

MEMÓRIA DE CÁLCULO – RAMPA DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DE VEÍCULOS PESADOS

Dilermando de Aguiar, RS



Maio/2024

Sumário

1 - Introdução	3
1.1 - Introdução	3
1.2 – Normas Utilizadas	4
1.3 – Descrição da Edificação	4
2 - Modelagem Estrutural	5
2.1 – Critérios Gerais.....	5
2.2 – Parâmetros de Durabilidade	6
2.2.1 – Classe de Agressividade Ambiental	6
2.2.2 – Cobrimento mínimo das armaduras	6
2.3 – Classe de concreto utilizada.....	7
2.4 – Tipos de Aço utilizados.....	7
2.5 – Carregamentos Considerados	7
2.5.1 – Cargas Verticais (Permanentes/Acidentais)	7
3 - Análise Estrutural da Rampa	8
3.1 – Análise dos carregamentos considerados	8
3.2 – Avaliação do dimensionamento dos elementos estruturais	8
3.3 Análise dos requisitos de durabilidade da estrutura	8
3.3.1. Classe de Agressividade Ambiental	8
3.3.2. Cobrimento Mínimo das Armaduras	8
3.3.3. Classe de Concreto Utilizada.....	9

1 - Introdução

1.1 - Introdução

Este memorial tem como finalidade, descrever como foi realizada a modelagem estrutural da Rampa de Manutenção e Limpeza de Veículos Pesados, na cidade de Dilermando de Aguiar - RS.

A concepção estrutural da rampa foi elaborada a partir das medidas solicitadas pelo cliente.

Assim para as fundações, por meio do software TQS, foi feito o dimensionamento das estacas. Isso, foi realizado conforme dimensões e carregamentos que respeitavam o uso para qual a estrutura será empregada e as condições do local onde será construído.

No mesmo modelo, foram dimensionadas as vigas, os pilares e a laje em concreto armado, considerando as dimensões, inclinações e carregamentos condizentes.

A seguir, seguem as normas, os materiais, os carregamentos e outros fatores considerados para o projeto estrutural da rampa.

1.2 – Normas Utilizadas

Para o desenvolvimento desse laudo, serão considerados os seguintes códigos normativos:

NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;

NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

NBR 12655:2015 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;

NBR 15200:2012 – Projeto de estruturas de concreto em situações de incêndio;

NBR 15575:2013 – Desempenho Parte 1 – Requisitos Gerais;

NBR 15686:2009 – Formas e escoramentos para estrutura de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos; e

NBR 7188 – Carga Móvel Rodoviária e de Pedestre em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas”

1.3 – Descrição da Edificação

A rampa de veículos pesados que será construída em Dilermando de Aguiar, tem como dimensões externas 18,00 m x 3,25m. Os pilares são circulares (20cm de diâmetro). Os mesmos possuem 1,40m de altura no final da rampa.

As estacas sobre os quais os pilares estão apoiados, também possuem 20cm de diâmetro e 3,00m de profundidade.

As vigas principais da estrutura, possuem 20x40cm de seção transversal, já as vigas que travam elas, tem seção transversal de 20x30cm.

A laje em concreto armado possui 18cm de espessura.

2 - Modelagem Estrutural

2.1 – Critérios Gerais

Foi idealizada a rampa para veículos pesados no *software* TQS, conforme modelo abaixo.

