



| | | | |
|--|---|---------------|-----------------------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | | FOLHA: 2 de 14 |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |


SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 4 |
| 2 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 5 |
| 3 | SOLUÇÃO ADOTADA | 5 |
| 4 | DESCRIÇÃO DO PROJETO | 5 |
| 4.1. | TERRAPLENAGEM | 6 |
| 4.2. | ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO | 7 |
| 4.2.1. | GABIÃO TIPO CAIXA | 7 |
| 4.2.2. | GABIÃO TIPO COLCHÃO | 7 |
| 4.2.3. | ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS | 8 |
| 4.3. | ESTRUTURA DE PONTE | 8 |
| 4.3.1. | <i>CRITÉRIOS DE PROJETO (OEA)</i> | 10 |
| 4.3.1.1. | MATERIAIS | 10 |
| 4.3.1.2. | cobrimentos | 10 |
| 4.3.1.3. | COEFICIENTE DE SEGURANÇA | 10 |
| 4.3.1.4. | AÇÕES | 10 |
| 4.3.1.5. | SOLICITAÇÕES | 11 |
| 4.3.1.6. | LIMITE DE ABERTURA DE FISSURAS | 11 |
| 4.4. | PAVIMENTAÇÃO | 11 |
| 4.5. | REDE DE DRENAGEM | 12 |
| 4.6. | ILUMINAÇÃO PÚBLICA | 12 |
| 4.7. | PASSEIO, MEIO FIOS E GUARDA CORPOS | 12 |
| 4.8. | SINALIZAÇÃO | 13 |
| 4.9. | SERVIÇOS FINAIS | 13 |
| 5. | BIBLIOGRAFIA | 14 |

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 3 de 14 | |
| | TITULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO

PROJETO EXECUTIVO

| | | | |
|--|--|----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 4 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por objetivo apresentar a Memória Descritiva da Recuperação da Avenida General Daltro Filho, localizada no Centro do município de Roca Sales – RS, com área total de interferência de 11.721,58m².

