

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA - MG

PONTE 06 (POSTO TERMINAL)

RELATÓRIO TÉCNICO

MAIO DE 2024

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea da localização da ponte.....	3
Figura 2 - Ponte 06 - Vista inferior	4
Figura 3 - Ponte 06 - Vista inferior (atual).....	5
Figura 4 - Ponte 06 – Elemento de suporte do passeio em balanço	5
Figura 5 - Ponte 06 – Proteção com concreto	6
Figura 6 - Estacas de madeira expostas	7
Figura 7 - Estacas de madeira expostas no encabeçamento da ponte	7
Figura 8 - Ponte 06 - Passeios estragados.....	8
Figura 9 - Desnível entre passeios original e acrescido	9
Figura 10 - Separação entre passeios original e acrescido	9
Figura 11 - Armadura exposta	10
Figura 12 - Vista dos blocos de fundação e da erosão do apoio	11
Figura 13 – Blocos de fundação – erosão sob base.....	11
Figura 14 – Estacas expostas	12
Figura 15 - Estacas expostas (situação atual agravada)	12
Figura 16 - Visão de dois blocos	13
Figura 17 - Base dos encabeçamentos	13
Figura 18 - Concepção básica.....	14

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	3
3. PATOLOGIAS OBSERVADAS	4
4. PROJETO BÁSICO – PROTEÇÃO DAS BASES	13
5. PROJETO EXECUTIVO - PROTEÇÃO DAS BASES	15
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE PROJETO E CONSTRUTIVAS	15
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
8. TOPOGRAFIA	17
9. SONDAGEM	18
10. PROJETO EXECUTIVO - DETALHAMENTO	19
11. MEMÓRIA DE CÁLCULO	20
12. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	21
13. CRONOGRAMA	22
14. MEMORIAL DESCRITIVO	23

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é parte integrante do Projeto Executivo de proteção das bases da ponte 06 (Posto Terminal), sobre o Rio Formiga, na Rua Artimênio Piva Toneli na cidade de Formiga/MG, com objetivo de conter as erosões verificadas sob blocos de fundações e no encabeçamento da ponte e, recuperação de patologias observadas na superestrutura da ponte.

Esta versão foi concebida por conta do agravamento da situação em relação a outro projeto recente. Houve agravamento da erosão de solo por baixo dos blocos e no encabeçamento da ponte, expondo as estacas ainda mais em relação à situação passada.

Por esta razão este projeto possui caráter emergencial, devendo a obra ser executada anteriormente às chuvas de final do ano corrente.

Nesta versão optou-se por proteção adicional em gabião, para eliminar erosão ao redor das fundações.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Localizada na Rua Artimênio Piva Toneli, próxima ao posto de combustível Posto Terminal.

Coordenadas geográficas: 20° 27' 57,03" S e 45° 26' 0,24" O.



Figura 1 - Vista aérea da localização da ponte

3. PATOLOGIAS OBSERVADAS

Trata-se de ponte em concreto armado, das mais antigas, com vigas longarinas de seção variável, transversinas e tabuleiro em concreto armado. Os apoios centrais se dão por conjuntos de pilares anteriormente quadrados, dos quais quatro se encontram próximos d'água, com fundações com processos erosivos de alguma magnitude, abaixo dos blocos de coroamento e, também, no encabeçamento da ponte.

Nota-se, nas fotos abaixo, a inclusão de passeios adicionais em balanço, nas laterais dos passeios originais. Este elemento, que teve por objetivo melhorar o fluxo de pedestres, necessitou de inserção de elementos em concreto armado junto à mesoestrutura da ponte. Foram então construídos pilares envolvendo os existentes servindo de suporte a viga em balanço, que suporta as vigas do passeio acrescido.

Observa-se, ainda, que o piso do passeio acrescido se sustenta em laje pré-moldada com blocos de isopor.



Figura 2 - Ponte 06 - Vista inferior



Figura 3 - Ponte 06 - Vista inferior (atual)



Figura 4 - Ponte 06 – Elemento de suporte do passeio em balanço

Da mesma forma que nas pontes anteriores e posteriores, tentativas de impedir que a erosão natural do leito do rio danificasse as fundações se sucederam também nesta ponte.

Os blocos são cilíndricos, e nota-se, pelas fotos, que já receberam concreto adicional de proteção, em elemento octogonal, abaixo da linha tracejada.



Figura 5 - Ponte 06 – Proteção com concreto

Percebe-se que os blocos deveriam ter sido construídos em cotas mais baixas, aprofundando-se no solo das margens, de forma que a erosão natural não expusesse as fundações em estacas.

A falta de proteção das estacas ainda não culminou em problemas estruturais visíveis, mas a dinâmica dos processos patológicos pode, a exemplo da ponte anterior, em médio prazo, acentuar recalques, torções, esforços, de forma a surgir patologia estrutural grave.

