



**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES
TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DE
PROJETO EXECUTIVO E OBRA DE
RESTAURAÇÃO E RECUPERAÇÃO
ESTRUTURAL DAS PONTES 101, 102 E
654 DO SISTEMA INTEGRADO DO DER-
DF (SIDER-OAE) SOBRE O CÓRREGO
GUARÁ**

Rodovia: DF-003 (EPIA SUL) Estrada Parque Industria e
Abastecimento

Julho de 2023

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. ELEMENTOS TÉCNICOS E ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO	4
2.1 Características das OAEs	4
2.2 Projeto Executivo	8
2.3 Projeto de Infraestrutura	9
2.4 Projeto da Mesoestrutura e Superestrutura	10
2.5 Infraestrutura/ Mesoestrutura/ Superestrutura	12
3. SERVIÇO DE CAMPO	16
3.1 Sondagem	16
3.2 Realização de Ensaio na OAE	17
3.2.1 Determinação da profundidade de carbonatação do concreto e do cobrimento das armaduras	17
3.2.2 Verificação do Potencial de Corrosão	17
3.2.3 Verificação da Resistividade Elétrica do Concreto	17
3.2.4 Verificação da homogeneidade do concreto	18
3.2.5 Verificação do fck do concreto	18
3.2.6 Determinação do teor de íons cloretos	18
3.2.7 Determinação do teor de sulfatos	18
3.2.8 Reação Álcali Agregado (RAA)	19
3.2.9 Instrumentação	19
4. MATERIAIS	20
4.1 Concreto Projetado	20
4.1.1 Agregados	21
4.1.2 Cimento	22
4.1.3 Água	22
4.1.4 Aditivos	22
4.2 Concreto Armado	23
4.2.1 Resistência de Dosagem, caso seja especificado em projeto	24
4.2.2 Diretrizes para concretagem	24
4.3 Armaduras	28
5. REFERÊNCIAS PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS	30
5.1 Buzinotes	30
5.2 Juntas	31

6.	ASPECTOS DO CIMBRAMENTO	31
7.	SINALIZAÇÃO.....	33
7.1	Sinalização horizontal	33
7.2	Sinalização Vertical.....	35
8.	OBRAS COMPLEMENTARES	36
8.1	Guarda Corpo	36
8.2	Guarda Rodas	37
8.3	Terminal Absorvedor de Impacto.....	37
8.4	Transições e Conexões entre elementos.....	37
8.5	Defensas Metálicas	38
8.1	Calçadas.....	39
9.	DRENAGEM	39
9.1	Entradas e Descidas D'Água.....	39
9.2	Dissipador de Energia.....	40
9.3	Caixas Coletoras e Boca para Bueiro	40
10.	PAVIMENTAÇÃO	41
11.	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	41
11.1.	A Segurança do Tráfego Durante a Obra	44
11.2.	Plano de Ataque dos Serviços.....	44
11.3.	Situação Atual das Estruturas (PONTES).....	46
11.4.	Controle da Qualidade dos materiais e da Execução das Estruturas	46
12.	NORMAS ESPECÍFICAS E DOCUMENTOS CORRELATOS	47
13.	TERMO DE ENCERRAMENTO DO RELATÓRIO TÉCNICO	49

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1– Seção Transversal da Ponte 101	6
Figura 2- Seção Transversal da Ponte 102	6
Figura 3- Seção transversal da Ponte 654.....	7
Figura 4- Perfil longitudinal.....	7

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objeto a contratação de empresa para desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO e execução da RECUPERAÇÃO e REFORÇO ESTRUTURAL das pontes 101,102 e 654 (SISTEMA SIDER-OAE), na DF-003 (EPIA) sobre o Córrego do Guará, através de procedimentos, critérios e padrões a serem adotados como os mínimos recomendáveis, para a elaboração de **Projeto Executivo de Recuperação e Reforço de Estrutura de Obra de Arte Especial** para o Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF. Baseado nas recomendações e verificações contidas nos documentos produzidos dentro do Processo SEI/GDF **00113-00008463/2019-70**.

Entende-se como PROJETO EXECUTIVO o conjunto de estudos e projetos que serão desenvolvidos com o objetivo de detalhar todos os procedimentos técnicos necessários a execução da recuperação e reforço estrutural das pontes supracitadas.

As pontes que serão intervencionadas foram construídas na década de 1970 e com o passar dos anos sofreram deterioração, que associada à falta de manutenção causou prejuízo a sua vida útil e funcional, sendo necessário desta forma a realização de procedimentos para o pronto restabelecimento destas estruturas, bem como para garantir a segurança da população que delas usufruem.

Para efeito das presentes especificações, o termo DER-DF significa **Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal**, órgão do Governo do Distrito Federal que contratará os serviços objeto deste documento. O termo **CONTRATADA** define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem será adjudicado e homologado o objeto acima citado, e o termo **FISCALIZAÇÃO** define a equipe técnica que representará o DER-DF perante a **CONTRATADA** e a quem este último deverá sereportar.

2. ELEMENTOS TÉCNICOS E ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

Os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto executivo a ser desenvolvido pela **CONTRATADA** e apresentado ao DER/DF, baseado nos projetos básicos e demais documentos técnicos fornecidos pelo DER/DF no tocante a recuperação e reparo desta O.A.E., e em especial dos documentos produzidos pelo - Processo SEI/GDF **00113-00008463/2019-70**.

2.1 Características das OAEs

Na adequação das Pontes Antigas existentes e construídas na década de 1970, deverão ser utilizadas à carga móvel rodoviária e de pedestres para pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas segundo a NBR-7188/2013, utilizando-se a carga móvel rodoviária padrão TB-450, definida por um veículo tipo de 450 kN, com seis rodas, peso por roda de $P = 75 \text{ kN}$, três eixos de carga afastados entre si em 1,50 metros, com área de ocupação de $18,0 \text{ m}^2$, circundada por uma carga uniformemente distribuída constante $p = 5 \text{ kN/m}^2$.

As estruturas sobre o Córrego do Guará consistem em 3(três) Obras de Arte Especial (OAE) em traçado retilíneo, reto ao obstáculo e em nível longitudinal e transversal com a rodovia existente, constituídas cada uma por uma ponte (seção antiga) e por um alargamento (pontes 101 e 102- SIDER-OAE), sendo que a ponte 654 (SIDER-OAE) não possui alargamento conforme Figuras 01/02/03 apresentadas.

Ambas as pontes (101 E 102) apresentam extensão de 35,00 metros, composta por tabuleiro único isostático de 1 (um) vão e 2 (dois) balanços longitudinais. Possuem superestrutura com arranjo estrutural tipo 2 (duas) vigas longarinas e mesoestrutura formada por 2 (duas) linhas de apoio.

Transversalmente as pontes 101 e 102 apresentam largura total de 16,15 metros, compreendendo três faixas de rolamento no mesmo sentido, perfazendo leito carroçável com 13,55metros (largura útil), bem como passeio com guarda-corpo em um dos lados e junta longitudinal, a qual separa a ponte em análise do Alargamento feito posteriormente (Figuras 01/02). A ponte 654(SIDER-OAE) possui largura total de 8,47 metros. Este detalhamento faz parte do projeto básico produzido dentro Processo SEI/GDF **00113-00008463/2019-70**, a saber:

- Relatório de Inspeção, Diagnóstico e Avaliação Estrutural da Ponte 101 na DF-003 (EPIA) sobre o Córrego do Guará. (SEI 00113-00008463/2019-70 – DOC 78629162)
- Relatório de Inspeção, Diagnóstico e Avaliação Estrutural da Ponte 102 na DF-003 (EPIA) sobre o Córrego do Guará. (SEI 00113-00008463/2019-70 – DOC 78629259)
- Relatório de Inspeção, Diagnóstico e Avaliação Estrutural da Ponte 654 na DF-003 (EPIA) sobre o Córrego do Guará. (SEI 00113-00008463/2019-70 – DOC 78629466)
- Memória de Quantitativos de Serviços das Pontes 101, 102 e 654 na DF-003 (EPIA) sobre o Córrego do Guará. (SEI 00113-00008463/2019-70 – DOC 78639330)

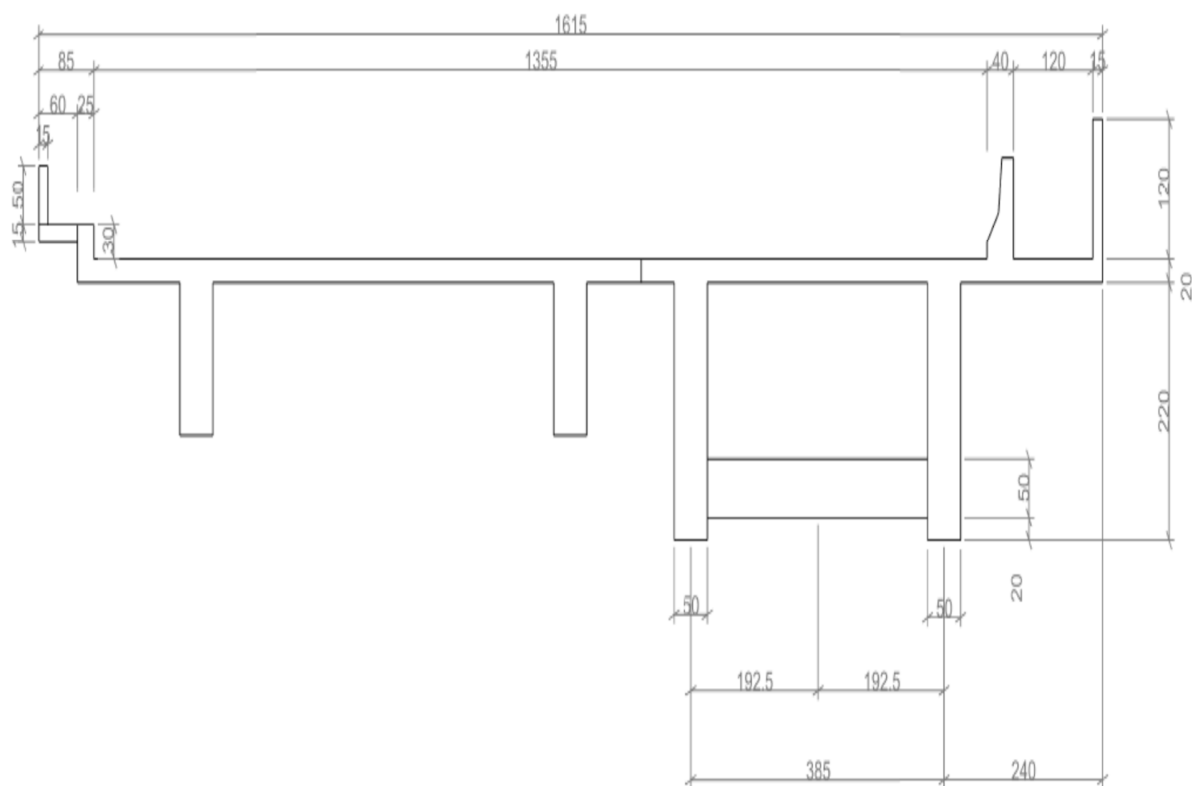


Figura 1- Seção Transversal da Ponte 101
(Fluxo do trânsito no sentido da Rodovia DF-075 (EPNB)).

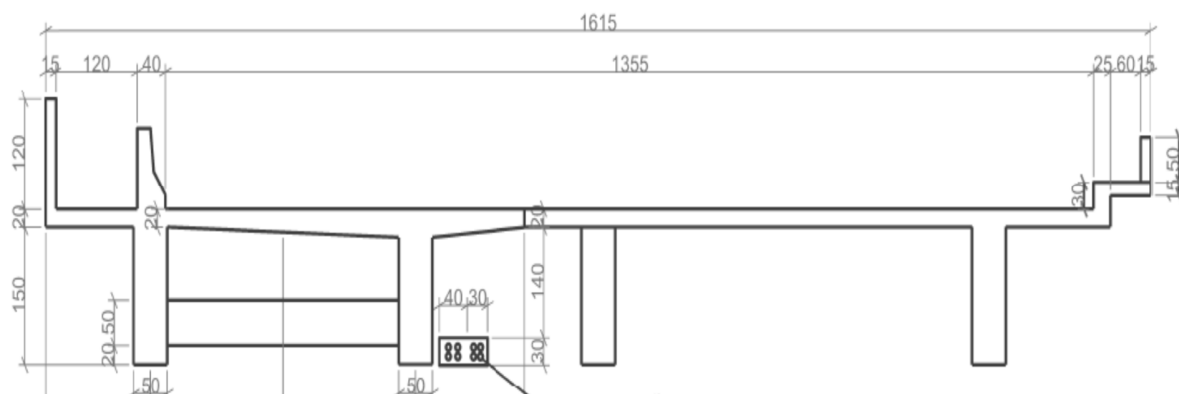


Figura 2- Seção Transversal da Ponte 102

Fluxo do Trânsito para a Rodovia DF-051 (EPGU).

