

ESPIRITO SANTO
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS

CONCORRÊNCIA

CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

RODOVIA DO SOL

ANEXO III

PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO DE RODOVIAS/ PER

VOLUME III

MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA MANUTENÇÃO
PREVENTIVA E CORRETIVA DA
PONTE CASTELLO DE MENDONÇA



CONCESSÃO DE OBRAS PÚBLICAS
CONSELHO DE REFORMA DO ESTADO



1.1. INTRODUÇÃO

Embora as especificações gerais de projeto da Terceira Ponte de Vitória tenham considerado a utilização de materiais e técnicas de construção modernas, e um controle tecnológico rigoroso da qualidade de materiais e serviços tenha sido empregado durante toda a construção, ambos visando a garantia da segurança da obra, tanto em relação ao vultuoso empreendimento que se apresentava, quanto em relação aos futuros usuários, especial cautela deve ser observada pela CONCESSIONÁRIA, dada a localização da obra em uma atmosfera marítimo-industrial, extremamente agressiva às suas estruturas.

A agressividade decorrente do ambiente marinho pode ser observada em quatro regiões distintas, a saber :

- zona permanentemente submersa;
- zona de variação de marés;
- zona de respingos ou "splash";
- zona de névoa salina.

Especial atenção deve ser dispensada a toda a obra, em especial às estruturas situadas no Canal de Vitória - Apoios N-6 a S-4, onde se pode identificar as quatro zonas acima citadas, bem com às estruturas situadas à margem do Canal da Costa, em Vila Velha - Apoios S-5 a S-36, com suas águas extremamente contaminadas por efluentes sanitários de edificações lindeiras em toda sua extensão.

Em inspeções já realizadas constatou-se a presença de processo de deterioração do concreto em pontos localizados nos diversos elementos estruturais da Terceira Ponte, com ocorrência de deslocamentos, corrosão das armaduras, fissuras em pilares, blocos, vigas caixão, pavimento rígido, balanço do tabuleiro na estrutura em grelha, etc. Muitas destas ocorrências foram, ou estão sendo, desde janeiro de 1993, objeto de serviços de recuperação.

A CONCESSIONÁRIA deverá executar todos os serviços de inspeção das estruturas da Terceira Ponte, segundo os procedimentos previstos neste manual, e em conformidade com a norma NBR 9.452 - VISTORIAS DE PONTES E VIADUTOS DE CONCRETO - de agosto de 1986, da ABNT, mantendo permanente vigilância, executando inspeções rotineiras, cadastrais e especiais, com identificação e mapeamento de qualquer ocorrência, bem como executar todos os serviços de recuperação necessários ao pronto restabelecimento das perfeitas condições de trabalho das estruturas, e em especial, ao provimento de tráfego seguro e ininterrupto aos usuários.

Os serviços de recuperação deverão ser executados em conformidade com os procedimentos contidos neste instrumento, obedecendo programação criteriosa, aproveitando as melhores épocas e horários para sua execução, buscando minimizar os transtornos aos usuários, podendo sofrer alterações em virtude do surgimento de novas técnicas de recuperação e/ou materiais, ou mesmo de técnicas e materiais já conhecidos, com comprovação de aplicação anterior e bom desempenho em



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
CIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

estruturas expostas a ambientes semelhantes ao que se apresenta, e somente após conhecimento e aprovação da Fiscalização.

Os seguintes conceitos foram adotados neste Manual :

- **Manutenção** - compreende amplo conjunto de atividades destinadas a assegurar o funcionamento adequado da Ponte, especialmente no que se refere a sua durabilidade. O objetivo básico da manutenção, neste caso, é assegurar o prolongamento de sua vida útil, mediante a proteção física da estrutura, da superfície de rolamento e dos seus elementos acessórios.

A manutenção procura, especificamente, evitar a destruição de partes da estrutura da Ponte e a necessidade de uma posterior reabilitação ou recuperação ou restauração. A manutenção contemplará, também, a realização de trabalhos como a recuperação da superfície de rolamento, ~~mantendo-se as suas características de~~ ~~terreno original~~. As atividades ligadas à manutenção de equipamentos deverão seguir rigorosamente às recomendações dos fabricantes.

Nos trechos com pavimento em concreto a manutenção contemplará trabalhos de injeção ou substituição de placas defeituosas, no todo ou em parte. Todas as demais instalações e elementos acessórios da Ponte deverão ser objeto de manutenção, através da recuperação e de substituição de peças ou partes defeituosas. As especificações para execução dos serviços de recuperação constam do "Manual de Procedimentos Para Inspeção e Manutenção Preventiva e Corretiva na Terceira Ponte", que se encontra à disposição das LICITANTES.

- **Conservação** - compreende o conjunto de operações rotineiras e periódicas destinadas a manter as características técnicas e operacionais da Ponte, para que sejam preservadas as boas condições de serviço durante o período de concessão, mediante a realização de serviços dos seguintes tipos : reparos localizados de pequenos defeitos nos acostamentos e no pavimento, preservação regular dos sistemas de drenagem, das edificações, dos dispositivos de controle do trânsito, da iluminação e de outros elementos acessórios, limpeza em geral, varredura da pista, prevenção do processo de deterioração das áreas de serviços e dos elementos de segurança, etc.
- **Melhoramento** - representa o processo sistemático e continuado de atualização física, tecnológica e gerencial da Ponte, durante todo o período de concessão. Envolve todo o complexo da Ponte, de natureza física e operacional, incluindo os sistemas de gerenciamento.
- **Monitoração das estruturas e das defensas dos pilares centrais** - traduz-se em um ~~processo sistemático e continuado de acompanhamento~~ (por instrumentação e por vistorias), de avaliação prospectiva e de ordens de intervenções para ações preventivas e corretivas visando resguardar a integridade das estruturas de concreto e metálica da Ponte. Deverá contemplar uma fase inicial de concepção do modelo de monitoração, de implementação (detalhamento) e de implantação e funcionamento. Esta última etapa deverá estar em operação efetiva 1 (um) ano após a data de início da concessão.



Este manual poderá sofrer, a qualquer momento, acréscimo de novos itens e/ou alteração de qualquer item existente, visando seu aprimoramento ou adequação a novas tecnologias.

1.2. PROCEDIMENTOS PARA INSPEÇÃO

1.2.1. Premissas

Este instrumento tem a finalidade de relacionar todas as atividades de inspeção das estruturas, instalações e equipamentos da Terceira Ponte de Vitória.

A manutenção preventiva tem a finalidade de identificar problemas e suas causas, apresentando alternativas para corrigi-los ou eliminar seus efeitos nocivos antes que alcancem maiores implicações, com conseqüente redução dos custos de manutenção e, ainda, permitindo que serviços de manutenção de maior amplitude sejam executados em épocas e/ou horários adequados onde o transtorno ao tráfego e ao usuário seja o menor possível.

Há serviços perfeitamente quantificáveis, como a verificação de sinalização horizontal ou a limpeza de luminárias e outros serviços de difícil quantificação, como por exemplo, o eventual ataque da água do mar ao concreto, a ação do meio ambiente, como o vento com abrasivos sobre a estrutura. Esses fenômenos são muito difíceis de se fixar "a priori". Assim, recomenda-se a execução periódica de ensaios destrutivos e não destrutivos, para acompanhar a ação da água do mar e o efeito de moluscos sobre o concreto, pois esses expõem ácidos orgânicos corrosivos.

No caso do mar, três zonas devem ser testadas; as zonas profundas em torno de 15 metros, as zonas medias em torno de 6 metros e as zonas próximas ao ar, em sua superfície de 1 a 2 metros abaixo do nível da maré mínima. Ao ar, nas estruturas de concreto, deveremos verificar as zonas de borramento de água do mar, zona a 30 metros de altura e zona nas vigas, com retirada de corpos de prova tanto a barlavento como a sotavento. Estes corpos de prova serão analisados em laboratório e daí ter-se-iam todas as condições de se analisar eventuais ataques ou desgastes e suas velocidades respectivas.

As inspeções deverão ser executadas por engenheiros da CONCESSIONÁRIA e acompanhados pelo PODER CONCEDENTE, que deverão apontar todas as irregularidades observadas, em impresso próprio, que deverá ser assinado pelos mesmos. Os registros de inspeções, apontando as prováveis irregularidades, são importantes, uma vez que sua série histórica ~~irá permitir um maior espaçamento~~ ~~entre as inspeções e evitar um aumento dos custos~~. A série histórica permite inclusive detectar pontos de falhas crônicas da obra e conseqüentemente seu reparo antes que os custos de manutenção se elevem.

Exemplos dos impressos para "BOLETIM DE CONTROLE", para registros de inspeções encontram-se à disposição das LICITANTES na sede do PODER



CONCEDENTE. Todos os serviços de manutenção, bem como as inspeções, deverão ser registrados diariamente no "DIÁRIO DA MANUTENÇÃO".

1.2.2. Inspeção da Estrutura Metálica

A inspeção periódica do trecho central em estrutura metálica tem por objetivo detectar futuras falhas na estrutura, corrigindo-as através de manutenção preventiva. Uma vez detectada uma falha estrutural, esta deverá ser analisada por engenheiros especializados, para correção em tempo hábil.