No início deste ano, o Município de Formiga registrou a ocorrência de altos volumes de precipitação em curtos intervalos de tempo, provocando alagamentos e danos em vários pontos da cidade. O acontecimento ocasionou o agravamento da situação desta ponte por conta do solapamento das bases em decorrência de erosão causada pelo fluxo de água nas fortes chuvas, expondo ainda mais as fundações em estacas de madeira nos blocos de coroamento e no encabeçamento da ponte, conforme pode-se observar na foto a seguir. Tal situação culminou na necessidade de revisar a solução proposta anteriormente, para que a mesma ficasse adequada a atual situação.



Figura 6 - Estacas de madeira expostas



Figura 7 - Estacas de madeira expostas no encabeçamento da ponte

Como medida corretiva projeta-se o reaterro local e a proteção em concreto.

Os passeios de acesso a ponte estão com desalinhamentos e trincas que impedem seu uso pleno, com conforto.

Observa-se que as vigas pré-moldadas para suporte do passeio acrescido foram mal dimensionadas e atendem aos requisitos de flechas mínimas, pelo menos para compatibilização com o alinhamento superficial do revestimento de passeio proposto.

Esta falha provocou desnível da ordem de 4 cm em relação ao passeio original e nota-se que o pequeno recobrimento da armadura da vigas pré-moldadas acabou por facilitar a oxidação da armadura inferior, o aparecimento de fraturas do concreto de recobrimento e até mesmo a soltura de um ferro longitudinal.

As flechas não aumentaram na última vistoria razão pela qual dever-se-á apenas recuperar o passeio para conforto dos usuários.



Figura 8 - Ponte 06 - Passeios estragados



Figura 9 - Desnível entre passeios original e acrescido



Figura 10 - Separação entre passeios original e acrescido

Observa-se que não há pingadeiras na ponte. No entanto a água infiltra pela abertura formada entre os dois passeios, escorre pelas faces de concreto armado, cuja consequência futura será a deterioração do concreto e a oxidação da armadura.

Outras patologias dão a entender serem por infiltrações, ou por umidade mesmo, como na foto abaixo.

A recuperação das superfícies de armação expostas, em argamassa, contribuirá para minimizar essas patologias.



Figura 11 - Armadura exposta

Toda a ponte receberá pintura em esmalte sintético nas partes metálicas e acrílica em superfícies de concreto aparente, rebocos e outros.

Em vistoria ao local foram identificadas as patologias observadas no relatório fotográfico a seguir.



Figura 12 - Vista dos blocos de fundação e da erosão do apoio



Figura 13 – Blocos de fundação – erosão sob base



Figura 14 – Estacas expostas

Tem sido muito comum nos rios da região urbana de Formiga o solapamento das bases por erosão causada pelo fluxo de água nas fortes chuvas. A principal causa tem sido a presença recorrente de camada de areia, verificada nas duas sondagens realizadas na área.

A seguir apresentam-se fotos mais recentes, que comprovam a evolução das patologias observadas.



Figura 15 - Estacas expostas (situação atual agravada)



Figura 16 - Visão de dois blocos



Figura 17 - Base dos encabeçamentos

4. PROJETO BÁSICO – PROTEÇÃO DAS BASES

Pelos estudos apresentados haverá a necessidade de se projetar e executar, basicamente:

- ✓ Proteção dos blocos de fundação;
- ✓ Proteção das bases do encabeçamento da ponte;
- ✓ Proteção dos entornos do conjunto de fundação, de forma mais duradoura.

Na opção apresentada anteriormente correr-se-ia o risco, com o passar dos anos, de haver nova erosão a partir da cota selecionada.

Na opção ora apresentada formata-se solução “mais duradoura” através de gabiões caixa e gabiões tipo colchão.

A flexibilidade desse material permite moldar-se ao terreno, acompanhando eventuais acomodações do leito do rio.

Outra opção interessante desta solução refere-se à possibilidade de formar cut-off de forma mais barata, simplesmente inserindo mais gabiões na ponta das alas de gabião projetadas, tomando-se cuidado de dar condições à subida dos peixes, especialmente na Piracema.