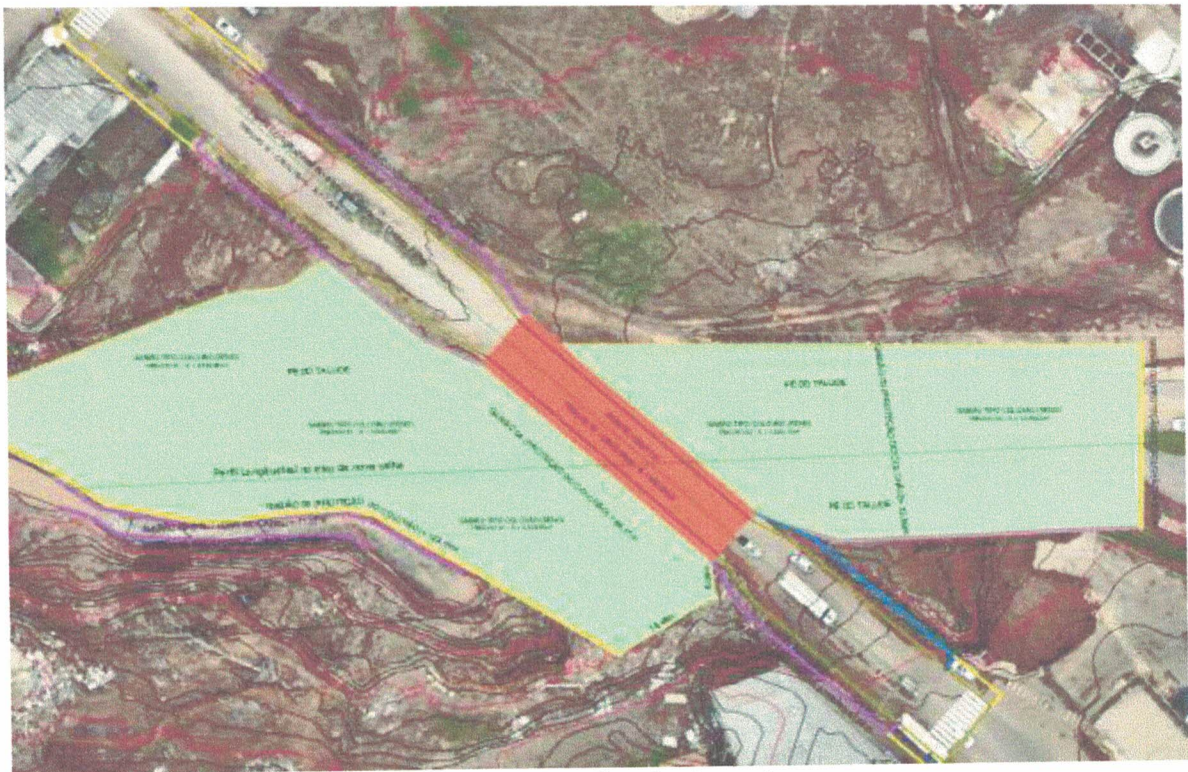



Figura 1 – Localização da ponte

| | | | |
|--|--|----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 5 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em setembro, novembro/2023 e maio/2024 fortes cheias do Rio Taquari devastaram o município de Roca Sales/RS. Com chuvas históricas a calha do Rio que margeia a cidade transbordou, invadindo o centro do comércio local e onde localizam-se grande parte das principais estruturas da cidade.

A Avenida General Daltro Filho transpõe o Arroio Sete de Setembro em região adjacente ao seu ponto de deságue no Rio Taquari, e com as forças das águas adentrando a região, graves danos a estrutura da via principal foram gerados.

A transposição do Arroio Sete de Setembro pela Avenida é gerada a partir de uma galeria pluvial existente, com dimensões internas de 2 x 3m, que se encontra em cotas mais baixas, no leito do Arroio. Sobre toda a extensão da galeria pluvial foi executado um grande aterro, elevando a cota da Avenida.


Com os elevados níveis das cheias, as cotas da Avenida General Daltro Filho foram ultrapassadas, e ao transpor a via, com a depressão topográfica da região, uma erosão regressiva ocorreu em seu aterro de base.

3 SOLUÇÃO ADOTADA

Como solução propõe-se um sistema de canal sobre a galeria existente e em funcionamento, execução de ponte em concreto armado e protendido com vão total de 50 metros, e proteção dos aterros de cabeceiras e canal 'seco' com sistema de gabiões tipo colchão e tipo caixa para ancoragem e proteção de seu fundo e taludes mais expostos.

4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Inicialmente deve-se promover um desvio do acesso local, permitindo que os trabalhos sejam executados de forma ágil, sem comprometer o fluxo do tráfego, nem mesmo a segurança dos usuários da via e trabalhadores.

| | | | | |
|--|--|--|---------------|----------------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | | | FOLHA: 6 de 14 |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | | |

No local também será feita a instalação do canteiro, composto por containers de escritório, sanitários e almoxarifado, além pátio de apoio para os equipamentos necessários para a execução da obra, além de tapumes para isolamento.

4.1. TERRAPLENAGEM

O serviço de terraplenagem compreende as atividades de escavação, transporte, espalhamento e compactação. Será executado de acordo com o plano de corte e aterro.


Nesta etapa será executado um canal que terá por objetivo a passagem das águas de cheias sob a Avenida. Os planos de corte e aterro buscam implantar um perfil descendente no canal, minimizando a energia potencial das águas, além de taludes laterais protegidos e cabeceiras de elevação para a OAE.

As atividades de corte e aterro serão precedidas de marcações topográficas, com o estaqueamento e formação de malha com dimensões de 20 x 20m. Estas marcações determinarão as cotas de corte e aterro para cada ponto demarcado, formando pontos de referência para as operações dos equipamentos de terraplenagem.

Os cortes serão realizados por camadas, sendo os materiais escavados constantemente avaliados. Os aterros serão executados em camadas compactas subsequentes, com espessura máxima de 30cm. Ocorrendo umidade excessiva do material aplicado no aterro, este deverá ser revolvido, com a utilização de trator agrícola dotado de grade aradora, até a verificação da umidade correta para 'fechamento da cancha' e compactação. No caso de o solo apresentar umidade abaixo da ótima, um caminhão pipa será utilizado para o umedecimento até atingir a faixa ideal para compactação. Ainda na ocorrência de pontos com baixo suporte, estes deverão ser removidos e ter o material substituído por outro de melhor qualidade.

O material escavado impróprio será destinado para bota fora no Município.

Para aterros das rampas de cabeceiras serão utilizados materiais de boa qualidade, que garantam a boa capacidade de suporte para o tráfego da via,

| | | | |
|--|---|----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 7 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

garantindo qualidade e durabilidade do trecho. Deverá ser feito o aterro e compactação do local.

