

## **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DA OBRA**

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Dom Bosco - MG  
OBRA: **Construção de Ponte Mista sobre o Ribeirão das Flechas (vigas metálicas e concreto armado).**  
COMPRIMENTO: 30 metros, sendo 2 vãos de 15 metros  
LARGURA: 4,20 metros  
LOCAL: Estrada ligando Dom Bosco à Comunidade Eldorado  
Zona Rural  
Dom Bosco - MG  
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA: S: 16° 40' 27"  
W: 46° 13' 55"  
CLASSE: 45 t

As vigas serão adquiridas através de doação da **Secretaria de Infraestrutura do Estado de Minas Gerais** e o tabuleiro será feito com concreto armado (maciço) 25MPa e a concretagem do mesmo será in-loco.

A obra deverá obedecer rigorosamente às plantas, detalhes e demais elementos pertinentes ao projeto, bem como as modificações e/ou complementações que a fiscalização venha a fornecer.

Se devido a contingências locais for aconselhável qualquer adaptação na concepção do projeto, somente será executada quando previamente aprovada pelo projetista com autorização expressa da fiscalização.

Os serviços não orçados, indispensáveis à complementação da obra com o fim de garantir a segurança e a finalidade proposta, decorrentes de situações adversas e imprevistas, constantes ou não do projeto, serão objetos de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à prévia aprovação da Prefeitura Municipal de Dom Bosco - MG.

Os serviços serão acompanhados e fiscalizados pela Prefeitura Municipal de Dom Bosco – MG diretamente ou através de preposto indicado previamente, não eximindo a contratada de qualquer responsabilidade sobre os serviços executados.

Os preços contratuais incluem todos os custos necessários ao perfeito cumprimento do contrato inclusive, mas não limitado ao fornecimento no local da obra de todos os equipamentos e materiais necessários, mão-de-obra, encargos sociais, equipamentos de proteção individual e de segurança, seguros, impostos e taxas.

## **1.0 – INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA**

1.1.- O barracão será do tipo elevado, dimensionado pelo construtor para abrigar: escritório da fiscalização, sanitário, escritório e sanitário da administração da obra, vestiários e sanitários de operários e almoxarifado.

O barracão terá estrutura de madeira, paredes divisórias, paredes de vedação e forro em chapas de madeira compensada laminada, telhado de telhas onduladas de fibrocimento, piso de cimento simples desempenado, acabamento liso.

1.2.- Fornecimento e colocação de placa em chapa galvanizada (3,00x1,50m) – em chapa galvanizada 0,26 afixadas com rebites 540 e parafusos 3/8, em estrutura metálica viga U 2” enrijecida com metalon 20x20, suporte em eucalipto autoclavado pintadas na frente e no anticorrosivo e tinta automotiva. (frente; pintura automotiva verso com fundo azul, texto; ploter de recorte película branca e parte inferior; aplicação das marcas em cor conforme manual de identidade visual do Governo de Minas Gerais.

1. 3.- Locação da obra (gabarito): A locação da obra é de responsabilidade da contratada que executará de acordo com a planta de locação aprovada pela Prefeitura Municipal de Dom Bosco – MG, a contratada da obra procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos eixos e de quaisquer outras indicações do projeto. A fiscalização fornecerá o RN necessário a locação da obra.

Após a demarcação dos alinhamentos e ponto de nível, a contratada fará comunicação à fiscalização, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

1.4- Mobilização de equipamentos, ferramentas, pessoal e desmobilização ao termino da obra é de responsabilidade da contratada.

Equipamentos de segurança (EPIs) são de responsabilidade da contratada.

## **2.0 – INFRAESTRUTURA**

A Contratada executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico. As áreas, quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, serão regularizadas de forma a permitir sempre, fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

A execução dos tubulões obedecerá ao código de fundações e escavações, e a ABNT pertinentes ao assunto “projeto e execução de fundações”.

Toda a escavação deverá ser executada após três dias da concretagem da camisa do tubulão.

Quando a vedação e bombeamento com saída de 3” for insuficiente, deverá utilizar o processo com ar comprimido.

A execução de tubulões a ar comprimido será processada de acordo com as normas de segurança e higiene do trabalho do Ministério do Trabalho.

Em casos não previstos nesses documentos legais, prevalece o estabelecido no código de Construção da American Standard Association.

A duração do período de trabalho sob ar comprimido não poderá ser superior a oito horas em pressões de trabalho de 0 a 1,0 kg/cm<sup>2</sup>, a seis horas em pressões de trabalho de 1,1 a 2,5kg/cm<sup>2</sup> e a quatro horas em pressões de trabalho de 2,6 a 3,4 kg/cm<sup>2</sup>.

