



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO RIO AZUL/RS

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE PONTE DE CONCRETO

“PRO BONO”

- RELATÓRIO DE PROJETO –

LOCAL: RIO PALOMA

MARÇO/2025

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Proprietário: Prefeitura Municipal de Barra do Rio Azul/RS.

Obra: Construção de ponte em concreto armado de 35,00m de comprimento x 6,00m de largura x 9,50m de altura.

Local: Ponte sobre o Rio Paloma, Município de Barra do Rio Azul/RS.

1. APRESENTAÇÃO DA OBRA

Após as fortes chuvas e enchentes ocorridas ao final do ano de 2023, a ponte que dava acesso à comunidade foi levada com a força da água.

No local onde antes havia a ponte, restou apenas parte das estruturas das cabeceiras, que ficaram comprometidas.

O presente memorial integra o conjunto de informações técnicas destinadas à construção de uma ponte em concreto armado, composta por uma via de tráfego de veículos, com 6,00m de largura e 35,00m de comprimento. Projetada para suportar o veículo padrão de classe TB-45 conforme a NBR.

A seção transversal desta obra comporta pista de rolamento com largura total de 6,00m, protegida lateralmente, em toda a extensão da obra, por guarda-corpo e guarda-rodas. O dispositivo adotado foi desenvolvido com base nas recomendações técnicas contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária editado pelo DNIT, considerando-se como veículo tipo, caminhão de carga classe 45T. O projeto básico foi também concebido de acordo com o preconizado nas Normas Brasileiras, em particular a NBR 7187/2003 e NBR 6118 /2014.

A superestrutura da ponte é constituída por três vãos com comprimento de 11,00m cada, apoiadas sobre as travessas.

A consolidação formará o pórtico necessário ao suporte da estrutura calculada, sendo que esta união das vigas longitudinais com a laje de pista, forma o conjunto de sistema de pórtico, que estabiliza a estrutura.

A mesoestrutura dos encontros será composta uma travessa para sustentação da OAE. Haverá na extremidade dos balanços cortinas com alas de concreto para contenção do aterro.

A infraestrutura será formada por sapatas de fundação ancoradas por pinos em rocha.

A estrutura deverá ser dimensionada para absorver as cargas resultantes da transferência dos esforços verticais e horizontais da superestrutura. Esforços adicionais devem ser considerados de acordo com as Normas Brasileiras em especial a NBR 6118/2014.

Os serviços executados e os materiais utilizados deverão observar rigorosamente os projetos, memoriais e especificações técnicas.

1.1 Justificativa da solução adotada

A escolha do sistema estrutural considerou os locais de execução e o prazo de conclusão. Essa decisão traz vantagens técnicas, econômicas e agiliza a execução dos serviços com a utilização de elementos pré-moldados.

Será executada com longarinas protendidas de seção “I”, com 0,80m de altura. Para a execução das lajes, serão usadas pré-lajes apoiadas sobre as longarinas e posteriormente concretadas “in loco”. As lajes terão espessura de 0,20m. As pistas de rolamento terão inclinação transversal de 2,00%.

A mesoestrutura, responsável pela transmissão das cargas da super para a infraestrutura, é constituída por uma travessa em concreto armado, apoiada sobre blocos de coroamento e estes, apoiados sobre estacas.

A infraestrutura, devido às características do terreno, e como neste pre projeto nao tem sondagem, sugere-se estaqueamento do tipo profunda.

Classe da obra: Trem Tipo Classe 45 da NBR 7188 Concreto Estrutural utilizado:

- Infra e Mesoestrutura: $f_{ck} = 35 \text{ Mpa}$
- Superestrutura: $f_{ck} = 35 \text{ Mpa}$
- Longarinas: $f_{ck} = 40 \text{ Mpa}$

A escolha da solução estrutural resultou do exame do local de implantação da ponte, buscando uma estrutura exequível, funcional, segura, econômica e também dos aspectos arquitetônicos e paisagísticos.

A extensão dos vãos entre apoios foi adotada em função do comprimento total da obra, e dos padrões econômicos normais para o concreto armado e protendido.

Para a superestrutura utilizou-se longarinas pré-moldadas em concreto armado e protendido, bem como pré-lajes, as quais se apoiam nestas longarinas, que servem de fôrmas para as lajes, eliminando-se todo o escoramento.