4.2. ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO

4.2.1. GABIÃO TIPO CAIXA

No projeto estão identificados a posição dos gabiões e seus perfis.

Em primeiro momento deve-se iniciar pela preparação do terreno, que inclui a limpeza e nivelamento da área onde será implantado.

Com o plano de apoio previamente preparado e nivelado, as caixas serão transportadas até o local de aplicação dos gabiões e amarradas entre si, ainda vazias. Para garantir um bom acabamento dos gabiões, um gabarito será fixado firmemente, alinhando as faces das caixas.


Para o enchimento dos gabiões serão colocadas de forma manual pedras para reduzir ao máximo os vazios da estrutura e uma retroescavadeira será utilizada para auxiliar a atividade. Em conjunto será realizado o atirantamento das caixas, de acordo com as camadas de material e por final a caixa será fechada.

4.2.2. GABIÃO TIPO COLCHÃO

No trecho que compreende o canal, conforme apresentado no projeto, serão instalados gabiões tipo colchão para proteção superficial.

Após a terraplenagem da superfície pronta, deve-se aplicar a manta geotêxtil e sobre ele executar a montagem do gabião manta, com espessura de 30cm, enchida com pedra de mão e amarradas entre si com arame para gabião.

Existem trechos em que serão instalados gabião tipo caixa para amarrar o gabião tipo colchão e aumentar sua ancoragem e prevenir erosões. Seguir orientação de projeto.

| | | | |
|--|--|-----------------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 8 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

4.2.3. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

- GABIÕES CAIXA – Malha hexagonal 8x10cm (zn/al), fio 2,7mm;
- GABIÃO MANTA – Malha hexagonal 6x8cm (zn/al + revestimento com polímero), fio 2,0mm;
- ARAME – Aço galvanizado, diâmetro de 2,2mm, revestido com polímero;
- GEOTEXTIL – Manta geotêxtil não tecido, com gramatura de 200g/m², espessura de 1,3mm, resistência a tração de 10Kn/m.
- MATERIAL DE ENCHIMENTO - Para o preenchimento serão usadas pedras limpas, compactas, não friáveis e não solúveis em água, que possam garantir o comportamento e a resistência esperada para a estrutura, podendo ser seixos rolados ou pedras britadas (pedra amarrada). O tamanho do material rochoso de enchimento será de 12 a 20 cm.

4.3. ESTRUTURA DE PONTE


Sobre o canal será executado uma ponte em concreto armado e protendido, deverá seguir as diretrizes de projeto.

Trata-se de uma obra de arte especial desenvolvimento reto, tangente, normal ao obstáculo e extensão total de 50,00m.

Transversalmente a OAE possui largura de 11,00m, é composta por duas faixas de rolamento com 372cm, barreiras rígidas com 38cm, passeios de 120cm e base para guarda corpo de 20cm em ambas as laterais, totalizando 11 metros. As faixas de rolamento e o passeio apresentam inclinação transversal constante de 2%.

A superestrutura é formada por três vãos isostáticos. O tabuleiro é composto por 5 longarinas pré-moldadas, autoportantes, seção I, em concreto armado e altura inicial de 100cm. As Longarinas são interligadas por transversinas na região dos apoios solidarizadas na concretagem do tabuleiro.

Justifica-se o uso de peças pré-moldadas de concreto em detrimento da execução convencional face às vantagens da padronização dos elementos estruturais iguais e semelhantes, executados para esta obra, além de qualidade e acabamento

| | | | |
|--|--|----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 9 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRIO FILHO | | |

superior, visando obra de maior durabilidade, e menor prazo de execução. A definição de vigas autoportantes elimina o uso de escoramentos para execução do tabuleiro.

A laje superior em concreto armado com espessura constante de 20cm é constituída por pré-lajes pré-fabricadas (7,0cm) que contém todas armaduras positivas de projeto, e capa da laje de concreto executada in loco (13,0cm). Os elementos de pré-laje são paginados de modo tal forma a facilitar a execução da capa de concreto. Nos extremos da obra, junto às transversinas de apoio, a laje possui armadura reforçada como preconiza a NBR 7188.

As transversinas do apoio são elementos que tem por função garantir o travamento transversal das longarinas, são concretadas após a montagem das pré-lajes, numa única etapa em conjunto com a capa da laje.


Nos encontros tem-se as transversinas de entrada (cortinas) com seção retangular, altura variável, e espessura 25cm. A transição da obra de concreto com os aterros de acesso se dá por laje de transição em concreto armado com espessura constante de 30cm, apoiada na transversina de entrada (cortina) e sobre bloco de concreto ciclópico no outro extremo.

