

**TERMO DE REFERÊNCIA**  
**ABRIL/2024**

**TÉRMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE INSPEÇÃO  
PARA RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS**

**ÍNDICE**

<b>1.0</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>03</b>
<b>2.0</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>03</b>
<b>3.0</b>	<b>DEFINIÇÕES .....</b>	<b>04</b>
<b>4.0</b>	<b>FUNDAMENTOS DAS INSPEÇÕES DAS PONTES .....</b>	<b>04</b>
<b>5.0</b>	<b>ATIVIDADES DA INSPEÇÃO E PROJETO DE RECUPERAÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>6.0</b>	<b>DA INSPEÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>7.0</b>	<b>VISITAS TÉCNICAS .....</b>	<b>24</b>
<b>8.0</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>24</b>
<b>9.0</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>24</b>
<b>10.0</b>	<b>EMIÇÃO DE RELATÓRIOS .....</b>	<b>25</b>
<b>11.0</b>	<b>CRONOGRAMA DE ENTREGA DOS RELATÓRIOS .....</b>	<b>26</b>
<b>12.0</b>	<b>CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO .....</b>	<b>27</b>
<b>13.0</b>	<b>MEDIÇÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>14.0</b>	<b>OUTRAS ORIENTAÇÕES .....</b>	<b>28</b>

## **1.0 INTRODUÇÃO**

O Departamento Estadual de Infraestrutura Rodoviária selecionou as 3 (três) Obras de Artes (OEA'S) por ser consideradas excepcionais, pelo seu porte, pelo seu sistema estrutural, para que recebam Inspeções Especiais e Projetos de Recuperação a partir do qual o DER-SE irá estruturar e promover a licitação das respectivas obras de Recuperação.

Este termo de referência tem por objetivo apresentar os requisitos básicos para a elaboração e apresentação de propostas técnica e comercial para a elaboração de Inspeções Especiais e Projeto de Recuperação para Obras de Arte Especiais (OAEs).

## **2.0 OBJETO**

O objeto deste Termo de Referência compreende os serviços relativos ao desenvolvimento de Inspeções Especiais e Projetos Executivos de Recuperação de Obras de Arte Especiais nas Rodovias do Estado de Sergipe, conforme relação abaixo:

- Ponte Construtor João Alves localizada sobre o Rio Sergipe, Trecho: Aracaju / Barra dos Coqueiros;

Rodovia SE-449:

Extensão: 1.683,00 metros

Largura: 22,00 metros

SNV 449ESE0010

- Ponte Joel Silveira localizada sobre o Rio Vaza Barris, Trecho: Mosqueiro (Aracaju) / Caueira (Itaporanga d' Ajuda);

Rodovia SE-100:

Extensão: 1.080,00 metros

Largura: 14,20 metros

SNV 100ESE0170

- Ponte Gilberto Amado localizada sobre O Rio Piauí, Trecho: Porto Cavalo (Estância) / Terra Caída (Indiaroba).

Rodovia SE-100:

Extensão: 1.715,00 metros

Largura: 14,20 metros

SNV 100ESE0230

### **3.0 DEFINIÇÕES**

#### **3.1 Inspeção Rotineira**

A Inspeção Rotineira é uma inspeção programada, com intervalos adequados, em geral de um a dois anos, e destinada a coletar observações e/ou medições para identificar qualquer anomalia em desenvolvimento ou qualquer alteração em relação à Inspeção Cadastral ou à Inspeção Rotineira anterior. As Inspeções Rotineiras são visuais, efetuadas a partir do estrado, do terreno, do nível d'água ou de plataformas e caminhos permanentes, se existentes; equipamentos especiais somente serão necessários quando se constituírem no único meio de inspecionar os trechos de interesse.

As Inspeções Rotineiras ficarão registradas através do Documentário Fotográfico e do Relatório apresentado.

#### **3.2 Inspeção Especial**

A Inspeção Especial deverá ser efetuada em intervalos máximos de cinco anos, em todas as pontes consideradas excepcionais, pelo seu porte, pelo seu sistema estrutural ou pelo seu comportamento problemático, ou sempre que julgado necessário por uma Inspeção Rotineira, em qualquer obra.

### **4.0 FUNDAMENTOS DAS INSPEÇÕES DAS PONTES**

#### **4.1 Introdução**

Este conjunto heterogêneo de obras, deve ser cuidadosa e regularmente inspecionado, para que sejam avaliadas capacidade de carga, segurança e conforto que oferecem aos usuários e as necessidades de manutenção e melhoramentos.

## **4.2 Normas e Especificações**

Todos os trabalhos a serem desenvolvidos deverão estar de acordo com as normas técnicas vigentes da ABNT e normas e Manuais do DNIT e dos demais órgãos reguladores competentes.

### **4.2.1 Leis, Normas, Manuais, Instrução de Serviços e Documentos**

#### **Associados**

Para fins do presente Termo de Referência, a prestação de serviços a desenvolver deverá satisfazer plenamente as normas pertinentes do DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, constante das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - os Escopos Básicos/Instruções de serviços - 2006, e as normas Complementares e Particulares, dos respectivos projetos e outras pertinentes aos serviços em licitação, constantes das instruções, recomendações e determinações da Fiscalização e dos Órgãos Ambientais e de Controle bem como, no que couber, os Manuais de Escopos Básicos e Instruções de Serviços do DNIT.

