



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
Departamento Técnico de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

TERMO DE REFERÊNCIA

META: RECONSTRUÇÃO DA PONTE DO PASSO DO SALSO
LOCAL: Estrada do Salso Caçapava do Sul
Arroio do Salso – Passo do Salso
Coordenadas: -30°34'00,5" S e Longitude -53°28'24,6" O
Extensão: 11,00 metros de comprimento
Largura: 4,50 metros de largura.
Altura estimada: 4,00 metros no centro do curso d'água
Prazo de execução: 120 dias
Custo Estimado: R\$ 453.513,77

APRESENTAÇÃO

Este documento elaborado com base nas normas legais vigentes, constitui parte integrante do procedimento de contratação de empresa para executar a Reconstrução de Ponte de concreto armado. Este Termo de Referência tem como escopo orientar a contratação dos serviços, estabelecendo procedimentos e rotinas para o cumprimento do objeto discriminado.

O processo visa a contratação de empresa especializada em obras e serviços de engenharia para a realização de estudos hidrológicos, elaboração de projetos e execução de reconstrução de ponte de concreto armado, atendendo ao plano de trabalho estabelecido conforme condições e especificações contidas neste Termo de Referência, no Edital e seus anexos.

A economicidade a ser obtida pela Administração em relação à prestação dos serviços em questão poderá ser conseguida pelo recurso da competitividade entre empresas do ramo, mediante regular e adequado processo e procedimento, cujo fator preponderante certamente será em função do custo benefício, não obstante seja ela uma expectativa que dependerá diretamente do preço praticado no mercado em relação aos serviços prestados pela Contratada, cuja escolha recairá naquela que cotar o menor preço.

OBJETO

Foi previsto a reconstrução de uma ponte em concreto armado com a altura acima do curso d'água estimada, devendo ser determinada a altura ideal pela Contratada no Projeto Básico, após a realização do Estudo Hidrológico. A estrutura deverá ser projetada com via única composto por guarda-rodas de concreto e guarda-corpo metálico.

Para a execução dos serviços é necessário a elaboração de Projeto Executivo contendo: Estudo hidrológico; Estudo Topográfico; Projeto arquitetônico, contendo plantas de situação e localização, planta baixa, cortes e elevações, juntamente com memorial descritivo; Projeto geométrico das cabeceiras de acesso a ponte; Projeto estrutural com detalhamento e respectiva memória de cálculo e quantitativos; Projeto de sinalização; Orçamento da obra.

DEFINIÇÕES

PROJETO BÁSICO E PROJETO EXECUTIVO

O projeto básico, conforme definição Lei de licitações, Lei no 14.133/202, é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios geotécnicos, ensaios e análises laboratoriais, estudos socioambientais e demais dados e levantamentos necessários para execução da solução escolhida;



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
Departamento Técnico de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

segurança executiva na utilização do objeto, para os fins a que se destina, considerados os riscos e os perigos identificáveis, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a definição de métodos construtivos, de instalações provisórias e de condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados, obrigatório exclusivamente para os regimes de execução previstos nos incisos I, II, III, IV e VII do *caput* do art. 46 desta Lei.

E o projeto executivo é conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes;

A responsabilidade pela elaboração dos projetos básicos e executivos deve ser atribuída a profissionais ou empresas legalmente habilitadas e regulares pelo CREA local, sendo que o autor ou os autores deverão assinar todos os documentos que os compõem e emitir a respectiva ART, nos termos da Lei nº 6.496/77.

REVISÕES DE PROJETOS EM FASE DE OBRAS

Em caso de necessidade de adequação técnica advinda de circunstâncias desconhecidas acerca da execução ou a constatação de que a solução técnica adotada não seria a mais adequada, os projetos poderão ser alterados. Esta alteração deverá conter justificativas para modificações técnicas do projeto original, devendo estar baseada em dados suficientes através de análise crítica e técnica que justifique a alteração apresentada, visando a plena execução dos objetos contratuais.

Nestas circunstâncias e dentro dos critérios estabelecidos em normas, as alterações e a execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS E DE SERVIÇOS

Seguem os aspectos gerais a serem considerados, de forma a trazer um padrão mínimo necessário aos projetos de obras de arte especiais, em todas as suas etapas aqui tratadas, quais sejam: Projeto Básico e Projeto Executivo.

ESTUDOS PRELIMINARES

Para a tomada de decisão quanto ao projeto básico faz-se necessário a previa realização de estudos da realidade local, como Topografia, Hidrologia, Sondagens, Perfil de Solo, estudo de tráfego, condições de acessos, distâncias até as áreas urbanas, para a melhor definição do projeto básico de engenharia das obras-de-arte especiais.

