



MUNICÍPIO DE ARARAQUARA  
- Gabinete do Prefeito -



OFÍCIO Nº 1451/2022

Em 24 de maio de 2022.

Ao  
Excelentíssimo Senhor  
**ALUÍSIO BOI**  
MD, Presidente da Câmara Municipal  
Rua São Bento, 887.  
CEP 14801-300 - ARARAQUARA/SP

**Câmara Municipal de Araraquara**

Protocolo: 5150/2022 **de 24/05/2022 16:20**

Documento: Resposta nº 1 ao Requerimento nº 300/2022

Interessado: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA

Destinatário: GER. DE EXPEDIENTE.

Senhor Presidente:

Com os nossos respeitosos cumprimentos, pelo presente, em resposta ao **Requerimento nº 0300/2022**, de autoria do Vereador **RAFAEL DE ANGELI**, em anexo, encaminhamos a inclusa cópia do ofício expedido pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos.

Colocando-nos à disposição para o que for necessário, renovamos os protestos de nossa estima e consideração.

Atenciosamente,

  
**EDINHO SILVA**  
Prefeito Municipal



**OFÍCIO Nº CEOP 085/2022**

Araraquara, 23 de maio de 2022.

À  
**Coordenadoria Executiva de Articulação Institucional**

Ref: Requerimento nº 300/2022.

Em atenção ao requerimento supra referenciado, sirvo-me do presente para esclarecer o que segue.

(1 e 2) - O Município tem mantido acompanhamento da situação do viaduto Gerson Massafera através de sua equipe de engenharia. Durante acompanhamento em 2019 foi procedida a contratação de empresa para elaboração de laudo datado de 13/09/2019, o qual segue anexo.

(3) - Quanto ao "item 3", as citadas pelo nobre edil como "pilastras", esclarecemos que não são elementos estruturais e que se trata defensas rígidas as quais, além de sua função arquitetônica, tem por finalidade impedir que a iluminação dos veículos, que circulam em sentidos opostos na via, prejudique a visão dos motoristas, bem como em eventual ocorrência de acidentes evite que veículos descontrolados invadam a pista contrária.

Necessário observar que o laudo aponta a necessidade de algumas melhorias e reparos, com o intuito de aumentar a durabilidade e proteção do viaduto, não havendo riscos à população.

Informamos ainda que após a elaboração do laudo, foram realizados, pela Coordenadoria de Mobilidade Urbana, o recapeamento asfáltico da faixa de rolagem do Terminal Rodoviário, reparos na camada asfáltica, a implantação do piso tátil, e adequação das rampas de acessibilidade (fotos anexas).

Sem mais, despedimo-nos com votos de estima e distinta consideração.



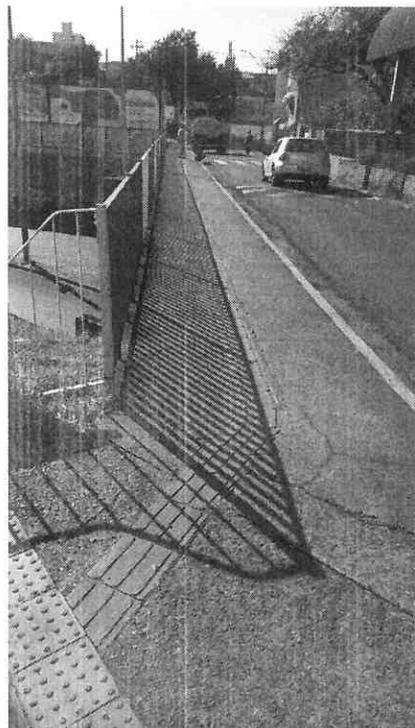
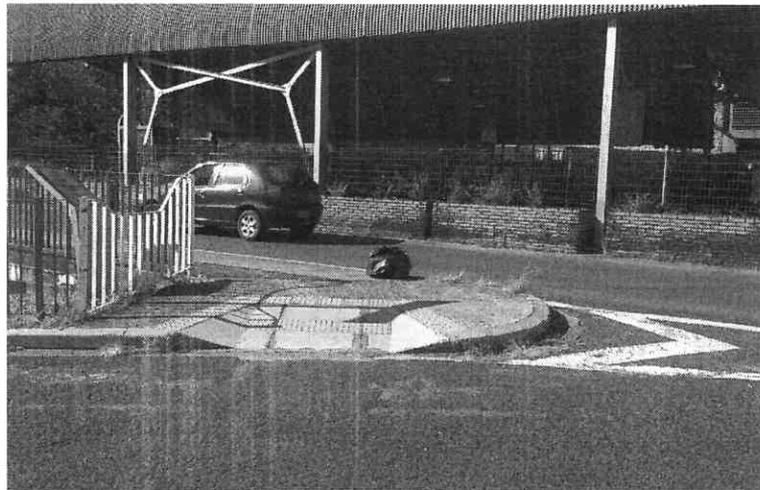
**Sérgio José Pelicolla**

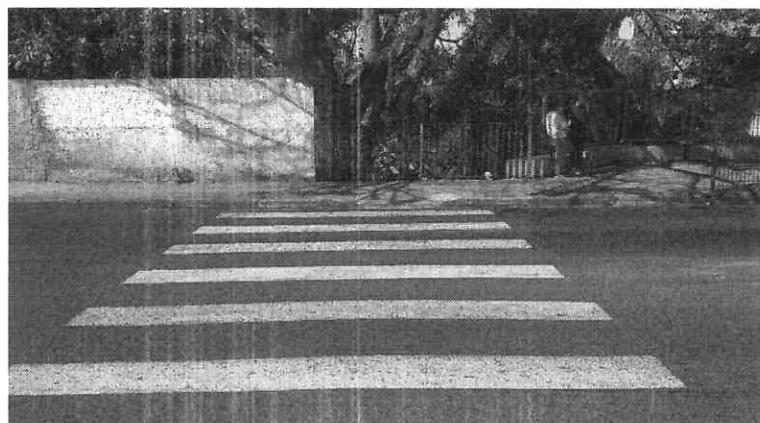
Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos



# PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

## SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS





**DIFICALI** 

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

RUA PADRE TEIXEIRA, 1980, SALA 06, CENTRO CEP:13560-210 – SÃO CARLOS-SP

FONE: (16) 992158555/981228877 E-MAIL: DIFICALI@DIFICALI.COM.BR

---

# **LAUDO DE VISTORIA TÉCNICA VIADUTO DA AV. PORTUGAL**

ARARAQUARA-SP

Revisão 0: Emissão inicial

---

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	2

## 1- Sumário

<b>1- Introdução</b> .....	<b>3</b>
<b>2- Descrição e Localização</b> .....	<b>3</b>
2.1-Localização do viaduto .....	3
2.2- Mapa da Localização .....	4
2.3- característica da OAE .....	4
<b>3-Escopo do Serviço</b> .....	<b>8</b>
<b>4- Metodologia</b> .....	<b>9</b>
<b>5-Dados da Inspeção</b> .....	<b>10</b>
5.1 – Histórico das Inspeções .....	10
5.2 – Descrição das Intervenções Executadas ou em Andamento .....	10
5.3 – Caracterização Visual do Estado da Estrutura .....	10
5.4 – Caracterização Visual da Pista sobre a Estrutura .....	11
5.5 – Caracterização Visual de Outros Elementos.....	12
5.6 – Localização das patologias .....	12
<b>6-Relatório Fotográfico</b> .....	<b>13</b>
<b>7- Indicações de Terapia</b> .....	<b>38</b>
<b>8- Conclusões</b> .....	<b>45</b>
<b>9- Planilhas de quantidades</b> .....	<b>47</b>
<b>10 - ANEXO A (Desenho)</b> .....	<b>50</b>

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	3

## 1- Introdução

Este relatório é resultante do programa de Inspeção para reparos na Viaduto da Av. Portugal, no Município de Araraquara, Estado de São Paulo.

O presente documento registra as informações colhidas no mês de julho de 2019 e apresenta o diagnóstico e reparos recomendados.

O presente relatório de visita técnica tem por objetivo determinar as condições físicas em que se encontram a Estrutura do viaduto da Av. Portugal, assim como, proceder a identificação de patologias existentes e elaborar suas terapias.

## 2- Descrição e Localização

### 2.1-LOCALIZAÇÃO DO VIADUTO

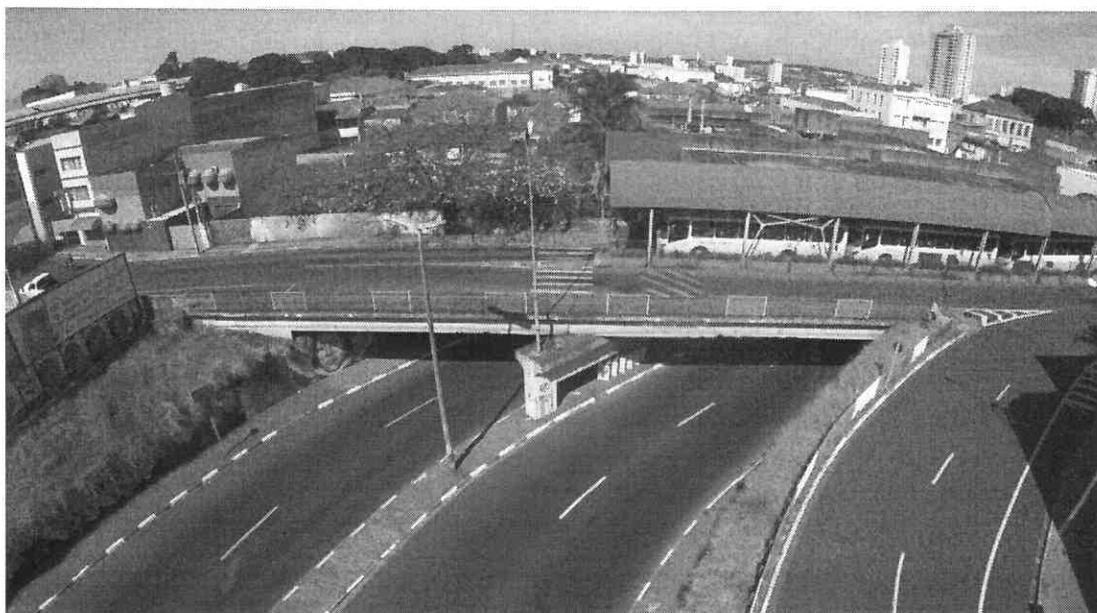
Nome: Viaduto da Av. Portugal

Localização: Av. Portugal, 100 – Centro Araraquara SP ,14801-040;

21°47'35.0"S 48°10'21.4"W

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	4

## 2.2- MAPA DA LOCALIZAÇÃO



## 2.3- CARACTERÍSTICA DA OAE

O viaduto se localiza na Av. Portugal, 100, na cidade de Araraquara, estado de São Paulo.