Observar o prescrito **nas Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (Escopos Básicos / Instruções de Serviço)” adotados pelo DNIT (IPR-726), Edição-2006.**

#### **4.2.2 Os serviços deverão também se subsidiar nas seguintes diretrizes e documentos:**

- Manual de Inspeção de Pontes Rodoviárias - IPR 709 - DNIT/2004;
- Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais - DNER/1996;
- Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais - DNER/1995;
- Manual de Drenagem de Rodovias – IPR 724 (DNIT/2006);
- Lei nº 9.503/1997 – Institui o Código de Trânsito Brasileiro

#### **4.2.3 Resoluções / Normas**

- Resolução Nº 11, de 21 de agosto de 2020 - Institui a nova Tabela de Preços de Consultoria do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes;
- PRO 010/2004 (DNIT) - Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido;

- NBR 9.452/2019 - Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto - Procedimento;
- Normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

#### **4.2.4 Instruções de serviços - Publicação IPR 726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**

Observar o prescrito das EB's abaixo e Instruções de Serviços:

- IS-214 – Projeto de Obras de Arte Especiais;
- IS-217 – Projeto de Dispositivo de Proteção (Defensas e Barreiras); ;
- IS-220 – Orçamento da Obra/Plano de Execução;

Em caso de conflito entre Normas do DNIT e as da ABNT, prevalecerão as Normas do DNIT.

### **4.3 Responsabilidades e Deveres do Inspetor de Pontes**

#### **4.3.1 Responsabilidades**

- Registrar minuciosamente, e com fidelidade, os itens que necessitam de reparos ou serviços de manutenção;
- Zelar pelo patrimônio público;
- Manter a segurança e a funcionalidade das obras e garantir a confiança do usuário.

#### **4.3.2 Deveres**

- Planejar as Inspeções;
- Realizar as Inspeções;
- Preparar os Relatórios;
- Identificar os itens que necessitam de reparos e quantificar seus custos.

#### **4.3.3 Planejamento da inspeção**

O Contratante deverá planejar a inspeção antecipadamente. Deverá elaborar as principais atividades de planejamento antes do início dos serviços, que são:

- Coleta e exame de todos os dados disponíveis, tais como: desenhos “as-built”, informes construtivos, relatórios de inspeções anteriores, registros de reparos e de

manutenção, dados geotécnicos, dados hidrológicos e outros porventura existentes;

- Identificação dos componentes e dos elementos: devem ser estabelecidas a orientação da estrutura e a identificação de seus componentes e elementos, usando, se houver, os mesmos de inspeções anteriores.

#### 4.4 Qualificação Técnica

As inspeções Cadastrais devem ser feitas por Inspetores, auxiliados se for o caso, por técnicos de nível médio. A escolha dos Inspetores, por qualificação, deverá atender:

- **Engenheiro Pleno – Obra de Arte Especiais** - Produto 01 O profissional será responsável por apoiar todos os produtos e subprodutos do contrato, principalmente nos assuntos que relativos a Obra de Arte Especiais. O profissional indicado deverá ter formação em Engenharia Civil, comprovar as exigências dispostas no quadro acima, as quais são compatíveis com o objeto desta licitação e ter experiência mínima de 05 (cinco) anos, comprovada por meio de somatório de tempo de experiência em atestado(s), e/ou “certidões(s) e/ou “declaração(ões).
- A comprovação do tempo de experiência se dará por meio da apresentação de 01 (um) ou mais “atestados” e/ou “certidões” e/ou “declarações”, devidamente certificado(s) pelo Conselho Regional Competente;
- **Engenheiro Sênior de Projeto**
- **O(s) profissional (is) de nível sênior** a serem designados para atuar deverá(ão) ter formação em Engenharia Civil e comprovar o tempo mínimo de 10 (dez) anos de experiência na área de Infraestrutura.
- **A comprovação do tempo de experiência** se dará por meio da apresentação de 01 (um) ou mais “atestados” e/ou “certidões” e/ou “declarações”, devidamente certificado(s) pelo Conselho Regional Competente.
- Os profissionais deverão ter perfeito conhecimento do Manual de Inspeção de Pontes do DNIT (NORMA DNIT 010/2004 – PRO).

- Os auxiliares técnicos deverão possuir curso de segundo grau completo, bom nível de inteligência e vivacidade; boas condições físicas, podendo, eventualmente subir e descer em estruturas altas, respeitadas as normas vigentes de segurança do trabalho; habilidade para desenhar, a mão livre, esquemas de obras, apoios etc., com as respectivas dimensões; habilidade para ler os desenhos do projeto estrutural, quando disponível, verificando se a obra foi construída conforme os desenhos; Habilidade para tirar fotografias e gravar imagens digitalizadas; Conhecimentos de instrumentos de medidas e de visualização, tais como réguas, trenas, paquímetros, réguas comparadoras, calibres, termômetros, máquinas fotográficas, binóculos etc.

## 5.0 ATIVIDADES DA INSPEÇÃO E PROJETO DE RECUPERAÇÃO

Para o desenvolvimento da Inspeção Especial Projeto de Recuperação, estão previstas as atividades relacionadas a seguir, que devem sempre atender aos requisitos previstos nas Normas e Manuais do DNIT, Normas Brasileiras da ABNT e na falta delas, poderão ser adotadas normas Internacionais.

Após a inspeção, a apresentação do Projeto de Recuperação será composta pelas atividades dos subitens 4.1 a 4.5, devendo ser consolidada em 3 (três) Relatórios, assim denominados:

- **Relatório Preliminar – RP 01:** contendo os produtos resultantes das atividades do subitem 4.1, além do planejamento específico das inspeções;
- **Relatório Parcial – RP 02 – Patologia:** contendo os produtos decorrentes das atividades dos subitens 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4;
- **Relatório Final – Terapia e Projeto de Recuperação:** contendo os produtos decorrentes das atividades do subitem 4.5.

### 5.1 Serviços de Levantamento Cadastral

A CONTRATADA deverá pesquisar nos arquivos da DER-SE e outros órgãos os projetos de engenharia, registros de ocorrências e de construção, desenhos de cadastros de serviços públicos em geral e demais documentos e informações necessários à elaboração dos serviços aqui especificados. Deverão ser registrados no relatório de



inspeção os locais de pesquisa, código e título dos documentos localizados. A PROPONENTE deverá entregar cópias digitais dos documentos pesquisados em arquivos PDF.