I - INFRAESTRUTURA

A infraestrutura será constituída de elementos estruturais que, recebem as cargas provenientes das ações verticais, horizontais longitudinais e transversais que as transmitem a fundação, devendo ser transferidas aos perfis de solo ou rocha capazes de suportá-las com segurança.

Após a realização de sondagens no solo, em função das cargas atuantes e dependendo do tipo de terreno, poderão ser adotadas três soluções distintas para fundação: Sapata, Tubulão ou Estaca.

A escolha do tipo de fundação deve ser norteadada por fatores técnicos e econômicos, considerando seu desempenho. Deverão ser analisadas as informações sobre a capacidade de suporte do terreno e as condições de execução propriamente ditas tais como: nível d'água, coesão de material, necessidade de escoramentos, danos às estruturas vizinhas, deformações das camadas subjacentes, enseadeiras, estabilidade de encostas, erosões ou qualquer outra condicionante de ordem técnica, construtiva e econômica.

Para comprovar a capacidade de carga das fundações das obras-de-arte especiais, deverá ser executada a prova de carga estática e dinâmica, seguindo detalhadamente os critérios e especificações de projeto baseados na norma NBR 6122, atendendo aos requisitos de quantidade mínima de provas de carga, qualidade e conhecimento destes elementos de fundação nos mais variados tipos de solos, trazendo maior segurança e confiabilidade as fundações das obras.



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
Departamento Técnico de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

II – MESOESTRUTURA

A mesoestrutura será composta de travessas de apoio em concreto armado, destinada a receber as vigas pré-moldadas.

As características dos principais materiais componentes dos diversos elementos que compõe a estrutura e que deverão ser adotadas no projeto estão abaixo discriminadas:

Pilares

Os pilares são os elementos que recebem os esforços da superestrutura e os transmitem à infraestrutura conjuntamente aos esforços recebidos diretamente de outras forças solicitantes da obra-de-arte especial, como, por exemplo, pressões de vento e água em movimento. A mesoestrutura deve ser projetada com pleno conhecimento do processo construtivo adotado como a utilização de fôrmas convencionais, trepantes, ou deslizantes, considerando assim, espessuras de cobrimentos e armaduras com detalhes também diferenciados.

Encontros

De modo geral, os encontros deverão ser de concreto armado com dimensões compatíveis com os esforços a que estarão submetidos, bem como adequadas às condições de relevo do terreno existentes. Os encontros terão sempre laje de transição. Os encontros das obras-de-arte especiais devem ser concebidos como leves ou pesados, somente após a verificação da sua estabilidade global em referência aos seus carregamentos verticais e horizontais, inclusive levando em consideração a sobrelevação dos carregamentos devidos aos impactos e frenagens.

No preenchimento do prisma de aterro complementar, contido pela cortina e alas do encontro, sob a laje de transição, deverá ser utilizado solo-cimento.

As cortinas são transversinas extremas, dotadas, no lado externo, de um ou dois dentes ao longo de todo o seu comprimento; o dente superior, obrigatório, suporta a laje de transição e o inferior, aconselhável, define melhor a contenção do aterro e as armaduras das cortinas.

Em virtude do esquema estrutural adotado para as lajes de transição, da proximidade dos eixos do veículo-tipo e para evitar artifícios de cálculo que reduzam demasiadamente a atuação da carga móvel sobre as cortinas, recomenda-se que estas sejam dimensionadas para um trem-tipo constituído de duas cargas concentradas, afastadas de dois metros e cada uma com o valor da metade da carga do veículo-tipo, sem impacto; as solicitações de carga permanente das lajes de transição somente poderão ser consideradas quando desfavoráveis para a estrutura.

Alas são estruturas laminares, solidárias às cortinas e com geometria adequada para contenção lateral dos aterros de acesso. As alas deverão ser projetadas de forma que fiquem mergulhadas, pelo menos, 50 cm no terraplano projetado. Sua espessura não deverá ser inferior a 25 cm e, de preferência, deverá confinar toda a laje de transição. Como as barreiras rígidas de concreto devem ser prolongadas até as extremidades das alas onde se fazem as transições com as defensas metálicas da rodovia, as alas devem ter um aumento localizado de espessura, para acomodar as barreiras, e devem ser dimensionadas para absorver, além do empuxo de terra e da sobrecarga, o eventual impacto do da sobrecarga, o eventual impacto do veículo na barreira. Havendo passeios laterais, barreiras e guarda-corpos devem ser prolongados até o alinhamento das extremidades das alas.

