

MEMORIAL DESCRITIVO
PONTE VAU GRANDE – CRUZALTENSE - RS

Sumário

1. APRESENTAÇÃO DA OBRA.....	4
1.1. Justificativa da solução adotada	6
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	6
2.1. Normas e Disposições Gerais.....	6
3. SERVIÇOS INICIAIS.....	8
3.1. Barracão de Obra e Instalações Provisórias	8
3.1.1. Barracão de Obra	8
3.1.2. Instalação Provisória de Luz e Força.....	8
3.1.3. Instalações Sanitárias Provisórias	9
3.2. Locação e Implantação da Obra	9
3.3. Placa de Obra	9
3.4. Mobilização e Desmobilização	9
3.4.1. Limpeza Permanente da obra e remoção de entulhos	9
3.4.2. Maquinas e equipamentos de segurança e andaimes.....	9
3.4.3. Desmontagem das instalações.....	10
3.4.4. Remoção final dos entulhos	10
3.4.5. Arremates finais e retoques.....	10
3.4.6. Residência para alojamento dos funcionários	10
3.5. Locação da obra por topografo	10
3.6. Engenheiro Civil responsável pela obra	11
4. MOVIMENTO DE TERRA	11
4.1. Escavação/ carga e transporte.....	11
4.2. Escavação manual.....	11
4.3. Escavação mecânica em rocha	11
4.4. Enscadeiras com tabuas simples.....	12
4.5. Moto bomba para drenagem	12
4.6. Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras.....	12
4.7. Espalhamento e Compactação mecânica dos aterros.....	12
4.8. Gabiões de contenção lateral dos aterros.....	13
4.9. Pedra de mão enchimento gabião.....	13
4.10. Transporte de pedra de mão para gabião	13
5. INFRA-ESTRUTURA	13
5.1. Perfuração em rocha – Sapata Corrida.....	13
5.2. Perfuração em rocha – Bloco de Fundação	14
5.3. Pinos em Rocha – Sapata de Corrida.....	14
5.4. Pinos em Rocha – Bloco de Fundação	14
5.5. Sapata Corrida	14
5.6. Bloco de Fundação	15
6. MESO-ESTRUTURA.....	15
6.1. Cortinas em concreto armado	15
6.2. Pilares \varnothing 60cm interno – 1º lance.....	15
6.3. Pilares \varnothing 60cm interno – 2º lance.....	16
6.4. Transversina intermediária.....	16
6.5. Transversina de apoio.....	16
7. SUPER-ESTRUTURA.....	17
7.1. Longarinas 0,30x0,90x14,50m – classe 45	17

7.2.	Transporte Longarinas	17
7.3.	Lançamento e Montagem das longarinas.	17
7.4.	Concreto enchimento dos apoios entrada.....	17
7.5.	Concreto enchimento dos apoios intermediários.	18
7.6.	Junta de dilatação.....	18
7.7.	Vigotas treliçadas para a laje.	18
7.8.	Transporte vigotas treliçadas.	19
7.9.	Concreto para laje.....	19
8.	PROTEÇÕES.....	20
8.1.	Guarda Roda em concreto armado.....	20
8.2.	Guarda Corpo em concreto armado.....	20
8.3.	Guarda Corpo pilaretes de apoios	20
8.4.	Tubos em aço galvanizado de \varnothing 65 mm.	20
8.5.	Transporte e montagem tubos de aço galvanizado.	21
8.6.	Placas de identificação da obra	21
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
9.1.	Alterações do Projeto.....	21
9.2.	Fiscalização	22
9.3.	Obrigações da Executora.....	22
9.4.	Aceitação final da obra.....	23

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

Proprietário: Prefeitura Municipal de Cruzaltense – RS.

Obra: Construção de ponte em concreto armado de 8,20m de largura x 130,50 m de vão total e 5,00m de altura.

Local: Ponte Vau Grande, localizada na entrada do município de Cruzaltense sobre o rio Erechim, Cruzaltense/RS.

Coordenadas: 27° 36' 52" S - 52° 39' 16" W

1. APRESENTAÇÃO DA OBRA

A passagem do arroio atualmente está sendo feita de forma precária. O acesso às comunidades fica muitas vezes inviabilizados quando ocorrem chuvas no local, pois a passagem é feita sobre uma base de concreto com avarias.

