



**Departamento de Estradas de Rodagem
do Distrito Federal**



**RELATÓRIO DE INSPEÇÃO, DIAGNÓSTICO E
RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DA OAE - 101 PONTE
SOBRE O Córrego Guarará.**

Brasília, Maio de 2019.

SUMÁRIO

1. GLOSSÁRIO	3
2. APRESENTAÇÃO	6
3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....	7
3.1 MAPA.....	7
3.2 DATA DA REALIZAÇÃO DA INSPEÇÃO	7
3.3 EQUIPE TÉCNICA	7
4. CARACTERÍSTICAS DA OBRA DE ARTE - 101.....	7
4.1 SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA DA PONTE MAIS O ALARGAMENTO	8
4.2 SEÇÃO LONGITUDINAL DO TABULEIRO DA PONTE	8
5. CONCEPÇÃO GEOMÉTRICA DA OAE – 101.....	9
5.1 INFRAESTRUTURA.....	9
5.2 MESOESTRUTURA.....	9
5.3 SUPERESTRUTURA	9
5.4 ENCONTROS/CORTINAS	9
5.5 TALUDES DE ACESSO.....	9
5.6 PAVIMENTO E SINALIZAÇÃO	9
5.7 PASSEIOS E GUARDAS CORPOS.....	9
5.8 DRENAGEM	9
6. METODOLOGIA DE INSPEÇÃO - ANOMALIAS	10
6.1 SINALIZAÇÃO.....	10
6.2 PASSEIOS E GUARDA-CORPO LADO DIREITO	10
6.3 GUARDA- CORPOS E GUARDA RODAS DO LADO ESQUERDO	10
6.4 LAJES	10
6.5 LONGARINAS.....	10
6.6 LIMPEZA	10
6.7 ENCONTROS E CORTINAS.....	10
7. LOCALIZAÇÃO DAS ANOMALIAS CONSTATADAS	11
8. IMAGENS DAS ANOMALIAS ENCONTRADAS NA OAE – 101	12
9. DIAGNÓSTICOS E CAUSAS PROVÁVEIS DAS ANOMALIAS	19
9.1 Passeios e guardas corpos quebrados e com as armaduras expostas.....	19
9.2 Manchas de umidade e manchas de eflorescência sobre a parte inferior das lajes.....	19
9.3 Longarinas com manchas de umidades.....	19
9.4 Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte.	19
9.5 Piso de concreto trincado e abrigando vegetação embaixo da cabeceira da ponte.	19
10. CONCLUSÃO	20

11.	ANEXO I – METODOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO	21
11.1	METODOLOGIA DOS SERVIÇOS INICIAIS PARA O REPARO ESTRUTURAL.....	22
11.1.1	Sequência Executiva:	22
11.2	METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS COM ARGAMASSA DE REPAROS ...	23
11.3	METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO E DETRITOS.....	25
11.4	METODOLOGIA PARA O PROLONGAMENTO DOS BUZINOTES.....	25
11.5	METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO	26
12.	ANEXO II– FICHAS DAS INSPEÇÕES - NORMA DNIT- 010/2004 PRO	28
1	DADOS BÁSICOS	29
2	DADOS SOBRE CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS	29
3	CARACTERÍSTICA DA ESTRUTURA	30
4	OUTROS ASPECTOS.....	30
5	ESTRUTURA / ESQUEMAS	31

SUMARIO DE FOTOS

FOTO 1	-Placa de Sinalização sem o nome e a extensão da ponte.....	12
FOTO 2	- Guarda-Corpo com armaduras expostas	12
FOTO 3	-Guarda-Corpo com armaduras expostas	13
FOTO 4	-Guarda-Corpos do tipo vazados, soltos e desalinhados.	13
FOTO 5	-Guarda-Corpo quebrado e com armaduras expostas.	14
FOTO 6	-Passeio improvisado de piso de madeira e quebrado.	14
FOTO 7	- Guarda-Rodas quebrado e com armaduras expostas.	15
FOTO 8	-Manchas de eflorescências sobre as lajes e as longarinas.	15
FOTO 9	- Manchas de umidade sobre as longarinas.	16
FOTO 10	-Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte, causados por morador de rua.	16
FOTO 11	- Sujeiras e erosão do solo sobre o encontro da cabeceira da ponte.....	17
FOTO 12	-Talude da cabeceira com revestimento de concreto trincado e abrigando vegetação.	17
FOTO 13	-Revestimento do piso de concreto sobre a cabeceira da ponte trincado com a erosão do solo....	18

1. GLOSSÁRIO

- **Inspeção de Estruturas de Concreto**

Conjunto de procedimentos técnicos e especializados que compreendem a coleta de dados necessários à formulação de um diagnóstico e prognóstico da estrutura, visando manter ou reestabelecer os requisitos de segurança estrutural, de funcionalidade e de durabilidade.

- **Ponte**

Estrutura destinada à transposição de obstáculo à continuidade do leito normal de uma via, e cujo obstáculo deve ser constituído por canal aquífero, como rio, mar, lago, córrego e outros.

- **Viaduto**

Estrutura destinada à transposição de obstáculo à continuidade do leito normal de uma via, e cujo obstáculo é constituído por rodovia, ferrovia, vale, grota, contorno de encosta. Esta estrutura destina-se também à substituição de aterros.

- **Passarela**

Estrutura destinada exclusivamente à travessia de pedestre e/ou de ciclista - desde que devidamente projetada para tanto - sobre obstáculo natural ou artificial.

- **Pontilhão**

Ponte ou viaduto de vão único com comprimento igual ou inferior a 6m.

- **Obra de Arte Especial (OAE)**

Estrutura classificada como ponte, viaduto ou passarela, tratando-se especificamente deste documento.

- **Superestrutura**

Conjunto de elementos destinados a receber as cargas permanentes e acidentais e transferi-las à mesoestrutura ou diretamente a infraestrutura. A superestrutura contempla em si os seguintes elementos:

Laje (inclusive de ponte em arco, extradorso, pênsil e estaiada), e placa de pré-laje;

Viga longarina, viga treliçada e viga caixão;

Viga transversina (exceto quando em caráter de cortina de contenção);

Articulação (Dente tipo Gerber, Freyssinet);

- **Mesoestrutura**

Conjunto de elementos destinados a receber as cargas provenientes da superestrutura e transferi-las à infraestrutura. A mesoestrutura contempla em si os seguintes elementos:

Viga travessa;
Pilar;
Pilone (torre, portal);
Aparelho de apoio;
Viga de travamento de pilares;

- **Infraestrutura**

Conjunto de elementos destinados a receber as cargas provenientes da mesoestrutura ou diretamente da superestrutura e transferi-las ao substrato. A infraestrutura contempla em si os seguintes elementos:

Viga de travamento de blocos de fundação;
Viga alavanca;
Tubulão;
Sapata;
Estaca;
Bloco sobre estacas;
Bloco de transição;

- **Carbonatação**

Fenômeno decorrente da penetração do dióxido de carbono, CO₂, presente na atmosfera, através das redes de poros do concreto, e de sua reação com os constituintes alcalinos da pasta de cimento, principalmente o hidróxido de cálcio.

- **Corrosão de armaduras**

A corrosão é um processo físico-químico gerador de óxidos e hidróxidos de ferro, produtos que ocupam um volume significativamente superior (em até 6 vezes) ao volume corroído das armaduras, provocando no concreto elevadas tensões de tração (de até 15 MPa).

- **Desagregação**

Separação física de partes de concreto ou dos agregados, principalmente, grãos, com perda de monolitismo e, na maioria das vezes, perda da capacidade aglomerante entre a pasta e os agregados.

- **Desplacamento**

Ocorrência de lascas ou escamas que se destacam do concreto não resultantes de ataque químico no concreto, e sim devido a um ou mais fatores: choques, movimentações térmicas, pressão ou expansão das armaduras no interior do concreto (corrosão).