III – SUPERESTRUTURA

O seu sistema estrutural previsto é de ponte em múltiplas vigas de concreto pré-fabricado protendido, apoiado sobre contensões laterais, cortinas de concreto armado, essas apoiadas sobre fundação em concreto armado. A laje que compõe o tabuleiro será em concreto pré-fabricado, a via de rolamento será em concreto.

A seção transversal tem a dimensão de 5,30 m assim distribuídos: 4,50 m de pista livre, 2 barreiras tipo "New Jersey" de 0,40 m em cada lado.

A altura acima do curso d'água deverá ser determinada pelo Estudo Hidrológico.

Modulação

Para determinação da modulação dos vãos, devem ser apresentados estudos comparativos entre as várias soluções possíveis, onde a solução adotada deverá ser devidamente justificada e comprovada, visando à viabilidade técnica e o menor custo possível para o material mais favorável à solução adotada, atendimento as exigências estabelecidas para cada caso e as relativas à segurança, funcionalidade e estética da obra. A escolha da seção transversal da obra de-arte especial depende de fatores, dos quais os mais importantes são os que a seguir se indicam: Comprimento dos vãos e sistema



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
Departamento Técnico de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

estrutural longitudinal; Altura disponível para a estrutura ou a esbelteza desejada; Condições locais, métodos construtivos e equipamentos disponíveis; Economicidade da solução e do método construtivo.

Concreto

Para superestrutura adotar $f_{ck} = 30,0$ MPa em tabuleiros com vigas protendidas e $f_{ck} = 35,0$ MPa em tabuleiros de estrutura em balanços sucessivos, em ambos incluindo as lajes e transversinas e excluindo guarda-lastro, caixa de cabos, placas de forma pré-moldadas, refúgios e lajotas pré-moldadas de passeio. Para os complementos como guarda-lastro, caixa de cabos, placas de forma pré-moldadas, refúgios e lajotas pré-moldadas de passeio e outros adotar $f_{ck} = 25,0$ MPa. Para os pilares, encontros e laje de transição adotar $f_{ck} = 30,0$ MPa. Para sapatas, tubulões (inclusive enchimento de núcleo e base alargada), blocos de coroamento de tubulões, vigas de amarração de blocos, adotar $f_{ck} = 30,0$ MPa. Para estacas, tipo raiz ou escavada, adotar $f_{ck} = 25,0$ MPa. Para concreto de regularização adotar $f_{ck} = 15,0$ MPa. Resistências características diferentes deverão ser devidamente justificadas.

Impermeabilização

A fim de garantir a durabilidade e permitir a funcionalidade da obras-de-arte especiais, deverá se levado em consideração uma carga permanente devido uma camada impermeabilização (24 kN/m^3) de no mínimo de 3 cm acima do tabuleiro, com o objetivo de proteger a obra-de-arte especial de inúmeros problemas patológicos que poderão surgir com a infiltração de água, integrada ao oxigênio e outros componentes agressivos da atmosfera.

Drenagem

Deverá ser apresentado o esquema de drenagem pluvial do estrado, onde a captação de águas pluviais deverá ser resolvida pela adequada localização de elementos de drenagem sobre o tabuleiro. Esses elementos, com a maior capacidade de captação possível, deverão situar-se, de preferência, na faixa próxima ao guarda-lastro, passeios e refúgios. Quando houver possibilidade de descarga direta, em obras sobre cursos d'água ou terreno natural protegido contra a erosão das descargas, a captação será feita através de buzínos com diâmetro e espaçamento estabelecidos em função da área de contribuição, quais sejam, diâmetro mínimo de 100 mm, espaçados de 4 metros. Sempre que houver possibilidade de acúmulo de água nas partes internas da estrutura, visando a drenagem dessas partes internas da estrutura, deverão ser deixados buzínos de diâmetro mínimo de 75 mm, nos pontos baixos de cada bacia de captação.

Quando o obras-de-arte especiais for drenado por buzínos, a captação sobre a região do aterro de encontro deverá ser lançada fora dos limites da obra-de-arte especial, evitando-se a consequente erosão dos aterros. Em obras onde há necessidade de estruturas de contenção de solo, é extremamente necessário que se tomem os cuidados recomendados no que diz respeito à drenagem adequada, devido a inúmeros efeitos que a água pode exercer sobre as contenções.

