

OBRA: Reforma e ampliação de ponte de concreto
LOCLIDADE: linha Pontão dos Buenos
MUNICÍPIO DE CONDOR/RS

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

- Elaboração: ENG.. Civil Olavio Kleinert. CREA-RS 012.476

Condor /RS, outubro de 2021



1.0 – APRESENTAÇÃO

O município de Condor apresenta nesta oportunidade o presente **Relatório Final** do projeto de engenharia para obra de segunda pista e restauração da ponte existente, totalizando uma área de intervenção de 297,60 m².

O presente relatório elaborado em **volume único** contempla o conjunto de soluções técnicas para a construção da ponte sobre o rio Divisa, localizada no município de Condor, conforme informações das coordenadas geográficas, LATITUDE 28° 09'07. 20 S - LONGITUDE 53° 30'5 .19 O.

De acordo com o relatório de diagnóstico, como medida de restauração sustentável, deve ser construída uma nova estrutura em concreto armado na lateral da ponte existente para promover o tráfego seguro de veículos sobre a ponte. Sendo que consta no relatório supracitado uma dimensão de 32,00m de extensão por 3,70m de largura. Para construção de uma nova ponte em concreto armado ao lado da ponte existente, este Projeto Final de Engenharia refere-se ao detalhamento executivo do Projeto da Obra de Arte Especial, incluindo também a restauração da ponte existente totalizando uma área com largura de 9,30m e extensão de 32,00m, totalizando área de 297,60m².

2.0 - MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 - Introdução

A relevância de realizar o alargamento e restauração da ponte existente, deve-se ao fato que a referida ponte atende o escoamento agrícola da região, com alto fluxo de caminhões que transportam a produção agrícola do município e regiões vizinhas, vale salientar que mais de 50% da produção de grãos, do estado do rio grande do Sul, trafegam por esta via. Além de várias famílias que a utilizam no seu dia a dia.

Devido as questões elencadas acima, o prazo de execução determinado no cronograma físico financeiro, que integra o processo licitatório, devera ser cumprido, sem aditivos de prazo, **portanto a empresa que executar a obra deverá ter a ciência que não será em hipótese alguma aditivado prazo de execução.**

2.2 - Solução Adotada

Devido à necessidade e a importância da travessia foi prevista a construção de uma nova ponte em concreto armado na lateral da antiga ponte, e posteriormente a restauração da antiga ponte. **A execução das etapas deverá ser planejada de forma para que não aja interrupção do fluxo de veículos. A ocorrência de tal fato poderá implicar em penalidades a empresa executora.**

3.0 - PROJETO GEOMÉTRICO

3.1 - Considerações Gerais

Foi desenvolvido um eixo geométrico para definição do traçado da nova estrutura, com extremidades laterais, possuindo extensão total de 32,00 metros de comprimento e 3,70 metros de largura.

Acerca da configuração transversal da via, o segmento compreende as seguintes dimensões:

- Pista de rolamento: $L=3,70\text{m}$;
- Inclinação transversal: 2%.

Acerca da configuração longitudinal da via, o segmento compreende as seguintes dimensões:

- Pista de rolamento: $C=32,00\text{m}$;
- Inclinação longitudinal: 2%.

No projeto geométrico foi apresentada declive projetado para captar e levar para local adequado as águas que podem ficar acumuladas na pista devido à elevação da cota da mesma.

Também é mostrada a previsão de barreira new Jersey de proteção nas pistas de entrada e saída da ponte.

4.0 - PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

4.1 - Considerações Gerais

A extensão total da obra no eixo da ponte é de 32,00m, medida entre as faces externas das transversinas de entrada.

A largura total do estrado é de 9,30m, com passeio laterais e com guarda-rodas de 0,15m em um dos lados, logo, a estrutura possuirá duas pistas de rolamento com 3,30m de largura.