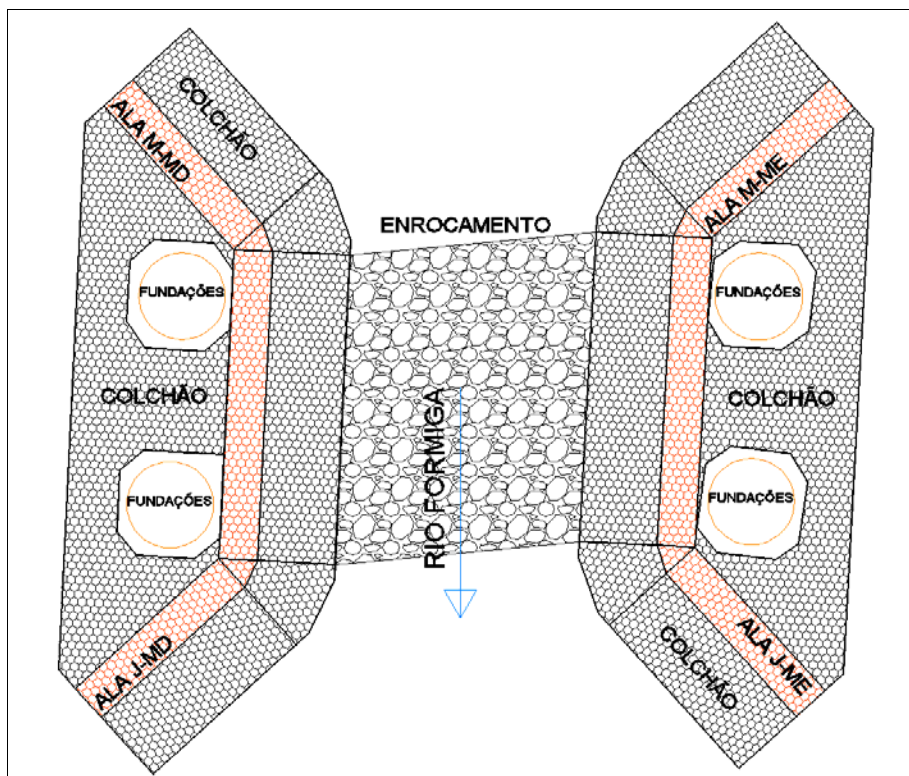


Figura 18 - Concepção básica

Todo o material proveniente da escavação será usado para aterro e reaterro, abaixo dos gabiões colchão laterais, e para conformar superfícies nos arredores.

A situação atual se agravou um pouco em relação à situação anterior, razão pela qual a obra possui caráter de urgência.

Importante destacar, ainda, que a contratação da obra deverá contemplar as reformas previstas no projeto anterior, na superestrutura da ponte. A planilha orçamentária deverá contemplar esta revisão da proteção e as reformas com preços atualizados.

Além da proteção em gabião será concretado o apoio dos blocos de fundação.

Com relação às bases do encabeçamento da ponte, além do reaterro do entorno haverá proteção em concreto.

5. PROJETO EXECUTIVO - PROTEÇÃO DAS BASES

O projeto executivo da solução é apresentado em planta anexa, detalhando e quantificando a solução.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE PROJETO E CONSTRUTIVAS

A obra deverá ser contratada por empreitada a preços unitários, dado o caráter emergencial e a evolução dos problemas, condições que podem justificar supressões e/ou adições de serviços.

Para compor o replanilhamento em face de eventuais aditivos dever-se-á usar o mesmo BDI informado à época da licitação com o mesmo desconto dado na proposta contratada em relação à planilha orçamentária do Edital.

Na condução da obra a fiscalização deverá aprovar qualquer ajuste previamente necessário, fazendo constar em diário de obra assinado por ambas as partes.

Além das normas da ABNT, serão utilizadas as especificações técnicas da SUDECAP para a execução da obra, da 4ª edição (publicação: 12/12/2019 / atualização: 28/08/2023), disponíveis no Caderno de Encargos, no link:

<https://prefeitura.pbh.gov.br/sudecap/caderno-de-encargos>.

Os títulos dos capítulos correspondem aos subtítulos da planilha orçamentária, de forma a guardar perfeita correspondência entre cada atividade do orçamento com cada especificação adotada. São elas:

Capítulo 1 - Instalação da Obra - 4ª edição (publicação: 06/04/2018 / atualização: 21/12/2023);

Capítulo 2 - Demolições e Remoções - 4ª edição (publicação: 19/08/2016 / atualização: 11/03/2024);

Capítulo 3 - Trabalhos em Terra - 4ª edição (publicação: 03/05/2019 / atualização: 11/03/2024);

Capítulo 4 - Fundações - 4ª edição (publicação: 15/07/2019 / atualização: 25/04/2024)

Capítulo 5 - Galeria Celular e Contenções - 4ª edição (publicação: 08/10/2019 / atualização: 22/06/2022);

Capítulo 9 - Impermeabilizações e Isolamentos - 4ª edição (publicação: 13/08/2019 / atualização: 01/07/2022);

Capítulo 10 - Instalações Hidrossanitárias - 4ª edição (publicação: 07/11/2019 / atualização: 21/11/2022);

Capítulo 17 - Pintura - 4ª edição (publicação: 14/10/2019 / atualização: 28/08/2023);

Capítulo 18 - Serviços Diversos - 4ª edição (publicação: 12/12/2019 / atualização: 28/09/2022);

Capítulo 19 - Drenagem - 4ª edição (publicação: 10/09/2019 / atualização: 07/11/2022);

Capítulo 21 - Manejo de Vegetação - 4ª edição (publicação: 18/11/2019 / atualização: 05/02/2024).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, nesta entrega, o projeto executivo das intervenções em pauta.

Recomenda-se ao município contratar a obra, em caráter de urgência, visto que eventuais chuvas fortes poderão ocorrer, mesmo fora de época, colocando em risco ponte em questão.

Formiga, 30 de maio de 2024.

MARLON BATISTA DA COSTA
Engº Civil / Sanitarista – CREA 50744/D
FERREIRA COSTA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
CNPJ: 65.337.107/0001-75

8. TOPOGRAFIA

9. SONDAAGEM

10. PROJETO EXECUTIVO - DETALHAMENTO

11. MEMÓRIA DE CÁLCULO

12. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

13. CRONOGRAMA

14. MEMORIAL DESCRITIVO