



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



**RELATÓRIO DE INSPEÇÃO, DIAGNÓSTICO E  
RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DA OAE - 102 PONTE  
SOBRE O CÓRREGO GUARÁ.**

**Brasília, Maio de 2019.**

## Sumário

1.	GLOSSÁRIO.....	4
2.	APRESENTAÇÃO.....	6
3.	LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....	8
3.1	MAPA .....	8
3.2	DATA DA REALIZAÇÃO DA INSPEÇÃO.....	8
3.3	EQUIPE TÉCNICA.....	8
4.	CARACTERÍSTICAS DA OBRA DE ARTE - 101 .....	8
4.1	SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA DA PONTE MAIS O ALARGAMENTO.....	9
4.2	SEÇÃO LONGITUDINAL DO TABULEIRO DA PONTE .....	9
5.	CONCEPÇÃO GEOMÉTRICA DA OAE-102.....	10
5.1	INFRAESTRUTURA .....	10
5.2	MESOESTRUTURA .....	10
5.3	SUPERESTRUTURA.....	10
5.4	ENCONTROS/CORTINAS.....	10
5.5	TALUDES DE ACESSO.....	10
5.6	PAVIMENTO E SINALIZAÇÃO.....	10
5.7	PASSEIOS E GUARDAS CORPOS.....	10
5.8	DRENAGEM .....	10
6.	METODOLOGIA DE INSPEÇÃO - ANOMALIAS.....	11
6.1	LAJES.....	11
6.2	LONGARINAS .....	11
6.3	PILARES.....	11
6.4	ENCONTROS E CORTINAS .....	11
6.5	LIMPEZA.....	11
7.	LOCALIZAÇÃO DAS ANOMALIAS CONSTATADAS.....	12
8.	IMAGENS DAS ANOMALIAS ENCONTRADAS NA OAE – 102.....	13
9.	DIAGNÓSTICOSE CAUSAS PROVAVEIS DAS ANOMALIAS .....	19
9.1	Manchas de umidade e manchas de eflorescência sobre a parte inferior das lajes/longarias .....	19
9.2	Concreto desagregado com armaduras expostas e corroídas nas bases do pilar P01 .....	19
9.3	Deslocamento horizontal do talude de aterro ao lado da cortina da cabeceira da ponte.....	19
9.4	Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina 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 .....	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-	Manchas de eflorescências sobre a laje.....	13
FOTO 2 -	Manchas de eflorescências sobre a laje e longarina.....	13
FOTO 3 -	Manchas de umidade sobre a longarina devido aos buzinotes entupidos.....	14
FOTO 4 -	Pilar com deslocamento do concreto e armaduras corroídas.....	14
FOTO 5 -	Pilar com deslocamento do concreto e armaduras corroídas.....	15
FOTO 6 -	Deslocamento horizontal do talude de aterro sobre acortina/cabeceira da ponte.....	15
FOTO 7 -	Erosão do solo sobre a cortina do encontro.....	16
FOTO 8 -	Talude de aterro com o revestimento de concreto desagregado.....	16
FOTO 9 -	Revestimento do talude de aterro com as armaduras expostas e corroídas.....	17
FOTO 10 -	Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte, causados por morador de rua.....	17
FOTO 11 -	Vegetação alta dificultando o acesso a cortina da ponte.....	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, grotas, 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, CO<sub>2</sub>, 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, graúdos, 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°102, 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;



