM_MOLHADA;OUTROS**, solicitada no **Ribeirãozinho**, no ponto de coordenadas geográficas de latitude **15° 26' 3,18" S** e de longitude **45° 36' 2,42" O**, requerida por **MUNICÍPIO DE CHAPADA GAUCHA**, portador do CPF/CNPJ nº **01.612.489/0001-15**, no Município de **Chapada Gaúcha**, encontra-se regularizada, nos termos da Portaria IGAM nº 48/2019, sendo dispensada de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

A presente certidão tem o prazo de validade de 10 (dez) anos, contados a partir da data de emissão.

Esta certidão poderá ser cancelada caso sejam descumpridas as condições estabelecidas no primeiro parágrafo.

Certificamos, ainda, que caso as condições ora apresentadas pelo requerente se alterem, faz-se necessário comunicação a este Instituto para reavaliação do caso.

Esta Certidão não dispensa nem substitui a obtenção, pelo(a) usuário(a) de recursos hídricos, de certidões, atestados, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal.

Esta Certidão produz, perante terceiros, os mesmos efeitos jurídicos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, sujeitando o(a) usuário(a) de recursos hídricos à fiscalização do Estado e, no que couber, às penalidades contidas na legislação de recursos hídricos.

Válida até 25/04/2035

Certidão emitida via Sistema de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, de acordo com os dados fornecidos, em **28/04/2025**

A autenticidade desta portaria está disponível no endereço:

<https://ecosistemas.meioambiente.mg.gov.br/sout/dashboard/gerenciamento/consultas-publicas/validacao>

ou através do QRcode impresso

