



Paulo Lopes, 19 de dezembro de 2011.

Projeto 1123-PMPL-INF

PLANO DE TRABALHO

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO 1223-PMPL-INF – PONTE SOBRE O RIO DAS CACHOEIRAS

LOCALIDADE DE SANTA RITA – MUNICÍPIO DE PAULO LOPES/SC

EXTENÇÃO: 15,00m

DATA: 19/12/2011



1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

1.1. CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

- O presente memorial tem por objetivo complementar o projeto de engenharia e discriminar as especificações dos materiais e as técnicas de serviço a serem utilizados na construção da nova ponte sobre o Rio das Cachoeiras, localidade de Santa Rita, Município de Paulo Lopes / SC.
- A nova ponte terá comprimento total de 15,00m e largura de 4,00m, formando uma pista de rolamento com 3,50m de largura útil.
- A obra proposta terá como infra-estrutura estacas pré fabricadas de concreto e blocos de fundação de concreto armado nas cabeceiras. Terá como mesoestrutura vigas e pilares em concreto armado, e a superestrutura será feita com longarinas de concreto pré fabricado, e tabuleiro formado por laje em concreto armado convencional, moldado no local. O tabuleiro contará com dois guarda-rodas em concreto armado e não terá guarda-corpo, para facilitar a circulação de tratores com implementos agrícolas.
- A solução adotada resultou de estudo das condições da travessia, o vão a cobrir, os custos da obra e sua funcionalidade e segurança. A ponte foi dimensionada para o trem-tipo classe 30 da NBR 7188, que é compatível com o tipo de solicitação de tráfego do local. Todo o projeto de engenharia foi elaborado conforme as normas brasileiras, em especial:

NBR 7188 – Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre

NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado

NBR 7187 – Projeto e Execução de Pontes em Concreto Armado e Protendido

NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações

1.2. INFORMAÇÕES GERAIS

- Qualquer alteração nas especificações apresentadas deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da edificação.
- Diário de Obra: A empresa construtora será responsável pelo fornecimento e manutenção de um diário de ocorrências durante todo o período de duração da obra, com termo de abertura em que conste a ciência do contratante ou da fiscalização do exato dia do início das mesmas. Deverá ser preenchido diariamente pelo responsável técnico pela execução da obra em duas vias, constando todas as anotações referentes ao andamento da obra, os contratamentos enfrentados, bem como as etapas e tipos de serviços que foram executados em cada dia e o efetivo de pessoal envolvido de forma discriminada. O diário de obra será visado pela fiscalização quando das suas visitas, e a primeira via será recolhida para arquivo do contratante.
- Similaridade: Os materiais e mão-de-obra empregados deverão ser de primeira qualidade, de comprovada eficiência e capacitação técnica, seguindo os dispostos nas normas técnicas pertinentes. Para produtos e



materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações o contratante admitirá o emprego de similares, desde que autorizado previamente pela fiscalização. Entende-se por similaridade entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho dos mesmos, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram. Caberá ao construtor comprovar a similaridade e efetuar a consulta, em tempo oportuno, à fiscalização, não sendo admitido que esta consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

- Equipe Técnica: Será mantida na obra uma equipe de operários na quantidade necessária ao cumprimento do prazo estabelecido para a sua conclusão, além de, no mínimo, um mestre de obras de comprovada experiência, devidamente qualificados.
- Segurança e Higiene do Trabalho: Deverão ser tomadas precauções e observação às normas de execução e segurança do trabalho, por forma a evitar a ocorrência de acidentes na obra durante a execução dos trabalhos. Deverão ser rigorosamente observadas as exigências da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho (NR-18 Obras de Construção, Demolição e Reparos).