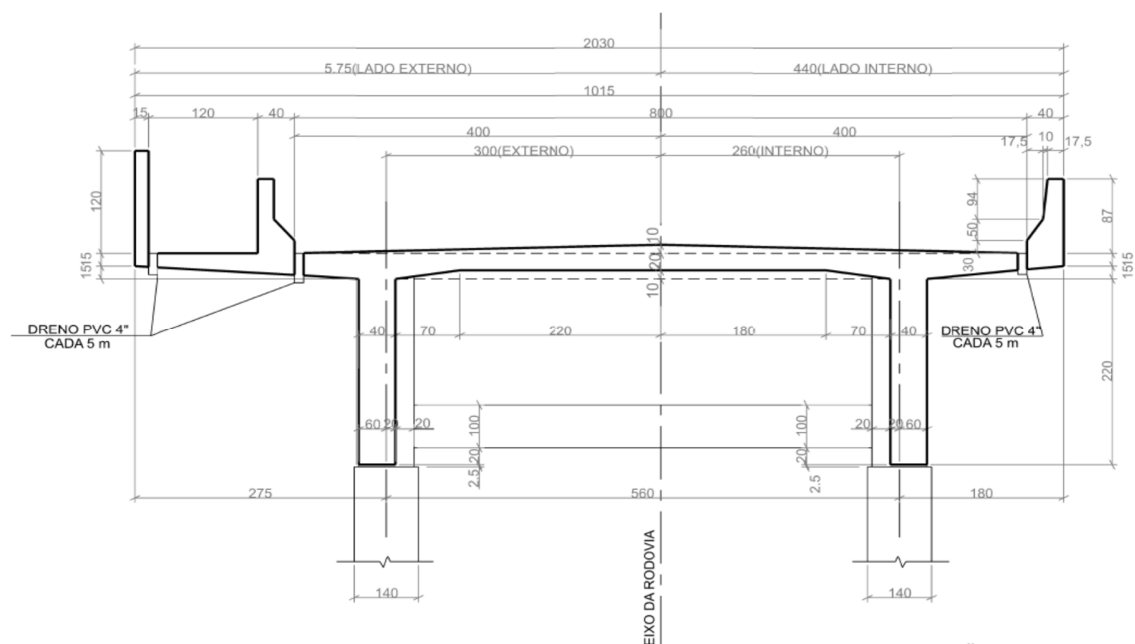


Figura 3- Seção transversal da Ponte 654

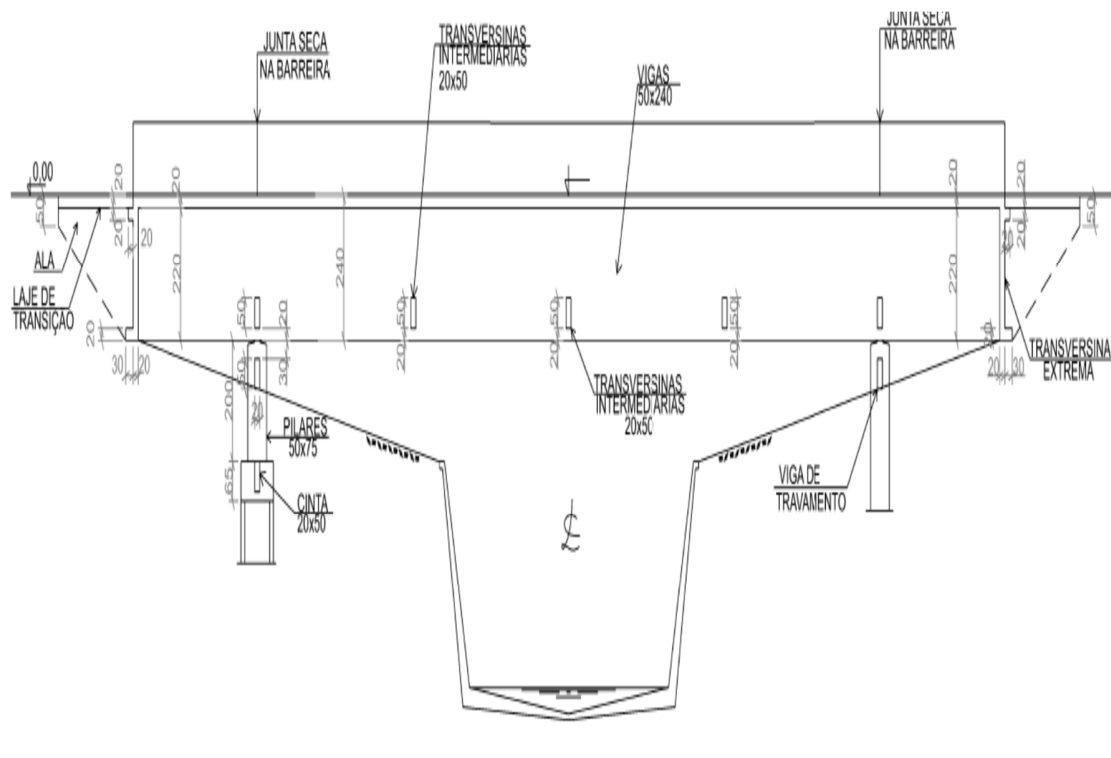


Figura 4- Perfil longitudinal

A **CONTRATADA** deverá empregar na obra materiais novos, comprovadamente de primeira qualidade e que satisfaçam rigorosamente às condições estipuladas pelas normas da ABNT e pelas especificações.

A **CONTRATADA** deverá submeter à apreciação e considerações da **FISCALIZAÇÃO** cada lote ou partida de material, por averiguações do próprio material ou de catálogos técnicos, e outros meios.

As amostras e/ou catálogos técnicos referentes aos materiais propostos pela **CONTRATADA** deverão ser:

- Submetidos à análise da **FISCALIZAÇÃO**, preferencialmente, mediante prévia consulta ao autor do projeto.
- Autenticados por ambos e pelo Responsável Técnico da obra.
- Conservados no canteiro de obras até a conclusão da obra, de forma a facultar em qualquer tempo a verificação de sua perfeita correspondência com materiais fornecidos ou já empregados.
- Todos os materiais especificados admitem equivalência, desde que os aspectos técnicos e arquitetônicos mantenham o mesmo padrão e qualidade dos materiais originalmente especificados.

2.2 Projeto Executivo

O projeto executivo deverá definir as etapas e a ordem de execução dos serviços de recuperação, de modo a serem as mais objetivas e menos dispendiosas possíveis.

O projeto executivo e o plano de execução serão desenvolvidos pela CONTRATADA e deverão ser submetidos à análise e aprovação do DER/DF, antes do início da obra, estando sujeitos desta forma a alterações, ficando os custos decorrentes destas a cargo da CONTRATADA, não sendo permitida a execução de qualquer etapa da obra, antes das considerações e aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, podendo ser apoiado pela SUTEC/DER-DF, por intermédio do Executor do Contrato, sob pena de refazimentos/demolições a expensas da CONTRATADA.

Todos os detalhamentos do projeto executivo das estruturas de concreto armado deverá conter:

- Memória de cálculo;
- Memorial descritivo e justificativo;
- Normas utilizadas;

- Topologia da estrutura;
- Trem Tipo;
- Análise de comportamento estrutural das estruturas existentes e readequadas;
- Modelos de cálculo;
- Hipóteses de carregamento;
- “Software”, se utilizado e seu versionamento;
- Envoltórias de esforços e de deslocamentos;
- Dimensionamentos;
- Fundações, incluindo a indicação das cargas;
- Sequências e Métodos Construtivos;
- Formas (Vistas, Cortes e detalhes);
- Armações (detalhamento) a serem colocadas e/ou substituídas;
- Levantamentos de materiais com resumo de quantidades (áreas de formas, descrição e pesos da armação e volumes de concreto);
- Levantamentos de materiais com resumo de quantidades (descrição e peso das peças estruturais e peso total de aço);
- Especificações de Materiais e Procedimentos utilizados;
- Planos de Concretagem e Montagem da estrutura.
- Caderno de Orçamento;
- Projeto e Locação do Canteiro de Obras;

2.3 Projeto de Infraestrutura

A solução para as fundações fica condicionada aos dados obtidos através das sondagens e do reconhecimento do subsolo e das indicações do respectivo laudo. O projeto de fundações deverá seguir as normas da ABNT, em especial a NBR 6122:2022- Projeto e Execução de Fundações, devendo conter:

- Planta de locação dos diversos elementos da fundação, com todas as suas medidas geométricas e cotas de bases em relação ao mesmo RN utilizado pelo levantamento topográfico, evitando-se assim execuções errôneas de implantação, devendo constar nas pranchas os esforços resultantes nas fundações, compostos a partir das cargas de serviço, cargas acidentais, variação de pressões eventuais como aterro, reaterros,

escavações e variações de nível d'água, etc.

- Cortes longitudinais e transversais de todos os elementos, mostrando os detalhes construtivos e geométricos de cada um deles com a respectiva armadura e quadro e ferros;
- Detalhes específicos de cada elemento das fundações projetadas contendo a resistência do concreto utilizado e a resistência do terreno respeitando o tipo de fundação adotado.
- Projetar e especificar o rebaixamento do lençol freático ou corta rio quando se fizer necessário;
- Projetar e especificar as contenções e os escoramentos especiais, temporários ou definitivos para a realização e implantação da obra se for o caso;
- Definir os taludes das escavações a céu aberto (encabeçamento) conforme prescrita na ABNT NBR 9061:1985- Segurança de Escavação a Céu aberto e ABNT NBR 11682:2009- Estabilidade de taludes, incluindo o cálculo de estabilidade dos mesmos;
- Elaborar as especificações e procedimentos relativos aos serviços de aterros nas áreas em torno das estruturas;
- Apresentar a Capacidade de Carga do Tipo de Fundação utilizada, indicando o Método (geotécnico) adotado bem como o detalhamento estrutural das mesmas, comprovadas na memória de cálculo elaborada em relação às cargas e esforços adotados. No caso da utilização de programas computacionais os mesmos deverão ser indicados. Tabelas e Gráficos consultados para o dimensionamento deverão fazer parte da documentação elaborada.
- Apresentar a Memória de cálculo com o respectivo desenvolvimento dos passos até o detalhamento final, com as considerações, normas e procedimentos visando o dimensionamento e detalhamento das peças projetadas.

2.4 Projeto da Mesoestrutura e Superestrutura

O projeto da estrutura de concreto armado deverá conter no mínimo:

- 01) Memória de cálculo;
- 02) Memorial descritivo e justificativo;

- 03) Normas utilizadas;
- 04) Topologia da estrutura;
- 05) Veículo tipo;
- 06) Modelos de cálculo;
- 07) Hipóteses de carregamento;
- 08) “Software”, se utilizado e seu versionamento;
- 09) Envoltórias de esforços e de deslocamentos;
- 10) Dimensionamentos;
- 11) Disposições construtivas;
- 12) Valores adotados.
- 13) Plantas contendo:
 - Locação;
 - Sequência e Método Construtivo;
 - Formas (Vistas, Cortes e detalhes);
 - Armações (detalhamento do concreto armado);
 - Levantamento de material com resumo de quantidades (área de forma, descrição e peso da armação e volume de concreto);
 - Levantamento de material com resumo de quantidades (descrição e peso das peças estruturais metálicas e peso total de aço, ligações e soldas);
 - Especificações dos Materiais;
 - Planos de Concretagem.
- 14) Drenagem;
- 15) Planilha de quantidades.