- **Eflorescência**

De maneira geral, trata-se de uma manifestação da dissolução dos produtos de hidratação do cimento presentes no interior do concreto, principalmente os hidróxidos de sódio e potássio, em água (especialmente a água pura e branda) que são transportados para o exterior (lixiviação).

2. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar o relatório de inspeção da Obra de Arte Especial N°101, Ponte sobre o Córrego Guará, localizada na DF-003, Trecho 003EDF0170 - ENTR. DF-051 (EPGU) - ENTR. DF-075 (EPNB), Km 22,651.

A inspeção técnica realizada foi do “tipo visual” utilizando-se de trenas eletrônicas e de fitas de aço, seguindo as diretrizes das Normas relacionadas abaixo:

- **NBR-9452:2016** - Inspeção de OAE's;
- **Norma DNIT010/2004 PRO** - Inspeção em Pontes e Viadutos de Concreto Armado e Protendido/Procedimento;
- **IPR-744** Manual de Recuperação de Pontes e Viadutos Rodoviários;
- **IPR-709** Manual de Inspeção de Pontes Rodoviários.

Foi registrado também fotos com vistas gerais da obra com intuito de gerar um relatório fotográfico para mostrar mais claramente algumas das anomalias detectadas.

Para elaboração das fichas técnicas de inspeção da OAE'S foram realizadas as seguintes atividades:

- a) observação da abertura de fissuras, e de infiltrações de água por fissuras nas lajes ou juntas nos tabuleiros;
- b) análise da carbonatação do concreto e da presença de cloretos;
- c) detecção de pontos de desagregação do concreto e de armaduras expostas;
- d) integridade e adequado funcionamento dos aparelhos de apoio e das juntas de dilatação; verificação da limpeza geral da superestrutura, principalmente nas juntas e drenos, e dos berços, nas zonas de apoio, sobre os pilares e encontros;
- e) defeitos por acidentes;
- f) danos devidos à ação predatória do homem, principalmente em “pés” de pilares;
- g) existência de trincas no pavimento e desníveis na entrada e na saída das OAEs;
- h) condições do pavimento;
- i) infiltrações e erosões nos encontros;
- j) estado de deformação da estrutura;
- k) estabilidade dos taludes adjacentes;
- l) acompanhamento do nível dos cursos d'água.

3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Está situada na rodovia DF-003, km 22,652 e direciona o fluxo do trânsito da rodovia DF-051/EPGU para o ENT. DF-075 EPNB.

3.1 MAPA



Figura 1 -MAPA DE SITUAÇÃO DA PONTE 101

Coordenadas: 15° 50' 43,73" S / 47° 57' 14,63" O

3.2 DATA DA REALIZAÇÃO DA INSPEÇÃO

O trabalho de vistoria em campo foi realizado em 28 de Maio de 2019 e foram concluídos no mesmo dia.

3.3 EQUIPE TÉCNICA

A inspeção foi realizada pelo DER-DF, por meio dos seguintes inspetores.

Eng.º Bernardo Ribeiro Fernandes Pinto

Eng.º Rogerio Soares dos Santos

Estagiário. Leandro Mota

4. CARACTERÍSTICAS DA OBRA DE ARTE - 101

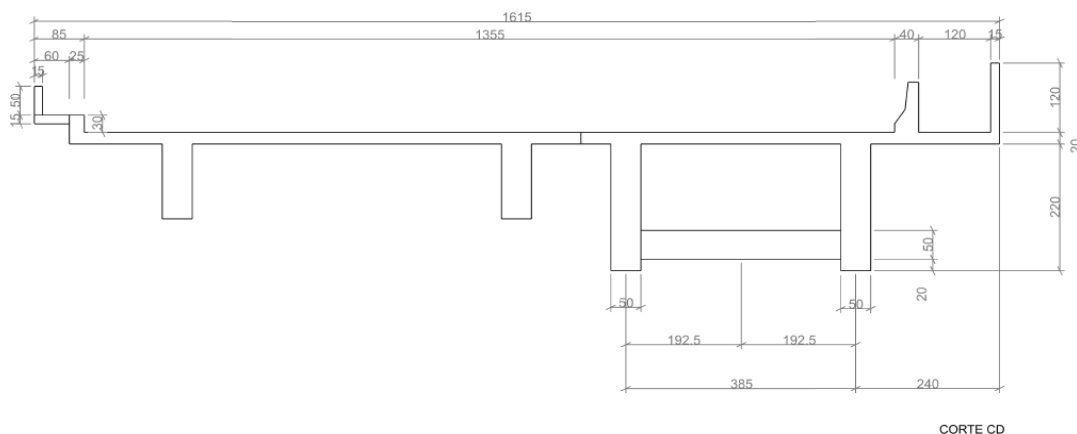
Trata-se de uma obra de arte OAE, em traçado retilíneo com 35,00 metros de

comprimento, com quatro faixas de rolamento no sentido do trânsito para o Núcleo Bandeirantes (Ponte-101).

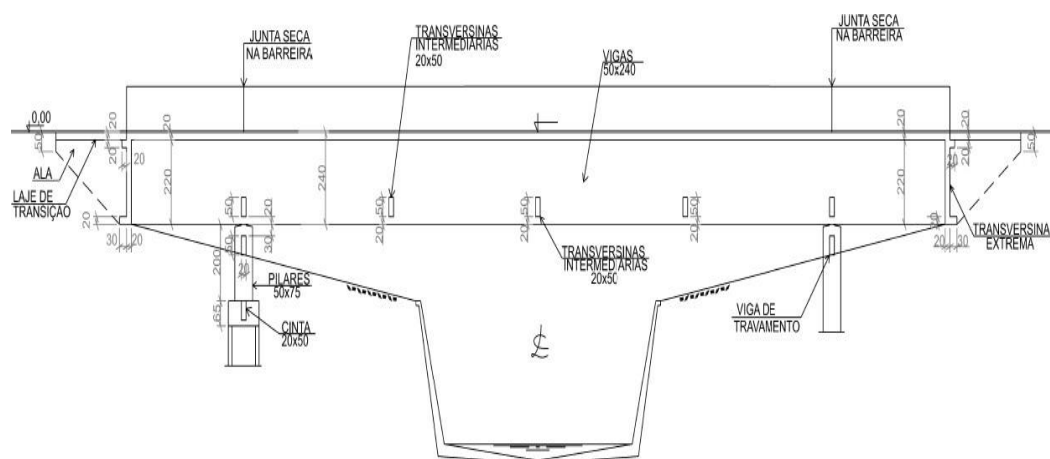
O tabuleiro único e isostático possui alargamentos, com passeio para pedestres, guarda rodas e guarda corpo, com largura útil de 13,55 metros, gabarito vertical de 3,90 metros e altura total de 8,47 m.

O projeto de execução da obra “Asbuit”, não foi encontrado na biblioteca de arquivos do DER.

4.1 SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA DA PONTE MAIS O ALARGAMENTO



4.2 SEÇÃO LONGITUDINAL DO TABULEIRO DA PONTE



5. CONCEPÇÃO GEOMÉTRICA DA OAE – 101

5.1 INFRAESTRUTURA

Devido às dificuldades de acesso, não foi possível visualizar o tipo da fundação utilizada, se foi estaca ou tubulão.

5.2 MESOESTRUTURA

Ponte Antiga: É constituída por quatro pilares retangulares de 50x75cm e que dão sustentação a duas longarinas de 150x50cm. Estes pilares são protegidos na suas bases por camisas cilíndricas de concreto de 130x65cm. As duas longarinas são travadas por cinco transversinas de 50x20cm, no sentido transversal. Os quatro pilares são travados por duas vigas de travamento de 50x20 cm.

Alargamento: É constituída por quatro pilares retangulares de 50x75cm e que dão sustentação a duas longarinas de 150x50cm. Estes pilares são protegidos na suas bases por camisas cilíndricas de concreto de 130x65cm. As duas longarinas são travadas por cinco transversinas de 50x20cm, no sentido transversal. Os quatro pilares são travados por duas vigas de travamento de 50x20 cm.

