

Caieiras, 07 de maio de 2020.

À

PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

Av. Liberdade, 250 – Centro.

CEP 07850-325 – Franco da Rocha – SP.

À at.: **Arqtº. Eduardo Martins**

Obra: **Viaduto Josias Luz – Franco da Rocha/SP**

Ref.: **134/OAE/19**

Ass.: **Inspeção especial e projeto de recuperação de OAE.**

Relatório II – Terapia e Projeto de Reparos.

Prezado Senhor;

Em cumprimento ao nosso contrato de prestação de serviços firmado em 23 de setembro de 2019 e baseado em nossa proposta referência 134/OAE/19 de 27/06/2019, estamos apresentando o Relatório II – Terapia e Projetos de Reparos que trata das anomalias constatadas e registradas no “Relatório I – Patologia” referente aos serviços prestados na obra supra.

**INSPEÇÃO ESPECIAL DE OBRA DE ARTE ESPECIAL
VIADUTO JOSIAS LUZ
FRANCO DA ROCHA / SP**

RELATÓRIO II – TERAPIA E PROJETOS DE REPAROS

SUMÁRIO

I.	OBJETO	4
II.	CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS	4
III.	DIAGNÓSTICO.....	6
1.	CAUSAS PROVÁVEIS DAS ANOMALIAS.....	6
2.	ENSAIOS.....	15
3.	GABARITOS VERTICAL E HORIZONTAL	16
IV.	AÇÕES RECONSTITUIDORAS DA INTEGRIDADE DA OBRA	16
V.	CONCLUSÃO	17
VI.	PROJETO DE REPAROS.....	19
	ANEXO I- METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS INICIAIS DE REPARO ESTRUTURAL.....	21
	ANEXO II - METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO	25
	ANEXO III - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS COM ABERTURA $W < 0,2\text{MM}$ E/OU COLMATADAS	29
	ANEXO IV - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE DETRITOS / MATERIAIS.....	32
	ANEXO V - METODOLOGIA PARA REPOSIÇÃO/TROCA DE APARELHOS DE APOIO.....	34
	ANEXO VI - METODOLOGIA PARA DESOBSTRUÇÃO DOS APARELHOS DE APOIO	38
	ANEXO VII - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS, SEM A PRESENÇA DE UMIDADE, E ABERTURA $W \geq 0,2\text{MM}$	40
	ANEXO VIII - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS	45
	ANEXO IX - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO ASFÁLTICO	47
	ANEXO X - METODOLOGIA PARA RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO.....	50
	ANEXO XI - METODOLOGIA PARA ADEQUAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL NA PISTA DE ROLAMENTO	52

ANEXO XII - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DAS JUNTAS DOS ENCONTROS NA LIGAÇÃO ENTRE O TERRAPLENO E A ESTRUTURA.....	54
ANEXO XIII - METODOLOGIA PARA RECUPERAÇÃO DE JUNTA DE DILATAÇÃO COM IMPLANTAÇÃO DO PERFIL ELASTOMÉRICO	58
ANEXO XIV - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS EM BARREIRAS RÍGIDAS	61
ANEXO XV - METODOLOGIA PARA CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO NAS BARREIRAS RÍGIDAS	64
ANEXO XVI - METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS EM PISO DE CONCRETO (ATÉ 5,0CM DE PROFUNDIDADE)	67
ANEXO XVII - METODOLOGIA PARA PROLONGAMENTO DE BUZINOTES.....	69
ANEXO XVIII - METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE PINGADEIRAS	71
ANEXO XIX - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (ESTÉTICO)	74
ANEXO XX - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (BAIXO COBRIMENTO)	77
ANEXO XXI - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (CARBONATAÇÃO).....	81
ANEXO XXII - METODOLOGIA PARA LIMPEZA COM HIDROJATEAMENTO	85

I. OBJETO

Este relatório integra o conjunto de elementos associados à **Inspecção Especial** do Viaduto Josias Luz, existente no Município de Franco da Rocha no estado de São Paulo e trata da terapia das anomalias constatadas e registradas no “Relatório I - Patologia”.

São objetos do presente “Relatório II – Terapia e Projeto de Reparos”, a apresentação do diagnóstico e as intervenções de recuperação a serem feitas, de tal forma a se eliminar/corrigir as anomalias encontradas e respectivas metodologias para a recuperação.

II. CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS

Trata-se de uma Obra de Arte Especial com características de trem tipo TB-45, com traçado horizontal retilíneo e esconsa ao obstáculo, com declividade longitudinal variável em direção a ambos os encontros e em nível no sentido transversal.

A obra apresenta extensão de 156,40m, composta por 7 (sete) tabuleiros isostáticos de um vão cada. Possui superestrutura com arranjo estrutural do tipo grelha e mesoestrutura formada por 8 (oito) linhas de apoio.

Transversalmente a obra apresenta largura total de 12,00m, compreendendo 2 (duas) faixas de rolamento em sentidos opostos, além de faixas de segurança em ambos os lados, totalizando 9,05m de largura útil. A obra possui ainda barreiras rígidas posicionadas nas laterais da pista de rolamento e passeio com guarda-corpos na lateral esquerda (Leste).

A infraestrutura apresenta-se parcialmente visível apenas na linha de apoio AP2, constituída por blocos de fundação com viga de travamento e tubulões em concreto armado. Nos demais apoios, a fundação encontra-se aterrada não sendo possível a sua caracterização e inspeção.

A mesoestrutura é composta por 8 (oito) linhas de apoio em concreto armado, sendo os apoios extremos (AP1 e AP8) constituído por vigas travessas e os apoios intermediários (AP2 a AP7) constituído por 3 (três) pilares de seção retangular ligados por viga travessa superior.

Os aparelhos de apoio de transição entre a superestrutura e mesoestrutura são do tipo neoprene fretado posicionados sob as vigas longarinas e assentados sobre calços de concreto.

A superestrutura é formada por 7 (sete) tabuleiros isostáticos de um vão cada. Possui arranjo estrutural do tipo grelha, constituído por 6 (seis) vigas longarinas pré-moldadas e protendidas em seção “I”, ligadas por vigas transversinas e laje moldada “in loco” sobre plaquetas em concreto armado.

Os encontros são elementos de transição entre a estrutura da obra e a rodovia, e no presente caso são constituídos por aterro compactado (terrapleno) apoiado nas estruturas de encontro.

As estruturas de encontro são constituídas por cortinas e por muros de ala longitudinais em concreto armado posicionados em ambos os lados dos encontros.

Os taludes de acesso sob a projeção da obra encontram-se sem revestimento. Nas laterais do encontro ENC1 (Norte) o talude encontra-se protegido por vegetação.