## **5.2 Serviços de Inspeção da OAE**

As Inspeções Especiais deverão ser executadas conforme prescrito nos Manuais, Normas do DNIT e “ABNT NBR 9452 – Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de Concreto - Procedimento”, de forma a levantar o quadro patológico existente na OAE, com registro e identificação de todas as anomalias constatadas na inspeção.

O Relatório Parcial (RP 02) – Patologia deverá registrar, de forma detalhada, a real situação dos problemas encontrados na obra, com apresentação do mapeamento das anomalias detectadas, e de modo a possibilitar a execução dos serviços constantes no “Relatório Final – Parecer Técnico – Terapia e Projeto de Recuperação”.

No item “anomalias encontradas”, o relatório de patologia deverá ser itemizado de acordo com a estrutura mínima informada a seguir, de forma a registrar a inspeção de todas as partes da obra. Caso não haja anomalia, deverá ser escrito: “sem anomalias”.

<b>Pontes</b>
Tabuleiro
Juntas de dilatação
Aparelhos de apoio
Pilares
Vigas
Vigas metálicas
Cabo dos Estaios
Encontros
Pavimento
Acostamento
Drenagem

Guarda-corpos
Defensas rígidas
Taludes
Iluminação
Sinalização
Gabaritos
Proteção dos pilares

O Relatório de Patologia (Relatório Final) deverá apresentar, por meio de croquis adequados executados em AutoCAD, e também de farta documentação fotográfica, as seguintes anomalias, informações ou características, entre outras:

- Levantamento/Cadastro geométrico completo da estrutura ou registro de confirmação de execução conforme o projeto em formato A1;
- Problemas de proteção dos taludes e das fundações;
- Recalques;
- Esmagamentos;
- Drenagem do tabuleiro ausente ou com problema;
- Danificação ou deterioração de aparelhos de apoio;
- Danificação ou deterioração de juntas de dilatação;
- Guarda-corpos danificados ou inadequados;
- Percolação ou infiltração de água;
- Existência de materiais ou agentes agressivos atuando sobre a obra;
- Deterioração do concreto;
- Perdas de seção em decorrência de choque de veículos;
- Trincas ou fissuras, com respectivas aberturas;

- Armaduras rompidas, expostas ou com baixo cobrimento;
- Corrosão de armaduras;
- Corrosão da estrutura metálica;
- Degradação da pintura;
- Problema com os estaios (onde houver);
- Condições dos acessos utilizados tanto para as inspeções como também para os veículos e equipamentos necessários para a recuperação da obra;
- Limpeza da obra e seu entorno;
- Realização de ensaios, identificando os locais e a respectiva justificativa para a realização dos mesmos (os ensaios previstos estão discriminados em 4.3).
- Resumo das anomalias constatadas, resultados dos ensaios e verificações in situ, dando subsídios para a caracterização das patologias.

A documentação fotográfica deverá ficar inserida no corpo do relatório de patologia, devendo cada foto ser identificada no mapeamento de fissuras e no mapeamento das demais anomalias (caso isso não ocorra, o relatório será considerado incompleto no item mapeamento e registro fotográfico). Na inspeção deverão ser fotografados todos os pontos da estrutura que apresentem problema, assim como os detalhes relevantes que tenham sido mencionados no relatório. Obrigatoriamente deverão ser apresentadas fotos das vistas superior, inferior e lateral. Todas as fotos incluídas no relatório deverão ser datadas, padrão postal 9x12 cm, coloridas, numeradas e obrigatoriamente indicadas no desenho de cadastro, com a sua posição na estrutura, além de serem legendadas com indicação clara do que se pretende mostrar.

É vetada em Inspeção Especial, a utilização de dispositivos óticos para obtenção de resultados conclusivos à distância. A CONTRATADA deve prover acesso apropriado para aproximação a cada elemento da estrutura, conforme prescreve nas Normas e manuais do DNIT ou ABNT NBR 9452.

### **Inspeção com caminhão de braço articulado**

Quando necessário, deve-se prever o uso de caminhão de braço articulado para acessar a parte inferior do tabuleiro visando ao registro das condições das OAEs.

### **Investigação de vazio sob laje de aproximação**

Quando identificar comportamento anômalo da laje de aproximação, a CONTRATADA deverá executar furos de prospecção no acostamento junto aos dois encontros da OAE a fim de verificar a eventual existência de vazios ou perda de material sob lajes de aproximação junto aos dois encontros das OAEs.

### **Abertura e fechamento de caixão perdido (seção celular)**

No caso de obra com superestrutura em caixão, a CONTRATADA deverá definir os locais para abertura de janelas de inspeção (com apoio de engenheiro projetista especialista em obras de arte especiais). A CONTRATADA será responsável pela execução dessas janelas (aberturas, requadramentos e fechamentos com tampas adequadas, conforme orientação de engenheiro projetista especialista. Após a realização destas investigações, as áreas devem ser fechadas com reparo localizado, conforme orientação de engenheiro projetista especialista. As medições ficarão retidas até que a CONTRATADA comprove com fotos o fechamento das áreas de ensaio.

A CONTRATADA também deverá obedecer aos procedimentos e normas vigentes referentes a trabalhos e operações com embarcações, sob controle e fiscalização da Marinha Brasileira. Deverá cumprir a legislação que ampara a segurança e sinalização de serviços que interferem em hidrovias.

As execuções dos serviços deverão atender as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho em toda sua plenitude, com acompanhamento de profissional habilitado.

