

DIFICALI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

CREA: 220440

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 PASSARELA DE LIGAÇÃO DA AV. SÃO PAULO À AV. BRASIL

ARARAQUARA-SP

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	2

1- Sumário

1- Introdução.....	3
2- Descrição e Localização.....	3
2.1-Localização da Passarela.....	3
2.2- Mapa da Localização	4
2.3- característica da OAE	4
3-Escopo do Serviço.....	7
5-Dados da Inspeção	9
5.1 – Histórico das Inspeções	9
5.2 – Descrição das Intervenções Executadas ou em Andamento	9
5.3 – Caracterização Visual do Estado da Estrutura	9
5.4 – Caracterização Visual da Pista sobre a Estrutura	10
5.5– Caracterização Visual de Outros Elementos	10
5.6 – Localização das patologias	11
6-Relatório Fotográfico.....	11
7- Indicações de Terapia.....	38
8- Conclusões	46
9- Planilhas de quantidades	51
10 - ANEXO A (Desenho)	54

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	3

1- Introdução

Este relatório é resultante do programa de Inspeção para reparos na Passarela de ligação entre Av. Brasil e Av. São Paulo, 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 da Passarela assim como, proceder a identificação de patologias existentes.

2- Descrição e Localização

2.1-LOCALIZAÇÃO DA PASSARELA

Nome: Passarela de Pedestres

Localização: Passarela de ligação entre Av. São Paulo com a Av. Brasil.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	4

2.2- MAPA DA LOCALIZAÇÃO



2.3- CARACTERÍSTICA DA OAE

A passarela se localiza entre o viaduto da Av. Brasil e o viaduto da Av. São Paulo, na cidade de Araraquara, estado de São Paulo.

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

A ponte apresenta extensão total de 62,00 m, e largura (medir in loco).

A ponte é composta por 6 (seis) tabuleiros em vão isostático, apresentando arranjo estrutural com uma viga longarina apoiadas sobre os pilares.

Sobre a OAE, o passeio compreende 02 (duas) faixas, divididas por uma canaleta de drenagem, e o passeio apresenta largura total de 8,20m. Nas extremidades do passeio tem-se guarda-corpos metálico com 0,94m.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	5

A mesoestrutura da ponte é constituída pelo total de 05 (cinco) linhas de apoio, todas caracterizadas por pilares com mudança de seção.

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

A ponte é constituída por 4 (quatro) vãos isostáticos e bi apoiados, 2 (dois) encontros isostáticos em balanço (encontros entre a Av. São Paulo e Av. Brasil) e apresenta comprimento total de 62,00 m, sendo que o vão 1 tem dimensão de 13,00m e os vãos 2, 3 e 4 com dimensão de 13,30m, e os encontros 1 e 2 com dimensão 3,30m.

Transversalmente, a largura total da passarela é de 8,20 m, com todo o tabuleiro e a viga longarina moldadas in loco. A superestrutura apresenta 1 (uma) viga longarina em seção constante e, sobre ela está apoiada a laje moldada in loco.

Mesoestrutura e infraestrutura

A mesoestrutura da ponte é constituída pelo total de 5 (cinco) linhas de apoio.

As linhas de apoio são caracterizadas por pilares em concreto armado, moldados in loco, apresentando em planta, uma seção circular de 68cm na base e 50cm no topo do pilar.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	6

Pavimento

O revestimento do passeio é constituído por pavimento rígido, em concreto de cimento Portland, com lastro de concreto de aproximadamente 15 cm.

O passeio da OAE compreende 2 (duas) faixas, divididas por uma canaleta de drenagem.

Encontros

Os encontros são elementos de transição entre a estrutura da ponte (tabuleiro) e a avenida ou rua. No caso da passarela tem-se dois encontros, o encontro 1 e o encontro 2, que são respectivamente o encontro entre a passarela e a Av. Brasil e o encontro entre a passarela e a Av. São Paulo.

Juntas de Dilatação

A OAE apresenta o total de 2 (duas) juntas de dilatação, localizadas entre o encontro 1 e o encontro 2, não apresentando selantes de vedação.

Barreira de segurança

A passarela não apresenta barreiras rígidas de segurança (em padrão New Jersey) para os pedestres, apresentando apenas guarda corpo metálico, com altura de 0,94m, posicionados nas bordas extremas dos passeios laterais.

Elementos de drenagem

No eixo da passarela existe uma canaleta de drenagem de 0,17m com uma tubulação vertical com 1 cano (ver material) de drenagem, apresentando diâmetro de $\varnothing = 0,10\text{m}$.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	7

Sinalização

O passeio sobre a passarela não apresenta sinalização horizontal e vertical, e também não apresenta faixas de segurança.

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;

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	8

-
- 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 primeira inspeção;
- Após análise do levantamento de campo foram descritos os problemas constatados visando identificar os danos na estrutura.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	9

-
- 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: Presença de rachadura na parte superior (pavimento rígido) e inferior, deslocamento de concreto, infiltração, processo de lixiviação do concreto com eflorescência na face inferior do tabuleiro, exposição de armaduras da laje do tabuleiro.

Juntas de Dilatação: Berço de aproximação danificados, não apresenta junta de dilação.

Aparelhos de Apoio: Inexistentes.

Viga de travamento: Apresenta eflorescência, armaduras expostas, nichos de concreto, deslocamento.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	10

Pilares: Foi observado ponto isolado de destacamento de concreto no pé e meia altura do pilar. Foi encontrado também alguns furos em todos os pilares, furos esses causados devido a presença de bolor.