O pavimento sobre a OAE é do tipo asfáltico (flexível) aplicado sobre a laje dos tabuleiros.

A sinalização horizontal é composta por faixas e tachas refletivas tipo “olho de gato”.

As juntas de encontro, na região dos apoios AP1 e AP8, apresentam-se encobertas pelo pavimento asfáltico, impossibilitando sua caracterização.

A junta de dilatação, na região do apoio AP2, apresenta-se parcialmente encoberta pelo pavimento asfáltico, porém, sem material de vedação.

As juntas de dilatação, na região dos apoios AP3 a AP7, apresentam-se encobertas pelo pavimento asfáltico, impossibilitando sua caracterização, todavia, segundo o projeto executivo citado no item III deste relatório, a ligação dos tabuleiros é realizada por lajes elásticas, a mesma confirmada e visualizada inferiormente.

As barreiras rígidas são em concreto armado e estão posicionadas nas laterais da pista de rolamento, em toda sua extensão da obra.

A OAE possui passeio no lado esquerdo (Leste) com piso de concreto e guarda-corpos composto por módulos em concreto armado e gradil metálico. Ainda no trecho da passagem da ferrovia da CPTM (vão 3) existem guarda-corpos intransponíveis em ambas as laterais da obra.

A drenagem da pista é realizada por buzínates com diâmetro de 100mm posicionados em pontos específicos.

III. DIAGNÓSTICO

1. CAUSAS PROVÁVEIS DAS ANOMALIAS

1.1. Superestrutura

1.1.1. Laje e lajes em balanço

- As fissuras com e sem eflorescência de posicionamento transversal com abertura máxima de 0,3mm na laje, face inferior, vãos 1 e 7 *provavelmente coincidem com a junção entre as plaquetas da laje. A eflorescência que acompanha essas fissuras tem como origem a neutralização de hidróxido de cálcio presente na pasta de cimento pela ação conjunta da umidade e do dióxido de carbono atmosférico, resultando no acúmulo de carbonato de cálcio na superfície da peça.*
- As fissuras com e sem eflorescência de posicionamento longitudinal ou transversal com abertura máxima de 0,3mm nos seguintes locais:
 - Laje, face inferior, vão 1;
 - Laje em balanço LB1, face inferior, vão 2;
 - Laje, face inferior, vão 3;
 - Laje, face inferior, vão 4;
 - Laje, face inferior, vão 5;
 - Laje, face inferior, vão 6.
- As fissuras com eflorescência de posicionamento longitudinal com abertura máxima de 0,3mm na transição entre os seguintes elementos:
 - Entre a laje e a viga longarina VL1, face inferior, vão 1;
 - Entre a laje e a viga longarina VL6, face inferior, vão 1;
 - Entre a laje e a viga longarina VL4, face inferior, vão 7.
- As fissuras de forma generalizada de posicionamento longitudinal e abertura variando entre 0,1mm e 0,4mm na laje, face inferior, vão 1, entre as seguintes vigas longarinas:
 - VL2 e VL3;
 - VL3 e VL4;
 - VL4 e VL5.
- E as fissuras aleatórias (mapeadas), em áreas localizadas, na laje, face inferior, vãos 1 e 3.
São decorrentes da retração hidráulica do concreto e/ou argamassa de revestimento. A eflorescência que acompanha algumas destas fissuras são decorrentes da infiltração de água nestes pontos, que carregam os sais de carbonato de cálcio e o depositam na superfície.
- O concreto disgregado, em área localizada, na laje, face inferior, vão 1 *é decorrente de impactos provocados por instrumento contundente por terceiros. Não se descarta a possibilidade da mesma ser decorrente de impactos provocados quando da desforma da peça.*

- As manchas de umidade nos seguintes locais:
 - Laje em balanço LB2, face inferior, vão 1;
 - Laje em balanço LB2, face inferior, vão 2;
 - Laje, face inferior, vão 2;
 - Lajes em balanço LB1 e LB2, face inferior, vão 4;
 - Laje, face inferior, vão 4;
 - Lajes em balanço LB1 e LB2, face inferior, vão 5;
 - Lajes em balanço LB1 e LB2, face inferior, vão 6;
 - Laje, face inferior, vão 6;
 - Laje, face inferior, vão 7;
 - Lajes em balanço LB1 e LB2, face inferior, vão 7*São decorrentes da infiltração de águas pluviais através dos buzinos curtos, bem como do escoamento das águas devido à ineficácia das pingadeiras.*
- As manchas de eflorescência, em áreas localizadas, na laje, face inferior, vãos 2 e 3 *são decorrentes da infiltração de água nestes pontos, que carregam os sais de carbonato de cálcio e o depositam na superfície.*
- O afloramento de armadura (baixo cobrimento), em áreas localizadas, na laje, face inferior, vão 5 *é decorrente da oxidação das armaduras, em função da pequena camada do cobrimento, devido a não utilização de espaçadores quando da execução da obra.*
- As manchas de fuligem, em áreas localizadas, na laje, face inferior, vãos 6 e 7 *são decorrentes de fogueiras acessas por transeuntes sob a OAE.*

1.1.2. Vigas longarinas

- O concreto disgregado, em pontos localizados, na viga longarina VL5, face Oeste, vão 1, bem como na viga longarina VL6, face Leste, vão 1 *é decorrente de impactos provocados por instrumento contundente por terceiros.*
- As manchas de umidade nas seguintes vigas longarinas:
 - VL6, faces Oeste e inferior, vão 4;
 - VL2, face Leste, vão 5;
 - VL6, face Oeste, vão 5;
 - VL6, face Oeste, vão 6;
 - VL6, face Oeste, vão 7*São decorrentes da infiltração de águas pluviais advindas dos buzinos curtos.*
- A armadura exposta e corroída, em pontos localizados, na viga longarina VL1, face inferior, vão 5, bem como na viga longarina VL2, face inferior, vão 5 *é decorrente da inexistência da camada do cobrimento devido a não utilização de espaçadores quando da execução destes elementos.*

- O afloramento de armadura (baixo cobrimento), em áreas localizadas, na viga longitudinal VL5, face inferior, *vão 5 é decorrente da oxidação das armaduras, em função da pequena camada do cobrimento, devido a não utilização de espaçadores quando da execução da obra.*
- As manchas de fuligem, em áreas localizadas, nas seguintes vigas longitudinais:
 - VL1, faces Oeste e Leste, vão 6;
 - VL2, faces Oeste, inferior e Leste, vão 6;
 - VL3, faces Oeste, inferior e Leste, vão 6;
 - VL4, faces Oeste, inferior e Leste, vão 6;
 - VL5, faces Oeste, inferior e Leste, vão 6;
 - VL6, faces Oeste, inferior e Leste, vão 6;
 - VL1, faces Oeste, inferior e Leste, vão 7;
 - VL2, faces Oeste, inferior e Leste, vão 7;
 - VL3, faces Oeste, inferior e Leste, vão 7;
 - VL4, faces Oeste, inferior e Leste, vão 7;
 - VL5, faces Oeste, inferior e Leste, vão 7;
 - VL6, faces Oeste, inferior e Leste, vão 7*São decorrentes de fogueiras acessas por transeuntes sob a OAE.*
- O concreto disgregado com armadura exposta e corroída, em pontos localizados, na viga longitudinal VL6, faces Oeste e inferior, *vão 6 é decorrente da corrosão da armadura em função da pequena camada do cobrimento do concreto.*

