



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO RIO AZUL/RS

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE PONTES DE CONCRETO

- RELATÓRIO DO PROJETO -

LOCAL: DIVERSOS DO MUNICÍPIO

MAIO/2024

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

**Obra:** Construção de ponte em concreto armado de 30,00m de comprimento x 6,00m de largura x 7,00m de altura.

**Local:** Ponte localizada na Comunidade de Campo Alegre, 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 30,00m 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 um vão central com comprimento de 25,00m e dois balanços nas extremidades de 2,50m de comprimento. O vão central é constituído por vigas longarinas apoiadas sobre as travessas, as vigas dos balanços serão unidas às vigas do vão principal in-loco.

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 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.

## 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 Remoção das estruturas existentes**

Existe a necessidade de remoção das cabeceiras de concreto e pedra, limpeza das bases para posterior execução da futura estrutura, além do transporte dos entulhos para local adequado.

### **3.3 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.

### **3.4 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.

### **3.5 Mobilização e desmobilização**

#### **3.5.1 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 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 mecânica, carga e transporte**

Cabe à empresa executar a escavação dos acessos necessários, com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira ou pá-carregadeira juntamente com um caminhão com caçamba basculante e demais instrumentos necessários para carregar e transportar o material.

### **4.2 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.

### **4.3 Aterro e enrocamento de pedra**

Os serviços de aterro das cabeceiras serão executados pela empresa. Também, cabe a construtora a execução do enrocamento de pedra arrumada. O enrocamento de pedra arrumada consistirá na construção de uma taipa com pedras de dimensões aproximadas de 1m x 1m, em toda a extensão das faces das cabeceiras da ponte + folgas laterais (em ambos os lados – entre o leito do rio até a altura da ponte), com dimensões a serem definidas no projeto executivo e/ou através da definição da fiscalização. Tal ação deverá propiciar a estabilidade estrutural da ponte, evitando que, no caso de ocorrer alguma enchente, não haja o

carregamento do material de contenção. O Município indicará o local da extração das pedras, num raio de 5km da obra, cabendo a empresa a extração, carga, transporte e execução dos serviços.

#### **4.4 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.

#### **4.5 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.

#### **4.6 Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras**

Fica a cargo da empresa a execução das escavações, aterros, cargas, descargas e transportes de materiais necessários para aterro das cabeceiras de acesso a ponte.

#### **4.7 Espalhamento e compactação mecânica dos aterros**

Fica a cargo da empresa a execução dos aterros necessários para o acesso a ponte, sendo que os mesmos devem ter grau de compactação a 100% de Proctor Normal, para que haja total estanqueidade do maciço de solo.

## **5. INFRAESTRUTURA**

### **5.1 Perfuração em rocha – sapatas isoladas**

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 isoladas**

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 isoladas de fundação em concreto armado com fck mínimo de 30 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 30 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 50 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 30 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 30 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**

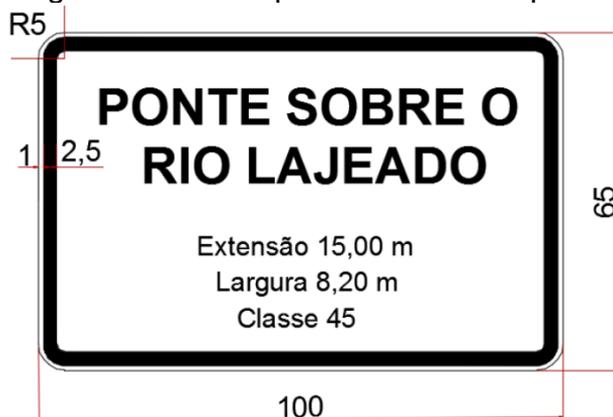
Devem ser executados guarda corpos metálicos com altura mínima de 1,10m medido a partir do pavimento. As dimensões e locação dos guarda corpos metálicos devem ser especificados no projeto executivo.

### **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.

Barra do Rio Azul/RS, Maio de 2024.