Obs.: Deverão ser seguidos padrões de escala, na apresentação das plantas sendo recomendado os seguintes:

- 1:500 – Loção;
- 1:100 – Perfis e vistas totais;
- 1:50 – Projeto estrutural de concreto e montagem de formas;
- 1:20 e/ou 1:10 – Detalhes.

Se durante a execução dos trabalhos as condições encontradas apresentarem adversidades em relação

às anomalias detectadas, poderão ocorrer adequações ao projeto básico, relacionados a novos reparos, porém mantendo-se a metodologia elaborada e constante no projeto básico do Processo SEI/GDF **00113-00008463/2019-70**.

A empresa **CONTRATADA** deverá desenvolver todos os projetos de recuperação das pontes (101, 102 E 654), incluindo a INFRA, MESO e SUPERESTRUTURA, relacionados a todos os elementos estruturais que se façam necessários, bem como o plano de execução dos serviços e demais detalhamentos para esta realização. Os projetos deverão seguir as diretrizes e orientações do Projeto Básico fornecidos pelo DER-DF, o Relatório de Inspecção, Diagnóstico e Recuperação Estrutural cada OAE, que acompanham este termo. Os projetos deverão ser elaborados e apresentados de acordo com as normas vigentes da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e do DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte, a Instrução Normativa Nº07 de 08 de junho de 2021 do DER-DF (Análise de Projeto de OAE) https://www.der.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Instrucao_63750695_IN_07_ANEXOS.pdf entre outras, sendo aceitáveis também as de reconhecimento internacional se forem cabíveis ao caso.

2.5 Infraestrutura/ Mesoestrutura/ Superestrutura

No desenvolvimento do projeto executivo as dimensões das peças constantes no projeto básico deverão ser revisadas e aferidas, e havendo discordâncias, deverão ser devidamente ajustadas e informadas em relatório a serem incluídos na memória de cálculo, cabendo desta forma o redimensionamento, bem como as justificativas, motivação e/ou impedimento para isto.

Todas as peças estruturais deverão ser analisadas levando-se em consideração a sua reabilitação de modo a trazer uma readequação às novas situações relacionadas às Normas e Especificações atuais.

Nessa análise estrutural será incluso também o levantamento da adequação do trem tipo para as preconizando-se a Norma vigente ABNT-NBR 7188:2013- Carga Móvel Rodoviária e de pedestre em pontes, viadutos e passarelas e outras estruturas.

Fica vetado à **CONTRATADA** o atendimento a qualquer solicitação de modificação do projeto, durante a execução da obra proveniente de pessoas não autorizadas pela **FISCALIZAÇÃO** do DER-DF ou seu corpo técnico – SUTEC/DER-DF.

Após a assinatura do Contrato, toda e qualquer sugestão da **CONTRATADA** visando modificar o projeto, especificações de materiais, quantidades ou substituição de serviços deverá ser encaminhada à **FISCALIZAÇÃO** por Carta emitida em 02 (duas) vias, ao mesmo tempo em que deverá fornecer:

- a) Justificativa técnica e comercial das alterações propostas;

- b) Documentos comprovando a impossibilidade do fornecimento do material especificado por parte do fabricante; se for o caso;
- c) Composição de custos dos serviços novos, nos termos previstos em Edital;
- d) Coleta de preços de insumo não previsto na planilha contratual, apresentando prostras de três fornecedores;
- e) Documentos de análise técnica dos materiais por entidades reconhecidas no mercado, quando solicitado pela **FISCALIZAÇÃO**.

Recomenda-se à empresa **PROPONENTE** visitar o local da obra, do objeto a ser contratado, a fim de verificar todos os seus aspectos quantitativos e qualitativos, bem como as condições necessárias para sua execução, tais como, características de acesso, condições do terreno, estocagem de equipamentos, aplicação da metodologia, realização dos serviços, ferramentas necessárias, entre outros.

Todos os custos associados às mencionadas visitas serão arcados integralmente pela própria **PROPONENTE**.

Tendo em vista a faculdade da realização da vistoria/visita, a **PROPONENTE** não poderá alegar o desconhecimento das condições e grau de dificuldades existentes para a realização dos serviços, como justificativa para se eximir das obrigações assumidas, ou em favor de eventuais pretensões de acréscimos de preços, em decorrência da execução do objeto a ser contratado.

Antes da data de apresentação da proposta para a execução da obra a **PROPONENTE** deverá:

- a) Fazer minucioso estudo, verificando a compatibilização de informações, comparando os desenhos dos projetos arquitetônicos, dos projetos complementares, das especificações, das planilhas estimativas, dos projetos básicos e relatórios de inspeção, diagnóstico e recuperação elaborados para esta contratação e os demais componentes integrantes da documentação técnica para a execução da obra, que compõem o Projeto Básico constante no Processo SEI/GDF 00113-00008463/2019-70, de acordo com o estabelecido no Art. 7º da Lei 8.666/93.
- b) Após verificação preliminar em consideração aos quantitativos ou tipologia dos serviços, e havendo dúvidas ou discrepâncias encontradas pelo interessado, o mesmo deverá ingressar com comunicação por escrito à Gerência de Licitação – GELIC/DMASE/SUAFIN/DER/DF, conforme prazo estabelecido em Edital, apontando as dúvidas e/ou irregularidades que tenha observado, inclusive sobre quaisquer transgressões às legislações e normas vigentes, de forma a serem sanados

os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento da obra.

- c) A Proponente deverá apresentar a Declaração de Conhecimento, de acordo com o modelo do ANEXO I, assinada por representante legal da empresa com conhecimento técnico, expressando ciência das condições a que se referem os itens anteriores.
- d) A Proponente também deverá apresentar a **DECLARAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL E INDICAÇÃO DE RESPONSÁVEL TÉCNICO** assinada por representante legal da empresa e pelo R.T. - Responsável Técnico da Empresa, informando que possui suporte técnico/administrativo, aparelhamento, instalações e condições adequadas, pessoal qualificado e treinado, visando a execução dos serviços objeto desta contratação, conforme modelo do ANEXO II deste Termo de Referência.
- e) Para efeito de elaboração de orçamento pela **PROPONENTE**, os serviços à executar e respectivos quantitativos, deverão ser aqueles considerados nas Planilhas Orçamentárias Estimativas em anexo neste Termo.
- f) Eventuais divergências detectadas pela **PROPONENTE** nas Planilhas Orçamentárias Estimativas fornecidas pelo DER/DF deverão ser comunicadas a este Departamento imediatamente, sob pena de não atendimento no futuro no desenvolvimento da obra.

Após a assinatura do Contrato, ficará pressuposta a concordância tácita da **CONTRATADA** com todos os documentos anexos ao Edital, não cabendo quaisquer alegações posteriores sobre divergências entre os mesmos e nem de desconhecimento ou omissões nas Planilhas Orçamentárias Estimativas fornecidas pelo DER/DF.

Para efeito de interpretação de divergências entre os documentos técnicos, fica estabelecido que:

- Em caso de divergências entre as Planilhas Estimativas fornecidas pelo DER/DF e o Memorial Descritivo, prevalecerá este último;
- Em caso de divergências entre os desenhos de detalhes e o projeto prevalecerão sempre os primeiros;
- Em caso de divergências entre os desenhos dos projetos e o Memorial Descritivo, prevalecerá sempre este último;
- Em caso de divergências entre as cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, a **FISCALIZAÇÃO**, sob consulta prévia, definirá as dimensões corretas;
- Em caso de divergências entre os desenhos de escalas diferentes e datas diferentes,

prevalecerão sempre os de maior escala e os mais recentes;

- Em caso de divergências entre os Cadernos de Especificações e as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), prevalecerão sempre estas últimas.
- Em caso de dúvidas quanto à interpretação de quaisquer desenhos e das prescrições contidas nos Cadernos de Especificações, será consultada a **FISCALIZAÇÃO** e os autores dos projetos.
- Em caso de divergência entre o arquivo digital e o respectivo documento impresso e anexado ao processo, prevalecerá o último.
- Em caso de divergência entre o custo unitário do serviço apresentado na planilha orçamentária contratual e o da respectiva composição de custo unitário, prevalecerá o último.

Todos os projetos quando da sua apresentação, deverão ser acompanhados de suas respectivas MEMÓRIAS DE CÁLCULO, com citação das normas e especificações utilizadas, memorial descritivo e justificativo, desenhos, modelos de cálculo, “*software*” utilizado e seu versionamento, envoltórias, disposições construtivas e demais parâmetros relevantes e coeficientes adotados para realização das intervenções, assinados pelo responsável técnico.

Vale ressaltar que a avaliação por parte do DER desses projetos e planos, não eximirá a **CONTRATADA** de sua plena responsabilidade com relação a todos os aspectos envolvidos no projeto e execução destes serviços, atentando para o atendimento da Instrução Normativa N°07 de 08 de junho de 2021 do DER-DF (Análise de Projeto de OAE) https://www.der.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Instrucao_63750695_IN_07_ANEXOS.pdf.

Todos os projetos deverão ser entregues em papel comum de gramatura 90 g/m², em tamanho, números e formatos que atendam a demanda da obra no campo e que proporcionem a sua compreensão. Os projetos também deverão ser entregues em meio digital, no formato e extensão DGN nativo do MicroStation ou PowerCivil, com padrões e parametrizações adotadas pelo DER- DF, e que serão fornecidos à **CONTRATADA** após a assinatura do Contrato e Ordem de Serviço, através da **FISCALIZAÇÃO**.

Na concepção dos projetos executivos um engenheiro calculista com capacitação comprovada em restauração e reforço estrutural, sendo este INSPETOR I ou II (NBR – 16.230/2013- Inspeção de estruturas de concreto- Qualificação e certificação de pessoal), deverá realizar uma análise geral de comportamento das peças existentes comparativamente as novas a serem executadas.

As memórias de cálculo apresentadas deverão descrever as características gerais da obra e justificar as

soluções desenvolvidas para o reforço estrutural. As verificações e pré- dimensionamentos deverão ser efetuados em número de seções e apresentados sucintamente, em números e quantidades suficientemente para se avaliar a eficiência do projeto estrutural proposto para cada uma das alternativas. Em casos excepcionais, e a critério do DER/DF, os cálculos poderão ser realizados sob a consideração da ação de um trem-tipo especial, se for o caso, devendo obrigatoriamente atender o TB-450.

3. SERVIÇO DE CAMPO

A escolha do local de montagem do CANTEIRO DE OBRAS, será de responsabilidade da **CONTRATADA**, bem como a responsabilidade relacionadas ao fornecimento das utilidades públicas, cabendo ao DER-DF somente o repasse de projeto específico com as disposições e locações das instalações e áreas previstas no Orçamento Referencial desta contratação, em termos de quantitativos de serviços.

Os trabalhos a serem desenvolvidos em campo visam a execução da recuperação das pontes, assim todos os levantamentos topográficos e aferições necessárias ficarão sob a responsabilidade da **CONTRATADA**. Também ficará a cargo da **CONTRATADA** a realização de sondagens e que se façam necessárias para a realização dos serviços.

3.1 Sondagem

Deverá ser elaborado e executado pela **CONTRATADA** um programa de sondagem para reconhecimento do subsolo e deverão ser realizados furos de sondagem nos pontos de apoio (blocos) de cada pórtico da estrutura no caso da Obra de Arte Especial até o horizonte de influência das tensões da obra. Entende-se por horizonte de influência de tensões da obra, a região do maciço da fundação até onde as tensões induzidas pelo carregamento da obra são desprezíveis no que diz respeito à resistência e deformabilidade do maciço (normalmente até cerca de 5% das tensões máximas aplicadas). A apresentação destes deverá ser acompanhada de um laudo com a indicação do tipo de fundação mais adequado, do boletim de sondagem e dos perfis longitudinal e transversal apresentados em escala. Os ensaios deverão ser executados de acordo com as especificações ABNT NBR 6484:2020 e da ABNT NBR 8036:1983. As sondagens SPT serão medidas e pagas pelo preço unitário proposto, por metro linear executado (m), após a entrega do laudo, boletim e perfis acima citados

3.2 Realização de Ensaios 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:

3.2.1 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***.

3.2.2 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.

3.2.3 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.

3.2.4 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.e

3.2.5 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.

3.2.6 Determinação do teor de íons cloretos

Para todas as OAEs a **CONTRATADA** deve determinar o teor de íons cloretos totais 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±5 mm, 20±5mm e 30±5mm. 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**.

