

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

**AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT
SUPERINTENDÊNCIA DE EXPLOR. DA INFRAESTRUTURA RODOVIARIA - SUINF**

RODOVIA: BR-392/RS

TRECHO: CAÇAPAVA DO SUL /RS – PELOTAS/RS



SUBTRECHO: PONTE SOBRE O ARROIO PASSO DAS CARRETAS

LOCALIZAÇÃO: 176 + 671

PROJETO AS BUILT PONTE SOBRE O ARROIO PASSO DAS CARRETAS

**VOLUME 01 – RELATORIOS TÉCNICOS
OUTUBRO/2022**

ECS-392RS-176 + 671-OAE-ASB-RT-V1-001

				Código: ECS-392RS-176+671-OAE-ASB-RT-V1-00A	Revisão: A
Contrato: Nº ECRS-ENG CT 041/17		Rodovia: BR-392/RS		Emissão: 31/10/2022	Folha: 1 de 2
Trecho: Pelotas – Caçapava do Sul		Responsável Técnico, CREA e Firma Projetista: Engº ALEXANDRE LAURENTI - Crea 5062150699 CONSTRUTORA UNITÉCNICA			
Objeto: AS BUILT DE INSPEÇÃO ESPECIAL PONTE SOBRE O ARROIO PASSO DAS CARRETAS - VOLUME I		Concessionária: ECOSUL			
		ANTT URRS			

Documentos de referência

- **Relatórios de Inspeção Especial – Patologia e Terapia:**
RT-00-392_RS-176-6-C01_001e RT-00-392_RS-176-6-C01_002 elaborado pela empresa Takna Serviços de Engenharia S/S

Documentos resultantes

Observação:

A	31/10/2022	CONSTRU. UNITÉCNICA		
5	24/06/2021	FARES & ASSOCIADOS		
4	20/11/2020	FARES & ASSOCIADOS		
3	31/07/2020	FARES & ASSOCIADOS		
Revisão	Data	Firma Projetista	Concessionária	ANTT

ÍNDICE GERAL

1. Apresentação	fl. 05
1.1. Dados da Obra	fl. 05
1.2. Mapa de Localização.....	fl. 05
1.3. Levantamento cadastral	fl. 06
1.4. Panorama Geral	fl. 08
2. Patologias Cadastradas	fl. 10
2.1. Patologias na Infra e Meso	fl. 10
2.2. Patologias da Super.....	fl. 10
2.3. Outras Patologias	fl. 11
2.3.1. Taludes	fl. 11
2.3.2. Juntas de Dilatação e Pavimento (Acessos)	fl. 12
2.3.3. Passeios e Guarda-Corpos.....	fl. 12
2.3.4. Drenagem de Pavimento	fl. 12
3. Sinalização de Obra	fl. 12
4. Projetos de Reforço	fl. 12
4.1. Reforço da Estrutura	fl. 12
4.2. Reparos na Estrutura	fl. 12
4.3. Aparelhos de Apoio	fl. 13
5. Estudos Hidrológicos	fl. 13
6. Estudos e Projetos Geotécnicos	fl. 13
7. Especificações de Serviço	fl. 13
7.1. Sequência Executiva.....	fl. 13
7.2. Andaimos	fl. 13
8. Quantidades	fl. 13
9. Composições	fl. 14

10. Inspeção Rotineira	fl. 14
2016-1	fl. 14
2016-2	fl. 22
2017	fl. 30
2018-1	fl. 38
2018-2	fl. 46
2019-1	fl. 54
2019-2	fl. 62
2020-1	fl. 70
11. Relatório de Inspeção Especial (realizado pela empresa Takna)	fl. 78
Itens constantes do Relatório de Inspeção Especial:	
Takna 1. ENSAIOS	fl. 88
Fotos dos pontos de ensaiados	fl. 137
Takna 2. CADASTRAMENTO DE ANOMALIAS	fl. 90
Tabelas Resumo de Anomalias	fl. 100
Takna 3. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	fl. 103
12. Memória de Cálculo e Estudos Estruturais	fl. 140
12.1. Consoles	fl. 140
12.2. Aparelhos de Apoio para substituição	fl. 143
13. Diagnóstico	fl. 00

1. Apresentação

1.1. Dados da Obra

Este relatório tem por finalidade agrupar as informações pertinentes à execução do programa de Recuperação da OAE (Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas), situada na BR 392, Km 173 + 671, município de Piratini/RS, proximidades de Santana da Boa Vista/RS.

Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas
Estrada: BR.392
km: 176 + 671 m
Sentido: N/S
Comprimento: 23,52 m
Largura: 10,4 m
Pista: 8,2 m
Estrutura: Tipologia: Um tabuleiro isostático central (15,46m) e encontros estruturados nas extremidades (4,03m); formado por duas longarinas, quatro transversinas intermediárias além de cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos dos encontros. A mesoestrutura da ponte é composta por duas linhas de apoio, caracterizadas por pilares parede de concreto armado. A infraestrutura da obra se encontra totalmente aterrada nos maciços de solo dos encontros.

1.2. Mapa de Localização

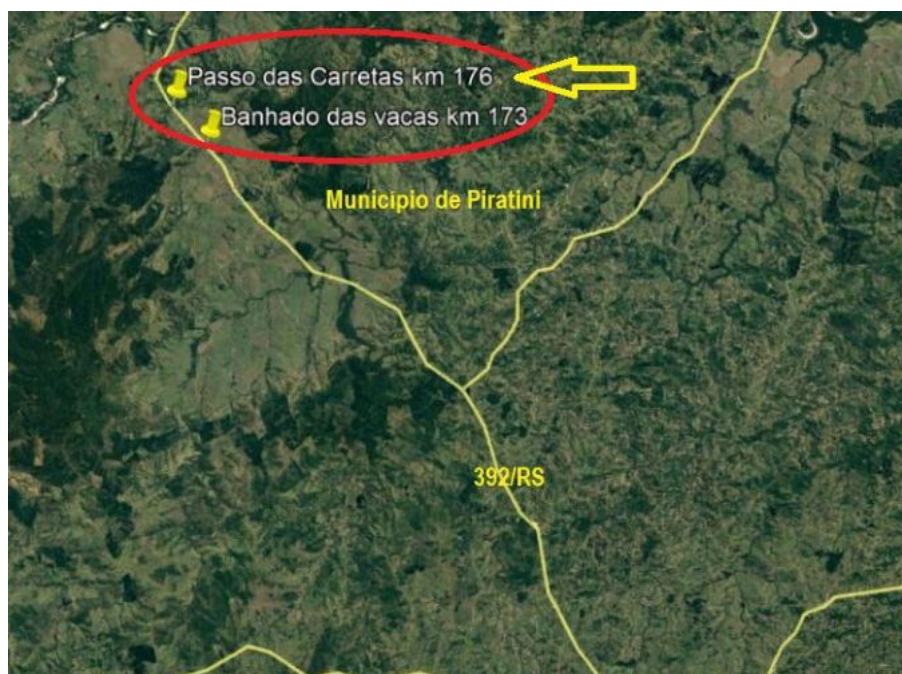


Figura 1: Localização da OAE na transposição do Arroio Passo das Carretas

1.3. Levantamento Cadastral

Obs: Cadastramento realizado pela empresa Takna Engenharia,
contratada pela ECOSUL para realização dos trabalhos de Inspeção Especial

1.4. Panorama Geral

Trata-se de uma obra de arte especial (OAE) com estrutura em nível, alinhamento retilíneo e normal em relação ao obstáculo, não havendo superelevação transversal.

A superestrutura da OAE é constituída por tabuleiros moldados *in loco*, em concreto armado, com comprimento total de 23,52 m, medida esta considerada entre faces externas das cortinas dos encontros; a OAE é composta por tabuleiro único (15,46m), bi-apoiado, com 2 encontros (tabuleiros isostáticos) de extremidades (4,03 m).

O arranjo estrutural principal é caracterizado por duas longarinas, interligadas pelo total de 4 transversinas (duas intermediárias e nos apoios); nos encontros as cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos junto às cabeceiras.

Sobre a OAE, a pista de rodagem é composta por 02 faixas de rolamento, sentido Norte e sentido Sul. A OAE apresenta largura total de 10,40 m, com leito carroçável (largura útil) de 8,20 m, não havendo acostamentos laterais; apenas passeios para pedestres com guarda-corpos em peças pré-moldadas de concreto armado, padrão DER, engastados nas bordas da superestrutura.

Superestrutura

A superestrutura da OAE é constituída por estrutura moldada *in loco*, em concreto armado, composta por um único tabuleiro, bi apoiado, com largura de 10,40 m e comprimento entre eixo das juntas de dilatação de 15,46 m, além de estruturas de encontro com extensões de 4,03 m não solidárias ao corpo principal da obra.

O arranjo estrutural da OAE é caracterizado por duas linhas de vigas longarinas principais, espaçadas entre si, por eixo, em 5,95 m, interligadas pelo total de 04 (quatro) vigas transversinas de vão e sobre a projeção dos apoios, além de cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos nas cabeceiras da obra.

As vigas longarinas são peças em seção transversal retangular, moldadas *in loco*, com altura de 1,20 m e espessura de 0,35 m, exceto junto aos apoios, em que há engrossamento das peças, atingindo a espessura máxima de 0,60 m.

As vigas transversinas de ligação com as longarinas, assim como as vigas cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos junto às cabeceiras dos encontros, também são peças retangulares moldadas *in loco*, porém, com dimensões de 1,20 m x 0,20 m (altura x espessura). Vale ressaltar que as medidas de altura das vigas longarinas e transversinas são consideradas a partir da borda inferior das mísulas de engaste com a laje.

As mísulas de contorno no engaste das lajes com as vigas longarinas e transversinas, em faixas inclinadas, apresentam altura de 0,15 m e largura de 0,60 m.

As 2 (duas) lajes laterais em balanço da superestrutura apresentam braços com largura de 2,05 m, não havendo junto às bordas extremas da laje, perfis pingadeiras para o deslocamento das águas pluviais da estrutura.

Mesoestrutura e Aparelhos de Apoio

A mesoestrutura da ponte é constituída por 02 (duas) linhas de apoio caracterizadas por pilares parede de concreto armado, moldados *in loco*, em seção transversal retangular, apresentando largura total de 6,30 m, em medida transversal ao eixo da obra e espessura de 0,70 m.

Os aparelhos de apoio de ligação dos elementos da meso com a superestrutura da obra, locados sobre o pilar parede dos encontros Sul são peças em neoprene, com espessura de cerca de 10 mm, largura de 200 mm e comprimento de 600 mm (medida paralela ao eixo transversal da obra).

Os muros de ala engastados junto às extremidades das cortinas dos encontros e transversais a estas, apresentam comprimento total de 2,20 m e espessura de 0,20 m.

Taludes

Os taludes locados junto às cabeceiras dos encontros, sob a projeção da OAE, apresentam-se estáveis e protegidos naturalmente. Inexistem, e são desnecessárias, proteções especificamente projetadas para tal. A drenagem de cabeceira se apresenta funcional, embora caracterizada por traçados de escoamento aleatório.

Pavimento e Sinalização

O pavimento da pista de rodagem sobre a OAE é do tipo flexível, em massa asfáltica (CBUQ). A pista de rodagem compreende 02 (duas) faixas de rolamento em sentidos opostos, não havendo acostamentos laterais, com leito carroçável (largura útil) é de 8,20 m.

Juntas de Dilatação

Existem duas juntas de dilatação, locadas sobre a projeção das linhas de apoio 01 e 02, parcialmente encobertas pelo pavimento asfáltico.

A interface terraplano-encontro é feita por justaposição simples e não existe laje de aproximação.

Barreiras de Segurança

A ponte não apresenta barreiras rígidas de segurança para os pedestres e veículos, apresentam apenas guarda corpos pré-moldados de concreto armado com altura de 0,90 m, posicionados nas bordas extremas da superestrutura da OAE.

Elementos de Drenagem

Dois buzinotes para drenagem em cada lado do tabuleiro; são tubos metálicos com diâmetro 3". Os mesmos elementos foram adotados na estrutura complementar dos encontros. Pelas dimensões da OAE, esta postura é perfeitamente adequada.

2. Patologias Cadastradas

2.1. Patologias na Infra e Meso

As patologias cadastradas na meso podem ser encontradas no item 11 deste volume, nas páginas indicadas:

Croqui 1	Esquema dos pilares 1 e 2.....	pg.97
Foto 54	Segregação na cortina	pg.130
Foto 45	Fissuras leves, mas com infiltração	pg.126
Foto 43/44	Fissuras colmatadas	pg.125

Resumo das patologias na meso e infra

Não existem evidências de patologias estruturais. Desnecessários reforços. Os tratamentos recomendados colocam foco no tratamento dos poucos defeitos encontrados: segregações e infiltrações.

A infra não está aparente.

2.2. Patologias na Super

As patologias cadastradas na laje podem ser encontradas no item 11 deste volume, nas páginas indicadas:

Croqui 1	Mapeamento das anomalias na laje	pg.93
Foto 31	Reparos anteriores, mas incorretos	pg.119
Foto 22	Fissura colmatada	pg.114
Foto 25	Segregação na mísula.....	pg.116
Foto 26	Rompimento na borda da laje	pg.116
Foto 27	Disgregação	pg.117
Foto 35	Desagregação do concreto.....	pg.121
Foto 27	Disgregação com armadura exposta.....	pg.117
Foto 62	Buzinote comprometido	pg.134

As patologias cadastradas nas vigas (originais) podem ser encontradas no item 11 deste volume, nas páginas indicadas:

Croqui 2	Mapeamento das anomalias nas longarinas.....	pg.95
Foto 36	Segregação na viga.....	pg.121
Foto 48	Aparelho de apoio comprometido – Ap 1.....	pg.127
Foto 49	Aparelho de apoio comprometido – Ap 2.....	pg.128
Foto 52	Fissura com W=0,4 mm – Infiltrações no Encontro Norte.....	pg.129
Foto 38	Fissura com W=0,2mm – Infiltrações no Encontro Norte.....	pg.122
Foto 50	Fissuras com W=0,2mm, infiltrações e manchas – Encontro Sul.....	pg.128

Resumo das patologias nas lajes

A densidade de anomalias nas lajes já é bastante ampla. Isto pode ser constatado na simples observação do mapeamento apresentado (v. Croqui 1, pg. 27). Mas não existem evidências de patologias estruturais sistêmicas nas lajes. As fissuras encontradas, salvo uma ou outra evidência, têm pequena abertura e são compatíveis com estruturas de concreto armado. Dispensam reforços. Os procedimentos recomendados colocam foco no tratamento das fissuras, limpeza com proteção das armaduras oxidadas e recomposição de textura superficial (cobrimentos adequados).

Resumo das patologias nas vigas

Não existem evidências de patologias estruturais sistêmicas nas vigas. As anomalias encontradas, manchas, disgregações, armaduras expostas e oxidadas, aparecem de forma pouco sistêmica. Os procedimentos recomendados colocam foco no tratamento das fissuras, limpeza com proteção das armaduras oxidadas e recomposição de textura superficial (cobrimentos adequados).

2.3. Outras Patologias

2.3.1. Taludes

Não existem patologias com relação aos taludes; são, todavia, carentes de proteção eficaz, mas as vegetações naturais existentes em profusão conferem uma proteção natural satisfatória. O aspecto geral, entretanto, peca pela falta de uniformidade e pela falta de um sistema de drenagem planejado e consistente. Aparentemente, pelas inspeções apresentadas, não existem comprometimentos.

Não existem fotos específicas para esclarecer a contento o que foi dito, mas as fotos apresentadas mostram, no plano de fundo, a farta vegetação existente. É um fator de consolidação dos aterros

Foto 11	Vegetação no plano de fundo.....	pg.109
Foto 12	Vegetação no plano de fundo.....	pg.109
Foto 13	Vegetação no plano de fundo.....	pg.110

2.3.2. Juntas de Dilatação e Pavimento (Acessos)

As condições do pavimento nos acessos apresentam aspectos esperados neste contexto sem laje de aproximação com pequenas deformações, pouco importantes. Existem trincas no pavimento no alinhamento das juntas e uma trinca longitudinal decorrente dos ajustes executivos quando dos recapes por partes.

Foto 57	Trinca sobre a junta do Ap 1	pg.132
Foto 58	Trinca sobre a junta do Ap 2	pg.132
Foto 56	Trinca longitudinal entre as pistas	pg.131

2.3.3. Passeios e Guarda-Corpos

Regra geral passeios e guarda-corpo apresentam sinais de desgaste. Defeitos pontuais serão restaurados. As fotos esclarecem:

Foto 60	Concreto rompido na barreira	pg.133
Foto 59	Disgregação do concreto da barreira	pg.133
Foto 61	Fissura W=0,2 mm na laje do passeio - Irrelevante	pg.134

2.3.4. Drenagem de Pavimento

Regra geral passeios e guarda-corpo apresentam sinais de desgaste. Defeitos pontuais serão restaurados. As fotos esclarecem:

Foto 62	Buzinote deteriorado (tipicidades)	pg.134
---------	--	--------

3. Sinalização de Obra

Uma sinalização específica para tempos de obra deverá atender a condições específicas conforme logística de obra; deverá haver semi-interdição com liberação de uma faixa de tráfego por vez, tipo pare-e-siga, quando forem executados serviços de reparos no pavimento, buzinos e guarda-corpos.

O item 7 do Volume II apresenta as diretrizes para instalação da sinalização de obra.

4. Projetos de Reforço

4.1. Reforço da Estrutura

Não existe a necessidade de reforços estruturais tanto na Super como na Meso.

4.2. Reparos na Estrutura

Os reparos estruturais atendem aos seguintes tópicos: Reparos de textura (desagregações, disgregações e segregações), tratamento de fissuras e tratamento de armaduras oxidadas. Todos os procedimentos recomendados estão listados nos Anexos apresentados no item 8 do Volume II (**Procedimentos para Restauro**).

4.3. Aparelhos de Apoio

Projeto dos consoles para içamento e troca dos aparelhos de apoio.

Item 12 - Memória de Cálculo e Estudos Estruturais.....pg.140

5. Estudos Hidrológicos

Estudos hidrológicos não são pertinentes ao presente caso; trata-se de obra pronta sujeita apenas a procedimento de restauro da sua integridade física.

6. Estudos e Projetos Geotécnicos

Estudos geotécnicos não são pertinentes ao presente caso; trata-se de obra pronta sujeita apenas a procedimento de restauro da sua integridade física, pois inexistem manifestações comportamentais anômalas da infraestrutura.

7. Especificação de Serviços

As Especificações de Serviços são parte integrante do no Volume II deste trabalho. Assim como as “Ações Reconstituidoras da Integridade da Obra”.

7.1. Sequência Executiva

O sequencial executivo é livre. Apenas convém que as juntas de dilatação sejam executadas após a troca de aparelhos de apoio para evitar deslocamentos verticais diferenciais entre uma borda e outra da junta.

7.2. Andaimos

Conforme a logística de obra os andaimes deverão ser suspensos ou pendurados na super (necessários na projeção do rio), ou apoiados sobre torres tubulares.

8. Quantidades

O item 11 deste volume oferece uma planilha completa contendo os cálculos dos quantitativos para cada uma das anomalias marcadas para recuperação; a planilha contém as medidas lineares de cada fissura e as áreas determinantes para cada tratamento de textura (desagregações, disgregações, segregações e armaduras oxidadas), para cômputo dos custos ponto a ponto.

Planilhas de Cadastramento (v. item 11 – Patologia)

Tabelas de Quantidades de Anomaliaspg.100

O memorial de cálculo detalhado, para todos os serviços de recuperação e reforço previstos se encontram no Volume II deste trabalho.

9. Composições

Os cálculos de composição dos serviços e preços estão detalhados no Volume IV.

10. Inspeção Rotineira

No primeiro trimestre de cada ano foram realizadas Inspeções Rotineiras.