A superestrutura é constituída por três vãos, sendo 2 vãos com 6,00 metros e o vão central terá 20,00 metros. No total são 12 longarinas pré-moldadas pos-tensionadas simplesmente apoiadas. Cada longarina tem altura constante de 120,00 cm. Devido ao grande fluxo de caminhões pesados, o projeto contemplou o uso de monocordalhas engraxadas, que serão utilizadas nas longarinas, esse sistema permite que as longarinas seja produzidas em canteiro junto obra, desta forma baixando o custo do transporte, que interfere diretamente ao valor da obra. Vale lembrar que não será admitido qualquer tipo de alteração no projeto, devendo ser seguido rigorosamente tanto em dimensões bem como os materiais constates no projeto hora apresentado no processo licitatório.

Para a execução das lajes, serão usadas pré-lajes apoiadas sobre as longarinas e posteriormente concretadas *in loco*, que servem de formas para as lajes, eliminando-se todo o escoramento. A laje terá espessura de 0,22m. As pistas de rolamento terão inclinação transversal de 2,0%.

A mesoestrutura, responsável pela transmissão das cargas da super para a infraestrutura, é constituída de travessas. A vinculação da superestrutura com a mesoestrutura é feita por meio de apoio direto na infraestrutura.

A infraestrutura, devido às características do terreno, será na forma de cabeceira em concreto armado e pilar central.

4.2 - Especificações Técnicas Particulares

4.2.1 - Critérios de Projeto

Os cálculos estruturais foram conduzidos de acordo com as Normas Brasileiras em vigor, a seguir relacionadas:

- NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado
- NBR 6123 - Forças Devido ao Vento em Edificações
- NBR 7187 - Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido
- NBR 7188 - Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres
- NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado
- NBR 7481 - Telas de Aço Soldadas para Armadura de Concreto
- NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas

Além das normas citadas e da bibliografia consultada e sem prejuízo de observações contidas no projeto e nestas especificações, o detalhamento do projeto executivo obedece às seguintes recomendações:

- Classe da obra = Trem Tipo C 45 da NBR 7188;
- Concreto estrutural = 25-30 E 40Mpa;
- Classe de agressividade ambiental = II - urbana; • Cobrimento mínimo:

Superestrutura = 3,0cm;

Infra e mesoestrutura = 3,0 cm.

- Comprimento máximo das barras de aço para armadura: 12,00m;
- Aço: CA 50/60.
- Monocrodoalha engraxada aço-CP190

4.2.2 - Instalação da Obra

Efetuada a instalação do acampamento, será executada a locação da obra, com cotas e coordenadas fornecidas pela fiscalização.

4.2.3 – Mobilização

Após a ordem de início a empreiteira tomara todas as providências relativas à mobilização pessoal e equipamentos de construção, imediatamente após a assinatura, de forma a poder dar início efetivo às obras e possibilitar o cumprimento do cronograma de construção.

4.2.4 - Fundações Profundas

Serão executadas conforme o projeto, observando as cotas e a capacidade de carga.

4.2.5 - Estruturas de Concreto

4.2.5.1 – Generalidades

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes a concreto para estrutura permanente, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamento para

fabricação, transporte, lançamento, adensamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação "fck", correspondem aos valores que apresentam uma probabilidade de apenas 5% de não serem atingidos. Serão empregados os seguintes valores:

- Concreto: fck=25 MPa. (Infraestrutura)
- Concreto: fck=25 MPa. (Mesoestrutura)
- Concreto: fck=30 MPa. (Superestrutura)
- Concreto: fck=40 MPa. (Superestrutura)

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente mencionado, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro, que produza propriedades benéficas conforme comprovado em ensaios de laboratório e aprovado pela fiscalização devendo assegurar:

- Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;
- Homogeneidade em todos os pontos da massa.

Após o lançamento, apresentar compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica, de acordo com estas especificações técnicas e desenhos de projeto.

O concreto e materiais componentes obedecerão às normas e especificações ABNT e ASTM e, em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecerão exigências destas especificações técnicas ou de outras normas e especificações determinadas pela fiscalização.