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

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

**Obra:** Construção de ponte em concreto armado de 20,00m de comprimento x 6,00m de largura x 3,50m de altura.

**Local:** Ponte localizada na comunidade de Rio Brasil, 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 20,00m 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 um vão com comprimento de 20,00m. O vão é constituído por vigas longitudinais apoiadas diretamente sobre as travessas de encontro das extremidades.

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 por uma travessa com cortina para contenção do aterro, consolidada aos pilares.

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.

Nas extremidades deverão ser construídas alas laterais de contenção horizontal, que são utilizadas para a contenção dos aterros de ligação.

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.

## 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 Remoção das estruturas existentes

Existe a necessidade de remoção das cabeceiras de concreto e pedra, limpeza das bases para posterior execução da futura estrutura, além do transporte dos entulhos para local adequado.

### **3.3 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.

### **3.4 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.

### **3.5 Mobilização e desmobilização**

#### **3.5.1 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 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 e remoções 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 mecânica, carga e transporte**

Cabe à empresa executar a escavação dos acessos necessários, com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira ou pá-carregadeira juntamente com um caminhão com caçamba basculante e demais instrumentos necessários para carregar e transportar o material.

### **4.2 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.

### **4.3 Aterro e enrocamento de pedra**

Os serviços de aterro das cabeceiras serão executados pela empresa. Também, cabe a construtora a execução do enrocamento de pedra arrumada. O enrocamento de pedra arrumada consistirá na construção de uma taipa com pedras de dimensões aproximadas de 1m x 1m, em toda a extensão das faces das cabeceiras da ponte + folgas laterais (em ambos os lados – entre o leito do rio até a altura da ponte), com dimensões a serem definidas no projeto executivo e/ou através da definição da fiscalização. Tal ação deverá propiciar a estabilidade estrutural da ponte, evitando que, no caso de ocorrer alguma enchente, não haja o carregamento do material de contenção. O Município indicará o local da extração das pedras, num raio de 5km da obra, cabendo a empresa a extração, carga, transporte e execução dos serviços.

#### **4.4 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.

#### **4.5 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.

#### **4.6 Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras**

Fica a cargo da empresa a execução das escavações, aterros, cargas, descargas e transportes de materiais necessários para aterro das cabeceiras de acesso a ponte.

#### **4.7 Espalhamento e compactação mecânica dos aterros**

Fica a cargo da empresa a execução dos aterros necessários para o acesso a ponte, sendo que os mesmos devem ter grau de compactação a 100% de Proctor Normal, para que haja total estanqueidade do maciço de solo.

## **5. INFRAESTRUTURA**

### **5.1 Perfuração em rocha – sapatas isoladas**

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 isoladas**

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

### **5.3 Sapatas**

Devem ser executadas sapatas isoladas de fundação em concreto armado com fck mínimo de 30 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 30 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 50 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 30 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 30 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**

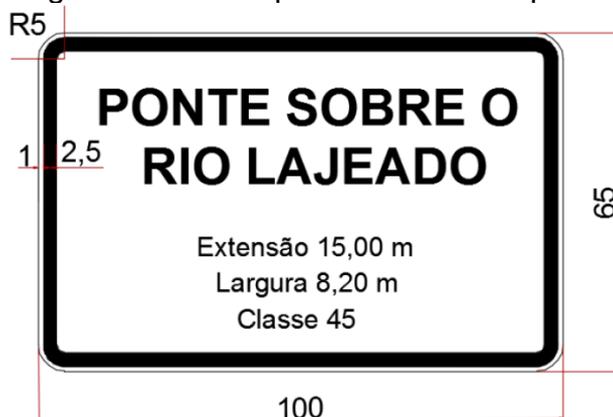
Devem ser executados guarda corpos metálicos com altura mínima de 1,10m medido a partir do pavimento. As dimensões e locação dos guarda corpos metálicos devem ser especificados no projeto executivo.