Devem ser previstos e detalhados nestas estruturas elementos de captação através de drenos.

III – ATERRO DAS CABECEIRAS

A Contratada deverá executar rampas junto as cabeceiras com fornecimento de aterro de primeira categoria com adição de 3% de cimento, com pulverização, mistura, umedecimento, compactação e o acabamento final da superfície. Acabamento final com base compactada e regularizada de bica corrida com 20 cm de espessura. Para contenção das rampas próximo as margens jusante do córrego deverá ser executado muros de arrimo em concreto estrutural F_{ck} 30 MPa e armado com aço CA-50 e CA-60 possuindo fundação constituída de sapata corrida fundida e armada com material idêntico ao dos muros de arrimo, assente em terreno devidamente compactado e reforçado por lastro de brita graduada.

Nos taludes e nos recuos laterais às rampas deverão ser plantadas gramas do tipo batatais em placa com fornecimento de terra vegetal tratada e adubada.

NORMAS PERTINENTES

A elaboração dos projetos deverá obedecer às condições gerais prescritas nesta especificação e deverá ser efetuado de acordo com as Normas Brasileiras em vigor, em suas últimas edições.

Segue relação de normas pertinentes à elaboração dos projetos:

NBR-6118: Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;

NBR-7187: Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido;

NBR-7188 Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres;

NBR-7189: Cargas Móveis Para Projeto Estrutural de Obras Ferroviárias;

NBR-7190: Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira;



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
Departamento Técnico de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

NBR-7191: Execução de Desenhos Para Obras de Concreto Simples ou Armado;
NBR-6122: Projeto e Execução de Fundações;
NBR-7197: Projeto de Estruturas de Concreto Armado Protendido;
NBR-6497: Levantamento Geotécnico;
NBR-8681: Ações e Segurança nas Estruturas;
NBR-9062: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado;
NBR-10839: Execução de Obras-de-Arte Especiais em Concreto Armado e Protendido;
NBR-7480: Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado;
NBR-7482: Fios de Aço Para Concreto Protendido;
NBR-7483: Cordoalhas de Aço Para Concreto Protendido.
NBR-12655: Concreto, - Preparo, controle e recebimento.

FASES DE PROJETO

Inicialmente serão feitos levantamentos preliminares que visam apresentar características físicas, geométricas e operacionais para elaboração do Projeto Executivo. Deverão ser observados aspectos para a concepção de projeto com informações de caráter local. Essas definições permitirão a definição local de implantação da obra-de-arte, a adoção do tipo estrutural adequado, a implantação segura das fundações. Para a aprovação do Projeto Executivo deverão ser apresentados:

1 - **Relatório do Projeto Executivo** - Memória Descritiva e justificativa: relacionar todas as especificações usadas para elaboração do Projeto expondo estas de forma sucinta e objetiva.

2 - **Estudo hidrológico** da bacia de contribuição para estimativa do nível máximo do curso d'água: apresentar nível normal e de máxima enchente e seção de vazão calculada que determine e explicito o "NAMP - Tr = 100 anos" a ser adotado no projeto.

Memória de cálculo da determinação da seção de vazão necessária à obra de arte, com indicação da velocidade máxima das águas no local. Indicação da possibilidade de ocorrência de depósitos no leito, margens e erosões no fundo ou nas margens do curso d'água, assim como tendência a divagação do leito do rio e eventual transporte de matérias flutuantes nos períodos de cheia. E ser constituído de:

- a- Estudo pluviométrico da região do projeto, com histograma de precipitações medias anuais e mensais
- b- Estudo de bacia de contribuição, com determinação das características topográficas, geométricas, tipo de vegetação,
- c- Mapa da bacia de contribuição com determinação das áreas de contribuição da área de contribuição
- d- Determinação o da velocidade e vazão do corpo hídrico
- e- Determinação do comprimento do desnível e do talvego do corpo hídrico
- f- Determinação do nível Máximo de escoamento
- g- Determinação da descarga de projeto com tempo de recorrência usando os métodos convencionais izonomas ou Hidrograma, respeitando o tempo de 100 anos, comumente adotado para O.A.E.

3 - **Estudos topográficos:** mapa de situação da região de influência da obra; apresentação dos elementos como descrição da localização e características, que permitam a perfeita caracterização dos taludes dos cortes, aterros, lagos, mostrando a implantação das fundações.