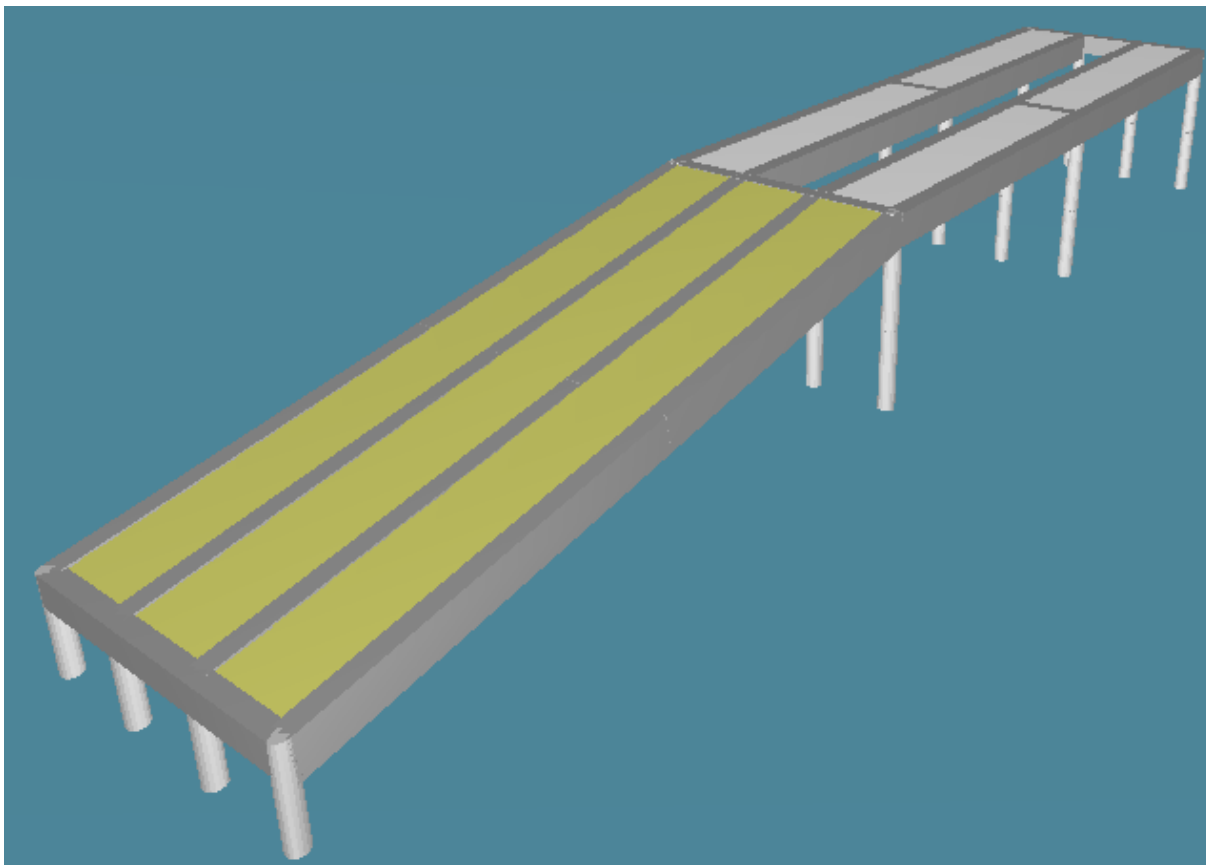


Figura 01 – Modelo Estrutural da Rampa

A “NBR 7188 – Carga Móvel Rodoviária e de Pedestre em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas” define o trem tipo TB-450 como trem tipo padrão e permite, em estradas vicinais e/ou obras particulares, a critério do órgão de autoridade competente, a redução do mesmo para TB-240.

De toda forma, em ambos os casos, o dimensionamento prevê que seja prevista uma carga de multidão de 500 kgs/m², acrescida do peso de um veículo tipo com dimensões de 6,00x3,00m, com 6 rodas, onde para o TB-450 cada roda equivale a 7,5 toneladas e para o TB-240, 4 toneladas.

Iremos considerar a verificação para ambos os trem tipos.

Foram considerados os coeficientes majoradores de 1,15 para o peso próprio dos elementos metálicos e de 1,5 para as cargas móveis. Não foi considerado o majorador de coeficiente de impacto, sugerido pela NBR 7188.

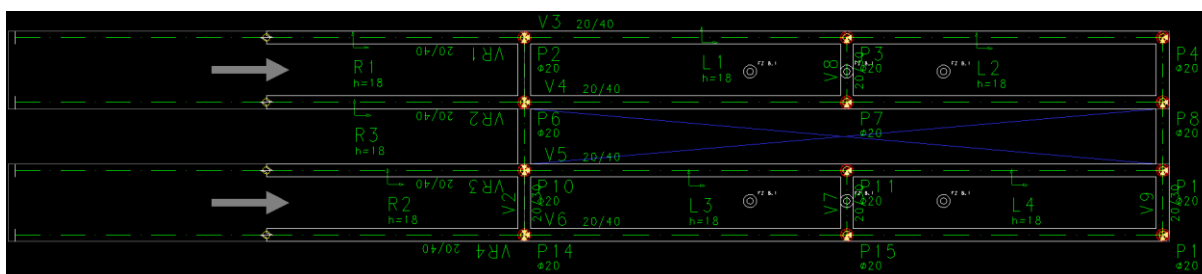


Figura 02 – Modelador Estrutural da Rampa com o trem-tipo e a carga de multidão

Por fim, com esses carregamentos lançados na estrutura, todos os pilares, vigas e laje em concreto armado, foram dimensionados e detalhados nas pranchas que seguem em anexo com o projeto.