A empreiteira deverá obrigatoriamente dispor para sua consulta no canteiro de obras de um conjunto completo das normas da ABNT relativas a concreto armado e protendido.

As especificações gerais de obras rodoviárias do DNIT poderão ser usadas, como forma complementar de orientação.

4.2.5.2 – Materiais

a) Cimento

Será empregado o do tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR-5732 (comum) e NBR-5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50 kg, será em local isento de infiltração de água, ventilado, sem contato direto com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de, no máximo, 10 sacos. Quando o cimento apresentar temperatura igual ou maior que 35°, as pilhas serão compostas de 05 sacos, no máximo.

Será recusado quando a embalagem original estiver danificada no transporte ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento). Somente será aberto no momento de seu uso.

b) Agregado Miúdo

Areia quartzosa, com dimensão igual ou inferior a 4,8 mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, materiais pulverulentos e ensaio de qualidade constantes na NBR-7211 da ABNT.

c) Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não deverão ser reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que não tiverem uso consagrado.

Deverá ter grãos resistentes, duros e estáveis, de pedra britada, de seixos rolados, britados ou não, de dimensão maior que 4,8 mm, obedecendo à NBR-7211, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação de material estranho e entre dois agregados de tipo e procedência diferentes, conservando sua composição granulométrica original.

d) Água

Doce, limpa e isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporção que comprometa a qualidade do concreto.

Será submetida à análise de laboratório em obediência ao especificado na NBR6118, item 8.1.3.

e) Aditivo

O uso será restrito a casos especialmente necessários, sob autorização e orientação da fiscalização. Quando isso ocorrer, observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaio de laboratório para determinar teor e eficiência.

O armazenamento será de responsabilidade da Empreiteira, de acordo com instruções do fabricante e de acordo com a EB-1763, ASTM C-260 e ASTM C.

4.2.5.3 – Dosagem

a) Concreto Moldado *in loco* e Concreto Armado

O traço será determinado por método racional, em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, a expensas da Empreiteira, antes do início da concretagem. Estudos de dosagem deverão ser compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá atender as necessidades criadas pelas temperaturas e umidade relativa do ar nos casos mais extremos. A dosagem deverá resultar em um produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais, assim como com formas de transporte e adensamento, tudo de acordo com o estabelecido no item 8.3.1 da NBR6118.

O traço somente poderá ser aplicado após sua aprovação por escrito pela fiscalização. O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será de controle sistemático rigoroso.

4.2.5.4 - Mistura e Amassamento

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado a partir do lançamento de todos os componentes, será de dois minutos e meio, reservado à fiscalização o direito de aumentá-lo, caso o concreto a ser moldado não demonstre homogeneização adequada.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todas as suas partes e nas diversas descargas. Não será admitido o concreto remisturado e/ou quando já tiver iniciado a pega. A mistura e homogeneidade deverão atender as normas ASTM C-94 e CRD-C55. A correção de água de amassamento em tempo quente deverá atender a NB-7212 e ACI-305. A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos limites do controle tecnológico adotado nestas especificações.

4.2.5.5 - Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento

A concretagem das peças moldadas no local somente será feita após a liberação pela fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga.

Com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento, poderão ser adotadas medidas e/ou equipamentos especiais. No caso de lançamento superior a 2,00m, poderão ser usadas trombas, funis ou calhas previamente aprovados pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através da abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem fixada em função da dimensão das peças obedece ao item 13.2 da NBR-6118.

Toda a superfície de terra onde o concreto for lançado será compactada e isenta de água empoçada, lama ou detrito. Um possível solo menos resistente deve ser removido e substituído por concreto magro ou por solo selecionado e compactado até a densidade da área vizinha. A superfície de solo será convenientemente saturada antes do lançamento. Superfície rochosa deverá estar limpa, isenta de óleo, água parada ou corrente, lama e detrito.