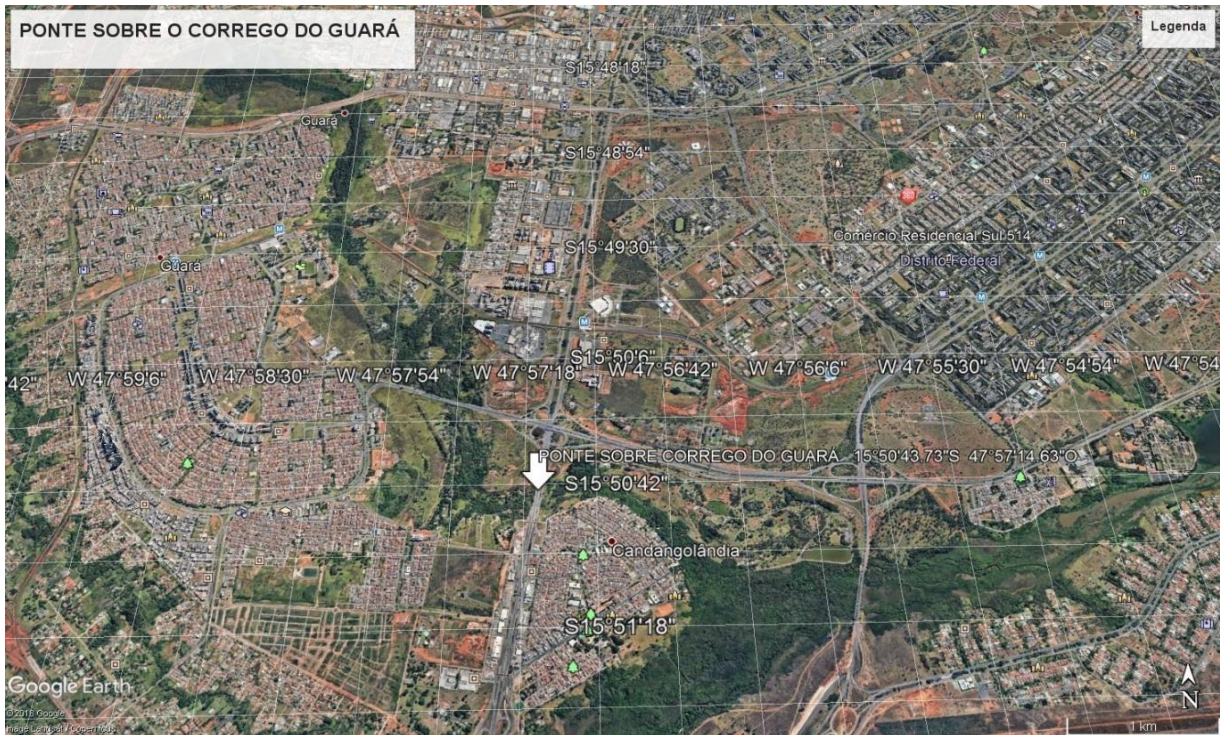
- h) condições do pavimento;
- i) infiltrações e erosões nos encontros;
- j) estado de deformação da estrutura;
- k) estabilidade dos taludes adjacentes;
- l) acompanhamento do nível dos cursos d'água.



### **3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA**

Está situada na rodovia DF-003, km 22,651 e direciona o fluxo do trânsito da rodovia DF-075 (EPNB) para a DF-051/EPGU.

#### **3.1 MAPA**



Coordenadas: 15° 50' 43,75" 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-102).

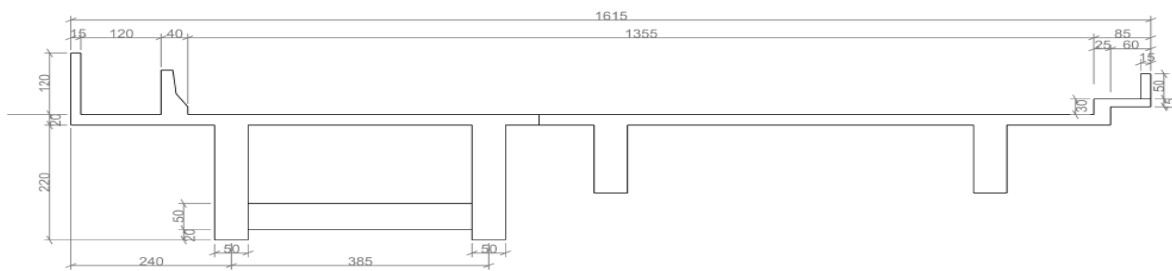


O tabuleiro único e isostático possui alargamentos, com passeio para pedestres, guarda rodas e guarda corpo, com largura útil de 13,90 metros, gabarito vertical de 3,90 metros e altura total de 8,47 m.