1.2.2.1. Preparativos

a) Para as inspeções nas áreas internas do trecho central, deverão ser providenciados :

- Dois andaimes tubulares, tipo Rohr ou similar; com altura de 12 m cada, para cada um dos três vãos centrais, dotados de passarela em pranchões de madeira, na largura do andaime, com corrimão dos dois lados, que permanecerão dentro do caixão, totalizando 6 andaimes;
- Escadas telescópicas de alcance máximo de 12 m, sendo uma escada em cada um dos 5 vãos, totalizando 5 escadas telescópicas;
- Escadas tipo tripé com 9 ou mais degraus, sendo uma escada em cada um dos 5 vãos, totalizando 5 escadas;
- Rede de iluminação elétrica no eixo da Ponte, com no mínimo uma lâmpada no meio do vão de cada transversina (aproximadamente a cada 4 m) e a 1 m abaixo das longarinas do tabuleiro, com 1 interruptor a cada extremidade de cada vão. O projeto da rede de iluminação, bem como sua instalação e manutenção ficarão a cargo da CONCESSIONÁRIA.

b) Para as inspeções nas áreas externas do trecho central, é necessária a aquisição e instalação de andaime(s) móvel(is). O projeto executivo deste equipamento já está contratado, ficando como encargo da CONCESSIONÁRIA a fabricação e instalação do mesmo na estrutura da Ponte.

1.2.2.2. Inspeção Inicial

a) Inspeção visual a nível de pista

- Inspeção das transições de pista;
- Verificações do sistema de drenagem;
- Inspeção visual da pintura nas regiões das transições de pista.

b) Inspeção visual e estrutural externa (com andaime móvel)

- Verificação do estado dos aparelhos de apoio cintados em todos os pilares do trecho;
- ~~Inspeção dos pontos estruturais com tensões elevadas.~~ A CONCESSIONÁRIA deverá contratar a elaboração do plano de testes, com determinação das áreas críticas carentes de maior atenção nos serviços de inspeção;



- Verificação das deformações das almas e do fundo do caixão, comparando com as tolerâncias das normas de cálculo adotadas;
- Inspeção das vedações das portas de visita;
- Inspeção das soldas principais entre almas, mesa superior (tabuleiro) e mesa inferior (fundo);
- Inspeção das longarinas externas da placa ortotrópica, relativa a possíveis trincas e outras irregularidades;
- Inspeção das transversinas externas e vigas laterais relativo a deformações das almas e soldas entre as mesas;
- Verificação das vigas de rolamento e das respectivas fixações das mesmas, nas quais se desloca o carro de inspeção;
- Análise geral do estado de pintura externa do caixão com medições de películas e testes de aderência;

c) Inspeção visual e estrutural interna

- Inspeção do nervuramento da região dos apoios quanto a possíveis trincas e deformações;
- Verificação dos septos nas regiões de apoios;
- Verificação das nervuras no fundo em "T" e as soldas principais entre fundo e alma;
- Verificação das transversinas e contraventamentos verticais do fundo;
- Verificação das almas e nervuras internas, comparando as tolerâncias das normas de cálculo adotadas;
- Inspeção das longarinas internas da placa ortotrópica relativo a possíveis trincas e outras irregularidades;
- Inspeção das transversinas internas;
- Análise geral das regiões onde as tensões são elevadas, em conformidade com o plano de testes;
- Análise geral da estrutura relativa à criação de camada protetora do aço.

d) Relatório final : Ao final de todas as etapas da inspeção inicial será preparado um relatório detalhado incluindo :

- Descrição dos serviços executados;
- Relatórios dos testes de ultra-som, caso sejam necessários;
- Indicação dos locais de aplicação dos testes de líquido penetrante, caso sejam necessários;
- Relatório fotográfico em pontos vulneráveis, caso existam;
- Conclusões e descrição dos reparos e/ou manutenção, caso sejam constatados nas inspeções.

1.2.2.3. Inspeções Periódicas

Inspeções similares à descrita no item 1.2.2.2. deverão ser efetuadas com a seguinte periodicidade :



- a) Inspeção visual a nível de pista : a cada 6 (seis) meses, contados a partir do término da Inspeção Inicial;
- b) Inspeção visual e estrutural externa : a cada 12 (doze) meses, contados a partir do término da Inspeção Inicial;
- c) Inspeção visual e estrutural interna : a cada 12 (doze) meses, contados a partir do término da Inspeção Inicial;
- d) Inspeção da pintura interna e externa : conforme procedimento descrito no item Recuperação da Pintura Externa

1.2.3. Inspeção das Estruturas de Concreto

As inspeções deverão ser executadas por peçoal especializado, em conformidade com as prescrições da norma NBR 9452 - Vistoria de Pontes e Viadutos de Concreto, de acordo com a periodicidade indicada no Cronograma de Inspeção e Manutenção Preventiva.

As inspeções rotineiras são destinadas a manter o cadastro da obra atualizado, onde se deve verificar visualmente a evolução de falhas já observadas em inspeções anteriores, bem como novas ocorrências, reparos, reforços e quaisquer modificações de projeto efetuadas no período.

As inspeções especiais deverão ser executadas por engenheiros especialistas sempre que necessário, com base nas constatações das inspeções rotineiras, com realização de ensaios e utilização de equipamentos especiais que se fizerem necessários a cada caso. Os registros das inspeções deverão ser executados em absoluta observância às prescrições da norma acima citada.

1.2.3.1. Preparativos

- a) Serviços internos : Para execução dos serviços de inspeção nas áreas internas das vigas "caixão" em concreto, a CONCESSIONÁRIA deverá providenciar :
 - Andaimos tubulares em quantidade suficiente à execução dos serviços;
 - Passarelas dotadas de corrimão;
 - Escadas telescópicas;
 - Rede de iluminação elétrica no eixo da ponte, a exemplo daquela citada na letra "a" do sub-item 1.2.2.1.
- b) Serviços externos : Para execução dos serviços de inspeção nas áreas externas das vigas "caixão" e das grelhas em vigas pré-moldadas, a CONCESSIONÁRIA deverá providenciar todos os equipamentos necessários para acesso a estas áreas, tais como :
 - Andaimos tubulares em quantidade suficiente à execução dos serviços;
 - Passarelas dotadas de corrimão;
 - Escadas telescópicas;
 - Veículo especial para inspeção dotado de escada telescópica e passarela, conforme definido no sub-item 1.1.3.3. do Anexo IV do EDITAL.



c) Equipamentos especiais : Para a inspeção das estruturas de concreto, a CONCESSIONÁRIA deverá equipar-se, também, de equipamentos modernos de ensaio e medição dos teores de contaminantes no concreto, que possam permitir a avaliação precisa do estado das estruturas e seu grau de deterioração, de forma a nortear a elaboração dos procedimentos adequados de recuperação. No mínimo, os seguintes ensaios deverão ser realizados :

- Avaliação do potencial de corrosão das armaduras, através dos potenciais de "semi-pilha". Todas as estruturas de concreto da ponte deverão ser avaliadas quanto aos níveis de potencial de corrosão nas armaduras, com a elaboração de mapas de contornos equipotenciais para cada peça. O resultado desta avaliação subsidiará a definição das áreas que serão objeto de proteção catódica, conforme definido no sub-item 1.1.3.3. do EDITAL;
- Avaliação dos teores de substâncias nocivas ao concreto;
- Avaliação da existência de reação álcali-agregado;
- Ensaio de avaliação de eco-impacto, para detecção de vazios, deslocamentos e trincas no interior do concreto, permitindo, também, avaliar o preenchimento das bainhas dos cabos de protensão por calda de cimento;
- Esclerometria;
- Ultra som.

1.2.3.2. Inspeção: Todos os elementos estruturais da ponte deverão ser inspecionados quanto à existência de:

- Manchas na superfície do concreto;
- Fissuramento nas faces;
- Deslocamentos;
- Sinais que evidenciem presença de processo corrosivo nas armaduras;
- Danos provocados por impacto ou fogo;
- Deformações excessivas;
- Infiltrações;
- Potencial de corrosão elevado nas armaduras.

a) Inspeção a nível de pista :

- guarda-rodas e guarda-corpos;
- superfície do pavimento em concreto;
- juntas de dilatação da estrutura;
- juntas do pavimento em concreto quanto à integridade da selagem e existência de esborcinamento.

b) Inspeção das superfícies externas :

- blocos de fundação;
- saias dos blocos no mar;
- lajinhas de fundo dos blocos no mar;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
CIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

- vigas caixão em concreto protendido;
- grelhas em vigas pré-moldadas;
- vigas caixão tipo "Gerber";
- aparelhos de apoio em neoprene fretado das grelhas;
- aparelhos de apoio especiais em neoprene confinado das vigas "Gerber".

c) Inspeção das superfícies internas :

- Superfícies internas das vigas caixão em concreto e vigas "Gerber".

d) Inspeção submersa das fundações do trecho sobre o mar

As inspeções abrangerão todos os tubulões e deverão ser realizadas de 10 em 10 anos. O seguinte procedimento deverá ser seguido :

- mergulho de fotógrafo e operador de vídeo para registrar, através de filmes e fotografias, a situação das camisas metálicas na sua textura atual, antes da retirada de qualquer material incorporado às superfícies das camisas;
- Gravação em fita das principais observações ilustradas por ocasião da filmagem, ainda na fase inicial das camisas metálicas com as incrustações existentes. A equipe sobre a embarcação de apoio observará através de monitor todas as fases da filmagem e manterá contato por microfone especial com os filmadores, indicando os pontos mais importantes a serem gravados;
- Retorno dos fotógrafos e operador de vídeo a bordo da embarcação;
- Mergulho da equipe de raspagem manual e mecânica, para iniciar efetivamente a vistoria submersa, com a retirada de todos os elementos incrustados às camisas metálicas;
- Raspagem das cracas, mexilhões, ostras, algas, esponjas e todo o material que se encontre aderido às chapas, de modo a fornecer um quadro real das camisas, para identificar com precisão as eventuais anomalias;
- Parada temporária e providencial da raspagem com o retorno da equipe ao barco de apoio, após a limpeza total de pelo menos um tubulão;
- Mergulho de fotógrafo, operador de vídeo e inspetor, para análise completa da camisa metálica. Nesta etapa é imprescindível que sejam gravadas em VT as situações mais críticas encontradas nas faces das chapas ou eventualmente no concreto, bem como sejam fotografadas;
- Mapeamento completo das eventuais anomalias encontradas, indicando as dimensões dos defeitos, as cotas em relação ao fundo da lajinha e outras indicações julgadas importantes;
- Retorno da equipe de raspagem manual e mecânica ao mar e reativação da limpeza das camisas metálicas dos outros tubulões;
- Repetição das operações anteriores até que todas as camisas metálicas estejam isentas de qualquer incrustação, permitindo a vistoria sub-aquática de forma visual, complementada por meio de fotografias e filmagem.