5.3 SUPERESTRUTURA

A laje do tabuleiro possui: extensão de 35,0m, largura útil de 16,0m, quatro pistas de rolamento, guarda corpo e um passeio para pedestres situado na lateral direita da ponte, no sentido do fluxo de trânsito para o Núcleo Bandeirantes.

O apoio da superestrutura nos pilares é do tipo freysenet, e servem como elementos de transição entre as longarinas e os pilares.

5.4 ENCONTROS/CORTINAS

A cortina de concreto com uma seção de 200 cm de altura por 20 cm de espessura é o elemento que faz a transição entre a estrutura da ponte com a geometria da rodovia.

Sem condições de acesso devido ao mato alto e sujeiras.

5.5 TALUDES DE ACESSO

É do tipo aterro de solo compactado (terrapleno), apoiados nas estruturas das cortinas/abas.

5.6 PAVIMENTO E SINALIZAÇÃO

O pavimento é do tipo flexível, massa asfáltica CBUQ. A sinalização horizontal possui quatro faixas pintadas com linhas tracejadas brancas.

5.7 PASSEIOS E GUARDAS CORPOS

Estão situados na lateral direita no sentido do fluxo de trânsito para bairro Núcleo Bandeirantes.

5.8 DRENAGEM

A drenagem do tabuleiro é realizada por buzínos instalados nas partes inferiores dos guarda-rodas e

guarda-corpos, a cada três metros.

6. METODOLOGIA DE INSPEÇÃO - ANOMALIAS

A inspeção técnica realizada foi do “**tipo visual**” seguindo as diretrizes da norma **NBR-9452** e utilizando-se de trenas eletrônicas e de fitas de aço. As seguintes anomalias foram constatadas:

6.1 SINALIZAÇÃO

- Ausência da Placa com o nome e a extensão da Ponte.
- Ver o registro fotográfico - Foto 01

6.2 PASSEIOS E GUARDA-CORPO LADO DIREITO

- Guarda-Corpos quebrados e com as armaduras expostas. Enexistência de parte do Passeio
- Ver o registro fotográfico - Fotos 02/03 e 06

6.3 GUARDA- CORPOS E GUARDA RODAS DO LADO ESQUERDO

- Os Guarda-Corpos são do tipo vazados e que não são mais usados hoje em dia.
- Os Guarda-corpos do tipo vazado deverão ser trocados por Guarda-Corpos do tipo contínuo, por questões de segurança.
- Guarda-rodas quebrado e com armaduras expostas.
- Ver o registro fotográfico - Fotos 04/05 e 07

6.4 LAJES

- Existem manchas de umidade/eflorescência sobre a extensão inferior das lajes;
- Ver o registro fotográfico - Foto 08

6.5 LONGARINAS

- Existem grandes manchas de umidade sobre as longarinas externas da ponte.
- Ver o registro fotográfico - Foto 09

6.6 LIMPEZA

- Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte, causados por morador de rua.
- Sujeiras e erosão do solo sobre o encontro da cabeceira da ponte.
- Ver o registro fotográfico - Fotos 10 e 11

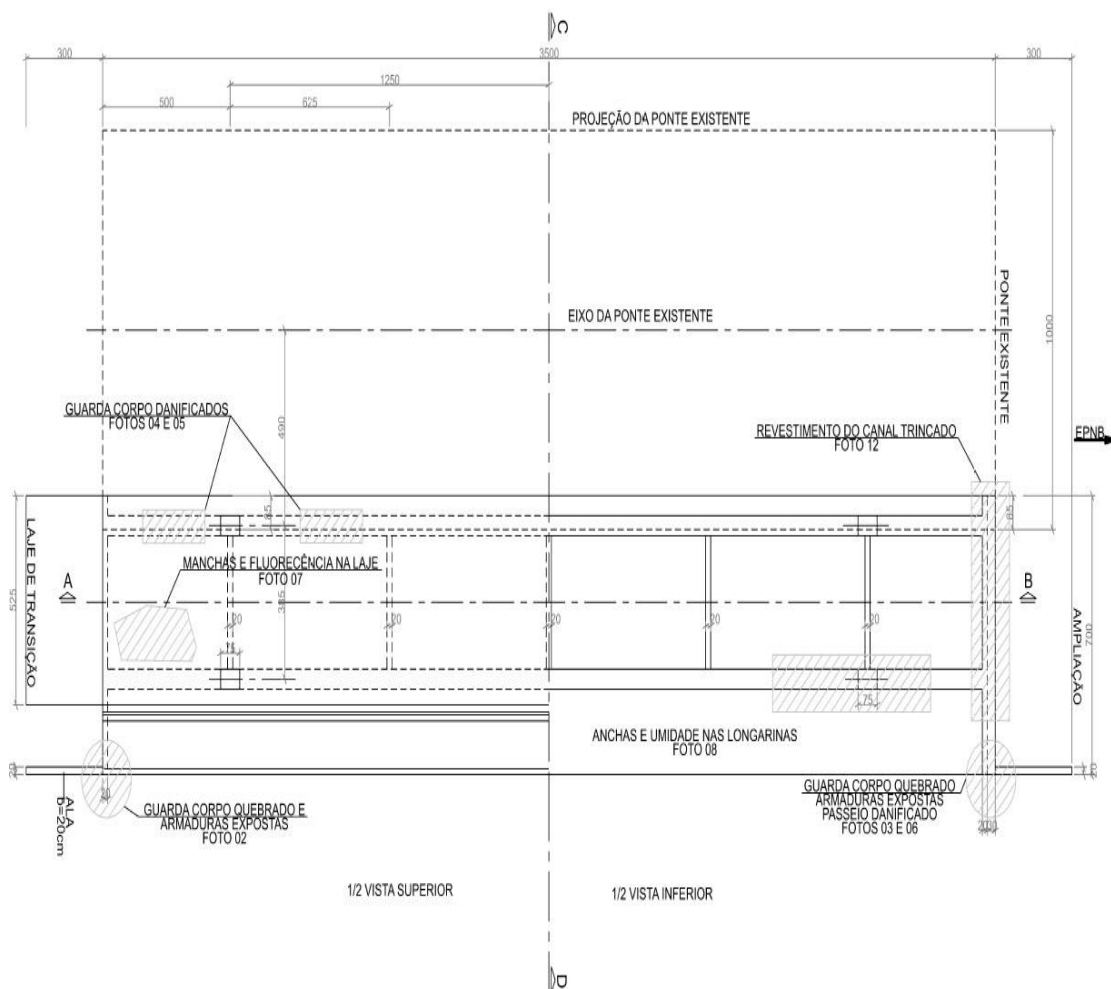
6.7 ENCONTROS E CORTINAS

- Talude da cabeceira com revestimento de concreto trincado e abrigando vegetação. Revestimento do piso de concreto sobre a cabeceira da ponte, quebrado e com erosão do talude.
- Ver o registro fotográfico - Fotos 12 e 13

7. LOCALIZAÇÃO DAS ANOMALIAS CONSTATADAS

DF-003 (ÉPIA) - DF-051 (EPGU) ENTR. DF-075 (EPNB)
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ANOMALIAS

PONTE 101



8. IMAGENS DAS ANOMALIAS ENCONTRADAS NA OAE – 101



FOTO 1 -Placa de Sinalização sem o nome e a extensão da ponte.



FOTO 2- Guarda-Corpo com armaduras expostas



FOTO 3 -Guarda-Corpo com armaduras expostas



FOTO 4 -Guarda-Corpos do tipo vazados, soltos e desalinhados.



FOTO 5 -Guarda-Corpo quebrado e com armaduras expostas.



FOTO 6 -Passeio improvisado de piso de madeira e quebrado.



FOTO 7 - Guarda-Rodas quebrado e com armaduras expostas.



FOTO 8 - Manchas de eflorescências sobre as lajes e as longarinas.



FOTO 9 - Manchas de umidade sobre as longarinas.



FOTO 10 -Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte, causados por morador de rua.



