

MEMORIAL DESCRITIVO

PONTE SOBRE RIO LAJEADO BURRO MAGRO

LOCALIDADE DE NOSSA SENHORA DE LOURDES TENENTE PORTELA - RS



PROTEN
E N G E N H A R I A

proten@protenengenharia.com
www.protenengenharia.com

1. Dados gerais

Proprietário: Prefeitura Municipal de Tenente Portela – RS

Obra: Ponte sobre o Rio Lajeado Burro Magro

Localidade: Nossa Senhora de Lourdes, Tenente Porte - RS.

Localização: 27° 25' 52" S; 53° 50' 19" O.

Responsabilidade Técnica de Projeto: Proten Engenharia Ltda.

Responsabilidade Técnica Sondagem SPT: Estacasul Estaca e Fundações Geotecnia.

2. Objetivos

O memorial descritivo tem como objetivo apresentar, de forma técnica e detalhada, as diretrizes do projeto, os métodos construtivos, as especificações dos materiais e os parâmetros normativos seguidos, garantindo que as fases da obra atendam aos critérios de desempenho, segurança e durabilidade.

PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS A SEREM ADOTADAS PELA ADMINISTRAÇÃO – Não há necessidade de adaptação direta no ambiente físico para a execução da obra.

3. Documentos de referência

As pranchas e desenhos executivos são apresentados neste item visando confirmar todos os detalhamentos que devem ser utilizados para a execução da obra. Todas as pranchas seguem a seguinte lógica de numeração: “620” referente ao número do projeto - igual para todos - “A” referente a identificação da ponte - igual para todos - e “01”, “02”, “03”, assim sucessivamente ao número representativo de cada prancha. Na sequência é apresentado a lista completa de todas as pranchas de detalhamento deste projeto.

620-B-01- Planta de locação e cargas

620-B-02- Detalhamento sapatas e pilares

620-B-03- Detalhamento forma e vigas nível fundação

620-B-04- Detalhamento forma e vigas nível tabuleiro



620-B-05- Detalhamento vigas nível tabuleiro

620-B-06- Detalhamento do guarda rodas, laje de transição e cortes

620-B-07 – Detalhamento da contenção

4. Referências normativas e diretrizes

Todo o projeto atende as diretrizes solicitadas pelo proprietário da ponte e referências normativas. A ponte atende ao trem tipo TB-45, configuração padrão utilizada no Brasil para pontes rodoviárias e segue parâmetros normativos das seguintes NBR citadas:

- a. NBR 6118:2023- Projeto de estruturas de concreto.
- b. NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto.
- c. NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- d. NBR 6122:2018 - Projeto e execução de fundações.
- e. NBR 7480:2024 – Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado.
- f. NBR 8681:2004 – Ações e segurança nas estruturas.
- g. NBR 15200:2012 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- h. NBR 7187:2021 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto.
- i. NBR 7188: 2013 - carga móvel rodoviária e de pedestres em. Pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas.

5. Concepção estrutural:

A concepção estrutural utilizada para esta ponte é de uma estrutura convencional em concreto armado, constituída por sapatas de fundação, pilares de apoio, vigas transversais em seu topo e três vigas longitudinais para dar sustentação a laje maciça do tabuleiro.

A ponte possui laje maciça de 20,0 cm de espessura, três vigas isostáticas (longarinas) com seção retangular de 40,0 x 160,0 cm, uma viga no vão central (transversina) também de seção retangular com dimensão de 30,0 x 120,0 cm e duas vigas transversais sobre os pilares com dimensão de 40,0 x 160,0 cm.



Os apoios são quatro pilares circulares de diâmetro 60,0 cm em concreto armado, unidos em seu topo por viga (transversina de apoio), onde se apoiam duas vigas longitudinal diretamente nos pilares e uma viga longarina na viga de apoio da cabeceira.