Encontros: Presença de fissuras, armaduras expostas e destacamentos no revestimento das laterais das rampas.

Drenagem: Canal de drenagem apresenta obstrução dos drenos por falta de limpeza.

5.4 – CARACTERIZAÇÃO VISUAL DA PISTA SOBRE A ESTRUTURA

Tipos de Acesso: Passeios da Av. Brasil apresentam mal estado de conservação, Passeios da Av. São Paulo apresentam regular estado de conservação.

Piso: Piso de concreto com ponto isolado de armadura exposta. Não apresenta piso podotátil para facilitar acessibilidade.

Drenagem: Canal de drenagem apresenta obstrução dos drenos, devido à falta de manutenção.

Telamento: Não apresenta telamento metálico lateral ou cobertura.

Guarda-Corpos: Os guarda-corpos metálicos apresentam pontos com alto grau de corrosão, Presença de fissuras, deslocamento de concreto na mureta de fixação dos guarda-corpos e pontos onde o guarda-corpo não apresenta fixação com a estrutura.

5.5– CARACTERIZAÇÃO VISUAL DE OUTROS ELEMENTOS

Iluminação: Em bom estado.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	11

Sinalização: Não apresenta sinalização.

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 Passarela entre Av. Brasil e Av. São Paulo, que se encontra no Anexo A. (PASSARELA_LIGAÇÃO. R00)

6-RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 01- Vista geral do Tabuleiro da Passarela com guarda corpo metálica nas laterais.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	12



Foto 02 - Detalhe da rachadura e trincas no Tabuleiro.

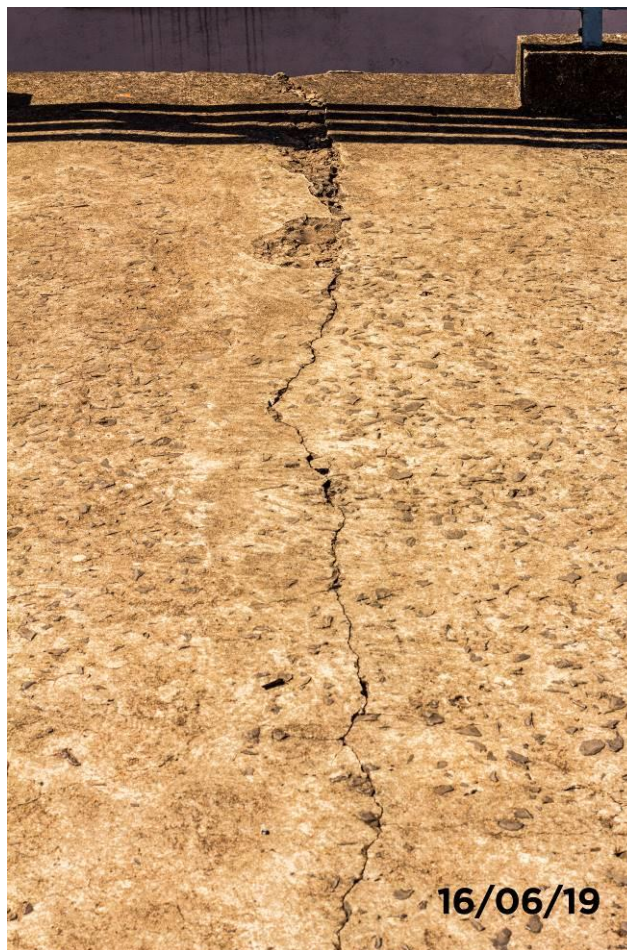


Foto 03 - Detalhe de rachadura e desagregação do concreto na face superior do tabuleiro.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	13



Foto 04- Ponto de fixação da guarda corpo Danificado.



Foto 05- Armadura exposta e corrosão do ponto de fixação do G.C.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	14



Foto 06- Destacamento do concreto do Passeio e bloco de fixação da guarda corpo.



Foto 07- Destacamento do concreto do bloco e fixação da guarda corpo.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	15



Foto 08- Detalhe pontos de corrosão na estrutura metálica no guarda corpo.



Foto 09- Detalhe pontos de corrosão na estrutura metálica no guarda corpo.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	16



Foto 10 – Detalhe canaleta de drenagem obstruída por resíduos sólidos urbanos, e vegetação.



Foto 11 – Detalhe ponto de queda d'água obstruída por resíduos sólidos urbanos, e vegetação.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	17



Foto 12- Vista do piso de concreto deteriorado.



Foto 13- Vista da iluminação, infiltração, deslocamento e fissuras da parte inferior da passarela no encontro com Av. Brasil.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	18



Foto 14 - Detalhe junta de dilatação Av. São Paulo com a Passarela apresentando segregação do concreto, lábios poliméricos destruídos e trincas.