FOTO 11 - Sujeiras e erosão do solo sobre o encontro da cabeceira da ponte



FOTO 12 -Talude da cabeceira com revestimento de concreto trincado e abrigando vegetação.



FOTO 13 -Revestimento do piso de concreto sobre a cabeceira da ponte trincado com a erosão do solo.

9. DIAGNÓSTICOS E CAUSAS PROVÁVEIS DAS ANOMALIAS

9.1 Passeios e guardas corpos quebrados e com as armaduras expostas.

Causas:

- Cobrimento insuficiente da proteção das armaduras;
- Vibração insuficiente durante a concretagem;
- Imperfeições das formas.
- Impactos causados pelos veículos.

9.2 Manchas de umidade e manchas de eflorescência sobre a parte inferior das lajes.

Causas:

- Drenagem mal dimensionada e com o escoamento das águas pluviais sobre a superfície da estrutura associado aos buzinos entupidos e curtos.

9.3 Longarinas com manchas de umidades.

Causas:

- Drenagem mal dimensionada e com o escoamento das águas pluviais sobre a superfície da estrutura associado aos buzinos entupidos e curtos.

9.4 Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte.

Causas:

- Provavelmente devido ao aumento da vazão do rio, causada pela máxima cheia pluvial.
- Acúmulo de sujeiras e de detritos sobre o leito do rio;
- Rompimento da estrutura do dissipador de energia, situado à montante direita da cabeceira inicial da ponte.

9.5 Piso de concreto trincado e abrigando vegetação embaixo da cabeceira da ponte.

Causas:

- Drenagem inadequada causando erosão do solo;
- Falta de uma manutenção periódica.

10. CONCLUSÃO

Em virtude dos dados apresentados, concluímos que do ponto de vista estrutural, as anomalias constatadas nas estruturas da ponte 101, em sua maioria, estão associadas às deficiências do método de execução e das ausências de um programa de manutenções periódicas.

Recomendações:

- Recuperação estrutural dos guarda-corpos/guarda-rodas avariados;
- Recuperação estrutural do passeio avariado;
- Recuperação estrutural do revestimento do canal;
- Substituição dos buzinos avariados;
- Limpeza dos detritos sob os encontros.

Brasília, 30 de Outubro de 2019

Rogério Soares dos Santos
Especialista de Gestão e Fiscalização
Rodoviária
0220826-1 SUTEC/GEPRO

Bernardo Ribeiro Fernandes Pinto
Assessor
0242664-1 SUTEC/GEPRO

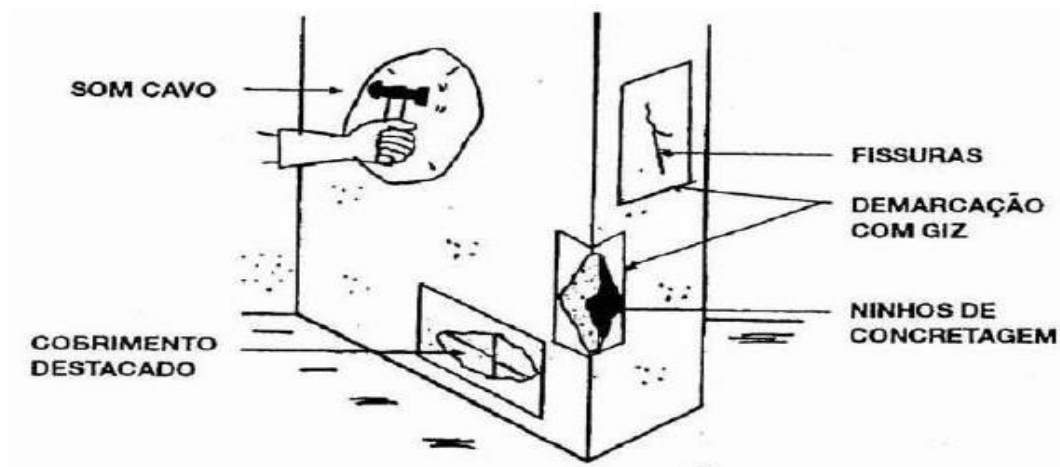
11. ANEXO I – METODOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO

11.1 METODOLOGIA DOS SERVIÇOS INICIAIS PARA O REPARO ESTRUTURAL.

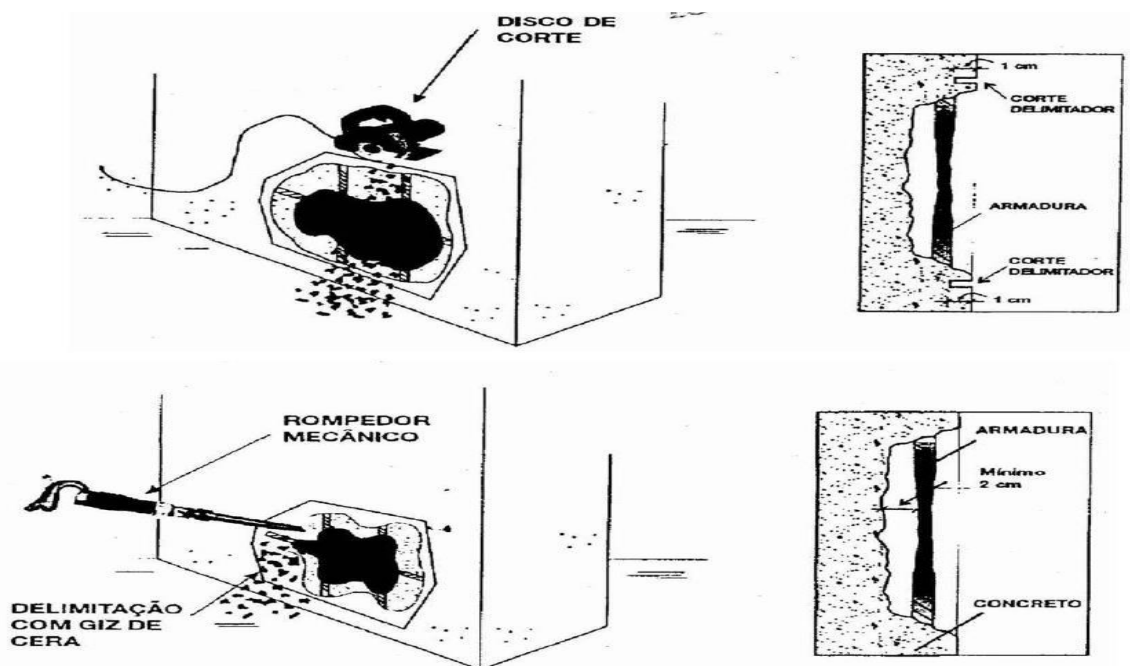
Esta metodologia trata dos serviços de localização, identificação, avaliação da extensão, reparos e do preparo do substrato de concreto e do aço.

11.1.1 Sequência Executiva:

Localizar e identificar as regiões da estrutura que estejam apresentando as manifestações patológicas, através de exame visual;



- Demarcação com giz de cêra ou escolar das regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas que envolvam com folga estas áreas;
- Remoção do concreto deteriorado através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves, até 6 kg, ou marteletes elétricos), até a permanência apenas do concreto sã e a exposição mínima de 10 cm das armaduras sãs (sem corrosão), em cada extremidade do trecho corroído da barra, liberando-a do concreto, em toda a sua superfície (distância mínima ao concreto de 2 cm).
- Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo makita, com a profundidade de aproximadamente 1cm. Esta medida pode variar em função em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto, deve apresentar no mínimo 5mm. • Remoção do concreto deteriorado (e parte do sã), dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através do apicoamento manual, preferencialmente, ou mecânico, evitando-se o rompimento das bordas do friso;