#### **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

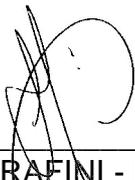
### 9.1 Alteração do Projeto

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.

Barra do Rio Azul/RS, Maio de 2024.



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

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

**Obra:** Construção de ponte em concreto armado de 20,00m de comprimento x 6,00m de largura x 5,50m de altura.

**Local:** Ponte localizada na comunidade de Rio Brasil, 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 20,00m 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 um vão com comprimento de 20,00m. O vão é constituído por vigas longitudinais apoiadas diretamente sobre as travessas de encontro das extremidades.

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 por uma travessa com cortina para contenção do aterro, consolidada aos pilares.

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.

Nas extremidades deverão ser construídas alas laterais de contenção horizontal, que são utilizadas para a contenção dos aterros de ligação.

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.

## 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 Remoção das estruturas existentes**

Existe a necessidade de remoção das cabeceiras de concreto e pedra, limpeza das bases para posterior execução da futura estrutura, além do transporte dos entulhos para local adequado.

### **3.3 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.

### **3.4 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.

### **3.5 Mobilização e desmobilização**

#### **3.5.1 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 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 mecânica, carga e transporte**

Cabe à empresa executar a escavação dos acessos necessários, com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira ou pá-carregadeira juntamente com um caminhão com caçamba basculante e demais instrumentos necessários para carregar e transportar o material.

### **4.2 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.

### **4.3 Aterro e enrocamento de pedra**

Os serviços de aterro das cabeceiras serão executados pela empresa. Também, cabe a construtora a execução do enrocamento de pedra arrumada. O enrocamento de pedra arrumada consistirá na construção de uma taipa com pedras de dimensões aproximadas de 1m x 1m, em toda a extensão das faces das cabeceiras da ponte + folgas laterais (em ambos os lados – entre o leito do rio até a altura da ponte), com dimensões a serem definidas no projeto executivo e/ou através da definição da fiscalização. Tal ação deverá propiciar a estabilidade estrutural da ponte, evitando que, no caso de ocorrer alguma enchente, não haja o

carregamento do material de contenção. O Município indicará o local da extração das pedras, num raio de 5km da obra, cabendo a empresa a extração, carga, transporte e execução dos serviços.

#### **4.4 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.

#### **4.5 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.

#### **4.6 Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras**

Fica a cargo da empresa a execução das escavações, aterros, cargas, descargas e transportes de materiais necessários para aterro das cabeceiras de acesso a ponte.

#### **4.7 Espalhamento e compactação mecânica dos aterros**

Fica a cargo da empresa a execução dos aterros necessários para o acesso a ponte, sendo que os mesmos devem ter grau de compactação a 100% de Proctor Normal, para que haja total estanqueidade do maciço de solo.

## **5. INFRAESTRUTURA**

### **5.1 Perfuração em rocha – sapatas isoladas**

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 isoladas**

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 isoladas de fundação em concreto armado com fck mínimo de 30 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 30 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 50 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 30 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 30 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**

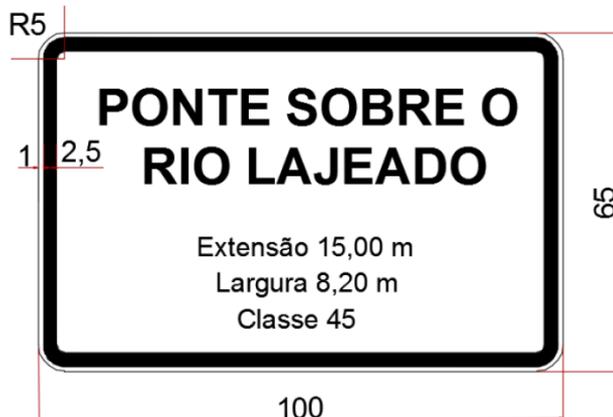
Devem ser executados guarda corpos metálicos com altura mínima de 1,10m medido a partir do pavimento. As dimensões e locação dos guarda corpos metálicos devem ser especificados no projeto executivo.