3.2.7 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±5 mm, 20±5mm e 30±5mm. 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.

3.2.8 Reação Álcali Agregado (RAA)

Para as OAEs escopo do contrato, 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 15577-3/2018, a fim de verificar a existência de eventuais reações expansivas.

3.2.9 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, conforme metodologia do caderno de especificações da PMSP. 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.

A **CONTRATADA** deverá realizar análise da capacidade estrutural, feita por engenheiro calculista, Inspetor I ou II (NBR 16230/2013) de todas as partes comprometidas que apresentem manifestações patológicas. Caso seja detectado que as peças tenham perdido parcialmente a capacidade estrutural deverá ser feito um detalhamento dos esforços. Após essa análise poderá ser verificada a existência da necessidade de utilização de escoramento e qual tipo para a execução dos reforços. Todo concreto armado com alto grau de comprometimento deletério e consequentemente perda parcial de sua capacidade estrutural, deverá ser removido, bem como verificar a necessidade de utilização de escoramento.

Vale lembrar que a adequação funcional das pontes, conforme preconiza o Relatório de Terapia desenvolvido no Processo SEI/GDF **00113-00008463/2019-70**, deverá contemplar basicamente:

- Projeto para estabilização e proteção superficial dos taludes com implantação de sistema de drenagem;
- Limpeza das margens do Córrego do Guará sob o vão da ponte, como medida para controle das cheias;
- Adequação das pontes para o TB-450;
- Substituição dos pavimentos das pontes;
- Implantação de nova sinalização (horizontal e vertical);
- Recuperação dos buzínos de drenagem;
- Recuperação da junta longitudinal entre a estrutura antiga com o alargamento;
- Recuperação de armaduras corroídas (lajes, vigas e pilares);
- Tratamento de manchas de umidade (eflorescência);
- Limpeza de detritos e vegetação nas cabeceiras;
- Recuperação de guarda-corpos e guarda rodas;

Ressalta-se que na substituição deverá ser tomado o cuidado para garantir o devido restabelecimento da estanqueidade de todo sistema.

4. MATERIAIS

4.1 Concreto Projetado

O concreto projetado constitui o revestimento de recuperação do talude de contenção das pontes, executado sem a necessidade de formas, bastando apenas uma superfície para a sua aplicação, sendo em razão disto, amplamente utilizado em concretagens de estruturas confinadas e paredes de contenção.

O sistema deverá consistir num processo contínuo de projeção de concreto sob pressão (ar comprimido) que, por meio de um mangote, é conduzido de um equipamento de mistura até um bico projetor, e lançado com grande velocidade sobre a base.

O impacto do material sobre a base deverá promover a sua compactação, sem a necessidade dos tradicionais vibradores, e resultando em um concreto de alta compacidade e resistência.

Para a sua execução poderá ser utilizado o método de concreto projetado via seca.

O processo via seca é feita uma mistura a seco de cimento e agregados. No bico projetor existe uma entrada de água que é controlada pelo operador. O concreto seco é conduzido sob pressão até o bico

onde recebe então a água e os aditivos;

A dosagem de cimento empregada no concreto projetado poderá oscilar entre 300 e 375 kg/m³, podendo atingir a dosagem de até 500 kg/m³, em razão da resistência determinada em projeto.

Para a utilização na obra, deverão ser elaborados traços em laboratório para a determinação de todos os componentes do concreto projetado.

A relação água/cimento deve variar entre 0,35 e 0,50 de forma a garantir a aderência e a resistência do material.

Poderão ser utilizados aditivos na proporção de 2 a 3%, de forma a diminuir a reflexão e aumentar a resistência, que podem ser aditivos aceleradores de pega, impermeabilizantes ou plastificantes.

Deverá ser considerada e verificada, na execução do concreto projetado, a reflexão do material, principalmente do agregado graúdo, uma vez que é lançado com grande velocidade sobre o anteparo.

A quantidade de reflexão embora dependa de muitos fatores, tais como a hidratação da mistura, a relação água/cimento/agregado, a granulometria dos agregados, a velocidade de saída do bico projetor, a vazão do material, o ângulo da superfície de base, a espessura aplicada e a destreza do mangoteiro, deverá variar entre 10 e 30% em superfícies verticais e 20 a 50% em tetos.

Para a determinação do traço e da dosagem do concreto projetado a ser utilizado nas diversas etapas e locais da obra, deverão ser realizados, inicialmente, estudos da dosagem e ensaios em laboratório destes traços, até que sejam obtidas as características e demais parâmetros que atendam as normas (ABNT-NBR), atendendo desta forma às exigências e necessidades estabelecidas em projeto.

Merecerá destaque as seguintes orientações gerais para a preparação, dosagem e elaboração dos traços do concreto projetado, em relação aos tipos de componentes a serem utilizados e os cuidados a serem tomados:

4.1.1 Agregados

Deverão ser utilizados como agregados, o pedrisco ou brita zero e a areia média. É necessário que a umidade mínima para a areia encontre-se no intervalo entre 3% e 5%, já que valores superiores aos especificados ocasionam entupimentos do mangote e início de hidratação do cimento, e valores inferiores aumentam significativamente a reflexão e, conseqüentemente, a queda da resistência da mistura.

Para o pedrisco a umidade recomendada é de 2%. A areia média deverá estar enquadrada, granulometricamente, com as seguintes porcentagens:

- 5% de grãos finos,

- 60% de grãos médios, e
- 35% de grãos grossos.

4.1.2 Cimento

O cimento especificado é o CP-III (cimento Portland de alto forno), CP-IV (cimento Portland pozolânico) e CP-RS (cimento Portland resistente a sulfetos), associados ou independentemente, visando atender as especificações de projeto e as condições encontradas durante a realização dos trabalhos.

4.1.3 Água

A água deve atender as recomendações da tecnologia de dosagem e utilização para a preparação do concreto. Sua dosagem é feita pelo mangoteiro, por meio de registro no momento da aplicação, junto ao anel d'água, de acordo com as recomendações determinadas pelo laboratório na dosagem realizada experimentalmente.

4.1.4 Aditivos

Deverão ser utilizados aditivos aceleradores de pega secos ou líquidos, conforme a necessidade da obra, ensaiados anteriormente, proporcionando desta forma os melhores resultados técnicos ao composto preparado.

O controle de qualidade do concreto deverá ser realizado desde a dosagem até a extração dos corpos de prova de placas moldadas na obra, conferindo desta forma as devidas verificações e aferições cabíveis. Deverão ser seguidas e utilizadas para esta finalidade as Normas Brasileiras da ABNT que versam sobre este assunto.

Deverão ser observadas as seguintes orientações para a realização destes serviços:

- NBR 13597:2012 - Procedimento para qualificação de mangoteiro de concreto projetado aplicado por via seca - procedimento.
- NBR 14026:2012 - Concreto projetado: especificação.
- NBR 14279:1999- Concreto projetado – aplicação por via seca: procedimento.
- NBR-13044 –2012 -Concreto projetado - reconstituição da mistura recém-projetada - método de ensaio.
- NBR-13354:2012 - Concreto projetado - determinação do índice de reflexão em placas -

método de ensaio.

- NBR 14278:2012 - Concreto projetado - determinação da consistência através da agulha de Proctor.
- NBR 13317:2012 - Concreto projetado - determinação do índice de reflexão por medição direta - método de ensaio.

4.2 Concreto Armado

As armaduras devem ser posicionadas atendendo, com rigor, as indicações constantes de projeto. As emendas das barras, geralmente por traspasse, devem ser definidas em projeto e atendidas com rigor. Quando for conveniente adotar outro padrão de emenda por imposição construtiva, deve-se proceder conforme os itens a seguir, após consulta e análise da projetista:

- Soldagem de topo com eletrodos;
- Soldagem de topo por caldeamento em bancada;
- Soldagens por superposição;
- Emendas com emprego de luvas, rosqueadas ou prensadas.

As emendas são regidas por regulamentação própria, NBR 6118:2014 e devem ser obedecidas as disposições e limitações impostas pela NBR 14931:2004, item 8.1.5.4—Emendas.

Os concretos utilizados nos reparos devem ter altos graus de compacidade sendo pouco porosos. E com relação água/cimento bem baixa.

A resistência mecânica deverá ser determinada no projeto executivo e especificada nos desenhos.

O concreto empregado será medido em metros cúbicos (m³), considerando-se o volume efetivamente aplicado, conforme dimensões previstas em projeto.

Não será permitido o lançamento de concreto sobre água.

No caso das fissuras deve-se colmatá-las e selá-las, permitindo assim uma adequada formação do filme do revestimento de acabamento e proteção do concreto.

O apicoamento manual deverá ser executado, sempre que definido no projeto executivo, com cuidado para não ultrapassar os limites e não produzir respingos no córrego;

O apicoamento mecânico deverá ser usado com auxílio de rebarbador de agulhas ou martelo pneumático, sempre que definido em projeto.

As superfícies tratadas deverão ser lavadas e mantidas úmidas, porém sem água livre na superfície, até o instante da concretagem.

4.2.1 Resistência de Dosagem, caso seja especificado em projeto

A resistência média de dosagem (f_{cj}) determinada pela expressão:

$f_{cj} = f_{ck} + 1,65 \text{ sd}$, onde:

f_{cj} = resistência média à compressão do concreto na idade “j” dias;

f_{ck} = resistência característica do concreto à compressão, especificada no projeto; sd = desvio padrão de dosagem (NBR-6118:2014).

Até que não se disponha de resultados para estimativa do desvio padrão, o cálculo da resistência de dosagem será feito adotando-se desvio padrão de dosagem (sd) igual a:

- 4,0 MPa - quando a medida dos materiais for feita em massa e houver correção do agregado miúdo e de água em função do teor de umidade dos agregados;
- 5,5 MPa - quando a medida dos agregados for feita em volume e houver correção do agregado miúdo e da água em função do teor de umidade dos agregados.

Adicionalmente, o concreto deverá apresentar os seguintes requisitos:

- absorção d’água por imersão na idade de 28 dias NBR-9778:2005 $\leq 10\%$;
- resistividade elétrica na idade de 90 dias NBR-9204:2012 - 60 cm;
- massa específica saturada na idade de 28 dias NBR-9778:2005 - 2300 kg/m³;
- resistência característica na idade de 28 dias NBR-6118:2014 maior ou igual ao valor de projeto.

Casos particulares serão objeto de notas indicativas nos desenhos de projeto.

4.2.2 Diretrizes para concretagem

a) Plano de Concretagem

Plano de Concretagem será elaborado cuidando para que sejam minimizados os efeitos das retrações térmicas e hidráulicas e de modo a atender às notas indicadas nos desenhos de projeto.

b) Verificação Preliminar

Antes do início dos serviços, deverão ser aferidos os dispositivos de medida dos materiais:

- Quando da produção do concreto, deverá ser verificado:
- Se os concretos produzidos no campo mantêm as mesmas características daqueles dosados em laboratório, através de medidas de consistência, massa específica da mistura fresca e acompanhamento visual nas etapas de transporte, lançamento e adensamento;

- Se os equipamentos foram escolhidos e dimensionados adequadamente para os serviços a serem executados;
- Se as formas e armaduras foram liberadas pela **FISCALIZAÇÃO** do DER/DF.

c) Transporte

O concreto deverá ser transportado do seu local de mistura até o local de colocação em intervalo de tempo de no máximo 45 minutos empregando-se métodos que evitem a segregação dos agregados ou a perda de material, em especial, o vazamento de nata de cimento ou argamassa. Os meios de transporte serão proporcionados em condições adequadas ao ritmo de colocação, em consonância com as exigências do cronograma, orientados por programação cuidadosa que evite congestionamentos, perda de partidas e outros incidentes prejudiciais à qualidade dos concretos e ao andamento normal das obras.

d) Lançamento

O concreto deverá ter temperatura inicial no lançamento $\square 25 \square C$;

Não serão autorizadas pela **FISCALIZAÇÃO** o lançamento do concreto com temperatura inicial superior a 25°C e, nestas condições.

O concreto deverá ser colocado o mais perto possível da sua posição final, sem segregação dos seus componentes, e deverá preencher todos os cantos de partes irregulares das formas e fundações, e todos os espaços ao redor das armaduras e peças embutidas.

