NOVACAP

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS E PLANO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL E REABILITAÇÃO DAS PONTES SOBRE O CÓRREGO TAGUATINGA, EM TAGUATINGA - BRASÍLIA/DF

Elaborado por:
LUIZ SÉRGIO DE SOUSA
Engenheiro Civil CREA 60.439/D-MG
Mat.: 973.153-9
UGP-OAE/DETEC/DE/NOVACAP

Revisado por:
CARLOS HENRIQUE LINHARES FEIJÃO
Engenheiro Civil (M.Sc.) CREA 9422/D-DF
Mat.: 0074924-9
UGP-OAE/DETEC/DE/NOVACAP

R02	20/10/2023	Revisão de Especificações	Luiz Sergio
R01	22/05/2023	Revisão dos Quantitativos	Luiz Sergio
R00	27/10/2022	Versão inicial	Luiz Sérgio
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Nome do projeto		**Recuperação estrutural e reabilitação das pontes sobre o Córrego Taguatinga**	
Número do projeto		**PROJ-DE-027-22**	**Nome Eletrônico do Arquivo:** **PROJ-DE-027-22-STR-DT-CAD-ESP-001-R01**
Endereço do projeto		**RA-TAG, localizada na via de ligação entre as Regiões Administrativas de Taguatinga e Samambaia, Setor L NORTE, na QNL 1/2, em Brasília/DF.**	

Os assuntos aqui tratados obedecem à Lei Nº 13.303 de 30 de junho de 2016, publicada no DOU – Diário Oficial da União em 01 de julho de 2016, ao Decreto Nº 8.945 de 27 de dezembro de 2016, ao Decreto Distrital Nº 37.967 de 20/01/2017 e Decreto Lei N.º 92.100 de 10/12/1985 atualizada pela Portaria n° 2.296 do MARE – Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, publicada no DOU de 31 de Julho de 1997.

SUMÁRIO

1 OBJETO 4
2 VISTORIAS 5
3 ESCOPO DOS SERVIÇOS 5
3.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS 6
3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES 6
3.3 SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL 6
3.4 SERVIÇOS DE REVITALIZAÇÃO ESTRUTURAL 6
3.5 SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO DA PISTA DE ROLAMENTO 7
3.6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES 7
4 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE RECUPERAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO 7
4.1 RECUPERAÇÃO DO CONCRETO E ARMADURAS 7
4.1.1 Demarcação das regiões de reparo 7
4.1.2 Demolição superficial 8
4.1.3 Delimitação com disco de corte 8
4.1.4 Escarificação e apicoamento do concreto 9
4.1.5 Limpeza das superfícies de concreto 10
4.1.6 Limpeza das armaduras 10
4.1.7 Substituição das armaduras 11
4.1.8 Limpeza final da superfície 11
4.1.9 Recomposição de Seções 12
4.1.10 Preparo das fissuras 16
4.1.11 Proteção dos elementos de concreto por estucamento 19
4.2 RECUPERAÇÃO DAS BARREIRAS RÍGIDAS E DEFENSAS METÁLICAS 19
4.2.1 Reforma das barreiras rígidas 20
4.2.2 Recuperação das defensas metálicas 21
4.2.3 Recuperação do Guarda Corpo da Ponte 22
5 INSPEÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO 23
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA SUBSTITUIÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO 23
5.1.1 Recuperação do Berço de Aproximação e Sede dos Lábios 24
5.1.2 Procedimento de Instalação 25
6 RECUPERAÇÃO DE ELEMENTOS DE DRENAGEM 26
6.1 RECUPERAÇÃO DOS BUZINOTES 26
6.2 INSTALAÇÃO DE PINGADEIRAS 28
6.2.1 Preparo das superfícies 28
6.2.2 Instalação dos Perfis 28
7 RECUPERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO TABULEIRO 29
7.1 SISTEMA IMPERMEABILIZANTE 29
7.2 METODO EXECUTIVO 29
8 APLICAÇÃO DO NOVO PAVIMENTO ASFÁLTICO 31
8.1 INFORMAÇÕES GERAIS 31
8.1.1 Especificações 32
8.1.2 Fresagem do Asfalto Existente 32

8.1.3 Transporte dos Materiais da Fresagem 33
8.1.4 Pintura de Ligação 33
8.1.5 Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ) 34
9 SISTEMA DE ANDAIMES SUSPENSOS 35
10 CADASTRAMENTO 35
11 PLANO DE EXECUÇÃO PROPOSTO 36
11.1 FUNDAMENTAÇÃO 36
11.2 ASPECTOS DA MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO 36
11.3 CONTRATAÇÃO PREVISTA 37
11.4 CICLO DE VIDA DO PROJETO 38
11.5 PLANO GERAL DE ATAQUE À OBRA 38
11.5.1 Fases de Execução da Obra 39
11.5.2 Detalhamento das Etapas – Subetapas 40
11.6 CONTROLE TECNOLÓGICO 46
11.6.1 Concreto 46
11.6.2 Material asfáltico 47
12 MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS PONTES 50
13 REQUISITOS PARA ENTREGA DA OBRA 51
14 CRONOGRAMA FÍSICO RESUMIDO 52
15 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES 52
16 ORIENTAÇÕES A FISCALIZAÇÃO DA CONTRATANTE 53
17 NORMAS COMPLEMENTARES 53
ANEXO 1 – RESULTADO DAS INSPEÇÕES e RELATÓRO DE FOTOS 55
ANEXO 2 – LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS E CROQUIS DA SITUAÇÃO EXISTENTE 66
ANEXO 3 – CROQUIS ESQUEMÁTICOS DAS PONTES 67

1 OBJETO

A presente especificação tem por objetivo apresentar de forma sistemática as etapas executivas para a recuperação e reabilitação da condição estrutural, propriedades funcionais e aspectos estéticos das pontes localizadas na divisa entre as Regiões Administrativas de Taguatinga e Samambaia.

Trata-se de 2 (duas) pontes localizadas no Setor L NORTE, na QNL 1/2, que estão sobre o Córrego Taguatinga, entre as Regiões Administrativas de Taguatinga e Samambaia.

Figura 1 - Localização das pontes



Fonte: Google Earth

2 VISTORIAS

Observou-se que as estruturas apresentam várias patologias, devido principalmente ao fato de ter havido por muito tempo a presença de moradores de rua, os quais usavam as imediações e partes inferiores das pontes como moradia. Verificaram-se também danos causados pelas intempéries naturais.

Vários foram os achados, aonde destacamos locais com exposição de armaduras, grande quantidade de depósitos de fuligem sobre as superfícies de concreto, fissuras e infiltrações na laje do tabuleiro.

Grande parte dos guarda rodas e guarda corpos estão quebrados e/ou com armadura exposta.

Destaque também para os processos erosivos junto aos encontros das pontes.

As estruturas deverão passar por recuperação estrutural, a qual englobará entre outros, procedimentos de remoção do concreto danificado, tratamento das armaduras, serviços de cristalização e pintura de proteção, conforme roteiro presente no item 3 e especificações executivas no item 4.

As vistorias mostraram que as patologias existentes são passíveis de recuperação, possibilitando assim devolver às estruturas a segurança adequada para a qual foram destinadas.

A situação verificada “in loco”, para cada ponte em separado, bem como o registro fotográfico das manifestações patológicas, encontram-se detalhadas no **ANEXO 1**.

Os trabalhos de reabilitação se completarão com a reforma dos tabuleiros das pontes, com nova impermeabilização e capa asfáltica.

3 ESCOPO DOS SERVIÇOS

Para cada uma das situações apontadas no item anterior, sugere-se a execução dos seguintes procedimentos, os quais se encontram detalhados posteriormente nos itens 4 ao 10.

3.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

Deverão ser previstos os seguintes serviços técnico-profissionais:

- Projeto de cadastramento geométrico e “as built” das pontes;
- Inspeção Cadastral conforme NBR 9452/19.

3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverão ser previstos os seguintes serviços preliminares:

- Implantação de canteiro de obras;
- Instalação de proteção e sinalização provisórias da obra, de acordo com a NR-18 e o Manual de Sinalização Viária do Contran;
- Instalação de andaimes suspensos.

3.3 SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

- Demarcação das regiões de reparo;
- Demolição superficial;
- Delimitação com disco de corte;
- Escarificação e apicoamento do concreto;
- Limpeza das superfícies de concreto;
- Limpeza de armaduras;
- Substituição das armaduras;
- Limpeza das superfícies;
- Reparo estrutural.

3.4 SERVIÇOS DE REVITALIZAÇÃO ESTRUTURAL

- Tratamento das fissuras;
- Proteção por estucamento

3.5 SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO DA PISTA DE ROLAMENTO

- Demolição do guarda rodas existente;
- Demolição do pavimento asfáltico existente;
- Impermeabilização do tabuleiro com manta asfáltica (dupla manta);
- Recapeamento asfáltico;
- Reforma dos guarda corpos;
- Reforma das juntas de dilatação;
- Reforma dos buzinotes;
- Colocação de pingadeiras.

3.6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Deverão ser previstos os seguintes serviços complementares:

- Ensaio de resistência do concreto à compressão simples;
- Ensaios para os materiais componentes do pavimento asfáltico.

4 PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE RECUPERAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

4.1 RECUPERAÇÃO DO CONCRETO E ARMADURAS

Todas as regiões que apresentarem anomalias tais como exposição, rompimento e/ou corrosão de armaduras, desagregação, segregação e/ou fissuras deverão ser tratadas de acordo com estas especificações.

Será necessário inicialmente, aplicar um Hidrojateamento com Pressão de pelo menos 100 a 150 bar, de modo a remover toda a fuligem aderida à superfície.

Este procedimento deverá envolver todas as superfícies de concreto visíveis.

4.1.1 <u>Demarcação das regiões de reparo</u>

Deverá ser realizado teste à percussão, com martelo geólogo (ponta viva) em todas as superfícies de concreto,

Tal investigação visa identificar anomalias e “áreas nas quais o concreto possa conter falhas ou vazios não identificáveis visualmente” e delimitar as reais regiões a serem tratadas. Toda superfície que apresentar som cavo quando da auscultação percussiva deverá ser demarcada.

Assim sendo, com um lápis estaca, circunscrever as regiões que receberão os tratamentos específicos de maneira a formar figuras geométricas regulares, evitando o excesso de arestas.

4.1.2 Demolição superficial

Utilizando marteletes pneumáticos leves (6 a 10 kg) retirar o concreto de cobrimento das áreas demarcadas, até que seja possível visualizar as barras de aço.

Figura 2 - Demolição superficial do concreto



As regiões a serem tratadas deverão compreender, além do trecho que apresenta corrosão, mais 5,0 a 10,0 cm de barra sã em cada extremidade das armaduras. Para isto a demolição deverá compreender esta área, mesmo que exceda a região demarcada na etapa anterior. Neste caso, após a demolição, deverá ser refeita a demarcação com lápis estaca, formando nova figura geométrica regular. Estima-se uma espessura de 5 cm, em média para estes serviços.

4.1.3 Delimitação com disco de corte

Retirado o concreto e definido as áreas a receberem os tratamentos específicos, proceder a delimitação com máquina munida de serra circular com disco diamantado, próprio para concreto. A profundidade do corte deverá ser superior a 6 mm, tendo em vista que a espessura deverá ser 3 vezes maior que o máximo agregado do sistema de reparo, que normalmente fica em 2 mm.

Quando em uso, a máquina de corte deverá ser mantida ortogonal à superfície e deve-se atentar para não danificar as armaduras.

Figura 3 - Delimitação da área de reparo com disco de corte



4.1.4 Escarificação e apicoamento do concreto

A escarificação da região de reparo deverá ser realizada com rebarbadores elétricos e ponteiros com a extremidade em forma de picador ou xis superposto em cruz, ou ainda ferramentas manuais, como ponteiros, talhadeiras e marretas leves (1 kg) ou, nos casos de espessuras de remoção da ordem de 2 a 3 mm, com percussão de martelo de geólogo (ponta viva).

Esta atividade tem por finalidade retirar todos os materiais soltos, segregados, além do concreto existente no entorno das armaduras, até que seja possível passar a mão por detrás das barras, cerca de 20 mm, e também criar uma superfície ideal para a aderência do material de recomposição.

Cabe ressaltar que não se deve danificar o corte do concreto executado anteriormente, para tanto se recomenda que nas bordas das áreas esta atividade seja efetuada com ferramentas manuais. Os trabalhos não poderão comprometer a estabilidade da estrutura, podendo se fazer necessário o escoramento da estrutura.

4.1.5 Limpeza das superfícies de concreto

A superfície exposta após o apicoamento deverá ser livre de partículas soltas ou sujeiras, devendo ser limpa, preferencialmente, com hidrojateamento de água fria.

4.1.6 Limpeza das armaduras

Todas as barras deverão ser tratadas de maneira a retirar os produtos de corrosão, com auxílio de jateamento abrasivo, lixamento manual ou mecânico.

Ao final da limpeza, deverá ser feita criteriosa inspeção visual para avaliar possíveis pontos que não se apresentam totalmente livres de carepas ou ainda com perda de seção transversal superior a 20% de seu diâmetro original. No primeiro caso, deverá ser refeito o jateamento abrasivo. Já no último caso deverá ser providenciada a substituição da(s) barra(s).

Figura 4 - Vista da peça após tratamento das armaduras



Adicionalmente, deve-se promover o hidrojateamento das barras de aço. A água utilizada deverá ser potável, fria, livre de partículas, cloretos e/ou outros agentes que possam ser nocivos ao concreto. A aplicação do jato de água deverá ser realizada através de equipamento com bico direcional (tipo leque) e de pressão superior a 400 bar.

4.1.7 Substituição das armaduras

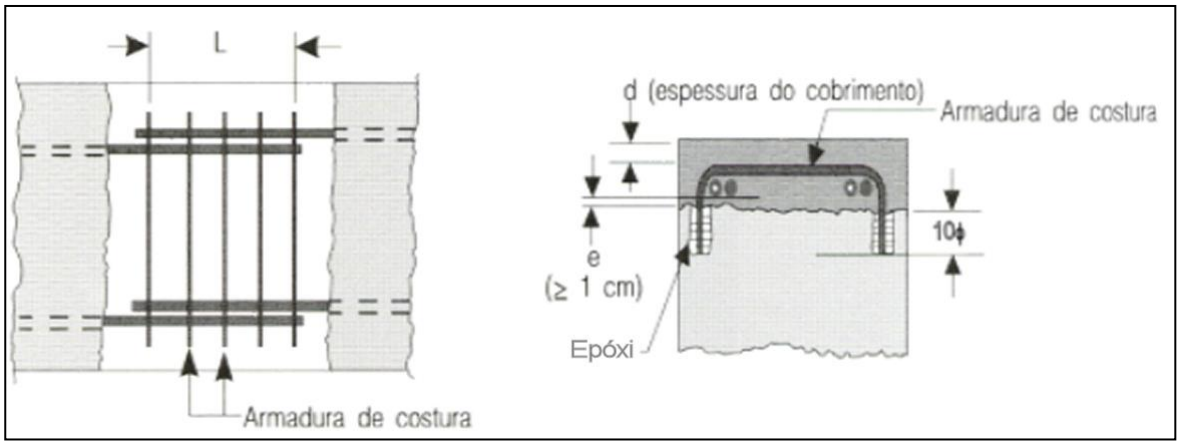
Caso seja constatada perda de seção por corrosão superior a 20% de seu diâmetro original ou seccionamento de barras, proceder à substituição das armaduras utilizando-se traspasse ou solda. No caso de solda, observar prescrições da NBR 6118 – "Projeto e execução de obras em concreto armado", item 6.3.5.4 "Emendas com solda". Para comprimento de traspasse, vide tabela a seguir:

Quadro 1 - Traspasse (L) recomendado quando não há informações de projeto

ϕ armadura	Armadura comprimida	Armadura tracionada	
		50% de emendas na mesma seção	100% de emendas na mesma seção
> 12,5 mm	L ≥ 40ϕ	L ≥ 40ϕ	L ≥ 60ϕ
≤ 12,5 mm	L ≥ 30ϕ	L ≥ 30ϕ	L ≥ 45ϕ

Cada nova barra deverá ter as mesmas características da existente quando sã, ou seja, barra de igual diâmetro, CA 50.

Figura 5 - Detalhe do arranjo dos ferros de costura



4.1.8 Limpeza final da superfície

Antes de receber o material de reparo, as superfícies deverão ser limpas através de hidrojateamento de água fria. As superfícies devem estar isentas de poeiras, carepas, partículas soltas ou qualquer material que venha prejudicar a aderência do material de recuperação.

4.1.9 Recomposição de Seções

Nas áreas onde a profundidade da recuperação for inferior a 60 mm deverá ser utilizado argamassa polimérica cimentícia monocomponente, própria para reparos estruturais, composta por fibras sintéticas e aditivos especiais, devendo apresentar resistência característica à compressão aos 28 dias de no mínimo 30 MPa. (Referência: Nafufill CR – MC Bauchemie).

