



MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PONTE DE CONCRETO EM VIGAS COMP = 8,50 M

***LOCAL: PONTE SOBRE CÓRREGO BOA VISTA, RUA QUE LIGARÁ O
RESIDENCIAL CARMÉRIO AO RESIDENCIAL ALTO DO BOA VISTA, MUNICÍPIO
DE PONTALINA/GO***

DADOS TÉCNICOS

Este memorial descritivo apresenta as características técnicas e construtivas do objeto acima descrito, projetada e ser executada conforme a Norma Brasileira NBR 7187:2021 - Projeto e execução de pontes de concreto armado e protendido

01) Trata-se de uma ponte com pegões (cabeceiras) em concreto armado e vigas pré-moldadas em concreto armado também:

Número de vãos = 01 vão conforme projeto estrutural

Quantidade de tubulões = 08 unidades em cada pegão conforme projeto estrutural

Profundidade dos tubulões = 4,00 m conforme projeto estrutural

Quantidade de vigas = 09 unidades conforme projeto estrutural

Comprimento das vigas = 8,50 m conforme projeto estrutural

Largura das vigas = 1,00 m conforme projeto estrutural

Altura das vigas = 0,80 m conforme projeto estrutural

Quantidade de pegões (cabeceiras) = 02 unidades conforme projeto estrutural

Altura dos pegões = 5,00 m no recebimento das vigas pré-moldadas



= 5,82 m no início das abas laterais

= 5,32 m no final das abas laterais

Conforme projeto estrutural

Material: Concreto armado e pré-moldado com resistência característica (fck) de 25 Mpa. Aço: CA-50 (fyk = 500 MPa)

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

<i>Tipo de barra</i>	<i>Es(GPa)</i>	<i>fyk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kg/m³)</i>	<i>n1</i>
<i>CA-25</i>	210	250	7.850	1,00
<i>CA-50</i>	210	500	7.850	2,25
<i>CA-60</i>	210	600	7.850	1,40

Aço de armadura ativa

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

<i>Tipo de barra</i>	<i>Ep(GPa)</i>	<i>fpyk(MPa)</i>	<i>fptk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kg/m³)</i>	<i>n1</i>
<i>CP190-12,7</i>	200	175	190	7.850	1,0

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

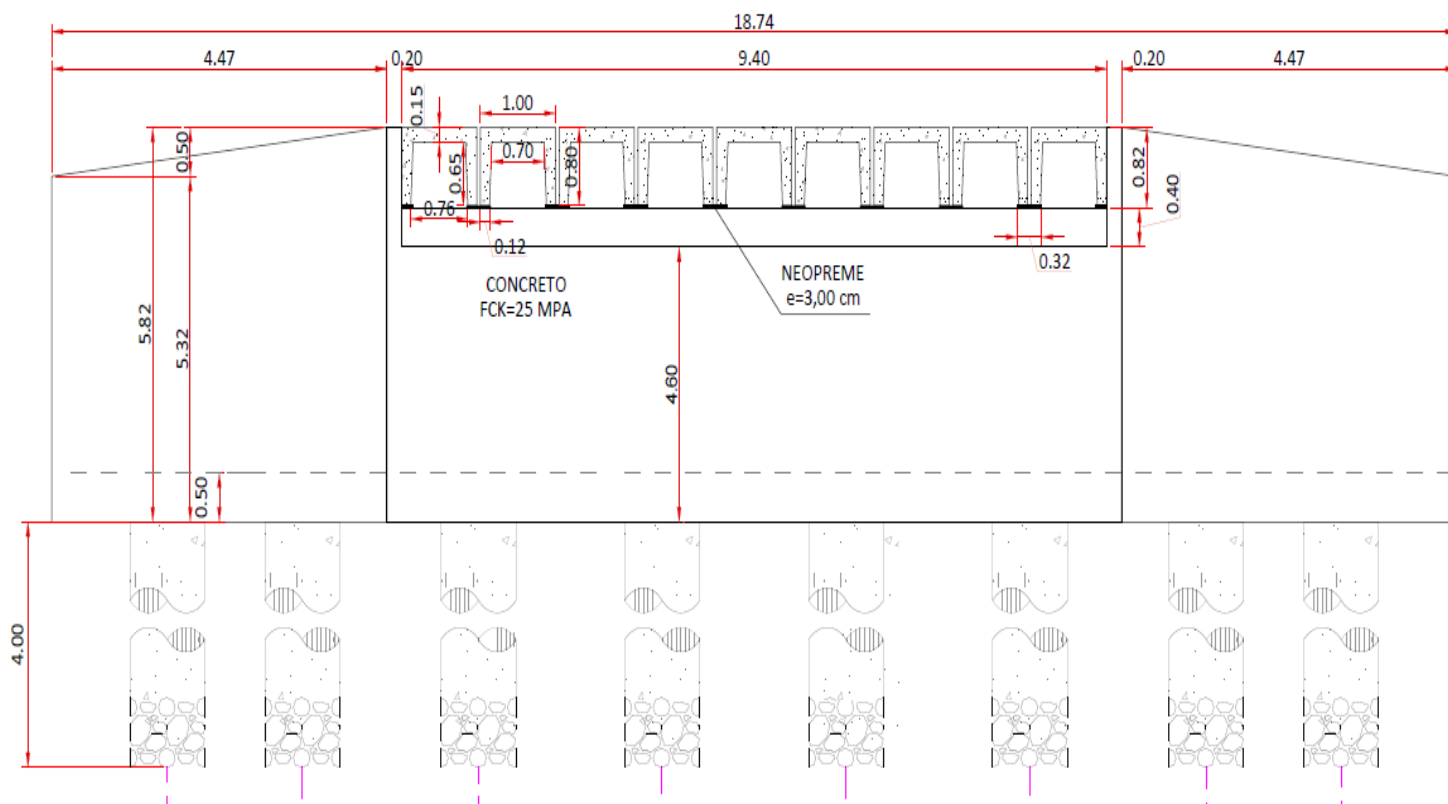
Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente. A seguir são apresentados os valores de cobertura utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
<i>Lajes convencionais (superior / inferior)</i>	2,5 / 2,5
<i>Lajes protendidas (superior / inferior)</i>	3,5 / 3,5
<i>Vigas</i>	3,0
<i>Pilares</i>	3,0
<i>Fundações</i>	3,0