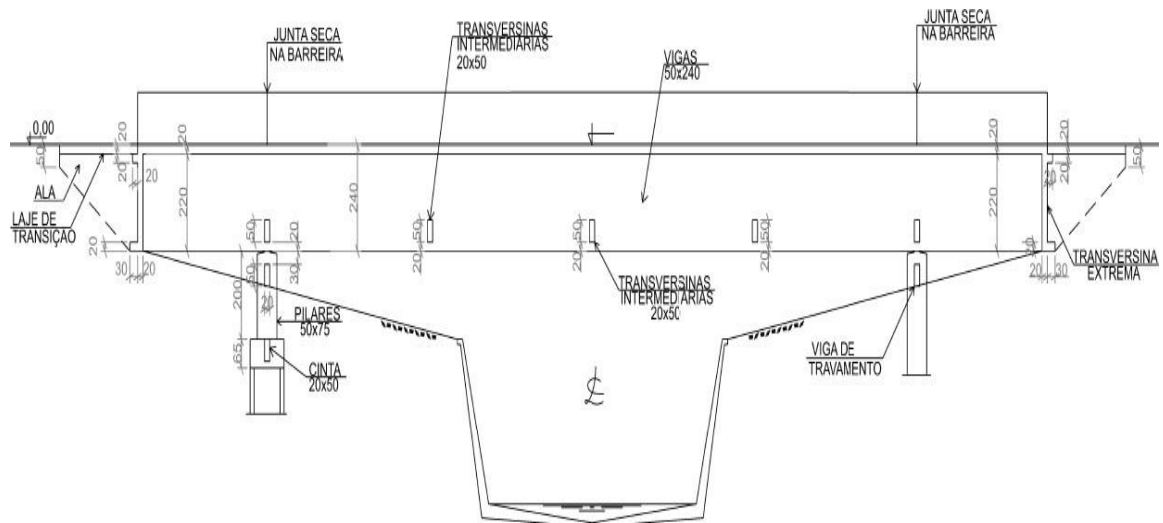
O projeto de execução da obra “As buit”, não foi encontrado na biblioteca de arquivos do DER.

#### 4.1 SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA DA PONTE MAIS O ALARGAMENTO

PONTE 102 - SOBRE CÓRREGO GUARÁ  
SEÇÃO TRANSVERSAL



#### 4.2 SEÇÃO LONGITUDINAL DO TABULEIRO DA PONTE



## **5. CONCEPÇÃO GEOMÉTRICA DA OAE-102**

### **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 220x50cm. 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 transito 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 a rodoviária interestadual.

### **5.8 DRENAGEM**

A drenagem do tabuleiro é realizada por buzinotes instalados nas laterais 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 LAJES**

- Manchas de eflorêscencia sobre a lajes.
- Ver o registro fotográfico - Foto 01e 02

### **6.2 LONGARINAS**

- Existem grandes manchas de umidade sobre as longarinas externas da ponte.
- Ver o registro fotográfico - Foto 03

### **6.3 PILARES**

- Desplacamento do concreto e armaduras corróidas na base do Pilar P02.
- Ver o registro fotográfico - Foto 04 e Foto 05