As etapas destas atividades estão descritas a seguir.

4.1.9.1 Saturação do substrato

A saturação deverá ser realizada antes da recomposição das cavidades/áreas. O substrato deverá apresentar-se saturado com a superfície seca (sem presença de acúmulos de água). Caso haja necessidade o umedecimento deverá ser refeito ou as regiões de acúmulo de água deverão ser secas com estopa limpa. Para esta etapa utilizar água limpa, livre de óleos, graxas e/ou substâncias nocivas à estrutura.

O tempo de saturação é função do material que será aplicado sobre a superfície em preparação, devendo, em média, ser de 12 horas. A aplicação de água pode ser por vertimento contínuo, nebulizador manual ou por molhagem de elementos intermediários, como sacos de estopa, que são então aplicados sobre as superfícies.

4.1.9.2 Preparo da argamassa

Proceder à mistura conforme instruções de cada fabricante, cujo tempo varia de 3 a 5 minutos com auxílio de misturadores mecânicos de haste dupla. Recomenda-se não fracionar porções pré-dosadas.

Figura 6 - Preparo da argamassa polimérica com misturador mecânico



4.1.9.3 Preenchimento das cavidades com espessura máxima total a 50 mm (com argamassa)

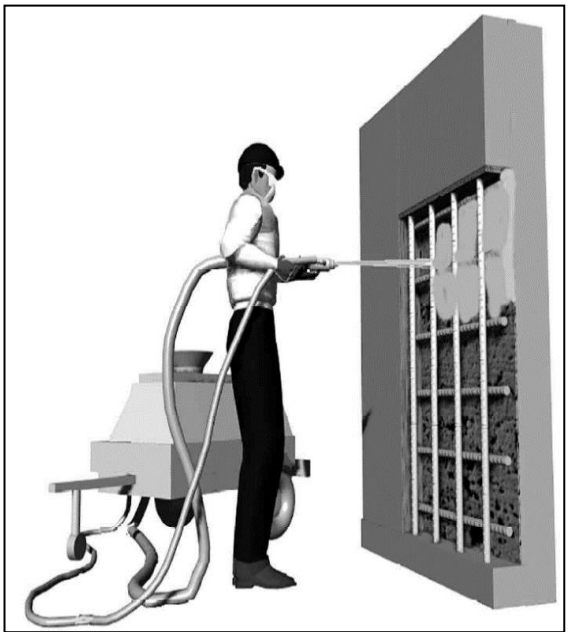
A argamassa de reparo, por ter propriedades tixotrópicas, deverá ser aplicada com as mãos, protegidas por luvas adequadas, pressionando-se porções contra o substrato.

A pressão a ser empregada quando da aplicação deverá ser suficiente para evitar a formação de vazios nas camadas e entre elas, e ainda preencher todo o interior da cavidade, inclusive atrás das armaduras. A espessura do preenchimento não deverá ser superior a 25 mm.

Figura 7 - Aplicação manual



Figura 8 – Aplicação por jateamento



Deste modo, efetuar o preenchimento em camadas sucessivas até que se atinja a espessura final desejada. A argamassa deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).

O tempo de espera entre as camadas deverá ser suficiente para que a camada anterior tenha capacidade para receber a aplicação da camada subsequente e, em alguns casos, dependendo do fabricante, solicita-se umedecer a camada anterior com água, sem empoçamentos.

4.1.9.4 Acabamento final das áreas de recomposição com argamassa

Para regularizar a superfície da área tratada, após a projeção, utilizar desempenadeira metálica ou régua metálica. Também poderá ser empregada esponja macia, levemente umedecida.

Figura 9 - Acabamento superficial com desempenadeira metálica

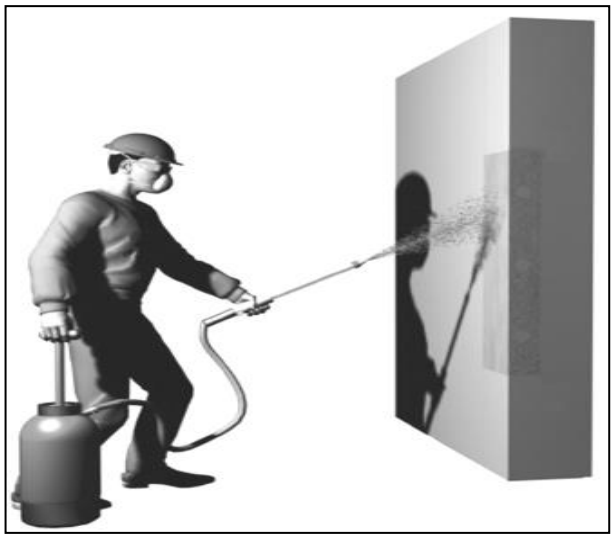


4.1.9.5 Cura da argamassa

Imediatamente após a conclusão das atividades deverá ser iniciada a cura úmida das regiões tratadas, através de molhagens constantes com água limpa durante 7 dias contínuos para evitar que a superfície de concreto segue.

A cura também poderá ser realizada com a utilização de película química de base acrílica, ou de base parafina caso a superfície não receba acabamento (pintura) posterior.

Figura 10 - Aplicação de cura sobre o reparo



4.1.10 Preparo das fissuras

Quando se tem casos de fissuras colmatadas com eflorescências e fissuras de qualquer abertura em elementos secundários como cortinas e barreiras rígidas, é recomendável se fazer a selagem ou colmatação das mesmas. Neste caso as fissuras com abertura superior ou igual a 0,2 mm deverão ser preenchidas conforme a seguir:

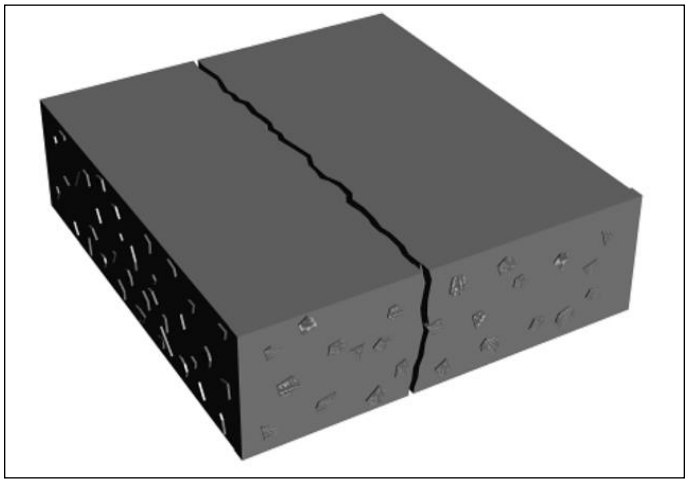
4.1.10.1 Procedimento para tratamento de fissuras

Deverá ser realizada limpeza manual da superfície do concreto, utilizando escova com cerdas de aço, numa faixa média de 30 cm ao longo da extensão da fissura, com a finalidade de retirar a película de nata superficial, partículas soltas, semi soltas, eventuais materiais orgânicos incrustados no concreto para melhorar as condições de aderência do material de vedação com o concreto.

Após limpeza da superfície, deverá ser executada a **abertura de uma cavidade** superficial em forma de **V com 10 mm de largura e 5 mm de profundidade, em toda a extensão da fissura**, com o emprego de máquina de corte dotada de disco adiamantado.

Se a superfície adjacente à fissura estiver danificada, deverão ser realizadas ranhuras na fissura em formato de "V" até encontrar concreto são. No caso de peças mais críticas de concreto, deverão ser realizadas ranhuras em formato de "V" em todo o comprimento da fissura, independente da condição do concreto adjacente.

Figura 11 – As fissuras deverão estar limpas e isentas de detritos



Para fissuras com espessura maior ou igual que 0,2 mm, deverá ser utilizada resina com viscosidade baixa ou viscosidade de gel mais adequada. Deverá seguir as recomendações da Tabela 1 da ASTM C881 (*requirements for epoxy resins that are used to bond hardned concrete to hardned concrete*).

Os purgadores do tipo adesão deverão ser instalados para a aplicação da resina epóxi resina sob pressão na fissura. Os purgadores devem ser colados na superfície da fissura com adesivo epóxi, tomando cuidado para não haver tamponamento que impeça a injeção. **O espaçamento entre os purgadores deve ser de aproximadamente 25 cm**, podendo ser aumentado em fissuras de maior abertura. O espaçamento dos purgadores também pode ser uma função da espessura do elemento concreto.

Em seguida, deverá ser feita a colmatação da fissura utilizando-se adesivo epóxi adequado para tal fim (Ref: MC-Solid 1300 Plus ou equivalente). Deverá verificar a comunicação dos dutos com injeção de ar comprimido seco, sob pressão máxima de 0,4 MPa.

Figura 12 – Instalações de purgadores do tipo adesão

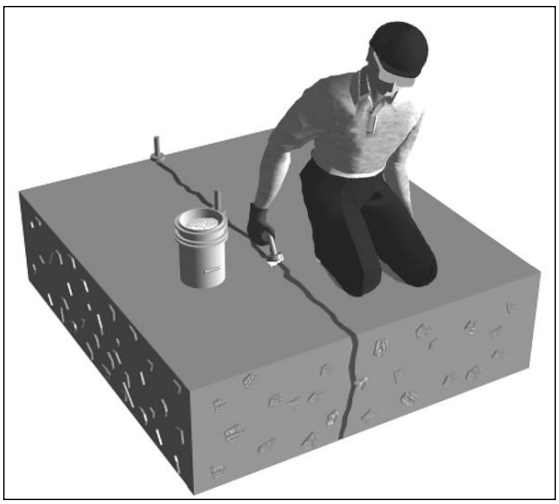
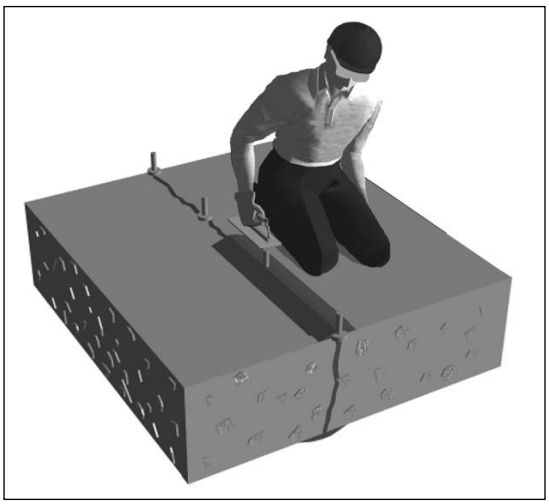


Figura 13 – Colmatação da fissura



4.1.11.2 Procedimento de injeção de resina epóxi

O material a ser empregado consiste em resina estrutural de baixa viscosidade, isenta de solventes, própria para injeção de fissuras. Este material deverá ser homogeneizado com misturadores mecânicos de baixa rotação (hélices acopladas em furadeiras) até formar mistura lisa e sem grumos. A vida útil da mistura (*pot life*) pode variar entre 40 e 60 minutos.

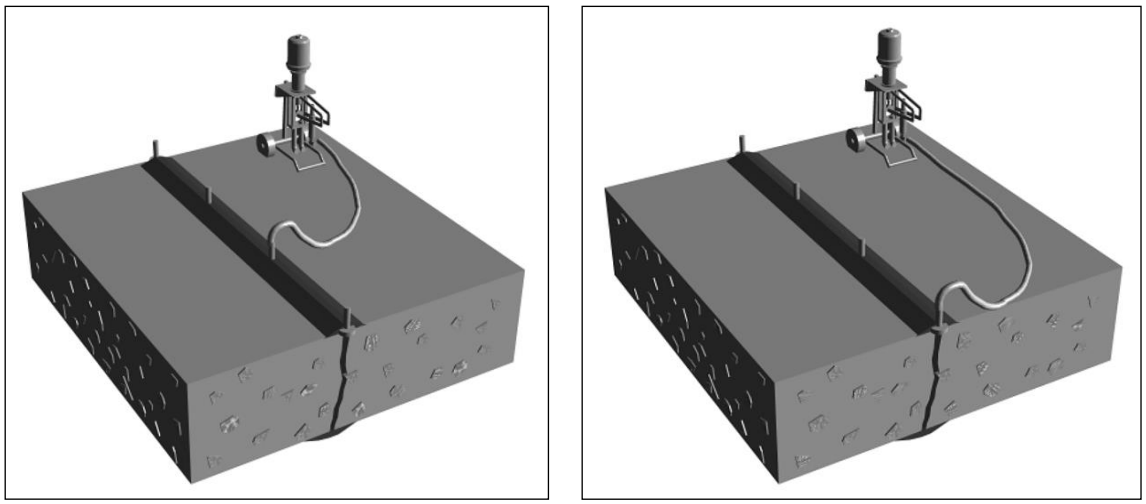
Portanto, é necessária consulta à ficha técnica. Como a estrutura estará em uso durante a aplicação da resina, recomenda-se a escolha de resina que permita a injeção nessas condições. (Referência: MC-Injekt 1264 compact ou equivalente).

Iniciar a injeção da resina através de equipamentos especiais – injetor próprio para este tipo de atividade, garantindo uma pressão de pelo menos 120 lb/pol², e até que a resina verta no furo subsequente.

O purgador usado deverá ser tapado e passa-se para o próximo ponto de injeção. Passado algum tempo (antes do início da pega do material), observar se ainda há resina no furo. Em caso negativo, deve-se repetir o processo.

A injeção deverá iniciar no segmento mais largo da fissura, no caso de elementos horizontais, e de baixo para cima em elementos verticais.

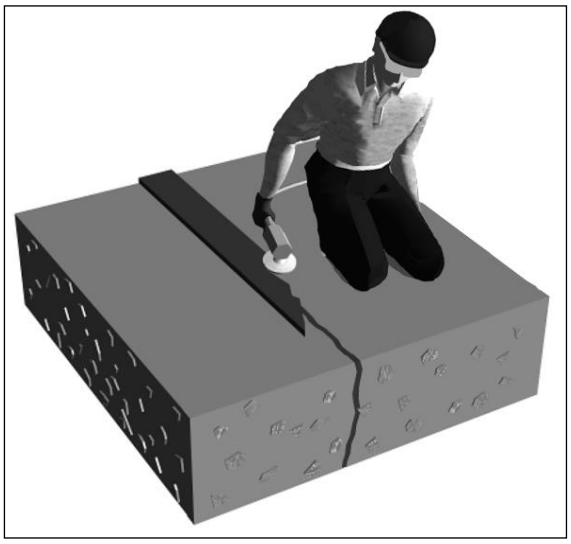
Figura 14 – Procedimento de injeção de resina epóxi



Depois de finalizado o procedimento de injeção, os purgadores deverão ser retirados.

No caso de fissuras em áreas aparentes, que precisem receber um melhor acabamento, o capeamento de epóxi sobre a fissura deverá ser removido através de esmerilhamento.

Figura 15 – Remoção dos purgadores e limpeza da superfície do concreto na região da fissura



4.1.11 Proteção dos elementos de concreto por estucamento

Após os trabalhos de recuperação estrutural, deverá ser providenciado um estucamento para regularização de cor do concreto aparente.

Deverá ser realizado estucamento de alta densidade em toda a área da estrutura. Trata-se de aplicação de dispersão aquosa para equalização de tonalidade e uniformização as superfícies de concreto. (Referência: *Repacryl – MC Bauchemie*)

Os locais de aplicação serão as regiões de concreto sujeitas a intervenções de recuperação estrutural, tais como: laterais e superfícies inferiores da laje do tabuleiro, vigas longitudinais e transversais, pilares e cortinas de concreto.

Será utilizado também nas faces externas dos guardas corpos.

4.2 RECUPERAÇÃO DAS BARREIRAS RÍGIDAS E DEFENSAS METÁLICAS

Deverão ser instaladas novas barreiras rígidas de concreto, do tipo simples, ao longo dos vãos das pontes.

Trata-se de dispositivos de proteção, rígidos e contínuos, implantado ao longo das pistas de rolamento, com forma, resistência e dimensões capazes de fazer com que veículos

desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, seus ocupantes e ao próprio dispositivo, de modo que os acidentes não sejam agravado por fatores como, por exemplo, saídas de pista, colisão com objetos fixos (árvores, postes, pilares etc.) e colisão frontal com veículos trafegando na pista oposta.

4.2.1 Reforma das barreiras rígidas

Deverá ser demolido todo o guarda rodas existente para a construção de uma nova barreira rígida, conforme detalhes de projeto.

A nova barreira deverá estar solidaria ao tabuleiro da ponte, e ter medidas conforme estabelecido em Norma. O elemento deverá ser moldado in loco.