A descarga deverá ser regulada de tal forma a se obter subcamadas adensadas de não mais que 0,50 m e também, a se obter um mínimo de transporte lateral.

As superfícies das camadas que receberão concreto deverão ser mantidas na condição de limpas, saturadas e isentas de água livre. Não será permitido molhar-se a superfície nas últimas 3 horas. Toda a água livre deverá ser removida antes do lançamento do concreto.

Dever-se-á verificar, antes do lançamento, que não haja, nas formas e armaduras, qualquer tipo de resíduo remanescente da execução das formas e colocação das armaduras.

Para o transporte e lançamento com equipamento de bombeamento, dever-se-á limitar a perda da consistência NBR-16889/2020 a 30 mm.

Não será permitido o lançamento de concreto sobre água.

e) Adensamento

O adensamento do concreto será efetuado por vibradores de imersão, com frequência mínima de 10.000 rpm e agulha com diâmetro de 5 a 7 cm. O vibrador deverá trabalhar e ser movimentado verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzido rapidamente e retirado lentamente.

Os vibradores deverão ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverá ser evitada a introdução da agulha do vibrador junto às formas, bem como o contato prolongado da agulha dos vibradores com barras da armadura.

Não será permitido o uso do vibrador para espalhamento do concreto.

f) **Cura**

A cura do concreto deverá ser efetuada por umedecimento da superfície, durante 14 dias consecutivos ou durante 7 dias consecutivos, quando da aplicação de produtos de cura previamente aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

g) **Juntas**

As juntas de construção das estruturas de concreto deverão estar previstas no plano de concretagem, evitando-se, tanto quanto possível, juntas acidentais.

Entende-se por junta accidental aquela que ocorre quando, devido à paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o cimento do concreto, da última camada lançada, tenha iniciado a pega, não permitindo, portanto que uma nova camada seja lançada e vibrada conjuntamente com ela.

Na retomada da concretagem, e para contribuir à aderência entre o concreto novo e o existente, as superfícies da junta deverão ser tratadas através de jatos d'água sob pressão não inferior a 20 MPa, até que seja eliminada a nata superficial de cimento, deixando os grãos miúdos parcialmente expostos. As superfícies tratadas deverão ser lavadas e mantidas úmidas, porém sem água livre na superfície, até o instante da concretagem.

As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de pasta ou de argamassa do concreto.

Os escoramentos deverão ser projetados de modo a suportar a carga a eles impostas com as devidas folgas de segurança.

Todas as solicitações e tratativas de remanejamento de interferências com as redes de serviços públicos deverão ser resolvidas pela **CONTRATADA** junto às respectivas Concessionárias, cabendo ao DER-DF fornecer os documentos necessários para tal.

h) **Formas e escoramentos**

Deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação, para as concretagens ser precedida de aprovação pela **FISCALIZAÇÃO**. A empresa **CONTRATADA** é responsável pelas características geométricas das peças estruturais, de forma que não serão tolerados defeitos que prejudiquem a estética da obra, sob pena de demolição e/ou correção.

As formas serão medidas em metro quadrado (m²), considerando as medidas pré-definidas por meio do projeto executivo.

As formas serão executadas com chapa compensada à prova de água.

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou outro material estranho.

As juntas devem ser vedadas de forma a não haver perda da nata.

Deverão ser empregados espaçadores de concreto de modo a ser garantido o espaçamento constante entre as duas faces do molde. Esses espaçadores deverão ser executados com seção de aproximadamente 3,0 x 3,0cm.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração e deverão ser mantidas rigidamente em posição.

As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de pasta ou de argamassa do concreto.

A amarração das formas deverá ser feita por meio de arames passantes em tubos removíveis de $\square$ 10 mm ou por orifício deixado no espaçador de concreto já mencionado. Os orifícios para passagem dos arames de amarração deverão ser mantidos em nível e alinhamento vertical.

As formas somente poderão ser removidas depois que o concreto tiver atingido resistência compatível com as condições de trabalho, e esta operação deverá ser realizada sem prejudicar a estrutura, e de acordo com o preconizado na NBR6118:2014.

Caso ocorra algum dano na superfície do concreto, quer pela construção ou pela remoção das formas, estas serão reparadas sem ônus para a Contratante e de acordo com as orientações do Projetista, sendo que as ocorrências e reparos deverão ser comunicadas e repassados ao CONTRATANTE em relatórios específicos.

Tolerâncias descritas e definidas a seguir são os desvios em relação aos alinhamentos, níveis e dimensões indicados nos desenhos de projeto.

São as seguintes as tolerâncias dimensionais no acabamento superficial: Irregularidades graduais: tolerar-se-ão variações de “t”= $\pm$ 5 mm; Irregularidades abruptas: tolerar-se-ão variações de “t”= $\pm$ 2 mm;

A dimensão útil em qualquer direção radial da seção transversal não deverá variar de $\pm$ 5 mm do especificado no Projeto.

As irregularidades serão tornadas com base num gabarito, plano para as medidas longitudinais e curvilíneo para as medidas radiais de comprimento de 5,00 m.

O projeto das formas e de suas estruturas de sustentação é de responsabilidade da **CONTRATADA**.

A **CONTRATADA** deverá remeter à **FISCALIZAÇÃO**, no prazo mínimo de 30 (trinta) dias antes da execução de cada estrutura, os projetos de rigidez e estabilidade das formas, dos escoramentos mais importantes e os planos de desforma e retirada do escoramento.

Os prendedores de fôrma deverão garantir o seu posicionamento nas diferentes etapas construtivas e não poderão atravessar a seção concretada.

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas últimas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou outro material estranho. E deverá ser feita uma limpeza nas protuberâncias deixadas quando na execução das pontes.

Os escoramentos deverão ser projetados de modo a suportar a carga a eles impostas com as devidas folgas de segurança. Os materiais devem obedecer aos requisitos da NBR 14931:2004. Os escoramentos serão preferencialmente em estrutura metálica.

4.3 Armaduras

No projeto executivo deverá constar a quantidade, posicionamento e como será colocada cada barra de aço. As barras, fios e telas de aço deverão ser colocadas de acordo com o projeto executivo, obedecendo-se a classe, categoria, bitola, posicionamento, quantidade, comprimento, dobramento, emendas e traspasse.

A presente especificação tem por objetivo a caracterização do desempenho mínimo exigido para o tratamento do concreto aparente da obra:

Preparar e reparar o concreto proporcionando a proteção da armadura, de forma que o substrato fique adequado para poder receber o tratamento e acabamento estético do revestimento protetor.

O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso de espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresentem relação água e cimento menor ou igual a 0,5 e, espaçadores plásticos ou metálicos, com as partes em contato com as fôrmas revestidas com material plástico ou outro material similar.

Não devem ser utilizados calços de aço, cujo cobrimento depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o especificado em projeto. O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais em relação à posição vertical. Para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir seu posicionamento.

Deve ser dada atenção à armadura e ao cobrimento onde existam orifícios de pequenas aberturas, conforme item 7.2.5 da NBR 14931:2004.

As peças de concreto armado, que forem detectadas a corrosão de armaduras, passarão por uma análise para determinação das porcentagens de perda de seção de aço para o devido dimensionamento das novas barras. Findando essa etapa as peças de concreto armado deverão ser preparadas com a escarificação em toda parte do concreto comprometido até que seja encontrada as partes das barras de aço que não apresentem corrosão. Nesse momento deve-se tomar cuidado com a retirada do concreto, inclusive, por trás das barras comprometidas. Tomando cuidado com o devido preparo do substrato. Após essa etapa concluída, o próximo passo é a colocação das novas barras de aço, já previamente dimensionadas. Nesse momento deverá ser obedecido um transpasse das barras novas com as existentes que estejam livres de corrosão. Depois desses procedimentos deverá ser aplicado um graute com objetivo de recompor a forma das peças de concreto armado.

A corrosão está diretamente associada à segurança da estrutura, pois reduz a seção transversal das armaduras. O processo corrosivo provoca uma reação química expansiva causando assim tensões internas no concreto que por sua vez fissura, quebra e deslaca, perdendo as características de composto.

Diante disso, a execução dos reparos deverá garantir o cobrimento mínimo do concreto, determinado em projeto. E tomar medidas para que a infiltração de água não ocorra mais.

A determinação dos reparos deverá levar em conta dos tipos de patologias:

1- Oxidação sem comprometimento das armaduras:

Onde será necessário a remoção de todo o concreto comprometido, a limpeza da armadura com escova de aço e a recomposição com argamassa (tipo será definido pelo projeto executivo).

2- Oxidação com comprometimento das armaduras:

Onde a metodologia será a mesma anterior com substituição do trecho de barra comprometida pela corrosão. Ressaltando que todas as armaduras que apresentem corrosão deverão passar por uma análise objetivando a determinação da % de redução de seção, para que dessa forma seja feito um dimensionamento seguro das novas barras.

As barras, fios e telas não deverão apresentar fissuras ou esfoliações nas posições de dobramento. Deverão ser usados dispositivos que mantenham o cobrimento necessário da armadura, conforme indicado nos desenhos de projeto, tomando-se o cuidado no lançamento do concreto para não deslocá-los de sua posição correta, garantindo assim o cobrimento mínimo determinado.

A variação no cobrimento da armadura deverá atender ao limite previsto na NBR 6118:2014. Os aços

serão medidos em quilograma (kg).

5. REFERÊNCIAS PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS

A **CONTRATADA** deverá providenciar a execução de quaisquer serviços necessários para correção de falhas existentes no revestimento de concreto, de modo a garantir sua qualidade e durabilidade.

Na execução destes serviços.

Os reparos deverão ser iniciados nas primeiras 24 horas após a desforma;

Os reparos realizados sem a prévia liberação da **FISCALIZAÇÃO** deverão ser removidos; o enchimento de falhas de concretagem (“bicheiras”), com argamassa ou concreto aplicados diretamente e sem tratamento prévio, não será admitido;

A área a receber o reparo deverá estar isenta de partículas soltas, saturada (exceto na hipótese do uso de adesivo à base de epóxi), com todo o concreto suspeito removido, bem como parte do concreto são:

- A forma geométrica das cavidades de reparos deverá garantir o preenchimento sem dificuldade;
- Para o enchimento das cavidades de reparos será admitido o uso de concreto ou argamassa de mesmo nível de resistência e durabilidade da estrutura e “dry-pack” (argamassa seca socada), sendo a definição do material de enchimento função da natureza e dimensões do reparo;
- A cura dos reparos deverá ser pelo menos tão rigorosa quanto à da estrutura reparada;

O acabamento dos reparos não poderá apresentar saliências ou reentrâncias, devendo constituir continuidade com a superfície do concreto original e se enquadrar dentro das tolerâncias dimensionais especificadas;

As rebarbas de nata ou argamassa deverão ser retiradas.

5.1 Buzinotes

Os buzinotes compõem o sistema de drenagem destinando as águas pluviais captadas no tabuleiro. O buzinode nada mais é que tubo de pequeno diâmetro e extensão que esgota as águas pluvial.

Serão implantados os buzinotes a cada 4,0 (quatro) ou 5,0 (cinco) metros nos bordos do tabuleiro, com diâmetro de 100 mm, conforme projeto executivo elaborado pela **CONTRATADA**, e devem atender as normativas vigentes.

Conjuntamente ao sistema de drenagem os buzinos são acoplados aos ralos semi-esféricos do tipo abacaxi, conforme projeto executivo, sendo estes ralos dispositivos que impedem a obstrução dos buzinos e facilitam a manutenção de tais dispositivos, a critério do projeto desenvolvido.

A restauração dos buzinos deve seguir os Relatórios de Inspeção, Diagnóstico e Restauração Estrutural das OAE's, apresentados no processo SEI 00113-00008463/2019-70.

5.2 Juntas

As Juntas de Dilatação Junta de dilatação em elastômero e perfil VV - L = 50 mm e H = 80 mm são utilizadas para tratamento em juntas em estruturas de concreto permitindo que as seções da estrutura se movimentem livremente, garantindo a estabilidade dimensional das mesmas.

Devem ser instaladas conforme indicação do projeto executivo desenvolvido pela **CONTRATADA**, atendendo as normativas vigentes e seguindo as diretrizes dos Relatórios de Inspeção, Diagnóstico e Restauração Estrutural das OAE's, apresentados no processo SEI 00113-00008463/2019-70.