1.1.3. Vigas transversinas

- As manchas de fuligem, em áreas localizadas, nas seguintes vigas transversinas:
 - VT1, faces Norte e inferior;
 - VT2, faces Sul e inferior;
 - VT3, faces Norte e inferior;
 - VT14, faces Norte, inferior e Sul;
 - VT15, faces Norte, inferior e Sul;
 - VT16, faces Norte, inferior e Sul;
 - VT17, faces Norte, inferior e Sul*São decorrentes de fogueiras acessas por transeuntes sob a OAE.*
- A mancha de umidade na viga transversina VT8, faces Norte e inferior *é decorrente da infiltração de águas pluviais advinda do buzinode curto.*
- O concreto disgregado, em pontos localizados, na viga transversina VT10, face inferior, bem como na viga transversina VT14, face inferior *é decorrente de impactos acidentais.*

- O concreto segregado, em áreas localizadas, na viga transversina VT16, faces Norte e inferior *é decorrente de falhas no processo de lançamento e/ou adensamento do concreto durante sua execução.*

1.2. Mesoestrutura e aparelhos de apoio

- As manchas de fuligem, em áreas localizadas, nos seguintes locais:
 - Viga travessa TR1, face Sul;
 - Pilar P7, faces Norte e Oeste;
 - Pilar P8, faces Norte e Leste;
 - Pilar P9, face Norte;
 - Pilar P11, face Oeste;
 - Pilar P13, face Oeste;
 - Pilar P15, face Oeste;
 - Viga travessa TR7, faces Norte, Sul e inferior;
 - Pilar P17, faces Norte, Leste e Oeste;
 - Viga travessa TR8, face Norte*São decorrentes da fumaça provocada pela queima de materiais junto aos pilares e vigas travessas.*
- O lascamento do concreto, em áreas localizadas, na viga travessa TR1, face Sul *é decorrente da ação do fogo atado por terceiros.*
- O acúmulo de detritos ou materiais, em áreas localizadas, sobre as vigas travessas TR1, TR2, TR6 e TR7 *é decorrente da ação de terceiros (transeuntes e/ou moradores). Especificamente para o acúmulo de detritos sobre a viga travessa TR2 é devido ao carreamento de finos (areia, pó e outros detritos) pela infiltração de águas em função da ausência da vedação da junta de dilatação.*
- As manchas de umidade / escorrimento nos seguintes locais:
 - Viga travessa TR2, faces Norte, Sul e inferior;
 - Pilar P1, face Sul;
 - Pilar P2, faces Norte e Sul;
 - Pilar P3, face Sul*São decorrentes da infiltração de águas pluviais através da junta de dilatação sem vedação.*
- As fissuras de posicionamento horizontal ou inclinado com abertura máxima de 0,3mm na viga travessa TR2, face Norte, bem como na viga travessa TR7, face Sul *são decorrentes do efeito de retração térmica e hidráulica do concreto, ocorrida durante a fase construtiva quando, no "estado fresco", o concreto ainda não apresenta resistências iniciais à tração suficientes para resistir aos esforços advindos da perda acelerada de água e da reação exotérmica de hidratação do cimento.*

- O concreto disgregado com armadura exposta e corroída, em áreas localizadas, nos seguintes pilares:
 - P4, faces Norte e Oeste;
 - P5, faces Norte, Sul, Leste e Oeste;
 - P6, faces Norte e Leste

É decorrente da corrosão da armadura em função da pequena camada do cobrimento do concreto.
- O concreto disgregado, em pontos localizados, nos seguintes locais:
 - Pilar P7, face Norte;
 - Pilar P11, faces Sul e Leste;
 - Pilar P14, faces Norte e Oeste;
 - Pilar P15, faces Norte e Leste;
 - Viga travessa TR7, face Norte;
 - Pilar P17, faces Norte e Oeste.

É decorrente de impactos provocados por terceiros. Ressalta-se que em alguns locais esta anomalia é decorrente de impactos provocados por instrumento contundente quando da desforma da peça.
- O concreto segregado com armadura exposta e corroída, em áreas localizadas, no pilar P9, faces Norte e Leste *é decorrente de falhas no processo de lançamento e/ou adensamento do concreto durante sua execução. A armadura exposta e corroída foi originada pelo contato direto da intempérie (água, ar, impurezas, etc.).*
- O concreto segregado, em pontos localizados, na viga travessa TR6, face Norte, bem como na viga travessa TR7, faces Norte e Oeste *é decorrente de falhas no processo de lançamento e/ou adensamento do concreto durante sua execução.*
- Os aparelhos de apoio encontram-se desposicionados (fora de eixo) nos seguintes locais:
 - Sob a viga longarina VL1, apoio AP1;
 - Sob a viga longarina VL2, apoio AP1;
 - Sob a viga longarina VL6, apoio AP1;
 - Sob a viga longarina VL2, apoio AP8;
 - Sob a viga longarina VL3, apoio AP8;
 - Sob a viga longarina VL4, apoio AP8;
 - Sob a viga longarina VL5, apoio AP8

Devido a falhas executivas ou falta de cuidados na sua implantação.

- Os aparelhos de apoio encontram-se parcialmente obstruídos nos seguintes locais:

- Sob a viga longarina VL1, apoio AP4, vão 3;
- Sob a viga longarina VL2, apoio AP4, vão 4;
- Sob a viga longarina VL6, apoio AP4, vão 4;
- Sob a viga longarina VL6, apoio AP5, vão 4;
- Sob a viga longarina VL1, apoio AP5, vão 5;
- Sob a viga longarina VL4, apoio AP5, vão 5;
- Sob a viga longarina VL1, apoio AP6, vão 6;
- Sob a viga longarina VL2, apoio AP6, vão 6;
- Sob a viga longarina VL3, apoio AP6, vão 6;
- Sob a viga longarina VL5, apoio AP6, vão 6.

Devido à falta de cuidados na limpeza da área em torno dos aparelhos durante a execução da obra. Na atual condição, entendemos que a funcionalidade dos aparelhos de apoio continua preservada.

