

--	--	--	--	--	--	--	--

0			EMISSÃO INICIAL	24/06/2024	VAC	JR	JJM
MARCA	Nº X	RESP.	DESCRIÇÃO	DATA	ELAB	VERIF	APROV
REVISÃO					REFERÊNCIA		

FIRMA PROJETISTA: RMG ENGENHARIA S/C LTDA	Nº DOC. TÉCNICO: 3811.200.0001.70
--	--



ELABORADO POR: VAC	VERIFICADO POR: JR	APROVADO POR: JJM
DATA: 24/06/2024	DATA: 24/06/2024	DATA: 24/06/2024

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS
--

ÁREA: Estrutura Metálica	ESPECIALIDADE: Pontes & Viadutos
---	---

TÍTULO DO PROJETO: PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS

TÍTULO DO DOCUMENTO: PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> NÍVEL I <input type="checkbox"/> NÍVEL II	COD. MATERIAL: N.A.
---	---	--------------------------------------

PROJETO Nº: 2-3811.24	PACOTE: -	TOTAL DE FOL.: 16	CÓDIGO: 3811.200.0001.70
--	----------------------------	------------------------------------	---

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 2 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

PREMISSAS DE FABRICAÇÃO

PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA – RS

		MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 3 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS		ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO		VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

SUMÁRIO

	PÁGINA
PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	2
1. INTRODUÇÃO	5
2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	6
2.1. DADOS DA OBRA	6
2.2. CARACTERÍSTICAS DOS PRÉDIOS	6
3. DESCRIÇÃO DA OBRA	7
3.1. ESTRUTURA METÁLICA	7
3.1.1. ESTRUTURA PRINCIPAL DE SUPORTE DO RODEIRO	7
4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	7
4.1. PERFIS COMPOSTOS POR CHAPAS SOLDADAS	7
4.2. PERFIS LAMINADOS A QUENTE	7
4.3. BARRAS ROQUEADAS, CHUMBADORES E TIRANTES	8
4.4. SOLDAS	8
4.5. PARAFUSOS	8
4.6. PINTURA	8
5. INSPEÇÕES	8
6. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	9
6.1. NORMAS ADOTADAS	9
6.2. DEFORMAÇÕES ADMISSÍVEIS	9
7. CARGAS CONSIDERADAS	10
7.1. PESO PRÓPRIO (CP)	10
7.2. CARGA PERMANENTE (CP)	10
7.3. CARGA ACIDENTAL MOVEIS (CAM)	10
7.4. FATOR DE IMPACTO VERTICAL DE CARGA.	11
CARGA D'ÁGUA LATERAL (FA)	11
7.5. CARGA DE VENTO (CV)	13
7.5.1. CÁLCULO DA PRESSÃO DINÂMICA	13
8. JUNTAS DE DILATAÇÃO	14
9. ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO	14
9.1. SOFTWARES UTILIZADOS	14
10. ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO	15

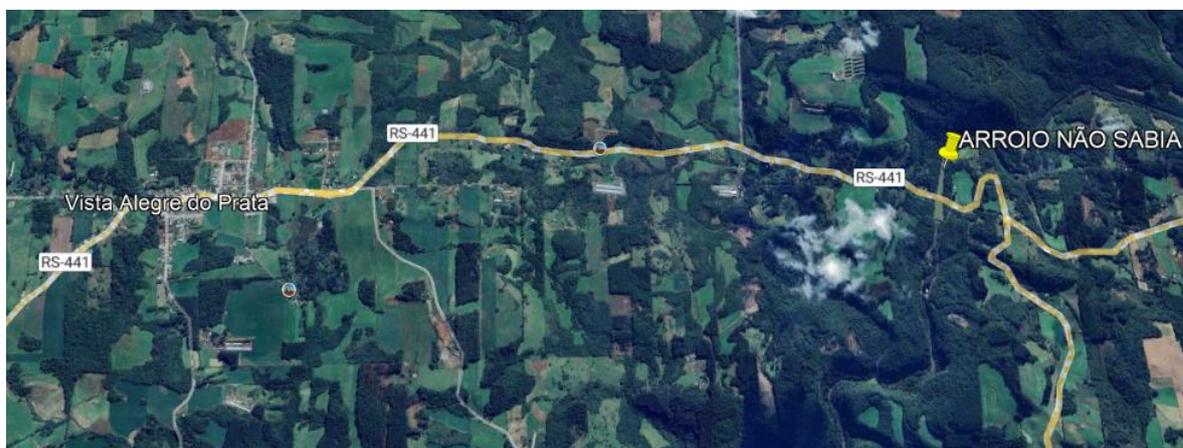
	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 4 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