Os apoios no topo dos pilares parede são aparelhos de apoio Neoprene, que tem por objetivo garantir a absorção das forças entre a superestrutura e a mesoestrutura, geradas pelo tráfego e pelas condições ambientais.

A mesoestrutura é composta por quatro linhas de apoio formadas por pilares com seção circular e diâmetro de Ø120cm, sendo dois pilares por linha de apoio. No topo dos pilares tem-se travessa de apoio, vigas de travamento intermediária na parte central dos pilares e na base os pilares são engastados na fundação.

As fundações da obra são formadas por blocos com 250x250cm e altura de 120cm, assentes sobre estacas do tipo raiz com diâmetro nominal de 410mm.

A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por drenos Ø100mm e Ø50mm, instalados nas laterais da obra, a cada 4,0 metros de afastamento.

| | | | |
|--|---|-----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 10 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRIO FILHO | | |

4.3.1. CRITÉRIOS DE PROJETO (OEA)

4.3.1.1. MATERIAIS

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Concreto p/ Superestrutura | $f_{ck} \geq 40$ MPa (fator a/c<0,45) |
| Concreto p/ Pilares | $f_{ck} \geq 30$ MPa (fator a/c<0,55) |
| Concreto p/ Blocos | $f_{ck} \geq 30$ MPa (fator a/c<0,55) |
| Aço CA 50 | $f_{yk} \geq 500$ MPa |
| Aço CA 25 | $f_{yk} \geq 250$ MPa |
| Classe de agressividade ambiental II | |

4.3.1.2. COBRIMENTOS


| | |
|--------------------------------------|--------|
| Vigas longarinas e transversinas: | 3,0 cm |
| Barreira-rígida: | 3,0 cm |
| Laje: | 2,5 cm |
| Lajes de aproximação e muros de ala: | 3,0 cm |
| Pilares: | 3,0 cm |
| Bloco de fundação: | 4,0cm |
| Estacas: | 5,0cm |

4.3.1.3. COEFICIENTE DE SEGURANÇA

| |
|---|
| $\gamma_f = 1,35$ (cargas permanentes); $\gamma_f = 1,5$ (cargas acidentais); |
| $\gamma_s = 1,15$ (aço); |
| $\gamma_c = 1,40$ (elementos de concreto) |

4.3.1.4. AÇÕES

Permanentes (peso próprio da estrutura, pavimento, lastro de solo, barreiras, etc);
Variáveis (trem-tipo rodoviário TB-45 (NBR 7188/2024), frenagem, temperatura, vento, etc);

| | | | |
|--|---|-----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 11 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

4.3.1.5. SOLICITAÇÕES

Cálculo convencional, comportamento elástico com efeito diferido (fluência e retração);

4.3.1.6. LIMITE DE ABERTURA DE FISSURAS

Limite adotado – $w_k = 0,3\text{mm}$ (Tabela 13.4 – NBR 6118:2023).

4.4. PAVIMENTAÇÃO

O trecho a ser pavimentado será preparado e compactado, seguindo o projeto e as boas práticas de execução.

Após a execução do aterro e compactação do subleito será executada a camada de sub-base em macadame seco, com espessura finalizada de 30cm. Em sequência será executada a camada de base composta de brita graduada, com espessura finalizada de 15cm.


Após a base pronta será aplicado a imprimação da base de brita graduada com emulsão CM-30, para impermeabilizar e promover a aderência da próxima camada, devendo respeitar o tempo de cura que pode variar entre 24 a 72 horas.

Após, realizar a limpeza de possíveis impurezas e materiais soltos sobre a base e aplicar a emulsão asfáltica RR-2C para garantir a aderência entre a base e o CBUQ.

Aguardar a cura do RR-2C e iniciar o espalhamento do CBUQ sobre a pista, fazer a compactação com rolos metálico e pneumático até atingir a espessura de 4cm desejada em projeto. Aguardar tempo de cura entre 24 e 48 horas.

Aplicar novamente a emulsão asfáltica RR-2C sobre o binder, aguardar seu tempo de cura e posteriormente iniciar o espalhamento do CBUQ, compactando com rolos metálicos e pneumáticos, até atingir a espessura de 4cm, conforme projeto.