Em uma segunda campanha realizada anualmente no terceiro trimestre realizaram-se inspeções intermediárias para as obras com nota inferior a 3 conforme os critérios definidos pela ANTT.

Em todas as Inspeções Rotineiras realizadas nestes períodos
a Nota Técnica se manteve igual a 2

Fichas das inspeções rotineiras 2016 a 2020

2016-1

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220160555106

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BELTRAME

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA

RNP: 2602269093

Registro: 5060708556-SP

Registro: 0634160-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL

CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-90

Endereço: Rodovia BR-116

Nº:

Complemento: KM 511

Bairro: TRÊS VENDAS

Cidade: Pelotas

UF: RS

CEP: 96070-560

Contrato: ECRS-ENG-012/16

Celebrado em: 31/03/2016

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 58.400,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua JORGE WREDE

Nº: 75

Complemento:

Bairro: NOVA CAIEIRAS

Cidade: Caieiras

UF: SP

CEP: 07704-010

Data de Início: 02/05/2016

Previsão de Término: 31/12/2016

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Infraestrutura

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria		Quantidade	Unidade
1	Inspeção Ponte	76,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EXECUÇÃO DE INSPEÇÃO ROTINEIRA DE 76 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR9452 E DNIT 010/PRO-2004 AO LONGO DAS RODOVIAS BR-392/RS (RIO GRANDE-PELOTAS-SANTANA DA BOA VISTA), BR-116/RS (CAMAQUÃ-PELOTAS-JAGUARÃO), BR-392/RS TRECHO DUPLICADO (RIO GRANDE-PELOTAS) E TRECHO DUPLICADO DO CONTORNO DE PELOTAS.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

31 - JUNDIAÍ - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAÍ

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Carlesso de *Agosto* de 2016

Local _____ Data _____

ALFANORE BILTRAME - CPF: 123.137.218-69

EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL -
CPF/CNPJ: 02.511.648/0001-80

Valor ART R\$ 195,96

Registrada em: 30/05/2016

Valor Pago R\$ 195,96

Número Número: 02231226168888100

Verifique no sistema

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Razon Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.org.br ou www.confio.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea.org.br
tel: 0800-17-16-11



OAE: N° : 70 Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas BR-392/RS km 176+671 NS

Data: 04/05/2016 Coordenadas Geográficas: 31° 1'5,10"S 53° 2'55,05"O

COMENTÁRIOS GERAIS		NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nível de vibração do tabuleiro: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Houve alguma anteriormente? <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: -</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, despositionados e/ou esmagados. 2. Buzinotes curtos e/ou quebrados. 3. Pingadeiras inexistentes. 4. Concreto disgregado com armadura exposta e corroída nos módulos dos guarda-corpos e barreiras rígidas.</p>		2

1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iminente		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Grande incidência		
Concreto desagregado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Grande incidência		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Grande incidência		
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			

		Nota técnica:	3	Local	Quantidade
2. VIGAMENTO PRINCIPAL					
Fissuras de pequena abertura	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Algumas	<input type="checkbox"/>		
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Algumas	<input type="checkbox"/>		
Armadura principal	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Exposta	<input type="checkbox"/>		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Muito intenso	<input type="checkbox"/>		
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Quebrado / Desplacado	<input type="checkbox"/>		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Exagerada	<input type="checkbox"/>		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Má qualidade	<input type="checkbox"/>		
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Ausente / Pouco	<input type="checkbox"/>		
3. MESOESTRUTURA					
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Muito oxidada	<input type="checkbox"/>		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Muita intensidade	<input type="checkbox"/>		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Forte infiltração	<input type="checkbox"/>		
Aparelho de apoio	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Danificado	<input checked="" type="checkbox"/>		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Má qualidade	<input type="checkbox"/>		
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Ausente / Pouco	<input type="checkbox"/>		
Desaprumo	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Há	<input type="checkbox"/>		
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>		
4. INFRAESTRUTURA					
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Há	<input type="checkbox"/>		
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Há	<input type="checkbox"/>		
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Há	<input type="checkbox"/>		
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Há	<input type="checkbox"/>		
5. PISTA / ACESSO					
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Muita intensidade	<input type="checkbox"/>		
Junta de dilatação	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Faltando / Inoperante	<input type="checkbox"/>		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Degrau acentuado	<input type="checkbox"/>		
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Frequentes	<input type="checkbox"/>		
Vide observações adicionais 1					
		Nota técnica:	2	Local	Quantidade
		Nota técnica:	5	Local	Quantidade
		Nota técnica:	5	Local	Quantidade

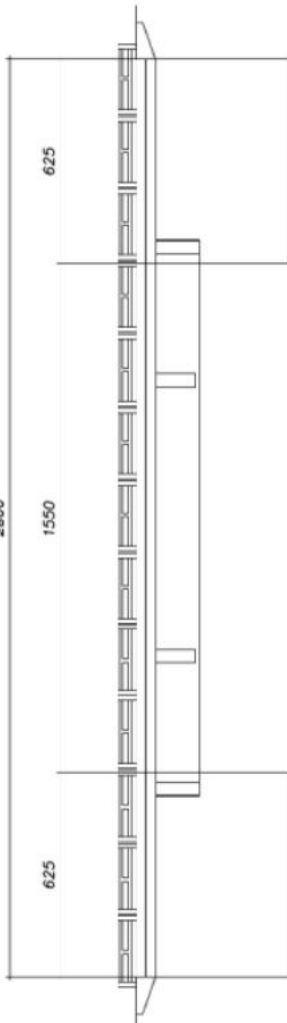
6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
Guarda-Corpo Drenagem/Limpeza Placa de Gabarito Vertical Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	<input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim/ ausente <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> não se aplica <input type="checkbox"/> presente <input type="checkbox"/> ausente <input type="checkbox"/> atende <input type="checkbox"/> não atende <input type="checkbox"/> atende <input type="checkbox"/> não atende
7. ESQUEMAS	



Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.



Foto 3. Vista inferior.



Foto 4. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.



Foto 5. Fissura com eflorescência e concreto disgregado com armadura exposta e corroída na laje em balanço.



Foto 6. Mancha de umidade na parede de apoio.



Foto 7. Fissura inclinada na parede da estrutura de encontro Sul.



Foto 8. Fissura inclinada na parede da estrutura de encontro Norte.

2016 - 2

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220160555106

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BELTRAME

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2602269093

Registro: 5060708556-SP

Registro: 0634160-SP

Empresa Contratada: **BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL**

CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-90

Endereço: **Rodovia BR-116**

Nº:

Complemento: **KM 511**

Bairro: **TRÊS VENDAS**

Cidade: **Pelotas**

UF: **RS**

CEP: **96070-560**

Contrato: **ECRS-ENG-012/16**

Celebrado em: **31/03/2016**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 58.400,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua JORGE WREDE**

Nº: 75

Complemento:

Bairro: **NOVA CAIEIRAS**

Cidade: **Caleiras**

UF: **SP**

CEP: **07704-010**

Data de Início: **02/05/2016**

Previsão de Término: **31/12/2016**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria			Quantidade	Unidade
1	Inspeção	Ponte	76,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EXECUÇÃO DE INSPEÇÃO ROTINEIRA DE 76 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR9452 E DNIT 010/PRO-2004 AO LONGO DAS RODOVIAS BR-392/RS (RIO GRANDE-PELOTAS-SANTANA DA BOA VISTA), BR-116/RS (CAMAQUÃ-PELOTAS-JAGUARÃO), BR-392/RS TRECHO DUPLICADO (RIO GRANDE-PELOTAS) E TRECHO DUPLICADO DO CONTORNO DE PELOTAS.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.



Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

31 - JUNDIAÍ - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAÍ

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Carlesso de *Agosto* de 2016

Local _____ Data _____

ALFONSO BILTRAME - CPF: 123.137.218-69

EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL -
CPF/CNPJ: 02.511.648/0001-80

Valor ART R\$ 195,96 Registrada em: 30/05/2016 Valor Pago R\$ 195,96

Impresso em 01/06/2016 10:21:42

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Razon Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.org.br ou www.confho.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea.org.br
tel: 0800-17-16-11



Nosso Número: 02251226168888100 Verifique no sistema

Relatório de Monitoração de Obras de Arte Especiais
Ano 19 de Concessão

OAE: Nº : 70
Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas BR-392/RS km 176+671 NS
31° 1'5.10"S
Data: 24/10/2016 Coordenadas Geográficas: 53° 2'55.05"O

COMENTÁRIOS GERAIS	NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nível de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: -</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, despositionados e/ou esmagados. 2. Buzinotes curtos e/ou quebrados. 3. Pingadeiras inexistentes. 4. Concreto disgregado com armadura exposta e corroída nos módulos dos guarda-corpos e barreiras rígidas.</p>	2

1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/>		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/>		
Concreto desagregado	<input checked="" type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/>		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/>		
Marcas de infiltração	<input checked="" type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/>		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade	<input type="checkbox"/>		
Cobrimento	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente / Pouco	<input type="checkbox"/>		

2. VIGAMENTO PRINCIPAL		3	Local	Quantidade
Nota técnica:				
Fissuras de pequena abertura	<input checked="" type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Armadura principal	<input type="checkbox"/> Exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> Muito intenso	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> Quebrado / Desplacado	<input type="checkbox"/> Trincado		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> Exagerada			
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
3. MESOESTRUTURA		2	Local	Quantidade
Nota técnica:				
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aparelho de apoio	<input checked="" type="checkbox"/> Danificado	<input checked="" type="checkbox"/> Grande incidência	Vide observações adicionais 1	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
Desaprumo	<input type="checkbox"/> Há			
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> Forte			
4. INFRAESTRUTURA		5	Local	Quantidade
Nota técnica:				
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> Há			
5. PISTA / ACESSO		5	Local	Quantidade
Nota técnica:				
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande extensão		
Junta de dilatação	<input checked="" type="checkbox"/> Faltando / Inoperante	<input type="checkbox"/> Muito problemática		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> Degrau acentuado	<input type="checkbox"/> Concordância problemática		
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> Frequentes	<input type="checkbox"/> Eventuais		

6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
Guarda-Corpo	() bom (x) ruim/ ausente
Drenagem/Limpeza	() bom (x) ruim
Placa de Gabarito Vertical	(x) não se aplica () presente () ausente
Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende

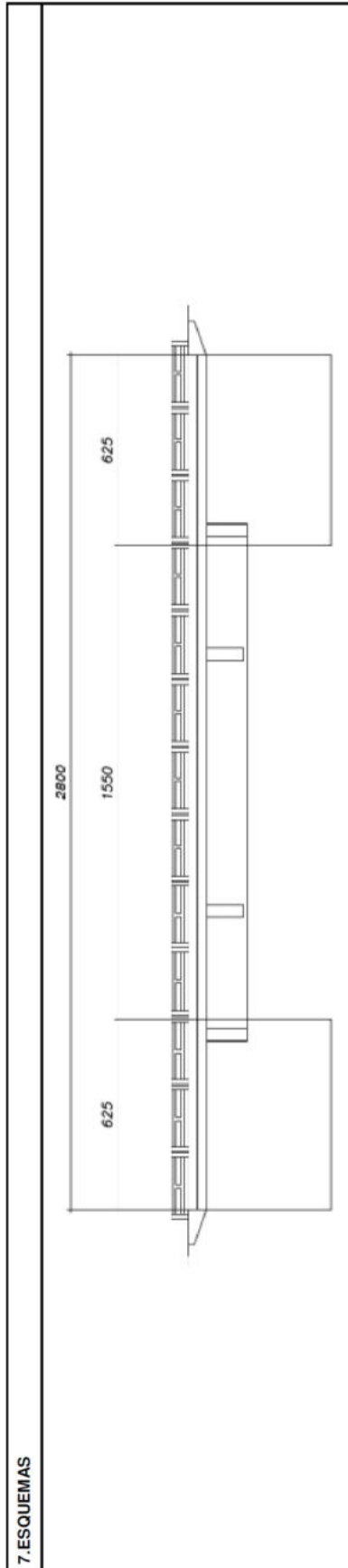




Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.

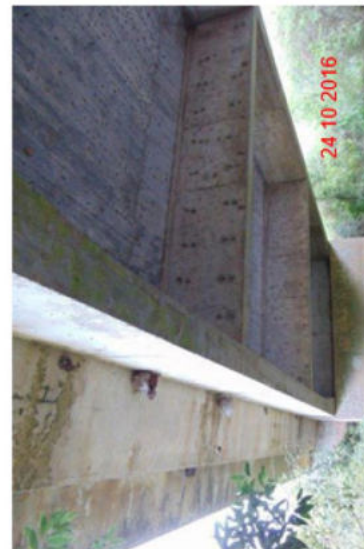


Foto 3. Vista inferior.



Foto 4. Vista da mesoestrutura.



Foto 5. Fissura com eflorescência e concreto disgregado com armadura exposta e corroída na laje em balanço.



Foto 6. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.



Foto 7. Fissura na parede da estrutura de encontro Sul.



Foto 8. Fissura inclinada na parede da estrutura de encontro Norte.

2017

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230171812908

1. Responsável Técnico

ROBERTO YOSHITAKA OKI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603751255

Registro: 0601595637-SP

Empresa Contratada: **BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA**

Registro: 0634160-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A- ECOSUL**

CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-90

Endereço: **Rodovia BR-116**

Nº:

Complemento: **km 511**

Bairro: **TRÊS VENDAS**

Cidade: **Pelotas**

UF: **RS**

CEP: **96070-560**

Contrato: **ECRS - ENG - C T 00006/17**

Celebrado em: **30/03/2017**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 80.218,80**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Endereço: **Rua JORGE WREDE**

Nº: 75

Complemento:

Bairro: **NOVA CAIEIRAS**

Cidade: **Caieiras**

UF: **SP**

CEP: 07704-010

Data de Início: **03/04/2017**

Previsão de Término: **31/12/2018**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
1	Inspeção	Ponte	54,00000	unidade
	Inspeção	Viaduto	22,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EXECUÇÃO DE INSPEÇÃO ROTINEIRA DE 76 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 3452 E DNIT 010/PRO-2004 AO LONGO DAS RODOVIAS BR-392/RS (RIO GRANDE-PELOTAS-SANTANA DA BOA VISTA), BR-116/RS (CAMAQUÃ-PELOTAS-JAGUARÃO), BR-392/RS TRECHO DUPLICADO (RIO GRANDE-PELOTAS) E TRECHO DUPLICADO DO CONTORNO DE PELOTAS, SENDO 4 CAMPANHAS SEMESTRAIS. CONTRATO ECRS - ENG - C T 00006/17. VALOR R\$ 80.218,80.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/2

7. Entidade de Classe
31 - JUNDIAÍ - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAÍ

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
Local: _____ Data: _____
ROBERTO YOSHITAKA OKI - CPF: 030.630.058-70
EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL -
CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-08

9. Informações
- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no respectivo sistema, verificada pelo Nosso Número.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.org.br ou www.confec.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea.org.br
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 214,82 Registrada em: 13/04/2017 Valor Pago R\$ 214,82 Nosso Número: 28927239171812808 Versão do sistema
Impresso em: 17/04/2017 09:58:27

OAE: Nº: 70	Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas	BR-392/RS km 176+671 NS
Data: 06/04/2017	31° 1'5.10"S	
	Coordenadas Geográficas: 53° 2'55.05"O	

COMENTÁRIOS GERAIS		NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nivel de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: -</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, desposicionados e/ou esmagados. 2. Buzinotes curtos e/ou quebrados (2,0un). 3. Pingadeiras inexistentes. 4. Concreto disgregado com armadura exposta e corroida nos módulos dos guarda-corpos e barreiras rígidas (1,40m²).</p>		2

1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> Iminente		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje e Laje – trecho em balanço	12,00m
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			

Relatório de Monitoração de Obras de Arte Especiais

Ano 20 de Concessão

2. VIGAMENTO PRINCIPAL	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Fissuras de pequena abertura	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Viga longitudinal / Viga transversal	2,00m
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Armadura principal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muito intenso	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Quebrado / Desplacado	<input type="checkbox"/> Trincado		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Exagerada			
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
3. MESOESTRUTURA	Nota técnica:	2	Local	Quantidade
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Fissuras	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Paredes da estrutura de encontro	10,00m
Aparição de apoio	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Danificado	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Grande incidência	Vide observações adicionais 1	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
Desaprumo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Há			
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Forte			
4. INFRAESTRUTURA	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Há			
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Há			
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Há			
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Há			
5. PISTA / ACESSO	Nota técnica:	4	Local	Quantidade
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande extensão		
Junta de dilatação	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Faltando / Inoperante	<input type="checkbox"/> Muito problemática		16,00m
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Degrau acentuado	<input type="checkbox"/> Concordância problemática	Vide observações adicionais 4	1,40m²
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Frequentes	<input type="checkbox"/> Eventuais		

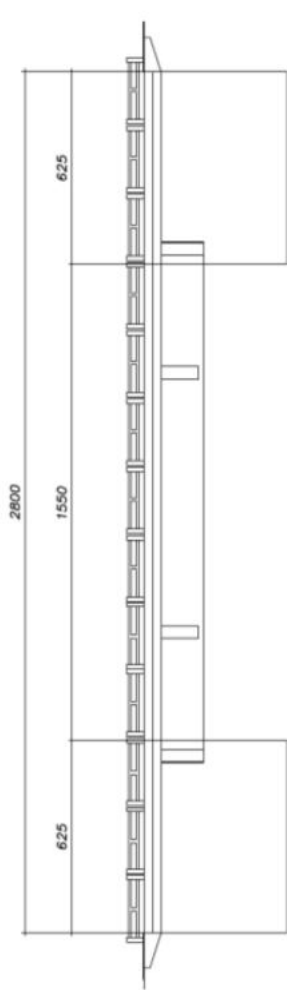
6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
Guarda-Corpo/Barreira rígida	() bom (x) ruim/ ausente
Drenagem/Limpeza	() bom (x) ruim
Placa de Gabarito Vertical	(x) não se aplica () presente () ausente
Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
7. ESQUEMAS	
	



Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.

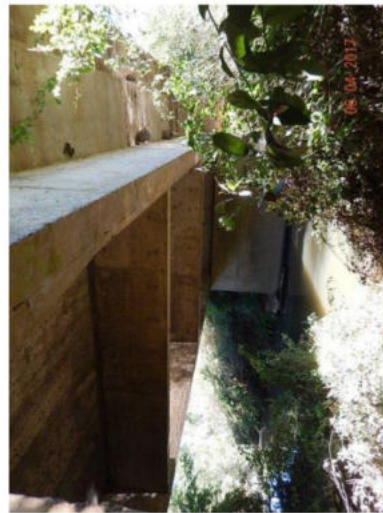


Foto 3. Vista inferior e da mesoestrutura.

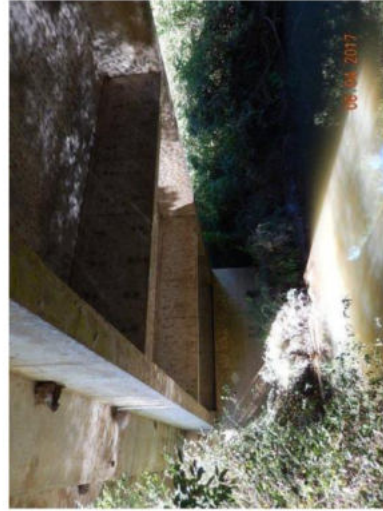


Foto 4. Vista inferior e da mesoestrutura.

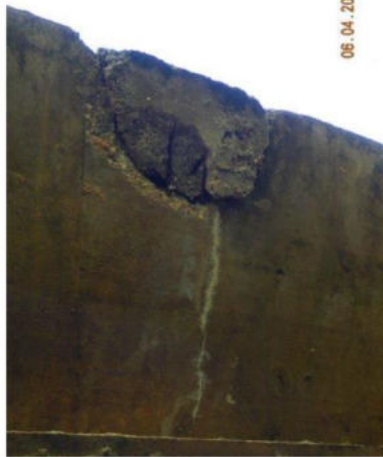


Foto 5. Fissura com eflorescência e concreto disgregado com armadura exposta e corroída na laje em balanço.