Durante o transcorrer dos trabalhos, sob ar comprimido, nenhuma pessoa poderá ser exposta a pressão superior a 3,4 kg/cm<sup>2</sup>, exceto em caso de emergências ou durante tratamento em câmara de recompressão sob supervisão direta do médico responsável.

A escavação dos poços para os tubulões poderá ser feita manualmente e/ou com emprego de equipamento especial.

A abertura do fuste será levada até a cota prevista nos desenhos do projeto para o assentamento do tubulão.

Após a fiscalização inspecionar e aprovar condicionalmente o terreno, no qual se apoiará o tubulão, proceder-se-á, onde previsto, à abertura da base.

Uma vez aberta a base, a fiscalização examinará novamente o terreno de suporte do tubulão em toda área de contato. Caso ele se apresente, no conjunto, homogêneo e com o tipo de solo adequado à capacidade de carga prevista no projeto, o tubulão será liberado definitivamente para a limpeza e concretagem.

Quando o projeto prevê armação de transição entre a base e o fuste, cuidados especiais deverão ser tomados para que o concreto flua com perfeição através dessa armadura, preenchendo totalmente as bordas.

A concretagem da base do tubulão só poderá ser iniciada após a autorização da fiscalização e será conduzida de maneira a obter-se um maciço compacto e estanque. Logo após a liberação definitiva, deverá a contratada ter condições de executar a concretagem da base, evitando-se que o terreno fique exposto e sujeito a eventuais amoldamentos.

O lançamento do concreto no tubulão será procedido ou pôr meio de caçamba especial, cuidando-se para evitar choques com as paredes do fuste, ou pôr intermédio de tubo adutor.

Para evitar segregação, o concreto não poderá ser lançado de altura superior a dois metros.

Serão admitidos desvios de locação de, no máximo, 10% da dimensão do diâmetro do fuste do tubulão. Na verticalidade de, no máximo, 1%.

Caso os desvios de locação e/ou de prumo for superior aos limites definidos nos itens precedentes, o fato será submetido à apreciação do autor do projeto.

Formas: podendo ter uso pôr três vezes.

Concreto: fck  $\geq$  20Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

### 3.0 – MESO – ESTRUTURA

**Travessa dos Tubulões:** compreende a viga de travamento dos tubulões, devendo ter seu eixo coincidente com o eixo dos pilares

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck  $\geq$  20Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

**Pilares:** Devendo ter prumo em 100% e, eixo obedecendo rigorosamente o projeto, o concreto não deverá ter emendas.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck  $\geq$  25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

**Altura do Pegão:** 6,01 metros

**Cortina e ala:** Compreende uma parede em concreto armado com a função de contenção do aterro de encabeçamento da ponte.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck  $\geq$  25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

### 4.0 – SUPER – ESTRUTURA

**Longarinas:** O vigamento metálico é fabricado segundo as normas ABNT, UNT, DIN. As vigas são fornecidas já no tamanho de 15,00 metros, não sendo necessário a emenda na obra.

O aço utilizado no vigamento metálico é o USI – SAC – 50 da Usiminas, ou similar, de alta resistência à corrosão atmosférica não sendo necessário a pintura em ambiente de condições normais.

O transporte das vigas é rodoviário normal com regulamentos dos DER's. sendo que para os comprimentos de 15 metros é necessário o uso de carretas extensivas.

A colocação das vigas sobre os apoios de Neoprene dentro dos nichos da viga travessa poderá ser feita pela própria equipe do canteiro de obra, não necessitando de mão de obra especializada.

Para descarregamento e colocação das vigas é usual equipamentos tais como: Mandall, Krane-car, guindastes, guinchos, etc.

As vigas metálicas serão colocadas sob apoios de Neoprene (300x300x15) mm e, estes apoiados na face superior da viga travessa de apoio.

A superfície do concreto para receber o Neoprene deverá ser desempenada.

**Vigas Superiores:** Compreende as vigas de travamento dos pilares e apoio das Longarinas metálicas. Os nichos são os apoios laterais das vigas metálicas. Antes do enchimento dos nichos com concreto, serão necessários os seguintes procedimentos:

1º verificar o alinhamento dos nichos entre os apoios.

2º verificar a distância de eixo a eixo das vigas nas suas extremidades, conforme o projeto de cada vão.

3º verificar se a mesa superior das vigas metálicas está acima da face superior da viga travessa.

4º travar as vigas provisoriamente, mantendo-as aprumadas e niveladas entre se.

5º colocar entre as extremidades das vigas e a parede frontal dos nichos, placas de isopor com 2 cm de espessura.

6º colocar duas tábuas de maderite fechando os nichos e fixá-las de modo a não se soltarem durante a concretagem.