10.1. COMBINAÇÕES DE CARREGAMENTOS (ELU)	15
10.2. COMBINAÇÕES DE CARREGAMENTOS (ELS)	15
11. FADIGA	16
12. CONDIÇÃO DE RODAGEM	16

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 5 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial técnico tem por objetivo descrever, documentar e registrar os materiais e métodos utilizados para o cálculo, dimensionamento e projeto das partes que compõe a estrutura metálica da obra “PONTE SOBRE ARROIO NÃO SABIA”, sendo composta por uma ponte de vão único de 30 metros de comprimento localizada na cidade de “VISTA ALEGRE DO PRATA” - “RS”.



	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 6 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

2.1. DADOS DA OBRA

- Obra: PONTE SOBRE ARROIO NÃO SABIA
- Nome do cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA
- Local: VISTA ALEGRE DO PRATA - RS

2.2. CARACTERÍSTICAS DOS PRÉDIOS

PONTE SOBRE O ARROIO NÃO SABIA

- Área: 126,00 m²;
- Comprimento máximo: 30,00 m;
- Largura máxima: 4,20 m;
- Altura máxima: 2,40 m;
- Tipo de tabuleiro: Tabuleiro de madeira;
- Espaçamento do Rodeiro: 2,20 m;
- Barreira contra queda: Não possui.

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 7 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

3. DESCRIÇÃO DA OBRA

3.1. ESTRUTURA METÁLICA

3.1.1. ESTRUTURA PRINCIPAL DE SUPORTE DO RODEIRO

A estrutura principal é composta por 2 eixos treliças soldadas em fábrica com vão único de 30m, dispostas em loco perfeitamente alinhados ao Rodeiro. Cada treliça será composta por 3 segmentos de treliça que serão unidas por emendas aparafusadas "in loco".

Também fazem parte do sistema principal as treliças de travamento e contra travamento e vigas para suporte do tabuleiro.

4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

4.1. PERFIS COMPOSTOS POR CHAPAS SOLDADAS

- Aço estrutural USI-CIVIL-350

Resistência ao escoamento do aço	$f_y = 350\text{MPa}$
Resistência à ruptura do aço	$f_u = 450\text{ MPa}$

4.2. PERFIS LAMINADOS A QUENTE

- Aço estrutural de alta resistência conforme norma ASTM A 572 – G50 (perfis I)

Resistência ao escoamento do aço	$f_y = 345\text{ MPa}$
Resistência à ruptura do aço	$f_u = 450\text{ MPa}$

- Aço estrutural conforme norma ASTM A 36 (cantoneira).

Resistência ao escoamento do aço	$f_y = 250\text{ MPa}$
----------------------------------	------------------------

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 8 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

Resistência à ruptura do aço	fu = 400 MPa
------------------------------	--------------

4.3. BARRAS ROQUEADAS, CHUMBADORES E TIRANTES

- Aço estrutural conforme norma ASTM A 36.

Resistência ao escoamento do aço	fy = 250 MPa
Resistência à ruptura do aço	fu = 400 MPa

4.4. SOLDAS

- Arame Arco Submerso: EM 13 K
 Eletrodo E-70SX
 Resistência à tração da solda – fw = 485 MPa

4.5. PARAFUSOS

- Ligações principais: ASTM A325.
- Todas as ligações de união da treliça com ações de tração formam dimensionadas por atrito.
- Controle de torque em 100% das emendas das treliças.