6. ASPECTOS DO CIMBRAMENTO

O escoramento/cimbramento, se necessário, será medido em metros cúbicos (m³) ou metro quadrado (m²), que será calculado considerando-se a área de projeção vertical do tabuleiro multiplicada pela altura real escorada.

O cimbramento serão realizados por conjuntos de elementos e suportes que garantam o apoio consistente, indeformável, resistente às intempéries, às cargas de peso próprio do concreto e das formas, inclusive às cargas decorrentes da movimentação operacional, de modo a aferir total segurança durante as operações de concretagem das unidades estruturais, que consistirão em cimbramento convencional, conjuntos de vigas metálicas e torres no vão entre os pilares ou sistema similar à critério do contratado, previamente orçados e constantes nos quantitativos deste edital.

A seleção do tipo ou adaptação ficará a critério da **CONTRATADA**, em conformidade com o especificado no projeto e quantitativos previstos no orçamento, devendo as adaptações ser de conhecimento da **FISCALIZAÇÃO** do DER/DF.

O terreno de apoio deve ser cuidadosamente analisado, e possuir condições de suporte adequadas, capaz de impedir recalques diferenciais que prejudiquem a estabilidade e a estética da peça a concretar. A regularização do terreno faz parte destes serviços. Os escoramentos devem ser suficientemente bem fixados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de evitar deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

É fundamental a garantia de estabilidade, resistência e rigidez, do conjunto de elementos estruturais que constituem o cimbramento: montantes, travamentos, dispositivos vinculares, passadiços operacionais para trânsito e transporte de materiais além de acessos em geral. O cimbramento deve ter sua capacidade portante e funcional garantida, tecnicamente, através de projeto, que deve ser anexado aos documentos de projeto executivo da O.A.E.

A **FISCALIZAÇÃO** deve ter conhecimento do projeto de cimbramento apresentado e, na hipótese de existirem suspeitas quanto à sua eficácia, deve submetê-lo ao projetista para análise. O cimbramento deve ser projetado de modo a não sofrer deformações prejudiciais ao formato da estrutura, causar esforços não previstos no concreto, quando submetido à ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto. No projeto do cimbramento devem ser consideradas a deformação e a flambagem dos materiais e as vibrações a que o escoramento está sujeito.

A montagem e o projeto deve demonstrar e garantir a estabilidade e eficiência do cimbramento através de justificativas técnicas inequívocas.

A diminuição do prazo normal mínimo indicado para a desmontagem, só pode ser realizada mediante prévia autorização da **FISCALIZAÇÃO**, levando em consideração as especificações do projeto quanto ao módulo de elasticidade, resistência à compressão axial e retração do concreto. A remoção do escoramento deve ser iniciada pelo seu afrouxamento, através da retirada das cunhas de madeira, evitando-se choques ou impactos violentos na peça de concreto e, salvo indicação em contrário, de modo a haver aumento gradativo do vão, ou seja, do meio do vão em direção aos apoios e da extremidade dos balanços para os apoios.

Nos casos específicos indicados no projeto do cimbramento, a remoção do escoramento deve ser processada rigorosamente conforme o estabelecido. O material resultante da remoção do escoramento, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d'água.

O controle da execução é visual ou, nos casos complexos, recomenda-se controle instrumental para aferir alinhamentos e prumos, que, consistirá da observância dos quesitos apresentados e deverá constar do livro de registro da obra como referência executiva. O controle deve ser realizado através das seguintes etapas:

- a) verificar se todas as ligações estão perfeitamente fixadas, se os montantes não apresentam desgaste por oxidação, não estão amassados e se todas as bases estão perfeitamente centralizadas e em nível;

- b) durante a concretagem, verificar o comportamento do escoramento, a fim de possibilitar a correção de pequenas deformações no mesmo ou, a falta de interligação entre as peças – o recalque do cimbramento deve ser igual a zero ou desprezível, qualquer residual de deformação não compensado por correções e ajustes deve ser informado à projetista para as análises específicas em cada caso;
- c) verificar se o cimbramento permanece íntegro e sem modificações até que o concreto adquira a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;
- d) verificar se foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento.
- e) Os cimbramentos deverão ser dimensionados por empresa especializada e ser fornecida ART específica deste serviço.
- f) As precisões das dimensões admitidas serão da ordem de 5 (cinco) mm.

7. SINALIZAÇÃO

Os serviços de sinalização abrangem a sinalização horizontal e vertical da rodovia e dos trechos em obra durante a sua realização. A sinalização horizontal constitui-se também de faixas pintadas sobre o pavimento e a colocação de tachas.

A execução da sinalização deverá atender as condições da obra e a reformulação da mesma no final das obras nas condições existente no local e determinada pelo DER-DF, cujos projetos deverão ser elaborados pela **CONTRATADA** em razão da apresentação do plano de condução dos serviços e instalação do canteiro de obras.

Após a conclusão dos trabalhos, todo material utilizado de sinalização da obra que puder ser reaproveitado deverão ser restituídos ao DER-DF, sendo estes depositados nas instalações do Parque Rodoviário, especificamente no 2º Distrito Rodoviário.

Para a realização desta obra serão realizados por pela **CONTRATADA** os desvios e a sinalização dos mesmos, desta forma serão providenciados os seguintes serviços:

- Projeto de desvio de tráfego para execução das obras;
- Projeto de sinalização dos desvios de tráfego;
- Implantação da sinalização dos desvios de tráfego; e
- Operacionalização dos Desvios de tráfego durante a realização da obra.

7.1 Sinalização horizontal

Consiste na execução de marcas viárias no pavimento, de acordo com os projetos a serem elaborados,

devendo obedecer as orientações do DER-DF no que couber, utilizando-se os materiais especificados nos itens a seguir. O serviço de sinalização horizontal (manual e/ou mecânica) será medido por área pintada (sinalizada), em m².

Os serviços de sinalização horizontal deverão ser executados imediatamente após a liberação (pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF) dos trechos de pista finalizados, e deverão obedecer à especificação DNIT 100/2009-ES, com as seguintes particularidades:

- Materiais para sinalização horizontal

a) Faixas

A tinta deverá ser do tipo Termoplástico em alto relevo tipo IV, com espessura de 1,5mm, em conformidade com a norma DNER-EM 372/20000, de modo a garantir uma ancoragem perfeita dos elementos óticos e das microesferas de vidro. A largura das faixas deverá ser de 0,15 m e a suas características devem seguir ao projeto fornecido pelo DER-DF.

b) Sistema Ótico Refletivo

O sistema ótico refletivo deverá assegurar à seguinte retrorrefletividade inicial, sob pena de refazimento de toda a sinalização horizontal aplicada em desacordo:

CONDIÇÕES DO PAVIMENTO	CORES	
	BRANCO (milicandela/lux/m ²)	AMARELO (milicandela/lux/m ²)
SECO	500	300
MOLHADO	250	250

Faixas de retenção, inscrições ou sinais gráficos no pavimento, setas e zebados

Será utilizado o material termoplástico tipo “spray”, com espessura de 1,5 mm, em conformidade com a norma DNER-EM 372/00.

c) Microesferas de vidro

Na aplicação das microesferas de vidro no material termoplástico deverá ser utilizado o sistema de dupla aspersão, com emprego de microesferas “innermix” (tipo I A) e “DROP-ON” (tipo F e G).

d) Tachas

Tacha é o dispositivo delimitador utilizado para melhorar a percepção do condutor quanto aos limites

do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas de circulação, fixada na superfície do pavimento. Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária. Deverão ser utilizadas tachas especificadas na NBR – 14636/2021 ABNT, que deverão ter pinos de fixação e serão coladas ao pavimento através de processo químico com cola termoplástica ou cola a frio.

Observação: Os serviços de pré-marcação da sinalização horizontal deverão ser executados imediatamente após a liberação (pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF) dos trechos de pista finalizados.

O serviço de fixação de tachas será medido pela quantidade executada, em unidades. O serviço de sinalização horizontal será medido pela área efetivamente pintada, em m².

7.2 Sinalização Vertical

Compõem-se de grupo de sinais destinados à regulamentação, advertência, informação e educação. A implantação das placas deverá ser executada conforme as instruções contidas no Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (CTB). As placas deverão ser diagramadas de acordo com o Manual de Sinalização Rodoviária, Volume III, do DER-SP, e confeccionadas de acordo com a especificação DNIT 101/09 – ES, com as seguintes particularidades:

e) Placas Simples

Conforme as Diretrizes Técnicas para Serviços Rodoviários elaboradas pelo DNIT, as placas deverão ser de chapa de aço zincado especial, com o mínimo de 270 gramas de zinco por metro quadrado, material encruado, aplainado, semimanufaturado, na espessura 1,25 mm, pintado por sistema contínuo e curado à temperatura de 350 °C, com tratamento à base de cromo e pintura com 05 micra de primer epóxi em cada face mais 20 micra de poliéster preto na face anterior, conforme o tratamento abaixo:

- Imersão em vapor de tricloroetileno;
- Imersão em solução alcalina;
- Imersão em solução de 6% a 8% de ácido fosfórico a 38 °C, lavado em seguida com água fria corrente e, após, quente;
- Tinta base – aplicação de cromato de zinco. Tinta de acabamento com tinta de resina sintética de secagem em estufa a 140 °C (podendo ser usadas outras resinas, mantendo-se o mesmo padrão de qualidade); e
- Uma das faces será pintada de preto e a outra será revestida de película refletiva **tipo**

III (ABNT), na cor base do sinal.

A estrutura de sustentação das placas térreas será com perfil em “L” e em tubo de aço galvanizado de 2 ½" de diâmetro interno, e com 3,0 mm de parede.

Os dispositivos de fixação deverão ser em aço carbono SAE 1008/1020 e submetidos à galvanização das partes internas e externas.

As películas refletivas deverão ser do tipo III (ABNT).

O serviço de sinalização vertical será medido conforme o tipo de placa de sinalização acabada, em metros quadrados (m²) ou unidade (und.) dependendo o tipo de película adotada.

Obs.: A execução da sinalização deverá obedecer ao projeto.

f) Retrorrefletividade

Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal é obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal.

As letras, números, orlas, tarjas, símbolos e legendas podem ser obtidos por:

- Montagem com películas retrorrefletivas recortadas;
- Impressão em *silk-screen*, com pasta translúcida colorida;
- Aplicação de película translúcida colorida sobre o fundo branco, com recorte eletrônico da mensagem.

Nota: Os sinais devem apresentar as mesmas características de forma, dimensão e cor determinada no manual do DER-SP, tanto na presença de luz natural quanto sob refletorização.

g) Fixação e Suportes

Os suportes das placas de sinalização devem ser fixados de modo a mantê-las permanentemente na posição apropriada, evitando que balancem com o vento ou que sejam giradas ou deslocadas. As placas colocadas ao lado ou em projeção sobre a rodovia devem possuir suportes próprios de fixação.

8. OBRAS COMPLEMENTARES

8.1 Guarda Corpo

Os guarda-corpos existentes deverão ser substituídos/restaurados conforme indicado no projeto básico e constante no orçamento de referência elaborado, fornecido pelo DER-DF, atendo as especificações técnicas vigentes. As etapas para restauração/demolição ou construção devem seguir as especificações dos Relatórios de Inspeção, Diagnóstico e Recuperação Estrutural das Pontes 101,

102 e 654. Projeto tipo (SEI 78638882).

Os guarda-corpos serão medidos por m³ executado.

8.2 Guarda Rodas

Os guarda-rodas são restaurados conforme descrito no Relatórios de Inspeção, Diagnóstico e Recuperação Estrutural das Pontes 101, 102 e 654. Projeto tipo (SEI 78629676), atendendo ao projeto básico existente e constante no orçamento de referência elaborado, fornecido pelo DER-DF, atendo as especificações técnicas vigentes

Os guarda-rodas serão medidos por m³ executado.

8.3 Terminal Absorvedor de Impacto

Os amortecedores de impacto possuem a capacidade de absorver energia a uma taxa controlada, parando o veículo impactante em distância relativamente curta, e de uma forma que reduz o potencial de ferimentos severos nos ocupantes, sendo ideais para locais onde os objetos fixos não podem ser removidos, relocados, feitos colapsáveis, ou adequadamente protegidos por barreiras e defensas longitudinais.