Durante esta fase, serão tomadas precauções para prevenir a ação das intempéries.

a) Adensamento

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível ou de parede, para obter a máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita seu próprio peso. Evitar contato direto com a armadura e forma. A retirada do equipamento de dentro da massa deverá ser lenta, para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deve penetrar (não mais que 3/4 de seu comprimento) na camada recém-lançada e também na anterior, enquanto esta não tiver iniciado o processo de pega, para assegurar boa união e homogeneidade entre as duas camadas e prevenir a formação de juntas frias, não devendo, porém, o comprimento da penetração ser superior ao da agulha.

As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima ao raio de ação das vibrações.

O vibrador de imersão não poderá, de forma alguma, ser utilizado como transportador de concreto dentro das formas.

Técnicas de revibração poderão ser usadas desde que sejam feitos ensaios de laboratório para orientação dos trabalhos.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, a alteração da posição da armadura, nem ocasionar quantidade excessiva de nata na superfície ou a segregação do concreto.

b) Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto será protegido da chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que produza fissuras na massa ou falta de aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, evitando ou reduzindo os efeitos da retração por secagem e fluência, pelo menos durante os sete primeiros dias após o lançamento, deverá ser feita mantendo-se umedecida a superfície, usando película impermeável ou ainda o emprego de mantas hidrófilas (*Curaflex* ou similares).

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento e da obra. Compostos químicos para a cura somente serão usados quando aprovados pela fiscalização.

4.2.5.6 - Reparos no Concreto

Em caso de necessidade, somente poderá ser feito por pessoal especializado. O local defeituoso será cortado com máquina pneumática ou elétrica, eliminando-se as partes soltas. A superfície deverá ficar rugosa, preparada com apiloamento mecânico, jato de água de alta pressão ou jato de areia, independentemente de seu tamanho.

Quando o reparo for feito em concreto, a superfície preparada deverá ser previamente saturada com água e o concreto deverá preferencialmente ter o mesmo traço do concreto original.

Em estruturas onde não for conveniente o uso de concreto, poderão ser usados materiais especiais, tais como argamassa seca, epóxi, argamassa epoxídica, argamassa para *grouting*, etc.

O uso destes materiais exige técnicas específicas recomendadas pelo fabricante e/ou pela fiscalização.

4.2.5.7 - Controle Topográfico e Tolerâncias

Os trabalhos de construção serão realizados seguindo-se rigorosamente o detalhamento do projeto executivo. Assim, o empreiteiro deverá contar com apoio topográfico adequado tanto na ocasião da locação das diversas etapas da obra quando da liberação das peças a serem concretadas e/ou posicionadas.

A fiscalização poderá intervir a qualquer momento ou quando achar necessário para verificar e orientar os serviços. As tolerâncias serão conforme o quadro a seguir, observando-se que em caso de dúvida, os desvios permissíveis serão estabelecidos pela fiscalização.

Tabela 11.1 – Tolerâncias

Tipo	Tolerâncias	
	Variação (%)	Limite máximo (cm)
Tubulões e/ou estacas		
* Em planta	-	3,0
* Prumo	1,0	5,0
Prumo de pilares, paredes e arestas	0,2	2,5
Alinhamento de paredes, pilares e vigas	0,1	2,0
Espessuras de paredes, lajes, pilares e vigas	-2,0 a +5,0	-
Níveis de greide da laje superior	0,2	1,0
Locação de embutidos e aberturas	-	+0,5

4.2.5.8 - Controle Tecnológico

a) Concreto Moldado no Local

O empreiteiro manterá no local um laboratório e pessoal habilitado para ensaiar os materiais ou, se preferir, indicará uma empresa especializada, sediada em local mais próximo possível da obra, para efetuar o controle tecnológico. Este pessoal ou empresa deverá se reportar diretamente à fiscalização.

O controle de qualidade do concreto fresco e endurecido e seus componentes será o sistemático da NBR-6118.

A fiscalização supervisionará a retirada e moldagem das amostras e avaliará os resultados dos relatórios, para que sejam cumpridas essas especificações e as prescrições do projeto.