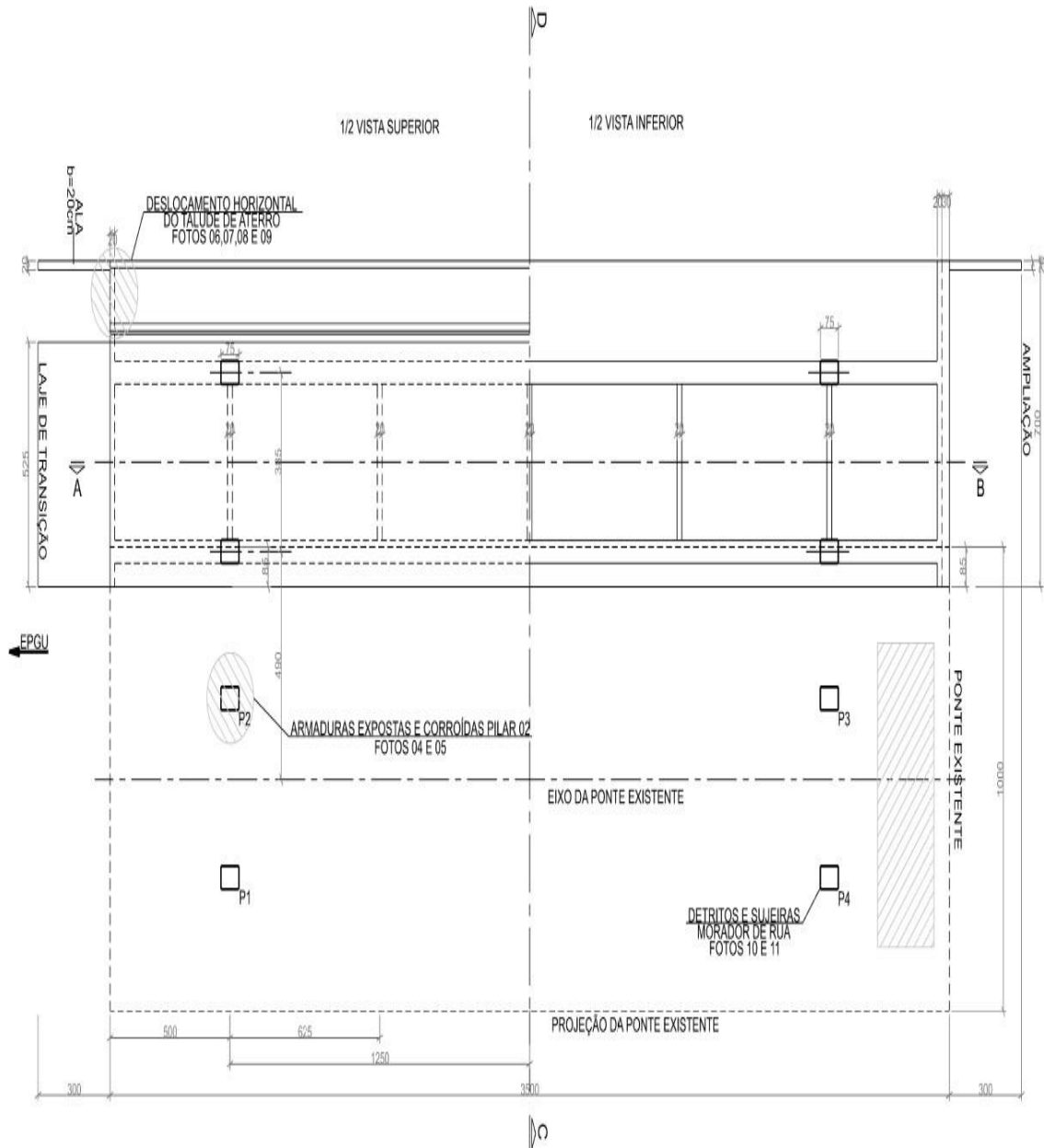
### **6.4 ENCONTROS E CORTINAS**

- Deslocamento horizontal do talude de aterro, causando um desconfinamento das estacas de sustentação da cortina lateral da cabeceira a ponte.
- Desplacamento do revestimento de concreto do talude de aterro com as armaduras expostas e corróidas.
- Ver o registro fotográfico - Fotos 06/07/08 e 09

### **6.5 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 - Fotos10 e 11

## 7. LOCALIZAÇÃO DAS ANOMALIAS CONSTATADAS



## 8. IMAGENS DAS ANOMALIAS ENCONTRADAS NA OAE – 102



*FOTO 1- Manchas de eflorações sobre a laje*



*FOTO 2 -Manchas de eflorações sobre a laje e longarina*





*FOTO 3 - Manchas de umidade sobre a longarina devido aos buzínates entupidos*



*FOTO 4 - Pilar com deslocamento do concreto e armaduras corroidas*





*FOTO 5 -Pilar com deslocamento do concreto e armaduras corroidas*



*FOTO 6 -Deslocamento horizontal do talude de aterro sobre acortina/cabeceira da ponte.*





*FOTO 7 -Erosão do solo sobre a cortina do encontro.*



*FOTO 8 -Talude de aterro com o revestimento de concreto desagregado.*





*FOTO 9 - Revestimento do talude de aterro com as armaduras expostas e corroídas.*



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



*FOTO 11 -Vegetação alta dificultando o acesso a cortina da ponte.*

## **9. DIAGNÓSTICOSE CAUSAS PROVÁVEIS DAS ANOMALIAS**

### **9.1 Manchas de umidade e manchas de eflorescência sobre a parte inferior das lajes/longarias**

Causas:

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

### **9.2 Concreto desagregado com armaduras expostas e corroídas nas bases do pilar P01**

Causas:

Cobrimento insuficiente da proteção das armaduras;

Vibração insuficiente durante a concretagem.

Imperfeições das formas

### **9.3 Deslocamento horizontal do talude de aterro ao lado da cortina da cabeceira da ponte.**

Causas:

Provavelmente devido a um recalque do talude de aterro;

Inexistência de um Projeto de uma valeta de proteção de aterro.

### **9.4 Acúmulo de sujeiras e detritos na cortina da ponte.**

Causas:

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 102, em sua maioria, estão associadas às deficiências do método de execução e das ausências de um programa de manutenções periódicas.