1.3. OBSERVAÇÕES

- Todos os materiais e equipamentos a serem empregados e/ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, salvo quando autorizado de modo contrário, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.
- A execução de todos os serviços contratados obedecerá rigorosamente ao projeto e ao presente memorial descritivo, e as normas dos respectivos órgãos fiscalizadores.
- Não é permitida nenhuma alteração no projeto sem o consentimento e/ou autorização por escrito do responsável técnico pelo mesmo.
- Os desenhos do projeto, lista de material e este memorial descritivo se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultada a fiscalização para elucidação da informação discordante.
- Os levantamentos quantitativos têm caráter informativo e foram elaborados a partir de análises e informações coletadas e adequadas às necessidades do contratante. Estes dados poderão sofrer alterações na ocasião de desenvolvimento dos serviços, não ficando desta forma, a contratada pela execução isenta de levantar e executar os itens que eventualmente não estiverem inclusos nestas especificações. Ressalta-se, ainda, que a contratada é conhecedora de que prevalecerá sempre o objetivo final destas especificações, que é o objeto em perfeito funcionamento em todos os seus itens, devendo, portanto, terem sido empregados todos os materiais e serviços necessários à sua conclusão, com a qualidade e nas quantidades desejadas.
- Compete ao construtor fazer prévia visita ao local da obra para proceder minucioso exame das condições locais e averiguar os serviços e materiais necessários a empregar. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projetos ou especificações deverá ser previamente esclarecida junto à fiscalização e/ou autor dos mesmos.



- Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto e as existentes.

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

- As instalações provisórias serão de responsabilidade do construtor e deverão ser locadas conforme determinação do contratante ou da fiscalização, dimensionadas de acordo com o volume da obra e tendo em atenção os prazos preestabelecidos no cronograma de execução. Está previsto a construção de um barraco de obra para depósito, banheiro com chuveiro e escritório, com 11,00m², em madeira, com cobertura de telhas de fibro-cimento de 4mm de espessura, que será desmontado ao final dos serviços.
- Ligações provisórias: as instalações para alimentação de energia elétrica, luz, água, esgoto etc, serão de responsabilidade e custeio do construtor. Conforme a necessidade, as ligações provisórias serão providenciadas pelo construtor em prazo adequado, junto aos respectivos órgãos competentes, incluindo neste caso também o desligamento, quando do término dos serviços.
- Canteiro de obras: deverá ser executado de forma racional, e obrigatoriamente dentro das normas e especificações do Ministério do Trabalho, de tal forma a manter a organização e a limpeza.
- Placa de Obra: o construtor deverá fornecer e instalar a placa de obra, de acordo com as exigências do CREA, da Prefeitura Municipal e demais órgãos fiscalizadores.

2.2. LIMPEZA DA OBRA

- A obra deverá ser mantida constantemente limpa e organizada, de forma que seu entulho não sirva de empecilho para o desenvolvimento dos serviços.
- As medidas cabíveis quanto à carga, remoção e transporte de entulhos e de terra excedente e/ou imprópria, resultantes de limpeza e/ou movimentos de terra, serão de inteira responsabilidade do construtor, devendo ser executadas de forma a não prejudicar o andamento dos demais serviços, e atendendo as exigências da prefeitura municipal e demais órgãos fiscalizadores.

2.3. MOVIMENTAÇÕES DE TERRA

- As movimentações de terra necessárias à execução da obra, bem como os trabalhos de re-aterros e compactações deverão ser acompanhados de controle topográfico.
- Os entulhos deverão convenientemente removidos para vazadouro adequado, aprovado pela municipalidade. Não será admitida a permanência de qualquer material restante das obras, no leito do rio ou adjacências, após o término da obra.
- Os re-aterros, nos encontros da via com as novas cabeceiras deverão sofrer compactação mecânica a fim de evitar futuros adensamentos, objetivando conferir ao solo boa homogeneização e melhorias de suas condições



de suporte, tais como: aumentar a resistência ao cisalhamento, reduzir os recalques e aumentar a resistência à erosão.