Enquanto o aparelho de apoio obstruído sob a viga longarina VL1, apoio AP8 *trata-se de material acumulado ao longo dos anos.*

- Os aparelhos de apoio encontram-se com deficiência de contato nos seguintes locais:

- Sob a viga longarina VL1, apoio AP3, vão 2;
- Sob a viga longarina VL2, apoio AP3, vão 2;
- Sob a viga longarina VL3, apoio AP3, vão 2;
- Sob a viga longarina VL5, apoio AP5, vão 4;
- Sob a viga longarina VL5, apoio AP6, vão 5;
- Sob a viga longarina VL1, apoio AP7, vão 6;
- Sob a viga longarina VL2, apoio AP7, vão 6;
- Sob a viga longarina VL3, apoio AP7, vão 6;
- Sob a viga longarina VL4, apoio AP7, vão 6;
- Sob a viga longarina VL6, apoio AP8

Tem como possível causa a falha de regularização e/ou nivelamento dos berços de concreto na região dos aparelhos de apoio, devido a erros executivos. Não obstante, vale ressaltar que tais deficiências não comprometem a capacidade portante e funcionalidade destes aparelhos de apoio, sendo desnecessários qualquer tipo de intervenção reparadora.

- Os demais aparelhos de apoio encontram-se em bom estado.

1.3. Infraestrutura

- As fissuras de posicionamento vertical, horizontal ou inclinado com abertura variando entre 0,2mm e 0,4mm nos seguintes blocos de fundação:

- BLC1, faces Norte, Leste e Oeste;
- BLC3, faces Norte, Leste e Oeste;
- BLC4, faces Sul e Oeste

São decorrentes da retração térmica e hidráulica do concreto.

- O concreto disgregado, em áreas localizadas, no bloco de fundação BLC3, face Norte e no anel do concreto do tubulão T3, faces Sul e Leste *é decorrente de impactos provocados por instrumento contundente por terceiros. Não se descarta a possibilidade da mesma ser decorrente de impactos provocados quando da desforma da peça. Especificamente para o disgregado no anel do tubulão T3 decorre de impactos acidentais na época de execução.*
- O resto de madeira, em ponto localizado, no bloco de fundação BLC3, face superior *tem como origem a falta de cuidado na não remoção da madeira ao término da execução do bloco de fundação.*

1.4. Estrutura de encontros

1.4.1. Cortinas

- As manchas de fuligem, em áreas localizadas, nas cortinas CT1, face Sul e CT2, face Norte *são decorrentes de fogueiras acessas por transeuntes sob a OAE.*
- Os restos de forma, em áreas localizadas, na cortina CT1, face Sul *são decorrentes de falha no serviço de remoção do madeiramento utilizado como forma.*

1.4.2. Muros de ala

- Em bom estado.

1.4.3. Taludes

- A erosão no talude do encontro ENC1 *é decorrente da falta de um sistema de drenagem eficiente e da inexistência de um sistema de proteção do talude, associado à infiltração de águas pluviais pela junta de dilatação sem vedação (apoio AP2) e consequente carreamento do solo.*
- O acúmulo de detritos, em áreas localizadas, no talude do encontro ENC2 *é decorrente da ação de terceiros (transeuntes e/ou moradores).*

1.5. Pavimento e sinalização

- As fissuras de posicionamento predominantemente transversal com abertura máxima >1,5mm no pavimento asfáltico nos encontros ENC1 e ENC2, bem como nos vãos 3, 4, 5 e 6 *decorrem da degradação do pavimento devido as solicitações excessivas e repetitivas originadas pela passagem dos rodados dos veículos.*
- A deterioração do pavimento asfáltico, em ponto localizado, no vão 7 *está diretamente ligado ao tráfego de veículos sobre a OAE.*

- A sinalização horizontal do pavimento asfáltico com faixas parcialmente apagadas *está diretamente ligado ao tráfego de veículos sobre a OAE, associado a falhas na periodicidade de manutenção da sinalização.*

1.6. Juntas de encontro, junta de dilatação e lajes elásticas

- As juntas de encontro ENC1 e ENC2 encobertas pelo pavimento asfáltico com trincas no alinhamento *são decorrentes das movimentações diferenciais entre a pista de aproximação e a pista de rolamento da OAE, agravados pela ação do tráfego.*
- A junta de dilatação na região do apoio AP2 encoberta parcialmente pelo pavimento asfáltico sem material de vedação *é decorrente de falha executiva ao não ser executado conforme detalhamento de projeto.*
- As fissuras de abertura máxima $> 1,5\text{mm}$ no pavimento asfáltico na região das lajes elásticas das linhas de apoios AP3, AP4, AP5, AP6 e AP7 *está diretamente ligado ao tráfego de veículos sobre a OAE.*

1.7. Barreiras rígidas

- As fissuras passantes ou não de posicionamento horizontal ou vertical com abertura variando entre $0,05\text{mm}$ e $>1,5\text{mm}$ nas barreiras rígidas BR1 e BR2 *são decorrentes da retração hidráulica do concreto. Em alguns casos as fissuras são coincidentes com as juntas de dilatação entre os módulos das barreiras rígidas.*
- O destacamento da pintura superficial de forma generalizada nas barreiras rígidas BR1 e BR2 *é decorrente da deterioração da pintura de proteção agravados pela ação da intempérie.*
- As falhas e/ou ausência de vedação na região das juntas verticais nas barreiras rígidas BR1 e BR2 *são provenientes de falhas executivas quando da implantação de material elástico na finalização das barreiras rígidas.*
- O concreto disgregado, em pontos localizados, nas seguintes barreiras rígidas:
 - BR1, faces Oeste e superior, vão 2;
 - BR1, face superior, vãos 3, 4, 6 e 7;
 - BR2, face Leste, vão 1;
 - BR2, faces superior e Leste, vão 2;
 - BR2, face Leste, vão 6*É decorrente de impactos provocados por instrumento contundente por terceiros, em alguns casos esta patologia decorre das movimentações diferenciais das barreiras rígidas na região das juntas de dilatação.*

1.8. Passeio e guarda-corpos

- O concreto disgregado com e sem crescimento de vegetação, em áreas localizadas, no passeio PS, face superior, região dos apoios AP1 e AP2 *é decorrente de impactos provocados por instrumento contundente por terceiros. O crescimento de vegetação na região do apoio AP1 está associado à presença de condições propícias para seu desenvolvimento (luz, umidade, nutrientes, etc.).*
- A armadura exposta e corroída, em pontos localizados, no passeio PS, face superior, vãos 4 e 7 *é decorrente do mau posicionamento das armaduras e falta de espaçadores, quando da concretagem do passeio.*
- O destacamento da pintura superficial de forma generalizada nos módulos dos guarda-corpos GC *é decorrente da deterioração da pintura de proteção agravados pela ação da intempérie.*
- O concreto disgregado, em área localizada, na base do guarda-corpos GC do módulo 8, faces Oeste e Leste *provavelmente é originada por falhas executivas, ao não ser interrompida a concretagem da base dos guarda-corpos, em vista que nessa região encontra-se a junta de dilatação do apoio AP2.*
- Os guarda-corpos GC intransponíveis do vão 3, em ambas as laterais, encontram-se em bom estado.