### **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.

Barra do Rio Azul/RS, Maio de 2024.



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

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

**Obra:** Construção de ponte em concreto armado de 21,00m de comprimento x 6,00m de largura x 4,50m de altura.

**Local:** Ponte localizada na comunidade de Rio Brasil, 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 21,00m 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 um vão com comprimento de 21,00m. O vão é constituído por vigas longitudinais apoiadas diretamente sobre as travessas de encontro das extremidades.

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 com cortina para contenção do aterro, consolidada aos pilares.

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.

Nas extremidades deverão ser construídas alas laterais de contenção horizontal, que são utilizadas para a contenção dos aterros de ligação.

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.

## 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 Remoção das estruturas existentes**

Existe a necessidade de remoção das cabeceiras de concreto e pedra, limpeza das bases para posterior execução da futura estrutura, além do transporte dos entulhos para local adequado.

### **3.3 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.

### **3.4 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.

### **3.5 Mobilização e desmobilização**

#### **3.5.1 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 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 mecânica, carga e transporte**

Cabe à empresa executar a escavação dos acessos necessários, com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira ou pá-carregadeira juntamente com um caminhão com caçamba basculante e demais instrumentos necessários para carregar e transportar o material.

### **4.2 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.

### **4.3 Aterro e enrocamento de pedra**

Os serviços de aterro das cabeceiras serão executados pela empresa. Também, cabe a construtora a execução do enrocamento de pedra arrumada. O enrocamento de pedra arrumada consistirá na construção de uma taipa com pedras de dimensões aproximadas de 1m x 1m, em toda a extensão das faces das cabeceiras da ponte + folgas laterais (em ambos os lados – entre o leito do rio até a altura da ponte), com dimensões a serem definidas no projeto executivo e/ou através da definição da fiscalização. Tal ação deverá propiciar a estabilidade estrutural da ponte, evitando que, no caso de ocorrer alguma enchente, não haja o

carregamento do material de contenção. O Município indicará o local da extração das pedras, num raio de 5km da obra, cabendo a empresa a extração, carga, transporte e execução dos serviços.

#### **4.4 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.

#### **4.5 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.

#### **4.6 Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras**

Fica a cargo da empresa a execução das escavações, aterros, cargas, descargas e transportes de materiais necessários para aterro das cabeceiras de acesso a ponte.

#### **4.7 Espalhamento e compactação mecânica dos aterros**

Fica a cargo da empresa a execução dos aterros necessários para o acesso a ponte, sendo que os mesmos devem ter grau de compactação a 100% de Proctor Normal, para que haja total estanqueidade do maciço de solo.

## **5. INFRAESTRUTURA**

### **5.1 Perfuração em rocha – sapatas isoladas**

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 isoladas**

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 isoladas de fundação em concreto armado com fck mínimo de 30 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 30 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 50 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 30 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 30 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**

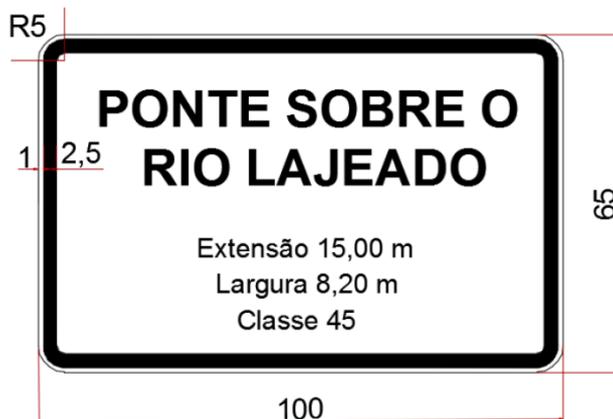
Devem ser executados guarda corpos metálicos com altura mínima de 1,10m medido a partir do pavimento. As dimensões e locação dos guarda corpos metálicos devem ser especificados no projeto executivo.