### **5.3 Realização de Ensaio na OAE**

A fim de caracterizar mais precisamente o estado de deterioração ou comprometimento do quadro patológico, poderão ser realizados, a partir de um plano desenvolvido com base na análise dos resultados da Inspeção, devidamente justificado, ensaios destrutivos ou não-destrutivos nas estruturas. Os ensaios previstos são os seguintes:

### **5.3.1 Determinação da profundidade de carbonatação do concreto e do cobrimento das armaduras**

Deverão ser realizados ensaios de carbonatação para avaliar a durabilidade das armaduras. Devem-se ensaiar pontos na mesoestrutura (pilares) e na superestrutura (vigas). A medida da profundidade de carbonatação do concreto deve ser realizada em superfície recém-fraturada do concreto seco, isento de pó e de partículas soltas. Deve-se aspergir uma solução do indicador químico fenolftaleína, evitando-se o escorrimento na superfície para não mascarar resultados. **Em cada ponto**, devem-se efetuar leituras da profundidade de carbonatação e indicá-las nos resultados. Paralelamente, deve-se medir a profundidade de cobrimento das armaduras próximas às regiões dos ensaios com pacômetro (detector de metal) ou por meio destrutivo (apicoamento e exposição dos vergalhões). Devem ser feitas pelo menos duas leituras por ponto. A tabela de resultados de carbonatação deve apresentar OBRIGATORIAMENTE a comparação dos resultados de profundidade de carbonatação com os de cobrimento sobre as armaduras (valores médios e desvios-padrão). O método de ensaio de referência é o **CPC-18 *Measurement of hardened concrete carbonation depth*** da RILEM.

### **5.3.2 Verificação do Potencial de Corrosão**

A CONTRATADA deverá prever a realização de ensaios para medição do potencial de corrosão das armaduras. Os ensaios deverão ser realizados segundo o método estabelecido na norma ASTM C 876 - “Standard Test Method for Half Cell Potential of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete” que consiste em determinar a diferença de potencial entre um eletrodo do sistema armadura-concreto e o de referência de cobre / sulfato de cobre.

### **5.3.3 Verificação da Resistividade Elétrica do Concreto**

A CONTRATADA deverá avaliar a resistividade elétrica aparente superficial do concreto, utilizando-se equipamento específico para este fim. O método permitirá obter a potencialidade do concreto em propiciar o desenvolvimento de processos corrosivos na armadura e correlaciona os valores de resistividade com as taxas de corrosão das armaduras.

### 5.3.4 Verificação da homogeneidade do concreto

A verificação da homogeneidade do concreto de componentes da estrutura deverá ser realizada utilizando-se a técnica de ultrassom que consiste na determinação do tempo que a onda de som em percorrer uma massa de concreto endurecido da estrutura. Após o posicionamento dos transdutores na peça estrutural, deverá ser realizada a leitura do valor para cada ponto auscultado o que permitirá detectar vazios na massa do concreto.

### 5.3.5 Verificação do fck do concreto

A CONTRATADA deverá executar a extração de corpos de prova do concreto para realização de ensaios de resistência à compressão, a fim de verificar o fck do concreto da OAE **incluindo a recomposição da seção** de concreto removida para realização do ensaio com graute.

### 5.3.6 Determinação do teor de íons cloretos

Para todas as OAEs a CONTRATADA deve determinar o teor de íons cloretos total em amostra pulverizada (pó) do concreto da estrutura. A seleção das áreas de extração de amostras deve ser previamente acordada com a CONTRATANTE. Em cada área de ensaio, deve-se extrair quantidade suficiente de amostra pulverizada (pó) de concreto em três profundidades:  $10 \pm 5$  mm,  $20 \pm 5$  mm e  $30 \pm 5$  mm. As amostras em pó devem ser extraídas com cuidado para não misturar o material de diferentes profundidades, para isso deve-se usar brocas de diâmetros diferentes. As amostras extraídas em campo devem ser adequadamente embaladas e identificadas. O método de ensaio de referência (cloretos totais – solúveis em ácido) é o **ASTM C1152 - Standard Test Method for Acid-Soluble Chloride in Mortar and Concrete**.

### 5.3.7 Determinação do teor de sulfatos

Para todas as OAEs a CONTRATADA, deve determinar o teor de sulfatos em amostra pulverizada (pó) do concreto da estrutura. A seleção das áreas de extração de amostras deve ser previamente acordada com a CONTRATANTE. Em cada área de ensaio, deve-se extrair quantidade suficiente de amostra pulverizada (pó) de concreto em três profundidades:  $10 \pm 5$  mm,  $20 \pm 5$  mm e  $30 \pm 5$  mm. As amostras em pó devem ser extraídas com cuidado para não misturar o material de diferentes profundidades, para isso

deve-se usar brocas de diâmetros diferentes. As amostras extraídas em campo devem ser adequadamente embaladas e identificadas.

### 5.3.8 Reação Álcali Agregado (RAA)

Para todas as OAEs existentes na margem do Rio Tietê, a CONTRATADA deverá executar a extração de corpos de prova do concreto (e a recomposição da seção de concreto removida para realização do ensaio) para realização de ensaios de Reatividade Álcali Agregado, segundo ABNT NBR 15577-3, a fim de verificar a existência de eventuais reações expansivas.

### 5.3.9 Instrumentação

Caso o quadro patológico constatado demande a necessidade, a CONTRATADA poderá prever ainda instrumentação da estrutura através de instalação de extensômetros elétricos de maneira a permitir identificar o comportamento da estrutura em condições de serviço, ou seja, com tráfego normal, sem interdição de via, de forma a subsidiar as conclusões a respeito do quadro patológico existente.

**NOTA:** Todos os ensaios devem ser documentados também por fotografias de cada ponto, comprovando a realização das duas medidas (devem aparecer os instrumentos de medida). Os pontos de ensaio deverão ser locados no mapeamento da OAE. Após o ensaio, as áreas devem ser fechadas com reparo localizado. As medições ficarão retidas até que a CONTRATADA comprove com fotos o fechamento das áreas de ensaio.

**NOTA:** Caso a CONTRATADA decida pela necessidade de execução de algum outro ensaio, deverá solicitá-lo por escrito à CONTRATANTE, em tempo hábil, de forma a não provocar prejuízo no cumprimento de seu prazo contratual.

