

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

**SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

RODOVIA: MG-173
TRECHO: Cachoeira de Minas – Paraisópolis
Travessia Urbana de Conceição dos Ouros
Ponte sobre o rio Sapucaí Mirim
km: 20,25

ANEXO 3C – MEMORIAL DESCRITIVO

Junho/2020

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

**SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

RODOVIA : MG-173
TRECHO : Cachoeira de Minas – Paraisópolis
Travessia urbana de Conceição dos Ouros
Ponte sobre o rio Sapucaí Mirim
km : 20,25

ANEXO 3C - MEMORIAL DESCRITIVO

**FISCALIZAÇÃO: DIRETORIA DE PROJETOS
ELABORAÇÃO: EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.
CONTRATO: PRC-24.007/18**

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	4
2.0 DESCRIÇÃO DA OBRA.....	4
3.0 MÉTODO CONSTRUTIVO	6
4.0 NORMAS E BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS	6
5.0 REQUISITOS E PARÂMETROS DE DURABILIDADE DA CONSTRUÇÃO	7
6.0 PARÂMETROS DOS MATERIAIS UTILIZADOS.....	7

1.0 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Memorial Descritivo do Projeto Executivo de alargamento e reforço da ponte sobre o rio Sapucaí Mirim, localizada na travessia urbana de Conceição dos Ouros, MG-173. A obra final terá 59,60 m de extensão, incluídas as lajes de aproximação, e 12 m de largura.

2.0 DESCRIÇÃO DA OBRA

A obra consiste no alargamento, reparo e reforço para trem tipo TB-45 da ponte existente sobre o rio Sapucaí Mirim, coincidente com a malha urbana da cidade de Conceição dos Ouros. A obra existente possui longitudinalmente dois vãos laterais de 13 m e um central de 16 m, formando superestrutura hiperestática com comprimento total de 42 m, em duas longarinas em concreto armado com seções variáveis. As longarinas, sob lajes de 15 cm de espessura, possuem largura de 30 cm e altura de 105 cm no centro dos vãos, de onde partem em variação por 3,50 m até os pilares, onde a viga possui 60 cm de largura e 150 cm de altura. A mesoestrutura é composta por pórtico formado por 2 pilares retangulares de 40x60 cm com uma das extremidades angulada em 45°, 25x25 cm, e uma parede de 16 cm de espessura entre ambos. A infraestrutura é composta por tubulões sob os pilares apoiados em rocha no leito do rio.

A ponte metálica que compõe o alargamento, possui longitudinalmente 2 vãos laterais de 16,50 m e um central de 18 m. Com laje formada por pré-lajes de 7 cm e parte moldada *in-loco* de 13 cm, os 20 cm de espessura final consolida em seção mista com as vigas sob a laje, em perfil metálicos laminados, W610x195 espaçados a 1,70 m e com balanço de 0,90 m em uma das extremidades. As transversinas em W360x44,60 realizam o travamento da estrutura em um total de 9 pontos entre longarinas e sobre os encontros. Sobre os pilares o perfil W530x85 contraventa as longarinas e se dispõe para servir como apoio para macaqueamento, em eventual troca dos apoios em neoprene fretado. A mesoestrutura é concebida em concreto armado, com viga travessa de 80x80 cm sobre pilares circulares de 70 cm de diâmetro para sustentar o vão central, enquanto encontros e vigas travessas de 90x90 cm sustentam as extremidades, onde há juntas de movimentação com 3 cm de largura. Muros alas, com 25 cm de espessura, 4,25 m de comprimento e altura variável, posicionadas nas extremidades laterais, fazem a contenção dos aterros para encabeçamento da ponte. A infraestrutura para os pilares que sustentam o vão central, é composta por blocos de fundação de 210x480x100 cm, sobre estacas raiz de 410 mm de diâmetro espaçadas a 1,20 m no sentido longitudinal e 1,95 m no sentido transversal da ponte. Nos encontros, 3 blocos de 2 estacas, espaçadas a 1,20 m sustentam a viga travessa e muros ala.