O presente memorial integra o conjunto de informações técnicas destinadas à construção de uma ponte em concreto armado, composta por duas vias de tráfego de veículo, e um passeio lateral destinado aos pedestres, formando uma largura total de 8,20 m de largura por 130,50 m de vão total. Projetada para suportar o veículo padrão de classe TB-45 conforme a NBR 7188/2013.

A seção transversal desta obra comporta pista de rolamento com largura total de 8,20m, protegidas lateralmente, em toda a extensão da obra por guarda-corpo e guarda-rodas para separação do passeio com pista de rolamento.

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 45. O projeto 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 nove vãos, onde o comprimento livre de vão é de 14,50m. Os vãos são constituídos por seis vigas dispostas com um espaçamento entre eixo transversal de 1,54 m e 1,24m entre longarinas. Estas vigas longitudinais estão apoiadas diretamente sobre a cortina de concreto, consolidadas na laje de pista por uma transversina de ligação.

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

conjunto de sistema de pórtico, que estabiliza a estrutura evitando a utilização de vigas transversinas por sua extensão por suas dimensões serem pequenas.

A modelagem desta estrutura em pórticos e sistema de grelha de vigas e lajes planas permite ao calculista uma análise integral de todas as variáveis e deformações da estrutura, dando liberdade na sua utilização com tecnologia avançada.

O conjunto forma assim um sistema reticulado do entre vigas e lajes unidas, assim possuindo alta hiperestaticidade interna. A consolidação da estrutura toda se dá com a concretagem in-loco unindo as peças e integrando a estrutura, através da laje.

A infraestrutura, de cabeceira formada por um bloco contínuo sobre pinos concretados em furos profundos na rocha presente no local. A locação dos pinos está descrita nas plantas de fundação, como em toda a extensão da obra está locada sobre rocha sã em sua superfície, assim a estrutura se apoiara sobre ela e terá sua locação e transferência de carga sobre pinos de 20 mm formado por barras de aço CA-50 locados em furos de 46 mm e 3,0 m de profundidade, o preenchimento do furo terá uma nata de concreto com resistência mínima de 20 MPa, que serão capazes de suportar todos os esforços solicitantes.

Para ligação e apoio dos vãos serão executados blocos de fundação seguindo os mesmos procedimentos para as sapatas corridas de apoio das cortinas, onde serão ligadas através de pinos na rocha, e nascendo deles três pilares circulares de 60 cm de diâmetro e travados através de uma transversina intermediária, e acima de outro lance de pilares a execução da transversina de apoio que serve para o apoio das longarinas e continuidade da estrutura.

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

Nas extremidades, estão detalhadas as cortinas frontais para fechamento transversal e alas laterais de contenção horizontal, que são utilizadas para a ligação da mesoestrutura com a infraestrutura e ainda 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 adotado para a superestrutura norteou-se principalmente na eliminação sistemática de todas as variáveis menos ponderáveis que pudessem incidir na alteração do cronograma da obra, e conseqüentemente em prazos construtivos previstos. A solução por vigas pré-moldadas, com o posterior lançamento das vigas principais longitudinais foi escolhida, pois permite o uso de equipamento e mão de obra local, adotando a política de utilização total de recursos regionais.

Como consequência destas características, integradas e interdependentes, alcançou além de uma excelente qualidade técnica e estética, uma economia substancial, quando a solução adotada é comparada com uma estrutura – de mesma espessura construtiva – em concreto armado convencional moldado no local.

Com relação à solução adotada para a mesoestrutura e infraestrutura, somente temos a dizer que, com base na verificação in-loco e, nas características da superestrutura e condições específicas desta obra, constitui-se uma solução clássica, de utilização corrente e rotineira, de execuções rápidas e simples.

Nesta proposta de solução estrutural tanto para a superestrutura, quanto para a interação mesoestrutura e infraestrutura, constituem-se, numa solução racional para o aproveitamento de peças resistentes que transfiram, praticamente sem transição, os esforços e coações para a fundação, acrescentando-se ainda em vantagens técnicas e econômicas provenientes da 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.

2.1.1. Aterros e Reaterro

Os solos para aterro e reaterro deverão ser criteriosamente selecionados, isentos de materiais rochosos, orgânicos ou entulhos. Para controle da compactação de solos coesivos deverá ser empregado o método do DNER-4764.