As fundações dos pilares são compostas por sapatas isoladas e entre as sapatas e os pilares existe viga de seção 50,0 x 50,0 cm unindo os elementos. O vão da ponte é de 15,0 metros entre eixo de pilares e a largura 5,0 metros.

6. Processos executivos:

6.1 Identificação da obra:

Tendo o intuito de informar à população os dados da obra, deve ser fixada em local visível no local, placa de obra, preferencialmente no acesso principal do empreendimento.

A placa deverá ser confeccionada com dimensões de (3,60 m x 1,80 m) conforme especificações do Manual de Uso da Marca do Governo Federal, disponível no endereço eletrônico < https://www.gov.br/secom/pt-br/central-de-conteudo/manuais/uso-da-marca-do-governo-federal-obras-e-projetos-de-obras/2024-03_secom_manual_marca_govbr_obras.pdf >.

6.2 Implantação da obra

A implantação da obra é dividida em alguns itens, listas na sequência, sendo o conjunto de atividades e processos necessários para preparar e iniciar a construção da obra.

6.2.1 Instalações provisórias

As localizações das instalações provisórias devem, obrigatoriamente, levar em consideração o fluxo de entrada e saída de materiais e pessoal, bem como as demais atividades que se desenvolvem no entorno da obra.

Para proporcionar a organização e segurança do canteiro de obras, no terreno onde será realizada a execução da obra, deverá ser contratado o aluguel de container tipo



escritório/depósito com largura de 2,0 m e comprimento de 6,0 m, em chapa de aço, sem divisórias. Inclusive transporte.

Será, também, necessário um sanitário químico, com instalações de água potável e esgoto provisório. Inclusive transporte.

Quanto ao fornecimento de energia para os equipamentos de uso na construção será utilizado gerador. Inclusive transporte.

6.2.2 locação e canteiro de obras

O local de construção da ponte será conforme o estabelecido em projeto. Sendo, a estrutura aérea da ponte lançada a partir das cabeceiras e conectadas sobre o rio ou executadas moldadas *in loco* dependendo das condições encontradas do Rio na época da execução e critérios da empresa executora da obra.

Em cada extremidade da ponte (cabeceira) serão disponibilizadas áreas para montagem e fornecimento de materiais, incluindo desta forma estes locais no canteiro de obras. Existe acesso em ambas as cabeceiras da ponte, sendo através de estradas distintas a partir de um ponto convergente, podendo assim, ser acessado qualquer lado da ponte.

6.2.3 Limpeza mecanizada com remoção da camada vegetal.

Será realizado o serviço de limpeza do terreno denominado de canteiro de obras. O canteiro de obras constitui os locais de construção das cabeceiras da ponte, local de construção da ponte em si, locais de construção dos equipamentos auxiliares e de montagem de estruturas e os acessos até a cabeceira.

A limpeza consiste no serviço realizado com trator esteiras ou manual, para posterior realizar a regulação do terreno com motoniveladora.

Para a limpeza geral inclui-se todas as operações de retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação da obra e áreas de uso para atividades auxiliares.



6.3 Infraestrutura

A infraestrutura da obra é separada em elementos de fundações, neste caso, sapatas e em elementos de contenções, neste caso, paredes de concreto armado. Existe um trecho de contenção já existente, onde esta deverá ser removida para que a nova contenção seja construída.

6.3.1 Sapatas

As sapatas de apoio dos pilares serão executadas em concreto armado, de acordo com o projeto estrutural, sendo sapatas isoladas em cada pilar localizados em cada extremidade da ponte. As sapatas devem estar assentadas em solo com capacidade mínima de 4,0 Kgf/cm² (0,4 MPa). Estes valores de resistência característica do solo foram definidos a partir de Ensaio SPT realizado no local. Na execução das fundações devem escavadas até profundidade que chegue à rocha e deixado a base da sapata nivelada para somente após estes processos realizar a montagem do aço e posterior concretagem do elemento estrutural. Devem ser montadas formas de madeira nas dimensões informadas em projeto para realizar a concretagem das sapatas.