A ponte existente terá largura final de 12 m, além de acréscimos em seu comprimento, sendo 6 m no sentido Cachoeira de Minas e 3 m no sentido Paraisópolis. A estrutura existente e a metálica estão anexadas pela laje de 20 cm de espessura, com balanço lateral de 1,90 m em nova concretagem para acomodar uma passagem de pedestres. Estão previstos reparos nas longarinas, além de espessamento na região sobre pilares e reforço com protensão externa por 9φ15.2 por viga, a partir das transversinas externas devidamente preparadas. A mesoestrutura da ponte prevê reforço nos pilares, crescendo 20 de espessura aos já existentes. Nos

extremos a viga se apoia sobre os encontros, comum à ponte metálica. Não estão previstos reforços para os tubulões apoiados em rocha.

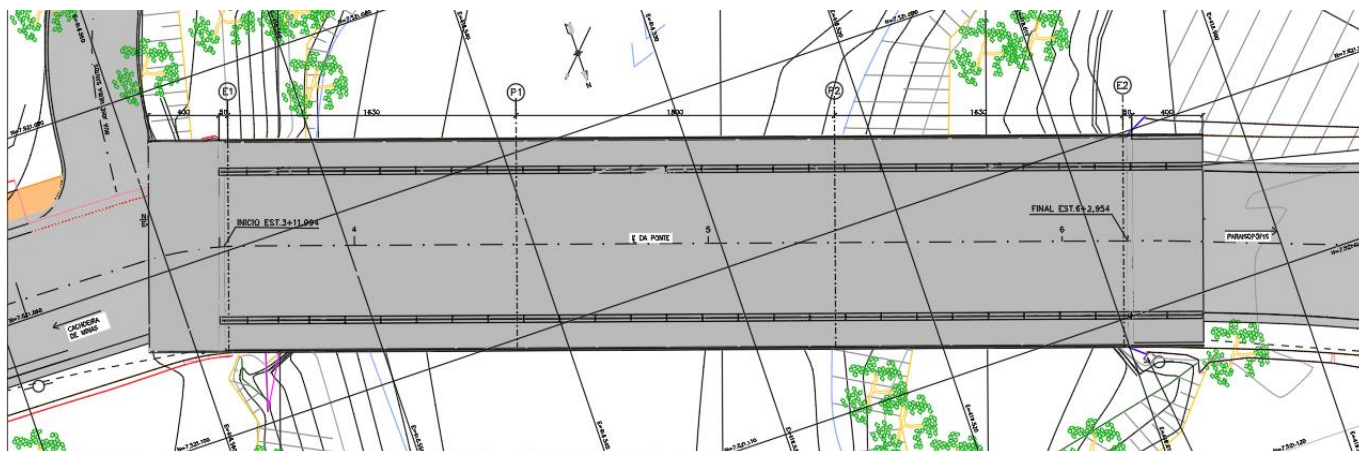


Figura 1: Planta da Ponte - Final

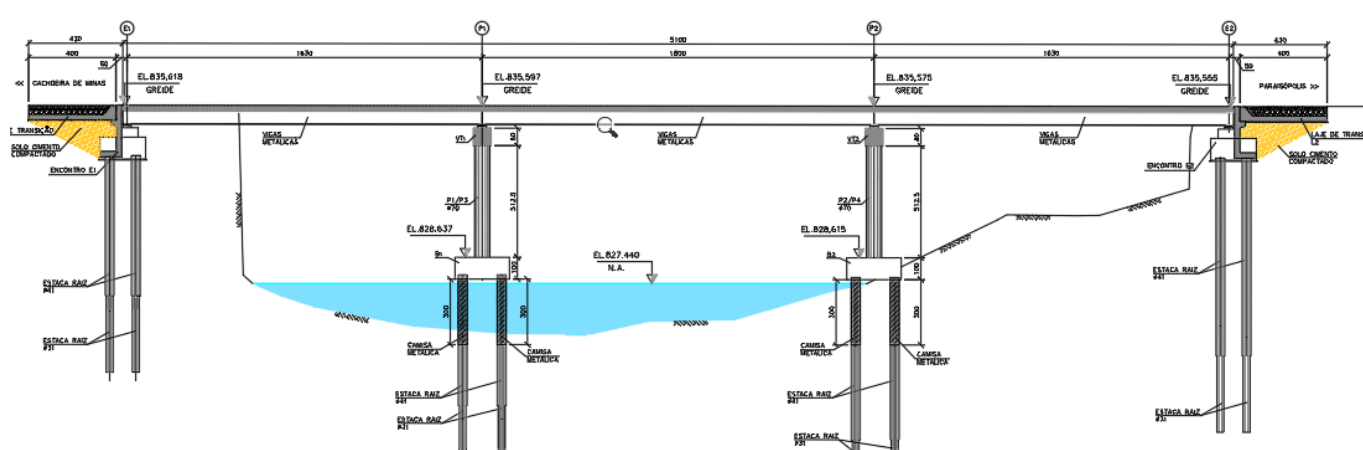


Figura 2: Seção Longitudinal da Ponte

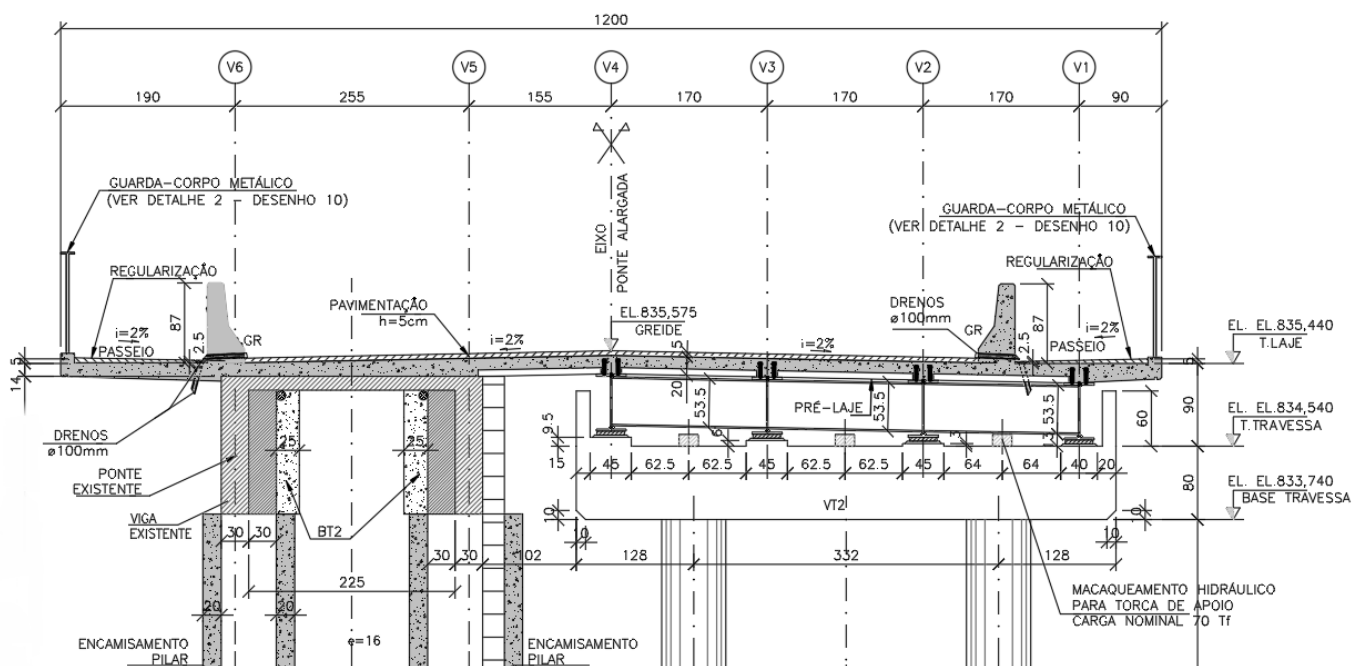


Figura 3: Seção Transversal da Ponte

3.0 MÉTODO CONSTRUTIVO

O método construtivo seguirá as seguintes etapas:

- Sinalização do trecho para início das obras;
- Cravação das estacas e concretagem de blocos de fundação, pilares e travessas do alargamento, estas em estrutura metálica;
- Montagem da estrutura metálica, posicionamento das pré-lajes, concretagem *in loco*, pavimentação e instalação dos equipamentos de segurança: guarda rodas, guarda corpo e sinalização;
- Transferência do tráfego para ponte construída, sinalização e início dos trabalhos de reparo da ponte existente;
- Reforço dos pilares, reparo das vigas e concretagem da laje sobre a ponte existente;
- Protensão das longarinas, construção do pavimento, conexão com a ponte metálica;
- Liberação para Tráfego.

4.0 NORMAS E BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

Normas ABNT:

- NBR 7188 – Carga Móvel Rodoviária e de Pedestres
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de Edifícios.
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações
- NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto

- NBR 7187 – Pontes de Concreto Armado e Protendido e Concreto Protendido
- NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento

Normas Internacionais:

- AASHTOO – Standard Specifications for Highway Bridges
- AISC360-05/IBC2600
- EUROCODE3-2005

5.0 REQUISITOS E PARÂMETROS DE DURABILIDADE DA CONSTRUÇÃO

As exigências, previstas em projeto, de durabilidade das estruturas de concreto e fundações estão de acordo com o que estabelece a norma ABNT NBR 6118 e NBR 12655.

As condições de exposição da estrutura quanto à agressividade ambiental, as propriedades e a qualidade do concreto, o cobrimento nominal das armaduras e as exigências relativas à fissuração são classificadas em concordância com a prescrição normativa da ABNT NBR 6118 e NBR 12655.

A classe de agressividade foi adotada considerando que há lançamento de esgoto sanitário não tratado no curso d'água vencido pela ponte e que ele entra em contato com pilares e blocos, e ainda, se aproxima, nas épocas de cheias, da estrutura do tabuleiro. A seguir, quadro resumo dos parâmetros adotados em projeto:

Elemento Estrutural		Classe de Concreto	Classe de Agressividade	Cobrimento Nominal (cm)	Abertura Máxima Característica wk (mm)
Concreto de regularização		C10	-	-	-
Infraestrutura	Estacas	Arg. 20 MPa	Forte (III)	5,0	0,2
Mesoestrutura	Pilares em contato com água	C 40	Forte (III)	4,0	0,2
	Vigas Travessa, transversinas	C 40	Forte (III)	3,5	0,2
Superestrutura	Lajes, Longarinas, transversinas	C 40	Forte (III)	3,5	0,2
	Guarda Rodas, encontros e Laie de Transição	C25	Moderada (II)	3,0	0,3

(*) wk = 0.1 mm nas faces onde se requer estanqueidade.

Tabela 1 – Quadro resumo dos parâmetros adotados em projeto.

6.0 PARÂMETROS DOS MATERIAIS UTILIZADOS

- Concreto estrutural Pilares, Pilares-parede, Longarinas e Lajes C-40;

- Concreto estrutural Encontros, Laje de Transição e Guarda Rodas C-25;
- Módulo de elasticidade secante do concreto C 40: $E = 30105 \text{ MPa}$;
- Módulo de elasticidade secante do concreto C 25: $E = 23800 \text{ MPa}$;
- Peso específico do concreto armado: $\gamma_{\text{concreto}} = 25 \text{ kN/m}^3$;
- Peso específico do Revestimento: $\gamma_{\text{revestimento}} = 24 \text{ kN/m}^3$;
- Aço estrutural armaduras passivas = CA-50;
- Tensão característica de escoamento do aço CA-50: $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$;
- Tensão característica de escoamento do aço CA-60: $f_{yk} = 600 \text{ MPa}$;
- Aço Para Cordoalhas $E = 19750 \text{ kN/cm}^2$;
- Aço Para Perfil Metálico = A-588 GR50;
- Tensão característica de escoamento do aço A-588: $f_{yk} = 350 \text{ MPa}$;
- Aço para Chapas de Ligação SAC350: $f_{yk}=350 \text{ Mpa}$.