2.2 – Parâmetros de Durabilidade

2.2.1 – Classe de Agressividade Ambiental

A classe de agressividade ambiental (CAA) adotada é a I, conforme a tabela 6.1 do item 6.4 da NBR 6118:2014. A classe I é característica de ambientes rurais, com risco de deterioração da estrutura insignificante e agressividade fraca. Ainda, essa norma correlaciona a relação água/cimento em massa (máxima) e a classe de concreto (mínima) à classe de agressividade ambiental adotada através da tabela 7.1. Nesse caso, para concreto C20 mínimo é necessária uma relação água/cimento máxima de 0,65.

2.2.2 – Cobrimento mínimo das armaduras

Conforme a tabela 7.2 da NBR 6118:2014, para a classe de agressividade ambiental adotada em projeto os cobrimentos mínimos a serem adotados são de 2,5 cm para vigas e pilares.

2.3 – Classe de concreto utilizada

Definida a classe de agressividade ambiental, o projeto deve prever a utilização de concreto de no mínimo 20 MPa de resistência característica à compressão (C20), segundo a tabela 7.1 da NBR 6118:2014.

No presente projeto, foi adotado concreto C25, em consonância com a especificação constante nas plantas de formas desenvolvidas.

Para os módulos de elasticidade tangente inicial e secante (função direta da classe de resistência do concreto) foram adotados os valores de $E_{ci} = 25$ GPa e $E_{cs} = 21$ GPa, que estão presentes na tabela 8.1 da NBR 6118:2014, considerando o emprego de granito como agregado graúdo.

2.4 – Tipos de Aço utilizados

Aço CA-50: $f_{yk} \geq 500$ MPa

Aço CA-60: $f_{yk} \geq 600$ MPa

2.5 – Carregamentos Considerados

2.5.1 – Cargas Verticais (Permanentes/Acidentais)

As cargas de peso próprio da estrutura, foram calculadas pelo software TQS, após o lançamento dos elementos com suas respectivas dimensões e materiais.

As cargas consideradas sobre as fundações foram lançadas conforme as ações lançadas na cobertura, descritas em 2.1 do presente memorial.

3 - Análise Estrutural da Rampa

3.1 – Análise dos carregamentos considerados

As cargas que foram consideradas em cálculo estão condizentes com o modelo utilizado, com sua respectiva utilização, com os materiais empregados e suas dimensões.

3.2 – Avaliação do dimensionamento dos elementos estruturais

O dimensionamento dos principais elementos estruturais constituintes da estrutura, atende as especificações das normas quanto ao dimensionamento.

3.3 Análise dos requisitos de durabilidade da estrutura

3.3.1. Classe de Agressividade Ambiental

Foi identificado a partir das características da edificação e de sua localidade, que a mesma se enquadrava na classe de agressividade ambiental I, conforme a NBR 6118:2014. Essa classe por sua vez, foi considerada em projeto, e correlaciona a relação água/cimento em massa (máxima) e a Classe de Concreto (mínima) através da Tabela 7.1 da norma anteriormente mencionada. Isso, também pode ser visto em 2.2.1 do presente laudo.

O fator água/cimento $\leq 0,65$ e classe do concreto C20 indicada no projeto atendem à Tabela 7.1.

3.3.2. Cobrimento Mínimo das Armaduras

Foi usado um cobrimento de 2,50 cm para o cobrimento das armaduras. Esse valor atende às prescrições de norma quanto ao valor mínimo de cobrimento das armaduras. Então, os mesmos foram seguidos na execução do presente projeto.

3.3.3. Classe de Concreto Utilizada

O projeto prevê a utilização de concreto com resistência característica à compressão mínima de 20 MPa (C20), de acordo com a tabela 7.1 da NBR 6118:2014.

Assim, foi empregado o material com essa resistência característica à compressão. Essa especificação atende às prescrições de norma, em especial quanto à classe de agressividade ambiental.

Santa Maria, 16 de maio de 2024.

Thiago Mottecy Piovezan

Engº Civil Especialista em Estruturas

CREA/RS 197.361