2.1.2. Especificação de Concreto Magro

Entende-se como concreto magro ao concreto de regularização do fundo de cavas, que serve de suporte do concreto estrutural.

2.1.3. Especificação de normas de referência utilizada

Fixar as condições exigíveis para a execução e recebimento de concretos, argamassas e caldas de cimento. 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 com no mínimo 15,00 m², assoalhado com tábuas brutas de pinus, paredes em chapas compensadas resinadas de 12 mm, ou tábuas de pinus, cobertura em chapas de zinco, para servir de depósito de materiais e escritório de obra. Poderá ser utilizado um container em chapas de aço para substituir o barraco de obra.

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.

3.1.3. Instalações Sanitárias Provisórias

As instalações sanitárias provisórias para seus operários serão providenciadas pelo Executante. Sendo no mínimo uma unidade sanitária de 1,50m².

A construção, localização e condições de manutenção destas instalações sanitárias deverão garantir condições de higiene, atendendo as exigências mínimas da saúde pública, como também serão de ordem a não causar quaisquer inconvenientes às construções próximas ao local da obra.

3.2. Locação e Implantação da Obra

A obra deverá ser locada, de acordo com a planta de implantação, onde constam os pontos de referência de nível.

Os níveis marcados na Planta de Implantação deverão ser rigorosamente obedecidos. E devendo ser definidos com a utilização de topografo.

3.3. Placa de Obra

O Executante construirá "porta-placa", no qual serão colocadas as placas para identificação da obra de acordo com as exigências do contratante, e das placas exigidas pela legislação profissional vigente, conforme art. 16 da resolução n.º 218 do CREA.

3.4. Mobilização e Desmobilização

3.4.1. Limpeza Permanente da obra e remoção de entulhos

A obra será mantida limpa, sendo o entulho transportado para locais apropriados, onde será utilizado como aterro, se for o caso.

Durante a execução da obra, deverão ser removidos periodicamente os entulhos de obra, mantendo em perfeitas condições de tráfego os acessos à obra, tanto para veículos como para pedestres. É de responsabilidade de o Executante dar solução adequada ao lixo do canteiro.

3.4.2. Maquinas e equipamentos de segurança e andaimes

Caberá ao Executante o fornecimento de todas as máquinas, tais como betoneiras, guinchos, serras, vibradores, geradores, retro-escavadeiras,

escavadeiras, caminhões, etc., necessárias à boa execução dos serviços, bem como dos equipamentos de segurança (botas, capacetes, cintos, óculos, extintores, etc.) necessários e exigidos pela Legislação vigente. Equipamentos para os funcionários podem executar todos os serviços necessários para a conclusão da obra.

Serão obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, como NR-6 Equipamentos de Proteção Individual, NR-18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

Os andaimes deverão apresentar boas condições de segurança observar as distâncias mínimas da rede elétrica e demais exigências das normas brasileiras; ser dotados de proteção contra queda de materiais em todas as faces livres.

3.4.3. Desmontagem das instalações

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

3.4.4. Remoção final dos entulhos

Será feita a limpeza do total do tabuleiro e feita a remoção de entulhos que sobram após a execução da obra deve ser destinado a um local de bota fora, especificado pelo fiscal responsável pela obra.

3.4.5. Arremates finais e retoques

Após a limpeza, serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários, para que não tenha imperfeições estéticas na obra finalizada.

3.4.6. Residência para alojamento dos funcionários

Para acomodação dos funcionários, foi considerado uma residência para comportar os funcionários que iram trabalhar na execução da obra, foi considerada um custo mensal de R\$ 800,00, durante 14 meses período previsto para a execução total da obra.

3.5. Locação da obra por topografo

Para locação correta da obra a mesma deve ser feita por um profissional especializado neste serviço, deve ser feito por topografo para que não ocorra problemas futuros de alterações de dimensões de elementos. Foi considerado 32h de trabalho para a locação total da obra.

3.6. Engenheiro Civil responsável pela obra

Mesmo a empresa possuindo engenheiro civil pleno responsável pela empresa, foi considerado um período de pelo menos 8h semanais de inspeção e verificações dos andamentos dos serviços de execução da obra, pelo total de 14 meses previsto para a execução total da obra.