Trata-se de uma obra de arte especial (OAE) em nível vertical; apresentando superelevação transversal e com alinhamento esconso.

O viaduto apresenta extensão total de 41,73m, e largura de 12,79m.

A ponte é composta por dois (dois) tabuleiros em vão isostático, apresentando arranjo estrutural com laje maciça e 7 (sete) vigas paralelas, sendo todas elas sobre os apoios.

Sobre a OAE, a pista de rodagem compreende 02 (duas) faixas de rolamento no mesmo sentido com um canteiro no meio das vias,

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	5

apresentando largura total de 12,79m, sendo 7,89m de leito carroçável e 3,82m de passeio. Nas extremidades do passeio tem-se guarda-corpos metálico com 1,11m.

A mesoestrutura do viaduto é constituída por 2 (dois) pilares centrais conectados por uma viga de travamento, localizado no eixo transversal do viaduto, e as extremidades são apoiada diretamente na fundação.

Sob a OAE, o gabarito mínimo medido tendo como cota de apoio a calçada de pedestre e a face inferior da longarina é de 4,00 m.

A obra de arte apresenta ainda as seguintes particularidades:

### *Superestrutura*

O viaduto é constituído por 2 (dois) vãos isostáticos e bi apoiados, que são também os encontros norte e sul (chegada e saída da Av. Portugal) e apresenta comprimento total de 42,34m, sendo um vão de 19,75m e outro vão de 20,98m separados por um espaço de 1,00m, espaço esse fechado por alvenaria.

Transversalmente, a largura total do viaduto é de 12,06m, com todo o tabuleiro apresentando a viga longarina de concreto armado e pré-moldada e a viga de travamento moldadas *in loco*. A superestrutura apresenta como arranjo estrutural 1 (uma) laje maciça, 7 (sete) vigas longarinas em seção "I" e 1 (uma) viga de travamento com seção transversal em "T", locada sobre os apoios centrais. Sendo os 2 (dois) apoios centrais e a viga de travamento responsáveis por sustentar as 7 (sete) vigas longarinas e a laje maciça.

A laje maciça apresenta altura de 0,15m.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	6

As vigas longarinas em seção "I" apresentam largura da mesa inferior de 0,60m, mesa superior de 1,20m, com espessura de alma de 0,30m e altura total de 1,20m. A viga de travamento em seção transversal "T" apresenta largura de 0,80m e 1,97m de altura.

Transversalmente, entre eixos, as longarinas estão espaçadas em cerca de 2,60m.

Sobre as longarinas, pode ser observado a laje maciça com altura de 0,20 m.

Os balanços laterais apresentam largura de 2,00 e 1,90m, medidos a partir do final da sarjeta, no leito carroçável, até o final da calçada. Nas bordas extremas dos balanços laterais, existem perfis pingadeiras que permitam o deslocamento do fluxo d'água da estrutura da OAE.

#### *Mesoestrutura e infraestrutura*

A mesoestrutura da ponte é constituída pelo total de 3 (três) linhas de apoio. Sendo as linhas da extremidade apoiada diretamente na fundação, e a linha central pilares conectados por uma viga de travamento.

A linha de apoio central é caracterizada por pilares em concreto armado, moldados in loco, apresentando em planta, uma seção retangular de 0,80x1,50m e altura de 2,88m. Sobre as linhas de apoio de extremidade não foi possível averiguar.

#### *Pavimento*

O revestimento do passeio é constituído por pavimento asfáltico, o qual é um tipo de pavimento flexível, com altura de 0,15m

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	7

A pista de rodagem sobre a OAE compreende 2 (duas) faixas de rolamento no mesmo sentido, com leito carroçável de 7,89m.

#### *Encontros*

Os encontros são elementos de transição entre a estrutura da ponte (tabuleiro) e a avenida ou rua e são constituídos por aterro compactado suportado por cortinas de concreto armado, componentes da superestrutura da obra. Nesse caso, tem-se dois encontros, o encontro 1 e o encontro 2, que são respectivamente a entrada e saída do viaduto.

#### *Juntas de Dilatação*

Visualmente não foi possível identificar junta de dilatação, pois se trata de uma avaliação visual, porém não é possível afirmar que este viaduto não possua junta, pois a mesma pode estar encoberta pelo pavimento asfáltico.

#### *Barreira de segurança*

O viaduto não apresenta barreiras rígidas de segurança (em padrão New Jersey) para os pedestres e veículos, apresentando apenas guarda corpos metálicos, com altura de 1,10m, posicionados nas bordas extremas dos passeios laterais.

#### *Elementos de drenagem*

O viaduto não apresenta drenagem. A drenagem está localizada antes e depois do viaduto.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	8

## *Sinalização*

Não existe sinalização sobre o tabuleiro. A única sinalização existente é apenas informando a altura máxima permitida para os veículos passarem por baixo do viaduto.

## **3-Escopo do Serviço**

A inspeção da Obra de Arte Especial abrange, no mínimo, as seguintes atividades:

- Observação da abertura de fissuras;
- Observação do comportamento das fissuras injetadas;
- Análise da carbonatação do concreto e da presença de cloretos;
- Observação de infiltrações de água, por fissuras nas lajes ou juntas nos tabuleiros;
- Detecção de pontos de desagregação do concreto e de armaduras expostas;
- Integridade e adequado funcionamento dos aparelhos de apoio;
- Integridade e adequado funcionamento das juntas de dilatação;
- Verificação da limpeza geral da superestrutura, principalmente nas juntas e nos drenos;
- Verificação da limpeza geral dos berços, nas zonas de apoio, sobre os pilares e encontros;
- Defeitos por acidentes;

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	9

- Danos devidos à ação predatória do homem, principalmente em “pés” de pilares;
- Existência de trincas no pavimento e desníveis na entrada e na saída das OAE's;
- Condições do pavimento;
- Infiltrações e erosões nos encontros;
- Estado de deformação da estrutura;
- Estabilidade dos taludes adjacentes.

#### 4- Metodologia

- Inspeção cadastral para relacionar os problemas patológicos visíveis (utilização de ficha cadastral);
- Levantamento de material documental sobre a construção, pesquisa bibliográfica sobre os tipos de anomalias constatadas;
- Levantamento “in loco” de imagens fotográficas com utilização de Drones e máquina fotográfica;
- Utilização de fenolftaleína para verificação de Carbonatação da Estrutura.
- Trena eletrônica e manual para levantamento e verificação da geometria, assim como também medir a dimensão das fissuras e/ou rachaduras,
- Vistoria para mapear as avarias identificadas na inspeção anterior;
- Após análise do levantamento de campo foram descritos os problemas constatados visando identificar os danos na estrutura.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	10

- Após a análise das patologias encontradas foi-se estudado as metodologias corretivas.

## 5-Dados da Inspeção

### 5.1 – HISTÓRICO DAS INSPEÇÕES

Inspeção Inicial: Não há indícios.

Inspeção Especial: Não há indícios.

Última Inspeção Rotineira: Não há indícios.

### 5.2 – DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES EXECUTADAS OU EM ANDAMENTO

Reparos: Não há indícios.

Reformas: Não há indícios.

Reforços: Não há indícios.

### 5.3 – CARACTERIZAÇÃO VISUAL DO ESTADO DA ESTRUTURA

Tabuleiro: Apresenta um pavimento asfáltico desgastado, com formação de calombos ou depressões na pista e apresenta também infiltração causadas por fissuras no pavimento flexível e pela jardineira do terminal rodoviário. O concreto da laje apresenta eflorescências. É observado deslocamento de concreto na face inferior da laje.

Vigas longarinas: Apresentam armaduras rompidas (estribos) e expostas (inferior e estribos), deslocamento de concreto, fissuras na região próxima aos aparelhos de apoio. Apresentam também pontos de infiltração.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	11

Viga Transversal: Apresenta armadura exposta, pontos de fissuramento e deslocamento de concreto.

Juntas de Dilatação: As juntas de dilatação encontram-se encobertas pelo pavimento asfáltico com presença de trincas no pavimento.

Aparelhos de Apoio: Os neoprenes centrais não foram possíveis sua avaliação, pois existe uma alvenaria fechando o acesso. Os neoprenes das extremidades foram avaliados parcialmente, pois devido a dificuldade de acesso apenas a face frontal foi visualizada e nada foi constatado. Porém os apoios dos neoprenes centrais e das extremidades possuem fissuras e infiltrações.

Pilares: Apresentam fissuras e deslocamento de concreto.

Encontros: Nos encontros é observado fissuras no pavimento asfáltico e nos passeios.

Drenagem: Existe pingadeira, porém está desgastada.

#### **5.4 – CARACTERIZAÇÃO VISUAL DA PISTA SOBRE A ESTRUTURA**

Tipos de Acesso: Passeios da Av. Portugal apresentam um estado de conservação mediano, apresentando algumas fissuras. O acesso a PNE está danificado.

Piso: Não apresenta piso podó tátil para facilitar acessibilidade.

Drenagem: Inexistente.

Guarda-Corpos: Os guarda-corpos metálicos apresentam pontos com alto grau de corrosão, deslocamento de concreto na mureta de fixação dos

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	12

guarda-corpos e pontos onde o guarda-corpo não apresenta fixação com a estrutura.

### **5.5 – CARACTERIZAÇÃO VISUAL DE OUTROS ELEMENTOS**

Taludes: Taludes e arrimos em bom estado de conservação.

Iluminação: Em funcionamento.

Sinalização: Apresenta sinalização sobre o tabuleiro.

Gabaritos: Altura permitida é de 4,00m.

Proteção dos pilares: Pilares não apresentam proteção por barreiras rígidas de concreto ou metálica.