### **Recomendações:**

- Imediata recomposição do talude de aterro sob a cabeceira da ponte;
- Realizar projeto de drenagem para a recuperação da cabeceira da ponte com erosão;
- Recuperação estrutural do revestimento de concreto de proteção do talude aterro;
- Substituição dos buzinos avariados;
- Limpeza dos detritos sob os encontros;

Brasília, 28 de Maio de 2019

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

Bernardo R. Fernandes Pinto  
Assessor  
0242664-1 SUTEC/GEPRO



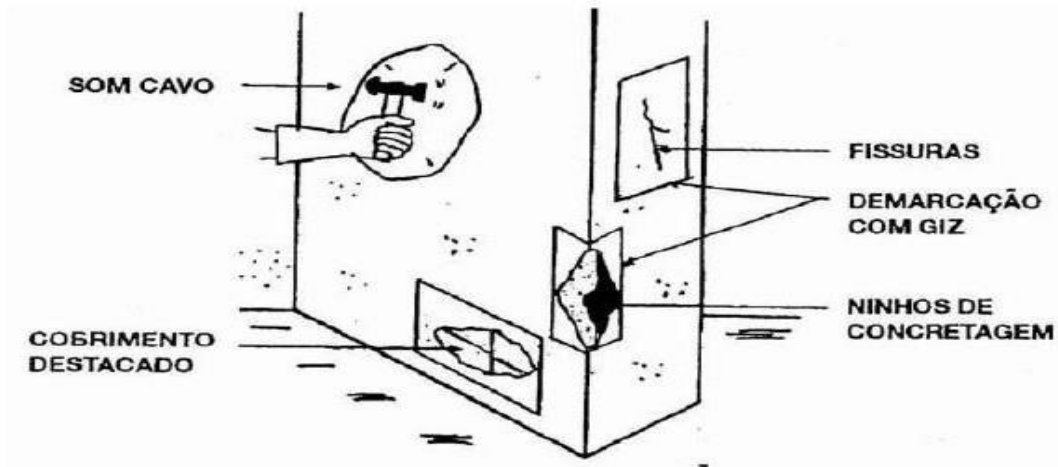
## **11. ANEXO I – METODOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO**

## 11.1 METODOLOGIA DOS SERVIÇOS INICIAIS PARA O REPARO ESTRUTURAL

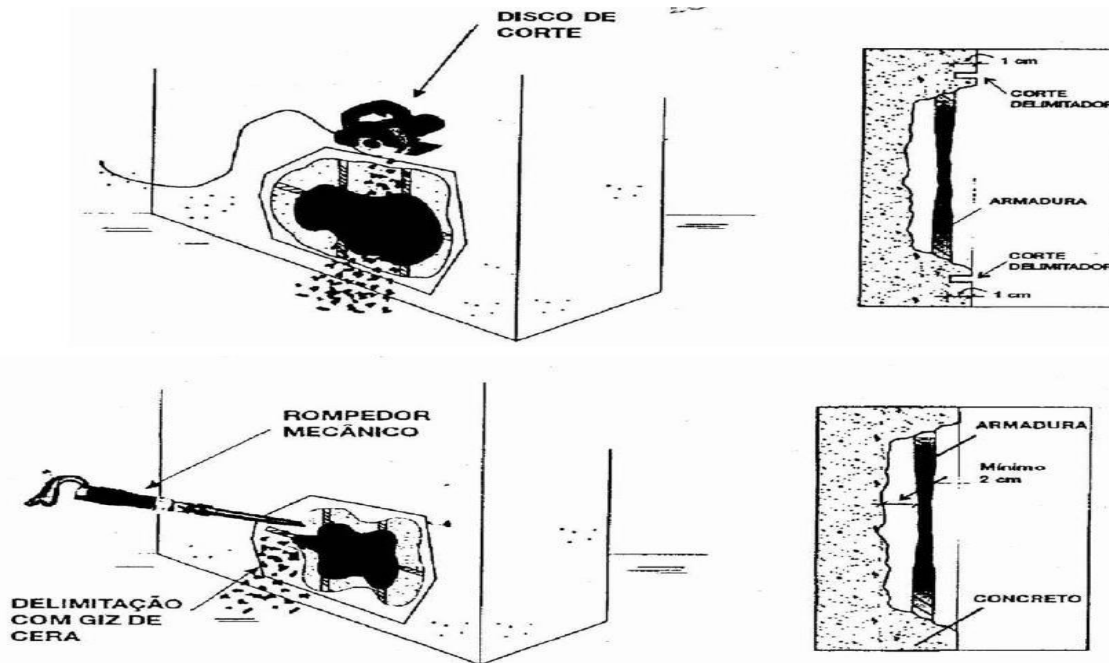
Esta metodologia trata dos serviços de localização, identificação, avaliação da extensão, reparos e do preparo do substrato de concreto e do aço.