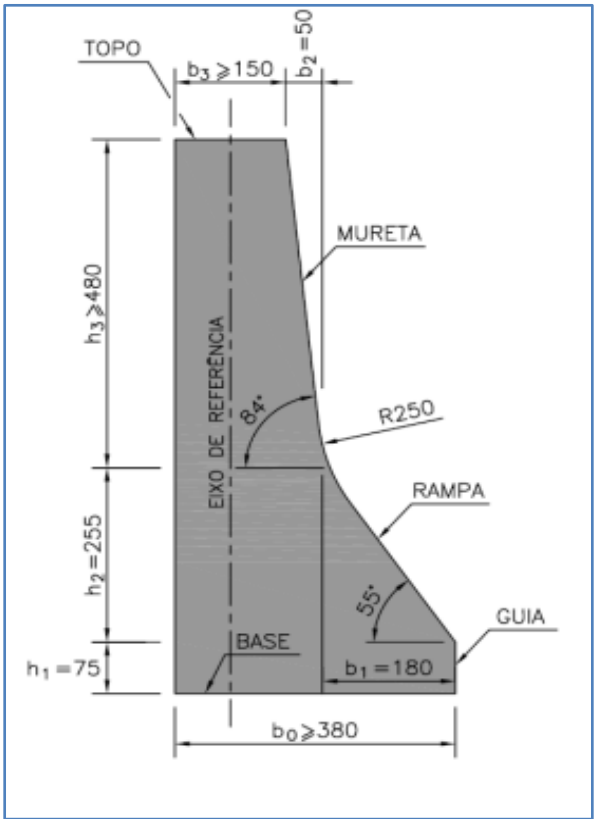
O concreto da barreira deve ter a resistência característica à compressão simples (Fck), medida aos 28 dias, igual ou maior que 25 MPa.

A barreira rígida deverá ser fixadas na laje da ponte, através de ancoragem com adesivo estrutural epóxi (*Referência: MD-DUR 1300 – MC Bauchemie ou Sikadur 32).*

Os materiais, a execução e o controle devem estar de acordo com as Normas ABNT NBR 12655 e a ABNT NBR 14.931.

As barreiras de concreto simples, armado ou protendido devem ser projetadas para resistir a uma solicitação transversal de uma carga dinâmica concentrada, aplicada na borda superior da barreira, de dentro para fora da pista, no mínimo, de 200 KN.

Figura 16 – Barreira New Jersey / Barreira Simples



ARESTA	NOMINAL	MÍNIMO	MÁXIMO
h_1	75	75	80
h_2	255	250	260
h_3	480	480	⩾480
b_1	180	173	185
	$0{,}70h_2$	$0{,}69h_2$	$0{,}71h_2$
b_2	50	48	⩾53
	$0{,}105h_3$	$0{,}100h_3$	$0{,}110h_3$
b_3	150	150	⩾150

Fonte : DNIT

4.2.2 Recuperação das defensas metálicas

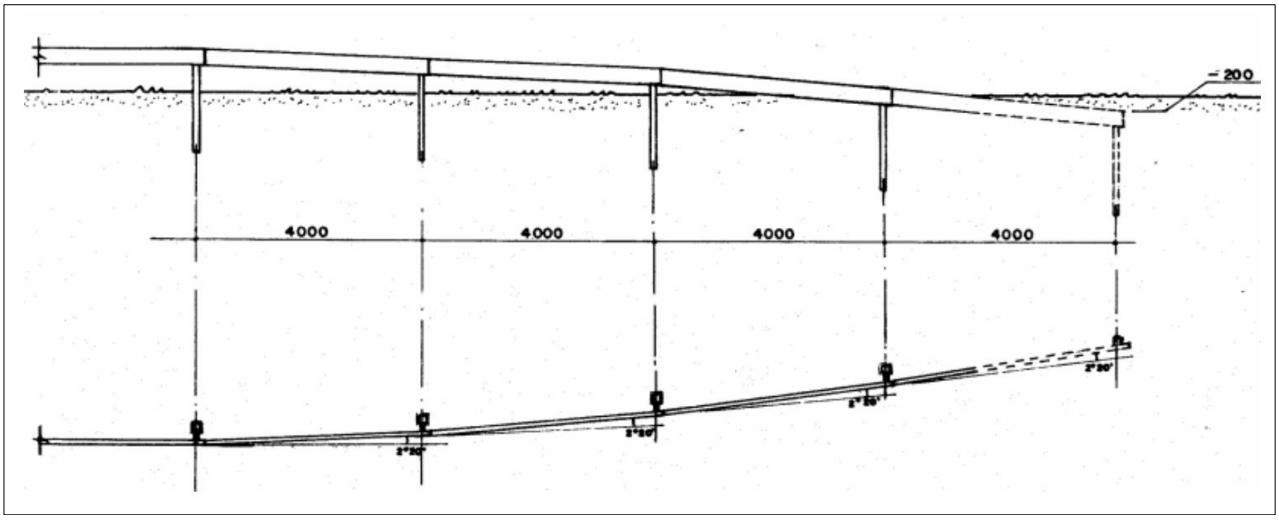
No trecho de aproximação/entrada na ponte, no início da barreira rígida, deverá ser instalado Defensas Metálicas – Padrão DER-DF. O terminal de ancoragem de defensas metálicas nas extremidades das barreiras utilizadas como guarda-rodas de pontes e viadutos deve ser conforme a Norma ABNT NBR 6971:1999.

Deverá ser usado o modelo de defensa simples semimaleável, obedecendo também os dispositivos da NBR 15486/16 para instalação.

A ancoragem é realizada por meio do enterramento das extremidades da defensa.

Este procedimento é realizado por meio da mudança na altura do conjunto, iniciando-se com a lâmina enterrada cerca de 20 cm no solo. A lâmina segue até a altura de projeto, fazendo-se essa variação de altura em uma **extensão mínima de 16 m**, a partir da barreira.

Figura 17 – Defensa metálica semimaleável



A variação de altura nas extremidades é acompanhada de um desvio horizontal em que as defensas se distanciam progressivamente da pista.

A defensa se inicia solidariamente a barreira rígida.

4.2.3 Recuperação do Guarda Corpo da Ponte

O guarda corpo existente é constituído por estrutura em concreto armado.

O mesmo está danificado na Ponte Norte. Neste trecho a estrutura de concreto armado deverá ser refeita conforme croqui presente na prancha de Detalhes Auxiliares e Anexo 3.

5 INSPEÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO

Quando da reforma do pavimento asfáltico, deverá ser feita uma inspeção nas juntas de dilatação com vistas a deixar tais elementos em condições de operação. A junta de dilatação é uma separação física entre duas partes de uma estrutura, para que estas partes possam se movimentar sem transmissão de esforços entre elas. As juntas deverão acomodar a amplitude do movimento das mesmas, a fim de garantir sua real funcionalidade. Além disso, ressalta-se que a ausência ou a ineficiência desses componentes construtivos instalados nas juntas de dilatação pode causar o comprometimento do comportamento estrutural da Ponte.

Desta forma, concluiu-se pela recomendação em fazer a recomposição das juntas de dilatação do tabuleiro, optando por juntas do tipo perfil extrudado de borracha vulcanizada as quais permitem que a separação de placas dessas estruturas se movimente, sem que haja transmissão de forças que causam fissuras e rachaduras, e consequente danos a estrutura.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA SUBSTITUIÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO

Tendo em vista o exposto, recomenda-se a manutenção das juntas de dilatação, incluindo, resumidamente, as seguintes atividades:

- Substituição de todos os componentes construtivos das juntas de dilatação danificadas, a realização de limpeza, demolição e remoção, instalação de novas juntas e refazimento do berço de aproximação.

Para a recomposição da junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada, recomenda-se a marca UNIONTECH, modelo UT 60 OAE (60 x 80 mm) ou equivalente técnico, que possua limites de movimentação maiores que do modelo original existente, conforme Quadro a seguir.

PERFIL	CÓDIGO	Dimensões do Perfil (mm)		Dimensões da sede da Junta (mm)		Movimentações (mm)		APLICAÇÕES
		Largura	Altura	Largura	Altura	Mínima	Máxima	
	UT 20 OAE	20	30	20	40	10	30	Pontes, Viadutos, Passarelas, aeroportos, grandes estruturas.
	UT 25 OAE	25	40	25	50	15	40	
	UT 35 OAE	35	50	35	50	20	55	
	UT 50 OAE	50	70	50	80	30	80	
	UT 60 OAE	60	80	60	90	30	90	
	UT 80 OAE	80	110	80	120	40	120	
	UT 99 OAE	99	120	99	150	50	150	
	UT 150 OAE	150	190	150	280	75	225	

Quadro 2 - Detalhes técnicos da junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada

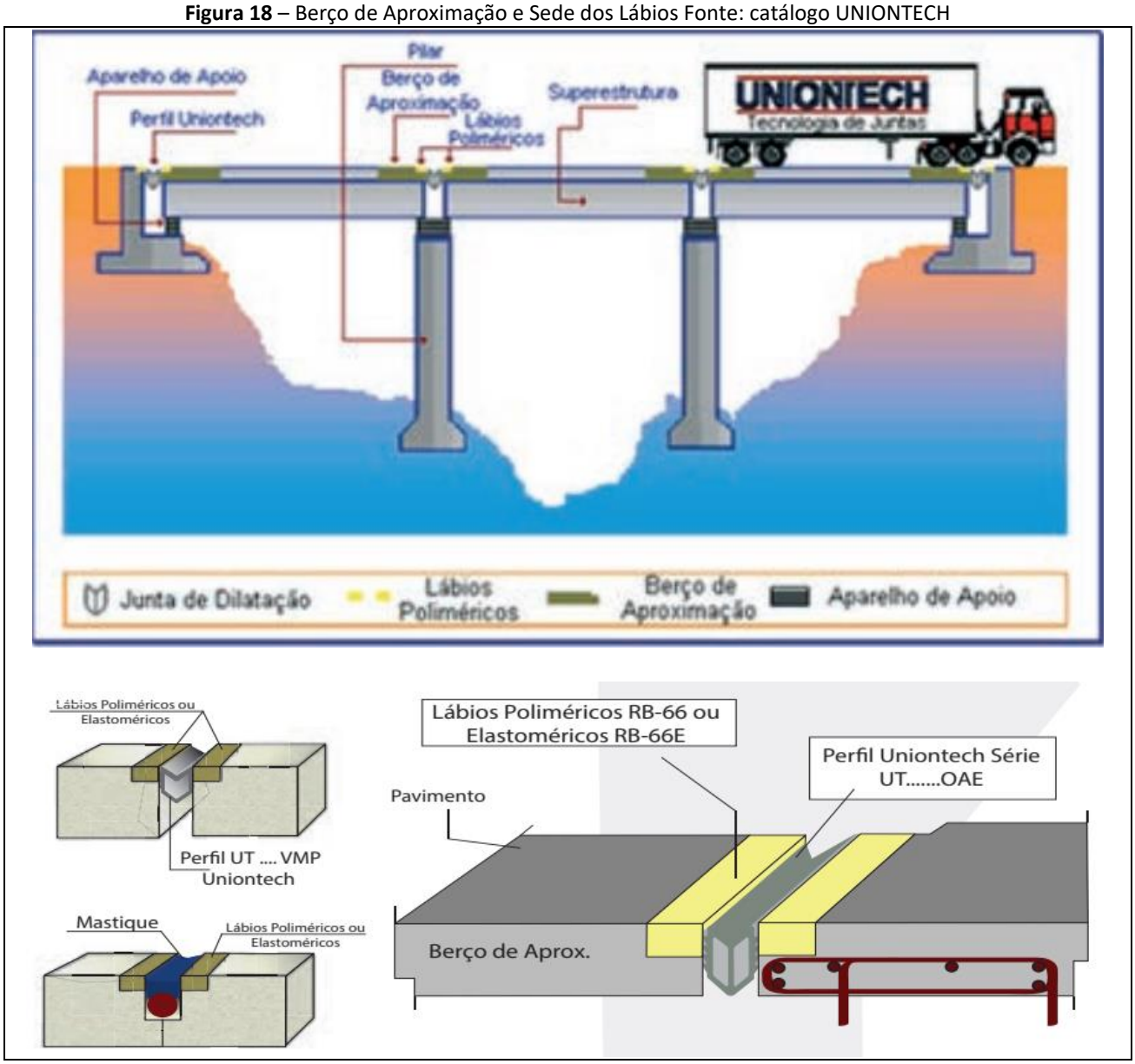
Deverá ser realizada a aplicação de cerca de 22,5 m de junta de dilatação em perfil extrudado, em cada ponte, juntamente com a recuperação do berço de colagem.

5.1.1 Recuperação do Berço de Aproximação e Sede dos Lábios

Deverá ser executada demolição dos berços (bordas) das juntas de dilatação existentes, antes de proceder com a instalação da nova junta de dilatação, num total de 45 metros de junta.

Após a demolição, deverá ser executado um reforço em concreto com resistência acima dos 30 MPa, graute, para suportar os esforços e atritos dinâmicos sobre a área de influência das juntas, observe a figura a seguir:

Figura 18 – Berço de Aproximação e Sede dos Lábios Fonte: catálogo UNIONTECH



5.1.2 Procedimento de Instalação

A instalação dos componentes construtivos nas juntas de dilatação em borracha vulcanizada extrudada compreende a fixação do perfil elastomérico de EPDM, Neoprene ou Nitrílica, aderido a substratos variados (concreto, aço e outros), através de adesivo epoxídico impermeável.

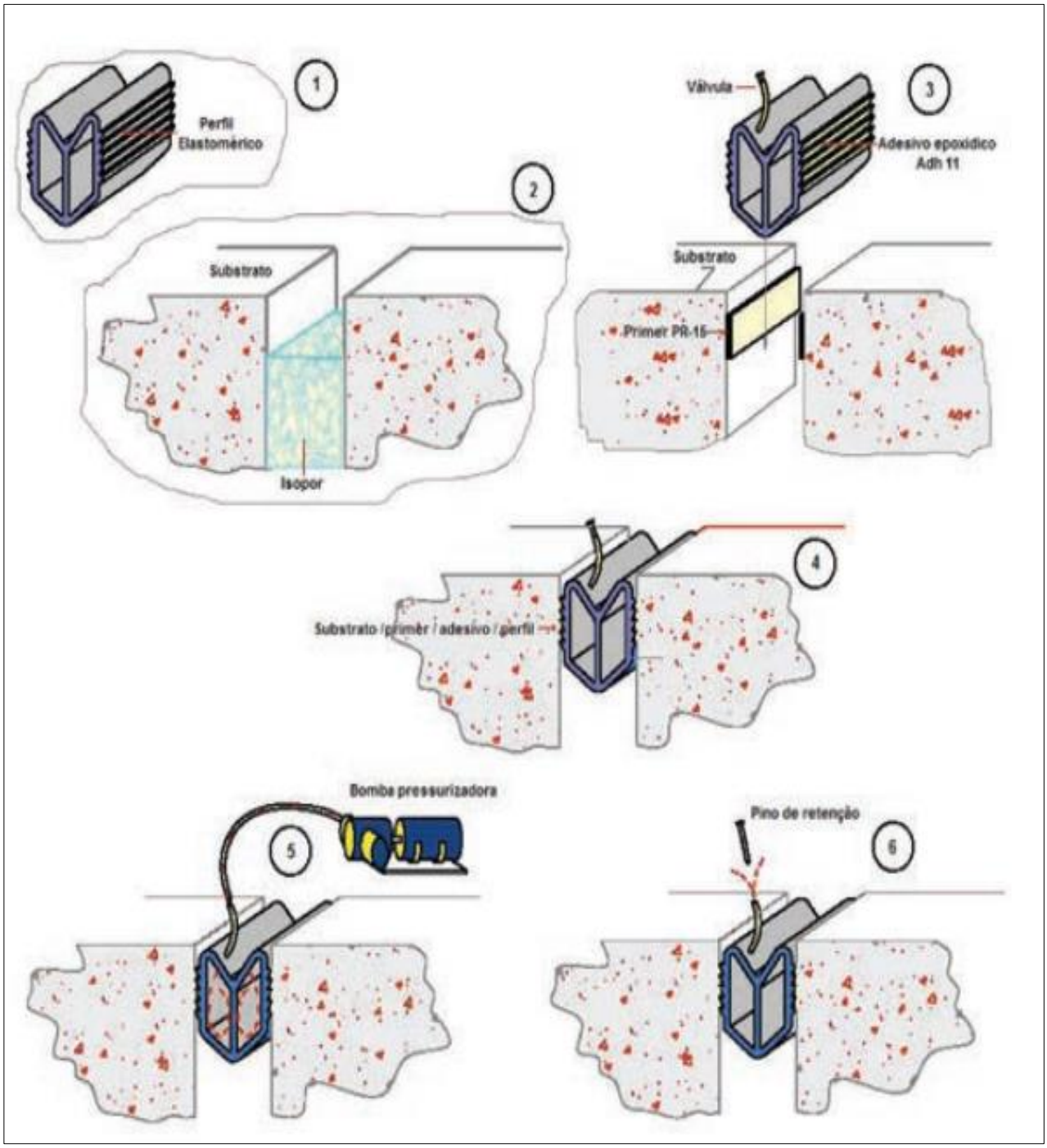
Para a substituição de junta de dilatação, deverão ser realizadas as demolições de pavimentos e das estruturas no local para posterior instalação do lábio polimérico juntamente com o berço de colagem,

A sede da junta deverá estar seca, isenta de produtos graxos, livres de elementos sólidos no seu interior, com abertura constante e bordas sem esborcinamento. Caso a sede não atenda as condições mencionadas, a mesma deverá ser recomposta (ver em tipos de tratamento).