Foto 7. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se deteriorado.

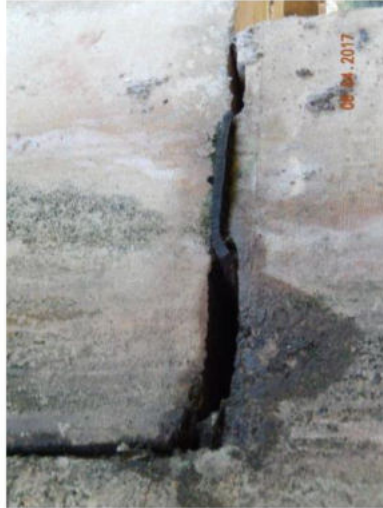


Foto 6. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.



Foto 8. Fissura inclinada na parede da estrutura de encontro Norte.

2018-1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230171812908

1. Responsável Técnico

ROBERTO YOSHITAKA OKI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603751255

Registro: 0601595637-SP

Registro: 0634160-SP

Empresa Contratada: **BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A- ECOSUL**

CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-90

Endereço: **Rodovia BR-116**

Nº:

Complemento: **km 511**

Bairro: **TRÊS VENDAS**

Cidade: **Pelotas**

UF: **RS**

CEP: 96070-560

Contrato: **ECRS - ENG - C T 00006/17**

Celebrado em: **30/03/2017**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 80.218,80**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua JORGE WREDE**

Nº: 75

Complemento:

Bairro: **NOVA CAIEIRAS**

Cidade: **Caieiras**

UF: **SP**

CEP: 07704-010

Data de Início: **03/04/2017**

Previsão de Término: **31/12/2018**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria	1	Inspeção Ponte	54,00000	unidade
		Inspeção Viaduto	22,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EXECUÇÃO DE INSPEÇÃO ROTINEIRA DE 76 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 9452 E DNIT 010/PRO-2004 AO LONGO DAS RODOVIAS BR-392/RS (RIO GRANDE-PELOTAS-SANTANA DA BOA VISTA), BR-116/RS (CAMAQUÃ-PELOTAS-JAGUARÃO), BR-392/RS TRECHO DUPLICADO (RIO GRANDE-PELOTAS) E TRECHO DUPLICADO DO CONTORNO DE PELOTAS, SENDO 4 CAMPANHAS SEMESTRAIS. CONTRATO ECRS - ENG - C T 00006/17. VALOR R\$ 80.218,80.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.




Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/2

7. Entidade da Classe
31 - JUNDIAI - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAI

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima:
CAIEIROS de 17 de 04 de 2017
Local: _____ data: _____
ROBERTO YOSHITAKA OKI - CPF: 022.630.058-70
Roberto Yoshitaka Oki
EMPRESA ADMINISTRADORA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL -
CPF/CNPJ: 02.611.048/0001-80
Roberto Yoshitaka Oki
Superintendente

9. Informações
- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda de via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11



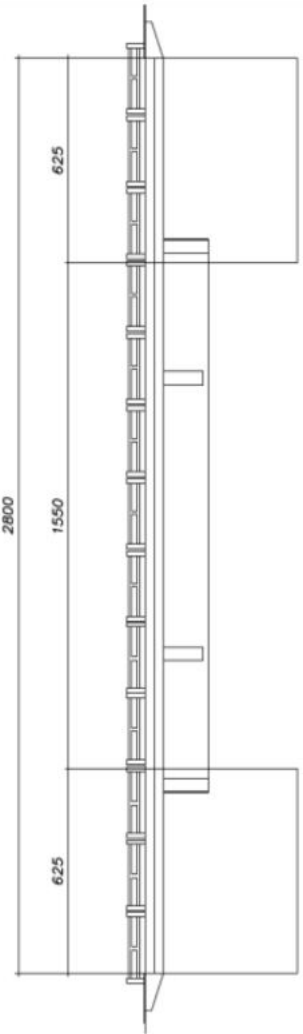
Valor ART R\$ 214,82 Registrada em: 13/04/2017 Valor Pago R\$ 214,82 Nosso Número: 28027230171812908 Versão do sistema
Impressão em: 17/04/2017 09:59:27

OA/E: Nº : 70	Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas	BR-392/RS	km 176+671 NS
Data: 31/01 a 30/03/2018	31° 1'5,10"S		
	Coordenadas Geográficas: 53° 2'55,05"O		

COMENTÁRIOS GERAIS	NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nível de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas): Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: Prolongamento de buzínates (2017).</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Pingadeiras inexistentes. 2. Concreto desregado com armadura exposta e corroída nos módulos dos guarda-corpos e guarda-rodas (1,40m²). 3. Fissuras no pavimento asfáltico (15,00m). 4. Aparelhos de apoio em neoprene, desposicionados e/ou esmagados</p>	2

1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> Iminente		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Concreto desregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje e Laje – trecho em balanço	12,00m
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			

2. VIGAMENTO PRINCIPAL	Nota técnica:	4	Local	Quantidade	
Fissuras de pequena abertura	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Viga longitudinal / Viga transversina	2,00m
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Armadura principal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito intenso	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quebrado / Desplacado	<input type="checkbox"/> Trincado		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exagerada			
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ausente / Pouco			
3. MESOESTRUTURA	Nota técnica:	2	Local	Quantidade	
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Paredes da estrutura de encontro	10,00m
Aparelho de apoio	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Danificado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Grande incidência	Vide observações adicionais 4	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ausente / Pouco			
Desaprumo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há			
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Forte			
4. INFRAESTRUTURA	Nota técnica:	5	Local	Quantidade	
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há			
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há			
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há			
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há			
5. PISTA / ACESSO	Nota técnica:	4	Local	Quantidade	
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande extensão	Vide observações adicionais 3	15,00m
Junta de dilatação	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Faltando / Inoperante	<input type="checkbox"/> Muito problemática		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Degradu acentuado	<input type="checkbox"/> Concordância problemática	Vide observações adicionais 2	1,40m²
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Frequentes	<input type="checkbox"/> Eventuais		

6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
<p>Guarda-Corpo/Barreira Rígida <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim/ ausente <input checked="" type="checkbox"/> ruim</p> <p>Drenagem/Limpeza <input type="checkbox"/> bom</p> <p>Placa de Gabarito Vertical <input type="checkbox"/> não se aplica <input type="checkbox"/> presente <input type="checkbox"/> ausente</p> <p>Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente <input type="checkbox"/> atende <input checked="" type="checkbox"/> não atende</p> <p>Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente <input type="checkbox"/> atende <input checked="" type="checkbox"/> não atende</p>	<p>1- Recuperação do guarda-corpos e guarda-rodas (A=1,40m²). 2- Monitoramento dos aparelhos de apoio (4,0un) e juntas de dilatação</p>
<p>7. ESQUEMAS</p> 	

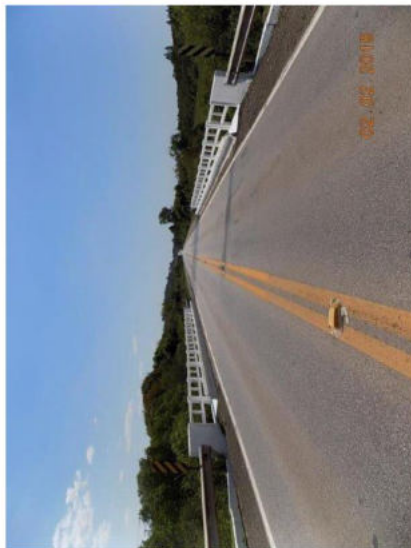


Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.



Foto 3. Vista inferior.

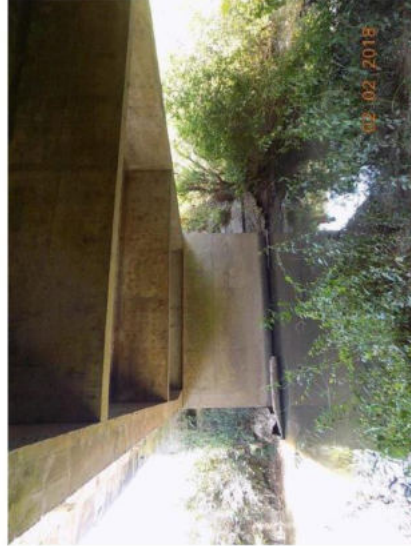


Foto 4. Vista da mesoestrutura.



Foto 5. Fissura com eflorescência e concreto disgregado com armadura exposta e corroída na laje em balanço.

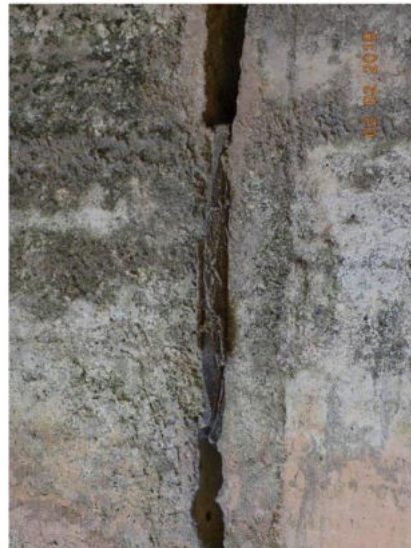


Foto 7. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se deteriorado.

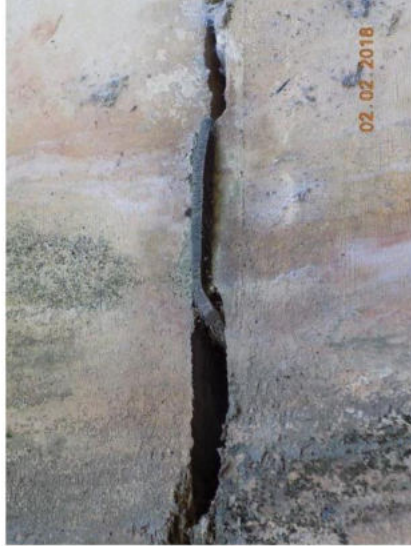


Foto 6. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.



Foto 8. Fissura inclinada na parede da estrutura de encontro Norte.

2018 - 2

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230171812908

1. Responsável Técnico

ROBERTO YOSHITAKA OKI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603751255

Registro: 0601595637-SP

Registro: 0634160-SP

Empresa Contratada: **BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A- ECOSUL**

CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-90

Endereço: **Rodovia BR-116**

Nº:

Complemento: **km 511**

Bairro: **TRÊS VENDAS**

Cidade: **Pelotas**

UF: **RS**

CEP: **96070-560**

Contrato: **ECRS - ENG - C T 00006/17**

Celebrado em: **30/03/2017**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 80.218,80**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua JORGE WREDE**

Nº: 75

Complemento:

Bairro: **NOVA CAIEIRAS**

Cidade: **Caleiras**

UF: **SP**

CEP: **07704-010**

Data de Início: **03/04/2017**

Previsão de Término: **31/12/2018**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria

Quantidade

Unidade

1

Inspeção

Ponte

54,00000

unidade

Inspeção

Viaduto

22,00000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EXECUÇÃO DE INSPEÇÃO ROTINEIRA DE 76 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 9452 E DNIT 010/PRO-2004 AO LONGO DAS RODOVIAS BR-392/RS (RIO GRANDE-PELOTAS-SANTANA DA BOA VISTA), BR-116/RS (CAMAQUÁ-PELOTAS-JAGUARÃO), BR-392/RS TRECHO DUPLICADO (RIO GRANDE-PELOTAS) E TRECHO DUPLICADO DO CONTORNO DE PELOTAS, SENDO 4 CAMPANHAS SEMESTRAIS. CONTRATO ECRS - ENG - C T 00006/17. VALOR R\$ 80.218,80.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.



Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

<p>7. Entidade de Classe</p> <p>31 - JUNDIAÍ - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAÍ</p>	<p>8. Informações</p> <ul style="list-style-type: none">- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.org.br ou www.enfise.org.br- A guarda de via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. <p>www.crea.org.br tel: 0800-17-18-11</p> 
<p>8. Assinaturas</p> <p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <p><i>Roberto Yoshitaka Okazaki</i> Local</p> <p>ROBERTO YOSHITAKA OKAZAKI - CPF: 022.830.058-70</p> <p>EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A - ECOSUL - CPF/CNPJ: 02.511.048/0001-80</p>	
<p>Valor ART R\$ 214,82 Registrada em: 13/04/2017 Valor Pago R\$ 214,82</p> <p>Impresso em: 17/04/2017 09:59:27</p>	<p>Nosso Número: 29827250171812958 Versão do sistema</p>

Relatório de Monitoração de Obras de Arte Especiais
 Ano 21 de Concessão - 2ª Campanha

OAE: Nº : 70	Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas	BR-392/RS km 176+671 NS
Data: 30/08/2018 à 29/10/2018	31° 1'5.10"S	
	Coordenadas Geográficas: 53° 2'55.05"O	

COMENTÁRIOS GERAIS		NOTA TÉCNICA
a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Precária Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Ruim b) Nivel de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		2
d) Histórico das principais intervenções realizadas: Prolongamento de buzínates (2017). OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, desposicionados e/ou esmagados. 2. Pingadeiras inexistentes. 3. Fissuras no pavimento asfáltico (15,00m).		

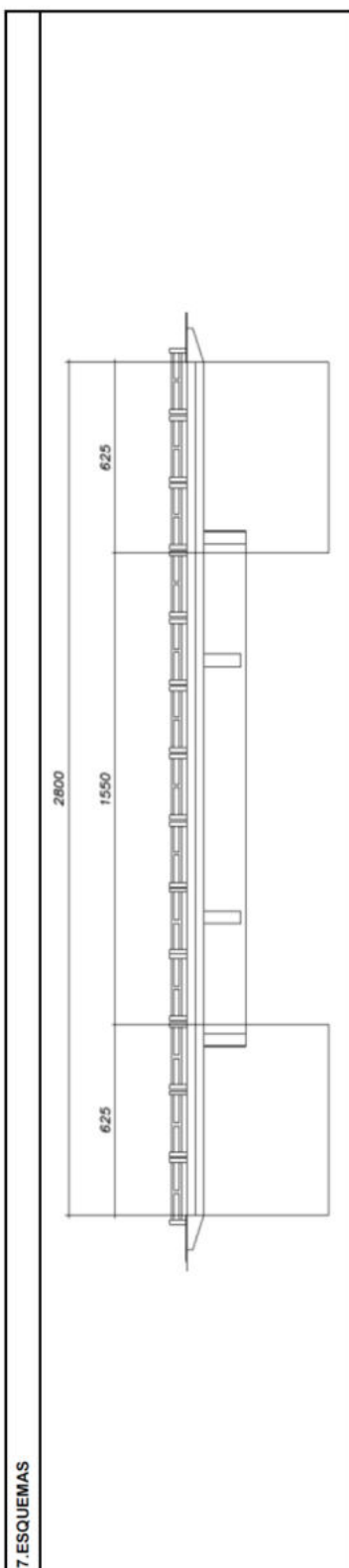
1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> Iminente		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje e Laje – trecho em balanço	12,00m
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			

Relatório de Monitoração de Obras de Arte Especiais
 Ano 21 de Concessão - 2ª Campanha

2. VIGAMENTO PRINCIPAL	Nota técnica:	4	Local	Quantidade
Fissuras de pequena abertura	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Viga longitudinal / Viga transversal	2,00m
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Armadura principal	<input type="checkbox"/> Exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> Muito intenso	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> Quebrado / Desplacado	<input type="checkbox"/> Trincado		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> Exagerada			
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
3. MESOESTRUTURA	Nota técnica:	2	Local	Quantidade
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Fissuras	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Paredes da estrutura de encontro	10,00m
Aparelho de apoio	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Danificado	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Grande incidência	Vide observações adicionais 1	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
Desaprumo	<input type="checkbox"/> Há			
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> Forte			
4. INFRAESTRUTURA	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> Há			
5. PISTA / ACESSO	Nota técnica:	4	Local	Quantidade
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande extensão	Vide observações adicionais 4	15,00m
Junta de dilatação	<input type="checkbox"/> Faltando / Inoperante	<input type="checkbox"/> Muito problemática		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> Degrau acentuado	<input type="checkbox"/> Concordância problemática	Vide observações adicionais 3	1,40m²
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> Frequentes	<input type="checkbox"/> Eventuais		

6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
Guarda-Corpo/Barreira Rígida	(x) bom () ruim/ ausente
Drenagem/Limpeza	(x) bom () ruim
Placa de Gabarito Vertical	(x) não se aplica () presente () ausente
Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende

1- Monitoramento dos aparelhos de apoio (4,0un).



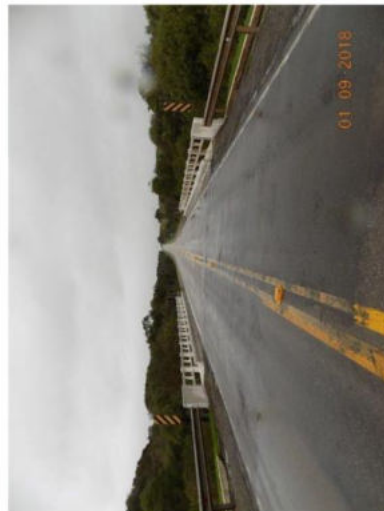


Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.



Foto 3. Vista inferior.



Foto 4. Vista da mesoestrutura.



Foto 5. Concreto segregado na cortina.



Foto 6. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se deformado.

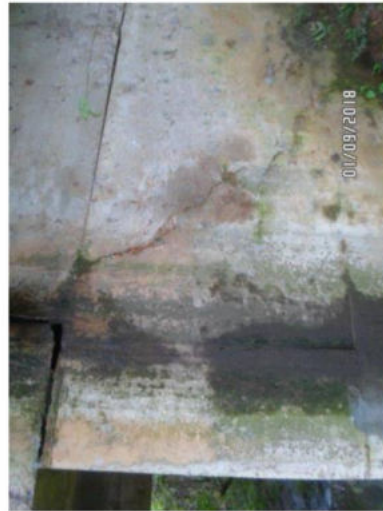


Foto 7. Fissura na mesoestrutura devido a falhas na aparelho de apoio.



Foto 8. Fissura na mesoestrutura devido a falhas na aparelho de apoio.

2019 - 1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230190258481

1. Responsável Técnico

CRISTIAN ASSALI

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2603412892**

Registro: **5060434382-SP**

Empresa Contratada: **FARES & ASSOCIADOS ENGENHARIA LTDA**

Registro: **0278411-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S.A. - ECOSUL**

CPF/CNPJ: **02.511.048/0001-90**

Endereço: **Rodovia BR-116**

Nº:

Complemento: **BR-116 km 511 - BAIRRO RETIRO**

Bairro: **TRÊS VENDAS**

Cidade: **Pelotas**

UF: **RS**

CEP: **96070-560**

Contrato: **ECRS-ENG-CT 00003/19**

Celebrado em: **20/02/2019**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 96.969,60**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua CATIPARA**

Nº: **389**

Complemento:

Bairro: **BROOKLIN PAULISTA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **04561-060**

Data de Início: **20/02/2019**

Previsão de Término: **01/09/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Elaboração

Quantidade

Unidade

1

Inspeção

Ponte

91,00000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA A EXECUÇÃO DE INSPEÇÕES ROTINEIRAS EM DIVERSAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE'S) EM ATENDIMENTO DAS CAMPANHAS DE 2019, 2020 e 2021. CONFORME CONTRATO Nº ECRS-ENG-CT 00003/19.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.



Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/2

7. Entidade de Classe
66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
São Paulo 07 de MARÇO de 2019
Local data
CRISTIAN ASSALI - CPE: 185.850.698-75

9. Informações
- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confisa.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acesar@crea.org.br Fale Conosco do site acima



CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S.A. - ECOSUL - CPF/CNPJ:
02.511.048/0001-00

Valor ART R\$ 226,50 Registrada em: 07/03/2019 Valor Pago R\$ 226,50 Nosso Número: 28027230190258481 Versão do sistema
Impresso em: 30/04/2019 15:01:33

OAE: Nº: 70	Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas	BR-392/RS km 176+671 NS
Data: 28/03/2019	Coordenadas Geográficas: 31° 1'5.10"S 53° 2'55.05"O	

COMENTÁRIOS GERAIS		NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nivel de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: Prolongamento de buzinetes (2017).</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, desposicionados e/ou esmagados, possivelmente inoperantes de tal forma que, nota-se fissuras nas vigas travessa, oriundo de esforços não previsto. 2. Pingadeiras inexistentes. 3. Concreto desgregado com armadura exposta e corroída nos módulos dos guarda-corpos e guarda-rodas (1,40m²).</p>		2

1. LAJE		Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> Iminente			
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência		Laje - trecho em balanço	1,80m²
Concreto desgregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência		Laje - trecho em balanço	1,80m²
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência		Laje e Laje - trecho em balanço	12,00m
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Grande incidência			
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade				
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco				

2. VIGAMENTO PRINCIPAL	Nota técnica:	4	Local	Quantidade
Fissuras de pequena abertura	<input checked="" type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Viga longitudinal / Viga transversina	2,00m
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> Algumas	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Armadura principal	<input type="checkbox"/> Exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> Muito intenso	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Viga longitudinal e transversina	1,00m ²
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> Quebrado / Desplacado	<input type="checkbox"/> Trincado		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> Exagerada			
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
3. MESOESTRUTURA	Nota técnica:	2	Local	Quantidade
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Paredes da estrutura de encontro	10,00m
Aparelho de apoio	<input checked="" type="checkbox"/> Danificado	<input checked="" type="checkbox"/> Grande incidência	Vide observações adicionais 1	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			
Desaprumo	<input type="checkbox"/> Há			
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> Forte			
4. INFRAESTRUTURA	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> Há			
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> Há			
5. PISTA / ACESSO	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande extensão		
Junta de dilatação	<input checked="" type="checkbox"/> Faltando / Inoperante	<input type="checkbox"/> Muito problemática		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> Degrau acentuado	<input type="checkbox"/> Concordância problemática		
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> Frequentes	<input type="checkbox"/> Eventuais		

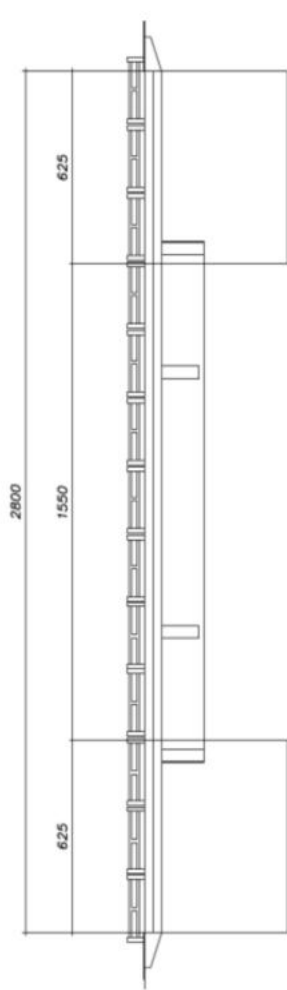
6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas	
Guarda-Corpo/Barreira Rígida	() bom (x) ruim/ ausente	1- Recuperação do guarda-corpos e guarda-rodas (A= 1,40m ²).
Drenagem/Limpeza	(x) bom () ruim	2- Tratamento das juntas de encontro (16,00m).
Placa de Gabarito Vertical	(x) não se aplica () presente	3- Monitoramento dos aparelhos de apoio (4,0un).
Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende	
Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende	
7. ESQUEMAS		
		



Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.

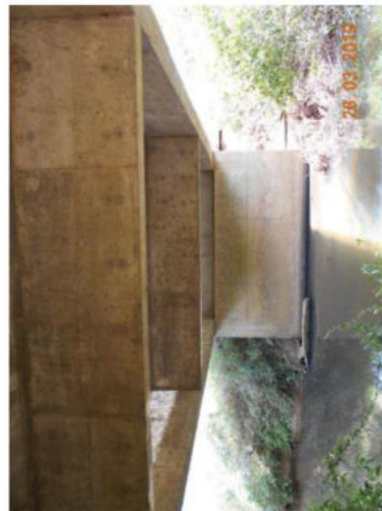


Foto 3. Vista inferior.



Foto 4. Fissura com efflorescência na laje em balanço.



Foto 5. Concreto disgregado com armadura exposta e corroída na laje em balanço.



Foto 6. Fissura com eflorescência e posicionamento variado na laje.



Foto 7. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.



Foto 8. Idem foto anterior. Com detalhe para fissura inclinada na viga travessa.

2019 - 2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230190258481

1. Responsável Técnico**CRISTIAN ASSALI**Título Profissional: **Engenheiro Civil**RNP: **2603412892**Registro: **5060434382-SP**Empresa Contratada: **FARES & ASSOCIADOS ENGENHARIA LTDA**Registro: **0278411-SP****2. Dados do Contrato**Contratante: **CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S.A. - ECOSUL**CPF/CNPJ: **02.511.048/0001-90**Endereço: **Rodovia BR-116**

N°:

Complemento: **BR-116 km 511 - BAIRRO RETIRO**Bairro: **TRÊS VENDAS**Cidade: **Pelotas**UF: **RS**CEP: **96070-560**Contrato: **ECRS-ENG-CT 00003/19**Celebrado em: **20/02/2019**

Vinculada à Art n°:

Valor: **R\$ 96.969,60**Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra ServiçoEndereço: **Rua CATIPARA**N°: **389**

Complemento:

Bairro: **BROOKLIN PAULISTA**Cidade: **São Paulo**UF: **SP**CEP: **04561-060**Data de Início: **20/02/2019**Previsão de Término: **01/09/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica**Elaboração**

Quantidade

Unidade

1**Inspeção****Ponte****91,00000****unidade**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA A EXECUÇÃO DE INSPEÇÕES ROTINEIRAS EM DIVERSAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE'S) EM ATENDIMENTO DAS CAMPANHAS DE 2019, 2020 e 2021. CONFORME CONTRATO N° ECRS-ENG-CT 00003/19.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/2

7. Entidade de Classe
66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
São Paulo, 07 de MARÇO de 2019
Local data
CRISTIAN ASSALI - CPE: 185.850.698-75

9. Informações
- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confisa.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acesar@link.fatec.com.br Consulte do site acima



Valor ART R\$ 226,50 Registrada em: 07/03/2019 Valor Pago R\$ 226,50 Nosso Número: 28027230190258481 Versão do sistema
Impresso em: 30/04/2019 15:01:33

OAE Nº: 70	Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas	BR-392/RS km 176+671 NS
Data: 28/03/2019	31° 1'5.10"S	
	Coordenadas Geográficas: 53° 2'55.05"O	

COMENTÁRIOS GERAIS	NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nível de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: Prolongamento de buzinetes (2017).</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, desposicionados e/ou esmagados, possivelmente inoperantes de tal forma que, nota-se fissuras nas vigas travessa, oriundo de esforços não previsto. 2. Pingadeiras inexistentes. 3. Concreto desgregado com armadura exposta e corroida nos módulos dos guarda-corpos e guarda-rodas (1,40m²).</p>	2

1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> Iminente		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje e Laje – trecho em balanço	12,00m
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			

2. VIGAMENTO PRINCIPAL	Nota técnica:	4	Local	Quantidade
Fissuras de pequena abertura	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Algunas		
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Algunas	Viga longitudinal / Viga transversina	2,00m
Armadura principal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exposta		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito intenso	Viga longitudinal e transversina	1,00m ²
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quebrado / Desplacado		
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exagerada		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Má qualidade		
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ausente / Pouco		
3. MESOESTRUTURA	Nota técnica:	2	Local	Quantidade
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito oxidada		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muita intensidade		
Fissuras	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Forte infiltração	Paredes da estrutura de encontro	10,00m
Aparelho de apoio	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Danificado	Vide observações adicionais 1	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Má qualidade		
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ausente / Pouco		
Desaprumo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Forte		
4. INFRAESTRUTURA	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
5. PISTA / ACESSO	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muita intensidade		
Junta de dilatação	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Faltando / Inoperante		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Degradou acentuado	Concordância problemática	
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Frequentes	Eventuais	

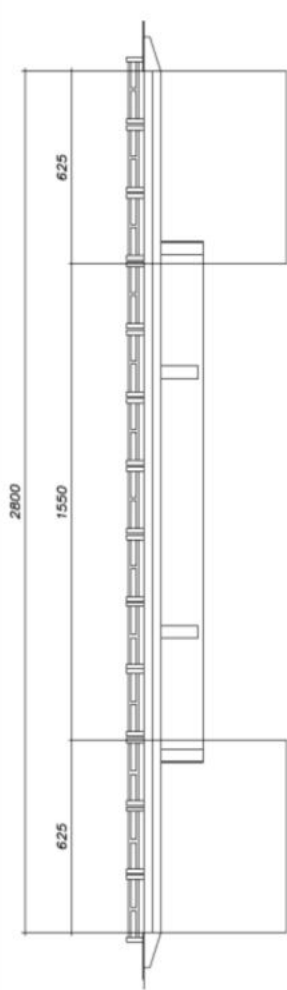
6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
Guarda-Corpo/Barreira Rígida	() bom (x) ruim/ ausente
Drenagem/Limpeza	(x) bom () ruim
Placa de Gabarito Vertical	(x) não se aplica () presente () ausente
Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
7. ESQUEMAS	
	



Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.



Foto 3. Vista inferior.



Foto 4. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.



Foto 5. Fissuras aleatórias com efflorescência no painel de laje.



Foto 6. Idem foto anterior - Vista ampliada..



Foto 7. Fissura com posicionamento transversal e abertura máxima de 0,3mm na laje em balanço.



Foto 8. Concreto disgregado com armadura exposta e corroída na laje em balanço.

2020 - 1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230190258481

1. Responsável Técnico

CRISTIAN ASSALI

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: **FARES & ASSOCIADOS ENGENHARIA LTDA**

RNP: **2603412892**

Registro: **5060434382-SP**

Registro: **0278411-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S.A. - ECOSUL**

CPF/CNPJ: **02.511.048/0001-90**

Endereço: **Rodovia BR-116**

Nº:

Complemento: **BR-116 km 511 - BAIRRO RETIRO**

Bairro: **TRÊS VENDAS**

Cidade: **Pelotas**

UF: **RS**

CEP: **96070-560**

Contrato: **ECRS-ENG-CT 00003/19**

Celebrado em: **20/02/2019**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 96.969,60**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua CATIPARA**

Nº: **389**

Complemento:

Bairro: **BROOKLIN PAULISTA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **04561-060**

Data de Início: **20/02/2019**

Previsão de Término: **01/09/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Elaboração

1

Inspeção

Ponte

Quantidade

Unidade

91,00000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA A EXECUÇÃO DE INSPEÇÕES ROTINEIRAS EM DIVERSAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE'S) EM ATENDIMENTO DAS CAMPANHAS DE 2019, 2020 e 2021. CONFORME CONTRATO Nº ECRS-ENG-CT 00003/19.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/2

7. Entidade de Classe
66 - IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA - IE

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
São Paulo, 02 de MARÇO de 2019
Local data
CRISTIAN ASSALI - CPE: 185.850.698-75

9. Informações
- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confisa.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acesar@link.fatec.com.br Consulte do site acima

**CREA-SP**

Valor ART R\$ 226,50 Registrada em: 07/03/2019 Valor Pago R\$ 226,50 Nosso Número: 28027230190258481 Versão do sistema
Impresso em: 30/04/2019 15:01:33

OAE: Nº : 70	Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas	BR-392/RS km 176+671 NS
Data: 12/03/2020	31° 1'5.10"S	
	Coordenadas Geográficas: 53° 2'55.05"O	

COMENTÁRIOS GERAIS		NOTA TÉCNICA
<p>a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária</p> <p>Condições de conservação: <input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim</p> <p>b) Nível de vibração do tabuleiro: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/> Exagerado</p> <p>c) Inspeção especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas): Houve alguma anteriormente? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Necessária? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Urgente? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO</p> <p>d) Histórico das principais intervenções realizadas: Prolongamento de buzinetes (2017).</p> <p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS: 1. Aparelhos de apoio em neoprene, fora de posição e/ou esmagados, inoperantes com surgimento de fissuras nas vigas travessa, oriundo de esforços horizontais não previstos 2. Pingadeiras inexistentes. 3. Concreto disgregado com armadura exposta e corroída nos módulos dos guarda-corpos e guarda-rodas (1,40m²).</p>		2

1. LAJE	Nota técnica:	3	Local	Quantidade
Buraco (abertura)	<input type="checkbox"/> Existe	<input type="checkbox"/> Iminente		
Armadura exposta	<input checked="" type="checkbox"/> Muito oxidada	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> Muita intensidade	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje – trecho em balanço	1,80m²
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> Forte infiltração	<input type="checkbox"/> Grande incidência	Laje e Laje – trecho em balanço	12,00m
Marcas de infiltração	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Grande incidência		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> Má qualidade			
Cobrimento	<input type="checkbox"/> Ausente / Pouco			

2. VIGAMENTO PRINCIPAL	Nota técnica:	4	Local	Quantidade
Fissuras de pequena abertura	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Algumas		
Trincas (fissuras w > 0,3 mm)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Algumas	Viga longarina / Viga transversina	2,00m
Armadura principal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exposta		
Desagregamento do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito intenso		
Dente Gerber	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quebrado / Desplacado	Viga longarina e transversina	1,00m²
Deformação (flecha)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Exagerada		
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Má qualidade		
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ausente / Pouco		
3. MESOESTRUTURA	Nota técnica:	2	Local	Quantidade
Armadura exposta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito oxidada		
Concreto desagregado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muita intensidade		
Fissuras	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Forte infiltração	Paredes da estrutura de encontro	10,00m
Aparelho de apoio	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Danificado	Vide observações adicionais 1	
Aspecto do concreto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Má qualidade		
Cobrimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ausente / Pouco		
Desaprumo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Deslocabilidade dos pilares	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Forte		
4. INFRAESTRUTURA	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Recalque de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Deslocamento de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Erosão no terreno de fundação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
Estacas desenterradas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Há		
5. PISTA / ACESSO	Nota técnica:	5	Local	Quantidade
Irregularidades no pavimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muita intensidade		
Junta de dilatação	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Faltando / Inoperante		
Acessos à OAE	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Degradu acentuado		
Acidentes com veículos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Frequentes		
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Grande extensão		
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Muito problemática		
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Concordância problemática		
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Eventuais		

6. PARÂMETROS DE DESEMPENHO	Ações a serem Tomadas
Guarda-Corpo/Barreira Rígida	() bom (x) ruim/ ausente
Drenagem/Limpeza	(x) bom () ruim
Placa de Gabarito Vertical	(x) não se aplica () presente () ausente
Juntas de Dilatação c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
Aparelhos de apoio c/ vida útil remanescente	() atende (x) não atende
	1- Recuperação do guarda-corpos e guarda-rodas (A=1,40m ²). 2- Tratamento das juntas de encontro (16,00m). 3- Monitoramento dos aparelhos de apoio (4,0un).

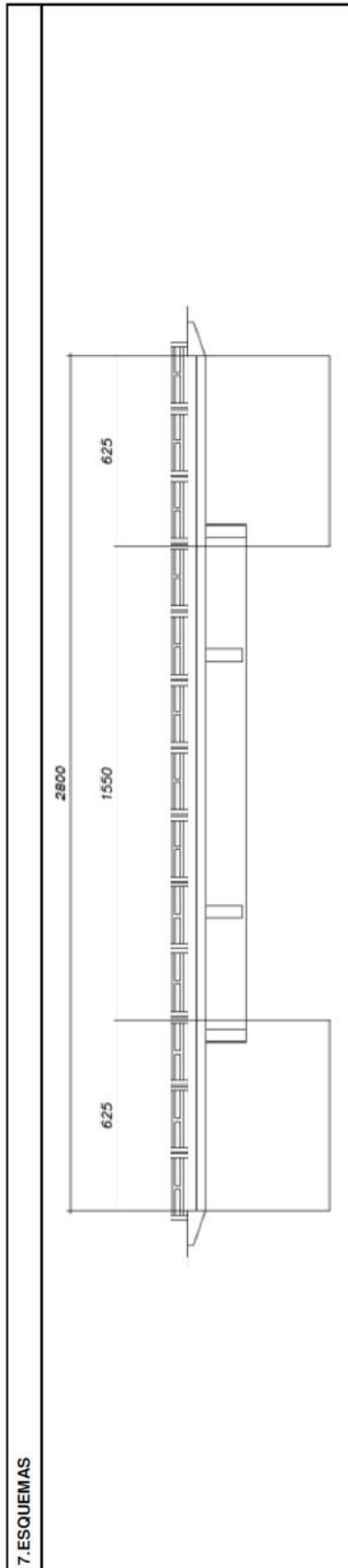




Foto 1. Vista superior.



Foto 2. Vista lateral.



Foto 3. Vista inferior.



Foto 4. Fissura com efflorescência na laje em balanço.



Foto 5. Fissura com efflorescência na laje.



Foto 6. Concreto segregado na laje.



Foto 7. Fissura com efflorescência na viga transversina.

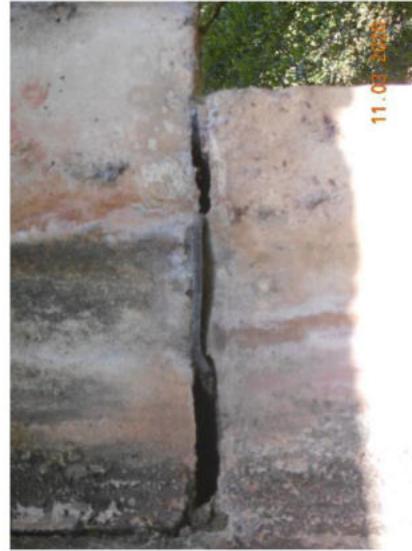


Foto 8. Vista do aparelho de apoio tipo Neoprene. Nota-se que o mesmo encontra-se esmagado.

11. Inspeção Especial

A Inspeção Especial da Ponte Sobre o Arroio Passo das Carretas foi desenvolvida em maio/2017 pela empresa TAKNA Serviços de Engenharia S/S, cujo relatório de inspeção, está reproduzido a seguir:

TAKNA

RT-00-392/RS-176-6-C01 001.doc

Inspeção Especial

PONTE SOBRE O ARROIO PASSO DAS CARRETAS

Km 176 + 671 m – Pista N/S

RODOVIA BR.392/RS

Relatório I – Patologia

SUMÁRIO

1. Introdução	fl. 81
2. Fato Gerador	fl. 82
3. Considerações Gerais	
3.1. <i>Localização da OAE</i>	fl. 82
3.2. <i>Características da OAE</i>	fl. 82
4. Inspeção Especial	
4.1. <i>Equipe Técnica e Período da Inspeção</i>	fl. 84
4.2. <i>Metodologia e Sistemas de Apoio</i>	fl. 85
5. Anomalias Encontradas	fl. 85
6. Ensaios Realizados	fl. 88
7. Ficha de Inspeção no campo (Classificação)	fl. 89

ANEXOS

I. Cadastramento das Anomalias (ANEXO 1)	fl.90
<i>Legenda das Anomalias</i>	
<i>Mapeamento das Anomalias</i>	
<i>Tabela de Características das Anomalias</i>	
II. Acervo Fotográfico (ANEXO 2)	fl.103
III. Cadastramento Geométrico - (item 1.3 deste docto.)	fl.06

1. Introdução

Este relatório tem por finalidade agrupar as informações Este relatório tem por finalidade agrupar as informações colhidas durante a execução do programa de Vistoria Especial na Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas, situada no Km 176+671 m da BR.392, no município de Santana da Boa Vista/RS.