## 5.4 Caracterização das Patologias

O Relatório Preliminar (RP 01) – Patologia deverá ser concluído com a caracterização de todas as anomalias cadastradas, identificadas por elemento estrutural e prováveis causas de sua formação.

Para embasar estas informações, serão apresentados e analisados os resultados dos ensaios e verificações “in situ” realizados na estrutura, através de tabelas, gráficos e croquis.

## **6.0 DA INSPEÇÃO**

Para fazer as inspeções é preciso levar em consideração o tipo de ponte, estado dos componentes da ponte, estado geral da ponte, tipo de inspeção, complexidade e tamanho da ponte, condições de tráfego e procedimentos especiais.

### **6.1 Sequência de Inspeção**

As inspeções devem seguir preferencialmente, mas não obrigatoriamente, os seguintes passos:

- **Rodovia e Elementos do Estrado**

Devem-se inspecionar os acessos, dispositivos de segurança de tráfego, estrado, juntas de dilatação, passeios e guarda-corpos, dispositivos de drenagem, sinalização, barreiras e dispositivos de controle de tráfego

- **Elementos da Superestrutura**

Devem-se inspecionar aparelhos de apoio, vigamentos principais, vigamentos secundários, ancoragens e canalizações de utilidade pública.

- **Elementos da Infraestrutura**

Encontros, proteção de taludes, pilares, gabaritos vertical e horizontal, proteção dos pilares, fundações e cortinas ancoradas.

- **Elementos de Cursos D'água e Canais**

Perfil e alinhamento, seção de vazão, margens e proteção, gabarito de navegação, sinalização, dolphins e/ou proteção dos pilares.

### **6.2 Procedimentos da Inspeção**

- A inspeção de cada ponte deve ser conduzida de forma sistemática e organizada, de modo a garantir que todo elemento estrutural seja inspecionado; adequadas fichas de inspeção garantem este procedimento. O documentário fotográfico deve ser abrangente e completo: um mínimo de seis fotos deve registrar vista superior, vista inferior, vistas laterais e detalhes de apoios, articulações, juntas, etc.; defeitos eventualmente encontrados em qualquer elemento estrutural devem ser cuidadosamente examinados, mensurados e registrados para permitir avaliar suas causas. A ponte deve ser observada durante a passagem de cargas pesadas, para



verificar se há vibrações ou deformações excessivas. Deve ser considerado um procedimento obrigatório, efetuar a limpeza de determinadas áreas da ponte, para verificar se há trincas, corrosões ou outros defeitos encobertos.

- A Inspeção deve incluir, mas não, necessariamente, ficar limitada às seguintes observações: Deve ser verificado o alinhamento da obra, se há deformações ou vibrações consideradas excessivas, se o tráfego flui livremente e em segurança e se há passeios para trânsito de pedestres. Nas pontes em curva, verificar se há superlargura e superelevação. Em viadutos e em pontes sobre rios navegáveis deve ser verificado se os gabaritos, horizontal e vertical, são satisfatórios e se há proteção, junto aos pilares, para choques de veículos ou embarcações.
- O estado da pavimentação dos acessos deve ser examinado para verificar a existência de irregularidades tais como assentamentos ou asperezas incomuns; estes defeitos podem causar impactos indesejáveis de veículos na entrada da ponte. Anotar a existência ou não de placas de transição e, em caso positivo, o seu estado e funcionamento. Devem também ser examinadas as juntas entre os acessos e a ponte, bem como as saias de aterro, a drenagem e a continuidade das barreiras, na rodovia e na ponte.
- Havendo enrocamentos ou outras proteções nas margens e nos apoios intermediários, deve ser verificada sua integridade e funcionamento. Em todas as travessias, mas principalmente nas mais importantes, deve ser mantido um registro atualizado do regime dos cursos d'água.
- Nas fundações em estacas devem ser anotados os comprimentos livres, sem confinamento, e o estado das estacas, principalmente no trecho de variação do nível d'água. As paredes dos encontros devem ser examinadas para verificar a possível existência de trincas resultantes de assentamentos, desalinhamentos ou desaprumos provocados por pressões dos aterros de acesso. Anomalias no concreto e corrosão de armaduras devem ser pesquisadas.
- Nos apoios intermediários, os pilares, maciços, parede ou isolados, bem como as vigas de contraventamento, devem ser examinados para verificar a possível existência de sinais de degradação do concreto e corrosão de armaduras. Particularmente importantes e perigosas são as trincas e quebras de cantos nos

topos dos pilares e uma possível degradação do concreto e das armaduras nas bases dos pilares.

- Todos os aparelhos de apoio devem ser cuidadosamente examinados para verificação de seu estado e de seu funcionamento. Os aparelhos de apoio, que sofrem o reflexo de anomalias estruturais, tais como recalques de apoios, mau funcionamento de certos tipos de juntas de dilatação, movimentação de estrados esconsos, choques de materiais flutuantes nas grandes cheias, devem ser examinados para verificar se estão bem posicionados e alinhados, se podem mover-se livremente ou se a falta de conservação ou a presença de detritos também são causas de restrição. Os aparelhos de apoio metálicos devem estar isentos de ferrugem, bem lubrificados e com seus chumbadores em bom estado e os aparelhos de apoio elastoméricos não devem estar achatados, com faces abauladas e muito distorcidos.
- Nas Superestruturas em Vigas e em Lajes Maciças deve-se verificar e anotar anomalias no concreto, tais como fissuras, trincas, deslocamentos, desagregações, disgregações, infiltrações e eflorescências, identificando suas causas prováveis, tais como drenagem deficiente, ausência de pingadeiras e trincas na laje. Verificar e anotar a existência de cobrimentos deficientes, de armaduras expostas e de armaduras corroídas.
- As inspeções de Estruturas em Caixão somente serão completas e confiáveis se houver fácil e seguro acesso ao seu interior; se este acesso não existir, deve ser providenciada a execução de uma abertura na laje inferior, em posição adequada e, posteriormente, complementada a inspeção. Além de todas as verificações relacionadas nas Superestruturas em Vigas e em Lajes Maciças, deve ser comprovada a existência de drenos em número suficiente e localizados em pontos baixos da laje inferior.
- A pista de rolamento e passeios devem ser inspecionados para verificar se proporciona um tráfego fluente e seguro, se está íntegra ou incompleta, desgastada e trincada, se as declividades e a drenagem são satisfatórias, se há acúmulo de água na sua superfície e se a pista é escorregadia.