6.3.2 Contenções

Nas extremidades da ponte (encontros) devem ser realizados novas paredes de muros de contenção em concreto armado. Os mesmos serão em concreto armado, moldados *in loco* com a possibilidade de adição de uma porcentagem de pedras de mão, conforme indicado em projeto.

6.4 Superestrutura

Em função das características da obra e da concepção estrutural adotada, a execução da estrutura em concreto será com moldagem *in loco*. A execução de pilares, vigas longitudinais (longarinas), vigas transversais (transversinas) e lajes do tabuleiro serão feitas no local, no sistema convencional de formas com escoramento.



6.4.1 Pilares

Os pilares são de seção circular em número de dois de cada lado do Rio, com apoio sobre as sapatas de fundação. As dimensões dos pilares serão de 60,0 cm de diâmetro e altura indicados no projeto. As formas deverão ser perfeitamente prumadas e alinhadas. Todos os detalhamentos informados no projeto estrutural deverão ser seguidos rigorosamente.

6.4.2 Vigas longitudinais e transversais

Para execução das vigas longitudinais e transversais devem ser utilizadas formas de madeira, para concretagem *in loco*.

As formas devem ser perfeitamente niveladas e alinhadas, possibilitando um acabamento adequado à estrutura.

As armaduras das vigas devem ser de acordo com as especificações de projeto e obedecidos os cobrimentos indicados, bem como a quantidade e espaçamento das barras de aço. A concretagem das vigas deve ocorrer no mesmo momento da concretagem da laje do tabuleiro.

6.4.3 Lajes do tabuleiro

As lajes do tabuleiro serão maciças na espessura indicada em projeto e moldadas no local. As armaduras das lajes devem obedecer ao especificado em projeto no que se refere aos diâmetros, tipo e espaçamentos.

Deve ser garantido um perfeito adensamento do concreto, evitando vazios de concretagem.

Na borda das lajes do tabuleiro devem ficar esperas para execução das vigas de guarda rodas, conforme especificado em projeto.

6.4.4 Lajes de transição

Em ambas extremidades da ponte, após área da laje do tabuleiro, será executado uma laje de transição sobre o solo para tráfego de veículos fluir corretamente sem problemas de acesso a ponte.



7 Critérios

Devem ser seguidos e analisados critérios que além da estrutura da obra de arte venha a somar e ser levado em consideração desde o início da implantação até entrega da obra.

7.1 Planejamento

Todos os trabalhos relativos à execução da estrutura deverão ser analisados em suas etapas, com os demais projetos complementares, face à possível necessidade de embutimentos e transpasses de dutos e elementos de ancoragem.

7.2 Materiais

Os materiais para a estrutura são as armaduras, concreto e aditivos que podem ser utilizados, apresentados na sequência.

7.2.1 Armadura

Neste projeto está previsto o uso de aços CA-50 e CA-60, aços de alta resistência comumente utilizados na construção civil, especialmente em estruturas de concreto armado. Os cobrimentos para estes aços são de 2,5 cm para lajes; 3,0 cm para pilares e vigas e 4,0 cm para as sapatas de fundação, pois é um concreto que está em contato com o solo.

A fixação das armaduras superiores e verticais, bem como as de suspensão das armaduras inferiores deve levar em consideração os recobrimentos previstos para cada caso. Cuidados especiais devem ser tomados no corte dos aços, especialmente os de maior diâmetro, com a finalidade de evitar-se a perda das pontas (por impossibilidade de aproveitamento). Para isto é fornecida a relação das barras a usar, na qual as perdas de aço foram estimadas em 10% do total.

A substituição de bitolas pode ser feita, em casos especiais, com orientação do engenheiro responsável pela execução, mantendo-se a equivalência de área, respeitados



os comprimentos de transpasse e ancoragem e os espaçamentos admissíveis entre as barras.