4.6. PINTURA

- 1° Demão 100 micras epóxi E3013 + 2° demão PU 40 micras HPA501.

5. INSPEÇÕES

- Inspeção Pintura;
- Inspeção solda N1;
- Inspeção de ultrassom US-N2-S2.1 e US-N2-AE1;
- Inspeção de partícula magnética PM-N2-S-Y;
- Inspeção dimensional CD-CL.

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 9 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

6. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

A Medabil utiliza como base em seus critérios de dimensionamento, fabricação, tolerância, qualidade e detalhes padronizados de seus edifícios metálicos, as especificações, normas, interpretações e recomendações de órgãos e associações profissionalmente reconhecidos.

6.1. NORMAS ADOTADAS

- ABNT NBR 8681/ 84 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- AWS D1.1/20 – American Welding Society - Structural Welding Code;
- AISC16 – Manual of Steel Construction – ASD/LRFD;
- AISC 360-22 Specification for Structural Steel Buildings;
- ABNT NBR 8800:2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 7188:2024 - Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas.
- ABNT NBR 6118:2023 - Projeto de Estruturas de Concreto Armado.
- ABNT NBR 16694:2023 - Projeto de pontes rodoviárias de aço e mistas de aço concreto.
- ABNT NBR 7187:2022 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto.
- AWS D 1.5 Bridge Welding Code (especificação para pontes e viadutos);

6.2. DEFORMAÇÕES ADMISSÍVEIS

As tolerâncias de deslocamentos máximos foram adotadas conforme as recomendações descritas no capítulo C da norma ABNT NBR16694:2020, e são conforme descritas abaixo:

- Viga de ponte: flecha vertical L/1000

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 10 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

7. CARGAS CONSIDERADAS

7.1. PESO PRÓPRIO (CP)

Compreende a carga de peso próprio da estrutura metálica e suas ligações.

7.2. CARGA PERMANENTE (CP)

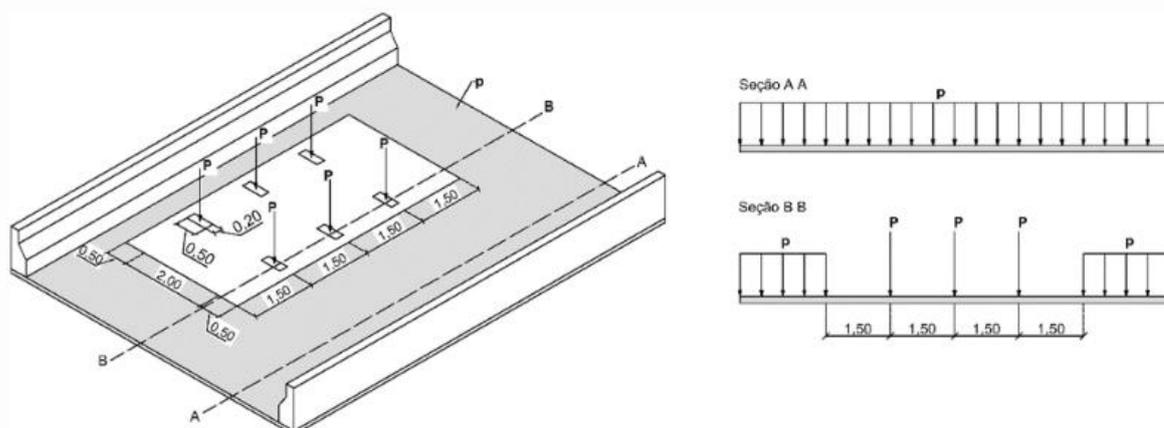
Compreende a carga de peso próprio dos elementos de madeira que formam o tabuleiro e rodeiro de madeira.