- As juntas de dilatação devem ser cuidadosamente inspecionadas, anotando-se seu tipo, sua integridade e capacidade de vedação e se está funcionando livremente, não prejudicadas por acúmulo de detritos; devem ser medidas suas aberturas, simultaneamente com o registro da temperatura ambiente.
- Inspecionar as barreiras e guarda corpos para verificar se oferecem proteção suficiente; registrar possíveis anomalias no alinhamento, no estado do concreto ou ferro e no cobrimento e estado das armaduras.
- Verificar e registrar a existência ou não de placas de sinalização na entrada da ponte e estado de conservação de sinalização da pista.
- Existindo dutos de utilidade pública, quase sempre de execução posterior ao projeto e construção da ponte, verificar se os dutos estão bem fixados, se não está prejudicando ou aumentando cargas a estrutura da ponte, se há vazamentos de água ou gás e se os dutos de eletricidade estão bem isolados.

### **6.3 Equipamentos e Veículos Utilizados**

Para que a inspeção seja completa e confiável há necessidade de serem utilizados equipamentos auxiliares que, basicamente, se alinham em dois grupos:

- **Equipamentos Comuns**

Tais como: escovas, vassouras, palhas-de-aço, lixas, canivete, facão, martelo, chave de fenda, cinto suporte de ferramentas, binóculo, luneta, lente com iluminação, espelho de inspeção, lanterna, líquido penetrante, trena, paquímetro, fissurômetro, fio de prumo, nível de pedreiro, termômetro, prancheta, fichas cadastrais, lápis, borracha, esquadros, giz, câmera fotográfica digital, drone, aparelho GPS, Trena, facões, roçadeira, estojo de primeiros socorros, automóvel, repelentes e material de higiene pessoal, etc., devem ser providenciados pelo empreiteiro.

- **Equipamentos Especiais**

Se for o caso, da necessidade de alguns dos seguintes equipamentos, tais como: Equipamentos de Levantamentos Topográficos, Equipamentos de Testes Não-Destrutivos, Equipamentos de Inspeção Submersa, Equipamentos de Jateamento de Ar, Água e Areia, deve ser providenciado pelo empreiteiro.

#### ▪ **Equipamentos e Veículos de Acesso**

Se for o caso, para que o inspetor possa alcançar com segurança uma área a ser inspecionada e com uma proximidade tal que permita que esta área possa ser tocada com as mãos. Os dois principais meios de alcançar áreas de difícil acesso de uma ponte são através de equipamentos de acesso e veículos de acesso.

Os Equipamentos comuns de acesso incluem escadas, andaimes apoiados ou suspensos, plataformas apoiadas em torres tubulares ou suspensas e barcos ou balsas.

Os veículos especiais de acesso proporcionam um rápido e seguro acesso a todas as áreas de difícil alcance de uma ponte. Entre os veículos especiais de acesso, podem ser citados os caminhões tipo Munck que dispõem de braços articulados e cestas, e os “snoopers”, veículos com braços multi-articulados e cestas, que estacionam na pista da obra inspecionada e permitem alcançar toda a parte inferior do estrado ou, pelo menos, grande parte dela; os caminhões tipo Munck, em geral, não têm alcance para inspecionar toda a parte inferior do estrado, mas apenas suas faces laterais e trechos contíguos da parte inferior.

#### **6.4 Segurança dos Serviços de Inspeção**

Na execução dos trabalhos, deve haver proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da Empreiteira e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a Empreiteira deve cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (nesta cláusula incluída a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, à critério da Fiscalização, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Para que as inspeções tenham seus riscos minimizados, o contratante deverá conscientizar sua equipe, Inspetor e Auxiliares, da necessidade de ser criado um ambiente seguro e sadio de trabalho; para isto é necessário, no mínimo, manter a equipe descansada, alerta e interessada, verificar se os membros da equipe gozam de boa saúde e estão em boa forma física, utilizar equipamentos e ferramentas adequadas, manter as áreas de trabalho limpas e desobstruídas, estabelecer procedimentos sistemáticos e atribuir tarefas bem definidas, observar as recomendações básicas de

segurança de trabalho, não estacionar o veículo na ponte ou entrada da ponte e sim na saída, verificar a presença de colmeias de abelhas e ninhos de maribondos, etc.

Para cada categoria profissional, e em função do tipo de serviço, devem ser providenciados pela Empreiteira os equipamentos de segurança adequados à proteção de seu pessoal, inclusive, capacete e colete reflexivo, colete salva-vidas, cinto de segurança, luvas e máscaras

A execução de qualquer serviço deve procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o trânsito de veículos e pedestres na região, providenciando-se, previamente os passadiços e desvios necessários, devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transporte, proporcionando, assim, a devida segurança para o público, obra e pessoal envolvidos nos serviços.

Quando da utilização de pistas, a sinalização deve obedecer integralmente às exigências do Órgão regulador do Trânsito do Estado e terá no mínimo, a sinalização preventiva com cavaletes e placas de sinalização de desvio de tráfego, cones de borracha, etc.