Para efeito de avaliação de equipamentos e pessoal a serem alocados para o controle tecnológico, considera-se que serão retiradas amostras de pelo menos três regiões: fundações, mesoestrutura e superestrutura, o que compreende um volume de aproximadamente 150m³.

4.2.5.9 – Formas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície de concreto por ele envolvido.

Deverão obedecer às Normas NBR-7190 e NBR-8800, respectivamente para estruturas de madeira e metálica.

Antes do início da concretagem, serão molhadas até a saturação, executados furos para escoamento do excesso de água e verificada a estanqueidade.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento. Os furos de escoamento da água serão vedados.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a retirada das formas, só poderá ser realizado mediante autorização da fiscalização e demonstrado pelo fabricante que seu emprego não introduz manchas ou alterações no aspecto exterior da peça.

4.2.5.10 - Retirada de Formas e Escoramento

Não deverá ocorrer antes dos seguintes prazos (concreto armado):

- Faces laterais: 01 dias;
- Faces inferiores com pontaletes bem encunhados: 14 dias;
- Faces inferiores com pontaletes: 21 dias.

Os pontaletes que permanecerão após a retirada das formas não deverão produzir esforços de sinal contrário ao de carregamento com que a peça foi projetada para evitar rompimento ou trinca.

A empreiteira deverá apresentar à fiscalização com antecedência mínima de uma semana, o plano de retirada das formas das diversas estruturas, para análise e aprovação.

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção ou como depósito provisório de materiais de construção após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

4.2.5.11 - Aberturas, Furos e Peças Embutidas

As aberturas, furos, passagens, tubulações e peças embutidas deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição. Serão tomadas providências antes da concretagem, evitando-se danificar o concreto adjacente na fase de montagem.

Quando inevitável, a mudança será autorizada por escrito pela fiscalização, que procederá a revisão do projeto.

4.2.5.12 - Aços

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicado, sendo que as barras emendadas por solda deverão ser da categoria

"A" obedecendo, onde necessário, às normas, especificações e métodos da ABNT em vigor, os quais deverão ser aplicados integralmente e que são os seguintes:



- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento.

4.2.5.13 – Emendas

As emendas das barras das armaduras serão executadas por solda de topo (eletrofusão ou caldeamento) ou por justaposição, conforme indicação no projeto.

A substituição da emenda de topo por caldeamento por emenda de topo com eletrodo, poderá ser autorizada pela fiscalização, ou preferencialmente por luvas mecânicas prensadas ou rosqueadas caso ocorra conveniência de caráter econômico ou construtivo, porém, sem adicional para o contratante.

Em qualquer caso deverá ser obedecido o disposto no item 6.3 da NBR-6118.

4.2.5.14 – Armaduras

a) Armadura para Concreto Armado

Será executada de acordo com o projeto, observando estritamente as características do aço, número de camadas, dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras retas e dobradas, amarradas com arame preto nº 16 ou 18. As barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado deverão obedecer às prescrições da NBR-7480/85.

Antes e depois de colocada em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação. A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

As barras de aço deverão ficar no depósito da obra, apoiadas sobre vigas ou toras de madeira estáveis para evitar danos e/ou deformações.

b) Preparo e Colocação de Armaduras

As armaduras deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto, devendo ser usados pinos e cutelos compatíveis com o diâmetro e classe do aço das barras, conforme item 6.3.4 da NBR-6118. A emenda das barras deverá obedecer rigorosamente ao disposto no artigo 6.3.5 da NBR-6118, para o tipo de emenda previsto pelo contratante, devendo o mesmo apresentar ao projetista, para aprovação, um plano de emenda em função das características locais.

c) Preparo, Lançamento e Cura do Concreto

O concreto para toda a obra deverá obedecer ao seguinte: mistura mecânica, adensamento por vibração (vibradores mecânicos) e consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais, cuja utilização foi autorizada.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado abundantemente depois de endurecido, durante cerca de 15 dias, evitando-se nessa época, sua exposição aos raios solares.