4. MOVIMENTO DE TERRA

Serão efetuadas pelo EXECUTANTE todas as escavações à obtenção dos níveis de fundação indicados no Projeto e substituição dos materiais instáveis por outros. Aterros, transporte, descarga necessários serão por conta do contratante.

4.1. Escavação/ carga e transporte

A contratada deverá executar a retirada de todo o solo que se encontra sobre a estrutura, este material deverá ser retirado com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, retroescavadeira, 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, caso ocorra alturas maiores que 1,8m os mesmos devem ser escorados para que não ocorra perigo de soterramento dos funcionários. A EXECUTANTE após o termino do processo da escavação mecanizada deverá proceder a escavação manual para retirar o restante do material que a escavação mecanizada não conseguiu.

4.3. Escavação mecânica em rocha

Como em quase toda a extensão da obra está presente rocha na superfície, será necessário em certos locais o nivelamento do terreno ou remoção de elementos

que possam atrapalhar a estabilidade dos elementos executados no local. Para maior facilidade neste serviço orienta-se a utilização de escavadeira hidráulica ou dependendo das condições de chegar ao local do serviço a utilização de retroescavadeira, caso esta possa atender à necessidade.

4.4. Ensecadeiras com tabuas simples

As ensecadeiras se fazem necessário para a execução dos elementos que ficam em contato direto com a lamina de água, sendo necessário sua utilização para execução dos elementos em concreto com o ambiente totalmente seco, modificando o curso da lamina de água. As mesmas devem ser executadas com parede de madeira simples, e preenchidas com solo de 1ª categorias ou com bolsas com sacos de areias, mais apropriado a utilização de solo argiloso para estanqueidade da água. Elas devem ter dimensões compatíveis para o trabalho e execução dos blocos de fundação.

4.5. Moto bomba para drenagem

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

4.6. Escavação/carga/transporte de material para aterros das cabeceiras.

Fica a cargo da EXECUTANTE a execução dos aterros necessários para acesso a ponte, sendo a retirada do material de uma jazida próxima referenciada pela prefeitura. O valor médio de transporte considerado e de 5 a 10km, a escavação, a carga e o transporte em caminhões basculante com capacidade mínima de 6m³ fica a cargo da EXECUTANTE. O material utilizado deve ter boa qualidade para compactação e não possuir matéria orgânica.

4.7. Espalhamento e Compactação mecânica dos aterros.

Fica a cargo da EXECUTANTE a execução dos aterros necessários para acesso a ponte, os mesmos devem ter grau de compactação a 100% de Proctor Normal, para que haja total estanqueidade do maciço de solo, no caso de ocorrer alguma enchente não carregue o material embora.

4.8. Gabiões de contenção lateral dos aterros.

Como as laterais as margens das alas das cortinas estão muito desprotegidas e em momentos de cheias do rio, pode ocorrer fugas da água do rio por detrás as cortinas e alas, assim criando um canal entre a estrada e as contenções. Outro problema que pode ocorrer é o desbarrocamento das maciços de solo das margens próximas as contenções. Para solucionar isso será executado enrocamentos feitos de gabiões caixa preenchidos com pedra de mão de peso específico maior que $18,0 \text{ kN/m}^3$. Serão construídos por caixas começando por 2,5 m; 2,0 m; 1,5 m e 1,0m formando uma escada, cada estrutura com altura de 1,0 m de altura chegando a 4,0m de altura com extensão de 6,0 m em cada lateral das alas das cortinas.

4.9. Pedra de mão enchimento gabiões

Para o preenchimento dos gabiões para que se torne um muro de contenção por gravidade, é necessário que todas as caixas sejam preenchidas com pedra de mão que possuem um bom peso específico, característica necessária para utilização em gabiões. As pedras de mão devem ter no mínimo $18,0 \text{ kN/m}^3$ de peso específico para total eficiência do conjunto.

4.10. Transporte de pedra de mão para gabiões

Para a aplicação do material para execução se faz necessário o transporte deste material da jazida de obtenção da obra até o local de execução. O transporte será feito por caminhões basculante com capacidade mínima de $6,0 \text{ m}^3$, sobre rodovia em grande parte de revestimento primário. A distância média de transporte (DMT) considerada é de 25 KM, com peso específico do material de $18,0 \text{ kN/m}^3$.