Todo processo deverá obedecer a regulamentação vigente descrita em DNIT 031/2006 – ES.

| | | | |
|--|--|-----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 12 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRIO FILHO | | |

4.5. REDE DE DRENAGEM

Serão instaladas caixas coletoras (bocas de lobo) no início da rampa das cabeceiras da ponte, em ambos os lados. As caixas devem ser de bloco de concreto com dimensões internas de 1,3x1x1,2 metros e tampa de grelha. Serão instaladas de modo que fiquem parcialmente sob o passeio e a pista de rolamento, no alinhamento do meio fio.


A partir das caixas, as águas serão conduzidas por tubulação de concreto armado, diâmetro de 600mm, com junta rígida e direcionadas até o canal da ponte.

4.6. ILUMINAÇÃO PÚBLICA

No trecho recuperado será instalada iluminação pública composta por postes de aço galvanizado, curvo, altura de 9,0m, flangeado e fixado no piso com chumbadores. As lâmpadas serão do tipo LED, próprias para iluminação pública, com potência entre 240W até 350W. A ligação entre elas será com cabo multipolar de cobre de 10,0mm.

4.7. PASSEIO, MEIO FIOS E GUARDA CORPOS

Para a execução do passeio serão instalados meios fios em peças de concreto pré-moldado (100x15x30cm) e na parte das rampas de acesso à ponte serão utilizadas barreiras do tipo New Jersey. O passeio será em concreto C20 moldado in loco, armado com tela metálica de aço CA-50 e espessura do pavimento de 8cm. Sobre os passeios em toda a extensão será instalado piso podotátil, ancorado no concreto. No trecho do passeio que compreende as rampas de acesso a ponte, do lado voltado para as contenções, serão instalados guarda corpos metálicos com altura de 1,10m, fixado com chumbador mecânico. Ao todo são 304 metros de guarda corpos, incluindo o trecho sobre a ponte.

| | | | |
|--|---|-----------------|----------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 13 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

4.8. SINALIZAÇÃO


Após finalizada a pavimentação, o trecho deverá ser sinalizado com pintura da via, inclusive duas faixas de travessia de pedestres, em ambos os lados da ponte, próximo das esquinas e posterior instalação de placas de sinalização vertical conforme projeto.

A sinalização deve atender ao MBST (Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito).

4.9. SERVIÇOS FINAIS

Após finalizar as atividades descritas acima deve ser feita a limpeza e organização da área da obra. Remover quaisquer objetos e entulhos gerados durante o período da obra. Também devem ser removidos os equipamentos utilizados para escritório e afins.

Por fim, retirar os tapumes instalados e liberar a via para o tráfego dos usuários.

| | | | |
|--|--|------------------------|-----------------|
|  | PROJETO DE RECUPERAÇÃO | Contrato: --- | REV.: 00 |
| | LOCALIZAÇÃO: BAIRRO CENTRO | FOLHA: 14 de 14 | |
| | TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO RECUPERAÇÃO DA AVENIDA GENERAL DALTRO FILHO | | |

5. BIBLIOGRAFIA

NBR 6118/2023 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
 NBR 7188/2024 – Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre
 NBR 6122/2022 – Projeto e Execução de Fundações
 NBR 7187/2021 – Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido
 NBR 8681/2004 – Ações e Segurança nas Estruturas
 NBR 6123/2023 – Forças Devidas ao Vento em Edificações.
 Fundamentos da técnica de armar - Péricles B. Fusco
 Técnicas de armar as estruturas de concreto - Péricles B. Fusco
 Construções de concreto - F. Leonhardt / E. Monnig
 Hormigon Armado – P. J. Montoya
 Curso de concreto – J. C. Sussekind
 Pontes em concreto armado e protendido – Jayme Mason
 Pontes em concreto armado Vol. 1 e 2 – Walter Pfeil
 Aparelhos de Apoio das Estruturas – Walter de Almeida Braga
 Tabelas para dimensionamento de lajes retangulares de pontes – Rüsck B.
 NBR 8964/2024 - Arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos, para gabiões e demais produtos fabricados com malha hexagonal de dupla torção
 NBR 10514/1988 - Redes de aço com malha hexagonal de dupla torção, para confecção de gabiões – Especificação
 DNIT 031/2006 – ES
 MBST - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

Roca Sales/RS, março de 2025.

CARLOS

WARKEN:01832959

007

Assinado de forma digital por
 CARLOS WARKEN:01832959007
 Dados: 2025.03.25 12:13:31
 -03'00'

Carlos Warken

CREA-RS 194.734