7º concretando os nichos, tomar os cuidados necessários, para que o concreto não passe por baixo da mesa inferior das vigas metálicas. A área em volta dos aparelhos de apoio deverá ficar livre.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck  $\geq$  25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

**Tabuleiro:** Assentar as formas de maderite niveladas com as vigas, coloca-se a armação e então é feita a concretagem “in loco” do tabuleiro.

Concreto: fck  $\geq$  25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

**Guarda-Rodas:** Após a concretagem da laje do tabuleiro e a cura inicial, de no mínimo um dia, coloca-se a forma e a armadura complementar dos guarda rodas conforme o projeto. É possível também concretar os guarda rodas, juntamente com a laje do tabuleiro, desde que sejam tomados os devidos cuidados na confecção das formas. O alinhamento e o prumo, deverão seguir rigorosamente o projeto. Iniciar a armação junto com a armação do tabuleiro.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes

Concreto: fck  $\geq$  25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

**Guarda-Corpo:** seguir orientação anterior (guarda Rodas).

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes

Concreto: fck  $\geq$  25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

## 5.0 - DIVERSOS

A altura da máxima cheia medida ao longo dos anos é de 4,90 metros no ano de 1993, segundo registro pertencente a Prefeitura Municipal de Dom Bosco - MG.



A sondagem deverá ser feita conforme descrito anteriormente, e ficará pôr conta do Município. Deverão ser executados pelo menos dois furos de sondagem e os mesmos deverão penetrar no mínimo três metros no material de terceira categoria (rocha). De Posse do laudo da sondagem, o Município providenciará o projeto executivo da fundação com as cotas de apoio da fundação (tensão admissível  $\geq 8 \text{ kg/cm}^2$ ).

Os guarda-corpo e guarda-rodas receberão pintura nas suas faces e na parte superior dos mesmos. As extremidades deverão ser sinalizadas com pintura de sinalização refletiva. Os drenos serão de tubos de pvc Ø 25x300 conforme projeto.

Retirada de formas: a retirada das formas e escoramentos só poderá ser conduzida quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam e com a liberação da fiscalização. Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a três dias para a retirada das formas laterais, a quatorze dias para a retirada das formas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e vinte e um dias para retirada total das formas e pontaletes.

Pavimentação: como não foi orçado a sobre laje acima do tabuleiro recomendamos que faça o caimento laterais de em 2% no tabuleiro e no mesmo faça um sarrafeamento.

A obra deverá ser entregue, limpa e, todo o entulho, transportado para local indicado pela fiscalização em uma distância não superior a 7 km.

## **BATIMETRIA**

Foi realizado a batimetria com a utilização de um ecobatímetro. Onde o equipamento forneceu informações de profundidade através do tempo de duração da emissão do pulso sonoro e a recepção do mesmo sinal refletido.

As profundidades são essenciais e de muita importância para realizar a representação das linhas isobáticas, ou seja, são essas linhas que permitirão a visualização da topografia submersa.

Além disso, foi utilizado o programa hidrográfico Trimble HYDROPro Navigation, que possibilita a aquisição automática de informações originadas de diferentes sensores, dentre eles a posição do profissional (latitude e longitude) obtida através de GPS ou Estação Total, as profundidades fornecidas pelo ecobatímetro e as correções referentes ao movimento do profissional (altitude) fornecida por um outro sensor inercial. Assim obtivemos a batimetria de forma correta e confiável.

## **FORMAS E CIMBRES**

Compreende o fornecimento de formas para infra-estrutura, meso-estrutura e super-estrutura inclusive o cimbramento necessário.

As formas e cimbres deverão obedecer às indicações do projeto, devendo possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas a cargas e deverão ainda, obedecer as especificações da NBR6118/78(03) da ABNT(5).

As formas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infra-estrutura (podendo também ser metálica), e de madeira compensada resinada ou metálica quando para meso e super estrutura. Não poderão ter deformações, irregularidade e pontos frágeis que possam influir na forma e dimensão ou acabamento das (vigas, pilares, cortina, alas e lajes).

O cimbriamento das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformação ou ponto frágeis, estando incluído na composição do seu preço unitário, qualquer complementação que for necessária.

As formas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e ainda apresente uma superfície lisa e uniforme.

Antes da concretagem, as formas deverão estar limpas, e molhadas. Todas aparas de madeira e resto de concreto, quando reaproveitadas deverão ser retiradas. A utilização das formas ficará condicionada a liberação da fiscalização.

O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contraventamentos para obtenção da rigidez necessária.

Retirada de formas: a retirada das formas e escoramentos só poderá ser conduzida quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam e com a liberação da fiscalização. Todavia, tais prazos não poderão ser inferior a três dias para a retirada das formas laterais, a quatorze dias para a retirada das formas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e vinte e um dias para a retirada total das formas e pontaletes.