5. INFRA-ESTRUTURA

5.1. Perfuração em rocha – Sapata Corrida

Para a ligação e transferência de carga da estrutura, será executada através da ligação da sapata corrida para rocha através de pinos consolidados a rocha. As perfurações devem seguir o especificado do projeto de locação dos furos, a profundidade média deve ser de 3,0 m, utilizando uma broca capaz de chegar a esta profundidade. O diâmetro do furo deve ser de 46 mm, diâmetro capaz de suportar a colocação do pino e a sua consolidação através de nata de cimento, conforme especificado nas plantas do projeto.

5.2. Perfuração em rocha – Bloco de Fundação

Para a ligação e transferência de carga da estrutura, será executada através da ligação da sapata corrida para rocha através de pinos consolidados a rocha. As perfurações devem seguir o especificado do projeto de locação dos furos, a profundidade média deve ser de 3,0 m, utilizando uma broca capaz de chegar a esta profundidade. O diâmetro do furo deve ser de 46mm, diâmetro capaz de suportar a colocação do pino e a sua consolidação através de nata de cimento, conforme especificado nas plantas do projeto.

5.3. Pinos em Rocha – Sapata de Corrida

Após a execução dos furos deve ser executado a colocação dos pinos na rocha e consolidados por nata de cimento. Os pinos serão feitos de aço CA-50 com diâmetro de 20,0 mm (3/4”), colocando até o final do furo. Deve-se deixar no mínimo 25 cm de espera após a cota do furo para a ligação com a sapata corrida. O preenchimento do furo para consolidação com a rocha e aderência do pino em aço deve ser feita através de nata de cimento, com resistência mínima de 20 Mpa. Mais detalhes estão no projeto estrutural em anexo.

5.4. Pinos em Rocha – Bloco de Fundação

Após a execução dos furos deve ser executado a colocação dos pinos na rocha e consolidados por nata de cimento. Os pinos serão feitos de aço CA-50 com diâmetro de 20,0 mm (3/4”), colocando até o final do furo. Deve-se deixar no mínimo 25 cm de espera após a cota do furo para a ligação com a sapata corrida. O preenchimento do furo para consolidação com a rocha e aderência do pino em aço deve ser feita através de nata de cimento, com resistência mínima de 25 Mpa. Mais detalhes estão no projeto estrutural em anexo.

5.5. Sapata Corrida

Serão executadas sapatas corridas sobre os pinos de fundação, executada em concreto armado, com fck mínimo de 25 Mpa, utilizando materiais e insumos de primeira qualidade, a qual terá função de apoio e transferência de carga das cortinas para as fundações, que são utilizadas na contenção dos aterros e apoio do tabuleiro. 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 com a

fundação e cortina, estão melhor detalhados no projeto estrutural anexo a este memorial.

5.6. Bloco de Fundação

Serão executados blocos de fundação sobre os pinos de fundação, executada em concreto armado, com fck mínimo de 25 Mpa, utilizando materiais e insumos de primeira qualidade, a qual terá função de apoio e transferência de carga dos pilares para as fundações, que são utilizadas de apoio do tabuleiro aos vãos internos que são locados dentro do curso do rio. 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 com a fundação e transversinas, estão melhor detalhados no projeto estrutural anexo a este memorial.

6. MESO-ESTRUTURA

6.1. Cortinas em concreto armado

Serão executadas cortinas em concreto armado com fck mínimo de 25 MPa, utilizando materiais e insumos de primeira qualidade. As cortinas têm a função de confinar e resistir aos esforços exercidos pelos aterros de acesso a obra, também tem a função de apoio das longarinas nas cabeceiras e transmitir estes esforços para a sapata corrida. Os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação das cortinas estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

6.2. Pilares \varnothing 60cm interno – 1º lance

Para a continuidade da obra serão executados 9 vãos de 14,50m, mas para esta continuidade e necessário a execução de pórticos formados por pilares e transversinas de travamento e apoio que tem função de apoio das longarinas. Estes elementos tem a função de transferência dos carregamentos para o bloco de fundação. Para a execução dos pilares foi considerado a utilização de tubos de concreto com diâmetro interno de 80 cm como forma para execução do elemento, o mesmo podendo ser executado por formas de madeira ou aço, mas sendo necessário que fiquem alinhados e bem executados com esta dimensão, o mesmo deve ser verificado pelo fiscal responsável. O concreto utilizado nos pilares deve possuir fck mínimo de 25 MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos

são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação dos pilares estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