Os registros fotográficos deverão conter a identificação do tubulão, a data da vistoria e explicitar comparativamente o tamanho do defeito. Todo o trabalho de inspeção subaquática será orientado por pessoal de superfície, através de equipamento de fonia.



No caso de registro de inspeção através de gravação em video-tape, no início da fita deverá constar data e horário da gravação, a identificação do tubulão e a área que está sendo inspecionada. Durante a inspeção será gravada em fita a previsão da indicação dos serviços a serem executados, os contatos feitos através do sistema de fonia entre o pessoal de superfície e o mergulhador que está operando a câmera e eventuais comentários dos técnicos que acompanham o serviço. Posteriormente, em terra, estes técnicos, após análise detalhada de todos os dados disponíveis, indicarão os serviços a serem executados. Esta indicação final também será gravada em fita.

e) Relatório : Ao final de cada etapa das inspeções deverá ser elaborado relatório detalhado contendo :

- Descrição dos serviços executados;
- Relatório dos ensaios realizados;
- Relatório fotográfico;
- Conclusões;
- Recomendações para recuperação.

1.3. PROCEDIMENTOS PARA RECUPERAÇÃO

1.3.1. Recuperação do Pavimento Rígido da Praça de Pedágio e da Ponte

1.3.1.1. Pavimento Rígido da Praça de Pedágio:

O pavimento rígido da Praça do Pedágio, executado em concreto simples ($F_{ck} = 30$ MPa), com espessura de 20 cm (vinte centímetros), sobre base de brita graduada, apresenta comprometimento total da selagem das juntas, propiciando infiltrações para as camadas inferiores do pavimento, com surgimento de desníveis em algumas regiões e aparecimento de trincas e fissuras em algumas placas.

A CONCESSIONÁRIA deverá reabilitar todas as áreas carentes deste pavimento, com recuperação parcial ou total de placas do pavimento, tratamento de fissuras e execução de nova selagem das juntas, conforme procedimentos descritos a seguir :

1.3.1.1.1. Reparos que não afetam toda a espessura da placa

a) Juntas esborcinadas :

- cortar o concreto com serra de disco diamantado a uma profundidade entre 1,5 e 3 cm, paralelamente à junta, a uma distância de 15 cm da mesma;
- remover todo o concreto entre a junta e o corte a uma profundidade não inferior a 7 cm, com auxílio de rompedores de concreto, procurando nivelar o mais possível a superfície de demolição;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
CIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

- executar limpeza das superfícies resultantes do corte e demolição com jatos de ar comprimido ou jato de água sob pressão, para remoção de todo o pó e partículas soltas ou fracamente aderidas;
- aplicação de ponte de aderência em resina epoxídica do tipo NITOBOND EP, da FOSROC, ou similar, nas superfícies do corte, exceto nas paredes das placas adjacentes, onde deverá ser recomposta a junta. A recomposição da junta poderá ser feita com a intrusão de perfis plásticos no concreto fresco ou com instalação de perfis de poliestireno, ou mesmo serragem com disco diamantado;
- lançar o concreto de enchimento, com consumo mínimo de 350 Kg/m³. A utilização de cimento de alta resistência inicial (ARI) e aceleradores de pega, ou microconcretos de alta performance, deve ser avaliada sempre que houver necessidade de abertura rápida ao tráfego, sem prejuízo das exigências mecânicas do enchimento;
- executar acabamento da superfície do reparo em conformidade com o restante do pavimento;
- aplicar agente de cura na superfície do reparo imediatamente após o endurecimento, com extensão do processo de cura durante pelo menos sete dias.

b) Desgaste superficial com escamação acentuada :

- cortar o concreto com serra de disco diamantado a uma profundidade entre 1,5 e 3 cm, de modo a inscrever toda a área danificada em um quadrilátero de lados paralelos às juntas do pavimento;
- continuação do procedimento de recuperação do item anterior;
- nestes casos, quando o quadrilátero envolvente não possuir um dos lados sobre uma junta do pavimento, a ponte de aderência em argamassa epoxídica na superfície do fundo do corte poderá ser substituída pela saturação da superfície, aplicação de argamassa de cimento e areia no traço 1:1 e a/c de 0,5 e imediata aplicação do material de enchimento.

c) Regiões apresentando "mapeamento" com fissuras de abertura inferior a 1 mm :

- identificar estas áreas ;
- executar limpeza superficial com jato de areia ou de água;
- aplicar Restaurador de Pavimentos a base de metacrilatos modificados de alto peso molecular do tipo CP&R da 3M, ou similar, nestas áreas, com perfeita observância das recomendações e prescrições do fabricante.

1.3.1.1.2. Reparos que afetam toda a espessura da placa:

a) Fissura transversal com abertura superior a 1 mm ou seriamente esborcinada :

FR



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
CIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

- cortar o concreto com disco de corte diamantado ao longo de duas linhas paralelas ortogonais ao eixo longitudinal do pavimento abrangendo toda a região fissurada e distantes entre si de aproximadamente 1,00 m. A profundidade dos cortes deverá ser de 3 cm;
- remover todo o concreto com rompedores na região demarcada procurando paredes de corte o mais verticais e rugosas possível;
- examinar a camada de base do pavimento, e recuperá-la se necessário com adição de material e compactação com compactadores do tipo "sapo";
- caso existam barras de ligação em alguma parede do reparo, elas poderão ser eliminadas;
- caso exista armadura distribuída, não se deve retirá-la totalmente, deixando cerca de 25 cm de armadura exposta, que ajudará a aumentar a ligação entre o concreto antigo e o novo;
- proteger a base com lona plástica ou papel betumado, tipo kraft;
- instalar, a meia seção do pavimento e centralizado no reparo, barras de transferência em aço liso, tendo uma de suas metades pintada e engraxada, obedecendo os comprimentos, espaçamentos e diâmetros previstos no projeto do pavimento para estes dispositivos;
- as paredes do reparo deverão ser limpas com remoção de todo material pulverulento e partes fracamente aderidas ou soltas com jato de ar comprimido ou de água;
- aplicar ponte de aderência em resina epoxídica NITOBOND EP, da FOSROC, ou similar, nas paredes secas do reparo;
- aplicar concreto de enchimento $F_{ck} = 30$ MPa. A utilização de cimento de alta resistência inicial (ARI) e aditivos aceleradores de pega deve ser considerada face à necessidade de abertura rápida ao tráfego;
- adensar e acabar o concreto com a textura superficial do pavimento existente;
- iniciar as operações de cura logo após execução do acabamento, com utilização de produtos de cura química, tipo Antisol, da Sika, ou similar, estendendo-se por sete dias;
- executar junta de retração passando pelo plano vertical que divide ao meio as barras de transferência instaladas;
- selar a junta, conforme projeto.

b) Fissura transversal próxima à junta :

- devido à necessidade de reconstrução da junta, recomenda-se adotar metodologia anterior, a menos da adição de barras de transferência e junta de retração, devendo ser reconstituída a junta existente.

1.3.1.1.3. Reparo tangente aos bordos da placa, não abrangendo toda a largura:

- a maior dimensão do reparo (L) deve estar orientada na direção longitudinal da placa. A relação entre o comprimento (L) e a largura (B)



do reparo deve ficar entre 1,5 e 2, exceto quando o reparo atingir todo o comprimento da placa;

- executar todos os passos da metodologia do item 1.3.1.1., a menos de instalação de barras de transferência e junta de retração no reparo;
- quando o reparo atingir todo o comprimento da placa e sua largura for maior que 1/3 da largura da placa, esta deverá ser totalmente reconstituída;
- quando o reparo atingir todo o comprimento da placa, recomenda-se a adoção de armadura de retração próxima à face superior do reparo.

1.3.1.1.4. Selagem das Juntas:

- refazer a selagem das juntas em todo o pavimento da Praça do Pedágio;
- executar remoção de todos os resíduos da selagem anterior, com utilização de disco de corte, ar comprimido, jato de areia, enfim, todo o equipamento necessário ao sucesso desta operação;
- após limpeza e secagem das juntas, instalar limitador de profundidade nas mesmas, de maneira a definir o fator de forma do material de enchimento da junta recomendado pelo fabricante deste produto;
- aplicar pintura de ligação às paredes da junta com Sikaprimmer 1 da Sika, ou similar;
- aplicar o material de enchimento Sikaflex T 68 da Sika, ou similar. Deve ser observado o fator de forma da junta recomendado pelo fabricante do produto, bem como as recomendações de proteção da junta até cura final do selante;
- é permitida a utilização da linha de selantes para juntas de pavimentos rígidos a base de silicone da Down Corning, com plano de garantia de até 5 anos sobre materiais e serviços, desde que executados com total observância às suas recomendações.