1.9. Dispositivos de segurança

- A ausência de dispositivos de segurança na entrada e saída da obra em ambas as laterais *é decorrente da falta de projetos especificando a implantação destes dispositivos.*

1.10. Drenagem

- Os buzínates curtos, gerando manchas de umidade, na laje e lajes em balanço dos vãos 2, 4, 5, 6 e 7 *tiveram como origem a falhas no projeto e/ou erros de execução quando da implantação dos buzínates de drenagem.*
- As pingadeiras deficientes, em trechos localizados, nas lajes em balanço LB1 e LB2 *são decorrentes de falhas executivas.*

2. ENSAIOS

2.1. Avaliação da profundidade de carbonatação

Com base nos valores conseguidos, podemos prever que as estruturas em que o concreto encontra-se íntegro, sem fissuras, sem ninhos de pedra, com baixa porosidade superficial e com cobrimento de armaduras especificada em projeto, o aço deve estar protegido e passivado. Isto não quer dizer que jamais ocorrerá à corrosão das armaduras porque o processo de carbonatação é evolutivo ao longo do tempo. Porém, o próprio processo é influenciado pelas condições locais (umidade ambiental e outros fatores climáticos), pelo tipo e consumo de cimento da dosagem do concreto, pela porosidade do concreto e outros fatores que podem colmatar os poros nas camadas mais internas do concreto, reduzindo a velocidade de carbonatação e até mesmo criando uma barreira de proteção antes desta chegar até as armaduras.

Os ensaios realizados nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5 apresentaram valores de espessura de carbonatação máxima de 40mm, o que no presente caso não representa comprometimento da proteção das armaduras, já que o concreto de cobrimento das armaduras está acima deste valor.

Especificamente para o ensaio realizado na viga longarina VL6, face Oeste (ponto 6), a espessura de carbonatação atingiu o valor de 10mm, e nesta espessura já se atingiu a armadura da peça, portanto as barras de aço encontram-se suscetíveis a corrosão.

Em face do exposto entendemos que, nesta fase, a manutenção de uma camada protetora impermeável no concreto seja suficiente para inibir a continuidade do processo corrosivo das armaduras.

2.2. Reação álcali agregado (RAA)

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

2.3. Verificação do potencial de corrosão

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

2.4. Verificação da resistividade elétrica do concreto

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

2.5. Verificação da homogeneidade do concreto

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

2.6. Verificação do fck do concreto

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

2.7. Determinação do teor de íons cloretos

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

2.8. Determinação do teor de sulfatos

Ensaio não realizado em função da inexistência de anomalias na estrutura e complementos da OAE que justificassem a execução desse ensaio.

3. GABARITOS VERTICAL E HORIZONTAL

O gabarito horizontal está adequado.

O gabarito vertical está adequado.

IV. AÇÕES RECONSTITUIDORAS DA INTEGRIDADE DA OBRA

As ações reconstituidoras dos elementos estruturais ou complementos da obra de arte especial estão associados a ações localizadas, com objetivo de restabelecer as características originais da obra em questão.

Os procedimentos reparadores estão explicitados neste relatório e referem-se de forma geral as seguintes anomalias:

- Fissuras com e sem eflorescência;
- Fissuras aleatórias (mapeadas);
- Concreto disgregado;
- Manchas de umidade / escorrimento;
- Manchas de eflorescência;
- Afloramento de armadura (baixo cobrimento);
- Manchas de fuligem;
- Armadura exposta e corroída;
- Concreto disgregado com armadura exposta e corroída;
- Concreto segregado;
- Lascamento do concreto;
- Acúmulo de detritos / materiais;

- Concreto segregado com armadura exposta e corroída;
- Aparelhos de apoio desposicionados (fora de eixo);
- Aparelhos de apoio parcialmente obstruídos ou obstruído;
- Aparelhos de apoio com deficiência de contato;
- Resto de madeira e de formas;
- Fissuras em pavimento asfáltico;
- Deterioração do pavimento asfáltico;
- Sinalização horizontal do pavimento asfáltico com faixas parcialmente apagadas;
- Juntas de encontro com trincas no alinhamento;
- Junta de dilatação na região do apoio AP2 sem material de vedação;
- Fissuras passantes ou não em barreiras rígidas;
- Destacamento da pintura superficial nas barreiras rígidas e guarda-corpos;
- Falhas e/ou ausência de vedação nas juntas das barreiras rígidas;
- Ausência de dispositivos de segurança na entrada e saída da obra;
- Buzinotes de drenagem curtos;
- Pingadeiras deficientes;
- Carbonatação com profundidade atingindo armaduras.

V. CONCLUSÃO

Tendo em vista o exposto, concluímos que:

Do ponto de vista estrutural, a OAE possui alguns aparelhos de apoio que se encontram desposicionados (fora de eixo), muito provavelmente devido a erros de execução ou falta de cuidados durante sua implantação, salientamos que tais deficiências podem comprometer o comportamento estrutural da obra a curto/médio prazo. Isto posto, entendemos ser necessária a reposição ou substituição dos mesmos. É apresentado no **anexo V** algumas orientações executivas quanto a troca/reposição desses elementos, todavia, ressalta-se que o projeto executivo completo para a troca/reposição dos aparelhos de apoio (sequência do macaqueamento da estrutura, implantação de consolos, etc.) deve ser elaborado por empresa especialista a ser contratado pela prefeitura, portanto não fazendo parte deste relatório.

Especificamente quanto aos aparelhos de apoio com deficiência de contato, salientamos que até o momento não causam prejuízos ao comportamento da estrutura, ou seja, não há patologias na estrutura que indiquem o seu mau funcionamento, sendo desnecessário qualquer tipo de intervenção reparadora. Para os aparelhos de apoio parcial ou integralmente obstruídos, deve-se executar apenas a desobstrução dos mesmos conforme metodologia em anexo.

Particularmente quanto à erosão considerável apresentada no talude do encontro ENC1, junto ao apoio AP2, entendemos que apresenta tendência evolutiva, podendo gerar risco a estabilidade da obra, diante disso, deve ser executada a adequação com implantação de sistema de contenção e proteção do talude nesta região. Sobretudo, salientamos que esta adequação já encontra-se em andamento, na data deste relatório, conforme informação cedida pela Prefeitura Municipal de Franco da Rocha, sendo executada de acordo com projeto específico independente deste relatório.