- No empréstimo do material escavado para aterro, caso necessário, deve-se ter atenção quanto à secagem prévia deste ao ar para posterior compactação.
- Não devem ser empregados os solos saturados, com matéria orgânica e solos orgânicos.
- Para grandes espessuras de aterro, deverá ser efetuado o controle tecnológico a fim de garantir a compactação adequada. Os aterros das cabeceiras devem ficar com massa específica aparente seca entre 90 a 95% do Proctor Normal Modificado. Como métodos podem ser utilizados o “speedy” para determinação da umidade de campo, e o método do funil de areia para determinar o grau de compactação.

2.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- As máquinas e equipamentos deverão atender as necessidades dos serviços de modo a aumentar a produtividade e qualidade da execução, devendo ser mantidos em plenas condições de funcionamento e segurança. Recomenda-se a utilização de escavadeiras hidráulicas e retro-escavadeiras, pela sua particular facilidade de locomoção e desenvoltura no tipo de terreno onde será edificada a nova ponte.
- A locação da obra deverá ser feita necessariamente com apoio de equipamento de topografia.

3. ESTRUTURAS

3.1. MATERIAIS

- As estacas para as fundações das cabeceiras serão pré fabricadas, em concreto com resistência mínima de 35 MPa (C35) e armaduras protendidas CP150RN, com seção transversal de 18x18 cm.
- As estruturas em concreto armado convencional moldado no local para blocos de fundação, pilares, vigas e alas de contenção de aterros das cabeceiras, serão executadas em concreto com resistência mínima de 25 MPa (C25).
- As longarinas pré fabricadas serão executados sob controle rigoroso, com concreto de resistência mínima de 35MPa (C35).

3.1.1. AÇO

- O aço a ser empregado no concreto armado convencional será do tipo CA-50A ou CA-60, com bitolas definidas no projeto estrutural, sendo o mesmo fixado e amarrado com arame recozido n. 18.
- As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e ou mecânicos, quando então serão vistoriadas quanto às suas características aparentes, como sejam, variações indesejáveis nas bitolas, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.
- O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes, dimensões de projeto e conferência nas formas. Não será permitido o uso do corte



óxido-acetileno e o aquecimento das barras para facilidade da dobragem, pois alteram as características físicas das mesmas.

- O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos. Os recobrimentos deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores plásticos adequados a armadura detalhada no projeto.
- As espessuras mínimas de recobrimento das armaduras deverão ser as especificadas pela NBR 6118 da ABNT, ou de acordo com as indicações dos projetos se estas forem maiores do que as daquela norma, todavia aqui especificadas como mínimo de 3,0cm para peças em contato com solo ou água, e mínimo de 2,0cm para peças livres ao ar. As emendas só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos, ou os determinados também pelas normas da ABNT. Quaisquer outros tipos de emenda só poderão ser adotados com a expressa autorização do projetista.
- Após montadas e posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados por pessoal, equipamentos e ferramentas no lançamento e espalhamento e vibração do concreto.

3.1.2. CONCRETO

- O concreto convencional a ser utilizado na infra, meso e superestrutura terá resistência de acordo com o dimensionamento preestabelecido no projeto estrutural (mínimo com $f_{ck} = 25$ MPa), composto pela mistura de cimento Portland tipo C1, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais, quando especificados.
- Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados deverão ser vistoriados e limpos de quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto. O concreto deverá ser lançado diretamente nos locais de aplicação, ou seja, diretamente em sua posição final, e imediatamente espalhado e vibrado.
- Os relatórios sobre a resistência a compressão aos 7 dias e slump deverão ser entregues até 10 dias no máximo, após a respectiva lançamento de concreto e 31 dias para o rompimento aos 28 dias.
- A cura do concreto deverá ser feita por um período mínimo de 7 dias após o lançamento, garantindo uma umidade constante neste período, de tal forma que a resistência máxima do concreto, preestabelecida, seja atingida, e sejam evitadas fissuras indesejáveis.