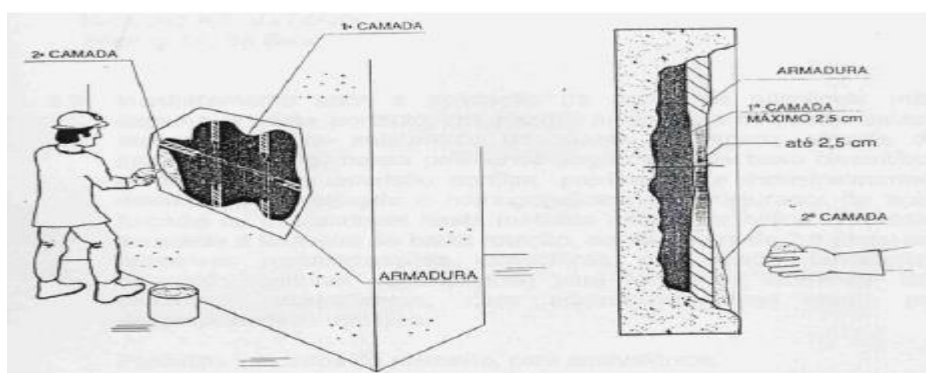
- Limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), através de escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2½, da norma sueca **SIS 5800**);
- Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal, uma redução da seção da barra de aço superior a 20% da nominal e/ou redução do diâmetro em 10% em relação a barra original, deverá ser adicionada para reforço outra barra de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os transpasses mínimos estabelecidos pela norma **ABNT NBR 6118:2014**.
- Limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isentos de óleos, graxas, águas, etc.);
- Aplicação de pintura passivadora das armaduras, composta de primer rico em zinco (zinco metálico puro, com teores superiores a 55% em peso), devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:- Nitoprimer ZN (Anchortec Quartizolit), Masterseal Zinco Primer (BASF),
 - Denverprimer Zinco (Denver), Bautech Adesivo EP ZN (Bautech), Viaplus Ferroprotec (Viapol);
 - Recompôr a seção dos elementos, conforme metodologias apresentadas a seguir.

11.2 METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS COM ARGAMASSA DE REPAROS

- Esta metodologia deve ser aplicada em reparos superficiais localizados em áreas apresentando concreto disgregado e/ou segregado e/ou com armaduras expostas e oxidadas, caracterizados genericamente pela pequena profundidade (até 5 cm em relação à face original do elemento).
- Após a execução dos serviços iniciais, fazer a saturação do substrato de concreto com água

limpa, deixando-o na condição de saturada superfície seca (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);

- Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada com polímero (emulsão) acrílico, na proporção de 1 parte de água, 1 parte de emulsão acrílica e de 3 partes de cimento (em volume). Nesse caso, utilizar a proporção indicada pelo fabricante do produto;
- Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante: Anchorbond Ar (Anchortec Quartzolit), Reomix 104 (BASF), Denverfix Acrílico (Denver), Bautech Acrílico (Bautech), Zentrifix KMH (MC-Bauchemie), KZ Acrílico (Viapol);
- Para reparos com pequenas dimensões (área < 0,01m²), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento;
- A ponte de aderência deverá ser aplicada somente nas áreas que receberão a aplicação da argamassa imediatamente em seguida, ou seja, deverá ser evitada a aplicação em grandes áreas;
- Imediatamente após a aplicação da ponte de aderência, executar a reconstituição da seção transversal do elemento estrutural nas áreas de reparo previamente preparadas, com a aplicação de argamassa polimérica (argamassa de base cimentícia modificada por polímeros, pré-formulada industrialmente), devidamente misturada e homogeneizada em misturador de ação forçada ou utilizando-se de uma haste metálica helicoidal acoplada a uma furadeira de baixa rotação. Aplicar a argamassa de reparo em camadas de no máximo 2 cm de espessura (observar recomendações específicas do fabricante), deixando ranhuras na superfície para facilitar a aderência das camadas subsequentes, com acabamento final dado por desempenadeira metálica. Deverá ser utilizados um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
- Anchormassa S2 (Anchortec Quartzolit), Emaco S168 (BASF), Sikatop 122 Plus (Sika), Argamassa Estrutural 250 (Otto Baumgart), Denvertec 700 (Denver), Bautech KIT Trafifix S2 (Bautech), Viaplus ST (Viapol), Zentrifix GM 2 (MC-Bauchemie);



- Para reparos mais profundos, na faixa de 6 cm de espessura, pode-se aplicar o sistema “dry pack”, que consiste na aplicação de uma argamassa seca até a recomposição parcial da seção, com diferença de 1cm para o preenchimento total. Esta argamassa de reparo, do tipo Anchormassa Shim (Anchortec Quartzolit) ou Viapplus ST TIX (Viapol), é aplicada em camadas de 1cm incorporando manualmente brita a argamassa aplicada. Após o endurecimento do Anchormassa Shim, até que não haja marcas com a pressão do dedo, saturar sua superfície e aplicar a argamassa polimérica Anchormassa S2 na espessura final de 1cm;
- Imediatamente após a reconstituição das áreas de reparo com a argamassa de reparo, promover a cura úmida com água limpa por um período mínimo de 3 dias;
- Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e ou serviços:
- Aderência ao substrato: Como referência a resistência deve ser ≥ 1 MPa. Utilizar para ensaio a norma **ABNT NBR 13528** - Revestimento de paredes e teto de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração.
- Resistência à compressão: Como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaios a norma **NBR 5739** Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.

11.3 METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO E DETRITOS

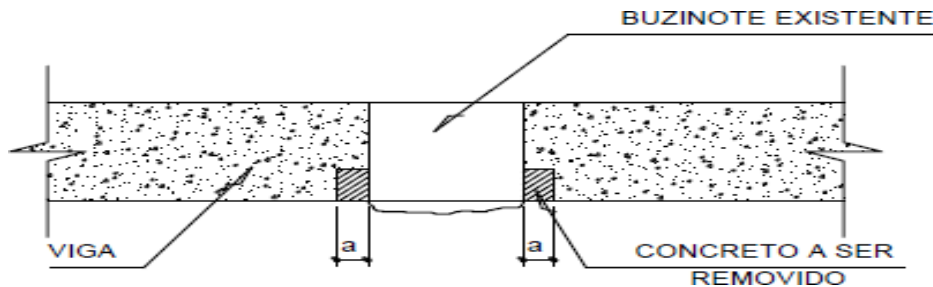
- Remoção manual pela raiz da vegetação existente;
- Remoção manual de todo material particulado das superfícies, tais como solo, restos de formas e outros materiais, mediante o uso de ferramentas manuais como espátulas, vassouras, enxadas, pás e demais ferramentas que julgar necessárias;
- Recolher os materiais em sacos ou caçambas e destiná-los ao local apropriado;
- Realizar a montagem e conexões das mangueiras e dispositivos do equipamento de hidrojato.
- Realizar a limpeza destas superfícies com hidrojateamento de média pressão com bico em leque com pressão mínima de 10 Mpa;
- O jateamento deve ser realizado com água limpa e isenta de contaminações.

11.4 METODOLOGIA PARA O PROLONGAMENTO DOS BUZINOTES

- Remoção do concreto em torno do tubo, mediante utilização de ponteiro e marreta (executar a demolição na face inferior da laje);
- Remoção dos resíduos em torno do tubo, mediante lixamento;
- Colocação de um prolongador, consistindo de um tubo de mesmo diâmetro e material, tomando os devidos cuidados para garantir um comprimento mínimo de 20 cm e aderência

entre os tubos;

- Reconstituição do concreto, mediante a aplicação de argamassa polimérica devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante: Anchormassa S2. (Anchortec Quartzolit), Emaco S168 (BASF), Sikatop S122 (Sika); Viaplus St (Viapol), Denvertc 700 (Denver).



a = abertura necessária e suficiente para a colocação do prolongador.