Os materiais e serviços empregados para recuperação do pavimento devem atender, rigorosamente, às prescrições da norma NBR-7.583 - EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO SIMPLES POR MEIO MECÂNICO - de agosto de 1986 da ABNT.

1.3.1.2. Pavimento Rígido da Ponte

O pavimento em concreto de cimento Portland das rampas Norte e Sul da Terceira Ponte executado em concreto Fck = 30 MPa com espessura de 7 cm sobre concreto de regularização do greide, apresenta-se bastante fissurado em toda a sua extensão, com aparecimento de trincas de maior abertura, infiltrações e percolação de água entre este e a laje do tabuleiro. Com a existência de água nas trincas e entre o pavimento e a laje do tabuleiro, surge o efeito de "bombeamento" que tem ocasionado o rompimento de algumas áreas no pavimento. Agravando este quadro a selagem das juntas do pavimento apresenta deficiências, uma vez que até esta data não foram executados serviços de manutenção das mesmas.

FR



A CONCESSIONÁRIA deverá realizar serviços de recuperação de todo o pavimento, atacando as causas dos problemas e eliminando seus efeitos nocivos ao pavimento e à laje do tabuleiro, a saber :

- recuperar as placas do pavimento que se apresentam quebradas, com trincas de maior abertura e com juntas esborcinadas, conforme metodologia descrita para o pavimento rígido da Praça de Pedágio, com as necessárias adaptações;
- colmatar trincas e fissuras em todo o pavimento da Ponte, com aplicação de restaurador de concreto a base de metacrilatos modificados, de alto peso molecular tipo CP&R da 3M, ou similar. A aplicação deverá ser executada com equipamento de pulverização de baixa pressão em 100 % do pavimento, sobre superfícies limpas e secas, atendendo todas as recomendações do fabricante;
- refazer a selagem das juntas, conforme descrito para o pavimento da Praça de Pedágio;
- recuperar as juntas de dilatação da estrutura, com substituição das câmaras de vedação do tipo "Junta Jeene", que se apresentam em sua maioria rasgadas ou descoladas dos lábios de argamassa polimérica.

Considerando-se que as câmaras de vedação das juntas de dilatação do pavimento rígido da Ponte (junta "Jeene") se apresentam, em sua quase totalidade, danificadas ou descoladas dos lábios poliméricos, faz-se necessária a substituição total das juntas danificadas por novas juntas, do mesmo tipo. A metodologia para a troca destas juntas deverá obedecer, rigorosamente, às especificações do fabricante. Qualquer alteração no tipo ou fabricante da junta deverá ser previamente autorizada pela Fiscalização. Os lábios poliméricos, quando necessário, deverão ser recuperados, utilizando-se o mesmo material empregado na sua construção, conforme especificações do fabricante.

1.3.2. Recuperação do Pavimento Flexível sobre a Estrutura Metálica

O pavimento sobre a estrutura metálica da Terceira Ponte, executado em asfalto modificado DERMASFALT, já com mais de sete anos de sua aplicação e abertura ao tráfego, não sofreu até esta data nenhuma intervenção de manutenção, já se podendo observar pontos com exposição da chapa, grandes regiões com insuficiência de agregados (pedrisco), grandes deformações nos "trilhos" de rodagem dos veículos, principalmente na faixa da direita, mais utilizada por veículos pesados.

A CONCESSIONÁRIA deverá executar serviços de recuperação deste pavimento em toda a estrutura metálica, com aplicação de nova camada de revestimento, como segue :

- executar limpeza das áreas que receberão o novo revestimento;
- nos pontos onde há exposição da chapa, executar o tratamento das mesmas, com jato de areia ou serviço similar;
- nas regiões com imperfeições superiores a 3 mm deverá ser executado fresagem do pavimento com microfresadoras de concreto, para regularização;



- aplicar camada de DERMASFALT GC/S diretamente sobre camada existente, com consumo médio de 14 Kg/m², com incorporação de agregado de bauxita sinterizada por penetração invertida, com consumo médio de 8 Kg/m². Ambos os produtos são de fornecimento da ABRACEL Indústria e Comércio Ltda.;
- deverão ser obedecidas, rigorosamente, as recomendações do fornecedor dos materiais quanto a execução dos serviços e equipamentos de preparo, aplicação e compactação da novo revestimento;
- refazer sinalização horizontal.

1.3.3. Recuperação das Estruturas de Concreto Armado e Protendido

Desde janeiro de 1993 a operadora atual da Ponte vem executando serviços de inspeção e manutenção das estruturas. Estes serviços deverão ser estendidos até sua conclusão pela CONCESSIONÁRIA, bem como a realização de serviços necessários de recuperação que surgirem após a conclusão destes, durante todo o período da CONCESSÃO. Estes serviços deverão ser executados em conformidade com os procedimentos apresentados a seguir:

1.3.3.1. Identificação das áreas com processo de deterioração:

- visualmente;
- com ensaios de percussão com martelo ou marreta leve na superfície da região com suspeita de falha, procurando atentar para o som obtido, que poderá revelar a existência de vazios no interior do concreto ou deslocamento da superfície;
- com equipamentos eletrônicos para detecção de corrosão das armaduras e vazios no interior do concreto;
- mapeamento com perfeita localização e identificação das ocorrências;

1.3.3.2. Recuperação de áreas com concreto deteriorado com profundidade até 4,0 cm:

- demarcação de toda a área atingida;
- delimitação da área do reparo com disco de corte com profundidade entre 5 e 10 mm, obedecendo o formato retangular;
- remoção de todo o material na área delimitada com disco de corte, evitando provocar fraturas nas áreas adjacentes. Esta remoção poderá ser realizada manualmente com marreta e ponteiros ou com o auxílio de rompedores leves para concreto. A profundidade do corte deverá possibilitar o exame completo das armaduras atingidas, e, também a sua limpeza;
- exame das armaduras quanto a existência de corrosão e perda de seção. Se verificado perda de seção acima dos limites permitidos por norma, executar reposição, restabelecendo as condições estabelecidas no projeto;



- limpeza da armaduras, a ser executada por escovação com escova de cerdas de aço após aplicação de apassivador de corrosão tipo Fer-li-com, ou similar. Quando as áreas forem muito grandes deverá optar-se pela limpeza com jato de areia;
- limpeza de área delimitada com jato de ar comprimido ou jato de água limpa sob pressão para remoção de todo material pulverulento e partes soltas ou fracamente aderidas;
- aplicação de pintura inibidora de corrosão nas armaduras, tipo Nitoprimer EP Zn da Fosroc, ou similar;
- aplicação de ponte de aderência em Nitobond AR, da Fosroc, ou similar;
- aplicação de argamassa pré-dosada de enchimento tipo Renderoc S2 da Fosroc, ou similar, em camadas com espessura máxima de 25 mm;
- acabamento de acordo com a textura original da região;
- execução de cura com agente de cura química tipo Tri-Curing da Otto Baumgart, ou similar.

1.3.3.3. Recuperação de áreas com concreto deteriorado com profundidade superior a 4,0 cm:

- executar os primeiros sete passos do item 1.3.3.2.
- instalação de forma de madeira compensada provida de janela de lançamento tipo "cachimbo", para garantia do enchimento de toda a cavidade;
- lançamento do material de enchimento, que deverá ser concreto com aglomerante tipo Sikagrout da Sika, ou Renderoc LA da Fosroc, ou produto similar. Caso se opte pela utilização de Sikagrout, deverá ser adicionado pedrisco à massa na proporção de 1:0,5 - Sikagrout : pedrisco, e fator água/Sikagrout de 0,13;
- desformar quando atingidas as condições requeridas de trabalho, de acordo com os resultados do rompimento de corpos de prova;
- execução de cura com agente de cura química tipo Tri-Curing da Otto Baumgart, ou similar.

1.3.3.4. Recuperação de regiões com ninhos de pedras:

- deve ser aplicada a metodologia do sub-item 1.3.3.3.

1.3.3.5. Tratamento de áreas que apresentam eflorescências

- executar, inicialmente limpeza da área com escova e água. Caso não se obtenha sucesso, passar ao passo seguinte;
- lavagem da área com escova de aço e ácido clorídrico diluído a partir de sua forma concentrada (1:5 a 1:10). A quantidade de ácido diluído a 1:10 deve ser de 200 g/m²;
- lavagem da área para remoção dos sais resultantes da reação do ácido com a cal do cimento;

17



- experiências devem ser executadas para definição da melhor taxa de ácido a aplicar.