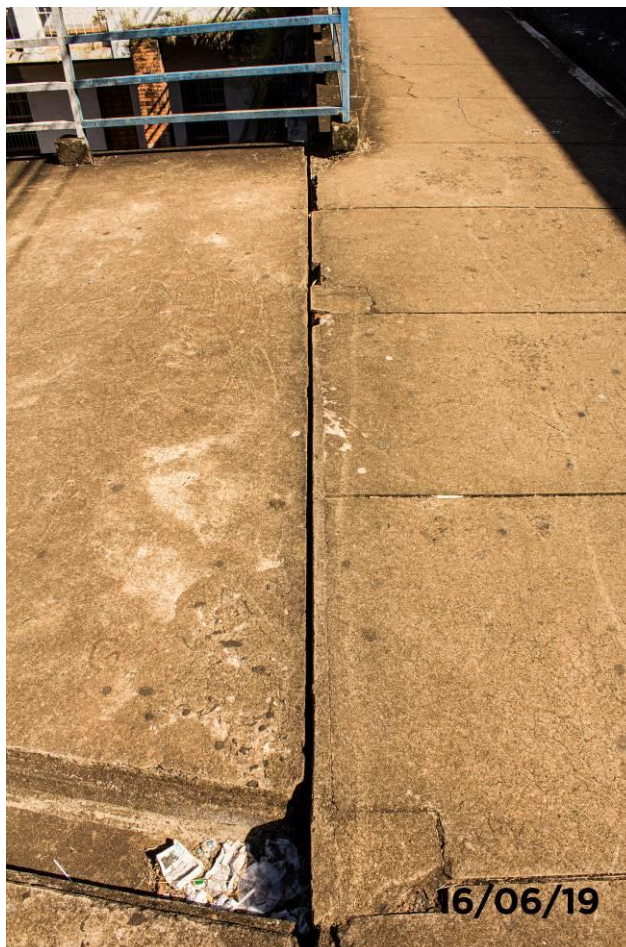


Foto 15 - Detalhe junta de dilatação Av. São Paulo com a Passarela apresentando segregação do concreto, lábios poliméricos destruídos e trincas.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	19



Foto 16 - Detalhe da junta de dilatação entre Av. Brasil e a Passarela, apresentando segregação do concreto, trincas, deslocamento do concreto do Passeio.



Foto 17 - - Detalhe da junta de dilatação entre Av. Brasil e a Passarela, apresentando segregação do concreto, trincas, deslocamento do concreto do Passeio.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	20



Foto 18- Vista da face inferior do encontro entre a passarela e o viaduto da Av. Brasil, apresentando armadura exposta na viga de travamento, eflorescência na laje, infiltração e a tubulação de instalação elétrica.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	21



Foto 19- Vista da face inferior do encontro entre a passarela e o viaduto da Av. Brasil, apresentando armadura exposta na viga de travamento, eflorescência na laje, infiltração e a tubulação de instalação elétrica.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	22



Foto 20- Vista da face inferior da estrutura (pilar+viga de travamento+laje) da passarela apresentando armadura exposta na viga de travamento e na laje, eflorescência na laje e na viga, infiltração vinda da rachadura na face superior do tabuleiro e mofo nos pilares.



Foto 21- Detalhe da rachadura, vinda da face superior. Apresentando eflorescência, armadura exposta e infiltração

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	23



Foto 22- Vista da face inferior da estrutura (pilar+viga de travamento+laje) da passarela apresentando armadura exposta na viga de travamento e na laje, eflorescência na laje e na viga, infiltração vinda da rachadura na face superior do tabuleiro e mofo nos pilares

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	24



Foto 23- Detalhe da rachadura na laje, vinda da face superior. Apresentando eflorescência, armadura exposta e infiltração.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	25

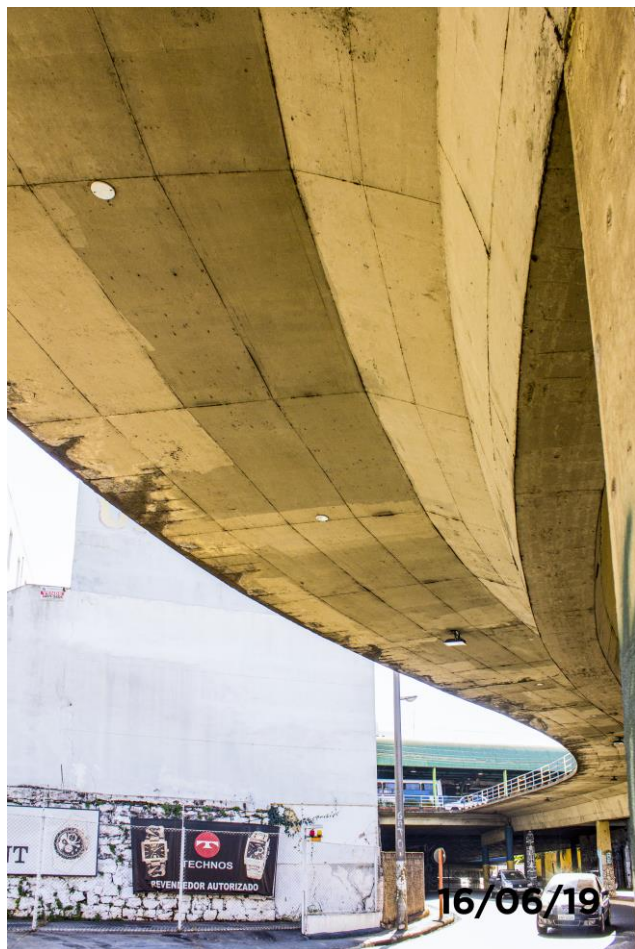


Foto 24 - Vista geral frontal inferior da Passarela, detalhe ausência de pingadeira laterais, processo de infiltração e armaduras expostas.



Foto 25 - Vista geral frontal inferior da Passarela, detalhe ausência de pingadeira laterais, processo de infiltração e armaduras expostas.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	26



Foto 26- Detalhe na laje de trincas, eflorescência e armadura exposta.



Foto 27- Detalhe na laje de trincas, eflorescência e armadura exposta.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	27



Foto 28- Detalhe na laje de trincas, eflorescência e armadura exposta.