### **5.6 – LOCALIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS**

Todas as patologias citadas no item 5, estão localizadas no croqui da Av. Portugal, que se encontra no Anexo A. (VIADUTO\_AV\_PORTUGAL\_R00)

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	13

## 6-Relatório Fotográfico



Foto 01: Vista da face superior do tabuleiro.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	14



Foto 02: Vista do pavimento asfáltico com ondulações e depressões. Vista da jardineira do terminal rodoviário.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	15



Foto 03: Vista da jardineira do terminal rodoviário e imperfeições na camada asfáltica.



Foto 04: Vista da junta de dilatação no encontro.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	16



Foto 05: Vista da junta de dilatação com o encontro.



Foto 06: Detalhe da fissura e depressão da junta de dilatação.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	17

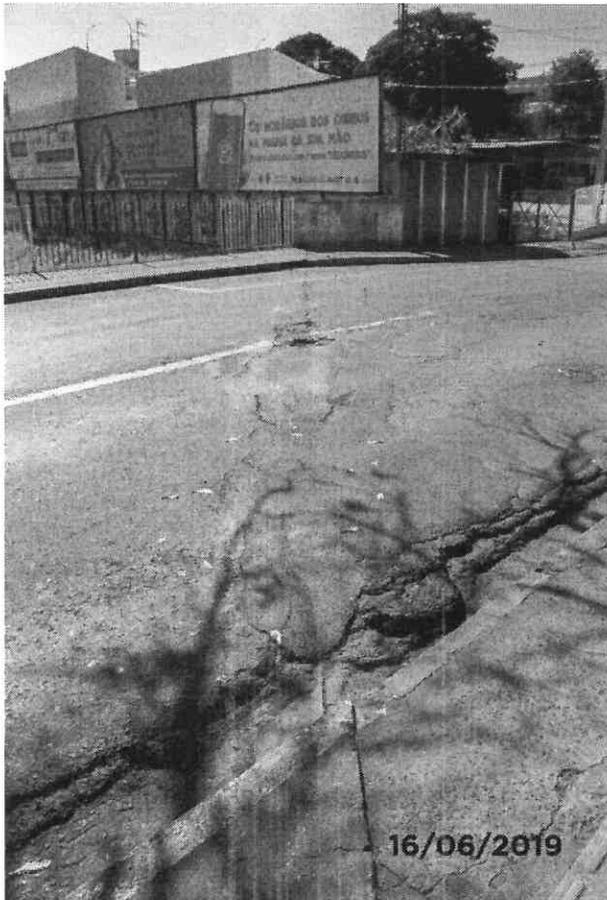


Foto 07: Detalhe da fissura e depressão da junta de dilatação.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	18



Foto 08: Vista do passeio com a junta de dilatação e apresentando pequenas fissuras.



Foto 09: Detalhe do acesso ao passeio central e no passeio saindo do terminal rodoviário com a marcação de acessibilidade apagada e apresentando fissuras.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	19

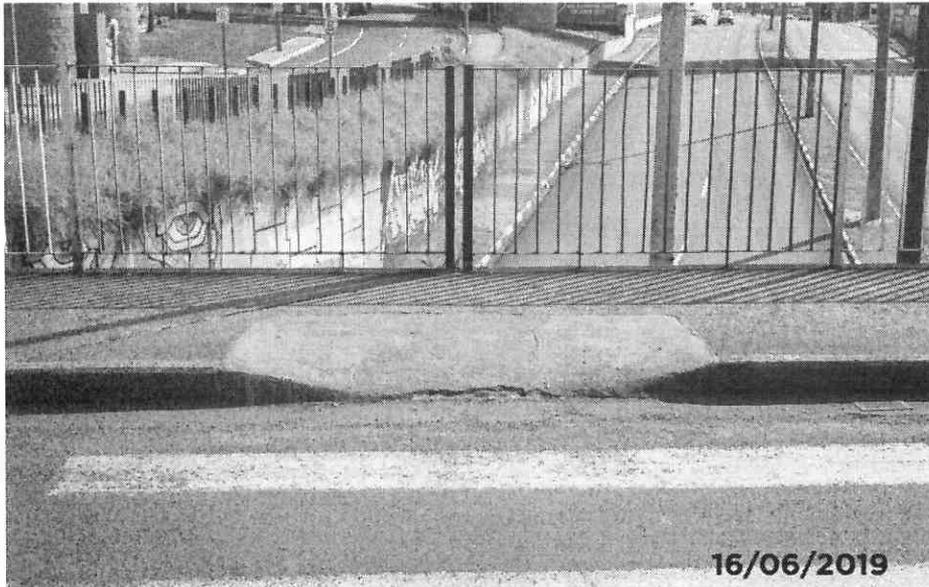


Foto 10: Detalhe do acesso ao passeio com a marcação de acessibilidade desgastada e apresentando fissuras.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	20



Foto 11: Detalhe da junta de dilatação entre a estrutura do terminal rodoviário e o passeio.



Foto 12: Detalhe da trinca na fixação do guarda corpo e o muro.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	21



Foto 13: Detalhe da trinca na fixação entre o guarda corpo e o muro.

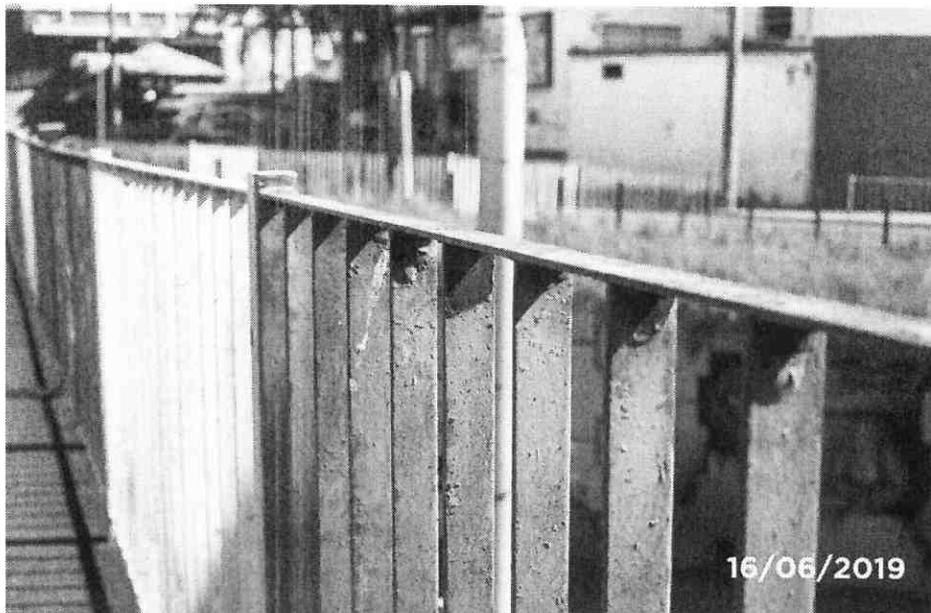


Foto 14: Detalhe da corrosão no guarda corpo.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	22



Foto 15: Detalhe da corrosão e um amassado no guarda corpo.



Foto 16: Detalhe da corrosão no guarda corpo.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	23

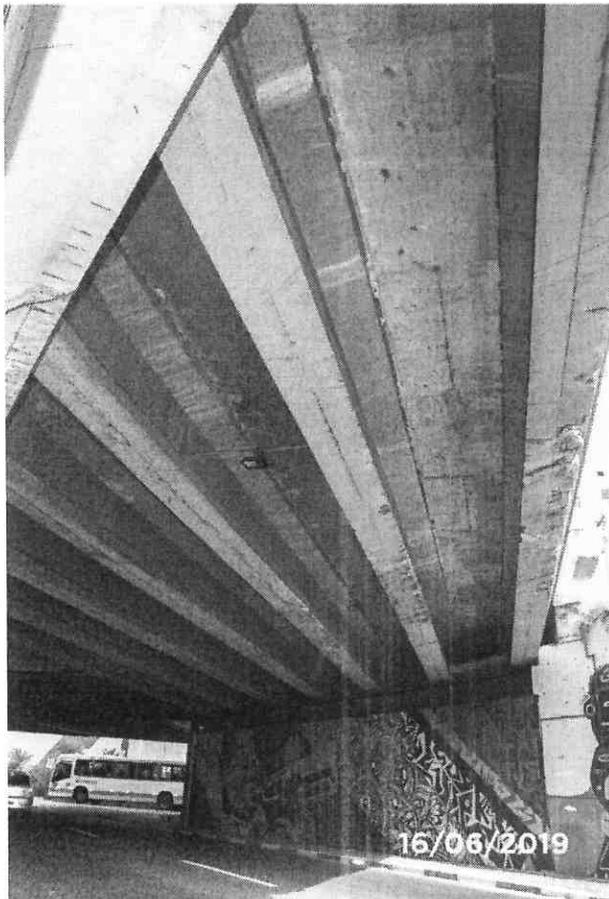


Foto 17: Vista da face inferior do tabuleiro, sentido rodovia. Vigas com deslocamento de concreto, infiltrações, armaduras expostas.