1.3.3.6. Tratamento de fissuras

a) Caracterização de fissuras :

- as fissuras deverão ser caracterizadas para definição do tratamento mais adequado para cada caso;
- abertura da fissura - será medida com auxílio de lupas graduadas ou régua comparatórias com precisão mínima de 0,1 mm;
- comprimento da fissura - será determinado com auxílio de trena de precisão;
- configuração da fissura - determinação do aspecto geral do desenvolvimento da fissura com sua orientação em relação ao eixo da peça;
- profundidade da fissura - avaliação da profundidade será realizada com ensaios de penetração, através de injeção de líquido penetrante, azul de metileno, em vários pontos ao longo do desenvolvimento da fissura, com posterior escarificação da área de introdução do líquido e medição da profundidade atingida pelo mesmo com paquímetro;
- estabilidade da fissura - será avaliada com execução de selos de gesso e observadas por certo período e classificada em fissura ativa ou inativa. A utilização de extensômetros elétricos ou eletrônicos poderá ser realizada a critério da CONCESSIONÁRIA;
- fissura transpassante - fissura que se manifesta dos dois lados da peça na mesma projeção;
- registro dos dados em planilha específicas.

b) Injeção de fissuras ativas :

- escarificar com lixadeira elétrica, o veio da fissura com finalidade de se obter uma depressão cônica, contínua e uniforme ao longo da descontinuidade;
- executar furos de 3,0 cm de profundidade e diâmetro de 10 mm no desenvolvimento da fissura, com espaçamento em torno de 15 cm, com furadeira de impacto. Caso a fissura seja transpassante e o acesso a suas duas faces possível, executar os furos em ambas as faces de modo que os furos fiquem desencontrados;
- limpar toda a região com jato de ar comprimido;
- introduzir em cada furo um tubo de cobre, que deverá penetrar no orifício até metade do seu comprimento (4 cm);
- colmatação do veio da fissura com Sikadur 31 da Sika, ou similar e fixação dos tubos de cobre, também com o mesmo material;
- introduzir em cada duto de cobre, um tubo plástico envolvente, solidarizando-os com Sikadur 31;
- fazer a verificação da intercomunicação dos tubos com ar comprimido;

27



- aguardar tempo de secagem mínimo de 10 horas;
- injetar Sikadur 51, ou similar, previamente homogeneizado, através dos purgadores, com injetor a ar sob pressão recomendada pelo fornecedor do produto. A injeção deverá ser iniciada pelos purgadores inferiores, passando-se a injetar pelo purgador acima quando nele fluir o produto, dobrando-se e amarrando-se o anterior com arame;
- proceder o acabamento da superfície com arrasamento dos purgadores e lixamento da região, somente após decorridas 10 horas da conclusão da injeção.

c) Injeção de fissuras inativas de grande abertura :

- utilizar a mesma metodologia descrita na letra "b", substituindo-se Sikadur 51 por Sikadur 52 LP, ou similar.

d) Colmatação de fissuras inativas de menor abertura :

- escarificação do veio da fissura, conforme descrito na letra "b";
- raspagem nas margens da fissura, estabelecendo faixas laterais de pelo menos 5,0 cm de largura;
- limpar com jato de ar comprimido;
- aplicação de Sikadur 31, ou similar, com auxílio de espátula ao longo da fissura, estabelecendo uma cobertura de aproximadamente 1,0 mm, abrangendo pelo menos 15 mm em cada margem.

1.3.3.7. Recuperação das "saias" dos blocos de fundação no mar:

As saias dos blocos situados no mar apresentam, em sua maioria, adiantado processo de deterioração do concreto, com deslocamentos e perda do concreto de recobrimento de suas armaduras, situação agravada nas regiões de variação das marés e "splash" das ondas, sendo que, nos blocos dos apoios N-1 e N-6, duas saias já perderam sua porção inferior, abaixo do fundo do bloco. Estas estruturas deverão ser recuperadas e receberão, também, proteção contra os agentes agressivos aos quais se encontram expostas. As operações de recuperação deverão ser programadas de maneira a se aproveitar as melhores épocas e horários para sua execução, em função da necessidade de reparos em áreas de variação de marés, sendo que a extremidade inferior das saias permanece, em pequena altura, permanentemente submersa ao longo de todo o ano. A metodologia para a execução destes serviços é a seguinte:

- a identificação das áreas a recuperar deverá ser executada conforme descrito no sub-item 1.3.3.1.;
- a remoção do concreto deteriorado deverá ser executada com equipamento de hidrodemolição, ou similar;
- sendo verificado perda de seção das armaduras pelo efeito da corrosão, proceder a reposição restabelecendo as condições de projeto;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
CIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

- limpeza das armaduras - com a remoção do concreto por hidrodemolição, esta operação será realizada simultaneamente. Caso se opte por outro processo de demolição, as armaduras deverão ser limpas com jato de areia nas regiões acima do nível da maré e com escovação enérgica, com escova de cerdas de aço nas regiões submersas;
- recomposição do concreto com concreto jateado aditivado com microsilica nas regiões acima do nível da maré - esta operação deverá ser executada, sempre que necessário, em horários de baixa-mar, abrangendo áreas mais baixas das saias. Aplicação de Sikaguard 694.2 da Sika, ou similar, nas regiões submersas;
- aplicação de agente de cura química do tipo Tri-Curing da Otto Baumgart, ou similar.

Nos apoios N-1 e N-6 deverão ser recompostas as saias que perderam sua parte inferior, conforme metodologia seguinte :

- determinação da altura perdida da saia;
- confecção de elemento pré-moldado com espessura e largura estabelecidas no projeto das saias e altura igual àquela medida no sub-item anterior. A armadura distribuída deverá ser a mesma prescrita no projeto das saias, com adaptação à nova altura, prevendo-se um comprimento de espera para emenda com a armadura existente na saia do bloco;
- demolição de todo o concreto da saia na região da emenda da armadura nova com a antiga, com exposição de todas as camadas da armadura;
- exame das armaduras quanto a existência de corrosão e perda de seção. Sendo verificado perda de seção, proceder a reposição restabelecendo as condições de projeto;
- aplicação de primer inibidor de corrosão nas armaduras, do tipo Nitoprimer EP Zn da Fosroc, ou similar;
- posicionamento do pré-moldado com amarração das armaduras de espera. Deverão ser previstos travamentos para eliminar as vibrações provocadas pelas ondas e movimento de marés;
- instalação de forma de madeira compensada provida de janela de lançamento tipo "cachimbo";
- concretagem com concreto especificado no projeto, após saturação das superfícies do concreto velho. Este enchimento poderá ser executado com concreto jateado aditivado com microsilica, a critério do executante;
- desformar somente após atingidas as condições requeridas de trabalho, conforme resultados do rompimento de corpos de prova;
- aplicar agente de cura química tipo Tri-Curing da Otto Baumgart, ou similar.

1.3.3.8. Recuperação dos elementos pré - moldados de contenção do enchimento da defesa do apoio S - 1.

7



Os elementos pré-moldados de contenção do enchimento da defesa do apoio S-1 apresentam diversas áreas com concreto deteriorado com deslocamentos, trincas, corrosão acentuada das armaduras, etc. Estes elementos deverão ser recuperados de maneira que não venham a comprometer a estabilidade do material de enchimento. Deverão ser inspecionados nas áreas expostas e áreas submersas por mergulhadores, com mapeamento das anomalias e registro nas planilhas específicas. Os serviços de recuperação deverão obedecer a seguinte metodologia:

1.3.3.8.1. Áreas permanentemente submersas:

- remoção do concreto deteriorado com equipamento de hidrodemolição, ou com utilização de lixadeiras especiais para serviços submersos;
- limpeza das armaduras com lixadeiras especiais;
- recomposição das cavidades com Sikaguard 694.2 da Sika, ou similar;

1.3.3.8.2. Áreas na zona de variação de marés e acima:

- deverão ser obedecidos os procedimentos dos itens 1.3.3.1. a 1.3.3.7., com programação criteriosa, aproveitando os horários de baixa-mar, eliminando, assim, a necessidade de aplicação do procedimento anterior para sua execução.

1.3.3.9. Recuperação dos blocos de fundação dos apoios localizados às margens do Canal da Costa, em Vila Velha.

Os blocos de fundação dos apoios em pórtico S-11 a S-33 possuem sua cota de assentamento na zona de variação das marés, sendo, portanto, banhados pelas águas do Canal da Costa, extremamente contaminadas por efluentes sanitários das edificações lindeiras, ao longo de toda a sua extensão.

Constata-se uma série de ocorrências danosas a estas estruturas; tais como : deslocamentos de concreto de recobrimento da armaduras, fissuras de grande abertura nas faces laterais, junto ao fundo do bloco, e adiantado processo de corrosão das armaduras, com perda total de seção, em alguns casos. Estas ocorrências vêm sendo objeto de serviços de recuperação pela operadora da Ponte. A ocorrência mais grave se verificou no Bloco B-2 do apoio S-19, onde detectou-se uma falha de concretagem junto à armadura principal no fundo do bloco, que, com o surgimento de fissura na face lateral, permitiu o acesso da água do canal a esta armadura, verificando-se adiantado processo de corrosão em toda a região atingida, com grande perda de seção em diversas barras. Foi recomendada a execução imediata de reforço estrutural, eliminando os riscos que se apresentavam.

Os serviços de inspeção e recuperação dos blocos dos apoios S-26 a S-33 ficaram prejudicados com a execução, pela PMVV, de cobertura do canal nesta região, dificultando o acesso aos blocos, o que não deverá ser impedimento à recuperação dos mesmos pela CONCESSIONÁRIA.



Os serviços de recuperação ainda pendentes deverão ser executados em observância às recomendações apresentadas nos itens 1.3.3.1. a 1.3.3.7, e, caso necessário, deverão ser reforçados os blocos que apresentarem grande comprometimento estrutural, a exemplo do bloco B2 do apoio S-19.

1.3.3.10. Recuperação das camisas metálicas e do concreto submerso

Quando concebidas para servirem de forma perdida para os tubulões de concreto das fundações do trecho sobre o mar, as camisas metálicas passaram a proteger o próprio concreto do tubulão com a barreira fornecida ao contato com a água do mar. Esse envolvimento total, a partir do terreno no fundo do mar até o engaste com o bloco de coroamento, confere um proveitoso e providencial benefício ao concreto dos tubulões no que se refere à durabilidade, evitando que a água do mar atinja-os diretamente. As camisas metálicas se constituem em elemento de proteção dos tubulões, aumentando sua longevidade, merecendo, portanto, todos os cuidados necessários à preservação de sua integridade.