11.5 METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO

- Trata-se de toda superfície aparente da OAE.
- Limpeza de toda a superfície da OAE com hidrojateamento de alta pressão com bico em leque com pressão mínima de 10 Mpa;
- Para a remoção de áreas com manchas de eflorêscencias, respingos e saliências, realizar lixamento mecânico preliminar, executado com lixadeira elétrica equipada com discos de lixa de carbureto de silício com 24 a 36 grãos/cm² (lixa grossa);
- Procurar manter a lixadeira paralela a superfície em tratamento, executando movimentos circulares e homogêneos, sem concentração de esforços;
- Realizar nova limpeza destas superfícies com hidrojateamento de alta pressão. Com bico de leque;
- Nas áreas com furos, cavidades, vazios, bolhas e ou microfissuras, aplicar pasta de estucamento sobre a superfície com desempenadeira de aço ou broxa, sem que haja formação de película sobre o concreto.
- Após 4 ou 8 minutos, concluir a aplicação com espátula de aço pressionando-se a mesma fortemente, de modo a evitar a formação de uma camada, com bolhas de ar aprisionadas, sobre o concreto;
- Para a preparação da massa de estuque, misturar manualmente e diretamente num caixote cimento portland (CPII-E-32), cimento branco estrutural, resina acrílica e água no traço 2:1:1:1 em volume. Se necessário para melhorar a eficiência do processo de mistura, utilizar um misturador. A proporção relativa entre os componentes cimento, poderá ser alterada para obtenção de colorações mais claras ou mais escuras de modo a obter uma tonalidade

similar a da estrutura original;

- Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante: Anchorbond Ar (Anchortec Quartzolit), Reomix 104 (BASF), Denverfix Acrílico (Denver), Bautech Acrílico (Bautech), Zentrifix KMH (MC-Bauchemie), KZ Acrílico (Viapol);
- Aplicação de pintura na superfície tratada, com a aplicação de pintura látex acrílica que atenda aos requisitos da **NORMA NBR 11702:2010** - Tintas para edificações não industriais, em duas demãos, devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante: Metalatex Clima Tempo (Sherwin Williams), Acriflex D55 (Plastoflex), Suvinil Acrílico Premium Fosco (Suvinil), Decora Neutros Foscos (Coral), Flexacril tinta acrílica (International), Fusecrl Latex (Viapol). A cor a ser aplicada é a cinza claro tipo Pantone Cool Gray 4C.
- Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e ou serviços:
- Poder de Cobertura de Tinta Seca: A película de tinta deve apresentar poder de cobertura de no mínimo 4 m²/l. Utilizar para a norma **ABNT NBR 14942:2003** - Tintas para construção Civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta seca.
- Poder de Cobertura de Tinta Úmida: A película de tinta deve apresentar a razão de contraste de no mínimo 55%. Utilizar para ensaio a norma **ABNT NBR 14943:2003** - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta úmida.
- Resistência à abrasão sem pasta abrasiva: A película de tinta deve resistir no mínimo por 100 ciclos. Utilizar para ensaio a norma **ABNT NBR 15078:2005** - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão úmida sem pasta abrasiva.

12. ANEXO II– FICHAS DAS INSPEÇÕES - NORMA DNIT- 010/2004 PRO

Ficha de inspeção

1 DADOS BÁSICOS

IDENTIFICAÇÃO / LOCALIZAÇÃO / JURISDIÇÃO		Data: 28 /05 / 19
OAE:Código: 101 Nome: PONTE SOBRE O CORREGO GUARÁ		
Tipo		de Estrutura: Código Nat.
Transposição: Código 01 Sist. Construtivo: Código 01		
UNIT: Residência:		Rodovia: DF-003 UF: DF
Trecho (PNV): Localização (km): 22,651 Cidade Prox.:		
ADMINISTRAÇÃO		
☐ DNIT ☒ DER ☐ CONCESSÃO ☐ OUTROS		
Nome: (para o caso concessão / outros)		
PROJETO / CONSTRUÇÃO		
Projetista: ; Ano da Construção:		
Construtor: ; Arquivo: ; Trem - Tipo Classe:		
COMPRIMENTO / LARGURA		
Comprimento: 35,00 m; Largura: 16,15 m		

2 DADOS SOBRE CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

CARACTERÍSTICAS PLANI-ALTIMÉTRICAS		
Região: ☒ PLANA ☐ ONDULADA ☐ MONTANHOSA		Greide: Rampa Máxima(%):
Traçado: ☒ TANGENTE ☐ CURVO		Raio: m Travessia: ☐ ORTOGONAL ☐ ESCONSA
CARACTERÍSTICAS DA PISTA		
Larg.Total da Pista: 16,15 m	Pavimento: ☒ Asfalto ☐ Concreto	Drenos: ☒ SIM ☐ NÃO
Nº de Faixas: 4	Passeio: ☒ SIM ☐ NÃO	Pingadeiras: ☐ SIM ☒ NÃO
Acostamento: ☒ SIM ☐ NÃO	Guarda-Rodas: ☐ P.Antigo ☒ N.Jersey ☐ Outro	
Larg.Acostamento: m		
GABARITOS		
Para Viaduto: Horizontal m; Vertical 8,47 m		
Para Ponte s/ Rio Navegável: Horizontal m; Vertical m		
Proteção dos Pilares Contra Choque de Embarcação? ☐ SIM ☒ NÃO		
JUNTAS DE DILATAÇÃO		
Número total de juntas:		
Tipo de vedação: ☐ Nenhuma; nos pilares / articulação ☐ Tipo ☒ Tipo LONGITUDINAL		
TRÁFEGO		
VMD: veículos/dia		
Frequência de Carga Móvel ≥ 36 tf: ☒ Alta ☐ Média ☐ Baixa		
Passagem de Cargas Excepcionais: ☒ Frequente ☐ Esporádica		

Anexo A (continuação)

Ficha de inspeção

3 CARACTERÍSTICA DA ESTRUTURA

MATERIAIS / SEÇÃO / TIPO			Data: ____ / ____ / ____									
COMPONENTE	MATERIAL (CÓDIGO) (VER TABELA 2)	SEÇÃO TIPO (CÓDIGO) (VER TABELA 3)	TIPOS DE APARELHOS DE APOIO									
			Cód.	Descrição								
			FR	Freyssinet								
			NP	Neoprene								
			TF	Teflon								
			CH	Placa de Chumbo								
			RM	Rolo Metálico								
			AM	Articulação Metálica								
			PD	Pêndulo								
			LP	Ligação Pórtico								
			TE	Tipo Especial								
			NI	Não Informado								
LAJES	CA											
VIGAS PRINCIPAIS	CA	2I										
PILARES	CA	2CT										
FUNDAÇÕES	CA	BE										

Aparelhos de Apoio

Apoio	FR	FR										
Tipo	FR	FR										

Obs.: para tipos de aparelhos de apoio ver tabela acima.

PARTICULARIDADES		
Número de Vãos: 01	Altura da Viga no Apoio (m): _____	Extrem. Inicial: ❶ ENCONTRO ❷ BALANÇO
Número de Juntas Gerber: _____	Altura da Viga no Vão (m): _____	Extrem. Final: ❶ ENCONTRO ❷ BALANÇO
Comprimento do Vão Maior (m): _____	Altura Máxima de Pilar (m): _____	Laje de Aprox.: ❶ SIM ❷ NÃO

Comentários: _____

4 OUTROS ASPECTOS

Desnível Max entre Greide e Terreno: _____ m	As Fundações encontram-se em Solo Mole? ❷ SIM ❶ NÃO
Lâmina D'água: Normal _____ m na Cheia _____ m	A vibração da Estrutura é Excessiva? ❷ SIM ❶ NÃO
O Meio Ambiente é Agressivo? ❷ SIM ❶ NÃO	O Regime do Rio é Torrencial? ❷ SIM ❶ NÃO
A Seção de Vazão é Adequada? ❶ SIM ❷ NÃO	O Leito do Rio é Erodível? ❷ SIM ❶ NÃO
Existe Drenagem no interior do caixão? ❷ SIM ❶ NÃO	Histórico da Manutenção: ❷ Boa ❷ Regular ❶ Ruim

ROTAS ALTERNATIVAS: ❷ EXISTEM ❷ NÃO EXISTEM	Acréscimo de Distância: _____ km
Descrição do itinerário: _____	