02) DESENHO DEMONSTRATIVO



03. Cargas e Ações

- Carga permanente: 9 kN/m²
(Peso próprio da estrutura: 7 kN/m² + Peso do pavimento: 2 kN/m²)
- Carga variável (tráfego): 30 kN/m²
- Carga de vento: 1,5 kN/m²

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	Descrição	N. Combinações
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	18
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	18
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	12



COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0

O dimensionamento e a verificação da estrutura foram realizados conforme a NBR 7187:2021, considerando as seguintes condições:

- Estado Limite Último (ELU)
- Estado Limite de Serviço (ELS)

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT1

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT2

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT3

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT4

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT1

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT2

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT3

ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT4

FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.6ACID

ELS/CFREQ/PP+PERM+0.7ACID

ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT1

ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT2

ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT3

ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT4



ELS/CQPERM/PP+PERM+0.6ACID

COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.6ACID

ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT1

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT2

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT3

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT4

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT1

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT2

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT3

ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT4

FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V

ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V

ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT1

ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT2

ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT3

ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT4

ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V

COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V



04. Dimensionamento

Combinação de Cargas

- Combinação 1: $1,4 \times (9 \text{ kN/m}^2 + 30 \text{ kN/m}^2) + 1,2 \times 1,5 \text{ kN/m}^2 = 56,4 \text{ kN/m}^2$
- Combinação 2: $1,4 \times (9 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \text{ kN/m}^2) + 1,2 \times 30 \text{ kN/m}^2 = 50,7 \text{ kN/m}^2$

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

<i>Pavimento</i>	<i>Módulo de elasticidade adotado (tf/m²)</i>
<i>PONTE</i>	24150
<i>Fundacao</i>	24150

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.



PONTE

VL1

Viga= 101 VL1

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 8.00 /B= 0.12 /H= 0.83 /BCs= 0.92 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.18 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.41 /Flt.Ex= 0.06 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 19.2 tf* m - Abcis.= 399 | M.[-] = 0.0 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm] | AsL= 0.00 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 8.63 -STAS- [3 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X 3 B 8.0mm] - LN= 3.4 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 259.8 | | M[+]Min = 382.8 | | M[-]Min = 259.8
 [cm2] | Asapo[+]= 3.30 | | | | | Asapo[+]= 3.29

CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N S A G E M
[tf,cm]	0.- 150.	12.13	40.73	1	45.	1.6	1.2	1.6	5.0	0.0	22.0	2	0.0	0.0	0.0	
	150.- 600.	7.61	40.38	1	45.	0.1	1.2	1.2	5.0	0.0	30.0	2	0.0	0.0	0.0	
	600.- 750.	11.99	40.73	1	45.	1.6	1.2	1.6	5.0	0.0	25.0	2	0.0	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	8.653	8.653	0.50	0.00	2	V2	0.00	0.00	0 0 0 0 0 0
2	8.561	8.561	0.50	0.00	2	V1	0.00	0.00	0 0 0 0 0 0

VL2

Viga= 102 VL2

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 8.00 /B= 0.12 /H= 0.83 /BCs= 0.92 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.18 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.41 /Flt.Ex= 0.06 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

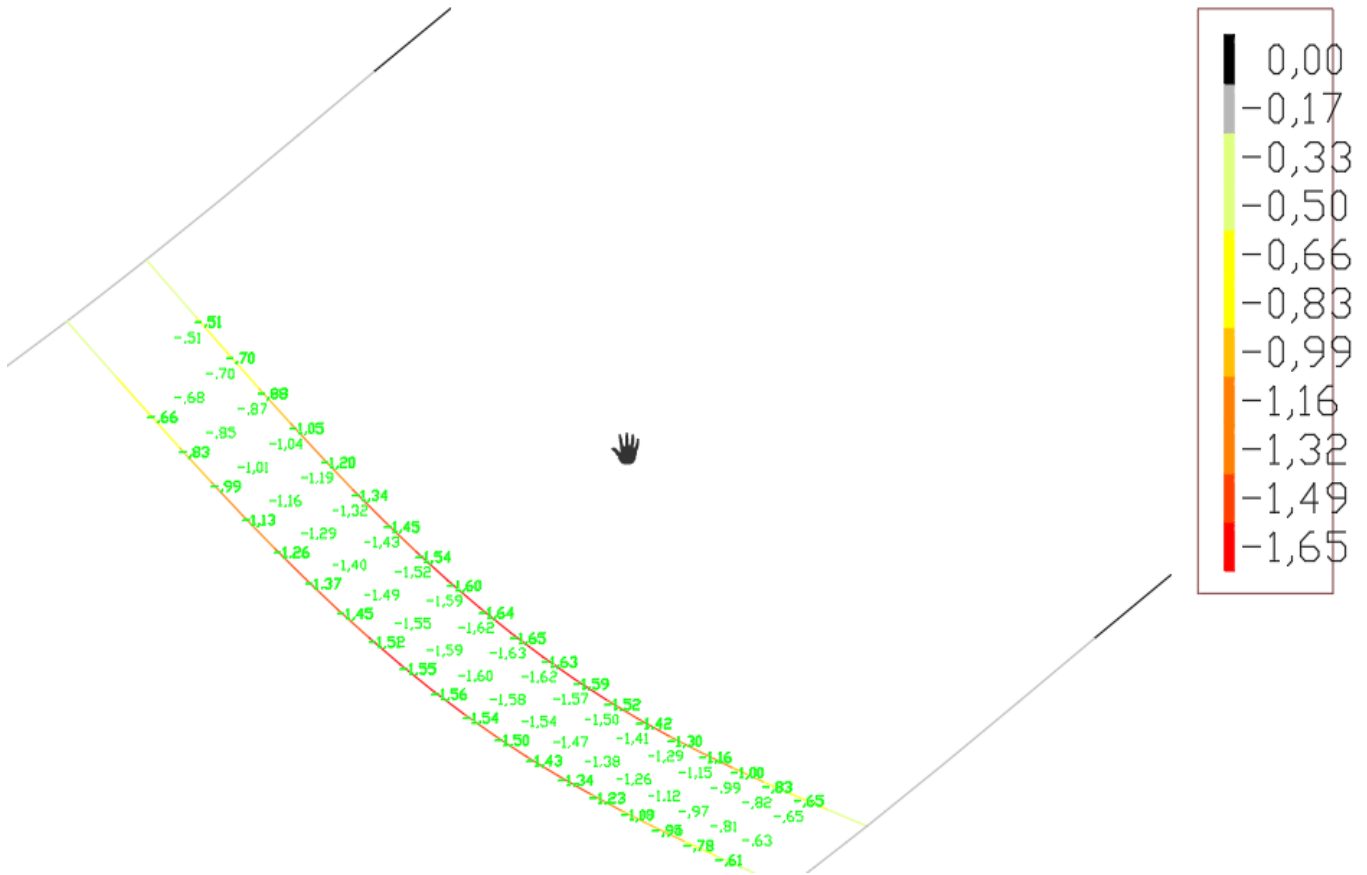
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 20.1 tf* m - Abcis.= 399 | M.[-] = 0.0 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm] | AsL= 0.00 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 8.86 -STAS- [3 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X 3 B 8.0mm] - LN= 3.4 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 259.8 | | M[+]Min = 382.8 | | M[-]Min = 259.8
 [cm2] | Asapo[+]= 3.49 | | | | | Asapo[+]= 3.49

CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N S A G E M
[tf,cm]	0.- 150.	12.73	40.73	1	45.	1.8	1.2	1.8	5.0	0.0	20.0	2	0.0	0.0	0.0	
	150.- 600.	8.03	40.30	1	45.	0.3	1.2	1.2	5.0	0.0	30.0	2	0.0	0.0	0.0	
	600.- 750.	12.60	40.73	1	45.	1.8	1.2	1.8	5.0	0.0	22.0	2	0.0	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	9.081	9.081	0.50	0.00	2	V2	0.00	0.00	0 0 0 0 0 0
2	8.998	8.998	0.50	0.00	2	V1	0.00	0.00	0 0 0 0 0 0

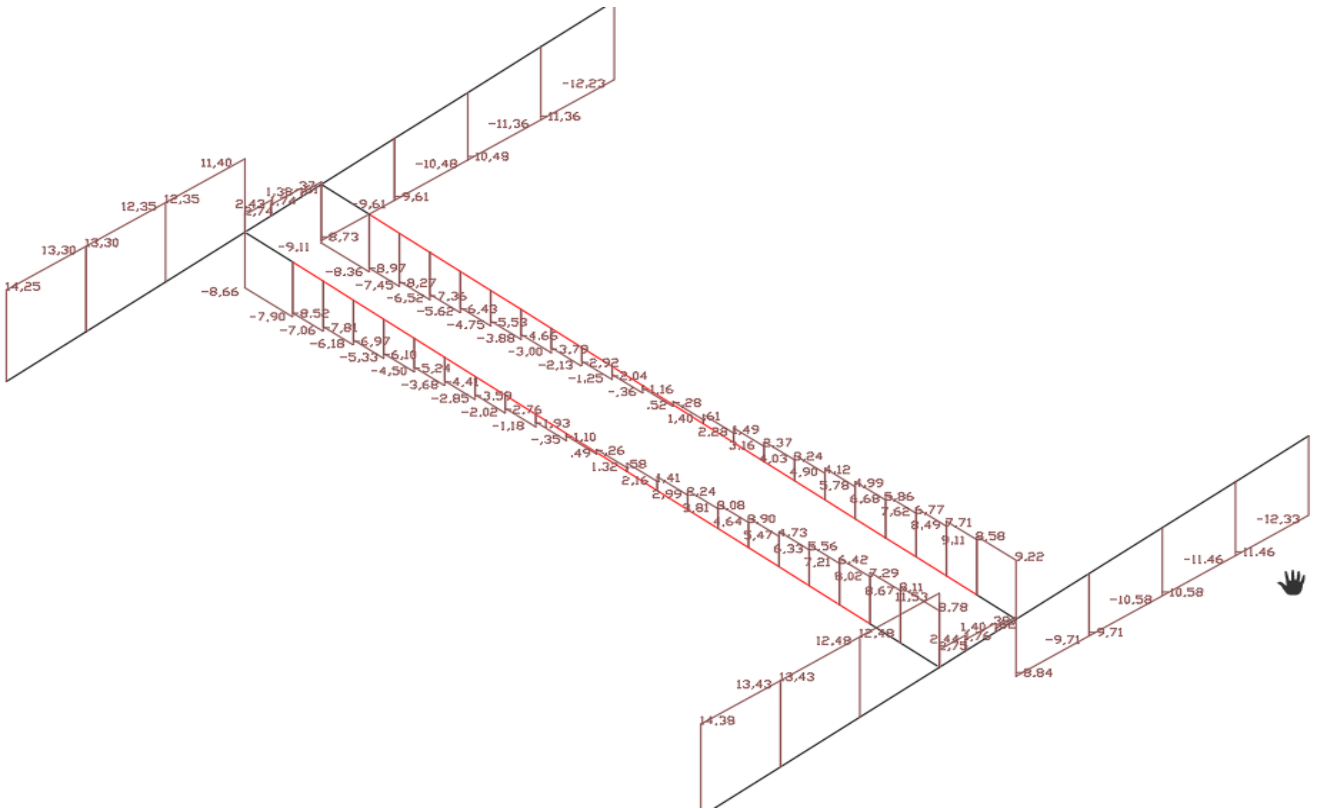