Depois de verificada as condições citadas acima, o processo de instalação deverá seguir:

- Limpeza mecânica das bordas da sede para remoção de qualquer tipo de impureza, até chegar ao substrato são;
- Aplicação de primer PR 15 de alta penetrabilidade a fim de promover uma melhor ancoragem;
- Aplicação de adesivo epoxídico nas laterais do perfil, espalhando-o de forma contínua e uniforme;
- Tamponamento do perfil elastomérico e instalação da válvula de pressurização;
- Instalação do perfil elastomérico na sede da junta;
- Pressurização do perfil elastomérico durante a cura inicial do adesivo epoxídico que deve durar em torno de 24 horas;
- Limpeza do excesso de adesivo que foi expulso durante o processo de pressurização;
- Remoção da válvula para liberação do ar, restabelecendo assim o equilíbrio isobárico.

Figura 19 – Procedimento para instalação da junta de dilatação em perfil extrudado de borracha vulcanizada



6 RECUPERAÇÃO DE ELEMENTOS DE DRENAGEM

6.1 RECUPERAÇÃO DOS BUZINOTES

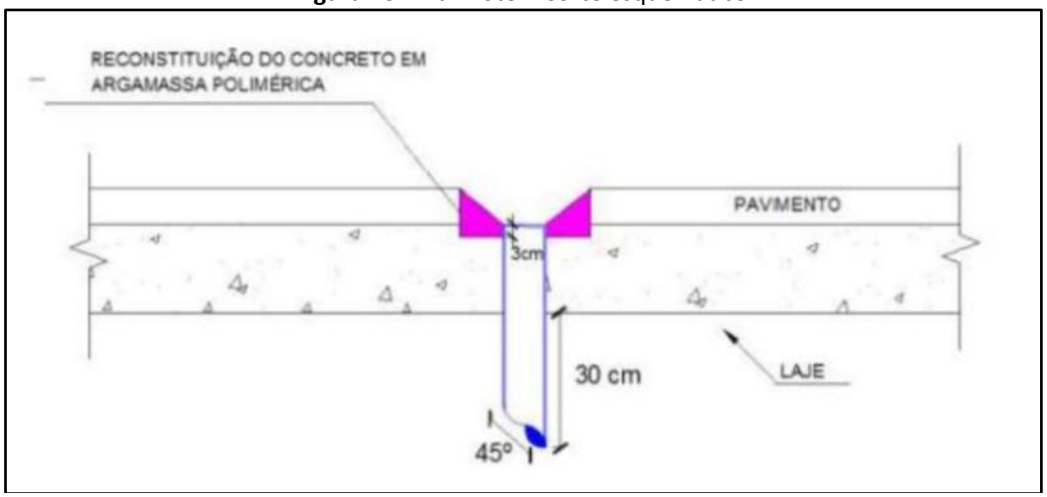
As posições dos buzinotes deverão ser mantidas, bem como as quantidades de furos.

Para recuperação da funcionalidade deste tipo de drenagem os furos deverão ser limpos, com remoção de todas as impurezas, incluindo nesses serviços a extração das antigas tubulações de PVC para colocação de outras novas.

Fazer a aplicação de adesivo epóxi tixotrópico, na superficie do tubo, bem como, na superficie de concreto por dentro do furo. As superficies deverão estar secas para aplicação do adesivo (Ref.: SIKA 31 – SIKA).

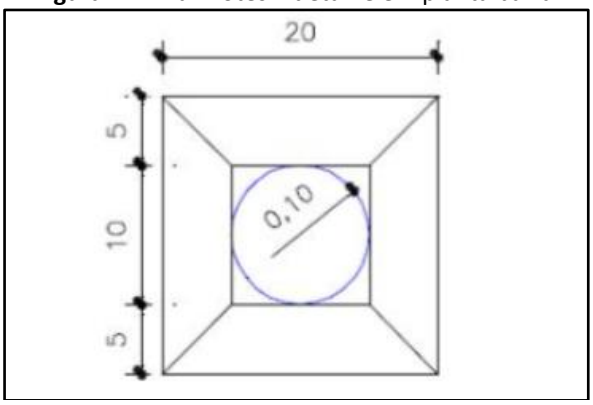
Colocação do tubo de PVC branco Soldável, de diâmetro 100 mm e comprimento minimo de 30 cm a partir do fundo da laje. Este tubo deverá ter a parte inferior cortada no sentido diagonal a 45 ^{o} .

Figura 20 – Buzinote – Corte esquemático



Fonte : ECOVIAS

Figura 21 – Buzinotes – detalhe em planta baixa



Fonte : ECOVIAS

No tabuleiro executar chanfros para facilitar o escoamento das águas pluviais, junto aos buzinotes, adaptando à situação existente no local, conforme Figura 21.

6.2 INSTALAÇÃO DE PINGADEIRAS

6.2.1 Preparo das superfícies

Remover todos os detritos das formas existentes na superficie onde vai ser aplicado.

Jatear ou lixar o concreto, nas áreas de adesão do perfil para remover a nata de cimento, partes soltas ou contaminadas.

Deixar as superfícies rugosas para aumentar a superfície de aderência. Conforme a situação encontrada, poderá ser necessário o uso de uma lixadeira elétrica do tipo orbital ou disco, lixando e removendo toda impureza da superfície dentre elas os desmoldantes, pedaços de fôrmas e outros materiais soltos.

A limpeza deverá se estender por uma faixa de mais ou menos 5,0 cm ao longo da borda da estrutura. Limpar as superfícies preparadas com ar comprimido ou estopa com álcool.

Trincas em quaisquer direções próximas à junta podem ser potenciais pontos de vazamentos. Verificar com atenção as superfícies e reparar apropriadamente as trincas existentes.

6.2.2 Instalação dos Perfis

Após a limpeza deverá ser aplicado adesivo de resina a base AD-11 ao longo da faixa onde será fixado o perfil. Nesta mesma sequencia deverá ser aplicado o adesivo nas arestas ou ranhuras do Perfil – Pingadeira (Ref.: UT 50 PGD 10 – UNIONTECH).

O passo seguinte é comprimir o perfil contra a estrutura fixando em pontos equidistantes de mais ou menos 60 cm com pistola finca pinos (pinos com cabeça) e espoleta amarela ou utilizar bucha com parafuso, conforme recomendações do fabricante.

Quadro 3 – Pingadeira de borracha

www.uniontech.com.br

3 - TIPOS DE PERFIS (TABELA DOS SELANTES)

PERFIL	CÓDIGO	Dimensões do Perfil (mm)		Dimensões da sede da Junta (mm)		Movimentações (mm)		APLICAÇÕES
		Largura	Altura	Largura	Altura	Mínima	Máxima	
	UT 20 PGD 06	20	18	Perfil usado para pequenos fluxos de água				Desenvolvido inicialmente para pontes, viadutos e grandes estruturas, onde encontramos corrimento de água pelas faces inferiores.
	UT 30 PGD 08	30	26					
	UT 50 PGD 10	50	48	Perfil usado para grandes fluxos de água				
	UT 55 PGD 10	55	50					
	UT 60 PGD 10	60	55					

7 RECUPERAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO TABULEIRO

7.1 SISTEMA IMPERMEABILIZANTE

O sistema para impermeabilização dos tabuleiros consiste na regularização ou acerto da superfície, aplicação de primer base solvente e na aplicação de dupla camada de manta asfáltica.

Impermeabilização deverá atender as normas técnicas, em especial a norma ABNT NBR 9952:2014.

Trata-se de um sistema de impermeabilização aderente ao substrato, com manta asfáltica em duas camadas. Considerar que sobre a segunda manta será aplicada camada de NBR Asfalto Modificado II, numa proporção de 1 kg/m² para, em seguida, proceder a colagem de manta geotêxtil gramatura 600 g/m².

- Primeira camada de manta asfáltica Tipo III – Classe B de 4 mm de espessura
- Segunda camada de manta asfáltica Tipo IV – Classe B de 4 mm de espessura

7.2 METODO EXECUTIVO

A primeira providência a ser tomada, trata-se da demolição de todo o revestimento e ou, enchimento que houver sobre as lajes. Será retirado todo o material até atingir a laje.

O preparo das superfícies onde será aplicada impermeabilização, deverá estar limpa e seca, isenta de pó, areia, óleos, ou outros agentes que possam prejudicar a aderência, sendo que qualquer impermeabilização pré-existente deverá ser retirada até atingir a estrutura.

Após o processo anterior, sobre a superfície horizontal úmida, executar regularização com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água (conforme NBR 9574). Deverá ser proporcionado caimento sobre as lajes, através da execução de:

1 - No caso em que a regularização for até 3 cm de espessura, será aplicada massa no traço 1:3, com a utilização na água de amassamento de produtos para aumentar a aderência em proporções recomendadas pelo fabricante (referências: Viafix, da Viapol ou Deverfix Acrílico, da Denver).

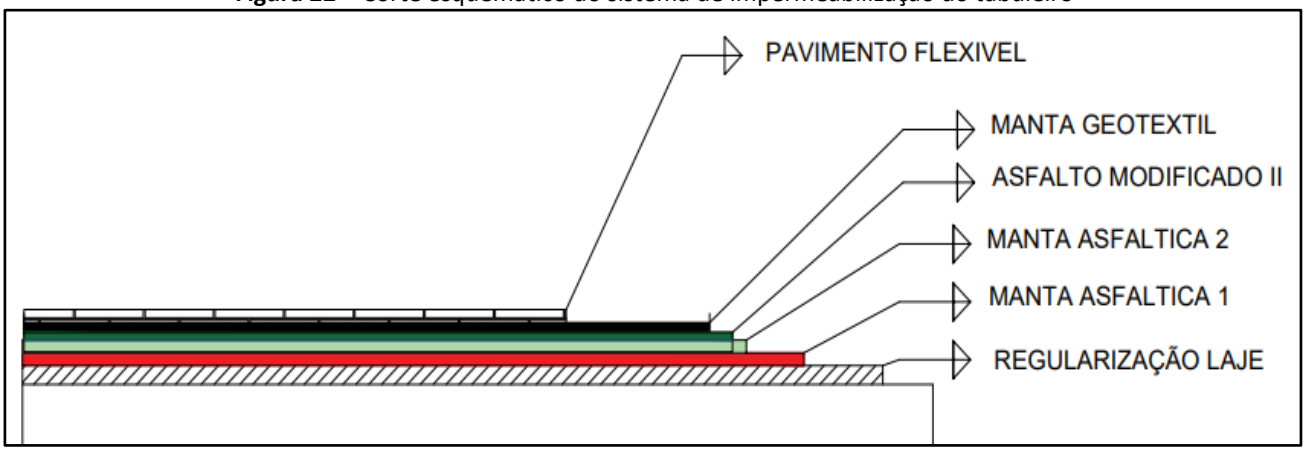
2 – Para regularização com espessura superior a 3 cm, esta será tipo contrapiso, em concreto Fck 20, de modo a evitar qualquer acúmulo de água.

Feito a regularização, promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração e destacamento.

Sobre a camada de regularização deverá ser aplicada uma demão de primer (referências: Adeflex, da Viapol e Denvermanta Primer, da Denver), numa proporção sugerida de 0,4 l/m². Aplicar com rolo ou trincha e aguardar a secagem por no mínimo 6 horas.

Após o tempo de secagem do primer conforme especificações do fabricante, e para aplicação da PRIMEIRA MANTA, aplicar NBR asfáltico modificado II, na proporção sugerida de 2 kg/m², formando uma camada de espessura média de 2 mm. Aplica-se então, a primeira manta tipo III – Classe B de 4 mm, de acordo com o reenquadramento da área. Com auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder a aderência total da 1ª manta. Nas emendas das mantas, deverá haver sobreposição de 10 cm que receberão bi selamento para proporcionar perfeita vedação.

Figura 22 – Corte esquemático do sistema de impermeabilização do tabuleiro



Após a colagem da primeira manta, passar a aplicação da SEGUNDA MANTA utilizando-se também, NBR asfalto modificado II, procedendo da mesma forma que a aplicação da primeira manta.

Observar os cuidados requeridos para expulsão de eventuais bolhas que possam estar retidas entre as mantas e a superfície imediatamente inferior. Importante fazer com que as emendas ou sobreposições de 10 cm não coincidam com as da 1ª manta asfáltica 4 mm

No sistema de dupla manta asfáltica onde a camada final for de pavimento flexível, aplicar, sobre a segunda manta camada de NBR Asfalto Modificado II, numa proporção de 1 kg/m² para, em seguida, proceder a colagem de manta geotêxtil gramatura 600 g/m², que sirva de camada amortecedora para posterior execução do pavimento asfáltico.

Para aplicação do pavimento asfáltico deverá ser aplicada, sobre a manta geotêxtil, emulsão asfáltica apropriada (pintura de ligação) – RR2C – numa proporção sugerida de 0,8 l/m², para então, executar a pavimentação.

8 APLICAÇÃO DO NOVO PAVIMENTO ASFÁLTICO

8.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Deverá ser executado revestimento asfáltico em uma só camada ("capa") na **espessura de 50 mm**, em toda extensão das pontes (2 x 60 m), na largura das faixas de rolamento (11,10 m), totalizando uma área de 1.332,00 m², a partir de uma mistura asfáltica usinada a quente (CAUQ) composta por material asfáltico e agregados graduados inertes.

Ressalta-se que a espessura do pavimento influenciará no projeto e especificação do novo guarda-rodas (barreiras rígidas) da ponte.

A mistura empregada deverá apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança adequada ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas.

A especificação técnica do pavimento (CAUQ) foi elaborada pelo DER/DF. As principais características serão apresentadas, a seguir.

8.1.1 Especificações

Os serviços relacionados à fresagem do revestimento asfáltico existente sobre o tabuleiro das Pontes Norte e Sul, deverão ser executados de acordo com especificações técnicas fornecidas pela CONTRATANTE, Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT, as Normas Técnicas da ABNT, e as orientações da Fiscalização da CONTRATANTE.

8.1.2 Fresagem do Asfalto Existente

A fresagem do pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos existentes previamente à execução de novo revestimento asfáltico.

Deverá ser realizada de acordo com a norma DNIT 159/2011-ES. A fresadora deverá estar regulada para a operação. A fresagem deverá ser cuidadosamente realizada a fim de não atingir a estrutura dos tabuleiros das OAEs em questão.

A **largura de fresagem** será determinada em função da largura total a ser cortada **de 11,10 m**. A velocidade da máquina deverá ser compatível com a produção necessária e com a segurança do tráfego.

Após a fresagem, os segmentos trabalhados deverão ser limpos com vassoura mecânica, para eliminação do pó resultante do corte.

O material fresado deverá ser imediatamente carregado em caminhão basculante e transportado para ser depositado nos locais a serem determinados pela NOVACAP.

Não serão permitidas depressões na superfície após a fresagem. Caso ocorram, o serviço deverá ser inteiramente corrigido, sem ônus à CONTRATANTE. O serviço deverá ser medido em metro cúbico (m^3) e o pagamento será feito pelos preços contratuais, em conformidade com as quantidades medidas, incluindo-se todas as operações necessárias à completa execução do serviço.

O transporte do material fresado será pago a parte, em item constante na planilha orçamentária para esse serviço. O material fresado deverá ser depositado na sede da NOVACAP com anuência da fiscalização.

Deverão ser observadas medidas que visem a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à fresagem do revestimento asfáltico. Tais cuidados relativos à preservação ambiental referem-se ao disciplinamento do tráfego, ao estacionamento dos equipamentos e a adequada disposição dos materiais resultantes da fresagem.

A CONTRATADA deverá realizar vistoria no local das obras para tomar conhecimento das condições e da espessura do revestimento, tendo em vista os serviços de remoção do revestimento existente, não sendo admitidas reivindicações posteriores sob a alegação de desconhecimento das condições do revestimento asfáltico.

8.1.3 Transporte dos Materiais da Fresagem

Os veículos utilizados no transporte de materiais que porventura trafegam em vias públicas, pavimentadas ou não, deverão circular com a carroceria coberta por lona ou outro material que proporcione idêntica vedação sujeitando o infrator, no caso do descumprimento, às penas cominadas no Decreto no 17.156/96, de 21/02/96; CC-005/2016 35 Peça N° PROCESSO N° 113.011217/2016 RUBRICA 193.489-9.