Figura 1: Localização geral da obra (ver seta)

O presente volume corresponde à síntese de PATOLOGIA, primeiro relatório, dos dois que compõem o trabalho completo:

- Relatório I: Patologia (Registro e Identificação das Anomalias);
- Relatório II: Terapia (Diagnóstico e Ações de Restauração Cabíveis).

2. Fato Gerador

A circunstância geradora dos serviços de inspeção especial foi de acordo com a solicitação da concessionária ECOSUL, face às exigências da ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres.

3. Considerações Gerais

3.1 - Localização da OAE:

Nome: Ponte sobre o Arroio Passo das Carretas
Estrada: BR.392
km: 176+671 m
Sentido: N/S

3.2 - Características da OAE:

A obra de arte objeto da inspeção se refere a uma ponte em transposição ao Rio Arroio Passo das Carretas, situada no Km 176+671 m da BR.392, no município de Santana da Boa Vista/RS.

Trata-se de uma obra de arte especial (OAE) com estrutura em nível e alinhamento retilíneo e normal em relação ao obstáculo, não havendo superelevação transversal.

A superestrutura da OAE é constituída por estrutura moldada *in loco*, em concreto armado, composta por um único tabuleiro, bi apoiado, com comprimento entre eixo das juntas de dilatação de 15,46 m, além de estruturas de encontro com extensões de 4,03 m não solidárias ao corpo principal da obra, resultando em extensão total de cerca de 23,52 m.

O arranjo estrutural é caracterizado por duas linhas de vigas longarinas principais, interligadas pelo total de 04 (quatro) vigas transversinas, além de cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos dos encontros.

Sobre a OAE, a pista de rodagem compreende 02 (duas) faixas de rolamento em sentidos opostos, apresentando largura total de 10,40 m, com leito carroçável (largura útil) de 8,20 m, não havendo acostamentos laterais.

Nas laterais da pista de rodagem existem barreiras rígidas de proteção não padronizadas, além de passeios para pedestres com guarda-corpos em peças pré-moldadas de concreto armado, padrão DER, engastadas nas bordas laterais extremas da superestrutura da ponte.

A mesoestrutura da ponte é composta por 02 (duas) linhas de apoio, caracterizadas por pilares parede de concreto armado. A infraestrutura da obra se encontra totalmente aterrada nos maciços de solo dos encontros.

A obra de arte apresenta ainda as seguintes particularidades:

Superestrutura

A superestrutura da OAE é constituída por estrutura moldada *in loco*, em concreto armado, composta por um único tabuleiro, bi apoiado, com largura de 10,40 m e comprimento entre eixo das juntas de dilatação de 15,46 m, além de estruturas de encontro com extensões de 4,03 m não solidárias ao corpo principal da obra.

O arranjo estrutural da OAE é caracterizado por duas linhas de vigas longarinas principais, espaçadas entre si, por eixo, em 5,95 m, interligadas pelo total de 04 (quatro) vigas transversinas de vão e sobre a projeção dos apoios, além de cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos nas cabeceiras da obra.

As vigas longarinas são peças em seção transversal retangular, moldadas *in loco*, com altura de 1,20 m e espessura de 0,35 m, exceto junto aos apoios, em que há engrossamento das peças, atingindo a espessura máxima de 0,60 m.

As vigas transversinas de ligação com as longarinas, assim como as vigas cortinas de contenção dos maciços dos terraplenos junto às cabeceiras dos encontros, também são peças retangulares moldadas *in loco*, porém, com dimensões de 1,20 m x 0,20 m (altura x espessura). Vale ressaltar que as medidas de altura das vigas longarinas e transversinas são consideradas a partir da borda inferior das mísulas de engaste com a laje.

As mísulas de contorno no engaste das lajes com as vigas longarinas e transversinas, em faixas inclinadas, apresentam altura de 0,15 m e largura de 0,60 m.

As 2 (duas) lajes laterais em balanço da superestrutura apresentam braços com largura de 2,05 m, não havendo junto às bordas extremas da laje, perfis pingadeiras para o deslocamento das águas pluviais da estrutura.

Mesoestrutura e Aparelhos de Apoio

A mesoestrutura da ponte é constituída por 02 (duas) linhas de apoio caracterizadas por pilares parede de concreto armado, moldados *in loco*, em seção transversal retangular, apresentando largura total de 6,30 m, em medida transversal ao eixo da obra e espessura de 0,70 m.

Os aparelhos de apoio de ligação dos elementos da meso com a superestrutura da obra, locados sobre o pilar parede dos encontros são peças em neoprene, com espessura de cerca de 10 mm, largura de 200 mm e comprimento de 600 mm (medida paralela ao eixo transversal da obra). Os muros de ala engastados junto às extremidades das cortinas dos encontros e transversais a estas, apresentam comprimento total de 2,20 m e espessura de 0,20 m.

Vale ressaltar que não foi possível caracterizar os elementos da infraestrutura, já que se encontram totalmente aterrados junto aos maciços de solo dos encontros.

Taludes

Os taludes locados junto às cabeceiras dos encontros, sob a projeção da OAE, encontram-se protegidos superficialmente por placas de concreto no encontro Norte e por vegetação natural no encontro Sul.

Nas laterais, os taludes estão revestidos superficialmente por vegetação natural, composta por capim e pequenos arbustos.

Pavimento e Sinalização

O pavimento da pista de rodagem sobre a OAE é do tipo flexível, em massa asfáltica (CBUQ). A pista de rodagem compreende 02 (duas) faixas de rolamento em sentidos opostos, não havendo acostamentos laterais, com leito carroçável (largura útil) é de 8,20 m.

Juntas de Dilatação

Existe o total de 02 (duas) juntas de dilatação, locadas sobre a projeção das linhas de apoio 01 e 02, porém, parcialmente encobertas pelo pavimento asfáltico, não sendo possível sua caracterização.

Barreiras de Segurança e Passeios

A ponte apresenta barreiras rígidas intransponíveis protetoras, de concreto armado, não padronizadas, locadas nas laterais da pista de rodagem sobre a obra. As barreiras apresentam espessura de base de 0,17 m e altura de apenas 0,40 m, em medida de pela face interna das peças.

Os passeios para pedestres posicionados junto às laterais da pista de rodagem, apresentam largura de 0,90 m, havendo guarda-corpos em peças pré-moldadas de concreto armado, padrão DER, com altura de 0,90 m, engastados nas bordas laterais extremas da superestrutura da OAE.

Elementos de Drenagem

Locados junto à face inferior das lajes laterais em balanço, existem em cada lateral da estrutura, um total de 05 (cinco) buzinetes de drenagem em tubos de PVC com diâmetro 4”.

4. Inspeção Especial

4.1. Equipe técnica e período de inspeção:

Os trabalhos de inspeção foram efetuados nos dias 08 e 09/05/2017, pela seguinte equipe técnica:

Rodrigo Dini Staliano	Engenheiro Civil responsável pela inspeção;
Edson G. Alves Carneiro	Técnico de Obras;
Leandro Dias Moraes	Técnico em Edificações;
Maria Tatiane Souza Alves	Técnica em Edificações;
Rafael dos Santos Souza	Auxiliar Técnico.

4.2. Metodologia de inspeção e sistema de apoio:

Para as operações de inspeção foram utilizados os seguintes equipamentos: escada extensível, trena de fita de 30 m; trena metálica de 10 m, trena a laser com alcance de 60 m e erro de 3 mm, fissurômetro de comparação, além de máquina fotográfica digital, inclusive para inspeção subaquática.

5. Anomalias Encontradas

Superestrutura

- Laje

A laje do tabuleiro apresenta fissuras superficiais colmatadas ou não por eflorescência e com configuração linear e/ou aleatórias (mapeadas). Também são visíveis pontos isolados de disgregação e segregação do concreto sem exposição de armaduras.

(Fotos – 22 a 25)

- Lajes laterais em balanço

Nas lajes laterais em balanço foram identificadas diversas fissuras transversais com abertura de 0,2 mm e com espaçamento praticamente equidistantes ao longo das estruturas.

Na laje lateral em balanço do lado Oeste da OAE são observados pontos de destacamento do concreto com exposição de armaduras oxidadas na borda extrema da estrutura.

São identificadas manchas de escorrimento nas bordas extremas das lajes, devido à inexistência de pingadeiras. Também são verificadas manchas de escorrimento no entorno dos buzinetes curtos e/ou rompidos, assim como na projeção das juntas de dilatação.

(Fotos – 26 a 33)

- Vigas

Nas faces laterais das vigas longarinas são observadas fissuras com abertura máxima de 0,2 mm ao longo das peças, além de ponto isolado de disgregação superficial do concreto pela face externa da viga longarina VL.02.

Na face inferior das vigas longarinas, ainda são identificados pontos de disgregação do concreto, além de um único ponto de segregação junto à viga longarina VL.01.

Quanto às vigas transversinas, notam-se apenas fissuras isoladas pela face lateral da viga transversina VT.01, com abertura superficial de 0,1 mm.

(Fotos – 34 a 44)

Mesoestrutura

A face lateral Leste do pilar parede da linha de apoio do encontro Sul (apoio 01) apresenta fissuras colmatadas por eflorescência. Já na face frontal da estrutura são notáveis pontos isolados de infiltração pela superfície da peça.

As estruturas laterais de fechamento dos encontros, transversais aos pilares parede, apresentam fissuras diagonais com abertura máxima de 0,4 mm, além de crescimento de vegetação e manchas de escorrimento. Também se identifica a presença de ponto isolado de disgregação do concreto com exposição de armadura.

A viga cortina (VC.04), locada na cabeceira do encontro Norte, apresenta pontos de segregação superficial do concreto junto à extremidade Oeste da peça. Já na viga cortina VC.03, identifica-se pontos isolados de disgregação nas extremidades laterais (faces Leste e Oeste) da peça.

Os aparelhos de apoio em neoprene locados sobre o pilar parede da linha de apoio 01 (encontro Sul) apresentam ressecamento do elastômero, além de deformação e/ou esmagamento das peças.

(Fotos – 45 a 55)

Pavimento e Sinalização

Nota-se trinca longitudinal com abertura máxima de 3,0 mm no pavimento asfáltico da pista de rodagem sobre a obra, na região central da via. Já nos encontros, são identificadas trincas transversais na interface da estrutura com os terraplenos dos encontros (juntas de encontro).

(Fotos – 56 e 58)

Juntas de dilatação

As juntas de dilatação locadas nas cabeceiras dos encontros estão encobertas pelo pavimento asfáltico da via, não havendo elementos adequados de vedação.

(Foto – 16, 17 e 57)

Barreiras Rígidas e Passeios

A defesa rígida posicionada na lateral da pista de rodagem sobre a obra – lado Oeste, apresenta junto ao topo da estrutura alguns trechos de disgregação do concreto. Já na extremidade Sul de ambas as barreiras se nota a presença de trechos de disgregação do concreto com armaduras expostas e oxidadas, decorrentes de possíveis impactos de veículos.

Os passeios laterais à pista de rodagem sobre a obra apresentam algumas fissuras com aberturas de 0,1 mm e 0,2 mm, com posicionamento transversal e longitudinal ao eixo da obra.

(Fotos – 59 a 61)

Elementos de Drenagem

Os buzinotes de drenagem em tubos de PVC se encontram curtos e com uma peça rompida junto à laje lateral em balanço do lado Oeste da ponte.

(Foto – 62)

Estrutura submersa

As bases da parede de apoio do encontro Norte que se encontra dentro do leito do arroio, com profundidade variando entre 0,20 e 0,30 m, não apresentam qualquer tipo de manifestações patológicas no concreto, de acordo com a vistoria dentro da água executada.

(Fotos – 63 a 66)

6. Ensaio Realizados

Ao longo da estrutura em concreto da OAE foram realizados ensaios de caracterização do concreto, conforme indicado abaixo:

Ensaio de Carbonatação:

A espessura da camada de concreto carbonatado encontrada nas diversas partes da estrutura, que normalmente é variável, foi medida borrifando-se a solução de fenolftaleína sobre o concreto seco fraturado no instante da determinação. Este indicador químico é incolor em pH inferior a 8,3; para valores de pH superiores a 9,5 torna-se com a coloração vermelho-carmim; para valores de pH entre 8,3 e 9,5 apresenta coloração variável de rosa a vermelho-carmim.

A partir do ensaio realizado, busca-se a informação se a carbonatação atinge a camada de armadura no interior do concreto, nos 6 (seis) pontos ensaiados, onde o concreto se encontra em bom estado, sem presença de armaduras oxidadas. Os pontos para verificação da profundidade de carbonatação apresentam os resultados na tabela 01 (abaixo).

Com base nos valores coletados, pode-se prever que, de forma geral, o aço se encontra protegido e passivado junto aos elementos investigados, onde a camada de carbonatação não atingiu a espessura de cobertura medida, já que nos pontos ensaiados a camada de carbonatação não atingiu o aço.

O processo de carbonatação é evolutivo ao longo do tempo, havendo alguns pontos em que a camada de carbonatação pode já ter atingido a espessura de cobertura das armaduras, favorecendo a oxidação, também sendo influenciado pelas condições climáticas locais, pelo tipo e consumo de cimento, da dosagem do concreto, pela porosidade do concreto e outros fatores que podem colmatar os poros camadas mais internas do concreto, reduzindo a velocidade de carbonatação e até mesmo criando uma barreira de proteção antes desta chegar até as armaduras.

As fotos 67 a 72 apresentadas no anexo 2 ilustram os pontos de amostragem.

Tabela 01: Resultados dos ensaios de espessura de carbonatação nos diversos pontos.

ENSAIO DE FENOLFTALEÍNA - CARBONATAÇÃO								
OAE:		Ponte Arroio Passo das Carretas - km 176+671 - BR-392						
PONTO	PEÇA ESTRUTURAL	COBRIMENTO		Barra	MEDIÇÕES FENOL (mm)			
		MÁX.	MÍN.	mm	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4
01	Apoio 1 - Enc. Sul Face Norte	35	30	12,5	3	1	2	2
02	Ala 1 - Enc. Sul Lado Oeste	35	32	10,0	3	4	4	3
03	Ala 2 - Enc. Sul Lado Oeste	25	20	10,0	-x-	-x-	-x-	-x-
04	Apoio 1 - Enc. Sul Lado Oeste	40	37	10,0	-x-	2	-x-	-x-
05	Apoio 2 - Enc. Norte Face Leste	40	35	10,0	5	3	2	2
06	Ala Enc. Norte Lado Leste	25	23	10,0	10	2	5	2

7. Ficha de Inspeção no campo (Classificação)

Obra:	Ponte Arroio Passo das Carretas - km 176+671 m - BR-116/RS						
Parâmetros	Componentes			Encontros		Pista	Classificação
	Superestrutura	Meso estrutura	Infraestrutura	Estrutura	Complementos		
estrutural	3	3	5	4	4	----	3
funcional	4	----	----	----	----	3	3
durabilidade	3	3	5	4	4	2	2

Justificativas da classificação acima indicada, de acordo com as diretrizes da ANTT.

Estrutural: 3

Evolução das anomalias com velocidade dentro das expectativas de crescimento normal dentro dos prazos de intervenção.

Funcional: 3

Juntas de dilatação sobre a obra apresentando trechos danificados, sem ocasionar desconforto ao usuário.

Durabilidade: 2

Juntas de dilatação sobre a obra com trechos danificados, mas sem ocasionar impacto na obra ou desconforto ao usuário.

Anexo 1


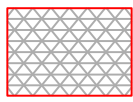


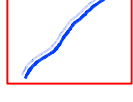

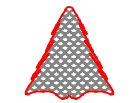
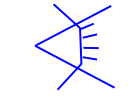