A infraestrutura, devido às características do terreno, deverá ser superficial, podendo escolher o tipo, logo após a execução de sondagem.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 Normas e disposições gerais

Todos os serviços a serem executados deverão ser baseados nos desenhos do projeto em anexo a este memorial e no desenvolvimento do projeto final executivo, tanto no que diz respeito às cotas de assentamento das estruturas, vãos da estrutura e às tensões admissíveis requeridas para o terreno.

No que diz respeito ao projeto executivo final, o mesmo deverá ser elaborado pela empresa ganhadora da licitação, a qual terá de fornecer ART de projeto e execução.

2.1.1 Especificação de normas de referência utilizada para o projeto e execução.

Deve-se seguir as seguintes normas NBR:

- DNER-EM 034/97 - Água para concreto.
- DNER-EM 036/95 - Recebimento e aceitação de cimento Portland comum e Portland de alto forno.
- DNER-EM 037/97 - Agregado graúdo para concreto de cimento.
- DNER-EM 038/97 - Agregado miúdo para concreto de cimento.
- ABNT NBR - 5738/2015 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de Concreto.
- ABNT NBR - 5746/1977 - Análise química de cimento Portland - determinação do enxofre na forma de sulfeto.
- ABNT NBR - 5739/2007 - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.
- ABNT NBR - 6120/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- ABNT NBR - 5750/1992 - Amostragem de concreto fresco.
- ABNT NBR - 6118/2014 - Projeto e execução de obras de concreto armado.
- ABNT NBR - 6122/2010 - Projeto e execução de fundações.
- ABNT NBR - 6123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR - 7187/2003 - Projeto e execução de pontes de concreto armado e protendido.
- ABNT NBR - 7188/2013 - Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas.
- ABNT NBR - 7212/2012 - Execução de concreto dosado em central.
- ABNT NBR - 7223/1992 - Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.
- ABNT NBR - 7480/2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação.
- ABNT NBR - 7681/2013 - Calda de cimento para injeção.
- ABNT NBR - 7682/1983 - Calda de cimento - determinação do índice de fluidez.
- ABNT NBR - 7683/1983 - Calda de cimento - determinação dos índices de exsudação e expansão.
- ABNT NBR - 7684/1983 - Calda de cimento - determinação da resistência à compressão.
- ABNT NBR - 7685/1983 - Calda de cimento - determinação de vida útil.
- ABNT NBR - 8681/2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- ABNT NBR - 8953/2015 - Concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência.
- ABNT NBR - 9062/2006 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.
- ABNT NBR - 9606/1992 - Determinação da consistência pelo espalhamento do tronco de cone.
- ABNT NBR - 10839/1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e protendido.
- ABNT NBR - 12655/2015 - Preparo, controle e recebimento do concreto.
- Manual de Construção de Obras de Arte Especiais - DNER, 1996.

3. SERVIÇOS INICIAIS

3.1 Barracão de obra e instalações provisórias

3.1.1 Barracão de obra

O Executante deverá prover-se de um galpão provisório devidamente coberto, para servir de depósito de materiais, bem como escritório de obra e sanitários. Poderá ser utilizado um container em chapas de aço para substituir as estruturas provisórias.

3.1.2 Instalação provisória de luz e força

O Executante deverá prover-se da luz e força necessária ao atendimento dos serviços da obra, ligando seu ponto de força à rede pública, atendendo as prescrições da NR-18, ou utilizando gerador de energia.

3.2 Locação e implantação da obra

A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com planta de implantação, onde deverão constar os pontos de referência de nível. Os níveis deverão ser definidos por topógrafo qualificado.

3.3 Placa de obra

O Executante construirá “porta-placa”, no qual serão colocadas as placas para identificação da obra de acordo com as exigências do contratante, e das placas exigidas pela legislação profissional vigente, conforme art. 16 da Lei 5194/66.

3.4 Mobilização e desmobilização

A empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização pessoal e equipamentos de construção, imediatamente após a assinatura contrato, de forma a poder dar início efetivo às obras e possibilitar o cumprir do cronograma de construção.

3.4.1 Máquinas e equipamentos de segurança e andaimes

Caberá ao Executante o fornecimento de todos os equipamentos, tais como betoneiras, guinchos, serras, vibradores, geradores, etc., necessários à boa execução dos serviços, bem como dos equipamentos de segurança (botas, capacetes, cintos, óculos, extintores, etc.) necessários e exigidos pela legislação vigente para os funcionários poderem executar todos os serviços necessários para a conclusão da obra.