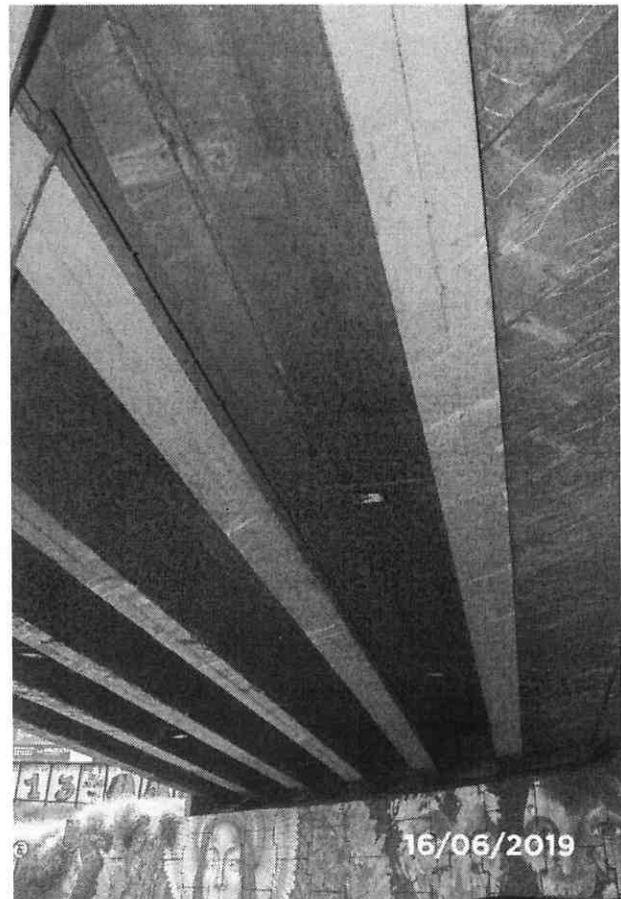


Foto 18: Vista da face inferior do tabuleiro, sentido centro. Vigas com deslocamento de concreto, infiltrações, armaduras expostas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	24

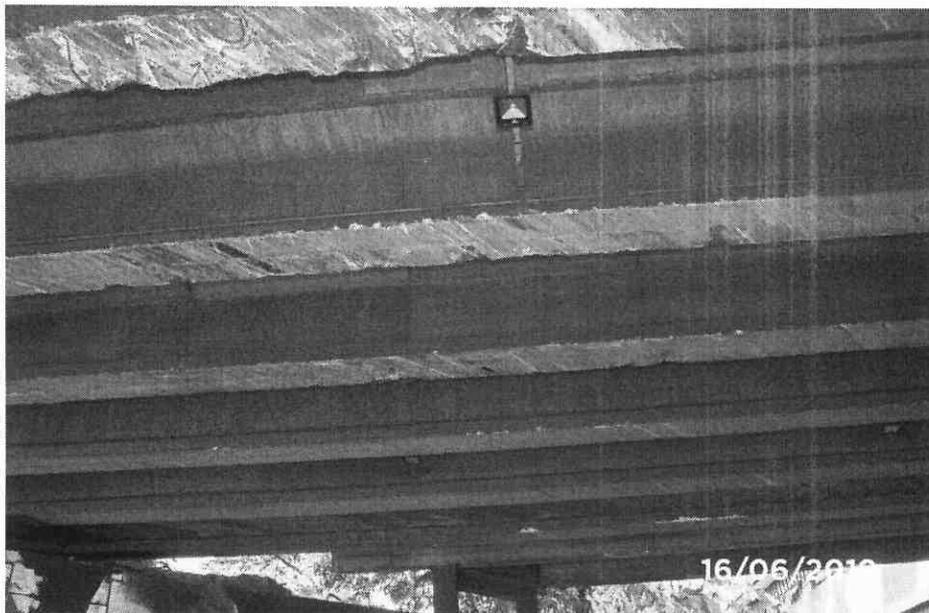


Foto 19: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	25

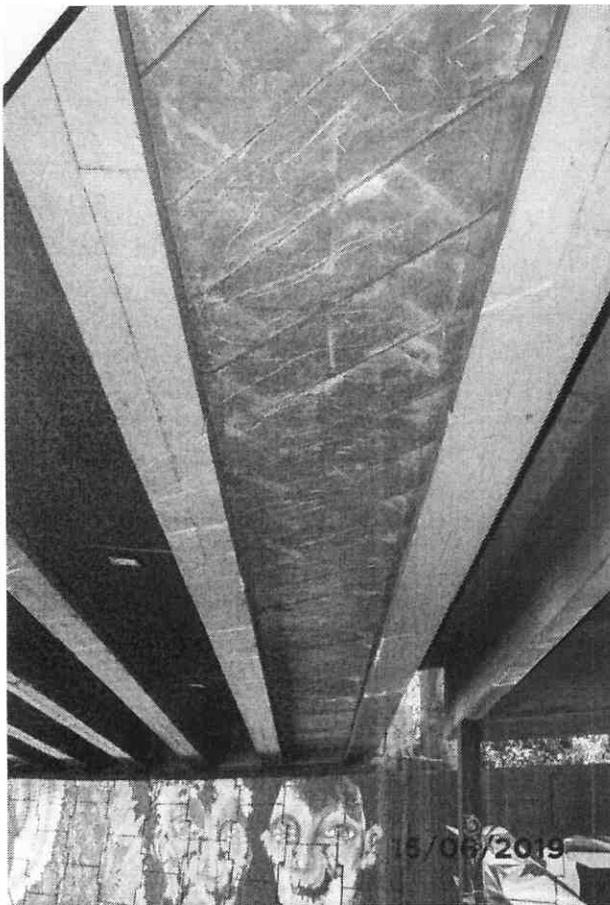


Foto 20: Vista da face inferior do tabuleiro, sentido centro. Vigas com deslocamento de concreto, infiltrações, armaduras expostas.

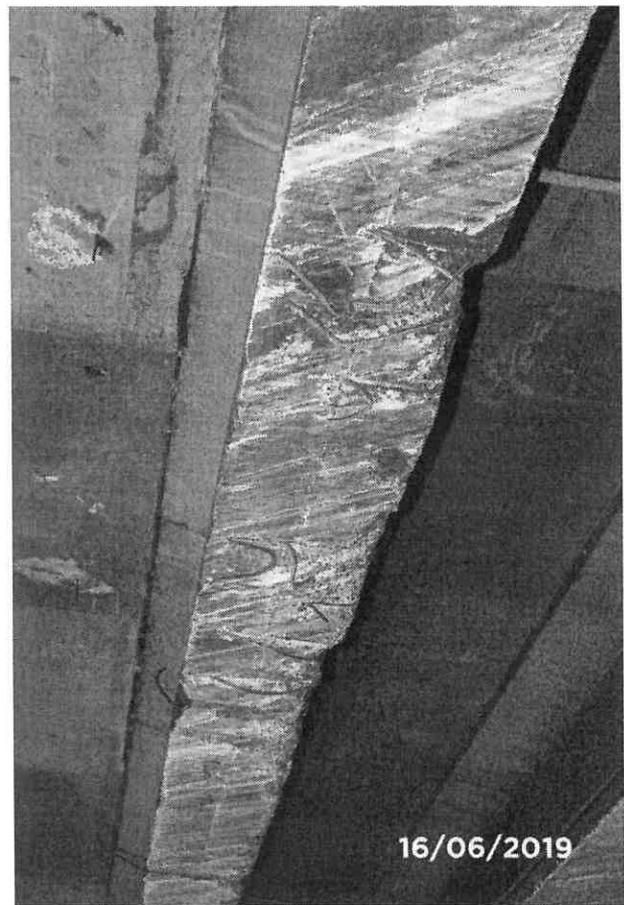


Foto 21: Vista da face inferior do tabuleiro, sentido centro. Vigas com deslocamento de concreto, infiltrações, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	26



Foto 22: Vista da face inferior do tabuleiro, sentido centro. Vigas com deslocamento de concreto, infiltrações, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	27