Cadastramento das Anomalias

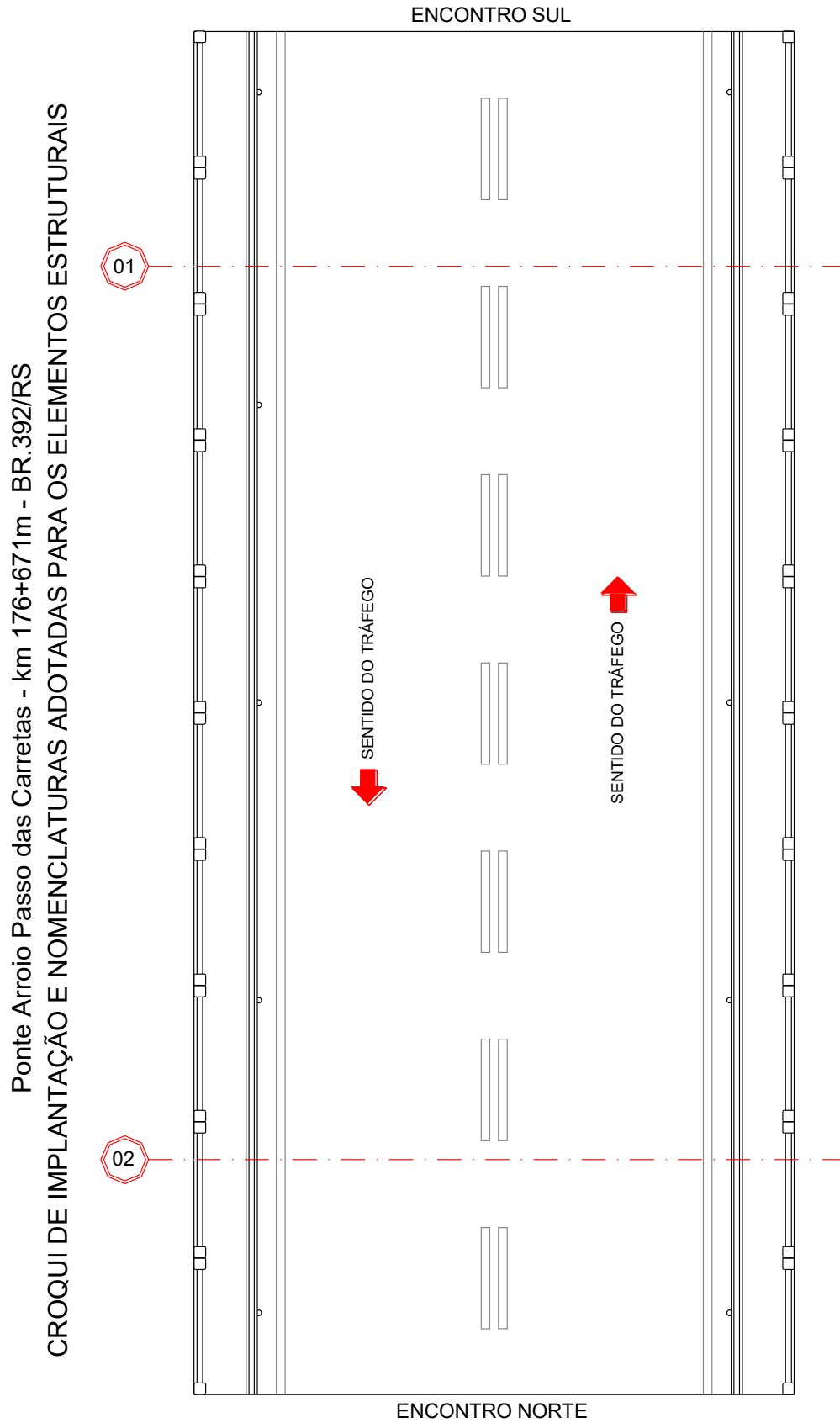
Legenda das Anomalias

Mapeamento das Anomalias

Tabela de Características das Anomalias

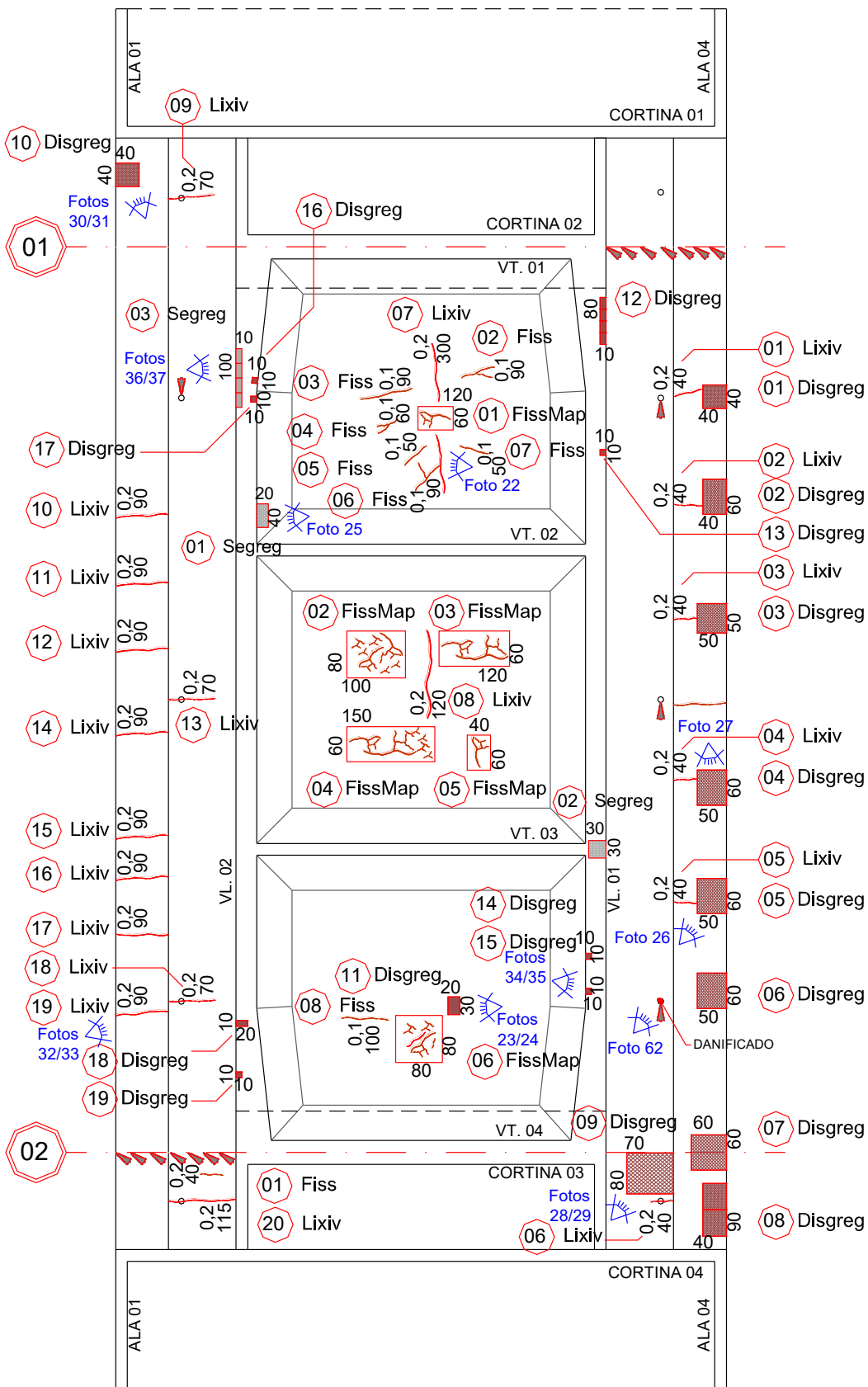
LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:

	<p>Disgregações cod: Disgreg Perda localizada ou contínua da superfície do concreto devido à oxidação de armaduras ou impacto externo</p>	Extensão das anomalias em centímetros (cm)
	<p>Segregações cod: Segreg Regiões com deficiência de cobertura dos agregados graúdos pela pasta de cimento e areia ("bicheiras")</p>	Extensão das anomalias em centímetros (cm)
	<p>Fissuras SEM Infiltração cod: FISS Fissuras passivas ou ativas de abertura até 1,9 mm sem sinais de umidade</p>	Abertura em milímetro (mm) Extensão das anomalias em centímetros (cm)
	<p>Fissuras colmatadas por lixiviação cod: Lixiv Fissuras passivas preenchidas com material oriundo da lixiviação do concreto podendo formar estalactites, e normalmente de difícil aferição da abertura</p>	Abertura em milímetro (mm) Extensão das anomalias em centímetros (cm)
	<p>Trincas SEM Infiltração cod: Trinc Trincas ou fissuras com abertura superior a 2 mm sem sinais de umidade</p>	Abertura em milímetro (mm) Extensão das anomalias em centímetros (cm)
	<p>Fissuras Mapeadas cod: FissMap Fissuras superficiais</p>	Extensão das anomalias em centímetros (cm)
	<p>Manchas de Escorrimento de Água cod: Escorr Manchas na superfície do concreto devido ao escoamento de água por causa de pontos de infiltração ou deficiência em juntas. A superfície pode se mostrar úmida mas não devido à permeabilidade</p>	
	<p>Indicação de Foto</p>	
	<p>Vegetação</p>	



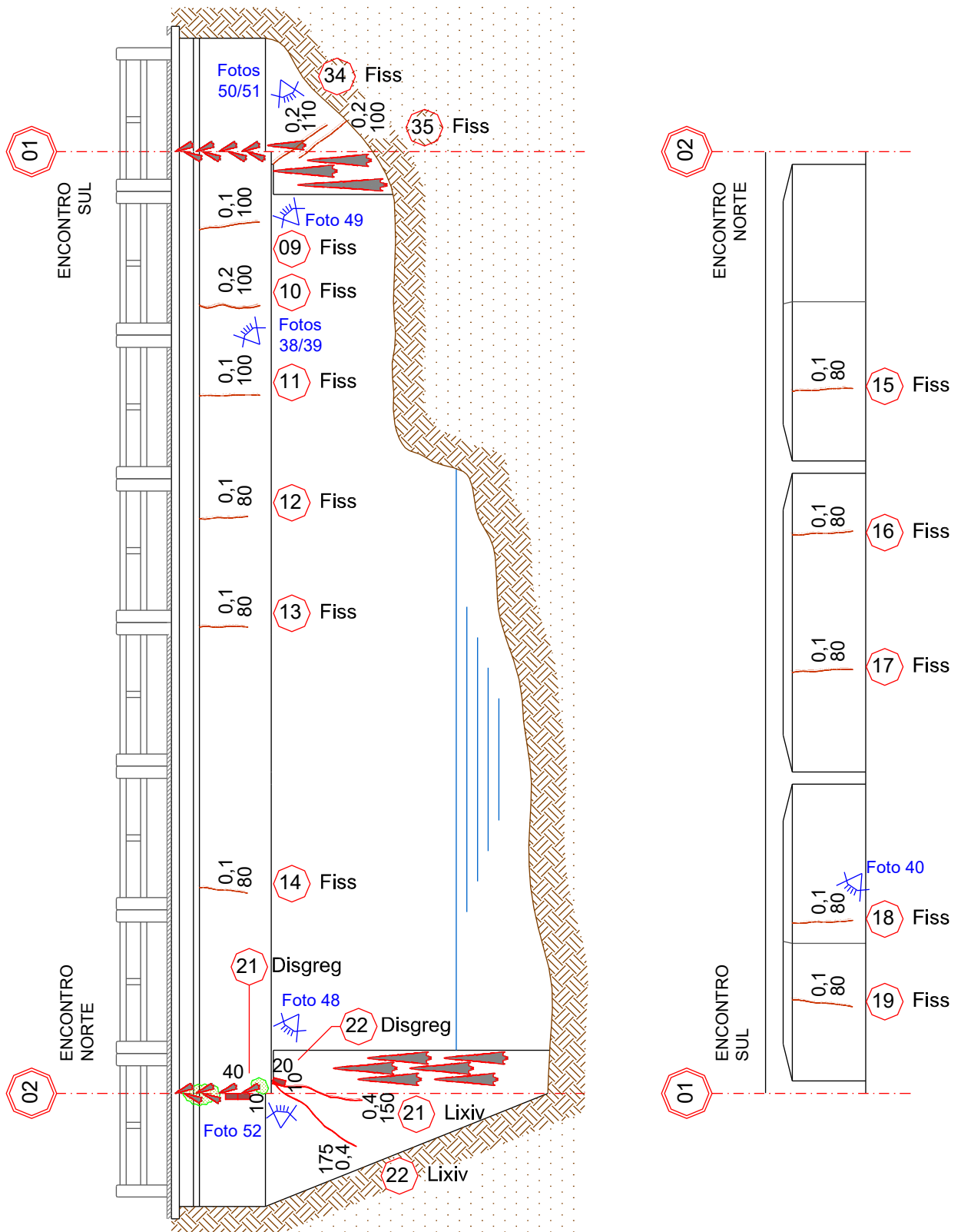
SUPERESTRUTURA – Face Inferior do Tabuleiro:

ENCONTRO SUL

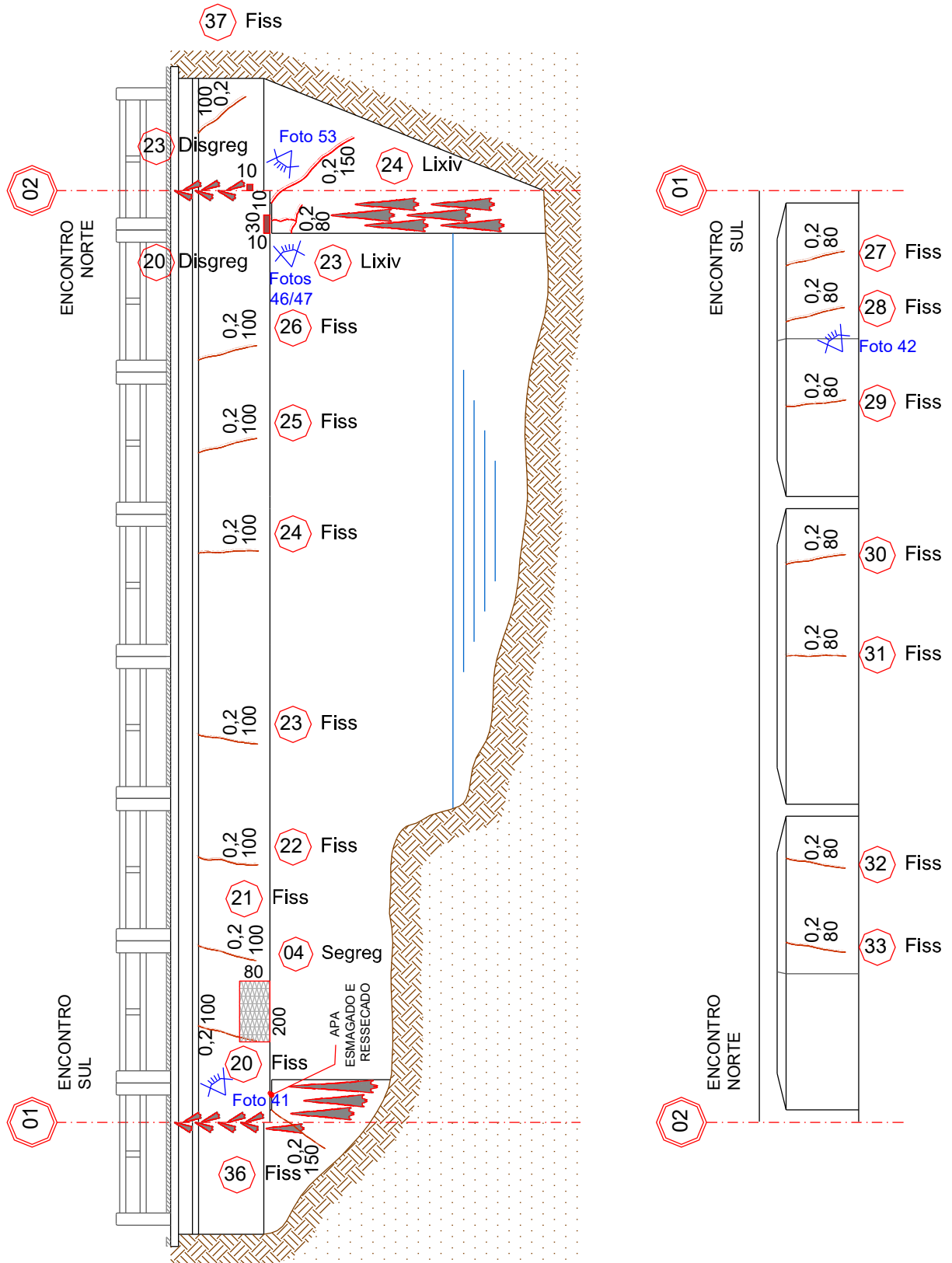


ENCONTRO NORTE

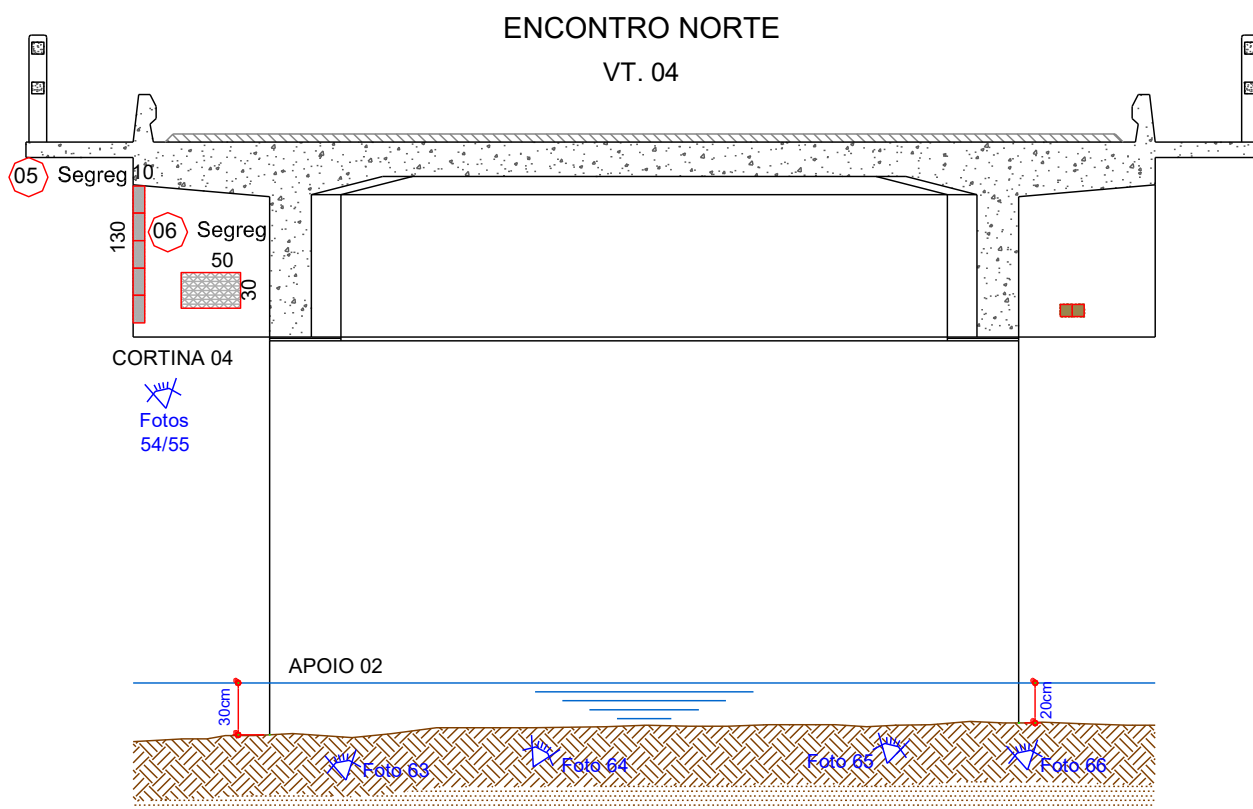
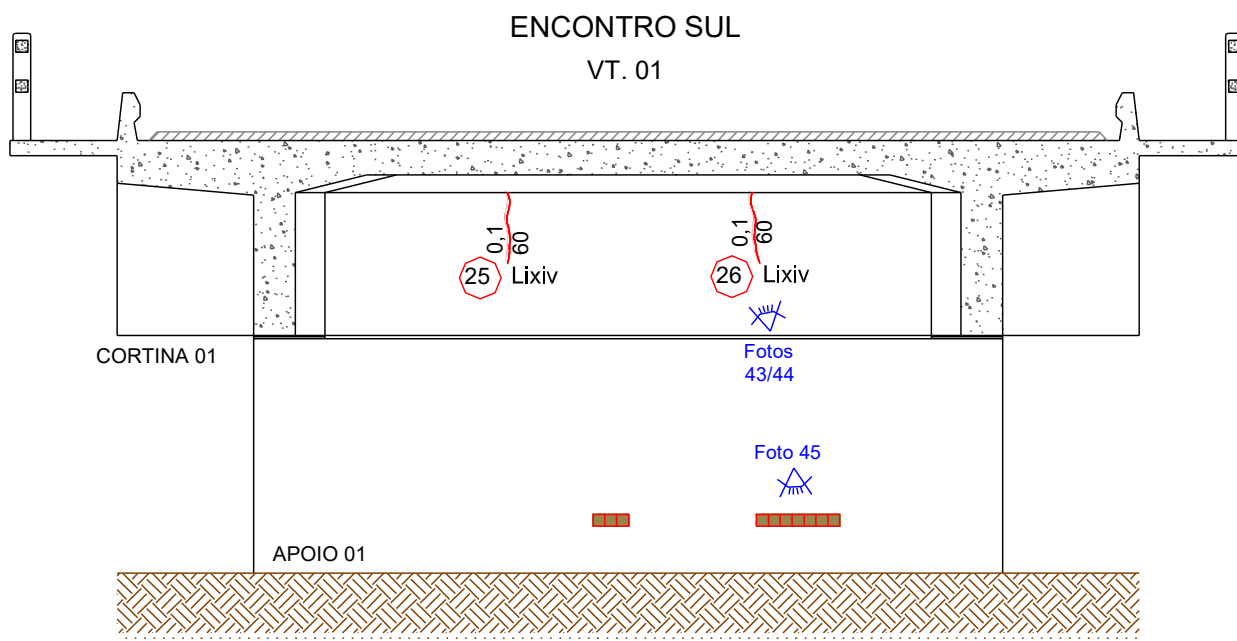
SUPERESTRUTURA – Faces Laterais das Vigas Longarinas:



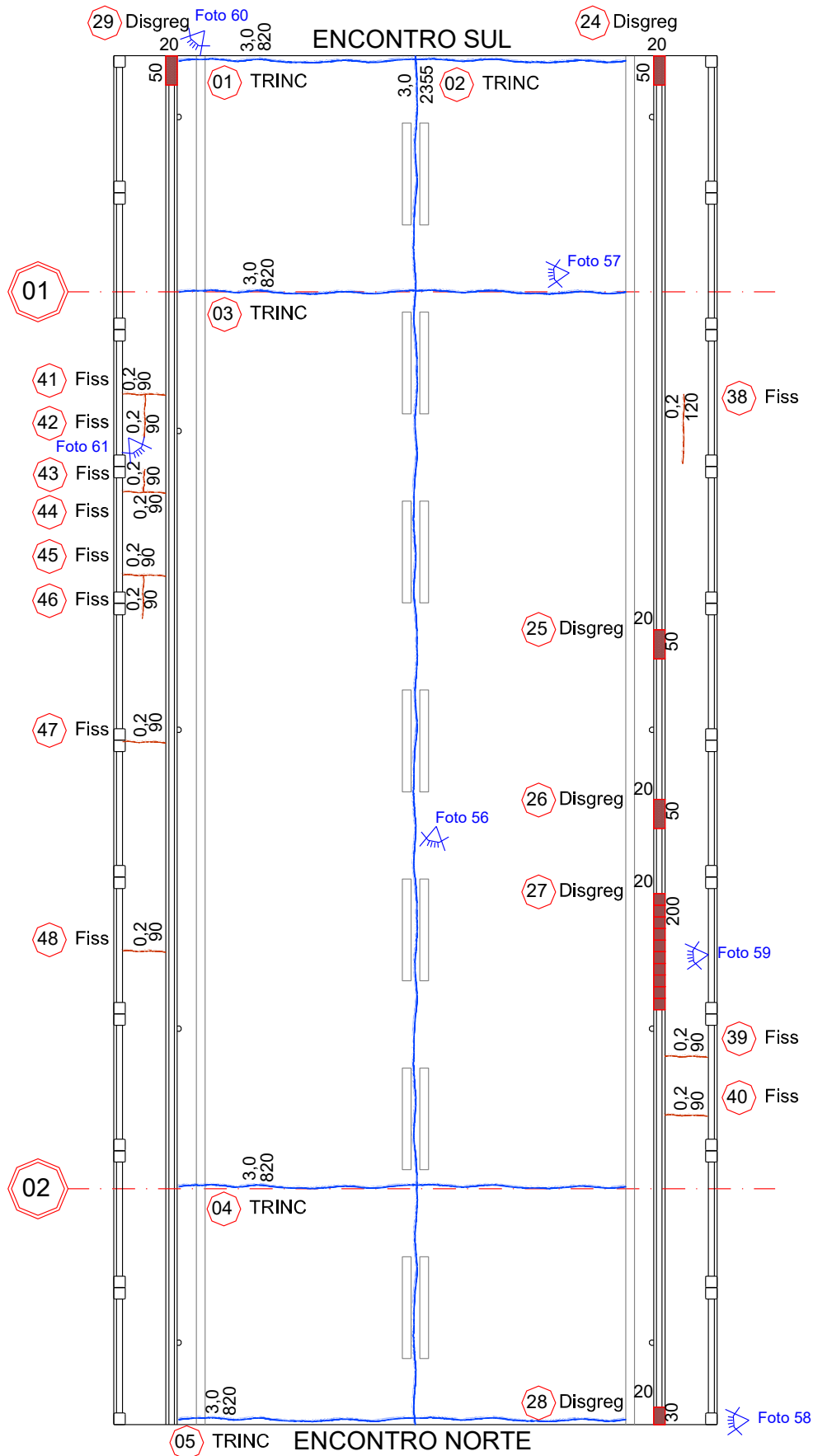
SUPERESTRUTURA – Faces Laterais das Vigas Longarinas:



SUPER e MESOESTRUTURA – Cortinas e Paredes dos Apoios:



PISTA DE RODAGEM – Pavimento sobre a OAE:



Tabelas de Quantidades de Anomalias:

Anomalia: Concreto Disgregado com Armadura Exposta									
Nº	Dimensões	Área	Perímetro	Elemento	Nº	Dimensões	Área	Perímetro	Elemento
01	40 x 40	0,16	1,6	Balanço Oeste	16	10 x 10	0,01	0,4	VL.02 Inf
02	40 x 60	0,24	2	"	17	10 x 10	0,01	0,4	"
03	50 x 50	0,25	2	"	18	20 x 10	0,02	0,6	"
04	50 x 60	0,30	2,2	"	19	10 x 10	0,01	0,4	"
05	50 x 60	0,30	2,2	"	20	10 x 30	0,03	0,8	VL.02 Ext
06	50 x 60	0,30	2,2	"	21	40 x 10	0,04	1	VC.03 Oeste
07	60 x 60	0,36	2,4	"	22	20 x 10	0,02	0,6	Apoio 02 - Oeste
08	40 x 90	0,36	2,6	"	23	10 x 10	0,01	0,4	VC.03 Leste
09	70 x 80	0,56	3	"	24	20 x 50	0,10	1,4	Barreira Oeste
10	40 x 40	0,16	1,6	Balanço Leste	25	20 x 50	0,10	1,4	"
11	20 x 30	0,06	1	Tabuleiro	26	20 x 50	0,10	1,4	"
12	10 x 80	0,08	1,8	VL.01 Inf	27	20 x 200	0,40	4,4	"
13	10 x 10	0,01	0,4	"	28	20 x 30	0,06	1	"
14	10 x 10	0,01	0,4	"	29	20 x 50	0,10	1,4	Barreira Leste
15	10 x 10	0,01	0,4	"					
Soma:		3,16	25,80		Soma:		1,01	15,60	
Dimensão média das anomalias: 28 x 44				Class: A					
				Class: M					
				Class: S					
				Totais:		4,17	41,40		

Anomalia: Concreto Segregado (bicheiras, vazios, lascamento)									
Nº	Dimensões	Área	Perímetro	Elemento	Nº	Dimensões	Área	Perímetro	Elemento
01	20 x 40	0,08	1,20	Tabuleiro	04	80 x 200	1,60	5,60	VL.02 Ext
02	30 x 30	0,09	1,20	VL.01 Inf	05	10 x 130	0,13	2,80	VC.04 - Oeste
03	10 x 100	0,10	2,20	VL.02 Inf	06	50 x 30	0,15	1,60	"
Soma:		0,27	4,60		Soma:		1,88	10,00	
Dimensão média das anomalias: 30 x 85				Class: A					
				Class: M					
				Class: S					
				Totais:		2,15	14,60		

Anomalia: Fissuras Superficiais de Direção Aleatória									
Nº	Dimensões	Área	Perímetro	Elemento	Nº	Dimensões	Área	Perímetro	Elemento
01	120 x 60	0,72	3,6	Tabuleiro	04	150 x 60	0,90	4,2	Tabuleiro
02	100 x 80	0,80	3,6	"	05	40 x 60	0,24	2	"
03	120 x 60	0,72	3,6	"	06	80 x 80	0,64	3,2	"
Soma:		2,24	10,80		Soma:		1,78	9,40	
Dimensão média das anomalias: 100 x 65									
Class: A									
Class: M									
Class: S									
Totais:							4,02	20,20	

Anomalia: Fissuras									
No	Compr.	Abertura máx.	Obs.:	Elemento	No	Compr.	Abertura máx.	Obs.:	Elemento
01	0,40	0,20		Balanço Leste	25	1,00	0,20		VL.02 Ext
02	0,90	0,10		Tabuleiro	26	1,00	0,20		"
03	0,90	0,10		"	27	0,80	0,20		VL.02 Int
04	0,60	0,10		"	28	0,80	0,20		"
05	0,50	0,10		"	29	0,80	0,20		"
06	0,90	0,10		"	30	0,80	0,20		"
07	0,50	0,10		"	31	0,80	0,20		"
08	1,00	0,10		"	32	0,80	0,20		"
09	1,00	0,10		VL.01 Ext	33	0,80	0,20		"
10	1,00	0,20		"	34	1,10	0,20		Par-Fecham S
11	1,00	0,10		"	35	1,00	0,20		"
12	0,80	0,10		"	36	1,50	0,20		"
13	0,80	0,10		"	37	1,00	0,20		Par-Fecham N
14	0,80	0,10		"	38	1,20	0,20		Passeio Oeste
15	0,80	0,10		VL.01 Int	39	0,90	0,20		"
16	0,80	0,10		"	40	0,90	0,20		"
17	0,80	0,10		"	41	0,90	0,20		Passeio Leste
18	0,80	0,10		"	42	0,90	0,20		"
19	0,80	0,10		"	43	0,90	0,20		"
20	1,00	0,20		VL.02 Ext	44	0,90	0,20		"
21	1,00	0,20		"	45	0,90	0,20		"
22	1,00	0,20		"	46	0,90	0,20		"
23	1,00	0,20		"	47	0,90	0,20		"
24	1,00	0,20		"	48	0,90	0,20		"
Soma:		20,10			Soma:		22,40		
Comprimento das fissuras em metros (m) - Valor médio: 0,85 m							Abert. até 0,3 mm		42,50
Abertura das fissuras em milímetros (mm) - Abertura típica: 0,2 mm							0,3 mm < Abert. < 2,0 mm		
							2,0 mm < Abert. < 5,0 mm		
							Abert. > 5,0 mm:		
							Total:		42,50

Anomalia: Fissuras com Eflorescência									
No	Compr.	Abertura máx.	Obs.:	Elemento	No	Compr.	Abertura máx.	Obs.:	Elemento
01	0,40	0,20		Balanço Oeste	14	0,90	0,20		Balanço Leste
02	0,40	0,20		"	15	0,90	0,20		"
03	0,40	0,20		"	16	0,90	0,20		"
04	0,40	0,20		"	17	0,90	0,20		"
05	0,40	0,20		"	18	0,70	0,20		"
06	0,40	0,20		"	19	0,90	0,20		"
07	3,00	0,20		Tabuleiro	20	1,15	0,20		"
08	1,20	0,20		"	21	1,50	0,40		Par-Fecham N
09	0,70	0,20		Balanço Leste	22	1,75	0,40		"
10	0,90	0,20		"	23	0,80	0,20		Apoio 02 - Leste
11	0,90	0,20		"	24	1,50	0,20		Par-Fecham N
12	0,90	0,20		"	25	0,60	0,10		VT.01 N
13	0,70	0,20		"	26	0,60	0,10		"
Soma:	10,70				Soma:	13,10			
Comprimento das fissuras em metros (m) - Valor médio: 0,9 m Abertura das fissuras em milímetros (mm) - Abertura típica: 0,2 mm					Abert. até 0,3 mm		20,55		
					0,3 mm < Abert. < 2,0 mm		3,25		
					2,0 mm < Abert. < 5,0 mm				
					Abert. > 5,0 mm:				
					Total:		23,80		

Anomalia: Trincas no Pavimento									
No	Compr.	Abertura máx.	Obs.:	Elemento	No	Compr.	Abertura máx.	Obs.:	Elemento
01	8,20	3,00		Pavimento	04	8,20	3,00		Pavimento
02	23,55	3,00		"	05	8,20	3,00		"
03	8,20	3,00		"					
Soma:	39,95				Soma:	16,40			
Comprimento das fissuras em metros (m) - Valor médio: 11,25 m Abertura das fissuras em milímetros (mm) - Abertura típica: 3 mm					Abert. até 3,0 mm		56,35		
					3,0 mm < Abert. < 4,0 mm				
					4,0 mm < Abert. < 5,0 mm				
					Abert. > 5,0 mm:				
					Total:		56,35		

Obs.: o cadastramento de trincas no pavimento tem caráter simplesmente ilustrativo, visto que sua correção faz parte do programa de manutenção rotineira da rodovia.

Anexo 2

Acervo Fotográfico



Foto 01

Vista da pista de rodagem sobre a obra, em visão a partir da cabeceira do encontro Sul da OAE.



Foto 02

Idem foto anterior, porém, em visão a partir da cabeceira do encontro Norte da obra.



Foto 03
Vista lateral longitudinal do lado Oeste da OAE.



Foto 04
Vista lateral longitudinal do lado Leste da ponte.



Foto 05

Vista inferior do tabuleiro com arranjo estrutural compreendendo duas linhas de vigas longarinas, interligadas por transversinas de vão e sobre a projeção dos apoios.



Foto 06

Vista inferior da laje lateral em balanço do lado Oeste da OAE. Notar ausência de pingadeira pela borda extrema da laje.



Foto 07

Vista frontal da face Norte do pilar parede da linha de apoio 01.



Foto 08

Vista frontal da face Sul da linha de apoio 02.



Foto 09

Enfoque do aparelho de apoio em neoprene sobre o pilar parede da linha de apoio 01 (encontro Sul).



Foto 10

Enfoque do aparelho de apoio sobre o pilar parede do encontro Norte.
Note-se a trinca na diagonal, por bloqueio da deformação do tabuleiro.



Foto 11

Vista do talude lateral ao encontro Sul, lado Oeste, revestido por vegetação natural.



Foto 12

Idem foto anterior, em visão do talude lateral ao lado Leste, encontro Sul, também protegido por vegetação natural.



Foto 13

Vista do talude lateral ao encontro Norte, lado Oeste.



Foto 14

Idem foto anterior, porém, com enfoque no talude lateral ao lado Leste da OAE, no encontro Norte. Notar trecho revestido por placas de concreto,



Foto 15

Vista aproximada do pavimento asfáltico da via sobre a obra.



Foto 16

Vista da junta de dilatação sobre a projeção da linha de apoio 01, encoberta por massa asfáltica.



Foto 17

Idem foto anterior, em visão da junta de dilatação da linha de apoio 02, também encoberta pelo pavimento da via sobre a obra.



Foto 18

Vista do passeio de pedestres junto à lateral da pista de rodagem sobre a obra, lado Oeste da OAE. Notar a presença de defesa rígida de proteção. (Ver seta)



Foto 19

Idem foto anterior, com enfoque ao passeio de pedestres junto ao lado Leste da OAE.



Foto 20

Enfoque do topo do buzinote de drenagem junto à lateral da pista de rodagem sobre a obra.



Foto 21

Idem foto anterior, porém, em visão do buzinete em tubo de PVC com diâmetro de 4" na face inferior da laje lateral em balanço do lado Oeste da ponte.



Foto 22

Vista aproximada de fissuras colmatada por eflorescência na laje do tabuleiro, entre as vigas transversinas VT.01 e VT.02. (Ver setas)



Foto 23

Notar ponto de disgregação do concreto na face inferior da laje do tabuleiro, entre as vigas transversinas VT.01 e VT.02. (Ver detalhe)



Foto 24

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 25

Vista aproximada de trecho com segregação do concreto na mísula de engaste da laje do tabuleiro com a VL. 02, adjacente à viga transversina VT.02.



Foto 26

Enfoque de trecho de ruptura do concreto na borda extrema da laje lateral em balanço do lado Oeste da OAE.



Foto 27

Disgregação do concreto com armaduras expostas e oxidadas na face inferior da laje lateral em balanço do lado Oeste da OAE.



Foto 28

Notar, além de manchas de escoamento e crescimento de vegetação na projeção da junta de dilatação da linha de apoio 02, trecho com desagregação do concreto com armaduras expostas e oxidadas no balanço lateral Oeste da ponte. (ver seta)



Foto 29

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 30

Notar reparo mal executado na borda extrema da laje lateral em balanço do lado Leste da OAE.
(Ver seta)



Foto 31

Idem foto anterior, em visão aproximada.



Foto 32

Vista de fissura colmatada por eflorescência na face inferior da laje lateral em balanço do lado Leste da OAE.



Foto 33

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 34

Notar ponto de desagregação do concreto na face inferior da viga longitudinal VL.01, próximo à linha de apoio 02. (Ver detalhe)



Foto 35

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 36

Vista de segregação superficial em trecho da face externa da viga longitudinal VL. 02, adjacente à linha de apoio 01.



Foto 37
Idem foto anterior, em visão aproximada.



Foto 38
Notar fissura superficial de 0,1 mm na face lateral externa da viga longitudinal VL.01. (Ver setas)



Foto 39

Idem foto anterior, em visão aproximada da fissura.



Foto 40

Enfoque de fissura superficial com abertura de 0,1 mm na face lateral interna da viga longitudinal VL.01, entre as vigas transversinas VT.01 e VT.02.



Foto 41

Vista aproximada de fissura com abertura máxima de 0,2 mm na face lateral externa da viga longitudinal VL.02, entre as vigas transversinas VT.01 e VT.02.



Foto 42

Visão aproximada de fissura com abertura de 0,2 mm na face lateral interna da viga longitudinal VL.02, entre as vigas transversinas VT.01 e VT.02.



Foto 43

Notar fissura colmatada por eflorescência junto à face Norte da viga transversina VT.01. (Ver detalhe)



Foto 44

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 45

Vista de ponto com infiltração e crescimento de vegetação na face Norte do pilar parede da linha de apoio 01 – encontro Sul. (Ver detalhe)



Foto 46

Vista de fissuras colmatadas por eflorescência na face lateral Leste do pilar parede do encontro Norte (apoio 02).



Foto 47

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 48

Enfoque do aparelho de apoio em neoprene deformado e ressecado sobre a linha de apoio 01.



Foto 49

Vista aproximada do aparelho de apoio em neoprene posicionado sobre a linha de apoio 02, que se encontra esmagado e ressecado.



Foto 50

Notar, além de manchas de escoimento, fissura inclinada e com abertura máxima de 0,2 mm na face exposta da parede de fechamento da estrutura do encontro Sul – lado Oeste. (ver seta)

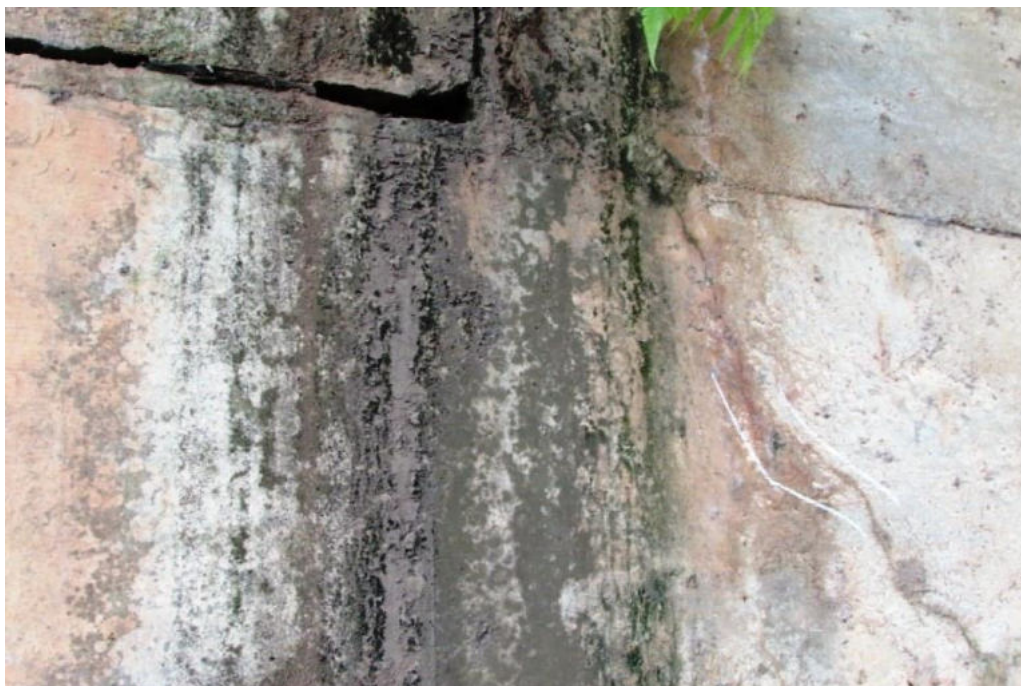


Foto 51

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 52

Enfoque de fissuras inclinadas e com aberturas de até 0,4 mm, além de crescimento de vegetação na parede de fechamento do encontro Norte – lado Oeste. (Ver setas)



Foto 53

Enfoque de ponto com exposição de armadura na extremidade Leste da viga cortina VC.03 (encontro Norte).