Devem ser obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, como NR-06, Equipamentos de Proteção Individual, e NR-18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

3.5.2 Desmontagem das instalações

Concluídos os serviços, o canteiro será desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada dos equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral.

3.5.3 Remoção final dos entulhos da obra

Concluídos os serviços, o canteiro será desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada dos equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral.

3.5.4 Arremates finais e retoques

Deverá ser feita a limpeza total do tabuleiro e a remoção de entulhos após a execução da obra, sendo o material destinado a um local de bota fora, especificado pelo fiscal responsável pela obra.

3.6 Engenheiro civil responsável pela obra

A empresa executante deve possuir engenheiro civil pleno responsável, considerado um período de pelo menos 5h semanais de inspeção e verificações dos andamentos dos serviços de execução, durante prazo total previsto para a execução da obra.

4. MOVIMENTOS DE TERRA

Serão efetuadas pela empresa todas as escavações necessárias para a obtenção dos níveis de fundação indicados no projeto e a substituição dos materiais instáveis por materiais adequados, assim como as remoções/demolições e os aterros das cabeceiras.

4.1 Escavação manual

Na execução das escavações manuais devem ser tomados os devidos cuidados em relação as alturas que ocorrem nos taludes, sendo que no caso de alturas superiores a 1,80m os mesmos devem ser escorados para que não ocorra perigo de soterramento dos funcionários. Após o término do processo da escavação mecanizada, a ser realizado pela empresa, a Executante deverá proceder a escavação manual para retirar o restante do material que a escavação mecanizada não removeu.

4.2 Ensecadeiras com tabua

Nos locais onde os elementos de concreto ficarem em contato direto com a lâmina de água deverão ser realizadas ensecadeiras, modificando assim o curso da lâmina de água e proporcionando um ambiente totalmente seco durante os serviços de execução das estruturas. As ensecadeiras devem ter dimensões compatíveis para o trabalho de execução da fundação.

4.3 Moto bomba para drenagem

Faz-se necessária a utilização de moto bomba para drenagem das possíveis ensecadeiras para trabalho em local seco, e também para possíveis vazios que possam ocorrer.

5. INFRAESTRUTURA

5.1 Perfuração em rocha – sapatas

Necessário para aumentar a segurança em relação ao escorregamento e tombamento da sapata. As perfurações devem seguir o especificado em projeto.

5.2 Pinos em rocha – sapatas

Após a execução dos furos deve ser executado a colocação dos pinos na rocha e consolidados por graute. Os pinos devem ser feitos de aço CA-50. Mais detalhes devem ser detalhados no projeto executivo.

5.3 Sapatas

Devem ser executadas sapatas de fundação em concreto armado com fck mínimo de 35 Mpa, utilizando materiais e insumos de primeira qualidade, os quais terão função de apoio e transferência de carga da estrutura para as fundações. Os aços utilizados para armaduras dos elementos são CA-50 e CA-60. Os detalhes de locação, disposição de armadura, dimensões dos elementos e ligações da fundação com os pilares, devem ser detalhados no projeto executivo.

6. MESOESTRUTURA

6.1 Pilares e travessas

Os pilares e as travessas dos encontros e apoio tem a função estrutural de servir de apoio para a superestrutura e transmitir os esforços provenientes destas estruturas para a fundação.

Para a execução dos pilares e das travessas em concreto armado será utilizado concreto com fck mínimo de 35 MPa, utilizando materiais e insumos de primeira qualidade. Os aços utilizados para as armaduras devem ser do tipo CA-50 e CA-60. As demais especificações, dimensões e locação das estruturas devem ser detalhadas no projeto executivo.

7. SUPERESTRUTURA

7.1 Longarinas protendidas – Classe 45

Devem ser executadas longarinas pré-moldadas em concreto armado, utilizando concreto com fck mínimo de 40 MPa, bem como materiais e insumos de primeira qualidade. Para o concreto autoadensável a ser utilizado nas longarinas, o agregado será brita 0, evitando a falta de concreto entre armaduras e garantindo que seja atendido o cobrimento mínimo de estruturas previsto em Norma. Os aços utilizados para armaduras das longarinas devem ser do tipo CA-50 e CA-60. Demais especificações, dimensões e locação das longarinas devem ser detalhadas no projeto executivo.