As demais anomalias estão associadas à deficiência do método executivo utilizado para a obra, particularmente quanto aos pontos de concreto disgregado ou segregado com ou sem armadura exposta e corroída, armadura exposta e corroída, fissuras com e sem eflorescência, manchas de eflorescência, afloramento de armaduras (baixo cobrimento) e formas remanescentes, devendo ser tratadas conforme programa de intervenção previsto para a obra.

No que diz respeito ao aspecto funcional e durabilidade deve-se realizar reparos no concreto em regiões deterioradas, tratamento de fissuras com ou sem eflorescência, remoção de detritos/materiais, remoção de restos de forma, tratamento de fissuras e recuperação do pavimento asfáltico, adequação de sinalização horizontal na pista de rolamento, tratamento das juntas dos encontros na ligação entre o terrapleno e a estrutura, recuperação da junta de dilatação com implantação do perfil elastomérico, calafetação das juntas de dilatação nas barreiras rígidas, reparos superficiais em piso de concreto do passeio, prolongamento de buzínates de drenagem e implantação de pingadeiras.

Ainda sob o aspecto durabilidade, deve-se realizar o tratamento superficial do concreto (estético) em toda a superfície das barreiras rígidas e guarda-corpos, tratamento superficial do concreto em elementos que apresentem afloramento de armaduras (baixo cobrimento) e proteção superficial do concreto em toda superfície aparente da viga longitudinal VL6 do vão 7 visando inibir a continuidade do processo de carbonatação.

Ainda no aspecto funcional, no intuito de se melhorar a segurança dos usuários tanto na entrada como na saída da obra, recomendamos realizar um projeto de implantação de dispositivos de segurança após a OAE. Os projetos executivos devem ser detalhados em relatórios específicos a ser contratado pela prefeitura, portanto, não estão contemplados nas metodologias em anexo deste relatório.

A OAE por apresentar passeio deverá estar adequada à norma de acessibilidade regulamentada pela norma ABNT NBR 9050.

Finalizando, recomendamos a limpeza por meio de hidrojateamento em toda a superfície de concreto afetadas por manchas de umidade e fuligem.

Apresentamos abaixo, a classificação da Obra de Arte Especial, baseada nos levantamentos e ensaios realizados na inspeção especial com comentários a respeito dos critérios adotados.

PARÂMETROS	Componentes						CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO OS PARÂMETROS DA NBR 9452:2016
	Superestrutura	Mesoestrutura	Infraestrutura	Encontros		Pista	
				Estrutura	Complementos		
ESTRUTURAL	4	2	3	5	2	-	2
FUNCIONAL	5	5	5	5	5	1	1
DURABILIDADE	3	3	3	4	1	4	1

Estrutural: 2

- Aparelhos de apoio comprometidos / desposicionados (fora de eixo).
- Erosão significativa no talude.

Funcional: 1

- Dispositivos de segurança inexistentes na entrada e saída da obra, comprometendo a segurança dos usuários.

Durabilidade: 1

- Talude do encontro com erosão significativa, acarretando desconfinamento da fundação.

VI. PROJETO DE REPAROS

Toda a metodologia e logística de execução dos serviços devem ser concebidas, tendo em conta a minimização das interferências com o trânsito local e deverá atender a todas as recomendações e especificações dos fabricantes dos diversos produtos a serem utilizados, bem como o respeito às normas vigentes que tratam do assunto em questão.

A execução dos serviços relacionados nesse relatório é necessária à recuperação das anomalias desta obra, bem como a adequação funcional necessária, deverá ser feita, observando os anexos apresentados neste relatório.

Qualquer alteração dos produtos ou metodologias especificadas neste relatório, somente deverão ser realizadas após anuência e aprovação da fiscalização através do seu engenheiro responsável.

Finalizando, recomendamos que os serviços concernentes às providências retro, sejam executados, fiscalizados ou assessorados por empresa especializada.

Pronto para quaisquer esclarecimentos adicionais;

Atenciosamente;



BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA.

ENGº ALEXANDRE BELTRAME

Sócio / Diretor Geral

CREA 5060708556

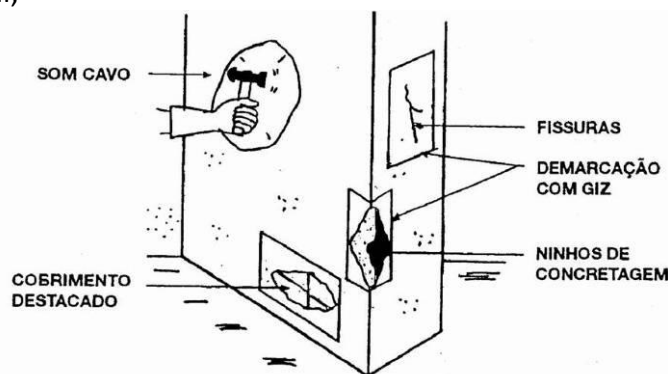
ANEXO I- METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS INICIAIS DE REPARO ESTRUTURAL

ÁREA A SER REPARADA:

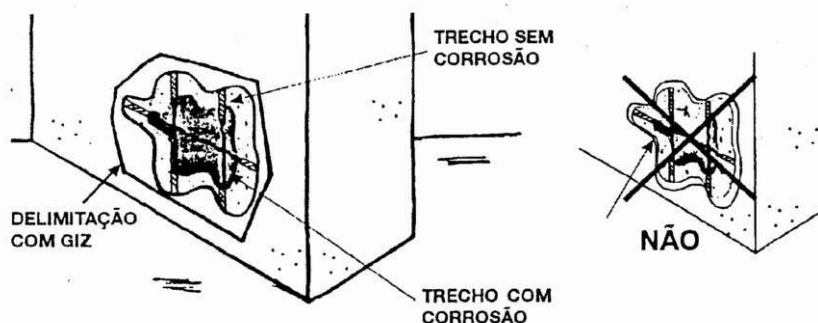
As áreas a serem reparadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 19, 20, 21, 30, 31, 50, 51, 61, 77, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 123, 125 e 128/267. Trata-se das áreas com concreto disgregado e segregado com e sem armadura exposta e corroída, manchas de eflorescência, armaduras expostas e corroídas e lascamento do concreto.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Localizar e identificar as regiões da estrutura que estejam apresentando as manifestações patológicas apresentadas no relatório de patologia, através de exame visual;