### **ARMADURA (INFRA, MESO E SUPERESTRUTURA)**

Compreende corte, dobra, amarração, fornecimento de arame recozido nº 18 e colocação de armaduras para concreto armado.

As armaduras deverão ser colocadas como indicado em projeto, e, durante as operações de concretagem, serão mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela fiscalização.

A contratada deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras nas formas. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da NBR 7480/85(6) e NBR 7481/89(7) da ABNT.

Todo o aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela fiscalização. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os recobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118/2003. O espaçamento deverá ser controlado pela contratada de modo a atender aos recobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118/03. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da fiscalização. No caso de utilizar emenda pôr solda a contratada se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregada, para aprovação da fiscalização.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e a NBR 6118/03. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substâncias estanhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos a aprovação da fiscalização.

Após o término dos serviços de armação, e, até a fase de lançamento de concreto, a contratada deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens colocadas nas formas. Caso seja necessário a contratada executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem.

No prosseguimento dos serviços de armação, decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a contratada a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A concretagem das peças somente poderá ser iniciada após a liberação das estruturas pela fiscalização.

## **CONCRETO**

Compreenderá o preparo e lançamento de concreto composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

Quando necessário e/ou indicado pela fiscalização, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros.

O concreto deverá ser dosado racionalmente à partir do traço definido nos projetos, do tipo de controle e das características físicas dos materiais componentes.

A dosagem do concreto poderá ser feita em betoneiras, preparado no local da obra ou adquirida de empresa especializada na confecção de concreto. Quando preparado no local da obra, a mistura volumétrica deverá utilizar sempre quantidade inteira de sacos de cimento em cada traço, podendo ser dosado empiricamente, mas de modo a obter um concreto durável, com resistência (aos vinte e oito dias  $f_{ck28}$ ) indicada em projeto e de bom aspecto, devendo neste caso satisfazer às especificações NBR 6118/2003.

Todos os dispositivos destinados à medição para o preparo do concreto deverão ser previamente aprovados pela fiscalização.

Todo o cimento deverá obedecer às normas regulamentadoras da ABNT e apresentar características compatíveis com a finalidade de uso, que será objeto de especificação complementar; na falta desta deverá ser empregado cimento com características iguais ou superiores às previstas NBR 5732/91. O material deverá ser entregue no local da obra em embalagem original do fabricante, devendo ser armazenado em local protegido contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos pelo período de tempo que não comprometa sua qualidade.

Dadas as características peculiares de comportamento do cimento, eventuais misturas de diferentes marcas ficarão na dependência de uma aprovação da fiscalização.

Os agregados a serem utilizados deverão atender às especificações da NBR 7211/83(13) da ABNT. Os agregados a serem utilizados na confecção de concreto deverão ser constituídos por materiais são, resistentes e inertes, atendendo ao disposto na norma ABNT – NBR 7211/83.



O armazenamento dos agregados deverá ser feito em locais que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, óleos, terra, etc.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento.

Os materiais serão carregados na betoneira obedecendo a sequência definida pelas normas, ou seja:

- 1º - uma parte de água deverá ser colocada antes dos materiais secos,
- 2º - parte do agregado graúdo
- 3º - cimento
- 4º - agregado miúdo
- 5º - restante do agregado graúdo 6º  
- restante da água

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a:

- |                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Betoneira de eixo vertical:   | 1 minuto    |
| Betoneira tipo basculante:    | 2 minutos   |
| Betoneira de eixo horizontal: | 1,5 minutos |

Em hipótese alguma será permitido a mistura manual do concreto (enxada).

Os serviços de lançamento e aplicação de concreto só deverão ser iniciados mediante autorização da fiscalização devendo seguir as prescrições da NBR 6118/2003, quanto a altura de lançamento, a fim de não haver segregação da mistura.

O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente com o uso de vibradores de imersão. Os vibradores deverão ser empregados em posição vertical, devendo-se evitar seu contato demorado com as paredes das formas ou as barras das armaduras.

A cura deverá ser controlada pôr um período mínimo de sete dias (devendo ser molhado diariamente após uma hora do lançamento do concreto), com proteção eficiente do concreto contra a ação do sol, vento e da chuva.

**Observação:** para cada peça da obra (tubulões, pilares, vigas, travessas, cortinas, nichos, tabuleiro, guarda-corpo, guarda-rodas e pavimentação) e/ou 20m<sup>3</sup> de concreto, deverá ser rompido no mínimo dois corpo de prova.

Dom Bosco - MG, 02 de dezembro de 2021.

**Vinícius Andrade Santos**  
Engenheiro Civil  
CREA-MG 230.293/D