INSPEÇÃO ROTINEIRA (PARÂMETROS):			
Melhor Época para Vistorias: SECA			
Periodicidade:	❷ Normal (2 anos)	❷ Reduzida (1 ano)	❷ Dilatada (4 anos) ❶ Especial (Consultor)
	❷ Especial (L ≥ 200m)	❷ Especial (Equipamento)	❷ Parcial
Acesso:	❷ Direto / Binóculo: Vãos _____	❷ Equipamento Especial: Vãos _____	
Interior de Viga Celular:	❷ Acessível	❷ Não Acessível	

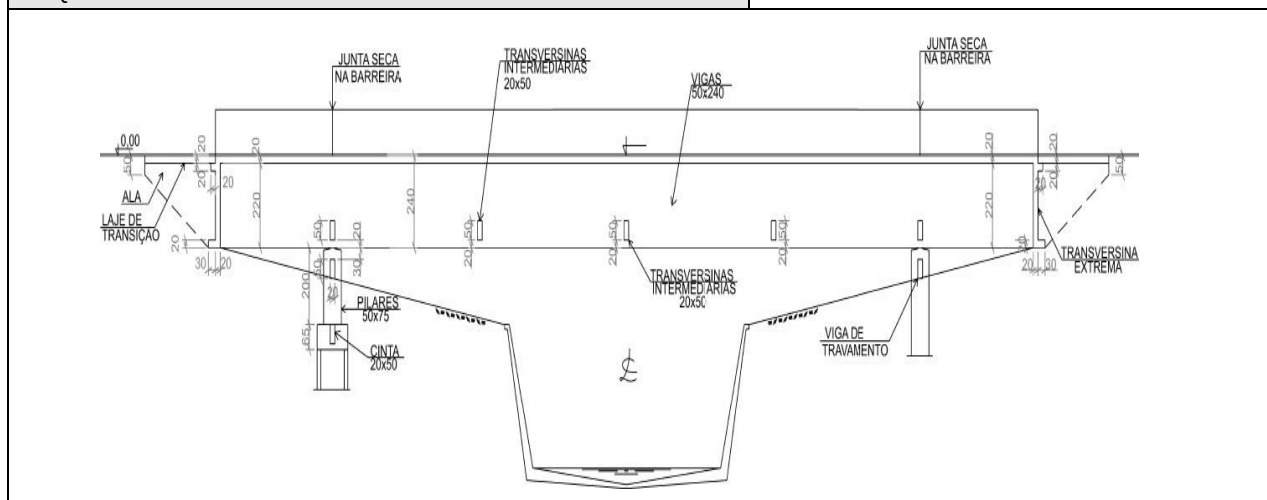
Comentários: _____

Anexo A (continuação)

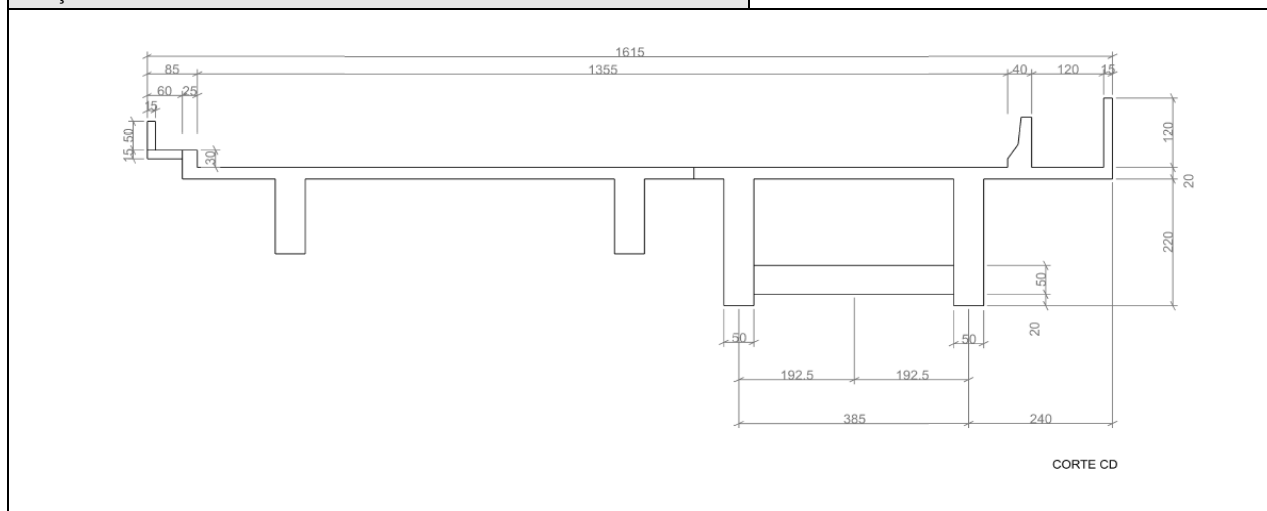
Ficha de inspeção

5 ESTRUTURA / ESQUEMAS

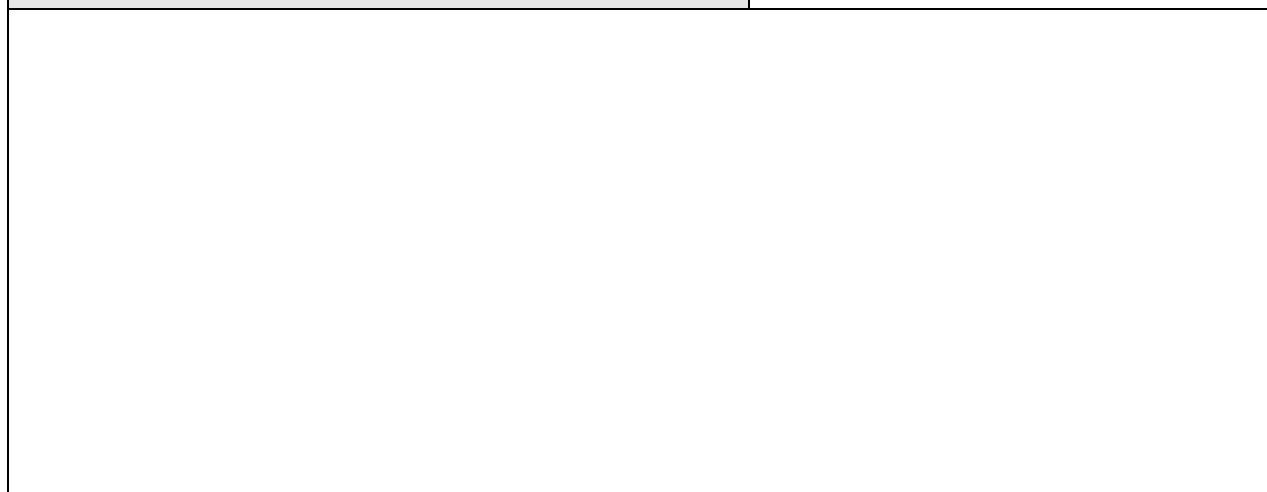
ESQUEMA LONGITUDINAL



SEÇÃO TRANSVERSAL



DETALHES ADICIONAIS



Anexo A (continuação)

Ficha de inspeção cadastral expedita

TABELA 1.A - TIPOS DE ESTRUTURAS	
1	Viga de Concreto Armado
2	Viga de Concreto Protendido
3	Viga e Laje Metálicas
4	Mista (Viga Metal e Laje Concreto)
5	Arco Inferior de Concreto Armado
6	Arco Inferior de Concreto Protendido
7	Arco Inferior Metálico
8	Arco Superior de Concreto Armado
9	Arco Superior de Concreto Protendido
10	Arco Superior metálico
11	Arco de Alvenaria de Pedra
12	Treliça Metálica
13	Laje de Concreto Armado
14	Laje de Concreto Protendido
15	Madeira
16	Estaiada com Vigamento Metálico
17	Estaiada com Vigamento C. Protendido
18	Pênsil
99	Não Informado