## **6.5Terapia e Projeto de Recuperação**

Esta atividade deverá compor o Relatório Parcial (RP 02) – Terapia e Projeto de Recuperação e conterá a análise das informações colhidas, o diagnóstico do estado da obra (parecer técnico), a relação dos reparos a serem executados, a especificação para execução dos serviços de recuperação e a informação de eventual providência especial que seja necessária para a execução de algum desses reparos. Esse relatório deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Parecer técnico e diagnóstico e das manifestações patológicas encontradas;
- Identificação das peças e anomalias que ocasionem a maior urgência para que a CONTRATANTE eventualmente execute reparos parciais antecipados. A Nota de cada OAE deverá ser discutida com a CONTRATANTE antes da conclusão do relatório. Sempre que nos trabalhos de campo for constatada anomalia que possa enquadrar a obra conforme o prescrito nas Normas do DNIT e ABNT, o fato deverá ser imediatamente comunicado à CONTRATANTE para que a mesma tome as providências cabíveis;

- Proposição de Recuperação das anomalias encontradas. Deverão ser utilizadas preferencialmente metodologias de reparos constantes nas Normas e Manuais do DNIT e ABNT;
- Caso as análises concluam pela necessidade de aprofundamento das investigações e avaliações, tais como verificação teórica da segurança estrutural, ensaios paramétricos e/ou ensaios estruturais (provas de carga estáticas e/ou dinâmicas, instrumentações adicionais, etc) visando uma análise do comportamento estrutural e o desenvolvimento de um projeto de reforço estrutural, esta atividade deverá ser objeto de Contratação específica, seja por meio de novo Processo Licitatório, seja através de Aditivos Contratuais.

### **6.6 Projeto de Recuperação**

O projeto de recuperação será parte integrante do “Relatório (RP 02) – Terapia e Projeto de Reparos” e deverá ser composto pelo conjunto de especificações, croquis e desenhos em formato A1 dos detalhes construtivos necessários para a execução dos serviços de restituição da integridade da obra.

Para indicação de Terapia, a CONTRATADA deverá adotar sempre que possível os procedimentos constantes nas Normas e Manuais do DNIT, das metodologias e materiais de recuperação que deverão fazer parte do relatório.

Os trabalhos de projeto de recuperação também compreendem a elaboração e apresentação de todas as demais especificações não contempladas no referido documento, de tal modo que o conjunto fique completo para todos os serviços necessários para a execução desses reparos. Os títulos dos serviços deverão estar em correspondência com a itemização da planilha de quantidades.

A planilha de quantidades, que deverá ser encadernada à parte, deverá apresentar o resumo das quantidades de todos os serviços de reparos que possibilitem a restituição da integridade da obra. A planilha, em formato Excel, tem como finalidade relacionar os tipos de serviços a serem realizados e fornecer subsídios para a elaboração do orçamento das respectivas obras de recuperação. Sendo assim, a CONTRATADA deverá adaptar a composição de todos os serviços para os itens constantes na Tabela de Preços Unitários do SICRO, SINAP, ORSE ou de outro compatíveis.

O profissional a ser designado para analisar os dados da Inspeção Especial deverá ser um engenheiro civil Sênior, com no mínimo 10 (dez) anos de experiência profissional comprovada na área de recuperação de estruturas de concreto (ou aço, se for o caso).

### **6.7 Planilha de Quantidades e Preços do Projeto de Recuperação**

A CONTRATADA deverá apresentar Planilha de Quantidades e preços do Projeto Executivo, onde em cada um dos itens quantificados, deverão ser fornecidos os códigos dos projetos de referência para a quantificação.

Cada um dos itens da planilha de quantidades deve estar referenciado à sua respectiva Especificação Técnica. (DNIT e/ou externa).

A CONTRATADA deverá apresentar uma Memória de Cálculo detalhada de todas as quantidades, sendo que cada item deverá ser referenciado aos documentos do Projeto Executivo e às respectivas quantidades da planilha.

A CONTRATADA deverá apresentar o orçamento das obras, considerando como referência de preços as bases da tabela “SICRO” ou aceitas pela DER-SE (SINAPI, ORSE ou outros compatíveis, desde que previamente aprovados pela CONTRATANTE). Para os itens que não constam nas planilhas de preços disponíveis, deverão ser apresentadas outras referências de preço de Mercado (no mínimo 3 cotações), explicitando a fonte na Planilha de Quantidades e Preços.

Dessa forma, a sequência de atividades para avaliação e projeto de cada OAE existente é:

- Pesquisa do projeto original junto aos órgãos competentes;
- Inspeção Especial detalhada da OAE conforme ABNT NBR 9452, confirmando a geometria e levantando os problemas da OAE;
- Inspeção subaquática em conformidade com a ABNT NBR 9452 e IP-DE-C00/010 (inspeção subaquática de obra de arte especial) do DER-SP;
- Ensaios de caracterização dos materiais e da estrutura (quando necessário);

A PROPONENTE deverá apresentar preços globais para cada OAE individualmente, contemplando todos os serviços acima listados.

## **7.0 VISITAS TÉCNICAS**

As visitas técnicas coletivas serão realizadas no período indicado no Edital, e serão acompanhadas por Engenheiro do DER-SE , que certifica a visita, expedindo o necessário Atestado de Visita.

## **8.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A CONTRATADA deverá obedecer todas as Normas e Manuais do DNIT e da ABNT.

Faz parte do escopo da CONTRATADA o suporte técnico à CONTRATANTE até a aprovação de todo o Projeto Executivo junto ao DER-SE.

### **Participação em Reuniões**

A CONTRATADA deverá participar de todas as reuniões que se façam necessárias, sempre que for solicitada sua participação pela CONTRATANTE. Todas as reuniões deverão ser acompanhadas pelo Coordenador do Projeto e pelo especialista de cada área, sempre que necessário.

A PROPONENTE deverá considerar em sua proposta os custos para deslocamento, transporte e hospedagem dos seus profissionais.

## **9.0 RESULTADOS**

Os resultados das Inspeções serão anotados em fichas específicas, cujos modelos para inspeções expeditas constam nos Anexos do Manual de Instruções do DNIT.