Foto 29- Detalhe na laje de trincas, eflorescência e armadura exposta.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	28



Foto 30 - Detalhe de eflorescência e armadura exposta.



Foto 31 – Detalhe de deslocamento do concreto e processo de infiltração.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	29



Foto 32- Detalhe de eflorescência e armadura exposta.



Foto 33- Detalhe de florescência e armadura exposta.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	30



Foto 34 - Detalhe de armadura exposta na viga principal



Foto 35 - Detalhe de deslocamento do concreto, armadura exposta na viga principal.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	31



Foto 36 – Vista frontal inferior da Passarela, detalhe de ausência de pingadeira laterais, processo de infiltração e armaduras expostas

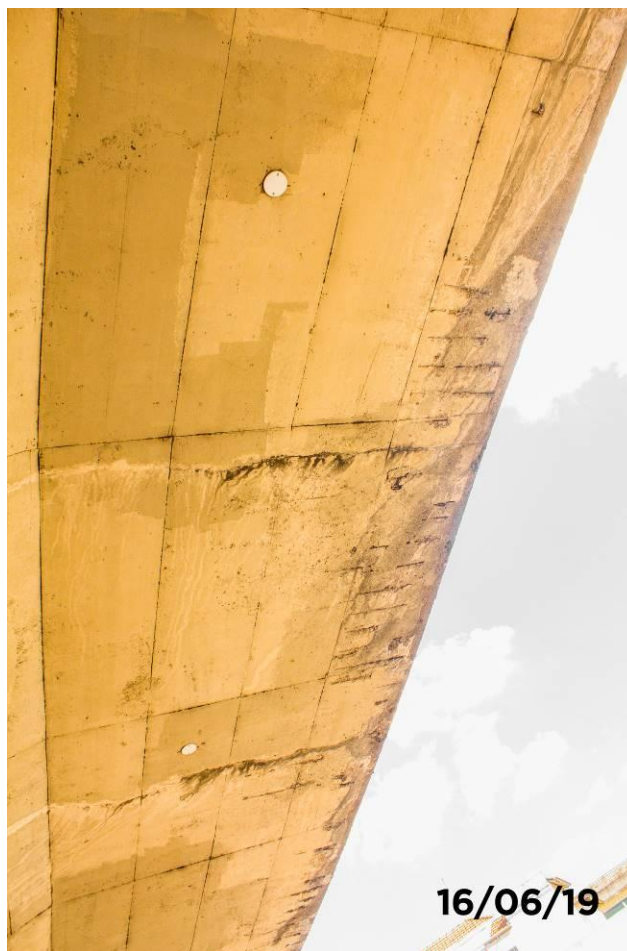


Foto 37 - Vista geral frontal inferior da Passarela, detalhe de ausência de pingadeira laterais, processo de infiltração e armaduras expostas

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	32



Foto 38- Detalhe de armadura exposta laje na face inferior.



Foto 39- Detalhe da viga principal com pontos de eflorescência

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	33



Foto 40- Detalhe da caixa de passagem de elétrica sem fechamento e com a fiação exposta.



Foto 41- Detalhe da caixa de passagem de elétrica sem fechamento e com a fiação exposta.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	34

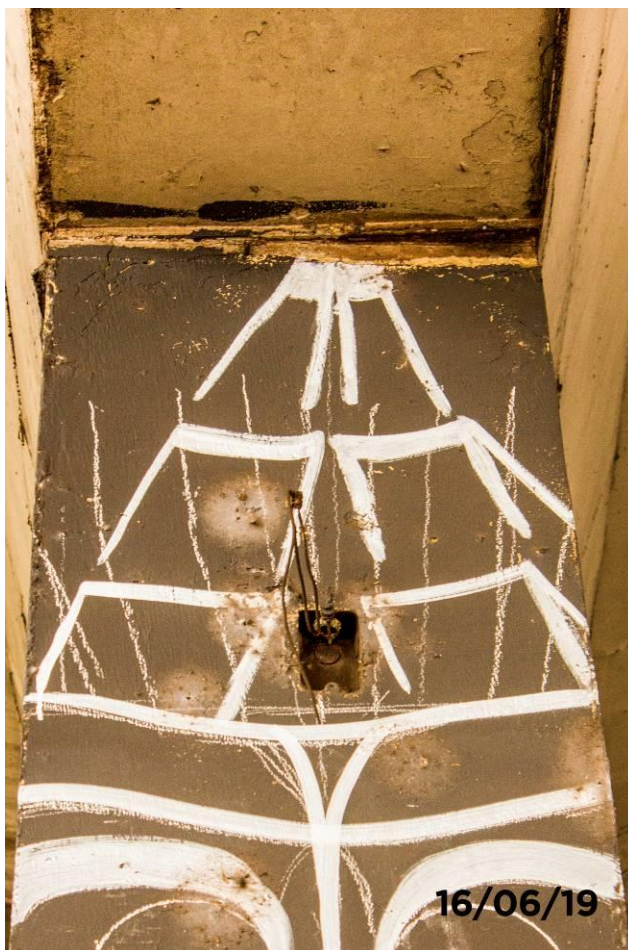


Foto 42 - Detalhe caixa de passagem de elétrica sem fechamento e cabeamento exposto.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	35



Foto 43 - Detalhe de segregação do concreto, trincas, deslocamento do concreto do pilar, pontos aparentes de bolor, devido a infiltração de água no concreto.