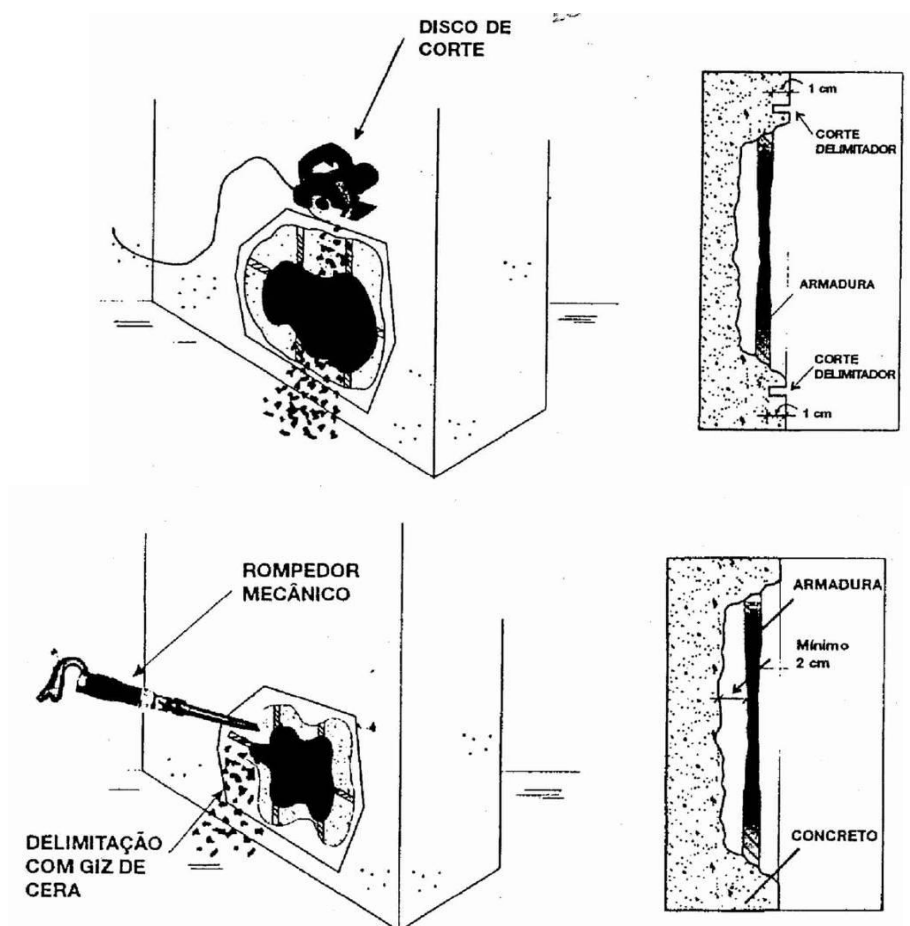


2. Demarcação com giz de cera (ou escolar) das regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas (poligonais, com cantos em ângulos iguais ou superiores a 90º) que envolvam com folga estas áreas; não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas;



3. Remoção do concreto deteriorado (contaminado, lixiviado, desagregado, segregado ou deslocado), através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves, de até 6 kg, ou martelinhos elétricos), até a permanência apenas de concreto sã e a exposição mínima de 10,0 cm de armadura sã (sem corrosão), em cada extremidade do trecho corroído da barra, liberando-a do concreto, em toda a sua superfície (distância mínima ao concreto de 2,0 cm).

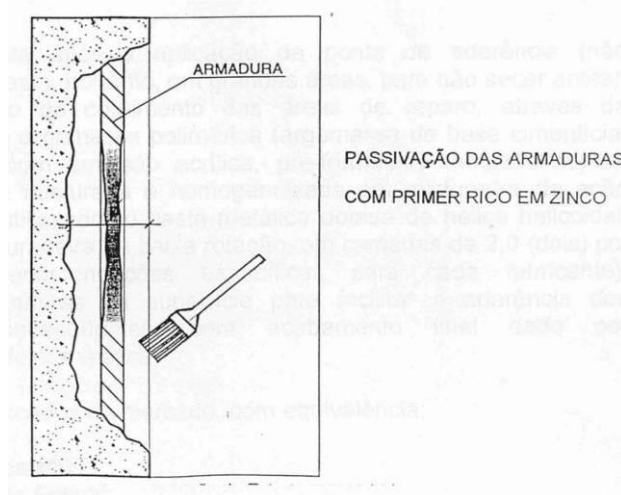
4. Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo Makita, com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Esta medida pode variar em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto deve apresentar no mínimo 0,5 cm.
5. Remoção do concreto deteriorado (e parte do são), dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (preferencialmente) ou mecânico, evitando-se o rompimento das bordas do friso.



6. Limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), através escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2 1/2, da norma sueca SIS 5800).
7. Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal, uma redução de seção da barra de aço superior a 20% da nominal e/ou redução do diâmetro em 10% em relação à barra original, deverá ser adicionada para reforço outra barra de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os transpasses mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2014. Para a ancoragem de novas armaduras (estribos suplementares) ao concreto: respeitar recomendações contidas na metodologia de reparo específica.

NOTA: Para a recomposição da armadura existente observar os transpasses mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2014.

8. Limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).
9. Aplicação de pintura passivadora das armaduras, composta de primer rico em zinco (zinco metálico puro, com teores superiores a 55% em peso), devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - NITOPRIMER ZN de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
 - MASTERSEAL ZINCO PRIMER de fabricação da BASF
 - DENVERPRIMER ZINCO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
 - BAUTECH ADESIVO EP ZN de fabricação da BAUTECH
 - VIAPLUS FERROPROTEC de fabricação da VIAPOL.



10. Recompôr a seção dos elementos conforme metodologias apresentadas a seguir, de acordo com a profundidade do reparo.

**ANEXO II - METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA
DE REPARO**

ÁREA A SER REPARADA:

As áreas a serem reparadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 19, 20, 21, 30, 31, 50, 51, 61, 77, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 123, 125 e 128/267. Trata-se das áreas com concreto disgregado e segregado com e sem armadura exposta e corroída, manchas de eflorescência, armaduras expostas e corroídas e lascamento do concreto.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto).
2. Aplicação, com pincel ou trincha, de Ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada com polímero (emulsão) acrílico, na proporção de 1 parte de água, 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).

Nesse caso, utilizar a proporção indicada pelo fabricante do produto.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORBOND AR de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- REOMIX 104 de fabricação da BASF.
- DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH.
- ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- KZ Acrílico de fabricação da VIAPOL

Para reparos com pequenas dimensões ($a < 10 \times 10$ cm), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

A ponte de aderência deverá ser aplicada somente nas áreas que receberão a aplicação da argamassa imediatamente em seguida, ou seja, deverá ser evitada a aplicação em grandes áreas.