3.1.3. FORMAS

- Os painéis de formas serão em taboas de pinus em bruto, ou plainadas, ou ainda em chapas de madeira compensada tipo madeirit, à prova d'água, de primeiro uso, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada, conforme os locais a que se destinarem e rigorosamente de acordo com as plantas específicas do projeto estrutural, e em função do acabamento superficial do concreto ser aparente ou não.
- A fim de não se deformarem por ação de variações térmicas e de umidade, ou quando da montagem de armadura, e do lançamento do concreto, as formas deverão ser suficientemente reforçadas por travessas, gravatas, escoras e chapuzes.



- Para evitar o escoamento de água e da nata de cimento, as formas deverão ser tanto quanto possível, estanques e as juntas entre as placas de madeira deverão ser "secas", de topo e vedadas com mata-juntas, sendo que as mata-juntas deverão ser aplicadas no exterior das formas.
- Os painéis de forma poderão ser reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies que possam deixar marcas no concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.
- Os cimbramentos deverão ser convenientemente dimensionados de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de lançamento de concreto, deformações ou movimentos prejudiciais à estrutura. Poderão ser executados com peças de madeira retangulares ou roliças ou metálicas em perfis tubulares. Em qualquer caso, será necessário o travamento horizontal em duas direções ortogonais. Os pontos de apoio das peças do cimbramento deverão ter condições de suporte condizentes com as cargas e não estar sujeitas a recalques. Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de descimbramento.
- Os prazos mínimos para desformas serão aqueles estabelecidos pela ABNT. Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto. Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

3.2. ELEMENTOS DA ESTRUTURA

- Os blocos de fundação, vigas de travamento, alas e cortinas de contenção, pilares e transversinas serão em concreto armado convencional, moldado no local. As dimensões e ferragens são aquelas estabelecidas no projeto estrutural.
- Os blocos de fundação dos pilares das cabeceiras farão o coroamento das estacas de concreto, conforme projeto.
- O tabuleiro será composto por 2 vigas pré fabricadas tipo “TR” com 0,80x0,85x15,00m cobrindo o vão de projeto, em concreto protendido, e dimensionado para Ponte categoria 30 da NBR 7188 (NB 6). O tabuleiro terá uma largura total de 400 cm. O concreto utilizado nos elementos pré fabricados terá resistência mínima de 35MPa. Serão transportados adequadamente da fábrica ao local da obra em veículos compatíveis com a carga, e o manuseio das peças na aplicação em seu local de destino, sobre as vigas transversinas, deverá contar com meio de elevação corretamente dimensionado ao peso e forma das peças.
- Os aparelhos de apoio para as longarinas serão em peças de elastômero (neoprene) fretado para distribuição de pressões e acomodação, com 250x250x30mm, compostos por três camadas de aço carbono CF21(NBR 6649), duas camadas internas de 8mm e duas camadas externas de 2,5mm em neoprene.
- Por sobre as longarinas será executada a laje do tabuleiro, em concreto armado convencional, moldado no local e com 15cm de espessura, solidária com os guarda-rodas laterais, conforme projeto. A pista de rolamento terá uma largura útil de 350cm. Deverão ser previstos drenos pluviais para o tabuleiro, sendo 4 de cadalado, em tubos de PVC de 75mm, junto aos guarda-rodas.



4. SERVIÇOS FINAIS

4.1. LIMPEZA FINAL DA OBRA

- A obra será entregue completamente limpa de qualquer resto de material da construção, daqueles utilizados no canteiro de serviços e demais entulhos.

4.2. VISTORIA FINAL

- Ao final da obra, a fiscalização da Prefeitura Municipal realizará vistoria para verificação da qualidade dos serviços e exatidão na observância do projeto, por forma a formalizar o recebimento dos serviços.
- Qualquer irregularidade constatada na vistoria será informada ao construtor para correção.

Alfredo Wagner, 06 de setembro de 2011.



Miguel Rodrigues Orofino
Engº Civil – CREA/SC 005797-9