Foto 44 - Detalhe segregação do concreto, trincas, deslocamento do concreto do pilar, pontos aparentes de bolor, devido a infiltração de água no concreto

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	36



Foto 45 - Detalhe segregação do concreto, trincas, deslocamento do concreto do pilar, pontos aparentes de bolor, devido a infiltração de água no concreto



Foto 46 - Detalhe segregação do concreto, trincas, deslocamento do concreto do pilar, pontos aparentes de bolor, devido a infiltração de água no concreto

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	37



Foto 47- Detalhe de pilares sem proteção, barreira rígida ou metálica.



Foto 48- Detalhe boca de lobo danificada e obstruída.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	38

7– Indicações de Terapia

7.1- Estrutura

7.1.1- Tabuleiro

- Pavimento rígido- Para tratar as rachaduras e evitar infiltrações é recomendado que seja executado um tratamento de concreto, sendo seguido rigorosamente a etapas indicadas. Esse tratamento deverá começar com a limpeza da superfície com hidro jateamento e lixamento com politrizes elétricas. Posteriormente faz-se pequenas aberturas em ângulos de 45° nas fissuras, limpa-se os resíduos e aplica-se um material selante. O próximo passo é o estucamento da superfície (cimento branco, cimento graute, aditivo acrílico e água). O objetivo deste processo é preencher todos os poros do concreto. O último passo do tratamento é a pintura da superfície. Esta pintura tem como objetivo proteger a estrutura e dar um acabamento final.

- Fissuras na Face inferior: 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. Para aplicação desses materiais deve ser seguido rigorosamente a metodologia do fabricante.

- 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

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	39

essas patologias 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. Será necessário também aplicar primer a base de zinco na armadura oxidada.

- 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.

7.1.2 – Juntas de dilatação

-Trincas nos encontros: Devido a patologia existente neste local, será necessário refazer os lábios poliméricos e instalar junta de dilatação entre o viaduto e a passarela. Para isso é necessário seguir rigorosamente os procedimentos abaixo:

- Corte do pavimento (serra diamantada) em uma faixa de 0,60 m; 0,30 m de cada lado do eixo da junta, na região de aplicação da mesma;
- Remoção do pavimento cortado e apicoamento das superfícies que estarão em contato com o concreto novo;
- Limpar rigorosamente as superfícies com jato de ar para eliminação dos

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	40

finos;

- Execução da armadura de distribuição imersa nesse concreto. No caso de reparos ou reposição de juntas; essa armadura deverá ser chumbada à laje da superestrutura com resina epóxica de injeção;
- Aplicação de adesivo estrutural conveniente e lançamento do concreto fresco, devidamente enformado, vibrado e com detalhe para o lábio elastomérico.

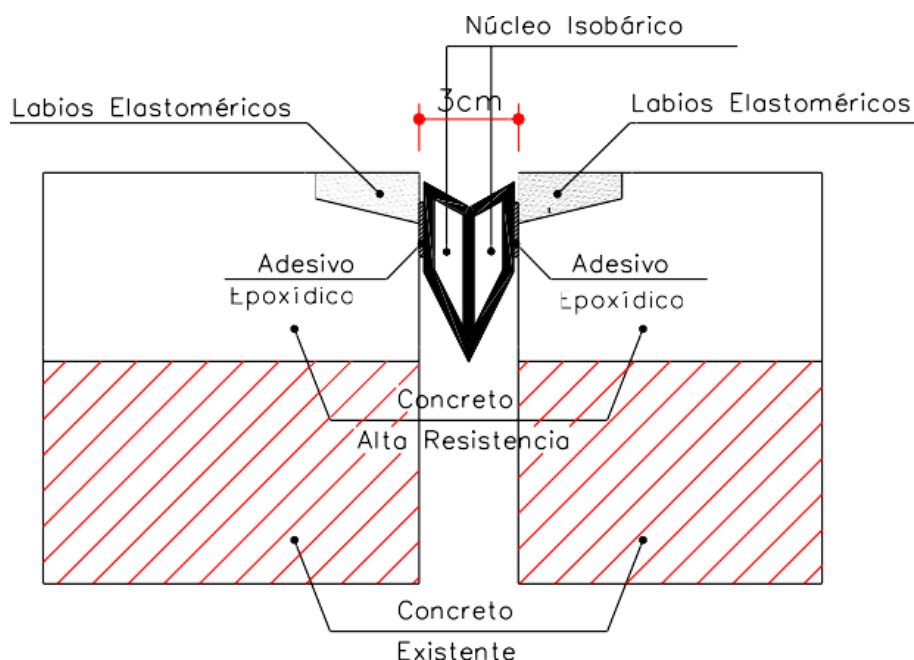


Figura 04- Seção típica do selante de vedação.

Decorrido o tempo necessário para a pega e início da cura do concreto (72 horas), este poderá ser desenformado, e o reforço de borda então será executado. Observando-se que a superfície de contato entre o concreto e o

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	41

reforço de borda, deverá ser previamente tratada com esmerilhamento e aplicação de adesivo conveniente.

Execução do lábio, com a utilização de composto elastomérico a base de uretano, do tipo ARE 56N sobre primer ARE 41P aplicado nos substratos, ambos de fabricação da Jeene ou equivalente.

O material que compõe o reforço deverá ser posto de forma a preencher todos os vazios. É imprescindível a existência de gabaritos que garantam com precisão a abertura aonde irá se alojar o perfil elastomérico.

O perfil elastomérico deverá ser introduzido após a aplicação de adesivo adequado nas faces em contato (perfil e reforço de borda), adesivo a ser utilizado deverá ser Nitobond EPMF (Anchortec Fosroc).