A não observância de qualquer uma destas recomendações anteriores poderá acarretar embargo da obra ou aplicação de outra penalidade pelo Órgão licenciador e fiscalizador do meio ambiente no Distrito Federal.

8.1.4 Pintura de Ligação

A pintura de ligação deverá ser aplicada sobre a superfície fresada deverá atender a Norma DNIT 145/2010-ES.

O ligante asfáltico não deverá ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

O ligante betuminoso a ser empregado será a emulsão asfáltica tipo RR-1C, sendo que a taxa residual é de 0,411 m².

A emulsão deverá ser diluída na proporção 1:1 com água a fim de garantir a uniformidade da distribuição. A taxa de aplicação da emulsão diluída é de 1,0 l/m².

A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deverá ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "*Saybolt-Furol*" (DNER-ME 004194).

Após aplicação do ligante, deverá ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura. O serviço será medido pela área executada, em metros quadros (m²).

O valor do serviço não inclui o fornecimento do material betuminoso que será pago de acordo com a tabela da ANP - Agência Nacional de Petróleo.

8.1.5 Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ)

O Concreto Asfáltico Usinado A Quente - CAUQ deverá ser aplicado em toda a extensão dos tabuleiros das OAEs.

A espessura da camada de CAUQ que deverá ser aplicada sobre o tabuleiro da ponte terá espessura de 5,0 cm em toda a sua extensão, caso não seja possível a Fiscalização da CONTRATANTE deverá ser comunicada para tomada de providências.

A faixa de projeto da mistura, a ser proposta pela CONTRATADA e determinada em função dos agregados que serão utilizados na obra, tendo como ligante o Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-50/70, deverá estar enquadrada na faixa "C" da especificação DNIT 031/2006-ES.

Deverá ser informada a faixa de temperatura de compactação a ser utilizada em obra de maneira que o CAP apresente viscosidades na faixa de 125 a 155 segundos "*Saybolt-Furol*" ou 0,28 x 0,03 Pa.s (*Brookfield*), que deverá ter a aprovação da FISCALIZAÇÃO, antes da sua aplicação.

A mistura asfáltica resultante da confecção da camada de rolamento executada na obra deverá ser objeto de análises específicas da CONTRATANTE, e deverá atender aos parâmetros de projeto relativos à faixa granulométrica (com um grau de confiança de 85%), porcentagem de vazios, relação betume/vazios, estabilidade e resistência à tração por compressão diametral estática.

O CAUQ deverá atender às especificações em todos os seus requisitos, tais como: materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além das condições de conformidade e de medição dos serviços. A aplicação do CAUQ ficará condicionada à aprovação do traço pela FISCALIZAÇÃO.

Caso se verifique espessuras inferiores a 90% do valor especificado em trechos com extensões superiores a 100 m, deverá ser executada nova camada de CAUQ, com espessura mínima exequível sobre o segmento deficiente, a expensas da CONTRATADA.

O critério de medição deverá ser pela tonelada (t) de material aplicado na pista, medido pelo volume determinado pelas seções transversais do projeto. O material betuminoso deverá ser pago à parte em conformidade com a tabela da ANP.

9 SISTEMA DE ANDAIMES SUSPENSOS

Para realização dos trabalhos de recuperação estrutural sob os tabuleiros das pontes, deverá ser instalado um sistema de plataformas suspensas. (Referencia : PRINERDECK)

10 CADASTRAMENTO

Após a conclusão dos trabalhos em campo, deverá ser feito o cadastramento das intervenções executadas nas pontes, as quais consistem na elaboração dos projetos "*as built*", bem como o Manual de Operação.

Deverá ser feito também uma Inspeção Cadastral, de sorte a atender a Norma NBR 9452/2019.

11 PLANO DE EXECUÇÃO PROPOSTO

11.1 FUNDAMENTAÇÃO

A via de ligação entre as Regiões Administrativas de Taguatinga e Samambaia, possui 2 pistas de rolamento, com 3 faixas de transito cada uma. A mesma corta o Córrego Taguatinga, onde se encontram as duas pontes objeto deste estudo, cujos vãos das mesmas são de aproximados 60 metros cada.

As Obras de Arte em estudos, estão em operação a bastante tempo, onde nunca passaram por manutenção.

Este Plano de Execução é um documento técnico complementar aos projetos, especificações e planilha estimativa, contendo informações que visam à realização de ações e atividades na obra de maneira sequencial, compatível com o cronograma físico preliminar elaborado pela NOVACAP, que deverá proporcionar elementos técnicos complementares e suficientes para a estruturação das etapas e dos prazos executivos da obra pela empresa CONTRATADA.

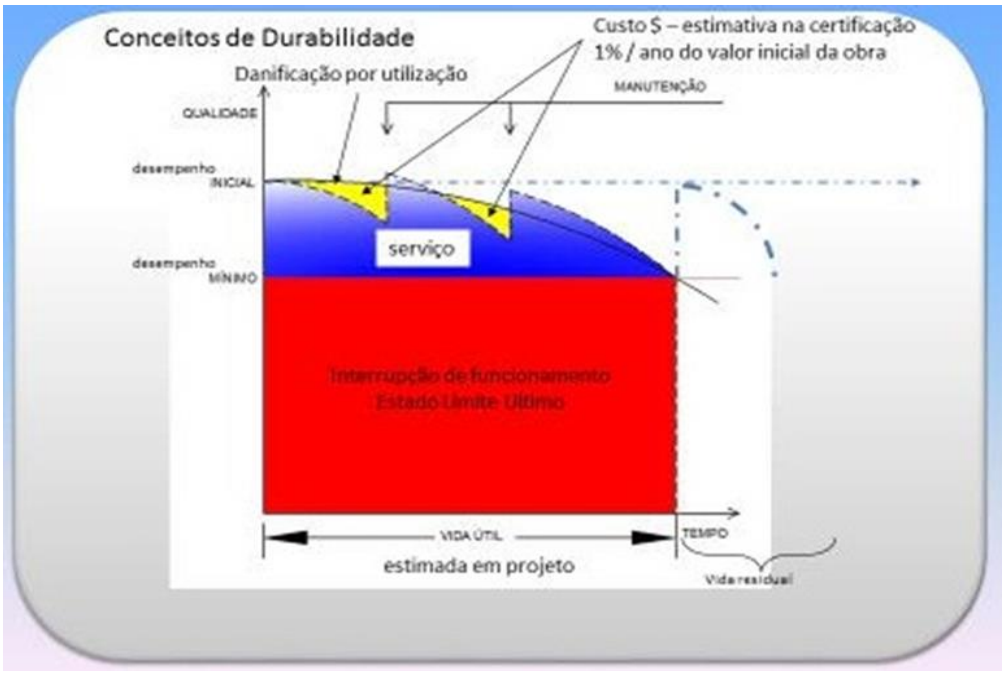
Entretanto, o plano de execução elaborado pela NOVACAP não é um documento conclusivo e exaustivo, pois, no momento da contratação e, diante das condições requeridas naquele momento e da capacidade operacional da empresa, a CONTRATADA poderá propor e fazer ajustes para otimização das atividades sem custos adicionais à sua implantação e com anuência da fiscalização da CONTRATANTE.

11.2 ASPECTOS DA MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Durante a vida útil das obras de concreto, o desempenho estrutural reduz, naturalmente, ao longo do tempo. Desta forma, para garantir desempenho adequado, ações de manutenção deverão ocorrer para restabelecer o bom comportamento estrutural de forma que as construções possam atingir vida residual com desempenho adequado e segurança. E ainda, as intervenções deverão ocorrer nos momentos certos, a fim de otimizar os custos envolvidos.

As atividades a serem realizadas nas pontes em epígrafe fazem parte das ações prioritárias do Governo do Distrito Federal, que envolvem aspectos de manutenção preventiva e conservação, garantindo as características originais estruturais, funcionais e estéticas.

Figura 23 – Desempenho das construções com manutenção continuada



Fonte: Seminário de Conservação de Obras Públicas, realizado na NOVACAP, 2014

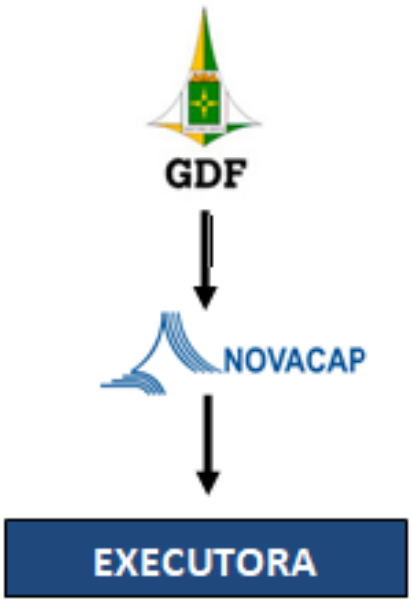
11.3 CONTRATAÇÃO PREVISTA

Os serviços deverão ser executados por empresa CONTRATADA e pela NOVACAP, com as seguintes definições:

EMPRESA CONTRATADA: empresa especializada em obra de engenharia com capacidade técnica compatível com os serviços a serem realizados, a qual deverá ser contratada por meio de licitação pública, para execução da obra, ou seja, para execução de todas as atividades físicas da obra e demais atividades definidas a seguir e na documentação técnica da licitação.

A NOVACAP será a EMPRESA CONTRATANTE, responsável pela execução do contrato, e que fará a gestão dos serviços perante o Distrito Federal.

Figura 24 – Esquema de contratação de serviços técnicos de engenharia e subordinações



Fonte: DETEC/DE/NOVACAP (2019)

11.4 CICLO DE VIDA DO PROJETO

Para alimentar o ciclo de vida do projeto, são necessários três elementos essenciais: monitoração das atividades (programação e controle), avaliação das etapas de execução (coordenação) e implementação com ajustes caso necessária (ações), o que deverá permitir um sistema eficaz na obtenção dos objetivos do contrato, dentro das condições estabelecidas no edital.

Todos os serviços que forem identificados como “alteração de escopo” deverá ser tratados individualmente, para avaliar o impacto, bem como as providências necessárias para mitigá-los.

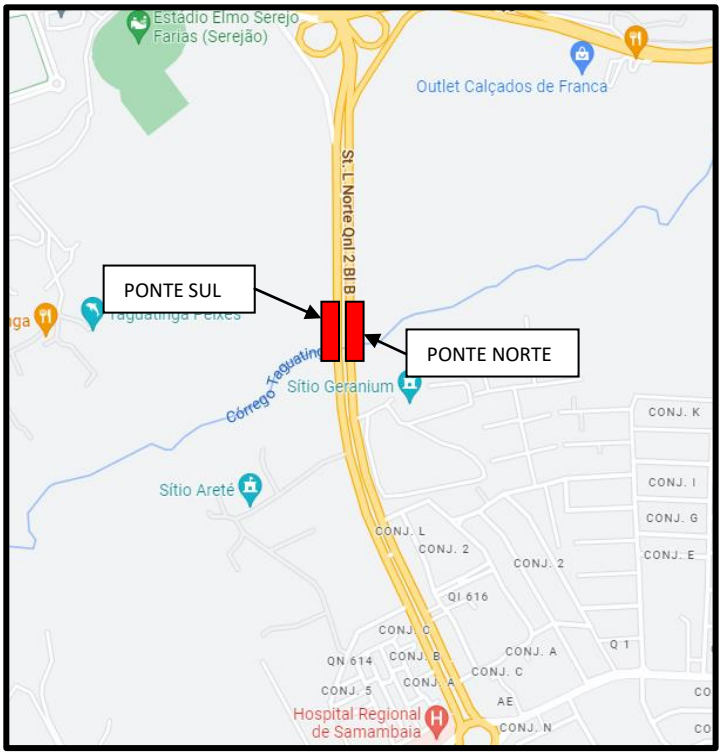
11.5 PLANO GERAL DE ATAQUE À OBRA

De maneira geral o plano de execução também deverá demonstrar quais pontos da obra devem ser atacados e quando isso deverá ocorrer para viabilizar os prazos preconizados.

É importante destacar que, logo após a assinatura da ordem de serviço pela empresa CONTRATADA, os serviços deverão ser iniciados, conforme estabelecido no Termo de Referência de Contratação.

A ordem cronológica de execução dos serviços da obra de recuperação em questão deverá ser apresentada à Fiscalização da CONTRATANTE para apreciação e aprovação.

Figura 25 – Localização das pontes a serem recuperadas



Fonte:Google Maps

11.5.1 Fases de Execução da Obra

A estratégia de execução dos serviços da obra deverá agrupar as seguintes atividades sequenciais, a saber.

- 1ª ETAPA – Recuperação estrutural das Pontes Norte e Sul (Prazo estimado: 90 dias);
- 2ª ETAPA – Restauração da impermeabilização e reforma do pavimento sobre os tabuleiros das Pontes Norte e Sul (Prazo estimado: 60 dias);
- 3ª Fase – Serviços finais (Prazo estimado: 30 dias);

11.5.2 Detalhamento das Etapas – Subetapas

- **1ª ETAPA** – Recuperação estrutural das Pontes Norte e Sul (Prazo estimado: 90 dias);

11.5.2.1 1ª SubEtapa - Atividades Preliminares – 20 dias

O prazo de duração estimado para esta parte da 1ª Etapa, para os serviços de recuperação das pontes Norte e Sul, será de 20 dias.

1) Licenças para execução da obra pela DF Legal e Administração de Brasília;
2) Registro de obra nos órgãos fiscalizadores: CREA/DF, INSS e outros;
3) Elaboração do projeto executivo do canteiro de obras, para avaliação e aprovação pela fiscalização da CONTRATANTE;
4) Elaboração, implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, antes do início das obras;
5) Instalação de placas de identificação da obra em locais a serem definidos pela Fiscalização da CONTRATANTE;
6) Elaboração e implantação de projeto executivo de sinalização viária temporária para ocorrer durante todo o período de obra, com aprovação do DETRAN/DF;
7) Elaboração do projeto executivo de sinalização viária definitiva para implantação ao término dos serviços de campo, com aprovação do DETRAN/DF;
8) Elaboração do plano de execução definitivo da obra para aceitação da Fiscalização da CONTRATANTE;
9) Elaboração de cronograma físico financeiro detalhado, com ênfase no caminho crítico da obra para aprovação da Fiscalização da CONTRATANTE;
10) Elaboração pela empresa EXECUTORA do controle tecnológico do concreto armado e dos agregados para avaliação e confirmação pela Fiscalização da CONTRATANTE;
11) Obtenção dos insumos básicos e equipamentos necessários à realização dos serviços estruturais, com fornecimento de certificados, caso solicitado, pela Fiscalização da CONTRATANTE.

11.5.2.1.1 Licenças

Imediatamente após a contratação, a empresa EXECUTORA deverá providenciar as licenças para execução da obra: licença para ocupação de área pública, registro da obra nos órgãos fiscalizadores: CREA/DF, INSS e outros.

A empresa EXECUTORA deverá realizar projeto executivo de sinalização viária temporária e definitiva dentro dos parâmetros e exigências do DETRAN/DF, obtendo aprovação formal para execução estrutural, necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT.

O projeto executivo do canteiro de obras deverá seguir as recomendações constantes no projeto fornecido pela contratante, pois apresenta proposta de layout com informações já avaliadas pelos órgãos ambientais, com áreas imprescindíveis à obra, tais como: escritórios, sanitários, depósito e circulações.

Os documentos técnicos elaborados pela empresa EXECUTORA deverão ser compostos por projetos executivos, memoriais de cálculo, especificações técnicas e ARTs, para avaliação em tempo hábil, de maneira que tanto a conclusão, quanto a aprovação ocorram dentro da 1ª Etapa – Atividades Preliminares.

Além dos projetos, a EXECUTORA deverá submeter à fiscalização da Contratante o plano de execução definitivo da obra e o cronograma físico financeiro para avaliação e confirmação.

Todos esses documentos deverão ser elaborados por profissionais competentes e com registro legal no Conselho profissional. Após anuência, a fiscalização da contratante entregará à empresa EXECUTORA para as devidas providências para execução da obra.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS deverá ser elaborado pela empresa EXECUTORA por profissionais capacitados e encaminhado à ASMAM/NOVACAP para as devidas avaliações e aprovação, devendo ser apresentado antes do início das obras e, após aprovado, mantido permanentemente no canteiro de obra.

A empresa EXECUTORA deverá realizar o controle tecnológico de concreto para garantir as premissas de projeto e atendimento às normas técnicas, inclusive com caracterização dos

agregados, definição do traço e da dosagem do concreto a ser utilizado nos serviços recuperação das pontes e de reconstrução dos guarda-rodas e guarda-corpos.