### **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.



Barra do Rio Azul/RS, Maio de 2024.

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

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

**Obra:** Construção de ponte em concreto armado de 18,00m de comprimento x 6,00m de largura x 4,00m de altura.

**Local:** Ponte localizada no 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 18,00m 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 um vão com comprimento de 18,00m. O vão é constituído por vigas longitudinais apoiadas diretamente sobre as travessas de encontro das extremidades.

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 com cortina para contenção do aterro, consolidada aos pilares.

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.

Nas extremidades deverão ser construídas alas laterais de contenção horizontal, que são utilizadas para a contenção dos aterros de ligação.

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.

## 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 Remoção das estruturas existentes**

Existe a necessidade de remoção das cabeceiras de concreto e pedra, limpeza das bases para posterior execução da futura estrutura, além do transporte dos entulhos para local adequado.

### **3.3 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.

### **3.4 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.

### **3.5 Mobilização e desmobilização**

#### **3.5.1 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 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 mecânica, carga e transporte**

Cabe à empresa executar a escavação dos acessos necessários, com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira ou pá-carregadeira juntamente com um caminhão com caçamba basculante e demais instrumentos necessários para carregar e transportar o material.

### **4.2 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.

### **4.3 Aterro e enrocamento de pedra**

Os serviços de aterro das cabeceiras serão executados pela empresa. Também, cabe a construtora a execução do enrocamento de pedra arrumada. O enrocamento de pedra arrumada consistirá na construção de uma taipa com pedras de dimensões aproximadas de 1m x 1m, em toda a extensão das faces das cabeceiras da ponte + folgas laterais (em ambos os lados – entre o leito do rio até a altura da ponte), com dimensões a serem definidas no projeto executivo e/ou através da definição da fiscalização. Tal ação deverá propiciar a estabilidade estrutural da ponte, evitando que, no caso de ocorrer alguma enchente, não haja o

carregamento do material de contenção. O Município indicará o local da extração das pedras, num raio de 5km da obra, cabendo a empresa a extração, carga, transporte e execução dos serviços.

#### **4.4 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.

#### **4.5 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.

#### **4.6 Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras**

Fica a cargo da empresa a execução das escavações, aterros, cargas, descargas e transportes de materiais necessários para aterro das cabeceiras de acesso a ponte.

#### **4.7 Espalhamento e compactação mecânica dos aterros**

Fica a cargo da empresa a execução dos aterros necessários para o acesso a ponte, sendo que os mesmos devem ter grau de compactação a 100% de Proctor Normal, para que haja total estanqueidade do maciço de solo.

## **5. INFRAESTRUTURA**

### **5.1 Perfuração em rocha – sapatas isoladas**

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 isoladas**

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 isoladas de fundação em concreto armado com fck mínimo de 30 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 30 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 50 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 30 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 30 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**

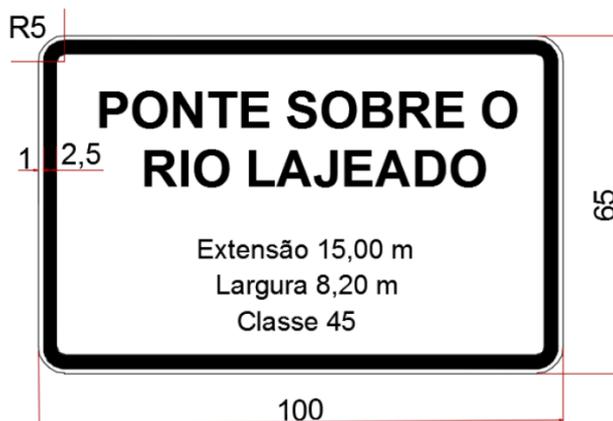
Devem ser executados guarda corpos metálicos com altura mínima de 1,10m medido a partir do pavimento. As dimensões e locação dos guarda corpos metálicos devem ser especificados no projeto executivo.

### **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.

Barra do Rio Azul/RS, Maio de 2024.



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