- Tabuleiro + Rodeiro: 180 Kg/m²

7.3. CARGA ACIDENTAL MOVEIS (CAM)

Para fins de cálculo estamos considerando carga móvel rodoviário padrão TB-450 com um veículo-tipo 45 toneladas e carga uniforme distribuída de 500kgf/m² para região adjacente ao veículo (região na cor cinza na imagem abaixo) de acordo com o ABNT NBR7188:2024

Estamos considerando as cargas do veículo-tipo aplicado somente no rodeiro de madeira.



	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 11 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

7.4. FATOR DE IMPACTO VERTICAL DE CARGA.

A carga concentrada Q e a carga distribuída q, aplicadas no nível do pavimento, devem ser determinadas por:

$$Q=P.CIV.CNF.CIA$$

$$q=p.CIV.CNF.CIA$$

O coeficiente de impacto vertical (CIV) amplifica a ação da carga estática, simulando o efeito dinâmico da carga em movimento e a suspensão dos veículos automotores, sendo dado por.

$$CIV = 1 + 1,06 \cdot \left(\frac{20}{LIV + 50} \right) = 1,0 + 1,06 \left(\frac{20}{30 + 50} \right) = 1,265$$

Onde, LIV = é o vão da estrutura.

Para o coeficiente de número de faixas (CNF) foi adotado igual 1,0, por ser somente uma faixa de rolagem.

O coeficiente de impacto adicional (CIA) consiste em coeficiente destinado a majoração da carga móvel característica devido a imperfeição ou à descontinuidade da pista de rolamento, no caso de junta de dilatação e das extremidades das obras, estruturas de transição e acessos.

O CIA adotado no dimensionamento é igual 1,00. Já para as reações nas cabeceiras foi empregado o CIA de 1,15.

CARGA DÁGUA LATERAL (FA)

Para a força lateral da água foi considerado uma área de exposição de 72m² incidindo assim a força d'água somente na face da treliça a montante do rio.

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 12 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

A área de exposição a força da água foi considerada como a treliça estivesse cheia de detritos/obstáculos obstruindo assim a totalidade de sua altura x largura, portanto, a área é expressa abaixo.

$$\text{Vão} \times \text{altura da treliça} = 30\text{m} \times 2,4\text{m} = 72\text{m}^2.$$

A força da água é definida de acordo com ABNT NBR 7187:2022.

$$F_a = p \cdot A$$

Onde

$$p = k v_a^2$$

Va é a velocidade do rio, onde foi adotado como velocidade máxima 5m/s² de acordo com estudos obtido por:

JARETT, R. D. (1984) Hydraulics of high-gradient streams, Journal of Hydraulic Engineering, v. 110, p. 1519-1539, doi:

[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9429\(1984\)110:11\(1519\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(1984)110:11(1519)).

O coeficiente de forma para estrutura retangular 0,71 conforme ABNT NBR 7187:2022.

Portanto, a força da água é:

$$F_a = p \cdot A = 0,71 * (5)^2 * 100 * 72 = 127,8 \text{ tf}$$

Dividindo a Força d'água pelo vão, temos uma carga uniformemente distribuída de 4,260tf.m.

Sendo, assim cada cabeceira será responsável de suportar 50% da força d'água tendo assim 63,9tf por cabeceira.

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 13 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

7.5. CARGA DE VENTO (CV)

Os esforços de vento atuantes sobre as estruturas metálicas são determinados através do cálculo da pressão dinâmica do vento, a qual é verificada de acordo com as recomendações da norma ABNT NBR 6123/23. O valor de pressão dinâmica é determinado para cada prédio conforme segue.

