MTF
CONSULTORIA

31 3226-4645 31 3226-4726
mtf@mtfconsultoria.com
Rua Hidra, 401, Sala 301
Sta. Lúcia - Belo Horizonte, MG

MEMORIAL DESCRITIVO

PONTE RIO MARMELADA

ABAETÉ - MG

REVISÕES

TE: TIPO EMISSÃO — A - PRELIMINAR; B - PARA APROVAÇÃO; C - PARA CONHECIMENTO; D - PARA COTAÇÃO; E - PARA CONSTRUÇÃO; F - CONFORME COMPRADO; G – CONF. CONSTRUÍDO; H - CANCELADO

REV.	TE	DESCRIÇÃO	POR	VER.	APR.	AUT.	DATA
A	B	EMISSÃO INICIAL	VGF	RMC	MTFC	MTFC	05/10/23

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 3

2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA 3

3 NORMAS E BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA 4

4 INFORMAÇÕES GERAIS 5

5 MATERIAIS 5

5.1 AÇO CONVENCIONAL 6

5.2 CONCRETO ESTRUTURAL 6

5.3 FORMAS E ESCORAMENTOS 8

6 SERVIÇOS PRELIMINARES 9

7 INFRAESTRUTURA 9

8 MESOESTRUTURA 10

9 SUPERESTRUTURA 10

10 LIMPEZA GERAL 11

1 OBJETIVO

O objetivo principal deste documento é a descrição das informações técnicas necessárias para uma correta execução da obra de arte especial a ser executada sobre o Rio Marmelada no município de Abaeté - MG.

Os serviços deverão ser executados de acordo com os projetos executivos fornecidos, tomando como base as normas estruturais e especificações aplicáveis, garantindo assim sua eficiência frente às premissas de segurança estrutural (capacidade resistente), desempenho em serviço e a durabilidade da estrutura sob as ações e condições a que lhe são previstas durante a sua vida útil.

2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA

Trata-se de uma ponte mista, utilizando de elementos metálicos para as longarinas, transversinas, elementos enrijecedores e conectores, e demais estruturas complementares em concreto armado, concebida para o trem tipo TB45, com coeficiente de agressividade ambiental CAI segundo a NBR 6118:2023.

Possui comprimento total de 39,04 m, sendo 2 (dois) vãos extremos de 8,0 m cada (vãos 1 e 3) e vão central de 15,0 m (vão 2), com juntas de 2,0 cm entre eles. A OAE conta em cada encontro com lajes de transição de 4,0 m de comprimento cada.

A seção transversal da ponte possui largura total de 4,40 m, apresentando pista de rolamento de 3,60 m de largura, delimitadas por 2 (dois) guarda-rodas do tipo *New Jersey* dispostos lateralmente com 40,0 cm de largura cada.

A superestrutura é constituída por painéis treliçados de 34,0 cm de largura por 6,0 cm de espessura, compostos por treliças e por armaduras complementares, e por laje de concreto armado moldada *in loco* com espessura igual a 19,0 cm, solidarizada ao vigamento metálico por perfis U 152,4 x 12,2, com pavimento asfáltico de espessura variável e inclinação transversal constante igual a 3,0%.

O sistema de vigamento é composto por 2 (duas) longarinas em perfil W 530 x 92,0 e W 610 x 140,0 nos vãos extremos e central respectivamente, espaçadas transversalmente em 2,60 m (entre eixos), enrijecidas por chapas metálicas e contraventadas por transversinas em perfil W 250 x 22,3.

Foram dimensionados aparelhos de apoio em neoprene fretado com dimensões em planta de 200 x 250 mm e espessura de 30 mm. Estes aparelhos são assentes em camada de argamassa de *grout*.

Cada encontro é formado por 2 (dois) tubulões com diâmetro do fuste igual a 90,0 cm (TB1 a TB4), base com altura de 35,0 cm e diâmetro de 130,0 cm, com altura total prevista de 4,0 m, nos quais apoiam as vigas denominadas VE1 e VE2 com seção 90 x 60 cm e paredes de concreto com 25,0 cm de espessura, que formam com a estrutura de concreto existente no local os encontros da OAE.

Para os apoios intermediários da OAE foram dimensionados pilares com 90,0 cm de diâmetro espaçados transversalmente em 2,60 m com altura de 4,85 m, utilizando para fundação dos mesmos

as sapatas existentes no local com envelopamento previsto em concreto armado e com armação complementar.