Deverão ter características suficientes a mitigar falhas, defeitos ou ações deletérias tanto no momento da concretagem quanto ao longo da vida útil das pontes. Tais informações deverão ser analisadas e validadas pela fiscalização da Contratante na 1ª Etapa – Atividades Preliminares.

Caso necessário, a empresa EXECUTORA deverá apresentar certificados e/ou laudos dos insumos que serão utilizados nos serviços da obra para garantir a qualidade dos materiais a serem empregados. Esses documentos deverão ser avaliados e confirmados pela Fiscalização da CONTRATANTE.

11.5.2.1.2 Projetos e demais documentos técnicos

Deverão ser elaborados pela empresa EXECUTORA o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, o Plano de Execução de Obras e o Cronograma Físico-financeiro detalhado, que deverão ser submetidos à anuência da Fiscalização da CONTRATANTE. Todos esses documentos deverão ser elaborados por profissionais competentes e com registro legal no respectivo Conselho profissional.

11.5.2.2 2ª SubEtapa – Atividades Estruturais – 70 dias

Antes da realização dos serviços previstos para a 2ª SubEtapa, todos os documentos técnicos deverão estar concluídos pela empresa EXECUTORA e validados pela Fiscalização da CONTRATANTE.

O prazo de duração estimado para esta parte da 1ª Etapa, para os serviços de recuperação das pontes Norte e Sul, será de 70 dias.

1) Implantação física completa do canteiro de obras, com todas as instalações de concessionárias: CEB, CAESB, NOVACAP, acessos, depósitos, escritórios, banheiros, etc.;
2) Montagem dos andaimes suspensos;
3) Demolição superficial de concreto para execução da recuperação estrutural;

4) Limpeza das superfícies de concreto;
5) Recuperação estrutural do concreto e das armaduras;
6) Tratamento das fissuras;
7) Manutenção dos serviços de sinalização viária temporária para permitir a execução dos serviços estruturais com segurança;
8) Realização do controle tecnológico necessário à execução dos serviços estruturais e do controle tecnológico do concreto e dos agregados, ao longo da execução dos serviços estruturais;
9) Demolição e reconstrução das barreiras rígidas;
10) Reforma dos guarda corpos.

11.5.2.2.1 Canteiro de Obras

A empresa executora deverá implantar canteiro de obra em área pré-estabelecida pela Contratante em condições de realização de atividades administrativas, de controle e acompanhamento técnico, bem como armazenamento de insumos e equipamentos necessários à obra.

11.5.2.2.2 Sinalização viária temporária

Durante todo o período de execução desses serviços deverá ser mantida sinalização viária, de acordo com as regulamentações do DETRAN/DF, a fim de garantir segurança dos operários, bem como garantir a sinalização das interrupções de tráfego.

O fluxo de veículos deverá ser controlado tanto pela empresa EXECUTORA, quanto pelo DETRAN/DF. E toda sinalização deverá respeitar as determinações técnicas do DETRAN/DF.

11.5.2.2.3 Recuperação estrutural das pontes

As informações básicas para execução da recuperação estrutural das pontes constam na documentação fornecida pela NOVACAP, podendo a empresa EXECUTORA elaborar adequações.

11.5.2.2.4 Reconstrução dos guarda-rodas

As informações básicas para reconstrução dos guarda-rodas constam na documentação fornecida pela NOVACAP.

- **2ª ETAPA** – Reforma do pavimento sobre os tabuleiros das Pontes Norte e Sul (Prazo estimado: 60 dias);

11.5.2.3 2ª Etapa – Reforma do tabuleiro e pista da Ponte Norte – 30 dias

Antes da realização dos serviços previstos para a 2ª Etapa, todos os documentos técnicos deverão estar concluídos pela empresa EXECUTORA e validados pela Fiscalização da CONTRATANTE.

O prazo de duração estimado da 2ª Etapa para os serviços de recuperação das pontes Norte e Sul, será de 60 dias.

1) Desvio do transito;
2) Demolição do pavimento;
3) Impermeabilização do tabuleiro;
4) Execução de capa asfáltica;
5) Manutenção dos serviços de sinalização viária temporária para permitir a execução dos serviços estruturais com segurança;
6) Realização do controle tecnológico necessário à execução dos serviços estruturais e do controle tecnológico do concreto e dos agregados, ao longo da execução dos serviços estruturais.
7) Elaboração pela empresa EXECUTORA do controle tecnológico do material asfáltico ao longo da execução dos serviços pavimentação.

11.5.2.3.1 Tratamento do concreto

As informações básicas para execução do tratamento do concreto constam na documentação fornecida pela NOVACAP.

11.5.2.3.2 Sinalização Definitiva

As informações básicas para execução da sinalização definitiva constam na documentação fornecida pela NOVACAP.

11.5.2.3.3 Recuperação das áreas gramadas

Todas as áreas gramadas danificadas durante a execução das obras deverão ser recuperadas, a fim de preservar a integridade do conjunto urbanístico.

- **3ª ETAPA** – Serviços finais (Prazo estimado: 30 dias);

11.5.2.4 3ª Etapa – Atividades Finalísticas (30 dias)

O prazo de duração estimado para a 3ª Etapa, para os serviços finais da recuperação das pontes Norte e Sul, será de 30 dias.

1) Elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção pela empresa EXECUTORA para aceitação pela Fiscalização da CONTRATANTE;
2) Elaboração da documentação "como construído" (*as built*) de todos os projetos da obra, pela empresa EXECUTORA, de acordo com as exigências constantes no Termo de Referência;
3) Desmobilização do canteiro de obra;
4) Vistoria técnica para recebimento da obra;
5) Recebimento Provisório da obra.

Para não prejudicar o cronograma, a empresa EXECUTORA poderá optar por trabalhar em horários de menor movimento, em horários noturnos ou finais de semana, desde que não haja alterações nos valores pagos pelos serviços.

Os serviços de tratamento do concreto deverão seguir as normas técnicas brasileiras e internacionais.

Todos os serviços a serem realizados deverão ser executados com controle de qualidade rigoroso e contínuo até o final das etapas específicas, devendo ser acompanhando tecnicamente pela fiscalização da NOVACAP.

Na finalização de cada mês do contrato, a empresa EXECUTORA deverá elaborar relatório circunstanciado mensal constando de todos os serviços realizados naquele período, com dados acumulados, avaliação do planejamento e do controle de qualidade da obra. O Relatório Mensal deverá ser encaminhado juntamente com a medição mensal do contrato.

11.6 CONTROLE TECNOLÓGICO

A empresa executora deverá fazer o controle tecnológico dos materiais asfálticos, concreto e agregados envolvidos na obra.

A seguir, segue o rol básico de normas que estabelecem parâmetros para elaboração de ensaios e realização de procedimentos.

11.6.1 Concreto

Caberá à CONTRATADA a realização de ensaios de materiais e concreto, seja através de amostras e corpos de prova, seja diretamente na peça.

A CONTRATADA poderá utilizar os serviços de laboratório de terceiros, desde que aprovado pela Fiscalização.

A CONTRATADA deverá apresentar os resultados dos ensaios listados a seguir ou a apresentação de certificados de qualidade e desempenho para avaliação de conformidade dos materiais.

Dessa forma, deverá apresentar como produto um Relatório Técnico com a apresentação dos resultados, laudos e documentos técnicos que confirmem a qualidade dos serviços prestados para respaldo da fiscalização da Contratante.

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes deverão ser feitos de acordo com as Normas Brasileiras, tendo em vista:

- Determinação da resistência à compressão simples a 7 e 28 dias;
- Determinação do módulo de elasticidade a 3 dias.

Rol básico de normas a serem seguidas:

- NBR 12655/2015: Concreto - Preparo, controle e recebimento;
- NBR 5739/2018: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.
- NBR NM 67/1998: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone – Método de ensaio
- NBR 8522.2017: Determinação do Módulo Estático e de Elasticidade à Compressão

11.6.2 Material asfáltico

A CONTRATADA deverá apresentar os resultados dos ensaios listados a seguir ou os certificados de qualidade e desempenho para avaliação de conformidade dos materiais, conforme NORMA DNIT 031/2006 – ES.

Dessa forma, deverá apresentar como produto um Relatório Técnico com a apresentação dos resultados, laudos e documentos técnicos que confirmem a qualidade dos serviços executados para respaldo da Fiscalização da CONTRATANTE.

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

11.6.2.1 Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP

Para todo carregamento de CAP que chegar à obra:

- 01 ensaio de viscosidade "*Saybolt-Furol*" (DNER-ME 004 ou NBR 14950) em diferentes temperaturas, para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100 t;
- 01 ensaio de penetração a 25ºC (DNER-ME 003 ou NBR 6576);
- 01 ensaio do ponto de fulgor (DNER-ME 148 ou NBR 11341);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100 t, determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e NBR 6560;
- 01 ensaio de espuma a 175ºC.

11.6.2.2 Agregados

Para cada 500 toneladas de mistura produzida:

- 01 Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 h de trabalho e sempre que houver variação da natureza do material, conforme NBR 12052;
- 02 Ensaios de granulometria do agregado de cada silo quente.

Para cada 1.200t de mistura produzida:

- 01 Ensaio de granulometria do "*filler*".

No início da obra e quando houver alteração mineralógica na bancada da pedreira prevista a realização:

- 01 Ensaio de desgaste *Los Angeles*;
- 01 Ensaio de lameralidade (ver Manual de Execução DER/PR);
- 01 Ensaio de durabilidade;
- 01 Ensaio de degradação produzida pela umidade.

Para cada 20.000t de mistura produzida:

- 01 Ensaio de desgaste *Los Angeles*;
- 01 Ensaio de lameralidade (ver Manual de Execução DER/PR);
- 01 Ensaio de durabilidade;
- 01 Ensaio de degradação produzida pela umidade.

11.6.2.3 Controle de Produção

Para cada 200 t de mistura produzida:

- 02 Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura, na saída do misturador.

11.6.2.4 Controle de execução na pista

Para cada 400 t de mistura produzida, imediatamente após a passagem da acabadora, deverá ser prevista a realização:

- 01 Ensaio *Marshall* com determinação de estabilidade e fluência.

Para cada 100 t de mistura produzida compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa, deverá ser prevista a realização:

- 01 Granulometria da mistura de agregados, resultante da extração de betume;

- 01 Determinação da resistência à tração por compressão diametral: extração do ligante de mistura, ruptura e fadiga (DNER-ME 138/94);
- Deformação permanente secante (NBR 8522);
- Viga *Benkelman* (DNER-ME24).

O Rol básico de normas para controle tecnológico do pavimento é:

- ABNT-NBR 6576 - Materiais Asfálticos – Determinação da Penetração;
- ABNT-NBR 14950 - Materiais Asfálticos – Determinação da Viscosidade “Saybolt-Furol”;
- ABNT-NBR 6560 - Materiais Asfálticos - Determinação do ponto de amolecimento;
- ABNT-NBR 6465 - Agregados – Determinação da Abrasão Los Angeles;
- ABNT-NBR 12052 - Agregados – Equivalente de Areia;
- DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico - Especificação de serviço;
- DNER-ME 043/95: Misturas asfálticas a quente – ensaio *Marshall*: método de ensaio;
- DNER-ME 138/94: Misturas asfálticas determinação da resistência à tração por compressão diametral (fadiga): método de ensaio;
- DNER PRO 175-94: Aferição da viga *Benkelman*.

Observação: as datas prováveis de realização dos ensaios deverão estar previstas no cronograma detalhado do contrato.

12 MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS PONTES

A CONTRATADA deverá elaborar o Manual de Uso, Operação e Manutenção, constando todas as atividades imprescindíveis à manutenção rotineira da ponte, com a consolidação dos documentos técnicos finais da obra (*AS BUILT*), incluindo os resultados obtidos nos ensaios e todos os certificados e garantias, possibilitando à Administração Pública o acompanhamento do desempenho da ponte ao longo de sua vida útil.

A documentação técnica de “Como Construído” e o Manual de Operação e Manutenção, elaborados pela CONTRATADA, deverão ser submetidos ao Departamento Técnico (DETEC) da CONTRATANTE antes do efetivo pagamento desses serviços. Caso contrário, a FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE assumirá a análise e aprovação desses documentos.

Esta incluso neste trabalho a execução da Inspeção Cadastral conforme NBR 9452/19.

Após a emissão do Termo de Recebimento Provisório, todos os documentos técnicos consolidados ao final da obra pela empresa CONTRATADA deverão ser encaminhados pela Diretoria de Edificações, em nome da CONTRATANTE, ao órgão gestor de operação e manutenção do Governo do Distrito Federal. Esses documentos deverão subsidiar as ações de operação e manutenção pelo GDF.

13 REQUISITOS PARA ENTREGA DA OBRA

Após a conclusão das atividades físicas da obra, a empresa EXECUTORA deverá entregar toda a documentação técnica à fiscalização da contratante para avaliação e aceitação, tais como: “como construído” (*as built*), manuais e certificados.

Os projetos “como construído” (*as built*) deverão ser compostos por plantas, cadastramento das especificações dos serviços e insumos, memoriais de cálculo, laudos, certificados, resultados de ensaios, manual de manutenção, catálogos de fornecedores e demais documentos técnicos gerados na fase executiva da obra e também constantes no Termo de Referência.

A empresa EXECUTORA deverá realizar a desmobilização do canteiro de obra seguindo as orientações da NOVACAP, com recuperação da vegetação na área ocupada pelo canteiro e manejo ambiental.

Ao final da obra, a empresa EXECUTORA deverá solicitar perante a fiscalização o Recebimento Provisório da Obra. Para isso, deverá atender aos itens de reparos identificados pela fiscalização em prazo compatível com a finalização da execução do contrato.

O Recebimento Provisório da Obra somente será expedido após a certificação da fiscalização da CONTRATANTE.

14 CRONOGRAMA FÍSICO RESUMIDO

O Cronograma Físico resumido, fornecido pela NOVACAP, segue anexo à planilha estimativa de licitação, contendo informações complementares orientativas para elaboração do plano de execução definitivo, de responsabilidade da empresa EXECUTORA.

15 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Qualquer serviço executado pela empresa EXECUTORA, que não for aprovado pela Fiscalização da CONTRATANTE, deverá ser refeito às custas da empresa EXECUTORA, até total aprovação.

Os serviços, objeto do contrato, deverão ser executados e medidos conforme cronograma físico-financeiro detalhado, a ser elaborado pela empresa EXECUTORA. Contudo, será imputada multa à contratada, nos termos do inciso IV, do art. 4º do Decreto 26.851/06, caso a mesma se recuse a atender às recomendações feitas pela fiscalização da Contratante, que assim estabelece:

"Art. 4º A multa é a sanção pecuniária que será imposta à contratada, pelo ordenador de despesas do órgão contratante, por atraso injustificado na entrega ou execução do contrato, e será aplicada nos seguintes percentuais (...).

IV - 15% (quinze por cento) em caso de recusa injustificada do adjudicatário em assinar o contrato ou retirar o instrumento equivalente, dentro do prazo estabelecido pela Administração, recusa parcial ou total na entrega do material, recusa na conclusão do serviço, ou rescisão do contrato/nota de empenho, calculado sobre a parte inadimplente;

V - até 20% (vinte por cento) sobre o valor do contrato/nota de empenho, pelo descumprimento de qualquer cláusula do contrato, exceto prazo de entrega".

16 ORIENTAÇÕES A FISCALIZAÇÃO DA CONTRATANTE

Recomenda-se que cada Etapa de obra seja iniciada com o devido suporte financeiro com a emissão de nota de empenho com os recursos financeiros suficientes à conclusão completa de cada Etapa, inclusos eventuais imprevistos. Ou seja, para evitar riscos com paralisações, a nota de empenho deverá ser emitida com valor integral da Etapa, acrescido de 50% deste valor.

O período de interdição do tráfego de veículos não poderá exceder o prazo previsto no planejamento executivo, sob pena de sanção à EXECUTORA, conforme descriminado na Matriz de Riscos.

A Fiscalização da Contratante deverá comunicar, com antecedência mínima de 10 (dez) dias a Assessoria de Comunicação da NOVACAP, acerca das interdições de tráfego necessárias para a execução das obras, a fim de que o maior número possível de meios de comunicação seja informado, tendo em vista o impacto causado no dia-a-dia da população do Distrito Federal.

Tal comunicação deverá ser contínua e atualizada, conforme o avanço da obra. Orienta-se também, que a sinalização informativa sobre a interdição do tráfego, seja exaustiva e instalada de forma a amenizar o transtorno causado no trânsito do Plano Piloto.