Inicialmente procede-se à vistoria submersa em todos os tubulões de cada bloco. Na medida em que as camisas metálicas forem sendo vistoriadas, um cadastro geral com todas as observações pertinentes de cada uma delas deverá ser elaborado, tornando possível o acompanhamento da situação individual de cada peça.

Imediatamente após a vistoria num determinado bloco, as camisas metálicas que se apresentarem com seção transversal reduzida ou as que já exibirem o concreto (perda localizada da chapa metálica) serão reparados de acordo com as metodologias específicas para cada caso, adiante apresentadas.

1.3.3.10.1. Reparos de camisas metálicas com perda parcial de espessura (a partir de 5mm)

Este procedimento se aplica às reparações de camisas metálicas dos tubulões que apresentarem perda de seção, em pontos localizados, igual ou superior a 50% da espessura da chapa metálica. Em princípio, ele pode também ser aplicado em locais onde o concreto já esteja aparente (perda total da camisa), desde que a área de concreto exposto não seja superior a 500 cm².

Para a aplicação desta metodologia, a equipe de vistoria submersa já deverá ter efetuado toda a raspagem das camisas metálicas dos tubulões, deixando a superfície a ser tratada limpa, livre de qualquer incrustação marinha. A partir deste ponto deverão ser dados os seguintes passos :

- Identificação dos pontos com perda de espessura das camisas;
- Verificação das profundidades das "mossas" nas camisas metálicas, com aplicação de massa epóxica para formação de "contra-molde";

22



- Mistura a céu aberto dos componentes A e B do produto SIKAGUARD 694.2, ou similar. Este material já vem pré-dosado, devendo-se, inicialmente, proceder à homogeneização dos componentes isoladamente e, em seguida, em conjunto. A mistura pode ser manual (5 minutos) ou mecânica (3 minutos). O produto resultante desta mistura é um material tixotrópico;
- Repouso da mistura por aproximadamente 15 minutos, a céu aberto;
- Aplicação submersa do material previamente homogeneizado nas áreas das camisas metálicas definidas pelo primeiro parágrafo deste procedimento;
- Espalhamento manual do produto com auxílio de espátulas nas superfícies em tratamento, até complementar a espessura original da camisa.

1.3.3.10.2. Reparos de perda de grandes áreas de camisas metálicas dos tubulões ou metodologia de proteção do concreto submerso.

Quando as camisas metálicas dos tubulões se apresentarem com perda total da espessura, expondo uma área de concreto submerso superior a 500 cm², a aplicação de epóxi na reparação não é a técnica mais indicada, considerando-se a extensão da área a ser recuperada. Nestes casos deve-se aplicar a seguinte metodologia:

- Identificação da área da camisa a ser recomposta;
- Retirada do restante da camisa ainda não totalmente deteriorada, até atingir todo o diâmetro do tubulão, complementando a circunferência pela maior dimensão do concreto exposto. Essa retirada pode ser executada com maçaricos de corte submerso, ou com eletrodo tipo "BROCO";
- Aplicação do produto "ENVIROSHIELD", ou similar, envolvendo todo o concreto submerso exposto. Este material é fabricado pela "THE TAPECOAT COMPANY", empresa norte americana especializada em revestimento protetivo de concreto submerso. A técnica de execução desse serviço é extremamente simples e se encontra nos catálogos do fabricante. A manta "ENVIROSHIELD" é formada por um revestimento externo com multi-camadas de tecidos em poliesteruretano de alta resistência e um revestimento interno que consiste num feltro compressível;
- Complementação das pequenas áreas de concreto exposto com o produto "SIKAGUARD 694.2", ou similar, de acordo com o procedimento de aplicação desse material. Essas pequenas áreas são resultantes de folgas entre a manta "ENVIROSHIELD" e o restante da camisa metálica, devido ao corte não tão linear da camisa, que deixa saliências no contorno do corte com o maçarico ou com o eletrodo "BROCO", onde apenas com uma massa epóxica é possível o preenchimento.

1.3.3.10.3. Serviços de recuperação das lajinhas do fundo dos blocos – trecho sobre o mar



A metodologia que se segue deverá ser aplicada nas lajinhas onde se observa trechos com concreto desagregado, armaduras expostas e oxidadas ou quando da execução da manutenção preventiva.

Estes serviços deverão ser executados por ocasião da recuperação das saias pré-moldadas, no mesmo bloco, de forma a racionalizar tarefas e obter redução nos custos de manutenção.

- Iluminação da área de trabalho, sob o bloco;
- Confecção de plataforma de trabalho, que pode ou não ser flutuante;
- Jateamento abrasivo das regiões a serem recuperadas. No concreto, o jateamento deve prosseguir até que toda a superfície desagregada, esfoliada ou que apresentar qualquer outro tipo de defeito, seja totalmente retirada, evidenciando concreto são. Nas armaduras expostas, o jateamento deverá extrair toda a oxidação, deixando o aço completamente isento de qualquer contaminação;
- Aplicação de concreto projetado sobre toda a lajinha de fundo do bloco;
- Na parte superior do bloco deverão ser posicionados os equipamentos e armazenados os diversos materiais necessários à execução dos serviços de recuperação;
- Este serviço deverá ser executado, preferencialmente, quando da execução de reparos nas saias pré-moldadas, que preveja retirada da parte danificada destas saias, tornando, assim, possível atingir-se o fundo do bloco sem ter que vencer o obstáculo criado pela referidas saias.

1.3.3.11. Serviço de substituição de aparelhos de apoio de neoprene fechado

Caso se verifique a necessidade de substituição de aparelhos de apoio de neoprene fretado deverá ser observado o procedimento a seguir, uma vez que a execução destes trabalhos exige cuidados especiais no que diz respeito a trânsito, podendo ser necessário a interrupção do fluxo de veículos nas pistas onde estarão sendo executados os serviços :

- Montagem de andaimes tubulares que possibilitem o acesso ao local onde estão posicionados os aparelhos de apoio;
- Posicionamento de macacos tóricos, discos espaçadores e placas de aço nas posições prescritas no projeto estrutural da Ponte;
- Colocação de colchão de areia nos locais de assentamento dos macacos tóricos, de forma a garantir a manutenção do nivelamento destes macacos, quando da aplicação de cargas;
- Colocação de placas de aço retangulares para suporte dos dispositivos de alçamento, discos espaçadores e macacos;
- Nessa ocasião, também deverá ser providenciado o sistema de iluminação, com a colocação de refletores, caso os serviços sejam realizados à noite;
- Ligação de bomba elétrica adequada para acionamento dos macacos;
- Levantamento do tabuleiro conforme descrito a seguir :
 - ◊ Preenchimento dos macacos tóricos com óleo;

17



- ◊ Acionamento das bombas com incrementos de carga pausados;
- ◊ Travamento dos macacos com altura que possibilite operação de substituição;
- ◊ Instalação de calços para a segurança das operações;
- Retirada dos aparelhos de apoio defeituosos;
- Verificação das condições de assentamento dos apoios
- Colocação dos novos aparelhos de apoio;
- Liberação das tensões nos macacos tóricos;
- Caso seja observada qualquer anormalidade na superfície de assentamento, deverá ser executada regularização com resina epoxidica Sikadur 43 ou similar;
- O levantamento do tabuleiro poderá ser executado com a utilização de macacos hidráulicos;
- Havendo conveniência econômica, poderão ser trocados todos os aparelhos de apoio de neoprene fretado, independente de seu estado de conservação.

1.3.4. Recuperação da Sinalização Horizontal da Ponte, Praça de Pedágio e Acesso Sul

Toda a sinalização da Ponte, Praça de Pedágio e Acesso Sul deverá ser refeita, após as obras de recuperação do pavimento rígido e do pavimento flexível, em conformidade com o projeto de sinalização da obra, com realização de nova pintura de faixas e zebrações, com remoção das taxas refletivas existentes e instalação de novas taxas. Estas novas taxas deverão ser auto-limpantes, com dimensões aproximadas de 11,5 X 7 X 1,6 cm, de alta resistência, de fabricação 3M ou similar previamente aprovadas pela Fiscalização.

A qualidade e eficiência da sinalização horizontal deverá ser permanentemente monitorada, de maneira a se avaliar a necessidade de repintura e/ou substituição/reposição de elementos refletivos, durante todo o período da CONCESSÃO, de acordo com os parâmetros fixados no Anexo IV do EDITAL.

Os produtos especificados no projeto poderão ser substituídos, mediante prévia aprovação da Fiscalização, por outros advindos de novas tecnologias, desde que apresentem características comprovadamente superiores de refletividade e resistência à abrasão.

1.3.5. Recuperação da Pintura Externa da Estrutura Metálica

Os serviços de inspeção e manutenção da pintura externa da estrutura metálica só serão possíveis após a aquisição e instalação de andaime(s) móvel(is) para acesso às áreas externas da estrutura. O projeto executivo deste equipamento já está contratado, ficando como encargo da CONCESSIONÁRIA a fabricação e instalação do mesmo na estrutura da Ponte.

FN



Portanto, a pintura externa da estrutura metálica, executada em 4 (quatro) demãos de tinta epoxi curada com amida, com 40 (quarenta) micrometros de espessura cada, sendo duas de tinta de fundo e duas de tinta de acabamento, não sofreu até esta data nenhuma intervenção de manutenção, já sendo percebido, em alguns pontos no fundo do caixão e balanços da tabuleiro, vestígios de oxidação.

Considerando informações do fabricante das tintas aplicadas na Ponte, de que, em ambientes como o que se apresenta, a perda de espessura da película é da ordem de 10% ao ano, haverá necessidade de execução de toda a pintura da estrutura 3 (três) vezes durante o período da CONCESSÃO. A primeira pintura deverá ser realizada no terceiro ano de CONCESSÃO e as seguintes a cada 10 (dez) anos.