7.2 Transporte longarinas

Visto que as longarinas serão pré-moldadas, deverá ser previsto transporte com equipamentos motorizados tais como caminhões ou carretas com pranchas de transporte, com dimensões adequadas aos elementos pré-moldados, bem como quanto à capacidade de transporte destas cargas, número de elementos a transportar de cada vez e, ainda, de acordo com as condições de acesso aos locais de lançamento definitivo das longarinas.

7.3 Lançamento e montagem das longarinas

Pelas dimensões e peso considerado das longarinas a serem utilizadas na obra, faz-se necessária a utilização de guindaste com lança para a colocação das longarinas em suas posições. Será necessário equipamento capaz de executar o serviço com a lança aberta.

7.4 Pré-laje para laje

Para a execução da laje em concreto armado, devem ser utilizadas pré-lajes apoiadas sobre as longarinas, devendo apresentar fck mínimo de 35 MPa. As especificações, dimensões e locação das pré-lajes devem ser detalhadas no projeto executivo.

7.5 Concreto para laje

Sobre a laje com as pré-lajes, será executado um concreto de capeamento de maneira que a laje apresente a espessura especificada em projeto, sendo que o concreto deve apresentar fck mínimo de 35 MPa. As demais especificações, dimensões e locação da laje em concreto armado devem ser detalhadas no projeto executivo.

8. PROTEÇÕES

8.2 Guarda corpo metálico

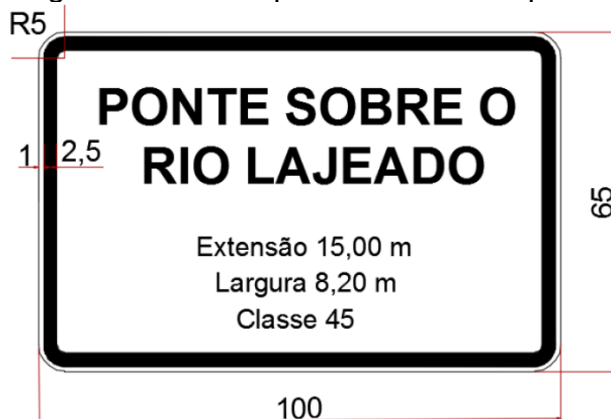
Devem ser executados guarda corpos metálicos com altura mínima de 1,10m medido a partir do pavimento. As dimensões e locação dos guarda corpos metálicos devem ser especificados no projeto executivo.

8.3 Placas de identificação da obra

Após finalizada a obra devem ser executadas placas de identificação da mesma em ambos os lados, com os seguintes dados: nome, dimensão total e classe da ponte. As placas devem ser feitas de chapa de aço galvanizado pintadas com tinta reflexiva e apoiadas sobre base de madeira fixadas ao solo. Seguindo o apresentado pela NBR 7188/2013, o exemplo do modelo:

- a) Nome da Obra.
- b) Extensão, em metros.
- c) Massa total do veículo (TB) considerado no cálculo da estrutura.
- d) Ano da execução da obra.

Figura 01 – Exemplo do modelo de placa.



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1 Alteração do Projeto

O projeto executivo final ficará sob responsabilidade da empresa contratada, obedecendo as devidas dimensões de largura e comprimento da ponte.

9.2 Obrigações da executora

A Executora assumirá integral responsabilidade pelo projeto executivo final e boa execução e eficiência dos serviços que prestar, de acordo com os projetos e especificações técnicas. O Executor deverá emitir ART's de projeto e execução da obra, quitando-as e entregando-as em vias correspondentes aos órgãos de controle.

9.3 Doação do Projeto Básico

A empresa LCAD Serviços de Engenharia Ltda, neste ato representada pelo seu sócio administrador e responsável técnico abaixo assinado, ciente da calamidade que o Município de Barra do Rio Azul sofreu nos últimos anos com enchentes devastadoras, entrega o presente Projeto Básico de forma "PRO BONO", voluntariamente e sem remuneração.

Barra do Rio Azul/RS, Março de 2025.



LAUSON SERAFINI - Engenheiro Civil
Responsável Técnico
CREA/RS nº123.168-D