6.3. Pilares \varnothing 60cm interno – 2º lance

Para a continuidade da obra serão executados 9 vãos de 14,50m, mas para esta continuidade é necessário a execução de pórticos formados por pilares e transversinas de travamento e apoio que tem função de apoio das longarinas. Estes elementos tem a função de transferência dos carregamentos para o bloco de fundação. Para a execução dos pilares foi considerado a utilização de tubos de concreto com diâmetro interno de 80 cm como forma para execução do elemento, o mesmo podendo ser executado por formas de madeira ou aço, mas sendo necessário que fiquem alinhados e bem executados com esta dimensão, o mesmo deve ser verificado pelo fiscal responsável. O concreto utilizado nos pilares deve possuir f_{ck} mínimo de 25 MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação dos pilares estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

6.4. Transversina intermediária

Como os pilares possuem grande altura faz-se necessário a utilização de vigas para travamento dos pilares e também servirão de apoio para a continuidade dos pilares. As transversinas intermediárias devem ser executadas com concreto com f_{ck} mínimo de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação da transversina intermediária estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

6.5. Transversina de apoio

Para o apoio das longarinas será utilizado uma transversina de apoio que tem a função de transferir as cargas do tabuleiro para os pilares dos pórticos internos da obra. As transversinas de apoio devem ser executadas com concreto com f_{ck} mínima de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação da transversina de apoio estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

7. SUPER-ESTRUTURA

7.1. Longarinas 0,30x0,90x14,50m – classe 45

Serão executadas longarinas Classe 45 conforme especificações das normas, pré-moldadas em concreto armado, com f_{ck} mínimo de 35 MPa, com seção de 30 x 90 cm e comprimento de 14,50m, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60, e necessário a utilização de no máximo brita nº 1 com diâmetro máximo de 19mm, para que não ocorra falta de concreto entre armaduras e de cobrimento mínimo. As especificações, dimensões e locação das longarinas estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

7.2. Transporte Longarinas

Como as longarinas executadas na obra serão pré-moldados, e necessário o transporte dos elementos executados na empresa vencedora até o local da obra. Para este serviço foi considerado o peso dos elementos utilizando o peso do concreto armado de 25 kN/m³, conforme especificado pela NBR 6120/1980. Sendo transportada por rodovia pavimentada. A distância média de transporte (DMT) considerada foi de 250 km usando a cidade de cruzaltense como raio de referência. O transporte deve ser feito com veículo capaz de suportar as dimensões e condições de transporte do local até a obra.

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. E necessário equipamento capaz de executar o serviço com a lança aberta capaz de lançar as longarinas de 14,50m, as longarinas já possuem esperas para o içamento das longarinas com o guindaste. O peso aproximado de cada longarina e de 10 toneladas, assim sendo necessário a utilização de equipamento capaz de içar e fazer o lançamento com distância média de 8 m do ponto de apoio do veículo com o guindaste.

7.4. Concreto enchimento dos apoios entrada.

Para a ligação entre as longarinas apoiadas sobre as cortinas, faz-se necessário a utilização de uma viga transversina sobre a cortina ligando todas as longarinas. Para esta ligação e necessário a ancoragem entre a armadura de espera

das cortinas e a armadura transversal que transpassa por dentro das longarinas, fazendo com que todas trabalhem em conjunto. Os enchimentos dos apoios de entrada devem ser executados com concreto com fck mínimo de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e localização da transversina intermediária estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

7.5. Concreto enchimento dos apoios intermediários.

Para a ligação entre as longarinas apoiadas sobre as transversinas intermediárias, faz-se necessário a utilização de uma viga transversina sobre a cortina ligando todas as longarinas. Para a execução dos enchimentos serão ligados através da armadura de espera vinda da transversina de apoio e amarradas através das armaduras que fazem a ligação entre as longarinas fazendo-as trabalharem juntas, com este tipo de ligação não se faz necessário a utilização de aparelhos de apoio sendo elas ligação de ancoragem suficiente a resistir aos efeitos de rotação sobre o apoio. Os enchimentos dos apoios intermediários devem ser executados com concreto com fck mínimo de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e localização da viga de fechamento intermediária estão especificadas nos projetos em anexo a este memorial.