Foi determinada a demolição da sapata central existente para que se garantisse a seção de vazão inicial em função do aumento da seção das sapatas existentes.

Foram previstos consoles no alinhamento das longarinas para que se faça a troca / reparo dos aparelhos de apoio quando necessário.

3 NORMAS E BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

O projeto foi elaborado de acordo com as seguintes Normas e bibliografia complementar:

- NBR 5884:2013 – Perfil estrutural de aço soldado por arco elétrico – Requisitos gerais;
- NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto armado - Procedimento;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2022 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123:1988 – Força devido ao vento em edificações;
- NBR 7187:2021 – Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento;
- NBR 7188:2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;
- NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 15980:2020 – Perfis laminados de aço para uso estrutural – Dimensões e tolerâncias;
- NBR 16694:2020 – Projeto de pontes rodoviárias de aço e mistas de aço e concreto;
- NBR 19783:2015 – Aparelhos de apoio de elastômero fretado – Especificação e método de ensaio;
- NB2:1961 – Cálculo e execução de pontes em concreto armado;
- AASHTO - *LRFD Bridge Design Specifications*;
- AWS D1.5/D1.5M – *Bridge Welding Code;*
- Dimensionamento de elementos estruturais de aço e mistos de aço e concreto – Ricardo H. Fakury, Ana Lydia R. C. Silva e Rodrigo B. Caldas;
- Interfaces Aço – concreto – 2ª Edição – Instituto Aço Brasil / Centro Brasileiro da construção em aço – Ildony Hélio Bellei
- Pontes e viadutos em vigas mistas – Fernando Ottoboni Pinho e Ildony Hélio Bellei.

Todos os serviços deverão ser executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas aplicáveis, fazendo parte integrante deste, independente de transcrição, todas as normas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

4 INFORMAÇÕES GERAIS

No caso de eventual divergência entre informações contidas nos projetos, memorial descritivo e orçamento, a CONTRATADA deverá seguir a definição dos autores dos projetos e da fiscalização.

Competirá aos licitantes realizar minuciosos exames dos projetos e especificações, de modo a apresentar no momento do processo licitatório, todas as divergências, dúvidas ou omissões porventura existentes.

O projeto disponibilizado é Executivo, contudo, como parte das atribuições da CONTRATADA, bem como produto a ser submetido à prévia análise e aprovação do Executor da Obra, conforme determinado na ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto armado, o qual exige a certificação para todos os projetos de estruturas de concreto.

A execução da obra deverá ser a mais cuidadosa possível a fim de que as dimensões, a forma e a posição das peças obedeçam às indicações do projeto, de forma que não serão aceitos elementos estruturais desnivelados ou fora do prumo (todo elemento estrutural que estiver em desacordo deverá ser demolido e não serão aceitos meios alternativos).

5 MATERIAIS

A CONTRATADA é responsável pela qualidade, transporte e alocação de todos os materiais utilizados por ela, e também pela concordância com as normas regulamentadoras de cada atividade.

Todos os materiais a empregar nas obras serão novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfarão rigorosamente às condições estipuladas no memorial descritivo.

A CONTRATADA só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com memorial descritivo e projeto executivo.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada. As amostras de materiais aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pela CONTRATADA, serão cuidadosamente conservadas no Canteiro de Obras até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Os ensaios deverão ser realizados em laboratórios tecnológicos idôneos, onde procederão aos ensaios e testes previstos nestas especificações ou requeridos pela FISCALIZAÇÃO quando esta julgar necessário.

Todos os materiais e trabalhos que assim o requeiram, deverão ser totalmente protegidos contra danos de qualquer origem, durante o período da construção, ficando a contratada responsável por esta proteção.

5.1 AÇO CONVENCIONAL

O armador deverá cortar todos os ferros de um mesmo diâmetro, antes de iniciar o trabalho com ferros de outro diâmetro.

A dobragem e o corte das armaduras devem ser feitos sobre bancadas estáveis, em superfícies resistentes e afastadas dos trabalhadores. Uso de mão de obra habilitada.

Os ferros deverão ser estendidos, estirados e alinhados. Em seguida, serão cortados e dobrados a frio, conforme os desenhos do projeto estrutural. A armação será executada sobre as próprias formas usando-se afastadores adequados. Os ferros deverão ser bem amarrados, mantendo-se os espaçamentos e as posições previstas no projeto estrutural.

Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação prévia do PROJETISTA, em conformidade com a FISCALIZAÇÃO.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto. As barras de aço deverão ser sempre dobradas a frio e não poderão ser dobradas junto às emendas com soldas.