Foto 23: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

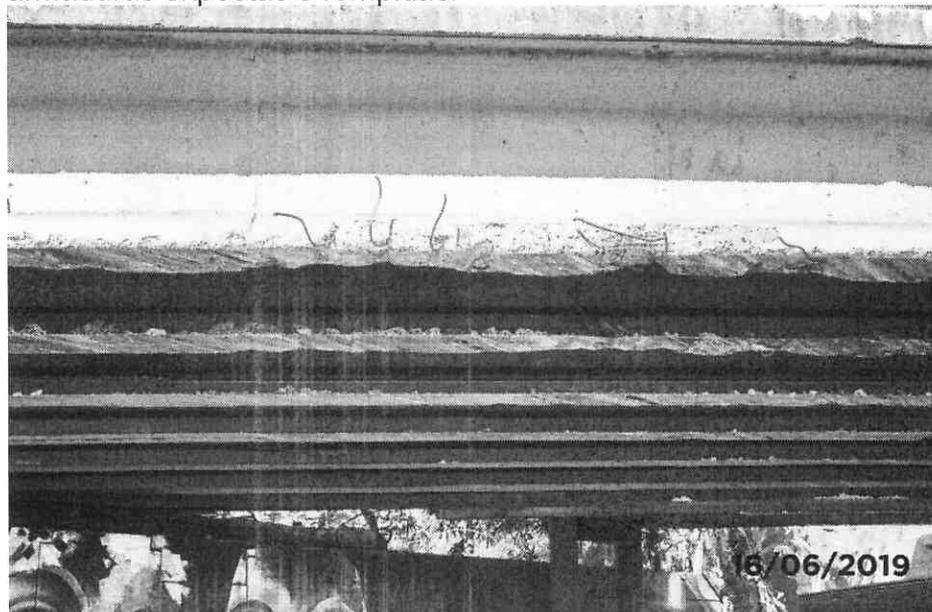


Foto 24: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	28



Foto 25: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

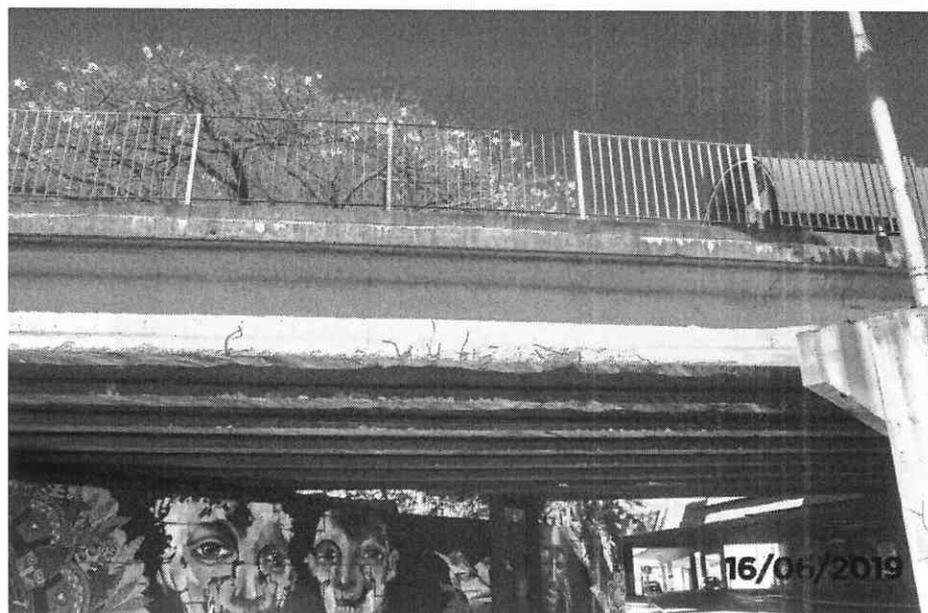


Foto 26: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	29

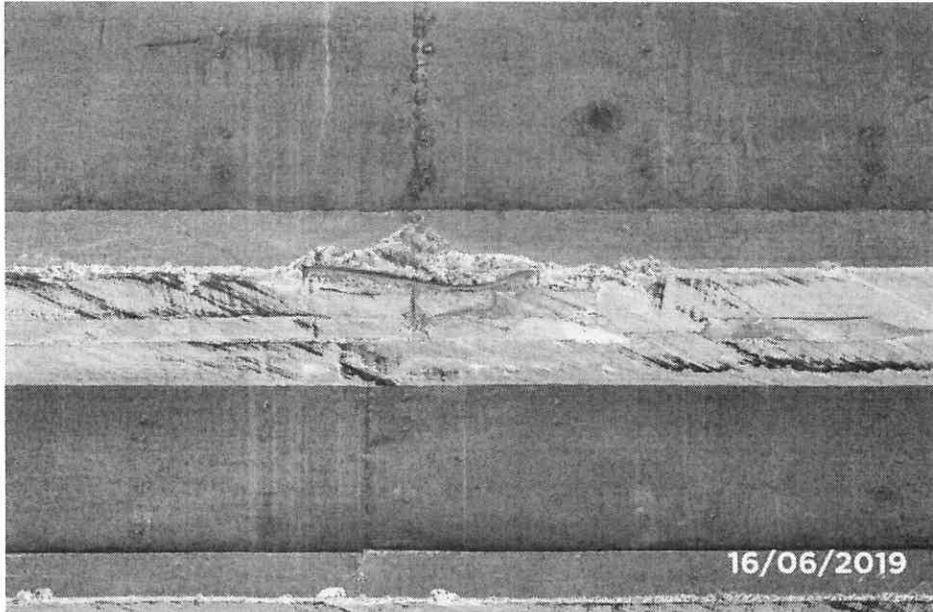


Foto 27: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, e armaduras exposta.

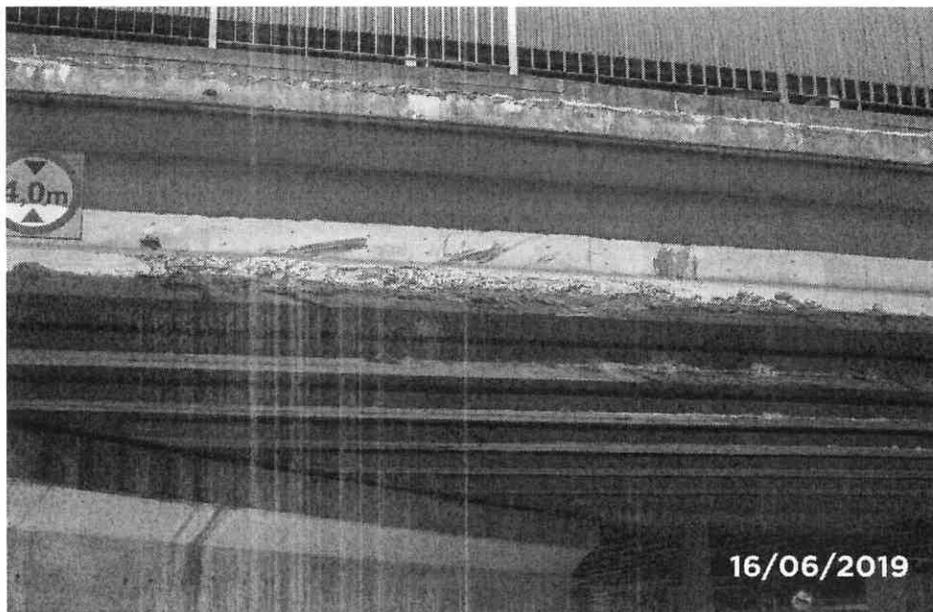


Foto 28: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	30



Foto 29: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

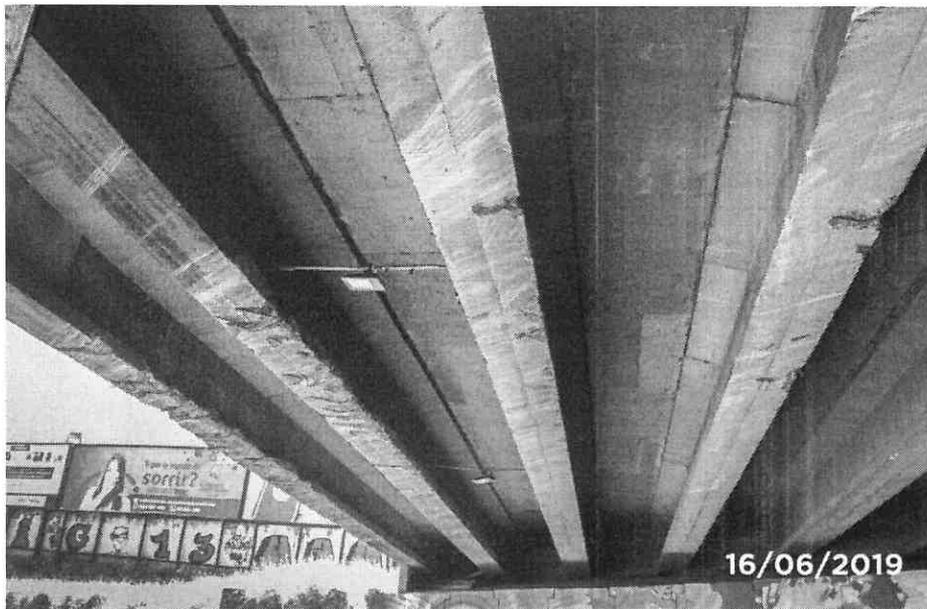


Foto 30: Detalhe das vigas com deslocamento de concreto, armaduras expostas e rompidas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	31

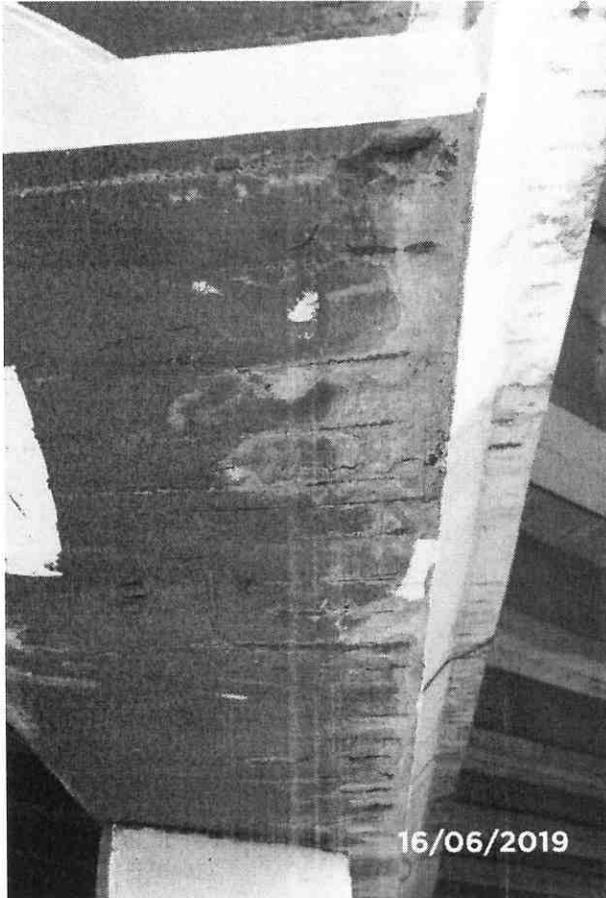


Foto 31: Armadura exposta na viga de travamento transversal sobre os pilares centrais.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	32

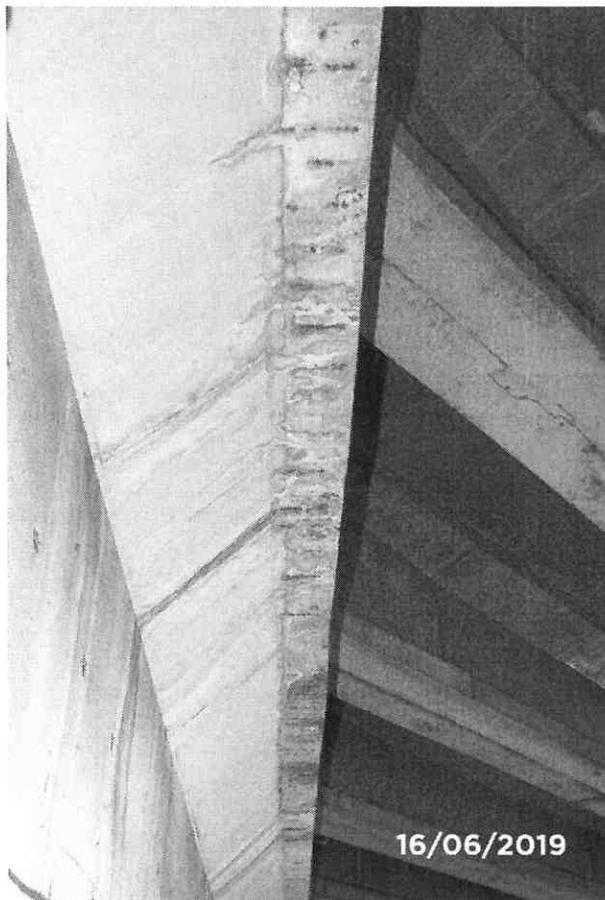


Foto 32: Armadura exposta na viga de travamento transversal sobre os pilares centrais.