TABELA 1.B - SISTEMAS CONSTRUTIVOS	
1	Moldado no Local
2	Pré-moldado de Concreto Armado
3	Pré-moldado Protendido (Pós-tensão)
4	Pré-moldado Protendido (Pré-tensão)
5	Balanços Progressivos c/ Continuidade
6	Balanços Progressivos c/ Articulações
7	Aduelas Pré-moldadas
8	Viga Calha Pré-moldada (Sist. Protótipo)
9	Ponte Empurrada
10	Estaiado em avanços progressivos
11	Não Informado

TABELA 1.C - NATUREZA DA TRANSPOSIÇÃO	
1	Ponte
2	Pontilhão
3	Viaduto de Transposição de Rodovia
4	Viaduto sobre Ferrovia
5	Viaduto sobre Rodovia / Rua
6	Viaduto em Encosta
7	Passagem Inferior
8	Passarela de Pedestre
9	Não Informada

TABELA 2 - MATERIAIS			
LAJE, VIGAS PRINC. e PILARES		FUNDAÇÃO	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
CA	Concreto Armado	CA	Concreto
CP	Concreto Protendido	EMS	Estaca Moldada "IN SITU"
AC	Aço	EPC	Estaca Pré-moldada
MD	Madeira	EPM	Estaca de Perfil Metálico
PD	Pedra Argamassada	ETM	Estaca Tubular Metálica
		EM	Estaca de Madeira
		IG	Ignorada

TABELA 3 - SEÇÃO TIPO					
VIGAS PRINCIPAIS		PILARES		FUNDAÇÕES	
CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD.	DESCRIÇÃO
2T	2 Vigas "T"	1TP	Único Tipo Parede ou Encontro	DI	Direta
3T	3 Vigas "T"	1SV	Único Seção Vazada	BE	Bloco de Estacas
4T	4 ou mais Vigas "T"	1VT	Único Vazado com Travessa	BT	Bloco de Tubulões
2I	2 Vigas "I"	2CI	2 Colunas Isoladas	TC	Tubulões Contraventados
3I	3 Vigas "I"	2CC	2 Colunas Contraventadas	EE	Estaca Escavada
4I	4 ou mais Vigas "I"	2CT	2 Colunas com Travessas	IG	Ignorada
VC	Viga Caixão	3CI	3 ou mais Colunas Isoladas		
LM	Laje Maciça	3CC	3 ou mais Colunas Contraventadas		
VI	Vigas Invertidas	3CT	3 ou mais Colunas com Travessas		
VL	Vigas Calhas	TE	Tipo Especial		
TE	Tipo Especial				

OAE: Código: **101** Nome: **PONTE GUARÁ**
 Data: **28/05/19** Inspeção: ☐ DNIT / Residência: **DER-DF**

BR - **003** / **DF** km: **22,6** UNIT: RES:
☐ Outra Entidade:

COMENTÁRIOS GERAIS

- a) Condições de Estabilidade: ☐ **Boa** ☐ Sofrível ☐ Precária Condições de Conservação: ☐ Boa ☐ Regular ☐ Sofrível ☐ **Ruim**
 b) Nível de Vibração do Tabuleiro: ☐ **Normal** ☐ Intenso ☐ Exagerado
 c) Inspeção Especializada (Realizada por Engenheiro de Estruturas). Necessária? ☐ **SIM** ☐ NÃO **Urgente?** ☐ SIM ☐ NÃO
Já houve alguma anteriormente? ☐ **SIM** ☐ **NÃO**

NOTA
TÉCNICA**2**

OBSERVAÇÕES ADICIONAIS:

1. LAJE

Buraco (abertura) ☐ Existe
 Armadura Exposta ☐ Muito Oxidada
 Concreto Desagregado ☐ Muita Intensidade
 Fissuras ☐ Forte Infiltração
 Marcas de Infiltração ☐ **Forte**
 Aspecto de Concreto ☐ **Má Qualidade**
 Cobrimento Ausente / Pouco

Nota Técnica:

☐ É Iminente
☐ Grande Incidência
☐ Grande Incidência
☐ Grande Incidência
☐ Grande Incidência

Local

Quantidade (Opcional)

2. VIGAMENTO PRINCIPAL

Fissuras Finas ☐ **Algumas**
 Trincas (fissuras w>0,3mm) ☐ **Algumas**
 Armadura Principal ☐ Exposta
 Desagreg. de Concreto ☐ Muito Intenso
 Dente Gerber Quebrado/Desplacado
 Deformação (Flecha) Exagerada
 Aspectos do Concreto **Má Qualidade**
 Cobrimento Ausente / **Pouco**

Nota Técnica:

☐ Grande Incidência
☐ Grande Incidência
 Muito Oxidada
 Grande Incidência
 Trincado

Local

Quantidade (Opcional)

Ficha de inspeção rotineira expedita

Anexo B (normativo)

Anexo B (continuação)

Ficha de inspeção rotineira expedita

3. MESOESTRUTURA

Armadura Exposta	☐ Muito Oxidada
Concreto Desagregado	☐ Muita Intensidade
Fissuras	☐ Forte Infiltração
Aparelho de Apoio	Danificado
Aspecto do Concreto	Má Qualidade
Cobrimento	Ausente/Pouco
Desaprumo	Há
Deslocabilidade dos Pilares	☐ Forte

Nota Técnica:

☐ Grande Incidência
Grande Incidência
Grande Incidência
Grande Incidência

Local

Quantidade (Opcional)

4. INFRAESTRUTURA

Recalque de Fundação	☐ Há
Deslocamento de Fundação	Há
Erosão Terreno de Fundação	Há
Estacas Desenterradas	Há

Nota Técnica:

Local

Quantidade (Opcional)

5. PISTA / ACESSO

Irregularidades no Pav.	☐ Muita Intensidade
Junta de Dilatação	Faltando/Inoperante
Acessos X Ponte	Degrau Acentuado
Acidentes com Veículos	Frequente

Nota Técnica:

☐ Grande Extensão
Muito Problemática
Concordância Problem.
Eventual

Local

Quantidade (Opcional)

ESQUEMAS

NOTA	DANOS NO ELEMENTO / INSUFICIÊNCIA ESTRUTURAL	AÇÃO CORRETIVA	CONDIÇÕES DE ESTABILIDADE	CLASSIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DA PONTE
5	Não há danos nem insuficiência estrutural.	Nada a fazer.	Boa	Obra sem problemas
4	Há alguns danos, mas não há sinais de que estejam gerando insuficiência estrutural	Nada a fazer; apenas serviços de manutenção.	Boa	Obra sem problemas importantes
3	Há danos gerando alguma insuficiência estrutural, mas não há sinais de comprometimento da estabilidade da obra.	A recuperação da obra pode ser postergada devendo-se, porém, neste caso, colocar-se o problema em observação sistemática.	Boa aparentemente	Obra potencialmente problemática Recomenda-se acompanhar a evolução dos problemas através das inspeções rotineiras, para detectar, em tempo hábil, um eventual agravamento da insuficiência estrutural.
2	Há danos gerando significativa insuficiência estrutural na ponte, porém não há ainda, aparentemente, um risco tangível de colapso estrutural.	A recuperação (geralmente com reforço estrutural) da obra deve ser feita no curto prazo.	Sofrível	Obra problemática Postergar demais a recuperação da obra pode levá-la a um estado crítico, implicando também sério comprometimento da vida útil da estrutura. Inspeções intermediárias ¹ são recomendáveis para monitorar os problemas.
1	Há danos gerando grave insuficiência estrutural na ponte; o elemento em questão encontra-se em estado crítico, havendo um risco tangível de colapso estrutural.	A recuperação (geralmente com reforço estrutural) - ou em alguns casos substituição da obra - deve ser feita sem tardar.	Precária	Obra crítica Em alguns casos, pode configurar uma situação de emergência, podendo a recuperação da obra ser acompanhada de medidas preventivas especiais, tais como: restrição de carga na ponte, interdição total ou parcial ao tráfego, escoramentos provisórios, instrumentação com leituras contínuas de deslocamentos e deformações etc.