4 - **Estudos geotécnicos:** deverá ser executada no mínimo uma sondagem no exato local de cada fundação (uma em cada encontro e uma em cada eixo do bloco de fundação previsto) a uma profundidade máxima 25 m. Apresentar perfil longitudinal do terreno, constando os dados das sondagens de reconhecimento para cada apoio, perfil provável do subsolo, indicando a taxa de resistência encontrada no cálculo, tipo e dimensões das fundações com as cargas máximas permitidas. Todas as sondagens deverão ser completas, permitindo a perfeita caracterização do solo. Apresentar descrição da metodologia empregada para a realização das sondagens, das diferentes camadas encontradas, análise preliminar de problemas que possam ocorrer quando da implantação da obra, bem como a anexação a estas descrições dos perfis individuais de cada uma das sondagens. Todas as sondagens à percussão deverão ser realizadas de acordo com os critérios definidos pelas Normas Brasileiras vigentes. Composto de:

- a- Planta de locação das sondagens,
- b- Perfis geológicos - geotécnica com boletins individuais de todas as sondagens
- c- Relatório de sondagens, indicando o equipamento empregado, descrevendo as condições do solo.



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
Departamento Técnico de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

5 - Projeto arquitetônico, contendo plantas de situação e localização, planta baixa, cortes e elevações, juntamente com memorial descritivo detalhando a estrutura e os materiais e serviços a serem empregados na execução.

6 - Projeto estrutural com detalhamento e respectiva memória de cálculo de: Projeto de infraestrutura - fundações; Projeto de mesoestrutura - contenção lateral; Projeto de superestrutura - tabuleiro (vigas e laje);

7 - Projeto geométrico de aterro das cabeceiras de acesso a ponte.

8 - Projeto de sinalização.

9 - Planilha de Quantidades: apresentar Planilha de Quantidades. Os serviços especiais, não constantes da itenização padronizada, deverão ser objeto de consulta prévia para adoção, quando então se definirão novos itens para tal quantificação. Para este item deverá ser apresentado uma declaração de que os quantitativos foram verificados pelo projetista e que este assume total responsabilidade pelos quantitativos apresentados.

10 - Orçamento da obra: elaborado com base em custos atualizados de referenciais de obra (tabelas SICRO DNIT - DAER/RS e SINAPI/RS)

A composição do BDI deverá ser detalhada e pormenorizada na proposta de preços da empresa, indicando os valores que o constituem, não sendo suficiente, portanto, sua simples indicação na planilha orçamentaria.

11 - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART da empresa responsável pela elaboração do Projeto Executivo e/ou dos profissionais envolvidos em cada etapa, emitido pelo CREA, juntamente com a relação dos profissionais de nível superior responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Projeto.

Os textos descritivos e justificativos da elaboração de cada item de Projeto devem ser encerrados com um Termo de Responsabilidade do responsável técnico da empresa, e do responsável técnico pela elaboração de cada item do projeto, quanto ao cálculo e verificação dos quantitativos de serviços.

OBSERVAÇÕES

- O pagamento será efetuado mediante a apresentação do cronograma físico financeiro, relatório parcial da execução da obra e medição, por meio do Setor competente para posterior deferimento e atesto.
- Todo e qualquer serviço executado fica sujeito a Fiscalização por parte da Prefeitura Municipal ou Terceiros por esta contratados para esta finalidade exclusiva.
- O contrato entrará em vigor na data da sua assinatura e terá vigência por 180 (cento e oitenta) dias, após o recebimento da primeira ordem de serviços.
- Observado o disposto no § 3º, do Artigo 6º, da Lei 12.462/2011, o orçamento previamente estimado para a contratação será tornado público apenas e imediatamente após o encerramento da licitação, sem prejuízo da divulgação do detalhamento dos quantitativos e das demais informações necessárias para a elaboração das propostas.

Este Termo de Referência tem como objetivo definir critérios básicos a serem respeitados no intuito de estabelecer uma padronização, desde as soluções a serem adotadas até a elaboração e apresentação propriamente dita dos projetos de obras-de-arte especiais, projetadas em concreto armado ou concreto protendido. As instruções buscam definir diretrizes para a elaboração do Projeto Executivo de Engenharia de obras de arte especiais, contendo em seu conjunto estudos preliminares e projetos desenvolvidos. A aplicação deste Termo de Referência é de caráter obrigatório, não sendo considerados, relatórios, projetos e soluções que não atendam a estas instruções.

Caçapava do Sul, julho de 2024.


Marcelo de Souza Silva

Eng.º Civil e de Segurança do Trabalho
CREA/RS 081.674-D


Giovanni Amestoy da Silva
Prefeito Municipal