É fundamental que tal contato garanta uma perfeita aderência entre perfil e o reforço de borda. A junta deverá ser instalada em todo o corpo da estrutura conforme Fig. 5.

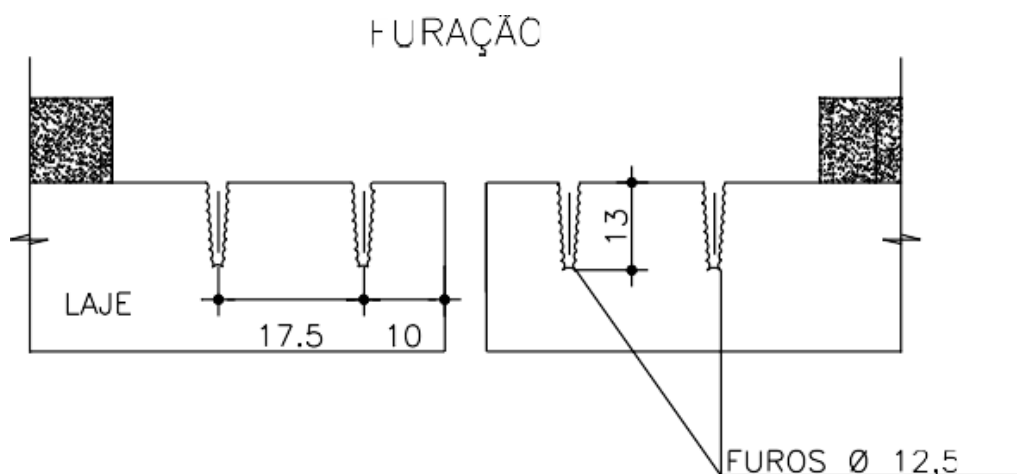
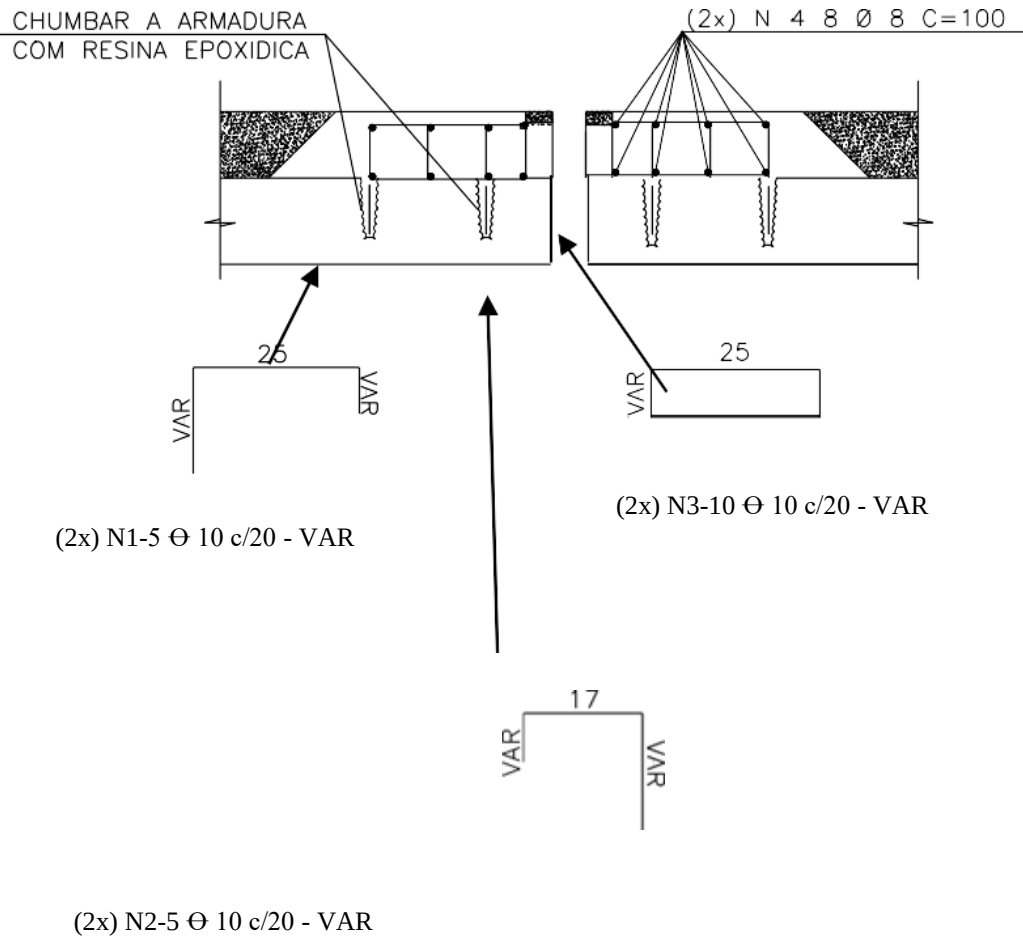


Figura 05- Locação da furação para implantação dos berços em concreto.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	42



LISTA DE FERROS				
N	Ø	QUANT.	COMPRIMENTO	
			UNIT(cm)	TOTAL(cm)
1	10	10	VAR	500
2	10	10	VAR	420
3	10	20	VAR	1780
4	8	16	100	1600

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	43

RESUMO DE AÇO			
Θ	Kg/m	COMP. TOTAL(m)	PESO(Kg)
10	0,4	16	6
8	0,63	27	17
TOTAL			23

Figura 06- Armação dos berços em concreto armado.