A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar, de imediato, a fabricação e instalação de 1 (um) andaime móvel para a estrutura, e iniciar os serviços de inspeção e recuperação da pintura externa imediatamente após a instalação do mesmo, conforme seguinte metodologia :

1.3.5.1. Inspeção da pintura existente:

- posicionamento do andaime móvel junto à área a ser inspecionada;
- limpeza da área com jato d'água sob pressão;
- verificação visual da pintura com identificação das áreas que apresentam oxidação ou descolamento da pintura;
- determinação da espessura de película seca, conforme prescrições do Método de Ensaio MB - 1333 da ABNT, com mapeamento das áreas críticas;
- realização de ensaios de aderência, conforme prescrições do Método de Ensaio MB - 985 da ABNT, com mapeamento de áreas críticas;
- análise dos dados da inspeção e determinação das áreas críticas carentes de recuperação. Caso a área apresentando necessidade de recuperação seja muito significativa, proceder a inspeção da área adjacente e, persistindo o problema, passar à área seguinte, e assim sucessivamente, até que seja possível uma avaliação completa do estado da pintura, para então decidir sobre a necessidade ou não de execução de nova pintura. Caso se verifique a necessidade de execução de nova pintura, a CONCESSIONÁRIA poderá propor alternativas para execução de outro sistema de proteção, mais eficiente e duradouro, desde que exista comprovação de aplicação anterior com sucesso em estruturas metálicas expostas a ambientes semelhantes ao que se encontra a Terceira Ponte. Caso as áreas danificadas sejam pequenas, proceder recuperação localizada, conforme sub-item seguinte.

1.3.5.2. Recuperação de pequenas áreas na pintura.

- delimitação das áreas a recuperar, que deverão ter preferencialmente o formato retangular;





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
CIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

- tratamento da superfície com equipamento portátil de jato abrasivo munido de aspirador, ao padrão Sa 2 ½ da norma sueca SIS 05.5900.1697. O padrão de tratamento deverá ser observado na ocasião da execução da primeira demão da pintura;
- aplicação de 2 (duas) demãos de tinta de fundo epoxi zarcão/óxido de ferro curada com amida N-1657, Intergard EPA 328/EPA 329, da Tintas Internacional, ou similar, com 40 (quarenta) micrometros de espessura de película seca cada;
- aplicação de 2 (duas) demãos de tinta epoxi para acabamento curada com amida N-1198 tipo II, Intergard Acabamento série FU, na cor cinza claro Munsell, da Tintas Internacional ou similar, com 40 (quarenta) micrometros de espessura de película seca cada;
- devem ser observadas as recomendações do fabricante das tintas quanto à umidade relativa do ar na ocasião da pintura, intervalos máximo e mínimo entre demãos, etc.

1.3.5.3. Metodologia para execução de nova pintura

- inspecionar toda a superfície a ser pintada, visualmente, sendo que as áreas com vestígios de óleo, graxa ou gordura deverão ser limpas com solvente;
- tratamento da superfície com remoção da pintura existente, com jato abrasivo de areia ao padrão Sa 2 ½ da norma sueca SIS 05.5900.1697. O padrão de limpeza deverá ser observado na ocasião de execução da primeira demão da pintura. Devido à localização da obra em área urbana, o uso de jato de areia a seco poderá sofrer restrições dos órgãos ambientais, assim, a CONCESSIONÁRIA poderá optar pela utilização de equipamento munido de aspirador para eliminação da dispersão do pó proveniente do jateamento, tipo PSB - Porta Shot Blast da Nelco Manufacturing Corp. Este equipamento possui produtividade de até 22 m²/h e é provido de motor elétrico que elimina os riscos de contaminação das superfícies por óleo durante o processo e pode ser usado próximo a áreas que estão recebendo a pintura sem contaminá-las por poeira e outros resíduos do processo. Poderá optar, também, pela utilização de jato de areia úmido. Caso esta última alternativa seja adotada, deverá ser aplicada uma demão de primer para superfícies tratadas com jato úmido, tipo Interseal 414 da Tintas Internacional, ou similar, antes da primeira demão de tinta de fundo;
- limpeza da superfície com jato de ar comprimido seco;
- aplicação de 2 (duas) demãos de tinta de fundo epoxi zarcão/óxido de ferro curada com amida N-1657, Intergard EPA 328/EPA 329, da Tintas Internacional, ou similar, com espessura de película seca de 40 (quarenta) micrometros cada;
- aplicação de 2 (duas) demãos de tinta epoxi para acabamento curada com amida N-1198 tipo II, Intergard Acabamento, série FU, na cor cinza claro Munsell, da Tintas Internacional, ou similar, com espessura de película seca de 40 (quarenta) micrometros cada;





- deverão ser empregadas tintas de somente um fornecedor, de forma a evitar incompatibilidade de solventes;
- nenhuma tinta deverá ser aplicada com umidade relativa do ar superior a 85% e temperatura inferior a 5° C;
- durante a aplicação e secagem das tintas devem ser tomados cuidados para evitar a contaminação das superfícies pintadas;
- cada demão deverá ter espessura uniforme e isenta de defeitos;
- as regiões que apresentarem baixo relevo, em razão de pites alveolares ou danos mecânicos, deverão ser corrigidas por emassamento adequado, após a aplicação da tinta de fundo. A massa deve ser compatível com o sistema de pintura adotado;
- cada etapa de serviço somente poderá ser iniciada após a aprovação da anterior;
- após o tempo de secagem de cada demão deverão ser executados testes de adesão e de espessura de película seca, conforme Métodos de Ensaio MB-985 e MB-1333 da ABNT, respectivamente;
- deverão ser atendidas as recomendações do fabricante quanto ao tratamento das superfícies pintadas após decorrido o intervalo máximo entre demãos, quanto à limpeza da superfície e/ou aplicação de lixamento leve tipo "quebra de brilho".

1.4. SERVIÇOS DE LIMPEZA

1.4.1. Serviços de Limpeza e Desobstrução do Sistema de Drenagem

Periodicamente, os sistemas de drenagem devem ser limpos e desobstruídos, inclusive a galeria de águas pluviais que liga a Praça de Pedágio ao mar. A seguinte metodologia deverá ser seguida :

- Executar vistoria geral em todos os dispositivos de captação, caixas coletoras, de passagem e de visita e tubos condutores;
- Executar a limpeza dos dispositivos de captação com o auxílio de ferramentas manuais;
- A galeria, que atualmente se encontra quase obstruída por pedras de diversos tamanhos e areia, deverá ser completamente desobstruída e assim mantida;
- A limpeza das caixas coletoras, de passagem e de visita será executada com pás e enxadas;
- Os tubos condutores deverão, quando necessário, ser limpos com a utilização de equipamentos especiais;
- Após a limpeza do sistema de drenagem, proceder à varredura da pista.

1.4.2. Limpeza da Pista de Rolamento da Ponte

A limpeza da pista de rolamento consiste em :

14



- Varrição mecânica, que deverá ser realizada 8 (oito) vezes por mês, sendo executada em horário de baixo volume de tráfego, de modo a causar pouco ou nenhum transtorno para os usuários de ponte.
- Sempre que necessário, uma camioneta da manutenção recolherá os objetos que forem deixados na pista de rolamento.

1.5. CRONOGRAMA DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO

Os serviços de recuperação previstos no Capítulo 3, independentemente da realização da manutenção preventiva e corretiva de rotina, deverão ser periodicamente repetidos, de acordo com a periodicidade mínima definida no cronograma a seguir.

| ITEM | SERVIÇOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|----------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | Observar rigorosamente o Manual de Procedimentos Para Manutenção Preventiva e Corretiva da 3a. Ponte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Planos de Inspeções Especiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Estrutura Metálica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Estruturas de Concreto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Fundações Submersas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Serviços de Recuperação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Pavimento Rígido - Praça de Pedágio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Pavimento Rígido da Ponte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | Pavimento Flexível da Ponte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | Sinalização Horizontal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | Sinaliz. vertical e aérea (grau diamante) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.6 | Fundações (camisas metálicas/tubulões/blocos/defensas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.7 | Estrut. de concreto armado e protendido (colmatação) baixas "blocos/áreas deterioradas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.8 | Proteção das estruturas em concreto (proteção catódica e/pintura energizante) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.9 | Juntas de Dilatação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.10 | Aparelhos de Apoio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.11 | Pintura Externa da Estrutura Metálica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.12 | Nível de Luminosidade - apoios N2 / S2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Aquisição e Instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Amortec. Impacto lat./frontal "baixas"cabines | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | Amortec. tipo removível p/separar fluxo veic. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | Equipamento dotado de passarela telesc. (tipo "Barin") | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | Andaime móvel (projeto CODESPE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | AndAIMES tubulares/iluminação, Passarela, etc (interior das estruturas metálicas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Limpeza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Desobstrução do Sistema de Drenagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

52



6. CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A seguir é apresentado um programa mínimo de atividades e freqüência dos eventos a serem desenvolvidos. As atividades ligadas à manutenção de equipamentos deverão seguir a recomendação dos fabricantes. A relação das atividades tem a finalidade de funcionar como lista de conferência ("check list").

O cronograma deve ser utilizado como referência para os primeiros 24 meses da CONCESSÃO. A partir daí, deve ser mantida a periodicidade de verificação de cada item do mesmo, durante todo o período da CONCESSÃO. Alterações no cronograma poderão ser estudadas, tendo por base o registro de falhas, ficando, entretanto, sua implantação condicionada a aprovação por parte do PODER CONCEDENTE.