7.6. Junta de dilatação.

Como a estrutura possui grande extensão e necessário a utilização de juntas de dilatação em certos locais da estrutura, fazendo com a laje trabalhe em partes quando submetidas as variações térmicas, podendo assim aparecer o surgimento de trincas sobre o tabuleiro. O local indicado para execução destas juntas está especificado na planta baixa. Será utilizado juntas em EPS na ligação das longarinas e em parte do tabuleiro essa espessura da junta será de 10mm, mais detalhes nas plantas em anexo a este memorial.

7.7. Vigotas treliçadas para a laje.

Para a execução da laje em concreto armado, será utilizada vigotas treliçadas apoiadas sobre as longarinas com apoio mínimo de 10 cm em cada lado, para que não ocorra escorregamento no momento da concretagem. As vigotas treliçadas são utilizadas como forma de pré-laje já incorporada a armadura inferior da laje.

Composta por vigotas treliçadas de 5 cm de altura, por 12,5 cm de largura, dispostos uma ao lado da outra (sem tabelas).

A ferragem utilizada segue o padrão de catálogo de empresas já consolidadas no mercado, o modelo de treliça e o TR 12, com dois ferros 6,00 mm como armadura de tração (banzo inferior) e um ferro 6,0 mm como armadura de compressão (banzo superior) com estribos diagonais de 4,2 mm de CA-60 espaçadas em 8 cm entre elas. Chegando a uma altura final de 14,0 cm, sendo 2 cm de cobrimento e 12 cm da treliça. As vigotas treliçadas devem ser executados com concreto com fck mínimo de 25MPa, e as armaduras feitas com aço CA-60.

7.8. Transporte vigotas treliçadas.

Como as vigotas treliçadas utilizadas são executadas em pré-moldados, e necessário o transporte dos elementos executados na empresa vencedora até o local da obra. Para este serviço foi considerado o peso dos elementos utilizando o peso do concreto armado de 25 kN/m³, conforme especificado pela NBR 6120/1980. Sendo transportada por rodovia pavimentada. A distância média de transporte (DMT) considerada foi de 250 km usando a cidade de Cruzaltense como raio de referência. O transporte deve ser feito com veículo capaz de suportar as dimensões e condições de transporte do local até a obra.

7.9. Concreto para laje.

Sobre a laje de forma feita com as vigotas treliçadas, será executado um concreto de capeamento de maneira que a laje apresente uma espessura total final de 20 cm, o concreto deve apresentar fck mínimo de 25 MPa, obedecendo as especificações do projeto arquitetônico. Sobre o banzo superior será utilizada armadura superior utilizando tela soldada do tipo Q 196, que possui malha de 10 cm por 10 cm com armadura de 6,00 mm em ambas as direções. E sobre os apoios onde ocorre a ligação entre as longarinas deve ser utilizada armadura de 6,3mm de CA-50 espaçadas a cada 25 cm. As dimensões e locação da laje em concreto armado estão especificados nos projetos em anexo a este memorial.

8. PROTEÇÕES

8.1. Guarda Roda em concreto armado.

Para separação da pista de rolamento com o passeio dos pedestres, será executado guarda roda por toda a extensão do tabuleiro da obra. Os guarda roda devem ser executadas com concreto com fck mínimo de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação do guarda roda em concreto armado estão especificados nos projetos em anexo a este memorial.

8.2. Guarda Corpo em concreto armado.

Nos limites laterais do tabuleiro serão executados guarda corpo em concreto armado formado por uma base totalmente em concreto armado na altura de 50cm e outro parte formada por pilares de concreto espaçados e ligados através de tubos de aço galvanizado. Os guarda corpo devem ser executadas com concreto com fck mínimo de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação do guarda corpo em concreto armado estão especificados nos projetos em anexo a este memorial.