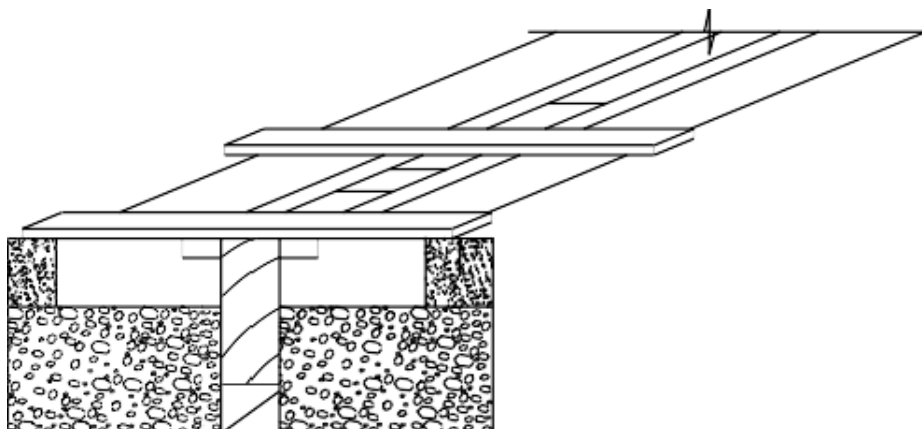


Figura 07- Esquema do requadramento de locação de aplicação do selante.

7.1.3 – Aparelhos de Apoio

Não existem aparelhos de apoio.

7.1.4 – Vigas de travamento

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

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	44

- Deslocamento: para corrigir o deslocamento do concreto na cabeça do pilar 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.

- Fissuras: 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.

7.1.5 - Pilares:

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

- Deslocamento: Similar ao item 7.1.4-Deslocamento.

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

- Bolor: O bolor é uma patologia causado por fungo que se multiplica em locais de baixa temperatura, umidade, vazamentos (nesse caso causados

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	45

por fissura). O mercado hoje disponibiliza vários produtos que ao serem aplicados sobre determinadas superfícies tendem a torná-las hidrófobas, reduzindo a absorção da umidade nos poros dos materiais, ou até mesmo com a adição de fungicidas, capazes de agir sobre o metabolismo desses agentes contendo seu crescimento. Caso não seja possível prevenir, e a patologia ocorra, a limpeza da superfície é necessária, com emprego de soluções fungicidas. Após aplicação desses produtos, deve ser realizado o fechamento dos vazios criados pelo mofo e é recomendado que para esse trabalho seja utilizado cimento graute.

7.1.6 - Encontros

Tratamento indicado no item 7.1.2.

7.2- Pista sobre a estrutura

7.2.1 – Piso

- Fissuras e armadura exposta: Já especificado no item 7.1.1-tabuleiro
- Acessibilidade: Instalação de piso podo-tátil na entrada e saída da passarela.

7.2.2-Drenagem

- Tubulação: Não tem como avaliar se a tubulação está em funcionamento devido a obstrução. Quando da execução das terapias, executar jateamento de água em alta pressão na tubulação e verificar se funcionamento.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	46

7.2.3-Telamento metálico

- Telamento: é recomendado instalação lateral e superior, para manutenção da segurança de usuários e melhor vida útil da passarela.

7.2.4 – 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 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.

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

7.3- Outros elementos

7.3.1 – Iluminação

- Tampar algumas caixas de passagens.

7.3.2 – 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

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	47

construtivas de pontes do período de 1960 a 1975. Hoje a norma para elaboração de projetos de pontes em concreto armado e protendido é a NBR 7187/2003, portanto recomendamos que seja elaborado projetos para adequações a norma vigente. Abaixo pode ser observado as características dos projetos de pontes segundo o período de sua elaboração.

Características de Pontes projetadas de 1960 a 1975

- Seção Transversal: largura total de 10,00m, largura de pista de 8,20m, dois guarda-rodas de 0,90m com dois guarda-corpos de 0,15/0,90m, sobre os guarda-rodas.
- Normas Brasileiras: NB-1/1960, NB-2/1960 e NB-6/1960; Pontes Classe 36
- Cargas Móveis: Veículo de 36 tf, Multidão de 0,5 tf/m² e de 0,3 tf/m²
- Coeficiente de Impacto: $\phi = 1,4 - 0,007 L$
- Pista com largura de duas faixas de tráfego e duas faixas de segurança
- Guarda-rodas ineficazes
- Ausência de pingadeiras
- Drenos igualmente espaçados, inclusive sobre as salas de aterro
- Transversinas ligadas à laje
- Sobrelaje ou pavimentação de grande espessura

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	48

Serão reproduzidas apenas as características gerais das cargas móveis da Classe 36.

O trem-tipo compõe-se de um Veículo de 36 tf, de Multidão de 500 kg/m² na frente e atrás do Veículo e de Multidão de 300 kg/m² no restante da pista e nos passeios.

- Veículo de 36 tf
- Quantidade de Eixos: 3
- Peso Total do Veículo: 36 tf
- Peso de Uma Roda Dianteira: 6tf
- Peso de Uma Roda Traseira: 6tf
- Peso de Uma Roda Intermediária: 6tf
- Largura de Contato em cada roda: 0,45 m
- Comprimento de Contato de cada roda: 0,20 m
- Distância entre os Eixos: 1,50 m
- Distância entre os Centros de Rodas de cada Eixo: 2,00 m

Características de Pontes projetadas após 1985

- Seção Transversal: largura total de 12,80 m, largura de pista de 12,00m e duas barreiras tipo New Jersey de 0,40m.