17 NORMAS COMPLEMENTARES

NORMA	TÍTULO
CONCRETO ARMADO	
ABNT NBR 6118/2014	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR 8.953/1992	Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência – Classificação
ABNT NBR 8522/2017	Concreto - Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação à compressão
ABNT NBR 12.654/1992	Controle tecnológico de materiais componentes de concreto – Procedimento
ABNT NBR 12655/2015	Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR 5738/2015	Concreto – Procedimento para moldagem e cura dos corpos de prova.
ABNT NBR NM 67/1998	Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone e ensaios de compressão.
ABNT NBR 5739/2018	Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
ABNT NBR 8681/2003	Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
ABNT NBR 14931/2004	Execução de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR 7483/2008	Cordoalhas de aço para concreto protendido – Especificação
ABNT NBR 7480/2007	Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação

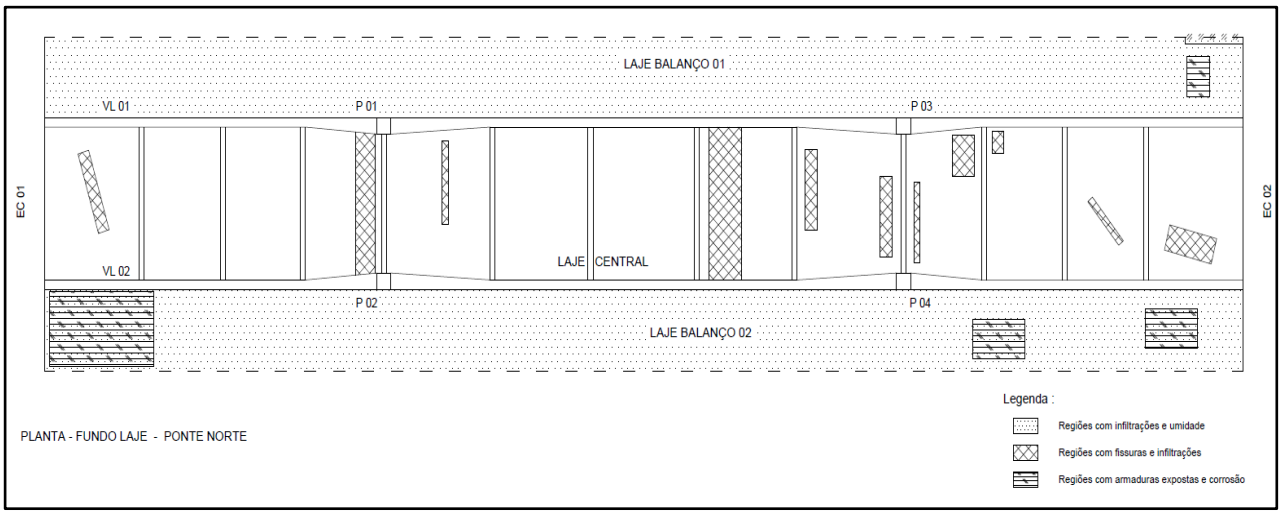
NORMA	TÍTULO
ABNT NBR 7212/2012	Execução de concreto dosado em central — Procedimento
ABNT NBR 7481/1990	Tela de aço soldada - Armadura para concreto
ABNT NBR 5732/1991	Cimento Portland comum
ABNT NBR 15146-1:2011	Controle tecnológico de concreto — Qualificação de pessoal - Parte 1: Requisitos gerais
ABNT NBR 15146-2:2011	Controle tecnológico de concreto — Qualificação de pessoal. Parte 2: Pavimentos de concreto
ABNT NBR 15146-3:2012	Controle tecnológico de concreto — Qualificação de pessoal. Parte 3: Pré-moldado de concreto
ABNT NBR 11578/1991 - Versão Corrigida 1997	Cimento Portland composto
ABNT NBR 7222/2011	Argamassa e concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos.
AGREGADOS	
NBR 7211/09	Agregados para concreto – Especificação
ABNT NBR NM 248/2003	Agregado – Determinação da composição granulométrica – Métodos de ensaio
ABNT NBR NM 52/2009	Agregado – Agregado miúdo – Determinação da massa específica e massa especifica aparente
ABNT NBR 9775/2011	Agregado miúdo – Determinação do teor de umidade superficial por meio do frasco de Chapman – Método de ensaio
ABNT NBR NM 45/2006	Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios
NBR NM 26/2009	Agregados – Amostragem
NBR 15577-1/2008	Agregados - Reatividade álcali-agregado-Parte 1: Guia para avaliação da reatividade potencial e medidas preventivas para uso de agregados em concreto
NBR NM 27/2001	Agregados - Redução da amostra de campo para ensaio de laboratório
OPERAÇÃO	
NORMA DNIT 122/2009 – ES	Pontes e viadutos rodoviários – estruturas de concreto armado – especificação de serviço
PAVIMENTAÇÃO	
ABNT NBR 15878/2008	Equipamento para manutenção e construção de rodovias - Pavimentadoras de asfalto - Terminologia e especificações comerciais

Brasília, 20 de outubro de 2023.

LUIZ SÉRGIO DE SOUSA
Engenheiro Civil CREA 60.439/D-MG
Mat.: 973.153-9
UGP-OAE/DETEC/DE/NOVACAP

ANEXO 1 – RESULTADO DAS INSPEÇÕES E RELATÓRO DE FOTOS

1.1) PONTE NORTE



ENCONTRO 01



Foto 01 – Armaduras expostas e infiltrações



Foto 02 – Fissuras e depósitos de fuligem sobre o concreto



Foto 03 – Armaduras expostas e infiltrações

ENCONTRO 02



Foto 04 – Armaduras expostas e Desplacamento do concreto



Foto 05 – Fissuras e depósitos de fuligem sobre o concreto



Foto 06 – Armaduras expostas e Desplacamento do concreto

LAJE CENTRAL



Foto 07 – Infiltrações na laje do tabuleiro

LAJE BALANÇO 01



Foto 08 – Eflorescências e armaduras expostas



Foto 09 – Manchas de infiltrações e umidade

LAJE BALANÇO 02





Fotos 10 e 11 – Desplacamento do concreto e armaduras expostas



Foto 12 – Armaduras expostas e infiltrações

LONGARINA – VL 01 (lado externo)

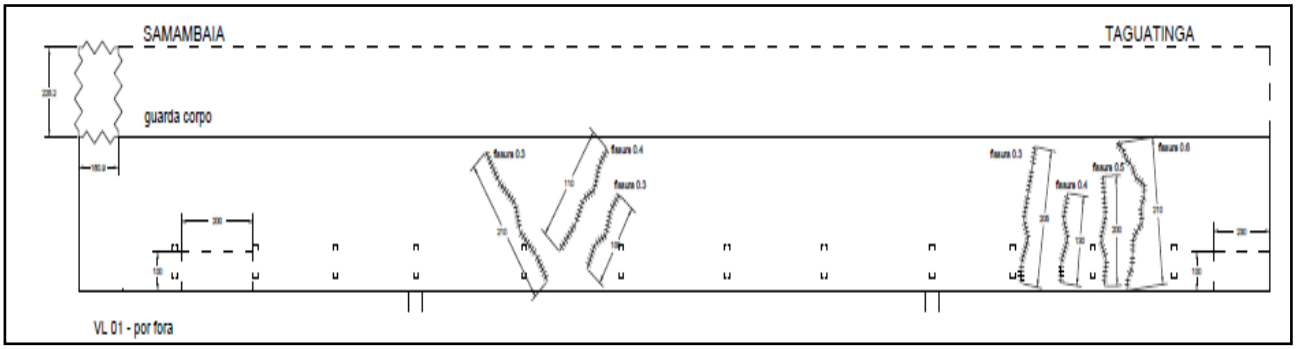




Foto 13 – Corrosão de armadura – VL 01 lado Samambaia



Foto 14 – Guarda corpo danificado – VL 01 lado Samambaia

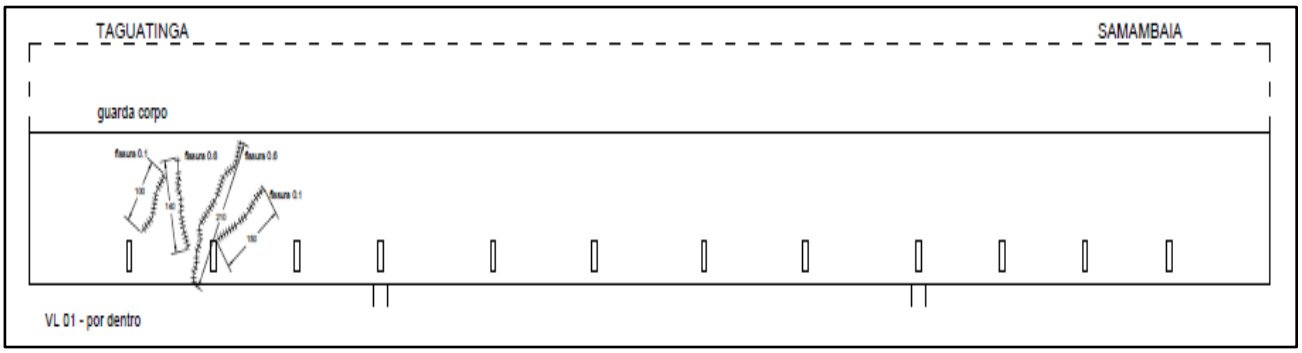


Foto 15 – Fissuras – VL 01 lado Samambaia

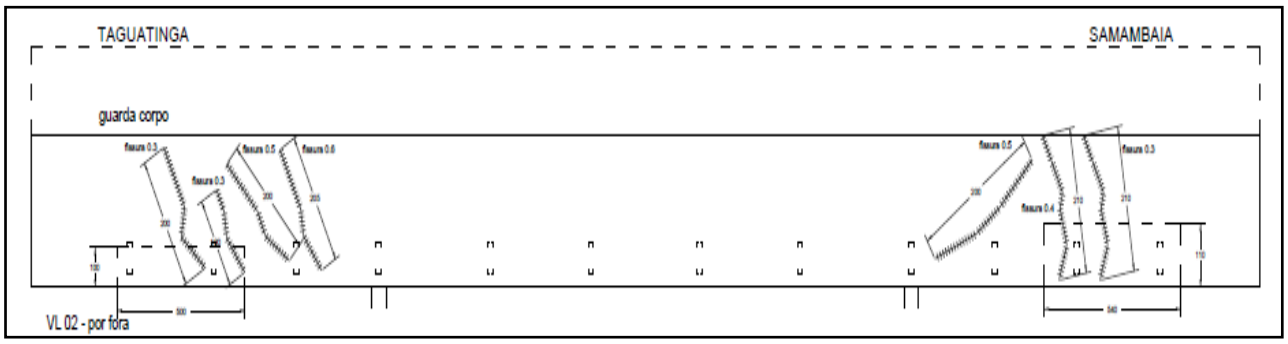


Foto 16 - Corrosão de armadura – VL 01 lado Taguatinga

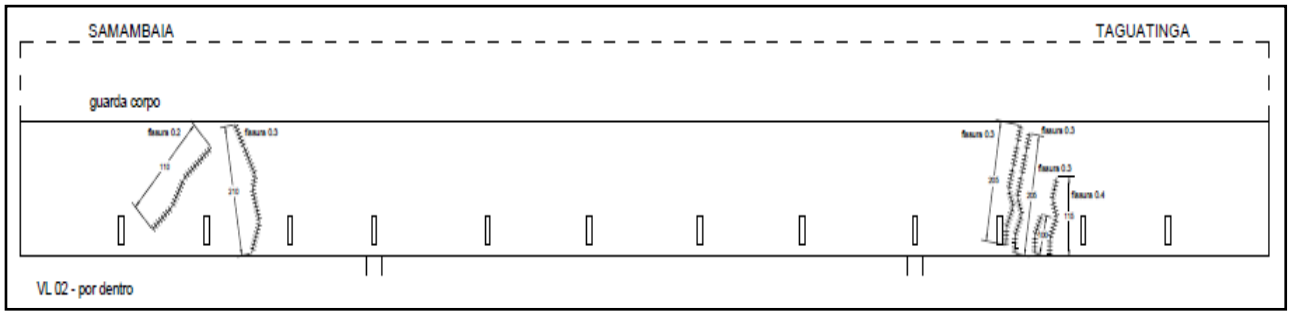
LONGARINA – VL 01 (lado interno)



LONGARINA – VL 02 (lado externo)



LONGARINA – VL 02 (lado interno)



PILARES



Foto 17 – Desplacamento do concreto e armaduras expostas e corrosão

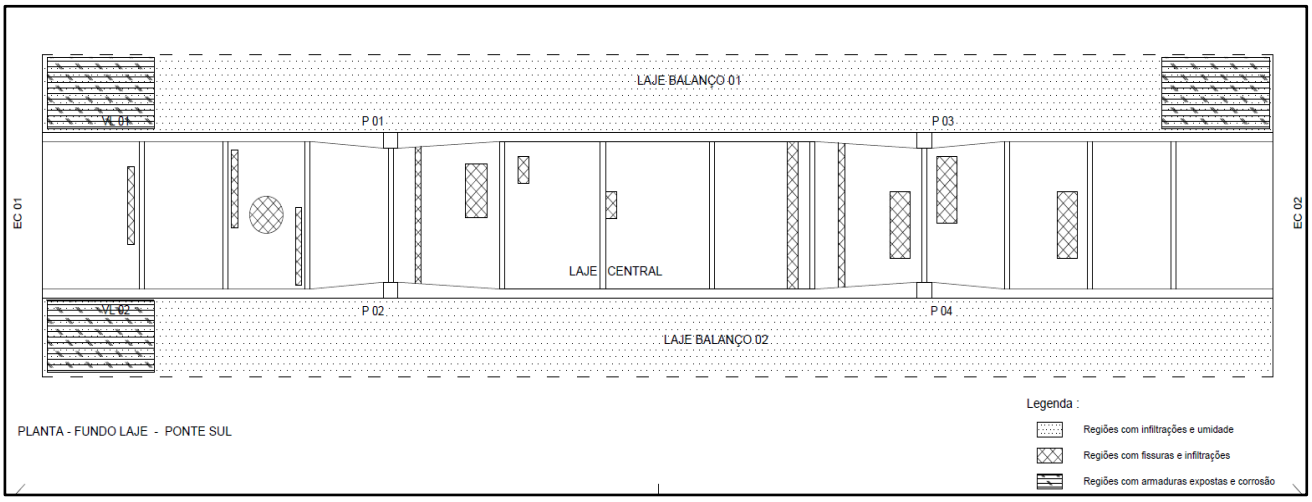
VISTA GERAL – PISTA / GUARDA CORPO / GUARDA RODAS



Figura 18 – Vista geral da Ponte Norte

Levantamento estimativo das principais patologias – Ponte Norte						
Item	**Patologia**	**% s/ Área**				
		LAJE BALANÇO 01	**LAJE CENTRAL**	**LAJE BALANÇO 02**	**LONGARINAS E TRANSVERSINAS**	**VIGA TRAVESSA / CORTINAS / PILARES**
1	Infiltrações e umidade	100 %	45 %	100 %	-	70 %
2	Desplacamento / concreto danificado	20 %	10 %	20 %	10 %	30 %
3	Fuligem	-	100 %	-	20 %	100 %
4	Armaduras expostas	35 %	20 %	40 %	6 %	40 %
Item	**Patologia**	**Metros (M)**				
5	Fissura em elemento estrutural	20,64	27,51	30,96	52,44	2,94

1.2) PONTE SUL



ENCONTRO 01



Foto 19 – Desplacamento do concreto e infiltrações



Foto 20 – Fissuras e depósitos de fuligem sobre o concreto



Foto 21 – Infiltrações e umidade

ENCONTRO 02



Foto 22 – Desplacamento do concreto e infiltrações



Foto 23 – Fissuras e depósitos de fuligem sobre o concreto



Foto 24 – Desplacamento do concreto e infiltrações

LAJE CENTRAL





Fotos 25 e 26 – Infiltrações na laje do tabuleiro



Foto 27 – Vista da face inferior do tabuleiro – infiltrações e fuligem sobre o concreto

LAJE BALANÇO 01



Foto 28 – Infiltrações, umidade e pontos com eflorescências.