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA TERCEIRA PONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 1 | ESTRUTURA DE CONCRETO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | BLOCOS DE CONCRETO | X | | | | | X | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | |
| 1.2 | JUNTAS DOS BLOCOS | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | ARMALARES | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | VIGAS CONTÍNUAS | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| 1.5 | ARMELHAS | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.6 | VIGAS GERBER | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 1.7 | APARELHOS DE APOIO DAS GRELHAS | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| 1.8 | APARELHOS DE APOIO DAS VIGAS GERBER | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 2 | ESTRUTURA METÁLICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | ESTADO DA PINTURA COM VERIFICAÇÃO DE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | ESPESSURA DA MESMA | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | PONTOS PREFERENCIAIS DE CORROSÃO | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | APARELHOS DE APOIO | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | VERIFICAÇÃO DE JUNTA EM LAGARTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | PAVIMENTO EM CONCRETO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | VERIFICAÇÃO DAS JUNTAS DO PAVIMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | VERIFICAÇÃO DE FISSURAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | CONTROLE DE MANCHAS E ALTERAÇÕES DE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | COLORAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | DE ROLAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7 | VERIFICAÇÃO DAS JUNTAS DA ESTRUTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

88



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA TERCEIRA PONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 3.6 | VERIFICAÇÃO DOS GUARDA-RODAS QUANTO À ESTRUTURA E LIMPEZA | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| 3.7 | VERIFICAÇÃO DO GUARDA-CORPO | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 3.8 | VARREDURA DA PISTA COM RETIRADA DE PORCAS, PARAFUSOS, ARRUELAS E OUTROS MATERIAIS (1 VEZ POR SEMANA) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 4 | PAVIMENTO FLEXÍVEL DA ESTR. METÁLICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | VERIFICAÇÃO DE RACHADURAS | | | | X | | | | | | X | | | | | X | | | | | | | | X | |
| 4.2 | VERIFICAÇÃO DE PONTOS DE DESGASTE | | | | X | | | | | | X | | | | | X | | | | | | | | X | |
| 4.3 | VERIFICAÇÃO DE PONTOS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA, PRINCIPALMENTE JUNTO À GUARDA-RODAS LATERAIS E CENTRAIS | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | |
| 4.4 | VERIFICAÇÃO DE PONTOS DE SOLUBILIDADE POR COMBUSTÍVEIS SOLVENTES | | | | | X | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | |
| 5 | SINALIZAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | SINALIZAÇÃO HORIZONTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1.1 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA PINTURA QUANTO À LIMPEZA E DESGASTE | | | X | | | | | | | X | | | X | | | X | | | | | | X | | |
| 5.1.2 | VERIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS REFLETIVOS | X | | X | | | | | | X | | | X | | | X | | | | | | | X | | |
| 5.1.3 | LAVAGEM DE PISTA PARA LIMPEZA DAS FAIXAS E DISPOSITIVOS REFLETIVOS | X | | X | | | | | | X | | | X | | | X | | | | | | | X | | |

FR



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA TERCEIRA PONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 5.2 | SINALIZAÇÃO VERTICAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.2.1 | VERIFICAÇÃO DO APERTO DOS PARAFUSOS DOS SUPORTES | X | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | |
| 5.2.2 | CONTROLE DE PONTOS DE CORROÇÃO DA ESTRUTURA E DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO | X | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | |
| 5.2.3 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DAS SOLDAS DA ESTRUTURA | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| 5.2.4 | VERIFICAÇÃO DAS LÂMPADAS SINALIZADO-RAS DO PAINEL MÓVEL | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X |
| 5.2.5 | VERIFICAÇÃO DA PARTE ELÉTRICA (MEDIDAS DE VOLTAGEM E AMPERAGEM) | X | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | |
| 5.2.6 | VERIFICAÇÃO DO PAINEL DE MENSAGENS | X | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | |
| 5.2.7 | VERIFICAÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO DE CONTROLE E SUAS CHAVES | X | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | |
| 6 | ILUMINAÇÃO NÁUTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO NOTURNA, COM LIMPEZA DOS REFLETORES, VIDROS E LÂMPADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.2 | VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DIURNA (ESTADO DA PINTURA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.3 | VERIFICAÇÃO DE TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA COM MEDIDA DE VOLTAGEM E AMPERAGEM | X | | | X | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | |

FR



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA TERCEIRA PONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 6.4 | VERIFICAÇÃO DO QUADRO ELETRICO DE CONTROLE E SUAS CHAVES | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 6.5 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DOS SUPORTES E ELETROTUDOS | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7 | ILUMINAÇÃO - PONTE E PRAÇA DE PEDÁGIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 | VERIFICAÇÃO DOS CHUMBADORES E APERTO DOS PARAFUSOS DOS POSTES | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7.2 | VERIFICAÇÃO DO APERTO DO PARAFUSO DA JANELA E INSPEÇÃO DO POSTE | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7.3 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA GALVANIZAÇÃO E PONTOS DE FERRUGEM DOS POSTES | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7.4 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DE APERTO DOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DAS LUMINÁRIAS | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7.5 | LIMPEZA DAS LÂMPADAS E REFLETORES DAS LUMINÁRIAS, BEM COMO, OS VIDROS DE PROTEÇÃO | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7.6 | MEDIDA DE VOLTAGEM E APERAGEM DOS CIRCUITOS | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |
| 7.7 | VERIFICAÇÃO DO QUADRO E DAS CHAVES DE CADA CIRCUITO | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | | | X | |

AR



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA

TERCEIRA PONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 8 | EDIFICAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1 | SISTEMA HIDRO-SANITÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1.1 | LIMPEZA E VERIFICAÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA COM SEU SISTEMA AUTOMÁTICO DE ENCHIMENTO E DESCARGA | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1.2 | VERIFICAÇÃO DAS DESCARGAS DOS SANITÁRIOS | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1.3 | VERIFICAÇÃO DE TORNEIRAS INTERNAS E EXTERNAS | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.2 | SISTEMA ELÉTRICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.2.1 | VERIFICAÇÃO DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO INTERNOS E EXTERNOS | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 8.2.2 | VERIFICAÇÃO DOS INTERRUPTORES | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 8.2.3 | VERIFICAÇÃO DAS TOMADAS | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 8.2.4 | VERIFICAÇÃO DOS QUADROS E CHAVES | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 8.2.5 | MEDIDA DE AMPERAGEM E VOLTAGEM | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 8.3 | SISTEMA DE DRENAGEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.3.1 | VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE CALHAS E CONDUTORES DO TELHADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.3.2 | VERIFICAÇÃO DOS RAIOS E SISTEMAS DE ESCOAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.4 | PINTURA, VIDROS E ACABAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.4.1 | PINTURA DE ESQUADRIAS E PORTAS | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.4.2 | PINTURA DE INTERIORES | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.4.3 | PINTURA DE EXTERIORES | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

FR



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA TERCEIRA FONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 8.4.4 | VERIFICAÇÃO DOS VIDROS E SUA FIXAÇÃO | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 8.4.5 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DE AZULEJOS, FÓRMICAS, PEDRAS, MÁRMORES E PEÇAS DE AÇO INOX | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 8.4.6 | VERIFICAÇÃO DO ESTADO DOS PISOS | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 8.4.7 | VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DE FECHADURAS, CREMONAS, FECHOS E BASCULANTES | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | X |
| 9 | EQUIPAMENTOS DO PEDÁGIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.1 | VERIFICAÇÃO DA SINALIZAÇÃO LUMINOSA DO PEDÁGIO | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 9.2 | VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS EQUIPAMENTOS DE CONTROLE E DE PASSAGEM DE VEÍCULOS | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | X |
| 9.3 | VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DAS UNIDADES LÓGICAS OPERAC. DE PISTA | X | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | X |
| 9.4 | VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO SISTEMA ANEMOMÉTRICO | X | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | X |
| 9.5 | VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO PAINEL DE MENSAGENS VARIÁVEIS | | X | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | X |
| 9.6 | VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |



CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA TERCEIRA PONTE DE VITÓRIA

| ITEM | SERVIÇOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 10 | SISTEMA DE DRENAGEM DA PONTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.1 | VERIFICAÇÃO DAS TOMADAS E CONDUTORES DE ÁGUAS PLUVIAIS | X | | | | | X | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | |
| 11 | DEFENSAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.1 | ESTADO DOS PRÉ - MOLDADOS DE CONCRETO QUE CONTÊM O ENROCAMENTO NA DEFENSA DO APOIO S-1 | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| 11.2 | BATIMETRIA E ANÁLISE COMPARATIVA COM AS JÁ REALIZADAS NOS APOIOS N1 E S1 | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | X |
| 11.3 | MEDIÇÃO E ANÁLISE DOS RECALQUES DOS ENROCAMENTOS MEDIDOS CONFORME PROPOSIÇÃO DA FCAA E DA PROJETISTA | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | X |
| 11.4 | INSPEÇÃO SUBMERSA, POR MERGULHADOR, DAS DEFENSAS N1 E S1 | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| 12 | SISTEMA DE CONTROLE VIA TELEVISÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.1 | VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA DAS CÂMERAS E MOTORES DE POSICIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.2 | VERIFICAÇÃO DE CHUMBADORES E PORCAS DOS SUPORTES DAS CÂMERAS | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.3 | ESTADO DE GALVANIZAÇÃO E PONTOS DE CORROSÃO DOS SUPORTES METÁLICOS | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.4 | MEDIÇÃO DE VOLTAGEM E AMPERAGEM DOS CIRCUITOS | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Handwritten signature or mark