Todas as fichas devem ser preenchidas na obra, por ocasião da inspeção, anexando-se posteriormente o documentário fotográfico, ou de imagens digitalizadas, devidamente identificado e classificado.

Deve-se fazer relatórios mensais, por ponte inspecionada.

Os relatórios deverão conter os projetos, orçamentos elaborados e aprovados pela Fiscalização do DER/SE e entregue vias impressas e em meio digital.



O orçamento (IS-220) de acordo com o SICRO 2, e será elaborado conforme os seguintes documentos:

- Memorial de cálculo das quantidades de todos os serviços;
- Relação das composições de custos unitários, de todos os serviços;
- Lista dos insumos com seus respectivos preços sem BDI;
- Lista dos insumos com seus respectivos preços com BDI;
- Listagem resumida de todas as composições de custo unitários, contendo descrição do serviço, unidade do serviço, valor de venda e valor referente a produção de equipes;
- Planilha de valores decompostos de venda da obra, contemplando valores de custo % de BDI referente ao serviço, valor de venda do serviço;
- Planilha de valores de venda de obra, contemplando todos os serviços;
- Planilha resumida de valores de venda de obra, considerando apenas os tópicos de planilha.

### **9.1 Providências Decorrentes das Inspeções**

As Inspeções poderão dar origem a três tipos de providências:

- Observação de defeitos toleráveis, dando origem a trabalhos de manutenção, providenciados pelas unidades regionais; dentre estas ocorrências podem ser citadas: falhas locais, de fácil correção; limpeza e drenagem; correção em aparelhos de apoio; reparos na pista de rolamento sem acréscimo de espessura da mesa; reparos em barreiras e guarda-corpos.
- Observação de defeitos que podem afetar o desempenho das pontes, defeitos graves ou críticos, caracterizando a necessidade da realização de Serviços Urgentes.
- Observação de defeitos toleráveis, que não reduzem substancialmente o desempenho da obra, mas cuja velocidade de evolução não foi avaliada, podendo caracterizar a necessidade de uma Serviços.

### **10.0 EMISSÃO DE RELATÓRIOS**

O Empreiteiro deve emitir os relatórios para cada ponte, em 03 (três) vias. Tais relatórios devem conter:

- Dados contratuais;
- Nome da ponte;
- Código da ponte;
- PNV da ponte;
- Extensão da ponte;
- Largura da ponte;
- Altura da ponte;
- Trem tipo da ponte
- Coordenadas da ponte;
- Mapa de localização da ponte;
- Fichas cadastrais;
- Documentação fotográfica;
- Desenhos, esquemas, figuras e gráficos ilustrativos
- Registros dos trabalhos executados;
- Descrição da obra Inspeccionada;
- Descrição detalhada do estado da ponte;
- Solução sugerida para recuperação da ponte;
- Orçamento para Manutenção e ou Recuperação da ponte.

### **11.0 CRONOGRAMA DE ENTREGA DOS RELATÓRIOS**

Prazo máximo para execução dos serviços objeto da presente Licitação será de 120(cento e vinte) dias contados a partir da data de recebimento da Ordem de Serviço compreendendo os seguintes prazos parciais:

<b>RELATÓRIOS</b>	<b>CONST.JOÃO ALVES</b>	<b>JORN. JOEL SILVEIRA</b>	<b>GILBERTO AMADO</b>	<b>QUANTIDADE DE VIAS PARA CADA OAE</b>
RELATÓRIO PRELIMINAR-R 01	Até 30 dias da Ordem de Serviço	Até 30 dias da Ordem de Serviço	Até 30 dias da Ordem de Serviço	02 (DUAS)
RELATÓRIO	Até 75 dias da	Até 75 dias	Até 75 dias	02 (DUAS)

PARCIAL-RP 02	Ordem de Serviço	da Ordem de Serviço	da Ordem de Serviço	
RELATÓRIO FINAL	Até 120 dias da Ordem de Serviço	Até 120 dias da Ordem de Serviço	Até 120 dias da Ordem de Serviço	02 (CINCO)

## 12.0 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO EM PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO VALOR TOTAL CONTRATADO PARA CADA OAE

ITEM	DESCRIÇÃO	30	75	120
<b>1</b>	<b>PONTE CONSTRUTOR JOÃO ALVES</b>			
1.1	RELATÓRIO PRELIMINAR - RP 01	20%		
1.2	RELATÓRIO PARCIAL - RP 02		60%	
1.3	RELATÓRIO FINAL			100%
<b>2</b>	<b>PONTE JOEL SILVEIRA</b>			
2.1	RELATÓRIO PRELIMINAR - RP 01	20%		
2.2	RELATÓRIO PARCIAL - RP 02		60%	
2.3	RELATÓRIO FINAL			100%
<b>3</b>	<b>PONTE GILBERTO AMADO</b>			
3.1	RELATÓRIO PRELIMINAR - RP 01	20%		
3.2	RELATÓRIO PARCIAL - RP 02		60%	
3.3	RELATÓRIO FINAL			100%

### **13.0 MEDIÇÕES**

Os serviços serão medidos obedecendo ao cronograma de entrega dos relatórios, apresentado no item 11 e cronograma de desembolso apresentado no item 12, tendo como referência o valor global do contrato. Após análise e aprovação dos relatórios de Inspeção, os serviços serão atestados e liberados para pagamento.

### **14.0 OUTRAS ORIENTAÇÕES**

Todos os contatos relativos à Inspeção, serão feitos junto ao DER-SE. Além dos relatórios encadernados, também deverão ser fornecidos todos os arquivos digitais que integram o projeto, nos seguintes formatos:

Todos os Relatórios de Inspeção, além das vias impressas, serão, também encaminhados gravados em CD-ROM, de forma a facilitar a consulta.

- Entrega via e-DOC
- Arquivos de texto: doc (Word 2007)
- Planilhas: XLS (Excel 2007)
- Desenhos: DWG (AUTO CAD 2010)