São utilizados para prevenir que veículos errantes atinjam um objeto fixo, desacelerando gradualmente o veículo até sua parada segura no caso de impactos frontais, ou redirecionando o veículo para fora do perigo em impactos laterais. Servindo para diminuir a severidade dos acidentes, antes de prevenir que eles ocorram, e apresentam um alto retorno à segurança da via e a seus usuários. O terminal de amortecimento de impacto ou conjunto de amortecedores de impacto, é composto por 6 módulos de 2,00 metros tendo em sua extremidade uma película de sinalização de obstáculo, garantindo que os ocupantes do veículo que impactem contra ele saiam ilesos do acidente. O terminal é composto por postes ancorados por pinos em duas seções, sendo a inferior, em seção viga "I", cravada no solo, a superior em viga "C", que desliza em seu interior, e está amarrada por meio de um pino passante de aço inoxidável. Devem atender o disposto na norma NBR 15486:2016, NBR-6970:2022 e NBR 6971:2012. Os amortecedores de impacto serão medidos por “und” unidade executada.

Projeto tipo (SEI 78637208), atendendo ao projeto básico existente e constante no orçamento de referência elaborado, fornecido pelo DER-DF, atendo as especificações técnicas vigentes

8.4 Transições e Conexões entre elementos

Deve ser utilizada transição sempre que houver a necessidade de unir dois sistemas de contenção que apresentem diferentes níveis de rigidez.

A transição deve produzir um enrijecimento gradual, suave e contínuo, do sistema menos rígido para o mais rígido, de modo a minimizar ou prevenir o efeito de embolsamento, enganchamento ou penetração do sistema na área de transição.

A conexão entre dois sistemas deve ser feita com placa de conexão, possuir parafusos passantes e utilizar chapa metálica de conexão na parte posterior do elemento de concreto. Devem ser observados os requisitos estabelecidos na norma NBR 6971:2012.

Deverá ser implantado amortecedores de impacto em cada extremidade da barreira de Concreto – tipo F, conforme projeto fornecido pelo DER-DF. As transições e conexões serão medidos por “und” unidade executada.

8.5 Defensas Metálicas

Deverão ser executadas de acordo com projetos tipos fornecidos pelo DER/DF, levando em consideração também a NBR-6971:2012, considerando-se as seguintes particularidades:

-Tipo semi-maleável simples com:

- guia de deslizamento em perfil W-ABNT;
- poste em perfil C-150;
- espaçador;
- calço;
- plaqueta;
- parafusos M16x25 com porcas e arruelas;
- balizador refletivo;
- parafuso M16x50 com porcas e arruelas.

Os postes deverão ser espaçados de quatro metros. As guias de deslizamento deverão ser instaladas com altura do seu bordo superior, a 750 mm do solo. Os postes deverão ser chumbados no solo com concreto $f_{ck}=20\text{MPa}$.

Serão utilizados dois tipos de defensas metálicas, sendo que os projetos-tipo serão fornecidos pelo DER/DF:

Defensa com Terminal Enterrado, composto por 4 módulos de defesa, variando na altura desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada, que deve ser firmemente fixada ao solo,

através de peça apropriada.

Projeto tipo (SEI 78627208), atendendo ao projeto básico existente e constante no orçamento de referência elaborado, fornecido pelo DER-DF, atendo as especificações técnicas vigentes

As defensas removidas devem ser enviadas ao 3º Distrito Rodoviário. O serviço será medido por “m” metro linear executado.

8.6 Calçadas

As calçadas existentes serão restauradas, seguindo as orientações do projeto Executivo desenvolvido pela CONTRATADA, tomando como premissas o projeto básico fornecido pelo DER-DF. Projeto tipo (SEI 78637261), atendendo ao projeto básico existente e constante no orçamento de referência elaborado, fornecido pelo DER-DF, atendo as especificações técnicas vigentes.

O serviço será medido por “m²” metro quadrado executado.

9. DRENAGEM

Para completa restauração da estrutura das Obras de Arte Especiais e efetivo funcionamento dos dispositivos de drenagem, faz-se necessário a restauração e implantação de dispositivos de drenagem que manterão o bom funcionamento das estruturas e a garantia da vida útil das OAE's.

Os serviços de drenagem e obras de arte correntes deverão ser executados conforme projetos a serem fornecidos pelo DER/DF e as especificações do DNIT (manual e álbum tipo).

Para cumprir as exigências do Órgão Licenciador e Fiscalizador do Meio Ambiente no Distrito Federal (IBRAM), tendo em vista os potenciais impactos ambientais desencadeados após a obra, deverão ser adotadas pela **CONTRATADA** as seguintes medidas, a seguir:

9.1 Entradas e Descidas D'Água

As entradas d'água são os dispositivos que coletam as águas conduzidas geralmente por meios-fios ou sarjetas e as conduzem às descidas d'água ou demais dispositivos, em pontos baixos ou em pontos de greide contínuo em que a vazão limite dos dispositivos de condução longitudinal é atingida. No caso de pontos baixos, a entrada d'água recebe fluxo pelos dois lados e, no caso de greide contínuo, apenas do lado de montante.

As descidas rápidas em canal retangular de concreto destinam-se a conduzir as águas canalizadas pelos meios fios ou sarjetas por meio do talude de aterros até o terreno natural. São constituídas por canais

retangulares de concreto, moldados “in loco”, armadas ou não. Será feita a escavação do canal de assentamento da descida, inclusive dentes de ancoragem, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de formas. Em seguida, será realizada a compactação da superfície resultante da escavação, instalação das formas e das armaduras, concretagem a partir de sua porção inferior, retirada das formas após a cura do concreto e complementação das laterais com solo local compactado.

Serão implantadas nos locais definidos no projeto elaborado pelo DER/DF e atendendo à especificação DNIT 021/2004 – ES. O controle do acabamento será feito visualmente e o controle geométrico consistirá de medidas em trena das dimensões externas das descidas, tomadas aleatoriamente pela FISCALIZAÇÃO do DER/DF. O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 07 (sete) dias de idade, de acordo com a NBR 6118 da ABNT.

Os serviços serão aceitos desde que o acabamento seja julgado satisfatório pela FISCALIZAÇÃO do DER/DF, as dimensões externas do dispositivo não estejam diferentes das de projeto em mais que 10% em pontos isolados e a resistência à compressão simples seja superior à resistência característica especificada no projeto. As entradas d'água serão medidas pela determinação do número de unidades executadas de acordo com o tipo empregado.

O pagamento será por preço unitário proposto para cada dispositivo, efetivamente executado.

9.2 Dissipador de Energia

Dispositivo que visa promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da própria canalização, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes. Serão implantados nos locais definidos no projeto e atendendo à especificação DNIT 022/2006 – ES.

Os dissipadores de energia serão medidos pela determinação do número de unidades executados de acordo com o tipo empregado.

O pagamento será por preço unitário proposto para cada dispositivo, em unidades.

9.3 Caixas Coletoras e Boca para Bueiro

As caixas coletoras, no presente projeto, possuem a função de coletar as águas provenientes das sarjetas e das descidas d'água, bem como a função de passagem e inspeção de rede de águas pluviais e, ainda, possibilitar mudanças de dimensão de bueiros, de sua declividade e direção, ou ainda quando a um mesmo local concorre mais de um bueiro. A seção tipo das caixas coletoras deverá obedecer aos projetos tipos de Dispositivos de Drenagem do DNIT - onde são indicadas as dimensões e detalhes das tampas.

As bocas constituem os dispositivos de admissão e lançamento, a montante e ou jusante, e são compostas de soleira, muro de testa e alas. No caso de o nível da entrada d'água na boca de montante estar situado abaixo da superfície do terreno natural, a referida boca deverá ser substituída por uma caixa coletora. Quando a velocidade do escoamento na boca de jusante for superior à recomendada para a natureza do terreno natural existente, devem ser previstas bacias de amortecimento.

Para a execução das caixas e bocas de bueiros de concreto devem ser seguidas as Especificações de Serviço DNIT 026/2004 - ES.

10. PAVIMENTAÇÃO

Serão realizados serviços de resaturação do pavimento sobre o tabuleiro das OAE's e adjacências das faixas de rolamento para a adequação do sistema viário local, bem como para a viabilização do tráfego junto as pontes.

A **CONTRATADA** deve desenvolver projeto de resaturação do trecho em questão, utilizando como base o apresentado no quantitativo e projeto básico proposto pelo DER-DF, atendo as normativas vigentes e os Relatórios de Inepção, Diagnostico e Resaturação Estruturais das OAE's.

11. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução da obra obedecerá às normas e métodos previstos na ABNT, considerando-se as indicações contidas no projeto básico de estrutura (recuperação), de arquitetura, projetos complementares, nos detalhes e nas especificações, não sendo tolerados desta forma:

- Falta de execução dos serviços contratados;
- Falta de segurança e perfeição dos serviços realizados;

Danos causados diretamente ou indiretamente à Administração Pública ou a terceiros, decorrentes da culpa da **CONTRATADA** ou dolo na execução do contrato, ainda que resultante de imperfeições técnicas e vícios redibitórios serão de inteira responsabilidade da **CONTRATADA**.

Infrações ou multas decorrentes da inobservância de quaisquer regulamentos ou legislação ou norma específica vigentes no Distrito Federal, incluindo-se as de caráter ambiental, no que se refere aos serviços contratados, serão atribuídos a **CONTRATADA**, eximindo o CONTRATANTE de qualquer ônus ou pactuação.

Para qualquer serviço mal executado a **FISCALIZAÇÃO** se reservará o direito de modificar, mandar

refazer, substituir da forma e com os materiais que melhor lhe convierem, sem que tal fato acarrete solicitação de ressarcimento financeiro por parte da **CONTRATADA**, nem extensão do prazo para conclusão da obra.

A **CONTRATADA** é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados, conforme disposto no Art. 69 da Lei nº 8666/1993.

Os casos não abordados serão definidos pela **FISCALIZAÇÃO** de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços.

Os interessados antes de apresentarem suas propostas, deverão analisar toda a documentação referente a presente contratação, dirimindo todas as dúvidas de modo a não incorrerem em omissões, as quais se verificadas, não terão o condão de embasar eventuais pretensões de acréscimo dos preços propostos.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas não poderão em hipótese alguma, constituir pretexto para a **CONTRATADA** cobrar serviços extras e/ou alterar a composição de seus preços unitários.

A **CONTRATADA** será considerada especializada e capacitada nos serviços objeto desta contratação, o que significa que deverá ter considerado nos preços unitários propostos, todos os custos diretos e indiretos, tributos, tarifas, encargos sociais, etc., necessários à completa execução dos serviços.

Após a adjudicação do objeto, não será levada em conta qualquer reclamação ou solicitação, seja a que título for, de alteração dos preços constantes da proposta da **CONTRATADA**.

A **CONTRATADA** deverá alocar profissionais especializados para o desenvolvimento dos trabalhos. Todas as questões, reclamações trabalhistas, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de erros, danos ou quaisquer prejuízos causados pela **CONTRATADA**, serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo em hipótese alguma responsabilização solidária por parte do DER-DF nesta empreitada.

Os representantes da **FISCALIZAÇÃO** se reportarão diretamente ao(s) responsável (is) técnico(s) da **CONTRATADA**, ou a seu preposto formalmente indicado.

Os representantes da **FISCALIZAÇÃO** e toda pessoa por esta autorizada, terão livre acesso a todos os locais onde estejam sendo realizados os trabalhos, relacionados com o objeto da presente licitação, ainda que nas dependências da **CONTRATADA** ou de terceiros.

A **CONTRATADA** interromperá total ou parcialmente a execução dos serviços sempre que:

- Estiver previsto e determinado no Instrumento Convocatório ou no Contrato;
- For necessário para execução correta e fiel dos trabalhos, nos termos do Instrumento Convocatório e de acordo com estas especificações;
- Houver alguma falta cometida pela **CONTRATADA**, desde que esta, a juízo da **FISCALIZAÇÃO**, possa comprometer a qualidade dos trabalhos subsequentes e;
- A **FISCALIZAÇÃO** assim o determinar ou autorizar formalmente.

A **FISCALIZAÇÃO** não aceitará sob qualquer pretexto, a transferência de responsabilidade da **CONTRATADA** para terceiros.