Foto 29 – Manchas de umidade e infiltrações

LAJE BALANÇO 02





Fotos 30 e 31 – Manchas de umidade e infiltrações

LONGARINA – VL 01 (lado externo)

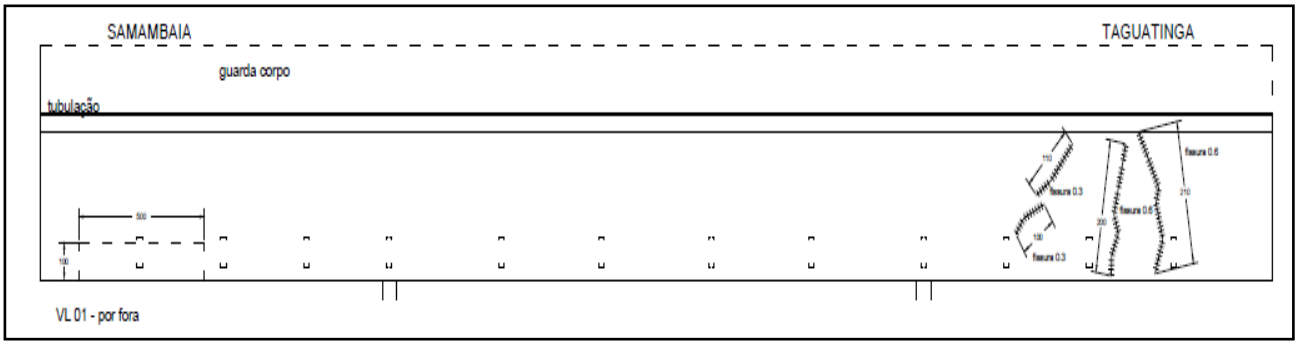


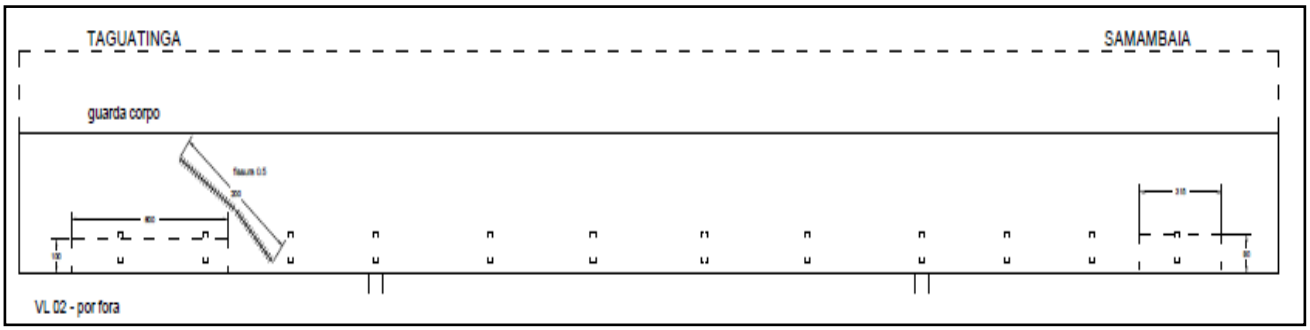


Foto 32 – Corrosão de armadura – VL 01 lado Samambaia



Foto 33 – Fissuras – VL 01 lado Taguatinga

LONGARINA – VL 02 (lado externo)



PILARES



Fotos 34 e 35 – Desplacamento do concreto e armaduras expostas e corrosão

VISTA GERAL – PISTA / GUARDA CORPO / GUARDA RODAS



Foto 36 – Vista geral da Ponte Sul

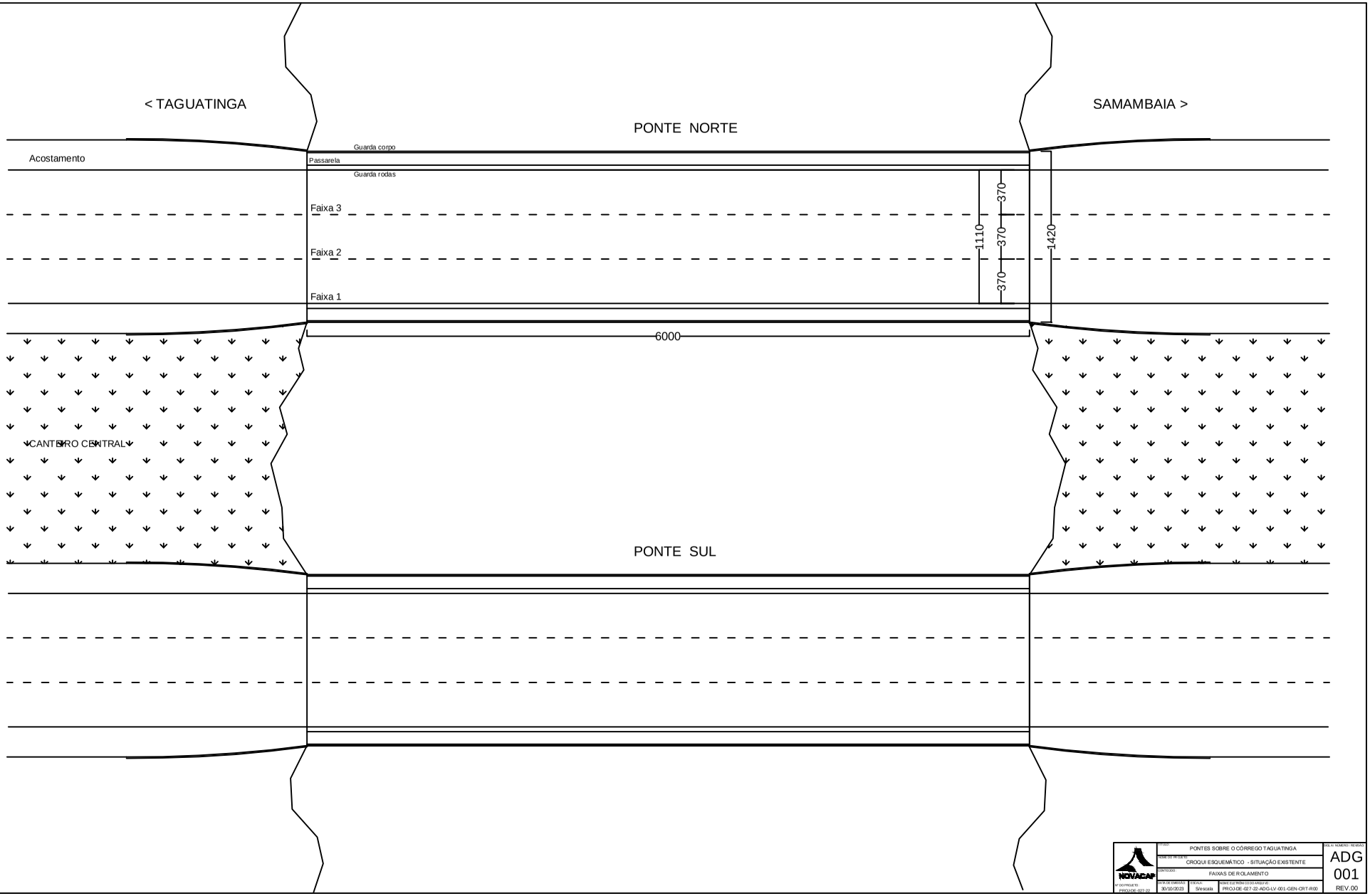
Levantamento estimativo das principais patologias – Ponte Sul						
Item	**Patologia**	**% s/ Área**				
		LAJE BALANÇO 01	**LAJE CENTRAL**	**LAJE BALANÇO 02**	**LONGARINAS E TRANSVERSINAS**	**VIGA TRAVESSA / CORTINAS / PILARES**
1	Infiltrações e umidade	100 %	45 %	100 %	-	35 %
2	Desplacamento / concreto danificado	25 %	10 %	20 %	3 %	30 %
3	Fuligem	-	100 %	-	20 %	100 %
4	Armaduras expostas	40 %	25 %	35 %	6 %	40 %
Item	**Patologia**	**Metros (M)**				
5	Fissura em elemento estrutural	22,70	31,45	33,02	16,56	3,50

ANEXO 2 – LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS E CROQUIS DA SITUAÇÃO EXISTENTE

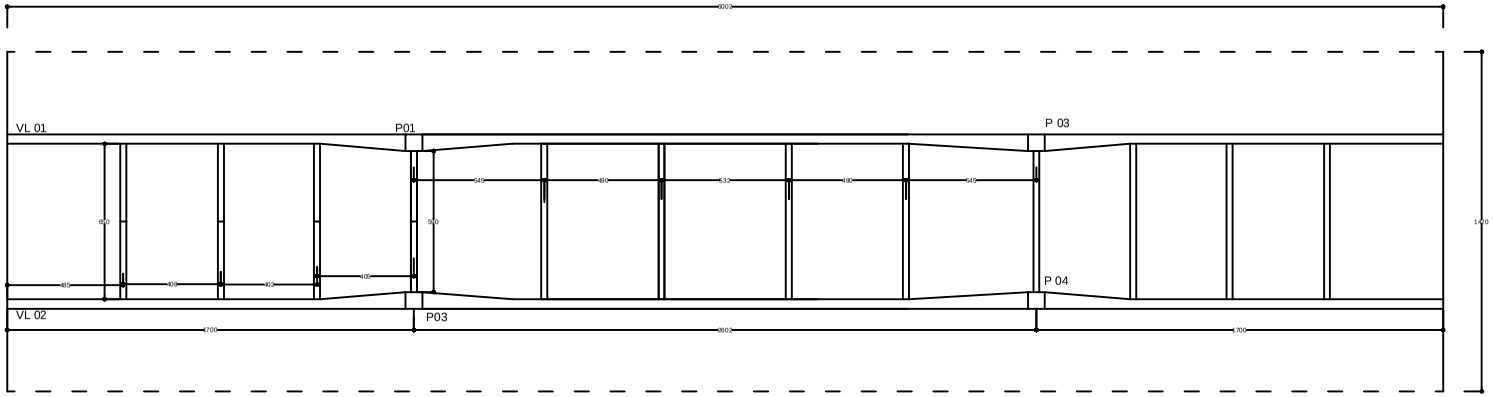
RESUMO DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL E REABILITAÇÃO DAS PONTES NORTE E SUL

ITEM	SERVIÇO	P. NORTE	P. SUL	TOTAL	UNID
SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL					
1	LIMPEZA SUPERFICIAL DO CONCRETO COM HIDROJATEAMENTO – LAVAGEM INICIAL	1.556,45	1.556,45	3.112,90	M2
2	EXAME À PERCUSÃO	1.556,45	1.556,45	3.112,90	M2
3	DEMOLIÇÃO SUPERFICIAL DO CONCRETO	458,96	479,04	938,00	M2
4	DELIMITAÇÃO DE AREAS COM DISCO DE CORTE	803,18	838,32	1.641,50	M
5	APICOAMENTO MANUAL DE SUPERFICIE DE CONCRETO	321,27	335,33	656,60	M2
6	LIMPEZA SUPERFICIAL DO CONCRETO/ARMADURA COM HIDROJATEAMENTO	596,65	622,75	1.219,40	M2
7	ARCORAGEM E COLAGEM DE ARMADURAS (CA-50) COM ADESIVO A BASE DE RESINA EPOXI EM LAJES	29	31	60	UND
8	ARMAÇÃO EM AÇO (CA-50) EM LAJES	142	151	293	KG
9	RECOMPOSIÇÃO DE SEÇÃO COM ARGAMASSA TIXOTRÓPICA, esp= 5cm	458,96	479,04	938,00	M2
10	REPARO PROFUNDO DE SEÇÃO COM ARGAMASSA TIXOTRÓPICA	1,61	1,68	3,29	M3
11	TRATAMENTO DE FISSURAS :				
11.1	LIXAMENTO DE SUPERFICIE	40,35	32,17	72,52	M2
11.2	ABERTURA DE CAVIDADE SUPERFICIAL AO LONGO DA FISSURA, EM FORMA DE "V"	134,49	107,23	241,72	M
11.3	COLMATAÇÃO/SELAMENTO DE FISSURAS COM ADESIVO ESTRUTURAL	134,49	107,23	241,72	M
11.4	TRATAMENTO DE FISSURAS COM INJEÇÃO DE ADESIVO BICOMPONENTE A BASE DE EPOXI	80,70	64,35	145,05	KG
12	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFICIES - ESTUCAMENTO	1.640,45	1.640,45	3.280,90	M2
SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO FUNCIONAL					
13	DEMOLIÇÃO DE GUARDA RODAS	22,80	22,80	45,60	M3
14	INSTALAÇÃO DE PINGADEIRA	120	120	240	M
15	REPARO DE BUZINOTES	12	12	24	UND
RECUPERAÇÃO DO TABULEIRO E PAVIMENTAÇÃO					
16	FRESAGEM EM TODO PAVIMENTO ASFÁLTICO ATÉ A LAJE DO TABULEIRO	666	666	1332	M2
17	PINTURA DE LIGAÇÃO	666	666	1332	M2
18	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO ASFALTICO, esp= 5cm	666	666	1332	M2
19	IMPERMEABILIZAÇÃO DE TABULEIRO – DUPLA MANTA	666	666	1332	M2
20	REPARO DE JUNTA DE DILATAÇÃO	22,50	22,50	45,00	M
SERVIÇOS TECNICOS PROFISSIONAIS					
21	PROJETO DE “AS BUILT” – CADASTRO GEOMÉTRICO	1	1	2	UND
22	INSPEÇÃO CADASTRAL CONFORME NBR - 9452	1	1	2	UND

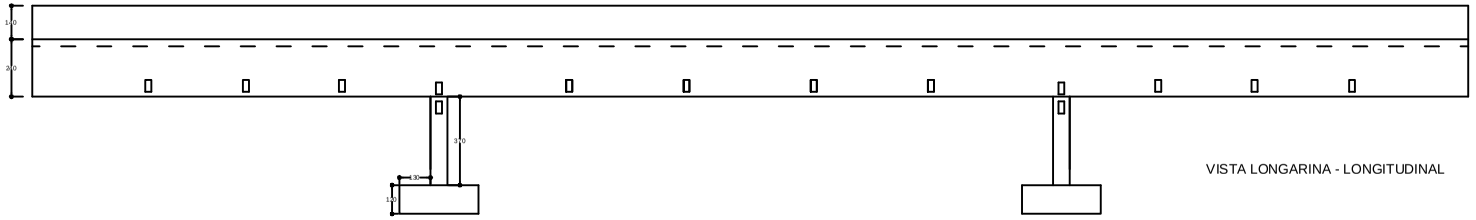
ANEXO 3 – CROQUIS ESQUEMÁTICOS DAS PONTES



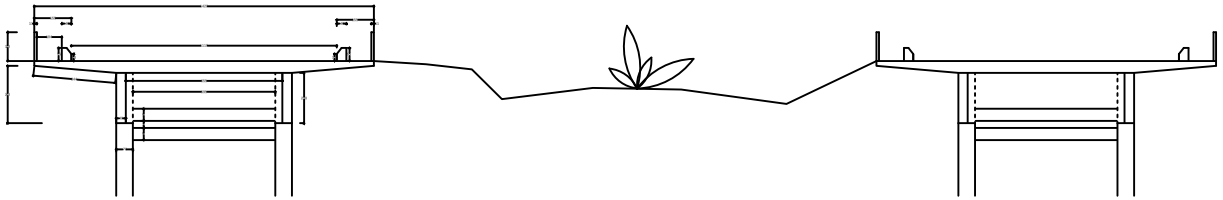
NOVACAP	TÍTULO: PONTES SOBRE O CÓRREGO TAGUATINGA	NBR A1 NÚMERO / REVISÃO: ADG 001 REV.00
	NOME DO ARQUIVO: CROQUI ESQUEMÁTICO - SITUAÇÃO EXISTENTE	
	CONTEÚDO: FAIXAS DE ROLAMENTO	
Nº DO PROJETO: PROJ.DE-027-22	DATA DE EMISSÃO: 30/10/2023	ESCALA: S/escala
	NOME ELETRÔNICO DO ARQUIVO: PROJ-DE-027-22-ADG-LV-001-GEN-CRT-R00	



PLANTA - FUNDO LAJE



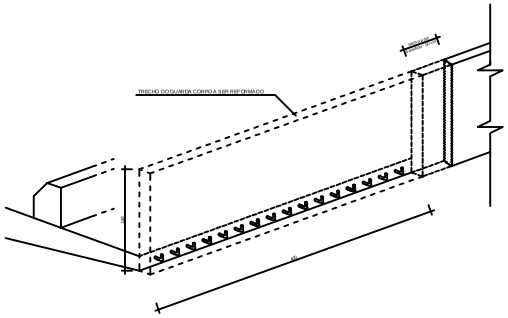
VISTA LONGARINA - LONGITUDINAL

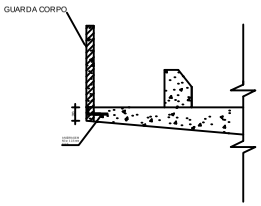


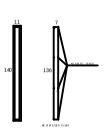
CORTE TRANSVERSAL

NOVACAP	TÍTULO: PONTES SOBRE O CÓRREGO TAGUATINGA			SIGLA / NÚMERO / REVISÃO: ADG 002 REV.00
	NOME DO PROJETO: CROQUI ESQUEMÁTICO - SITUAÇÃO EXISTENTE			
	CONTEÚDO: CORTES			
Nº DO PROJETO: PROJ-DE-027-22	DATA DE EMISSÃO: 30/10/2023	ESCALA: S/escala	NOME ELETRÔNICO DO ARQUIVO: PROJ-DE-027-22-ADG-LV-002-GEN-CRT-R00	

GUARDA CORPO






0.15
0.20
0.10
0.10
0.10