### 11.1.1 Sequência Executiva:

- Localizar e indentificar as regiões das 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 martelinhos elétricos), até a permanência apenas do concreto sã e a exposição mínima de 10 cm das armaduras sã (sem corrosão), em cada extremidade do trecho corrodido 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;



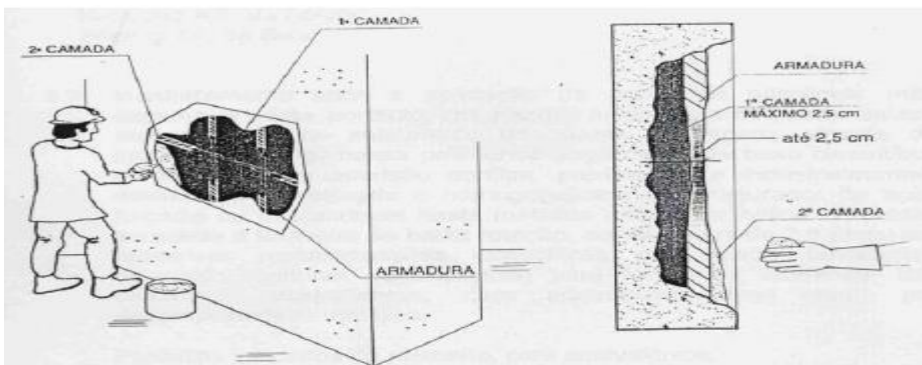
- Limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), através de escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2½, da norma sueca SIS 5800);
- Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal, uma redução da 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 < 0,01m<sup>2</sup>), 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 Baugart), Denvertec 700 (Denver), Bautech KIT Trafrix 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 Viaplus 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  $\geq 1$  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**

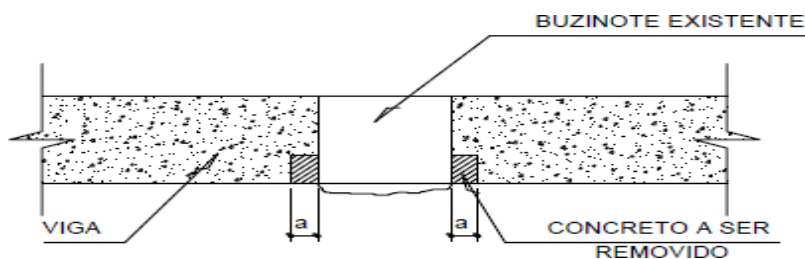
- Remoção manual pela raiz da vegetação existente;
- Remoção manual de todo material particulado das superfícies, tais como solo, restos de formas e outros materiais, mediante o uso de ferramentas manuais como espátulas, vassouras, enxadas, pás e demais ferramentas que julgar necessárias;
- Recolher 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 eflorêscências, 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/cm<sup>2</sup> (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 atendam 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  $m^2/l$ . 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 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 INSPECÇÕES**

**NORMA DNIT- 010/2004PRO**

Ficha de inspeção

**1 DADOS BÁSICOS**

IDENTIFICAÇÃO / LOCALIZAÇÃO / JURISDIÇÃO		Data: ____/____/____
OAE: Código: <b>102</b> Nome: <b>PONTE DO GUARA</b> Tipo de		
Estrutura: Código <b>01</b> Nat. Transposição: Código _____ Sist. Construtivo: Código _____		
UNIT: _____ Residência: _____ Rodovia: <b>DF-003</b> UF: <b>DF</b>		
Trecho (PNV): _____ Localização (km): <b>22,651</b> Cidade Prox.: _____		
ADMINISTRAÇÃO		
<input checked="" type="radio"/> <b>DER</b> <input type="radio"/> CONCESSÃO <input type="radio"/> OUTROS Nome: _____ (para o caso concessão / outros)		
PROJETO / CONSTRUÇÃO		
Projetista: _____; Ano da Construção: _____		
Construtor: _____; Arquivo: _____; Trem - Tipo Classe: _____		
COMPRIMENTO / LARGURA		
Comprimento: <b>35,00</b> m;                      Largura: <b>16,15</b> m		