7.5.1. CÁLCULO DA PRESSÃO DINÂMICA

A pressão dinâmica do vento que incide sobre as superfícies da edificação é dada por: $q = 0,0625V_k^2$

$$\text{Sendo, } V_k = V_0 S_1 S_2 S_3$$

a) Velocidade Básica do Vento (V_0)

Obtida a partir das isopletras de velocidade básica, figura 1 da ABNT NBR 6123/2023

$$V_0 = 42 \text{ m/s}$$

b) Fator topográfico (S_1)

Conforme item 5.2 da ABNT NBR 6123/2023.

$$S_1 = 1,0$$

c) Fator estatístico (S_3)

$$S_3 = 1,11$$

d) Fator de rugosidade (S_2)

Categoria I (adotada)

Classe B

$$S_2 = b \times Fr \left(\frac{Z}{10} \right)^p$$

$$S_2 = 1,04 \rightarrow \text{Para vento a } 90^\circ$$

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 14 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

e) Velocidade característica (V_k)

$$V_k = V_0 S_1 S_2 S_3$$

Para vento a $90^\circ \rightarrow V_k = 48,5 \text{ m/s}$

f) Pressão dinâmica (P_d)

$$P_d = 0,0625 V_k^2$$

Para vento a $90^\circ \rightarrow P_d = 146,9 \text{ Kgf/m}^2$

8. JUNTAS DE DILATAÇÃO

Foi considerado juntas de dilatação nas cabeceiras.

9. ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO

9.1. SOFTWARES UTILIZADOS

Para análise e dimensionamento das estruturas que compõe a edificação, foram utilizados os seguintes programas computacionais para cálculo estrutural.

a) STRAP 2016/2017

Programa computacional para análise e dimensionamento estrutural, desenvolvido pela empresa Atir Engineering Software Development.

b) PLANILHAS DE CÁLCULO

Para auxiliar no cálculo e dimensionamento das estruturas também foram utilizadas algumas rotinas de cálculo elaboradas no programa Microsoft Excel, as quais seguem anexadas de acordo com a finalidade.

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 15 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

10. ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO

10.1. COMBINAÇÕES DE CARREGAMENTOS (ELU)

As seguintes combinações de carregamentos foram consideradas para estados limites últimos:

Comb.	Cargas
1	1.25PP+1.35CP+1.5CAM
2	PP+CP+1.4CV
3	1.10PP+1.15CP+Fa

Onde:

PP: Peso próprio;

CP: Carga Permanente;

CAM: Carga acidental de norma;

Fa: Carga colateral gravitacional;

CV: Carga de vento;

10.2. COMBINAÇÕES DE CARREGAMENTOS (ELS)

As seguintes combinações de carregamentos foram consideradas para estados limites serviço para deformação e fadiga:

Comb.	Cargas
1	1.00PP+1.00CP+0.5CAM

Onde:

PP: Peso próprio;

CP: Carga Permanente;

CAM: Carga acidental de norma.

	MEMORIAL DESCRITIVO	NUMERAÇÃO 16 / 16
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE VISTA ALEGRE DO PRATA / RS	ELABORADO VICTOR	DATA 24/06/2024
PROJETO 3811 – PONTE RODOVIÁRIA – VISTA ALEGRE DO PRATA / RS PREMISSAS DE FABRICAÇÃO	VERIFICADO JÜRN	DATA 24/06/2024

11. FADIGA

Para fadiga considerou-se as seguintes premissas.

Volume Médio Diário de tráfego: VMD: 500 passagens (Fonte: Manual Departamento de estrada e rodagem).

Percentual do volume de tráfego diário de veículos de 45 toneladas: 15% (75 passagens)

$$N^{\circ} \text{ Ciclos} = \text{dias de um ano} * \text{vida útil} * \text{VMD} * \% \text{ de volume de trafego pesado}$$

$$N^{\circ} \text{ Ciclos} = 365 * 75 * 500 * 15\%$$

$$N^{\circ} \text{ Ciclos} = 2.053.125 \text{ ciclos}$$

12. CONDIÇÃO DE RODAGEM

Toda a rodagem sobre a ponte deve ser executada sobre o rodeiro e não podendo ser sobre o tabuleiro.