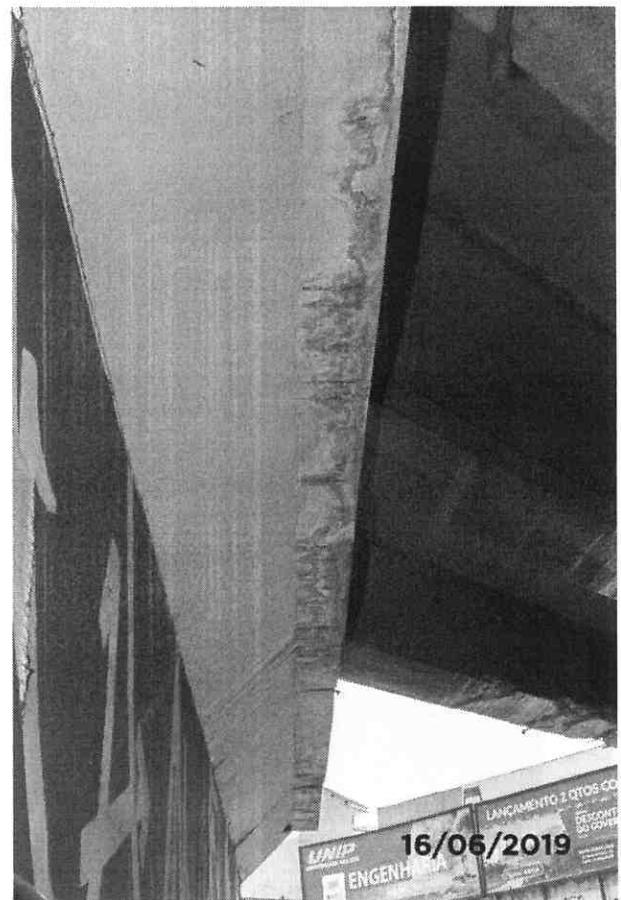


Foto 33: Armadura exposta na viga de travamento transversal sobre os pilares centrais.

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	33



Foto 34: Detalhe da fissura na viga na posição do encontro com o pavimento asfáltico.



VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	34

Foto 35: falta de barreiras de proteção, e placas de concreto faltando e danificadas

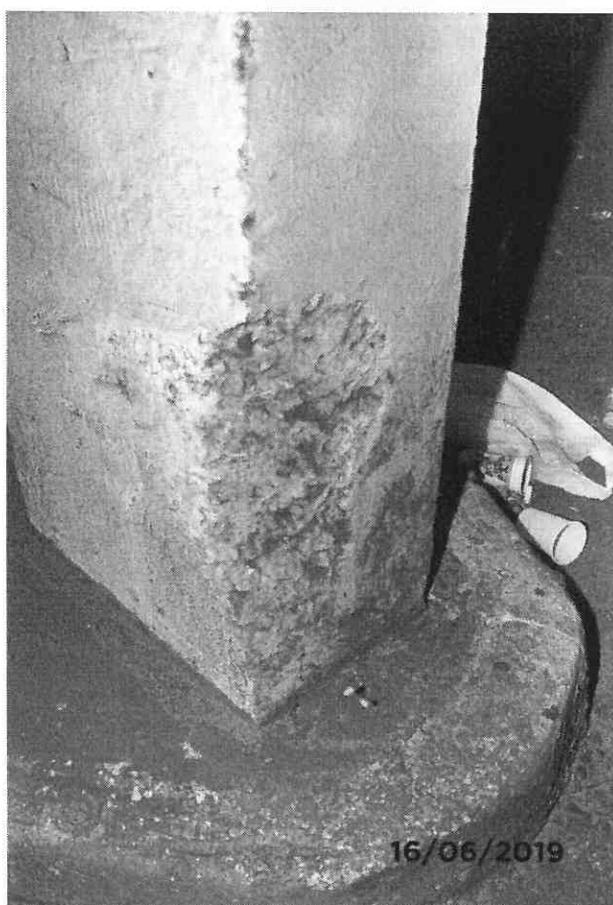


Foto 36: Deslocamento de concreto no pé do pilar.

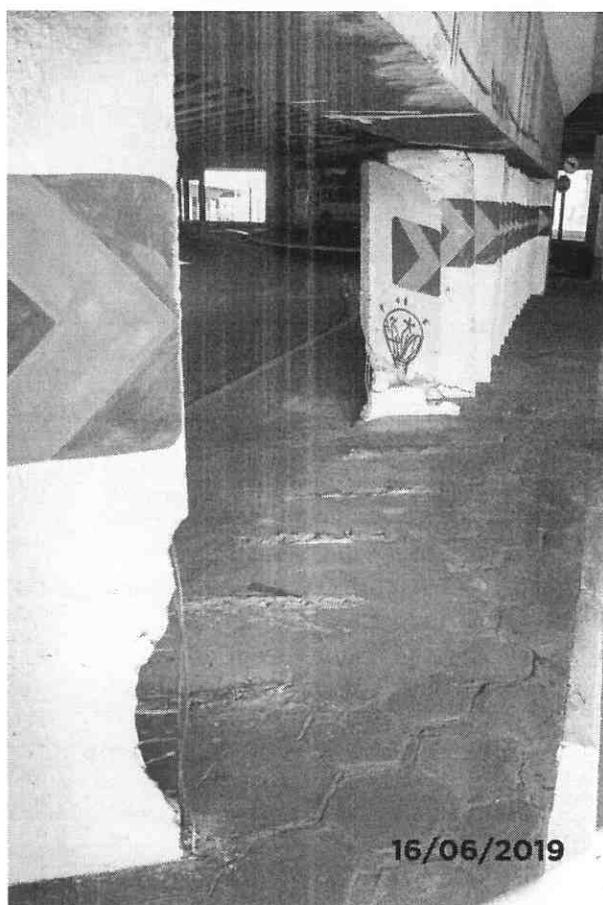


Foto 37: Estrutura de proteção está danificada, necessita ser refeita.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	35

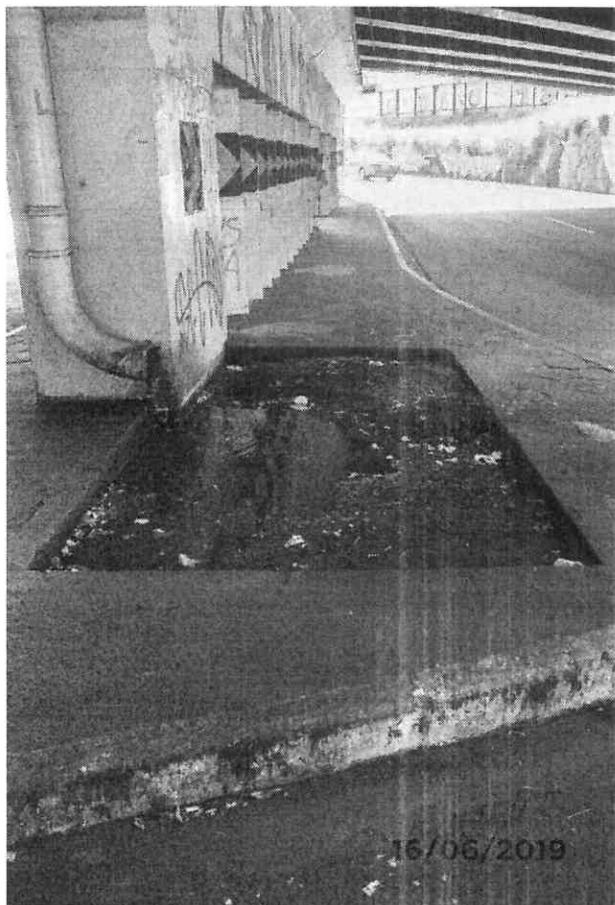


Foto 38: Tubulação de água do terminal rodoviário sendo depositada no pé do pilar.

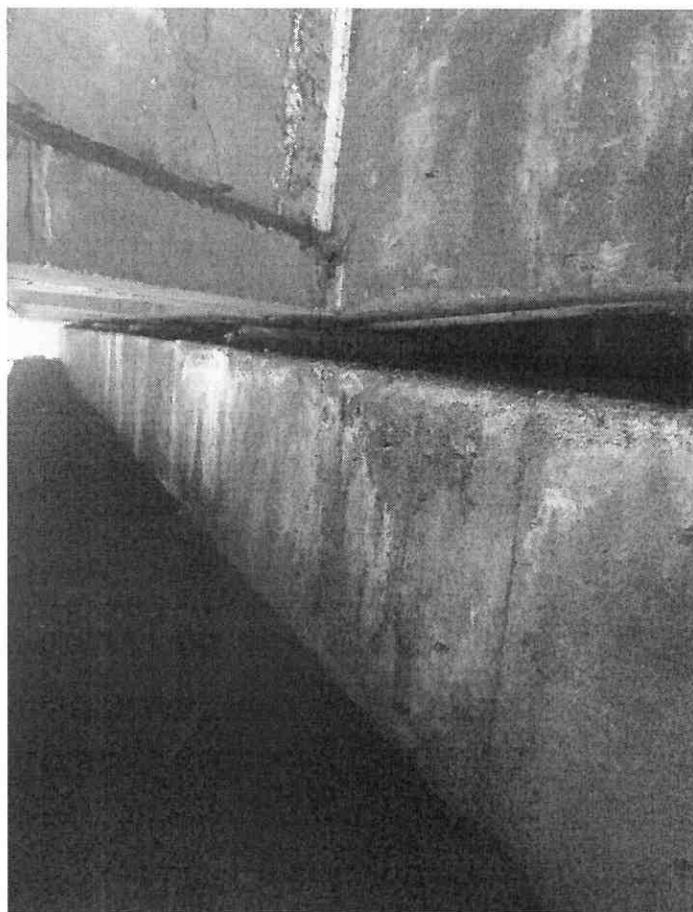


Foto 39: Detalhes dos neoprenes das extremidades, com os apoios apresentando deslocamento de concreto.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	36

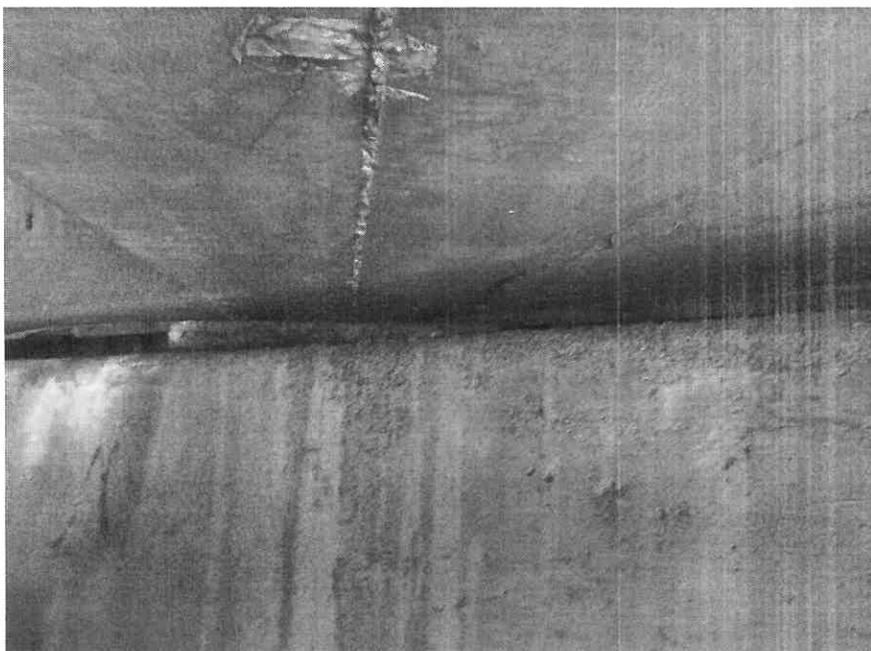


Foto 40: Detalhe do neoprene das extremidades.