Foto 54

Vista de trecho de segregação do concreto na extremidade Oeste da viga cortina VC.04 – encontro Norte. Notar vazios sob a projeção da estrutura. (ver detalhe)

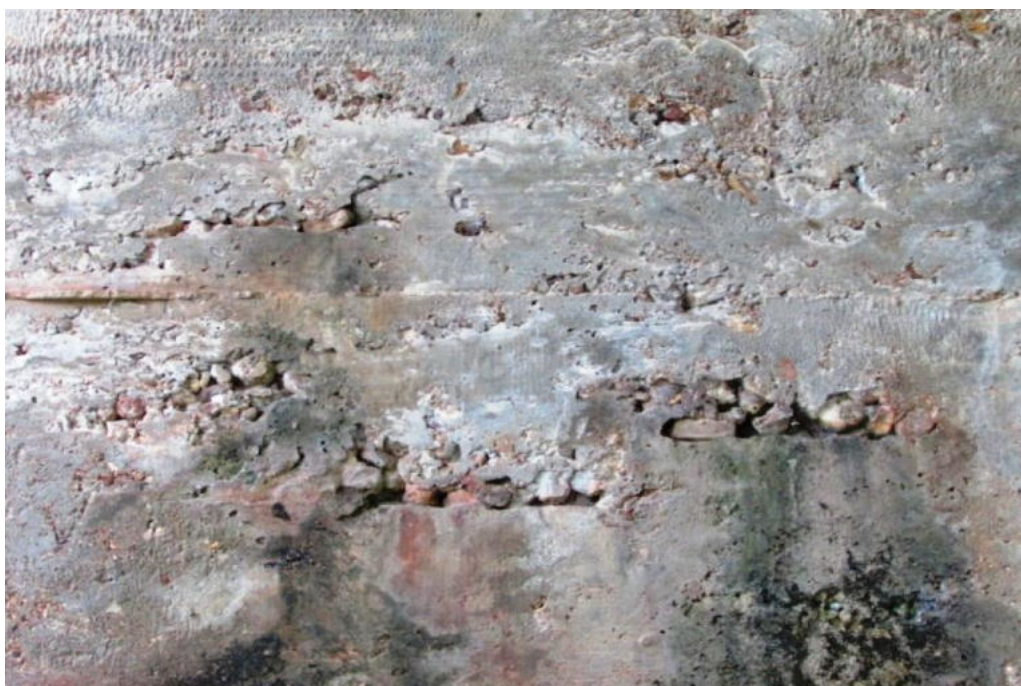


Foto 55

Idem foto anterior, em visão aproximada da anomalia.



Foto 56

Enfoque de trinca longitudinal com abertura máxima de 3,0 mm no pavimento asfáltico sobre a obra.



Foto 57

Vista aproximada de trinca transversal ao longo da junta de dilatação locada sobre a projeção da linha de apoio 01 – encontro Sul.



Foto 58

Vista de trinca na projeção da junta de encontro, na interface do tabuleiro com o terrapleno do encontro Norte.



Foto 59

Notar trecho de disgregação do concreto no topo da barreira de proteção sobre a obra - lado Oeste.



Foto 60

Enfoque de trecho rompido na extremidade Sul da barreira rígida de proteção sobre a obra - lado Leste.



Foto 61

Enfoque de fissuras com abertura de 0,2 mm no lastro de concreto do passeio lateral à pista de rodagem sobre a obra - lado Leste da OAE.



Foto 62

Enfoque do buzinote de drenagem danificado junto à face inferior da laje lateral em balanço do lado Oeste da OAE.



Foto 63

Inspeção subaquática – base da parede de apoio do encontro Norte.
Trecho da parede frontal do apoio em direção ao lado Oeste – sem manifestações patológicas



Foto 64

Inspeção subaquática – base da parede de apoio do encontro Norte.
Extremidade da parede junto do lado Oeste – sem manifestações patológicas



Foto 65

Inspeção subaquática – base da parede de apoio do encontro Norte.
Trecho da parede frontal do apoio em direção ao lado Leste – sem manifestações patológicas



Foto 66

Inspeção subaquática – base da parede de apoio do encontro Norte.
Extremidade da parede junto do lado Leste – sem manifestações patológicas



Foto 67

Ponto 01 de ensaio de carbonatação (solução de fenolftaleína).
Parede da linha de Apoio 1 - Encontro Sul - Face Norte.



Foto 68

Ponto 02 de ensaio de carbonatação (solução de fenolftaleína).
Estrutura da Ala 1 - Encontro Sul - Lado Oeste.



Foto 69

Ponto 03 de ensaio de carbonatação (solução de fenolftaleína).
Ala lateral 2 - Encontro Sul - Lado Oeste.



Foto 70

Ponto 04 de ensaio de carbonatação (solução de fenolftaleína).
Parede do Apoio 1 - Encontro Sul - Lado Oeste.



Foto 71

Ponto 05 de ensaio de carbonatação (solução de fenolftaleína).
Linha de Apoio 2 – Encontro Norte - Face Leste.



Foto 72

Ponto 06 de ensaio de carbonatação (solução de fenolftaleína).
Cortina do Encontro Norte - Lado Leste.

12. Memória de Cálculo e Estudos Estruturais

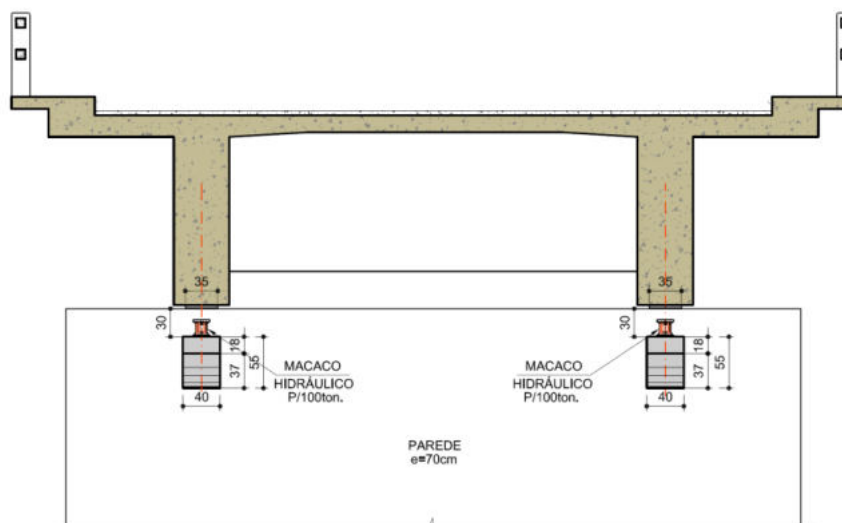
12.1. Consoles

Memorial Justificativo

Projeto dos Consoles para içamento e substituição dos aparelhos de apoio

DETALHE DOS CONSOLES (VISTA)

ESC. 1:50



DETALHE DOS CONSOLES

PLANTA DA PAREDE (2x)

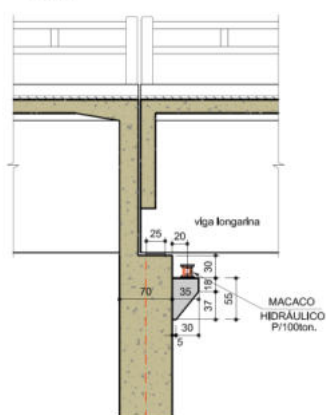
ESC. 1:50



DETALHE DOS CONSOLES

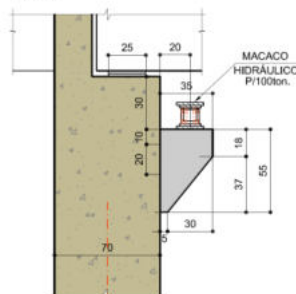
CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1:50



DET. LONGITUDINAL

ESC. 1:25



Consoles Implantados nos Pilares para Lçamento do Tabuleiro Central

Peso do tabuleiro

Característicos Geométricos/sec.simétrica

unidades livres

Num. de Lamelas=...3

lamelas =

8.6 8.6 0.29

4.2 3. 0.17

0.7 0.7 1.2

Resultados:

(L) Altura total da Seção H= 1.66

(L²) Area da Seção S= 3.95

(L) Posição do C.G. Vs= 0.37

(L⁴) Inércia da Seção Jo= 0.65

Execution done.

P.P. = $3.95 \times 15.45 \times 2,5 =$ 142.70 tf. (+5%)..... **Go= 150 tf**

Outras cargas permanentes

Engrossamento das longarinas:

$0.5 \times (0,6 - 0,35) \times 2,25 \times 1,20 \times 2,5 \times 4 =$ 3,38 tf

Mísulas das transversinas:

$0.5 \times 0.15 \times 0.60 \times 5 \times 6 \times 2.5 =$ 3.38 tf

Passeios laterais e Guarda-Corpo:

$(0.15 \times 0.90 + 0.20 \times 0.40 + 0.1) \times 15.45 \times 2 \times 2.5 =$ 22.86 tf

Transversinas:

$5.60 \times 1.35 \times 0.20 \times 4 \times 2.5 =$ 15.12 tf

Pavimentação:

$15.45 \times 8.20 \times 0.20 \times 2.2 =$ 55.74 tf.

100.56 tf (+5%)..... **Go= 106 tf**

Carga G_k aplicada em cada console: G_k = (150 + 106)/4 = 64 tf

G_k = 64 tf

Dimensionamento do console

Fck em MPa: Fck= 40

Fyk em MPa: Fyk= 500

Largura do Console em cm: b= 40

Altura do Console em cm: d= 55

Carga em relação à face do pilar

Posição da carga em cm: a= 20

Dimensão linear de apoio da carga

Dimensão do apoio em cm: c= 10

Profundidade do tirante principal

Profundidade dada em cm: p= 13

primeiro grupo de barras: geratriz da barra a 4 cm do topo

segundo grupo de barras: geratriz da barra a 20 cm do topo

Valor Vk e Hk das Cargas Atuantes

Carga Vertical em tf: vk= 65

Carga Horizontal em tf: hk= 2

Será considerado Hk >= 10% de Vk

Relação a/d = 0.476

>>Caso de Console Curto Típico<<

Compressão da biela (tf) = 125.153

$\sigma/Fck = 31\%...ok$

Tirante principal (tf) = 88.217

Braço mecânico (cm) = 24.851

$z/h = 0.45$

Inclinação da biela (graus) = 38.827

Parâmetro [t/d] (---) = 0.512

Tensão no concreto (tf/cm²) = 0.194

As.principal (cm²) = 20.290

2 grupos de 4 barras 20 mm distantes 16 cm

As.complementar (cm²) = 6.757

Adotar barras de 16mm chumbadas e 10mm estribos

Execution done.

Penetração mínima do tirante de 20 mm para garantir arranque:

$Z_D = 88 \text{ tf} \rightarrow Z_k = 88/1,15 = 76,5 \text{ tf} \rightarrow p/1 \text{ barra: } Z_{k1} = Z_k/8 = 9,6 \text{ tf}$

Tensão admissível no arranque: fbd = 3,2 MPa (9.4.4.2 NBR6118);

Penetração mínima = $9600/(pi \cdot \Phi \cdot 32) = 48 \text{ cm} \rightarrow$ adotado 55 cm

12.2. Aparelhos de Apoio para substituição

Aparelhos de Apoio para substituição

Os aparelhos recebem as cargas permanentes já definidas para os consoles e uma parcela móvel das cargas da via

Estimativa de P_k e $H_{FRENAGEM}$

Impacto adotado = 1,3

faixa de carga 300 kgf/m² → $q=1,3 \times 0,300 \times 5,2 = 2,0$ tf/m
faixa de carga 500 kgf/m² → $q=1,3 \times 0,500 \times 3,0 = 2,0$ tf/m
TB36 carga-eixo $P_{RODA} = 1,3 \times 0,75 \times 36 / 6 = 5,85$ tf/roda

$R_p = 6 \times 5,85 \times 13,95 / 15,45 = 31,7$ tf
Excentricidade → $\Delta R_p = 31,7 \times 2,60 / 5,95 = +/- 13.8$ tf
 $R_{P_{MAX}} = 31,7 / 2 + 13.8 = 29.65$ tf/aparelho
 $R_{P_{MIN}} = 31,7 / 2 - 13.8 = 2.05$ tf/aparelho
 $H_{FRENAGEM} = 30\% \times 36 / 4 = 2,7$ tf/aparelho
Variação térmica = 15 graus
 $\Delta_{TEMPERATURA} = 0,00001 \times 15 \times 15450 / 2 = 1,2$ mm
Aparelho proposto: 25x30x0,38 cm

APARELHO DE APOIO DE BORRACHA FRETADA
Dimensão Longitudinal (cm): 25
Dimensão Transversal (cm): 30
Espessura do Neoprene (mm): 10

Número de camadas (--) : 2
Carga vertical N_v atuante (tf): 94.6
Carga horizontal H_v atuante (tf): 2.7
Temperatura - def.imposta: (mm): 1.2

Parâmetros de Controle:
1.Tensão Vertical (kgf/cm²): 126
(Limitada em) (kgf/cm²): 194
2.Tensão Cisalhante p/H (kgf/cm²): 4.2
(Limitada em) (kgf/cm²): 7
3.Tensão Cisalhante total (kgf/cm²): 32.8
(Limitada em) (kgf/cm²): 37
4.Deformabilidade (mm/tf): 2.67
6.Espessura mínima do frete (mm): 3
7.Espessura do aparelho (mm): 35
8.Deformação Angular: Limitar L/f >: 484.8 **ok**
obs: f = flecha máxima no vão elástico L

Execution done

Considerando futuras adaptações e mudanças de classe, os aparelhos de apoio serão verificados para classe 45. Os grandezas acima (PRODA - RP - ΔR_p - $R_{P_{MAX}}$ - $H_{FRENAGEM}$) foram alteradas na troca de 36 por 45 (carga do veículo-tipo). P/Classe 45:

Aparelho de Apoio de Borracha Fretada

=====
Dimensão longitudinal a : 25 cm
Dimensão transversal b : 30 cm
Número de camadas n : 2 --
Espessura da camada t_n : 10 mm
Carga Vertical P_k : 102.30 tf
Carga Horizontal H_k : 3.37 tf
Deformação térmica U : 1 mm

" Parâmetros de Controle:"
1.Tensão Vertical : 136 kgf/cm²
(Limitada em) : 194 kgf/cm²
2.Tensão Cisalhante p/H : 5.1 kgf/cm²
(Limitada em) : 7 kgf/cm²
3.Tensão Cisalhante total : 26.2 kgf/cm²
(Limitada em) : 37 kgf/cm²
4.Deformabilidade : 2.67 mm/tf
6.Espessura do frete : 3.0 mm
7.Espessura do aparelho : 38 mm
8.Def.Angular-Limitar L/f > 484.8 **OK**
obs: f = flecha máxima no vão elástico L

13. Diagnósticos

Anomalias Encontradas

Regiões com disgregação do concreto, inclusive com exposição de armaduras

Os pontos de disgregação do concreto com exposição de armaduras oxidadas, existentes na extremidade da laje lateral em balanço do lado Oeste da OAE, decorrem do processo de oxidação das armaduras, devido a falhas executivas, associado à ação de agentes externos que, principalmente em decorrência da ausência de perfis pingadeiras pelas bordas extremas das lajes, as águas pluviais ao penetrarem por meio de poros e/ou fissuras no revestimento do concreto, atingem as armaduras, despassivando-as e acentuando o processo de corrosão.

No processo de oxidação das armaduras, ocorre o processo de expansão das barras das armaduras, pela formação de oxi-hidróxidos na superfície das armaduras. O volume de óxidos produzidos pela corrosão é de 3 a 8 vezes superior ao volume original da barra de aço, gerando fortes tensões no concreto e a sua ruptura por tração. Como sintomas iniciais surgem fissuras na superfície do concreto seguindo as linhas das armaduras principais e, inclusive, as dos estribos, podendo também aparecer manchas de óxidos na fissura, realçando o processo corrosivo, quando ainda não estão expostas as barras. Na sequência ocorre o destacamento do concreto de revestimento.

Os demais pontos de disgregação superficial do concreto, existentes nos elementos da mesoestrutura, superestrutura e barreiras rígidas, possivelmente estão associados a possíveis impactos mecânicos nos elementos estruturais.

Quanto aos pontos isolados de segregação do concreto encontrados nas vigas longarinas, assim como na extremidade Oeste da viga cortina (VC.04) do encontro Norte e na laje do tabuleiro, as anomalias estão associadas a falhas no procedimento de adensamento do concreto e/ou da vedação das formas, propiciando a fuga dos materiais (argamassa) de envolvimento da brita.

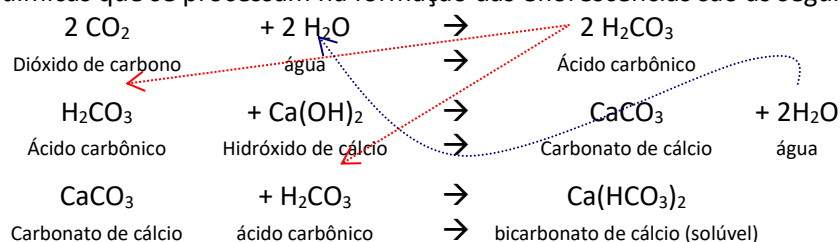
Fissuras colmatadas ou não por eflorescência

As fissuras visíveis junto à face inferior das lajes laterais em balanço, possivelmente estão associadas à deficiência no detalhamento e/ou dimensionamento das armaduras longitudinais das lajes. Vale ressaltar que não foram executadas investigações na composição da armação dos elementos, com o diagnóstico pautado em obras semelhantes.

Com relação às fissuras superficiais existentes na laje principal do tabuleiro, na viga transversina VT.01, na face lateral Leste do pilar parede da linha de apoio 02 (encontro Norte) e na alma das vigas longarinas, colmatadas ou não por eflorescência, as mesmas são decorrentes da retração ocorrida no concreto de forma contínua ao longo do tempo. Retração essa que em vigas longarinas, além de estar associada a falhas no processo executivo das peças, também decorre de uma possível insuficiência das armaduras de pele, que além de contribuírem aos esforços de tração na flexão, têm grande contribuição aos esforços de tração surgidos pela retração do concreto.

As eflorescências que acompanham algumas destas fissuras decorrem da infiltração de água através das mesmas, com conseqüente carreamento dos hidróxidos de cálcio presentes no cimento que, em contato com o ar ambiente, originam o carbonato de cálcio depositado na superfície das peças, conforme equações seguintes:

As reações químicas que se processam na formação das eflorescências são as seguintes:



Nota importante: as reações de carbonatação apenas se realizam na presença de umidade (H₂O) e, principalmente, de dióxido de carbono (CO₂).

As fissuras diagonais existentes nas paredes de fechamento das estruturas dos encontros, transversais aos pilares parede, possivelmente são indicativas de movimentos da estrutura, seja pela dilatação térmica dos materiais, ou pela ação das cargas dinâmicas, associadas ao vínculo causado pela ineficiência dos aparelhos de apoio

Infiltração no elemento da mesoestrutura

Os pontos de infiltração presentes no pilar parede da linha de apoio 02 (encontro Sul) se dão pela existência de poros e/ou microfissuras na superfície de concreto da estrutura, já que esta se encontra em constante contato com os maciços de solo dos terraplenos.

Aparelhos de apoio

O ressecamento visível dos aparelhos de apoio está associado ao constante processo de infiltração das águas pluviais por meio das juntas de dilatação inoperantes junto à pista de rodagem sobre a OAE.

A deformação e/ou esmagamento das peças é contribuída, além do excesso de carga não prevista em projeto, também pela inexistência de fretagem entre as camadas de neoprene tornando-as menos rígidas e mais propícias às deformações impostas pelo carregamento atuante.

Pavimento

A trinca longitudinal do pavimento asfáltico está vinculada ao surgimento de uma possível trinca longitudinal na face superior da laje do tabuleiro e, sendo o pavimento flexível, o mesmo acompanha a configuração da anomalia.

As trincas transversais existentes no pavimento asfáltico, na interface do tabuleiro com os terraplenos dos encontros, (região das juntas de encontro), estão associadas à movimentação diferencial entre os materiais distintos de base da camada asfáltica, composta pela estrutura da OAE e o maciço de solo dos terraplenos, já que as cabeceiras do viaduto não apresentam lajes de aproximação.