A armadura deverá ser colocada no interior das formas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços deverão estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação. Ao ser retomada a concretagem, elas deverão ser perfeitamente limpas de modo a permitir boa aderência.

Qualquer barra da armadura, inclusive de distribuição, de montagem e estribos, deve ter cobrimento de acordo com norma específica, utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto.

5.2 CONCRETO ESTRUTURAL

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentado este mínimo quando a natureza do cimento o exigir, poderá ser efetuada mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo com uma película impermeável ou cura química.

O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o lançamento num tempo compatível e o meio utilizado não deverá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido intervalo superior a uma hora entre estas duas etapas. Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.

Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2,00 m. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e energicamente com equipamento adequado a trabalhabilidade do concreto. O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais.

Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios a seu redor com prejuízo da aderência. Quando forem utilizados vibradores de imersão a espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a ¾ do comprimento da agulha. Não atendida esta exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão. O vibrador nunca deverá ser desligado com a agulha introduzida no concreto.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverá ser tomado às precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Deverão ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, que poderão consistir na cravação de barras no concreto mais velho.

As juntas deverão ser localizadas nas áreas de menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos de compressão.

5.3 FORMAS E ESCORAMENTOS

As formas e os escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições da Norma específica, de modo que não possuam deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientes, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm, para madeiras duras, e 7 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,00 m de comprimento deverão ser contraventados. Deverão ser tomadas as precauções necessárias para se evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por eles transmitidas.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, que não deverá ser executada no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser pregadas cobrejuntas em toda a volta das emendas.

Deverão ser tomadas nas obras as devidas precauções para proteger as formas e o escoramento contra os riscos de incêndio, tais como cuidados nas instalações elétricas provisórias, remoção de resíduos combustíveis e limitação no emprego de fontes de calor.

Na montagem das formas dos pilares, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- Verificar se o desmoldante foi aplicado nas formas (exceto no primeiro uso);
- Observar se o posicionamento das galgas e dos espaçadores e o espaçamento entre tensores ou agulhas atendem ao projeto;
- Conferir o prumo das formas de pilares, utilizando um prumo face, e a altura de topo de cada painel;
- Verificar todos os encaixes das formas para que não haja folgas. Acertar eventuais diferenças encontradas em qualquer dos itens averiguados.

Na montagem das formas das vigas, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- Utilizando um prumo, observar se os pontos de fixação das linhas de náilon que definem os eixos da obra foram transferidos, do andar inferior para o pavimento a ser concretado, com exatidão. Acertar qualquer diferença encontrada;
- Verificar a locação dos topos das formas de pilares, com uma tolerância de ± 2 mm, bem como as dimensões internas das formas;

- Certificar-se do perfeito encaixe das formas na cabeça dos pilares, admitindo uma tolerância de ± 2 mm;
- O alinhamento dos painéis laterais deve ser conferido por intermédio de linhas de náilon unindo as cabeças dos pilares;
- Observar o nivelamento dos fundos de viga, medindo com um metro a altura da forma até a linha de náilon posicionada horizontalmente, abaixo dos fundos de viga;

Avaliar a perfeita imobilidade de todo o conjunto, assim como o espaçamento dos garfos definido em projeto.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser efetuada quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo do módulo de elasticidade a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

A retirada do escoramento e das formas deverá ser efetuada sem choques e obedecer a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura.

6 SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente deverá ser feita a instalação de um Canteiro de Obras respeitando as condições de projeto e as Normas Técnicas vigentes.

A Executora tomará todas às providencias relativas à mobilização de pessoal e equipamentos necessários para correta execução da OAE, bem como os EPIs exigidos por Lei.

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de profissionais técnicos responsáveis durante a execução.

Para execução da obra a CONTRATADA, deverá seguir fielmente aos projetos executivos, e quaisquer alteração realizadas, deverão constar no diário de obra com a devida justificativa técnica, sendo indispensável sua comunicação.

Executar locação da obra com gabarito de madeira de boa resistência observando as cotas e níveis indicados no projeto executivo.

7 INFRAESTRUTURA

Para a execução dos tubulões a superfície do terreno deve estar limpa e desimpedida. A locação deve estar executada e os equipamentos devem estar testados.

Deverá ser realizada a escavação dos tubulões atendendo às dimensões estabelecidas no detalhe tipo de projeto e às Normas aplicáveis (a execução dos tubulões deverá ser dada conforme Anexo B da NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações e NR-18 vigente).