**2 DADOS SOBRE CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS**

CARACTERÍSTICAS PLANI-ALTIMÉTRICAS		
Região: <input checked="" type="radio"/> <b>PLANA</b> <input type="radio"/> ONDULADA <input type="radio"/> MONTANHOSA		Greide: Rampa Máxima(%): _____
Traçado: <input checked="" type="radio"/> <b>TANGENTE</b> <input type="radio"/> CURVO                      Raio: _____ m		Travessia: <input type="radio"/> ORTOGONAL <input type="radio"/> ESCONSA
CARACTERÍSTICAS DA PISTA		
Larg.Total da Pista: <b>16,75</b> m	Pavimento: <input checked="" type="radio"/> <b>Asfalto</b> <input type="radio"/> Concreto	Drenos: <input checked="" type="radio"/> <b>SIM</b> <input type="radio"/> NÃO
Nº de Faixas: <b>4</b>	Passeio: <input checked="" type="radio"/> <b>SIM</b> <input type="radio"/> NÃO	Pingadeiras: <input type="radio"/> SIM <input checked="" type="radio"/> <b>NÃO</b>
Acostamento: <input checked="" type="radio"/> <b>SIM</b> <input type="radio"/> NÃO	Guarda-Rodas: <input type="radio"/> P.Antigo <input checked="" type="radio"/> <b>N.Jersey</b> <input type="radio"/> Outro	
Larg.Acostamento: _____ m		
GABARITOS		
Para Viaduto: Horizontal _____ m;                      Vertical <b>8,47</b> m		
Para Ponte s/ Rio Navegável: Horizontal _____ m;                      Vertical _____ m		
Proteção dos Pilares Contra Choque de Embarcação? <input type="radio"/> SIM <input checked="" type="radio"/> <b>NÃO</b>		
JUNTAS DE DILATAÇÃO		
Número total de juntas: _____		
Tipo de vedação: <input type="radio"/> Nenhuma; nos pilares / articulação <input type="radio"/> Tipo _____ <input type="radio"/> Tipo _____		
TRÁFEGO		
VMD: _____ veículos/dia		
Frequência de Carga Móvel ≥ 36 tf: <input checked="" type="radio"/> <b>Alta</b> <input type="radio"/> Média <input type="radio"/> Baixa		
Passagem de Cargas Excepcionais: <input checked="" type="radio"/> <b>Frequente</b> <input type="radio"/> Esporádica		

\_\_\_\_\_/Anexo A (continuação)

## 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)
LAJES	CA	
VIGAS PRINCIPAIS	CA	2I
PILARES	CA	2CT
FUNDAÇÕES	CA	BE

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

#### Aparelhos de Apoio

<b>Apoio</b>	FR	FR											
<b>Tipo</b>	FR	FR											

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

#### PARTICULARIDADES

Número de Vãos: <u>01</u>	Altura da Viga no Apoio (m): _____	Extrem. Inicial: <input checked="" type="radio"/> ENCONTRO <input type="radio"/> BALANÇO
Número de Juntas Gerber: _____	Altura da Viga no Vão (m): _____	Extrem. Final: <input checked="" type="radio"/> ENCONTRO <input type="radio"/> BALANÇO
Comprimento do Vão Maior (m): _____	Altura Máxima de Pilar (m): _____	Laje de Aprox.: <input checked="" type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO

Comentários: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### 4 OUTROS ASPECTOS

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

ROTAS ALTERNATIVAS:  EXISTEM  NÃO EXISTEM Acréscimo de Distância: \_\_\_\_\_ km  
 Descrição do itinerário: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### INSPEÇÃO ROTINEIRA (PARÂMETROS):

Melhor Época para Vistorias: \_\_\_\_\_

Periodicidade:  Normal (2 anos)  Reduzida (1 ano)  Dilatada (4 anos)  Especial (Consultor)  
 Especial (L ≥ 200m)  Especial (Equipamento)  Parcial

Acesso:  Direto / Binóculo: Vãos \_\_\_\_\_  Equipamento Especial: Vãos \_\_\_\_\_

Interior de Viga Celular:  Acessível  Não Acessível

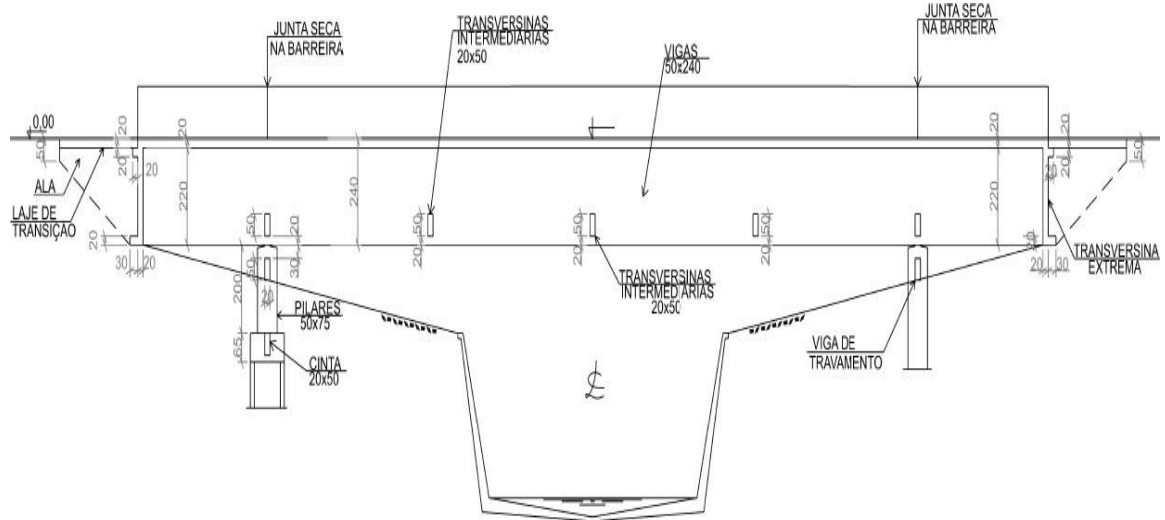
Comentários: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