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	49

-
- Normas Brasileiras: NB-1/1978, NB-2/1987 e NB-6/1982 (NBR 7188/84)
 - Cargas Móveis: Veículo de 45 tf e Multidão de 0,5 tf/m² e de 0,3 tf/m².
 - Coeficiente de Impacto: $\varphi = 1,4 - 0,007 L$
 - Largura da pista com incorporação integral de acostamentos
 - Barreiras tipo New Jersey, com pingadeiras
 - Laje com declividades e sobrelaje de pequena espessura
 - Drenos evitando salas de aterro
 - Transversinas desligadas da laje

Serão reproduzidas somente as características gerais das cargas móveis das Pontes Classe 45.

O trem-tipo compõe-se de um Veículo de 45 tf, Multidão de 500 kgf/m² na pista e Multidão de 300 kgf/m² nos passeios.

- Veículo de 45 tf (450 kN)
- Peso Total do Veículo: 45 tf (450 kN)
- Quantidade de Eixos: 3
- Peso de Uma Roda Dianteira: 7,5 tf (75 kN)

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	50

- Peso de Uma Roda Traseira: 7,5 tf (75 kN)
- Peso de Uma Roda Intermediária: 7,5 tf (75kN)
- Largura de Contato de Cada Roda: 0,50 m
- Comprimento de Contato de Cada Roda: 0,20
- Distância Entre os Eixos: 1,50 m

Distância Entre os Centros de Rodas dos Eixos: 2,00 m

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 problemas foram causados pela vida útil e pela falta de manutenção.

Recomenda-se, por último, que seja realizado um tratamento do concreto na face inferior da passarela, nos pilares e na viga de travamento. 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:

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	51

- *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.*

9– Planilhas de quantidades

9.1 – Etapa 1-Correção de patologias

A primeira etapa dos serviços será 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
2 Reparos em pavimento rígido			
2.1	Limpeza com hidro jateamento	m²	490
2.2	Lixamento com politizers elétricas	m²	490
2.3	Abertura das fissuras em 45°, com serra diamantada	m²	16
2.4	Limpeza de fissuras com jato a ar comprimido	m²	16
2.5	Aplicação de material selante nas fissuras	m	40
2.6	Estucamento da superfície	m²	490
2.7	Pintura da superfície com material impermeabilizante	m²	490
3 Desplacamento em laje/pilares/vigas			
3.1	Instalação de bicos de injeção no concreto	und	40
3.2	Aplicação de graute	m³	5

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	52

4 Eflorescência em lajes/pilares/vigas			
4.1	Limpeza do local com hidróxido de cálcio dissolvido em água	m²	600
4.2	Secar superfície	m²	600
5 Juntas de dilatação-implantação de elementos de vedação			
5.1	Corte do pavimento (serra diamantada) em uma faixa de 0,60 m, com 0,30m para cada lado	m³	1
5.2	Apicoamento das superfícies	m²	10
5.3	Limpeza com jato a ar comprimido	m²	10
5.4	Furação para chumbamento da armadura (12,5mm)	und	170
5.5	Fornecimento e Instalação de armadura CA-50	kg	50
5.6	Chumbamento da armadura com resina epóxica	kg	2
5.7	Execução do berço / borda (concreto de alta resistência)	m³	1
5.8	Instalação dos selantes e lábios poliméricos	m	20
5.9	Fornecimento e colagem / fixação do perfil elastomérico	m	20
5.10	Acabamento da superfície	m²	10
6 Armaduras expostas em laje/pilares/vigas			
6.1	Aplicação de primer a base de zinco nas armaduras	L	25
7 Fissuras em laje/pilares/vigas			
7.1	Limpeza das superfícies com ar comprimido	m	20
7.2	Limpeza com hidro jateamento (conforme selante escolhido)	m	20
7.3	Preenchimento com resina base epóxi de baixa viscosidade	L	4
8 Bolor em pilares			
8.1	Limpeza do local de aplicação	m²	60
8.2	Aplicação de soluções hidrófobas	m²	60
8.3	Aplicação de fungicidas	m²	60
8.4	Fechamento de vazios com graute	m³	20
9 Guarda corpo			
9.1	Concreto para as bases de apoio dos Guarda corpo(Fck=20MPa)	m³	1
9.2	Fornecimento e Instalação de armadura CA-50	kg	30
9.3	Fornecimento e instalação de guarda corpo	kg	4600
10 Iluminação			
10.1	Fornecimento e instalação de tampas das caixas de passagem	und	20
11 Acessibilidade			
11.1	Fornecimento e instalação de piso podo-tátil	und	2
12 Telamento metálico			

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	53

12.1	Fornecimento e instalação de telamento metálico	m²	900
13 Drenagem			
13.1	Aplicação de jato de alta pressão	vb	1
14 Tratamento de concreto aparente			
14.1	Limpeza com hidro jateamento	m²	600
14.2	Lixamento com politizes elétricas	m²	600
14.3	Estucamento de superfície com desempenadeira metálica	m²	600
14.4	Polimento com lixadeira manual	m²	600
14.5	Pintura com verniz	m²	600

9.2 – Etapa 2-Projeto de adequação estrutural

Item	Serviço	Unid	Quant.
1 Adequação a Norma NBR 7187/2003			
1.1	Projeto estrutural de adequação	und	1

Ponte	Data	Folha
PASSARELA	13/09/2019	54

10 - ANEXO A (Desenho)

Ver arquivo: (PASSARELA_LIGAÇÃO. R00) – Arquivo referente ao Croqui de planta;
Corte A—A; Corte B – B.