Foto 41: Detalhe da posição central, existe uma alvenaria entre as vigas.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	37



Foto 42: Sinalização de altura máxima.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	38

## 7- Indicações de Terapia

### 7.1- Estrutura

#### 7.1.1- Tabuleiro

- Pavimento asfáltico para corrigir as patologias existentes no pavimento asfáltico deve ser realizado aplicação de emulsão ligante e posterior camada asfáltica (CBUQ) com uma espessura de 30mm;
- Fissuras na Face inferior e próximo ao aparelho de apoio: Estas fissuras podem ser reparadas por injeção de resina epóxica do tipo sikadur 43 HE ou similar. Para aplicação desses materiais deve ser seguido rigorosamente a metodologia do fabricante.
- Eflorescência é necessário proteger a superfície de umidades, mantendo a superfície selada, pois esse processo ocorre através das trincas que existem no tabuleiro. Para remoção de eflorescência é necessário fazer a limpeza do local com hidróxido de cálcio que irá se combinar com o dióxido de carbono. O hidróxido de cálcio deve ser dissolvido em água, aplicado na superfície e depois a superfície deve ser seca.
- Teste de carbonatação: foi realizado aplicando uma solução de fenolftaleína 0,1%, e não foi constatado esse efeito.
- Deslocamento: é de conhecimento que ele é causado na maioria das vezes por infiltrações que geram corrosão aumentando o volume ocupado pelo metal original ocasionando tensões internas de tração no cobrimento do concreto. Nesse caso específico outro fator também foi responsável pelo deslocamento do concreto que foram os choques mecânicos. Para corrigir essas patologias é recomendado injeção de graute. Sua aplicação é

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	39

realizada pela instalação de bicos de injeção no concreto, que impulsionados por uma bomba elétrica ou pneumática, injetam o graute nos vazios. Será necessário também aplicar primer a base de zinco na armadura oxidada.

- Vegetação: Cortar vegetação existente.

### 7.1.2 – Juntas de dilatação

-Trincas nos encontros: Como solução para essa patologia recomendamos a instalação de geogrelha. A instalação exige a sequência dos passos abaixo.

1. Remover o pavimento asfáltico através de fresagem, conforme croqui adiante;
2. Caso a trinca persista após a fresagem, executar sua selagem com material asfáltico modificado com polímeros, da seguinte maneira:
3. Utilizar cortador de trincas de alta precisão para execução de canaletas que servirão como reservatórios de material selante;
4. Após o corte das trincas, aplicar jato de ar comprimido com o auxílio de compressor de alta capacidade (mínimo 100pcm). O resultado deve ser um reservatório limpo, livre de todos os resíduos de agregado e impurezas que possam comprometer a aderência entre o material selante e o pavimento;
5. Aplicar o material selante a quente, com máquina de preenchimento específica, de maneira que o reservatório seja totalmente preenchido;

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	40

6. Limpar a superfície remanescente, de modo a eliminar todo e qualquer material solto;

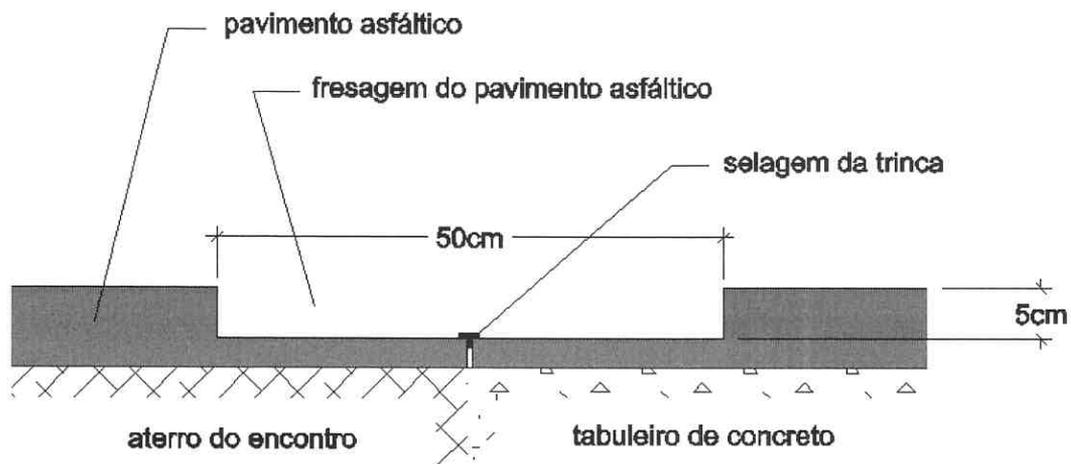


Figura 01- Corte no Pavimento.

7. Aplicar ligante betuminoso em toda a superfície, de maneira uniforme. A temperatura de aplicação deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A aplicação deverá ser feita com espargidor manual;

Instalar grelha sintética flexível (geogrelha) do tipo "Ha Telit C 40/17" ou similar, conforme indicado no croqui a seguir.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	41

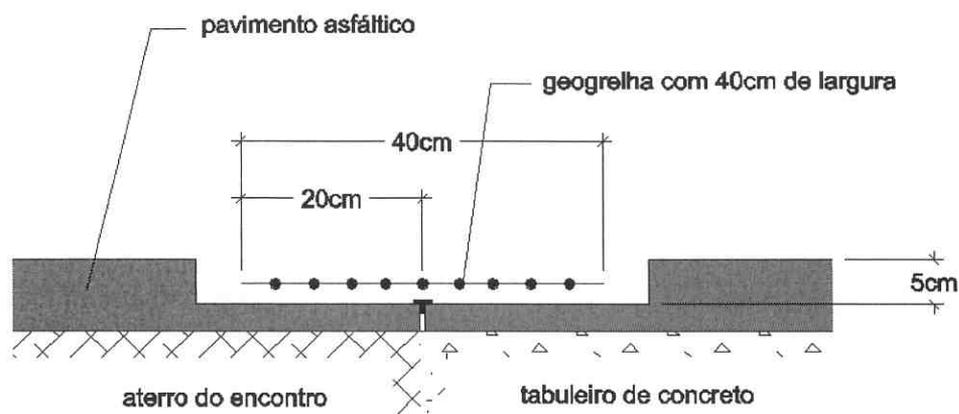


Figura 02- Instalação de geogrelha.

8. A aplicação deverá ser feita manualmente ou com equipamentos próprios para este fim, evitando-se dobras ou descolamentos da geogrelha em relação à pintura de ligação.

9. Reconstituir o pavimento com CBUQ.

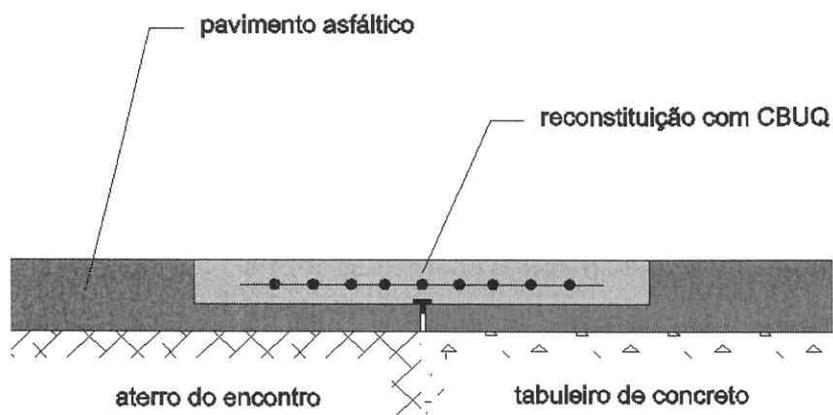


Figura 03- Reconstituição do pavimento.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	42

10. Os materiais empregados neste reparo devem obedecer às seguintes especificações:

Material selante: Viscosidade a 135 oC, cps, max.	2500
Viscosidade a 145 oC, cps, max.	2000
Viscosidade a 175 oC, cps, max.	450
Penetração a 25 oC (100g, 5s), dmm	50 – 70
Ponto de Amolecimento, oC	75 – 90
Ponto de ruptura Fraas, oC, min.	-15
Intervalo de Plasticidade, oC, min.	90
Índice de Suscetibilidade Térmica, mín.	+3
Densidade a 20/4 oC	1,00 – 1,04
Ponto de Fulgor, oC, mín.	240
Ductibilidade a 25 oC, cm, mín.	100
Ductibilidade a 10 oC, cm, mín.	90
Recuperação elástica a 25 oC, %, mín.	85
Recuperação elástica a 10 oC, %, mín.	70
Compatibilidade a 163 oC, 2 dias, max.	2

Poderão ser empregados produtos alternativos de selagem (mastiques elastoméricos à base de asfaltos modificados com polímeros ou borracha) que tenham comprovada eficácia de funcionamento neste tipo de serviço, mediante aprovação prévia do contratante.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	43

### 7.1.3 – Aparelhos de Apoio

- Deslocamento: Para corrigir o deslocamento do concreto no apoio do neoprene é recomendado injeção de graute. Sua aplicação é realizada pela instalação de bicos de injeção no concreto, que impulsionados por uma bomba elétrica ou pneumática, injetam o graute nos vazios.

- Neoprene: As faces não visualizadas do neoprene

### 7.1.4 – Vigas de travamento

- Armadura exposta: É recomendado que seja feita uma pintura com primer a base de zinco.