A critério da fiscalização poderá ser empregado o concreto "pronto" industrializado. Para orientação geral deverão ser observados os artigos correspondentes da NBR-6118.

d) Aço para Armaduras de Concreto Armado

As barras de aço destinadas às armaduras das peças de concreto armado da estrutura, serão do tipo CA-50 A, devendo satisfazer o que prescreve a NBR-7480. As armaduras são preparadas e colocadas nas formas de acordo com os detalhes de projeto, e deverão, quanto à sua dobragem e durante a concretagem, obedecer ao prescrito na NBR-6118.

4.2.6 – Pós-tensão

Deverá seguir criteriosamente as especificações do projeto. Não sendo admitido nenhuma alteração tanto na montagem, bem como na sequência dos trabalhos. O macaco hidráulico devesse estar com todas as aferições em dia, sendo apresentado ao fiscal da obra os documentos necessários para comprovação deste. As especificações técnicas do lote de mono cordoalha devesse ser apresentado ao fiscal antes da colocação das mesmas, **também devesse ser apresentado o certificado de qualidade do produtor das monocordalhas engraxadas, contendo todas as informações necessárias que garantam a qualidade das mesmas. A não apresentação implicará não aceitação das longarinas concretadas.**

4.2.7 - Desmobilização da Obra

No final da obra devem-se remover todas as instalações do canteiro de serviços, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, cimento hidratado e entulho de construção de qualquer espécie. A empreiteira devesse deixar a obra completamente limpa, com o pavimento e os guarda-rodas devidamente acabados, limpos de manchas e materiais estranhos aos acabamentos. A empreiteira devesse deixar todo o canteiro, incluindo área de acampamento, áreas de trabalho e acessos temporários, em condições seguras.

4.2.8 – Observações

Para qualquer omissão nestas Especificações, devesse ser utilizadas as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias/Obras de Arte do DNIT e/ou a Norma Técnica Brasileira pertinente ao item exigido. A Fiscalização devesse solicitar em qualquer item da obra o ensaio previsto em norma para a posterior aceitação

4.3 – Bibliografia

No desenvolvimento dos cálculos foi consultada a seguinte bibliografia:

- PFEIL, Walter Dimensionamento de Concreto à Flexão Composta - 1976.
- PFEIL, Walter Pontes em Concreto Armado: Elementos de Projeto, Solicitações e Dimensionamento - 1979.
- LEONHART, F. Estruturas de Concreto Armado - 1977.
- RÜSCH, H. Fahrbahnplatten von Strassenbrücken - 1960. • DEINFRA/SC Projeto de Obras de Arte. IS-13 – 1998
- DNIT Manual de Projeto de Obras de Arte. - 1995.
- ABNT - NBR 6118 Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.

- ABNT - NBR 7188 Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres.
- ABNT - NBR 8681 Ações e Segurança nas Estruturas.
- ABNT - NBR 6122 Projeto e Execução de Fundações.

5.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 - Obras Complementares

- DNIT 102/2009-ES - Proteção do corpo estradal - Proteção vegetal;
- DNIT 117/2009 - ES - Concretos e Argamassas;
- DNIT 099/2009 - ES - Obras complementares – cercas de arame farpado;
- DNER-ES 144/85 - Defensas metálicas.

5.2 - Obras de Arte Especial

- NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado
- NBR 6123 - Forças Devido ao Vento em Edificações
- NBR 7187 - Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido
- NBR 7188 - Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres
- NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado
- NBR 7481 - Telas de Aço Soldadas para Armadura de Concreto
- NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares; - DNIT 117/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Armaduras para concreto armado;
- DNIT 119/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Armaduras para concreto protendido;
- DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Fôrmas;
- DNIT 121/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Fundações;
- DNIT 122/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado; - DNIT 123/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido;
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Escoramentos

Condor, 10 de outubro de 2021.

Engº Civil Olavio Kleinert
CREA-RS 012.476