8.3. Guarda Corpo pilaretes de apoios

Serão executados pilaretes de concreto armado fixados ao guarda corpo de base em concreto armado de altura de 50 cm, os pilaretes terão altura de 40 cm chegando a altura total do guarda corpo de 90 cm de altura. Os pilaretes terão dimensões de 15 cm por 15 cm espaçados a cada 2,0 m, no topo será perfurado com a dimensão para fixação dos tubos de aço galvanizado. Os guarda corpo devem ser executadas com concreto com fck mínimo de 25MPa, os aços utilizados para armaduras dos elementos são: CA-50 e CA-60. As dimensões e locação do guarda corpo em concreto armado estão especificados nos projetos em anexo a este memorial.

8.4. Tubos em aço galvanizado de \varnothing 65 mm.

Para completar o guarda corpo serão executados tubos de aço galvanizado com diâmetro de 65 mm, que serão fixados no topo dos pilaretes em concreto armado. Os tubos devem estar em ótima qualidade e bem fixados, para que não ocorra problemas futuros.

8.5. Transporte e montagem tubos de aço galvanizado.

O transporte e a montagem dos tubos fixados aos pilaretes de concreto armado, devem ser feitos com cuidados para não danificar o material. Este item contempla o transporte e a montagem dos tubos.

8.6. Placas de identificação da obra

Após finalizada a obra devem ser executadas placas de identificação da obra em ambos os lados, com os seguintes dados: Nome da ponte, dimensão total da ponte 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 1 – Exemplo do modelo de placa



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1. Alterações do Projeto

Não será permitida nenhuma alteração do projeto sem prévia autorização do fiscal responsável pela obra, quando as especificações ou quaisquer outros documentos forem eventualmente omissos ou surgirem dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica ou outro elemento informativo, deverá sempre ser consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que a omissão ou dúvidas sejam sanadas em tempo hábil.

Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns materiais especificados, esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização, por escrito, do autor do projeto, para cada caso particular.

9.2. Fiscalização

A construtora atuará na obra com profissionais habilitados, adiante designados por FISCALIZAÇÃO, com autoridade para exercer, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção.

A EXECUTORA é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais, execução das obras e serviços contratados, facultando a fiscalização o acesso a todas as partes da obra contratada. Obriga-se, ainda, do mesmo modo, a facilitar à fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns e dependências onde se encontrem os materiais destinados à construção, serviços e ou obras e reparos, mesmo que de propriedade de terceiros.

A EXECUTORA é obrigada a retirar da obra, imediatamente depois de registrado no diário de obras, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que a critério da FISCALIZAÇÃO, venha demonstrando conduta nociva ou incapacidade técnica.

Em hipótese alguma deve ser retirado da obra o diário de obra contendo as informações dos serviços prestados diários, apenas sendo permitido a retirada da primeira via pelo fiscal responsável, para possíveis medições dos serviços prestados.

9.3. Obrigações da Executora

A EXECUTORA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com os projetos e especificações técnicas fornecidas, bem como pelo que eventualmente executar em desacordo com esses documentos e os danos decorrentes da realização dos ditos trabalhos. A EXECUTORA deverá emitir a referida ART pela execução da obra, quitando-a, entregando as vias correspondentes aos órgãos de controle e ao contratado a fiscalização.

Para equipamentos, mão de obra e materiais para a obra e serviços que forem ajustados, caberá a EXECUTORA fornecer e conservar, pelo período em que

for necessário, equipamentos e ferramentas adequadas a perfeita execução da obra, encarregar mão-de-obra idônea, de modo a reunir em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres, encarregados e engenheiros, que possa assegurar o progresso satisfatório as obras, bem como obter os materiais necessários em quantidades suficientes a conclusão das obras e serviços no prazos pré-estabelecidos.

9.4. Aceitação final da obra

Para a entrega final da obra os trabalhos deverão totalmente concluídos de acordo com os projetos e suas respectivas especificações técnicas, sendo que o local deverá ser entregue completamente limpo, livre de entulhos e sobras de materiais provenientes da execução da obra e suas instalações.

Quando as obras ficarem inteiramente concluídas, de perfeito acordo com o projeto e suas especificações técnicas e satisfeitas todas as exigências deste material, será efetuada uma vistoria conjunta (EXECUTORA E FISCALIZAÇÃO) para o recebimento da obra.

Fica assim registrado este memorial descritivo, composto por 23 páginas todas rubricadas e assinada na página final.

Palmeira das Missões, 30 de Agosto de 2015.

Thiago da Silva Castro
Engenheiro Civil
Responsável Técnico
CREA/RS: 197.569