Deve-se empregar concreto com $f_{ck} \geq 25$ MPa, abatimento entre 100 mm e 160 mm S 100, diâmetro do agregado de 9,5 mm a 25 mm, teor de exsudação inferior a 4 %, consumo mínimo de cimento de 280 kg/m³ e fator água / cimento $\leq 0,6$.

Para execução do envelopamento das sapatas existentes bem como demolição da sapata central, deverá ser elaborado um cronograma específico de execução visto que as mesmas se encontram no curso do rio.

Deve-se empregar concreto com $f_{ck} \geq 30$ MPa, fator água / cimento $\leq 0,65$, Ecs = 24,2 GPa, Eci = 27,6 GPa, agregado brita de calcário com diâmetro máximo de 15 mm.

Devem ser seguidas as considerações do item 5, subitens 5.1, 5.2 e 5.3.

Foi considerada a tensão admissível do solo = 5,0 kgf/cm² para os tubulões e 6,0 kgf/cm² para as sapatas. Esta tensão deverá ser confirmada no local pelo engenheiro geotécnico responsável. Caso esta tensão não seja alcançada, deverá ser feita a substituição do terreno para que a tensão necessária seja atingida.

8 MESOESTRUTURA

Deve-se empregar concreto com $f_{ck} \geq 30$ MPa, fator água / cimento $\leq 0,65$, Ecs = 24,2 GPa, Eci = 27,6 GPa, agregado brita de calcário com diâmetro máximo de 15 mm.

De forma análoga, devem ser seguidas as considerações do item 5, subitens 5.1, 5.2 e 5.3.

Deverão ser utilizados aparelhos de apoio do tipo Neoprene Fretado com Dureza *Shore* (A) 60 e Módulo G igual a 1,0 MPa.

O posicionamento dos aparelhos de apoio, o tipo específico, bem como sua locação em planta, espessura dos berços, tipo de material dos berços, devem atender às especificações de projeto. Os aparelhos de apoio devem atender aos requisitos da ABNT NBR 19783:2015.

9 SUPERESTRUTURA

Deverá ser fornecido e instalado placas de sinalização de advertência fosforescente padrão DER nas laterais da ponte em obediência a resolução de no 666/86 do Conselho Nacional de Trânsito.

Antes do início dos trabalhos de fabricação da estrutura metálica, a CONTRATADA deverá apresentar projeto de fabricação contendo todos os detalhes técnicos / construtivos para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os elementos estruturais deverão ser fabricados de forma programada, obedecendo às prioridades do cronograma, a fim de permitir uma sequência de montagem.

Após a fabricação, todas as peças da estrutura serão marcadas (tipadas) de acordo com a numeração do projeto, para facilitar sua identificação durante a montagem, além de conferidas no recebimento.

O aço estrutural a ser utilizado deverá ser do tipo A572 Gr 50 (fy = 345 MPa; fu = 450 MPa).

Deverá ser previsto o içamento e montagem da estrutura metálica bem como dos painéis treliçados, observando sempre a boa prática da engenharia e segurança do trabalho.

As ligações deverão ser feitas de acordo com os desenhos de fabricação, especificações e Normas aplicáveis.

Deve ser mantido pelo FABRICANTE um registro completo com a indicação do soldador responsável para cada solda importante realizada. Serão executadas na posição plana ou na posição horizontal vertical, com chapas de espera para início e fim nas soldas de topo, de modo que os pontos de paradas sejam desbastados ou aparados para eliminar crateras e evitar porosidades.

Recomendações básicas sobre pintura da estrutura metálica:

- Preparo de superfície: jateamento ao metal quase branco (Sa 2 1/2);
- Tinta de fundo: epóxi tolerante à superfície, 80 µm (1 demão);
- Tinta de acabamento: esmalte alquídico, 50 µm (1 demão);
- Espessura total, base seca: 130 µm;
- Durabilidade estimada: 5 a 15 anos,

As juntas de dilatação do tipo Junta Jeene JJ2030VV ou similar devem ser instaladas conforme indicação do fabricante.

10 LIMPEZA GERAL

No final da obra deverá ser feita uma limpeza geral da obra, removendo todas as instalações do canteiro de serviços, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, cimento hidratado e entulho de construção de qualquer espécie dentro das normas ambientais.

A obra deverá ser entregue em bom funcionamento, limpa, livre de entulhos e pronta para ser utilizada.

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCO TULIO FLEURY DE CARVALHO
Data: 19/10/2023 10:19:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br