Armadura rompidas: Nesse caso será necessário um projeto de reforço estrutural específico.

- Deslocamento: Para corrigir o deslocamento do concreto no apoio do neoprene é recomendado injeção de graute. Sua aplicação é realizada pela instalação de bicos de injeção no concreto, que impulsionados por uma bomba elétrica ou pneumática, injetam o graute nos vazios

### 7.1.5 - Pilares:

- Deslocamento: Para corrigir o deslocamento do concreto no apoio do neoprene é recomendado injeção de graute. Sua aplicação é realizada pela instalação de bicos de injeção no concreto, que impulsionados por uma bomba elétrica ou pneumática, injetam o graute nos vazios.

- Fissura: Antes de ser iniciada a reparação das fissuras é necessário retirar a vegetação nos pés dos pilares. Estas fissuras podem ser reparadas por injeção de resina epóxica do tipo sikadur 43 HE ou similar.

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	44

Para aplicação desses materiais deve ser seguido rigorosamente a metodologia do fabricante.

#### **7.1.6 - Encontros**

Tratamento indicado no item 7.1.2.

#### **7.1.7 - Drenagem**

Não existe sistema de drenagem.

### **7.2- Pista sobre a estrutura**

#### **7.2.1 – Piso**

- Devido as patologias existentes no passeio é recomendado demolição e posterior reconstrução do passeio. Inicia-se pela retirada do piso de concreto existente e faz-se a retirada deste entulho. Feito isso, inicia-se a preparação do local com compactação do terreno, colocação de camada de brita, montagem das formas e colocação das telas (tipo Q92 ou similar). O próximo passo é iniciar a concretagem fazendo a descarga do concreto de  $F_{ck}=20\text{Mpa}$ , utilizando vibrador faz-se o espalhamento, depois o nivelamento e por último o desempeno deixando uma superfície rugosa. É importante salientar que as juntas de dilatação devem ser espaçadas a cada 1,20m. A altura da calçada deve ser no máximo de 0,15m. O passeio existente da via deve sofrer um ajuste para que no acesso ao passeio do viaduto não exista desnível.

#### **7.2.2 – Guarda-Corpo**

- As bases de concreto dos guarda-corpos metálicos devem ser refeitas e o concreto utilizado deverá ser o  $F_{ck}=20\text{Mpa}$ . As muretas de fixação dos

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	45

guarda-corpos devem sofrer reparos com a utilização de cimento graute, sendo este aplicado dentro dos vazios existentes. O Guarda-corpo metálico deverá sofrer uma troca, sendo substituído por um completamente novo, pois o existente no local possui inúmeras patologias, não sendo indicado sua recuperação.

### **7.3- Outros elementos**

#### **7.3.1 – Talude**

- Muro de arrimo: O muro de arrimo esta com bom estado.

#### **7.3.2 – Iluminação**

- Iluminação em bom estado de funcionamento.

#### **7.3.3 –Proteção de pilares**

- Como sugestão indicamos instalação de proteção aos pilares, como por exemplo barreiras metálicas, lombadas ou radares na via de acesso.

### **8– Conclusões**

Segundo o manual do DNIT-Manual de inspeção de pontes rodoviárias-2ª edição, Rio de Janeiro, o projeto desse viaduto tem as características construtivas de pontes do período 1985 em diante, porém não podemos concluir que o viaduto da Av. Portugal esta nessa categoria, pois não nos foi fornecido documento comprobatório.

De acordo com a inspeção visual realizada na OAE, pode-se concluir que é necessário algumas melhorias e reparos, com o intuito de aumentar a durabilidade e proteção da OAE. Detectamos também que alguns desses

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	46

problemas foram causados pela vida útil, acidentes mecânicos e pela falta de manutenção.

As trincas e fissuras mencionadas nesse relatório não puderem ser avaliadas se são ativas ou passivas, pela inexistência de um laudo anterior a este.

Recomenda-se, por último, que seja realizado um tratamento do concreto na face inferior do tabuleiro, nos pilares e vigas. Esse tratamento deverá começar com a limpeza da superfície com hidro jateamento e lixamento com politizes elétricas, o próximo passo é o estucamento da superfície (cimento branco, cimento comum, aditivo acrílico e água). O objetivo deste processo é preencher todos os poros do concreto e criar uma superfície lisa, para isso é utilizado desempenadeira metálica. Em seguida é feito o polimento da superfície do concreto estucado. Este polimento é realizado com lixadeira manual fina e tem como objetivo eliminar todo tipo de excesso, proporcionando uma superfície fina e regular para a aplicação da pintura. O último passo do tratamento de concreto aparente é a pintura da superfície. Esta pintura tem como objetivo proteger a estrutura e dar um acabamento final. Existem inúmeras opções de pinturas protetoras no mercado, entre estas opções estão:

- *Pintura com verniz acrílico à base de água;*
- *Pintura com verniz acrílico à base de solvente;*
- *Pintura com verniz de poliuretano;*
- *Pintura com verniz antipichação;*
- *Pintura com verniz de silicone líquido;*
- *Pintura com produtos hidrofugantes.*

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	47

## 9- Planilhas de quantidades

### 9.1 – Etapa Única -Correção de patologias

Essa etapa se refere a correção das patologias indicadas nesse laudo, onde na tabela abaixo estão os quantitativos para a execução da Obra.

Item	Serviço	Unid	Quant.
1 Serviços preliminares			
1.1	Instalação de canteiro de obras	vb	1
1.2	Placa de Obra	vb	1
1.3	Fornecimento de Andaimos Tubulares	vb	1
1.4	Desmobilização de Canteiro de Obras	vb	1
1.5	Aluguel de caçamba	vb	1
2 Reparos em pavimento flexível			
2.1	Aplicação e fornecimento de emulsão ligante	m <sup>2</sup>	350
2.2	Aplicação e fornecimento de CBUQ	m <sup>2</sup>	350
3 Desplacamento em laje/pilares/vigas			
3.1	Instalação de bicos de injeção no concreto	und	100
3.2	Aplicação de grout	m <sup>3</sup>	15
4 Eflorescência em lajes/pilares/vigas			
4.1	Limpeza do local com hidróxido de cálcio dissolvido em água	m <sup>2</sup>	350
4.2	Secar superfície	m <sup>2</sup>	350
5 Juntas de dilatação-tratamento dos encontros com o leito carroçável			
5.1	Fresagem do pavimento asfáltico	m <sup>3</sup>	1
5.2	Selagem de trinca com material asfáltico modificado com polímeros	m	22
5.3	Execução de canaletas com cortador de trincas de alta precisão	m <sup>3</sup>	1
5.4	Limpeza da superfície através de jateamento de ar	m <sup>2</sup>	10
5.5	Aplicação de material ligante a quente	m <sup>3</sup>	1
5.6	Instalar grelha sintética flexível (geogrelha) do tipo "Ha Telit C 40/17", ou similar	m <sup>2</sup>	10
5.7	Reconstituição do pavimento em CBUQ	m <sup>3</sup>	1
6 Armaduras expostas em laje/pilares/vigas/muros			

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	48

6.1	Aplicação de primer a base de zinco nas armaduras	L	60
7 Fissuras em laje/pilares/vigas			
7.1	Limpeza das superfícies com ar comprimido	m	100
7.2	Limpeza com hidrojateamento (conforme selante escolhido)	m	100
7.3	Preenchimento com resina base epoxi de baixa viscosidade	L	20
8 Impermeabilização de jardineira			
8.1	Limpeza do local de aplicação	m <sup>2</sup>	70
8.2	Regularização impermeável com Aditivo Impermeabilizante tipo ImperSika Líquido ou similar(argamassa no traço 1:3 e 1 litro de aditivo para cada 50kg de cimento)	m <sup>2</sup>	70
8.3	Aplicação de impermeabilizante a base de asfalto tipo Igol S ou similar	m <sup>2</sup>	70
	Aplicação de manta impermeabilizante a base de asfalto com polímeros e estruturada com poliéster, tipo o Sika Manta ou similar	m <sup>2</sup>	70
8.4	Aplicação de filme de polietileno ou papel Kraft	m <sup>2</sup>	70
8.5	Execução de proteção mecânica com massa de cimento e areia no traço 1:4 em volume e espessura mínima de 3 cm	m <sup>2</sup>	70
8.6	Instalação de Tela galvanizada hexagonal ou tela de pinteiro	m <sup>2</sup>	70
8.7	Brita 1 no fundo	m <sup>3</sup>	3
8.8	Instalação de manta geotêxtil, gramatura de 200 g/m <sup>2</sup> ou superior	m <sup>2</sup>	70
8.9	Lixar tijolos	m <sup>2</sup>	45
8.10	Lavar tijolos	m <sup>2</sup>	45
8.11	Aplicação de silicone hidrofugante a base de água	L	40
9 Demolição e reconstrução do passeio			
9.1	Demolição do concreto com rompedor pneumático	m <sup>3</sup>	34
9.2	Retirada de entulho	m <sup>3</sup>	34
9.3	Instalação de espaçadores	Und	70
9.4	Instalação e fornecimento de armadura	Kg	245
9.5	Montagem de formas	m <sup>2</sup>	50
9.6	Concretagem(Fck=20MPa) com vibrador, juntas a cada 1,20m	m <sup>3</sup>	28
9.7	Desempeno com superfície rugosa	m <sup>2</sup>	180
10 Guarda corpo			
10.1	Fornecimento e instalação de guarda corpo	kg	3000
11 Tratamento de concreto aparente			
11.1	Limpeza com hidrojateamento	m <sup>2</sup>	1500
11.2	Lixamento com politizes elétricas	m <sup>2</sup>	1500
11.3	Estucamento de superfície com desempenadeira metálica	m <sup>2</sup>	1500

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	49

---

11.4	Polimento com lixadeira manual	m <sup>2</sup>	1500
11.5	Pintura com verniz	m <sup>2</sup>	1500

# DIFICALI

Engenharia e Construções

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 2204440

VIADUTO	Data	Folha
AV. PORTUGAL	13/09/2019	50

---

## 10 - ANEXO A (Desenho)

Ver arquivo: (VIADUTO\_AV\_PORTUGAL\_R00) – Arquivo referente ao Croqui de planta; Corte A—A; Corte B – B.