7.2.2 Concreto

Deve ser adotado concreto com resistência característica mínima de 30,0 MPa ($F_{ck} = 30,0$ MPa). O concreto a ser utilizado deve ser usinado em com traço adequado a execução. Deve ser realizado controle tecnológico de todo concreto a ser utilizado na obra.

O *slump* não deve ser inferior da 12,0 a fim de possibilitar um correto adensamento do mesmo nas formas. Outro fator importante a ser levado em consideração é o Módulo de Elasticidade, seguindo o informado em projeto.

7.2.3 Aditivos para concreto

Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser usados após consentimento da fiscalização.

Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

As proposições à fiscalização para emprego de aditivos deverão ser expressas (podendo ser no Diário da Obra) e conter as pretensões de uso (locais, dosagens e quantidades) e indicações precisas de marca, procedência, composição, não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos.

O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

O estabelecimento do traço do concreto, a cargo da concreteira, será em função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 6118:2023, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto estrutural a que se destina atendendo as características de F_{ck} e Módulo de Elasticidade.



7.3 Controle tecnológico e resistência de dosagem

O concreto a ser empregado em todos os elementos estruturais deve ter resistência característica no mínimo igual a 30,0 MPa. O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica. Tudo de conformidade com a NBR 6118:2023.

7.4 Transporte do Concreto

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes nem perda sensível de quaisquer deles por vazamento ou evaporação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, neste caso brita. O transporte do concreto não excederá o tempo máximo permitido para seu lançamento.

Sempre que possível será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas. Não sendo possível o lançamento direto, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

7.5 Lançamento do Concreto

Compete à contratada informar, com oportuna antecedência, à fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e elementos a serem concretados.

Os processos de lançamento do concreto são determinados de acordo com a natureza da obra, podendo a fiscalização modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2,0 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além destes cuidados será colocada no fundo da forma uma camada de



argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "ninhos de pedra".

Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega de concreto. Não será permitido o uso do concreto remisturado. Nos lugares sujeitos a penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, devido ao fato de que o deslocamento da mistura com enxada, sobre formas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.

7.6 Adensamento do concreto

Não será permitido adensamento manual. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma. Devem ser adotadas as devidas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência ao concreto.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto. A agulha do vibrador jamais deverá ser encostada nas armaduras para acelerar seu efeito.

A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas preferencialmente terão espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.

É sugerido a vibração por períodos curtos em pontos próximos, em vez de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes. A vibração próxima às formas (menos de 10 cm) será evitada no caso de se utilizar vibrador de imersão.

Colocar-se-á a agulha na posição vertical ou, quando impossível, incliná-la até um ângulo máximo de 45°. Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.



7.7 Juntas de Concretagem

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta, então formada, denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado. As vigas longitudinais não poderão ser concretadas em etapas, é imprescindível que seja concretada sem juntas.

7.8 Cura do Concreto

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega e continuará por período mínimo de sete dias para que atenda os critérios normativos.

7.9 Inspeção do Concreto

Em todos os caminhões betoneiras de concreto, com sua respectiva identificação por meio de Nota Fiscal, deverão ser retirados o mínimo de três corpos de prova, sendo os mesmos retirados do caminhão betoneira na fase final da concretagem.

Após a retirada das formas, o elemento concretado é exibido à fiscalização para exame, somente após este controle, e a critério da fiscalização pode a contratada proceder à reparação em caso de necessidade.

7.10 Equipamentos

A contratada para execução é responsável pelo fornecimento de equipamentos especializados, transporte e montagem dos elementos estruturais.

7.11 Fundações

As escavações para execução de elementos estruturais e respectivas impermeabilizações serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e



esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto. Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

Eng. Luciano Cielo – CREA-RS 229.497

Santo Ângelo, 17 de outubro de 2024.



PROTEN
E N G E N H A R I A

proten@protenengenharia.com
www.protenengenharia.com