# Anexo A (continuação)

Ficha de inspeção

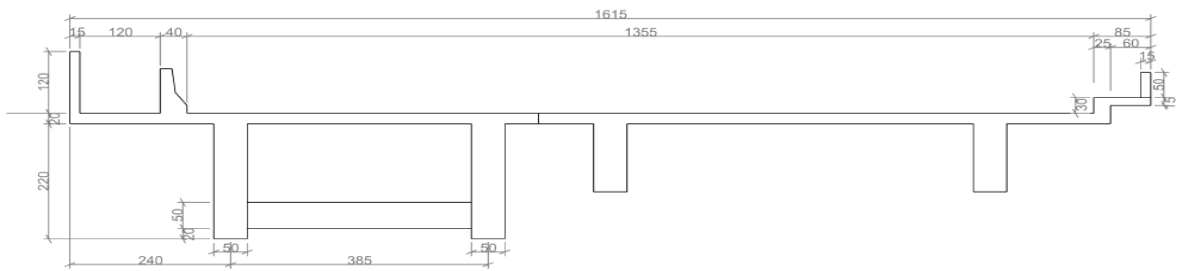
## 5 ESTRUTURA / ESQUEMAS

### ESQUEMA LONGITUDINAL



### SEÇÃO TRANSVERSAL

PONTE 102 - SOBRE CÓRREGO GUARÁ  
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 Caixaão	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: 102 Nome: PONTE DO GUARÁ BR - 003 /DF km: 22,6 UNIT: RES:  
 Data: 28/05/2019 Inspeção:  DNIT / Residência: DER-DF  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)     | <input type="checkbox"/> Existe            | <input type="checkbox"/> É Iminente        |
| 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"/> Forte Infiltração | <input type="checkbox"/> Grande Incidência |
| Marcas de Infiltração | <input type="checkbox"/> Forte             | <input type="checkbox"/> Grande Incidência |
| Aspecto de Concreto   | <input type="checkbox"/> Má Qualidade      |  |
| Cobrimento            | Ausente / Pouco                            |  |

**Nota Técnica:**

**Local**

**Quantidade (Opcional)**

2. VIGAMENTO PRINCIPAL

- |                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| Fissuras Finas             | <input type="checkbox"/> Algumas       | <input type="checkbox"/> Grande Incidência |
| Trincas (fissuras w>0,3mm) | <input type="checkbox"/> Algumas       | <input type="checkbox"/> Grande Incidência |
| Armadura Principal         | <input type="checkbox"/> Exposta       | Muito Oxidada                              |
| Desagreg. de Concreto      | <input type="checkbox"/> Muito Intenso | Grande Incidência                          |
| Dente Gerber               | Quebrado/Desplacado                    | Trincado                                   |
| Deformação (Flecha)        | Exagerada                              |  |
| Aspectos do Concreto       | Má Qualidade                           |  |
| Cobrimento                 | Ausente / Pouco                        |  |

**Nota Técnica:**

**Local**

**Quantidade (Opcional)**

Ficha de inspeção rotineira expedita

**Anexo B (normativo)**

**3. MESOESTRUTURA**

- Armadura Exposta  **Muito Oxidada**
- Concreto Desagregado  **Muita**
- Fissuras  **Intensidade**
- Aparelho de Apoio  Forte Infiltração 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**

**P04** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**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	<b>Obra potencialmente problemática</b> 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	<b>Obra problemática</b> Postergar demais a recuperação da obra pode levá-la a um estado crítico, implicando também sério comprometimento da vida útil da estrutura. Inspeções intermediárias <sup>1</sup> 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	<b>Obra crítica</b> 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.