DEFORMAÇÃO DAS VIGAS



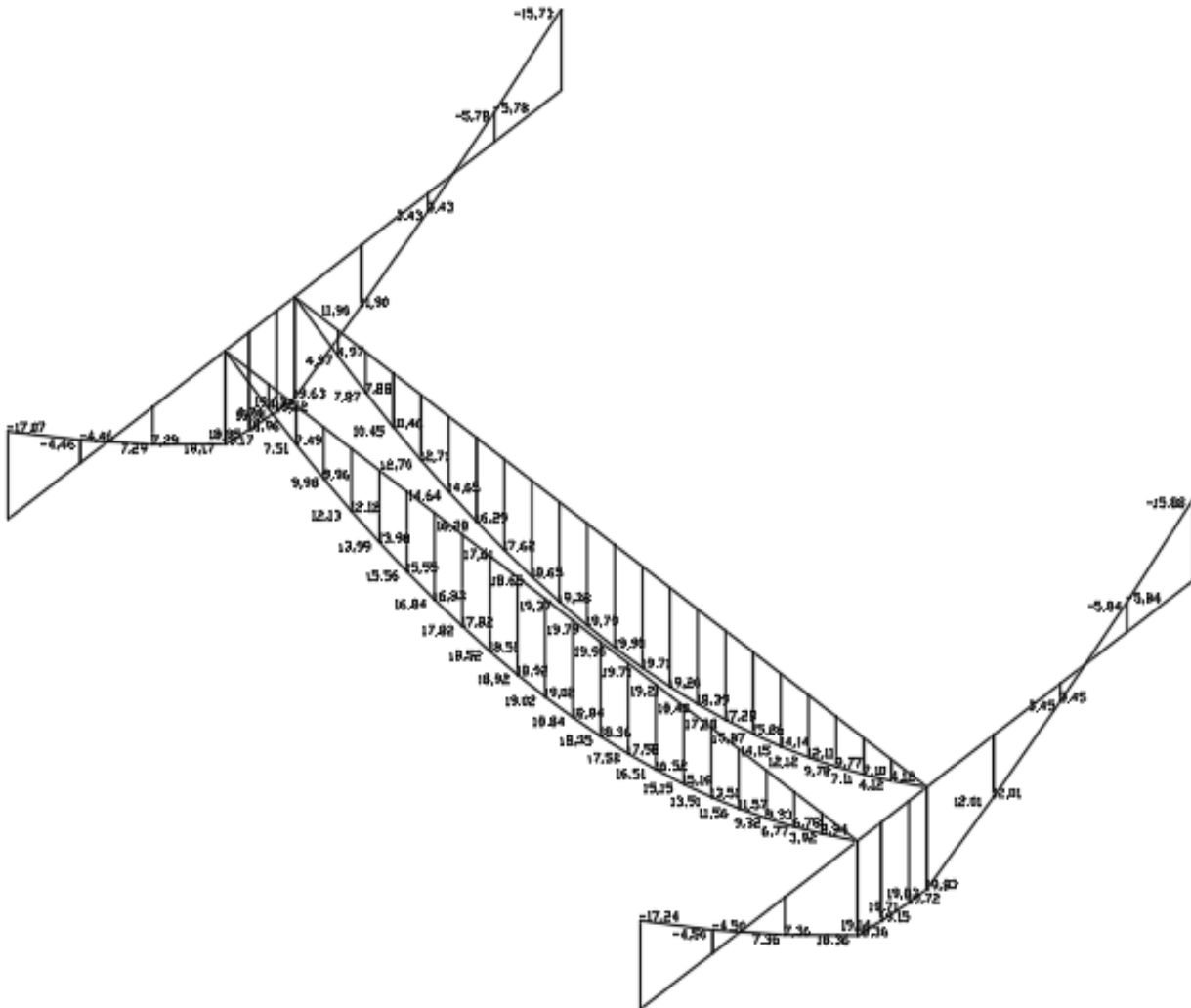


CORTANTES





MOMENTO FLETOR



Foi utilizado o programa de computador TQS para o cálculo estrutural.



5.0 - CONCLUSÃO

Após a verificação dos resultados dos cálculos do programa, consideramos que a ponte em concreto armado atende às condições de segurança e serviço, com uma margem de segurança adequada.

Pontalina - Goiás, dezembro /2025.

Eduardo Henrique Pascoal Marquez
Eng. Civil CREA GO 6581/D