A **CONTRATADA** não poderá impedir a vistoria ou avaliação dos relatórios, dos documentos e dos projetos em elaboração sempre que solicitada, devendo disponibilizar e encontrar-se prontamente disponível para isto, podendo pleitear a reprogramação deste pedido, desde que devidamente justificado por escrito e haja motivo cabível ao caso.

A elaboração dos produtos, relatórios, estudos, pareceres, projetos, plantas, memórias, etc., deverão ser realizados nas instalações da **CONTRATADA**.

A **CONTRATADA** não poderá divulgar ou fornecer dados ou informações obtidas em razão deste contrato, e não será permitido utilizar o nome do DER-DF para fins comerciais ou em campanhas e material de publicidade, salvo com prévia autorização.

Os produtos, projetos, levantamentos, laudos, estudos, pareceres, relatórios, etc., só serão considerados liberados para fins de faturamento, pela entrega, por parte da **CONTRATADA**, com a devida análise e considerações feitas pela **FISCALIZAÇÃO**.

O acompanhamento das atividades realizadas e as análises dos produtos entregues pela **CONTRATADA** por parte da **FISCALIZAÇÃO**, não exime a responsabilidade técnica da **CONTRATADA** sobre sua autoria, nem caracteriza responsabilidade técnica solidária do DER-DF.

Os trabalhos técnicos somente serão considerados concluídos, quando aprovados pela **FISCALIZAÇÃO** e acompanhados da(s) respectiva(s) ART(s) e projeto AsBuilt. A simples entrega dos produtos ao DER/DF não garante e nem caracteriza que a etapa e/ou serviço foi concluído.

Deverão ser apresentados relatórios técnicos, projetos, memórias e outras documentações, se a **FISCALIZAÇÃO** do DER/DF julgar pertinente.

Os projetos executivos e o plano de execução deverão ser apresentados previamente ao DER/DF, antes do início da obra, não sendo permitida a execução de qualquer etapa da obra sem a anuência expressa por parte do DER-DF (**FISCALIZAÇÃO** da Obra), sob pena de demolição da parte construída, as expensas da **CONTRATADA**. Será da responsabilidade do Contratado toda a

verificação do cálculo estrutural e projeto/detalhamento, cabendo ao mesmo à custa/providências com o **CQP- Controle de Qualidade de Projeto** - se o contratado achar necessário, uma vez que cabe ao mesmo a responsabilidade sobre o projeto executivo, bem como a realização da obra. De qualquer forma, o DER-DF recomenda que os projetos executivos apresentados pela **CONTRATADA**, sejam conjuntamente entregues com o Controle de Qualidade de Projeto (CQP), a ser elaborado por Engenheiro Civil, sendo este distinto do autor do projeto executivo para a consideração da Superintendência de Técnica de Engenharia – SUTEC/DER-DF. Os projetos assim apresentados estarão sujeitos a análise pelo DER-DF, podendo ser solicitadas alterações, ficando os custos decorrentes destas a cargo da **CONTRATADA**.

O recebimento final dos produtos somente será feito após a realização de todas as análises necessárias e da entrega de toda a documentação pertinente, quando serão elaborados os Termos de Recebimento Provisório e Final por parte da **FISCALIZAÇÃO** do DER/DF.

A última medição deverá ser aprovada e paga pela FISCALIZAÇÃO, somente após a entrega dos projetos “AS BUILT” da obra. Este projeto deve atender a IP-DE-A00/010 /2016 DER-SP.

11.1. A Segurança do Tráfego Durante a Obra

Deverá ser executado de acordo com a orientação da **FISCALIZAÇÃO** e com o que preconiza o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT (2010) e o CTB –Código de Trânsito Brasileiro. Os custos básicos dos materiais necessários, bem como da mão-de-obra serão remunerados pelo DER/DF, conforme projeto apresentado pela **CONTRATADA**. Demais intervenções na sinalização das obras, que por ventura sejam necessárias, devem fazer parte das despesas indiretas da **CONTRATADA**, ou seja, não serão remuneradas diretamente pelo DER/DF, uma vez que a quantidade de sinalização dependerá da forma de ataque dos serviços executados pela **CONTRATADA**. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego. Deverá ser prevista a sinalização noturna. A empresa **CONTRATADA** será responsável, exclusiva, por todo e qualquer acidente que ocorra na obra, em virtude de falhas de segurança. Ao final da obra, toda a sinalização de obras deverá ser entregue ao DER/DF, pela **CONTRATADA**, para reaproveitamento deste Departamento futuras intervenções.

11.2. Plano de Ataque dos Serviços

Deverão ser avaliadas na realização dos serviços previstos, ações reconstituidoras dos elementos

estruturais ou complementos das obras de arte especiais com objetivo de restabelecer as características originais da obra em questão, incluindo a retirada das rebarbas de formas e concreto quando na execução dos serviços, conforme consta no Relatório de Terapia e Projeto de reparos do SEI/GDF **00113-00008463/2019-70**.

De maneira geral, deverão ser sanadas:

- Acúmulo de detritos;
- Afundamento do pavimento na região dos encontros;
- Armaduras expostas e corroídas;
- Ausência de sinalização vertical;
- Buzinotes de drenagem curtos, ou inexistentes ou inoperantes;
- Canaleta de drenagem obstruída;
- Concreto apresentando manifestações patológicas com e/ou sem armadura exposta e corroída;
- Crescimento de vegetação;
- Desplacamento da argamassa do fundo dos tabuleiros e nos muros;
- Erosão do talude;
- Fissuras passivas com e sem eflorescências;
- Juntas de dilatação recobertas com sinais de ruptura;
- Manchas de umidade;
- Guarda-corpos deteriorados;
- Obstrução dos buzinotes de drenagem;
- Pingadeiras inexistentes ou com mau funcionamento;
- Restos de formas;
- Sinalização horizontal desgastada.

Dessa forma sugere-se que a sequência de execução tenha, no mínimo, as seguintes fases:

- Análise geral das condições estruturais das pontes, incluindo todos os elementos estruturais;
- Desenvolvimento de projeto executivo. Detalhando todos os procedimentos de reparos e reforços especificamente com cada localização. Sendo um exclusivo para estabilização do aterro.
- Recomposição das lajes de transição e aterro dos encontros (lajes de transição,

cortinas e taludes).

- Verificação da necessidade de utilização de escoramentos auxiliares para a execução de reforços.
- Recomposição dos tabuleiros e vigas.
- Recomposição dos pavimentos e sinalização. 7- Recuperação de passeios e guardas corpo.
- Análise da recuperação de drenagem e impermeabilização.

11.3. Situação Atual das Estruturas (PONTES)

Dada a existência de infiltrações, deverão ser realizadas ações de verificação da funcionalidade dos dispositivos de drenagem de uma forma geral. Diante dos resultados, deverão ser encontradas as causas. Consequentemente serão concebidas e sugeridas ações de correções efetivas, protegendo as pontes desse agente deletério, inclusive com a retirada do acúmulo de detritos que possam provocar entupimento desses dispositivos.

11.4. Controle da Qualidade dos materiais e da Execução das Estruturas

Com base nos requisitos estabelecidos nesta Especificação, será implantado e executado pela **FISCALIZAÇÃO**, um programa de controle da qualidade dos materiais e da execução das estruturas, incluindo tolerâncias dimensionais, planos de amostragem, ensaios a executar e critérios de aceitação ou rejeição.

A **CONTRATADA** deverá fornecer os serviços de apoio para facilitar o controle da qualidade por parte da **FISCALIZAÇÃO**.

NOTA 1: Em todos os projetos de reforços de obra, deve ser dada atenção especial à distribuição de cargas após a execução dos serviços. Essa consideração deve ser clara no memorial.

NOTA 2: Deve-se sempre, junto com o projeto, elaborar um plano de trabalho para sua execução, incluindo as etapas dos serviços, os cuidados a serem tomados, a necessidade de interrupção total ou parcial do tráfego, tempo previsto de interrupção etc. Com o intuito de minimizar os impactos no tráfego da rodovia em plena operação.

NOTA 3: Quando houver concretagem e a obra estiver em uso devem ser muito bem definidas as etapas de serviços para evitar que o concreto recém lançado sofra vibração produzida pela utilização da obra. Podem-se usar juntas de concretagem ou interrupções parciais da obra para evitar este problema. No caso de interrupção da obra deve-se informar no processo executivo o tempo mínimo de

interrupção para o concreto atingir a resistência prevista no projeto.

12. NORMAS ESPECÍFICAS E DOCUMENTOS CORRELATOS

Integrarão as presentes especificações, no que forem aplicáveis, as normas das Concessionárias de Serviços Públicos, bem como as da Associação Brasileira de Normas Técnica ABNT, principalmente as seguintes:

- NBR 5008:2015 – Bobinas e chapas grossas laminadas a quente de aço de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos;
- NBR 16697:2018 – Cimento Portland Comum;
- NBR 5739:2018 – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- NBR 5921:2015 – Bobinas e chapas grossas laminadas a quente de aço de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos e ensaios;
- NBR 6123:2:2013 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento ;
- NBR 6349:2008 – Barras, cordoalhas e fios de aço para armaduras de protensão – Ensaio de tração;
- NBR 7187:2021 – Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto;
- NBR 7188:2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes , viadutos, passarelas e outras estruturas;
- NBR 7191:1982– Execução de desenhos para obras de concreto simples ou concreto armado;
- NBR 7211:2009 – Agregados para concreto –Especificação;
- NBR 7480:2007–Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;
- NBR 7481:2022 – Tela de aço soldada – Armadura para concreto;
- NBR 7482:2020 – Fios de aço para estruturas de concreto protendido – Especificação;
- NBR 7483:2021–Cordoalhas de aço para estruturas de concreto protendido – Especificação;
- NBR 7484:2020–Barras, cordoalhas e fios de aço destinados a armaduras de protensão – Método de ensaio de relaxação isotérmica;
- NBR 7680–1:2015–Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de

estruturas de concreto–Resistência à compressão axial;

- NBR 7680–2:2015–Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Resistência à tração na flexão;
- NBR 7681 –1:2013 – Calda de cimento para injeção - Requisitos;
- NBR 7681 – 2:2013– Calda de cimento para injeção – Determinação do índice de fluidez e da vida útil – Método de ensaio;
- NBR 7681 – 3:2013 – Determinação dos índices de exsudação e expansão;
- NBR 7681 – 4:2013 – Determinação da resistência à compressão – Método de ensaio;
- NBR 8953:2015 – Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência;
- NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 9607:2019 – Prova de carga em estruturas de concreto– Procedimento;
- NBR 19783:2015 – Aparelhos de apoio de elastômero fretado – Especificação e métodos de ensaio;

- NBR 11768-3/2019 – Aditivos químicos para concreto de cimento portland- Parte 3:

Ensaio de caracterização;

- NBR 11768:2019 – Aditivos químicos para concreto de cimento Portland- Requisitos;
- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- NBR 14432:2001 –Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
- NBR 14762:2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- IPR- Manual de Recuperação de Pontes e Viadutos Rodoviários-2010.
- ASTM C157/C157M:2017 - Standard Test Method for Length Change of Hardened Hydraulic-Cement Mortar and Concrete.

De igual modo, a **CONTRATADA** deverá observar no que for aplicável:

- As normas internacionais consagradas editadas pela ASTM - American Society for Testing and Materials - e pela DIN - Deutsches Institut für Normung;
- As disposições legais do Governo do Distrito Federal;

- Os regulamentos das empresas concessionárias;
- As prescrições e recomendações dos fabricantes;
- A utilização de Normas atualizadas.

13. TERMO DE ENCERRAMENTO DO RELATÓRIO TÉCNICO

Este caderno de especificações técnicas para execução de projeto executivo e obra de restauração e recuperação estrutural das pontes 101, 102 e 654 do sistema integrado do DER-DF (SIDER-OAE) sobre o córrego Guará foi elaborado pela Diretoria de Estruturas (DIEST), parte da Superintendência Técnica - SUTEC do DER/DF e contém 49 (quarenta e nove) páginas incluindo esta.

Brasília, 10 de julho de 2023.

Danielle Talita de Lima Ferreira

Eng^a Danielle Talita de Lima Ferreira

Diretora de Estruturas

DER-DF/PRESI/SUTEC/DIEST