3. Imediatamente após a aplicação da ponte de aderência, executar a reconstituição da seção transversal do elemento estrutural nas áreas de reparo previamente preparadas, com a aplicação de argamassa polimérica (argamassa de base cimentícia modificada por polímeros, pré-formulada industrialmente), devidamente misturada e homogeneizada em misturador de ação forçada ou utilizando-se de uma haste metálica dotada de hélice helicoidal acoplada a uma furadeira de baixa rotação.

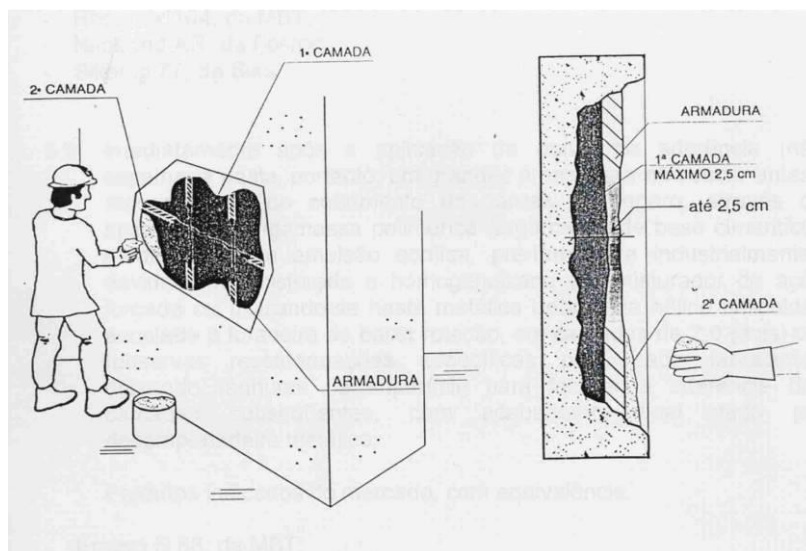
Aplicar a argamassa de reparo em camadas de no máximo 2,5 cm de espessura (observar recomendações específicas para cada fabricante), deixando ranhuras na superfície para facilitar a aderência das camadas subseqüentes, com acabamento final dado por desempenadeira metálica.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORMASSA S2 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- Observação: Esta argamassa pode também ser aplicada por projeção.
- EMACO S168 de fabricação da BASF.
- SIKATOP 122 PLUS de fabricação da SIKA.
- ARGAMASSA ESTRUTURAL 250 de fabricação da OTTO BAUNGART/VEDACIT.
- DENVERTEC 700 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
- VIAPLUS ST de fabricação da VIAPOL.
- ZENTRIFIX GM2 de fabricação da MC-BAUCHEMIE

Observação: Esta argamassa pode também ser aplicada por projeção.

Para reparos mais profundos, na faixa dos 6,0 cm de espessura, pode-se aplicar o sistema “dry Pack”, que consiste da aplicação de uma argamassa seca até a recomposição parcial da seção, com diferença de 1,0 cm para o preenchimento total. Esta argamassa de reparo, do tipo ANCHORMASSA SHIM de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT ou VIAPLUS ST TIX de fabricação da VIAPOL, é aplicada em camadas de 1,0 cm incorporando manualmente brita a argamassa aplicada. Após o endurecimento da ANCHORMASSA SHIM, até que não haja marcas com a pressão do dedo, saturar sua superfície e aplicar a argamassa polimérica ANCHORMASSA S2 na espessura final de 1,0 cm.



4. Imediatamente após a reconstituição das áreas de reparo com a argamassa de reparo, promover a cura úmida com água limpa por um período mínimo de 03 (três) dias.
5. Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:
 - **Aderência ao substrato:** como referência a resistência deve ser $\geq 1,0$ MPa. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração.
 - **Resistência à compressão:** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.

**ANEXO III - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS COM ABERTURA $w < 0,2\text{mm}$
E/OU COLMATADAS**

ÁREA A SER REPARADA:

As fissuras a serem tratadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 86 e 96/267 (fissuras F.01 a F.60 e F.76).

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Hidrojateamento da superfície, especialmente nos pontos onde apresentar manchas devido às infiltrações.
2. Demarcação da área de corte sobre a fissura existente com giz estaca.
3. Abertura de sulco sobre e ao longo da fissura com seção retangular sendo 10,0mm de espessura e 5,0mm de profundidade, com utilização de disco de corte e ferramenta manual dotada de ponta de vídia. Neste caso deve-se fazer dois cortes com o disco de corte, um de cada lado da fissura há 5,0mm da fissura e com 5,0mm de profundidade.
4. Jateamento de ar comprimido para eliminação do pó proveniente do corte.
5. Aplicação de pasta epóxi (superfícies secas) ou poliéster (superfícies úmidas) ao longo da fissura, de forma a criar uma faixa de pelo menos 10,0mm de largura e 5,0mm de espessura.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

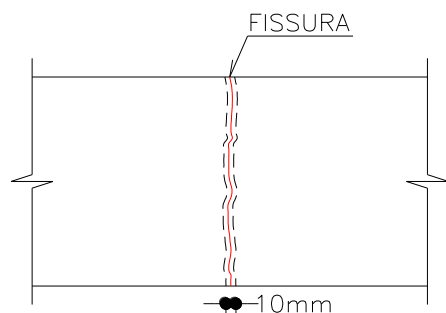
- **Base epóxi:**

- ANCHORBOND TIX de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- SIKADUR 31 de fabricação da SIKA.
- COMPOUND ADESIVO de fabricação da OTTO BAUNGART.
- DENVERPÓXI MAX de fabricação da DENVER GLOBAL IMPERMEABILIZANTES.
- MC-DUR 1300 TX de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- BAUTECH EP TIX de fabricação da BAUTECH.
- VIAPOXI ADESIVO TIX de fabricação da VIAPOL.

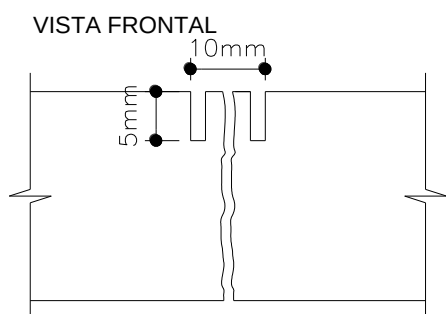
- **Base poliéster:**

- TECFIX MP de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- DENVER ANCOR de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.

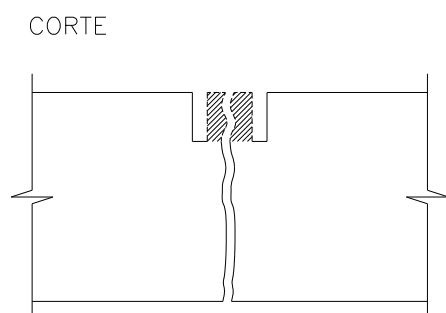
A seguir é apresentado desenho esquemático do procedimento descrito:



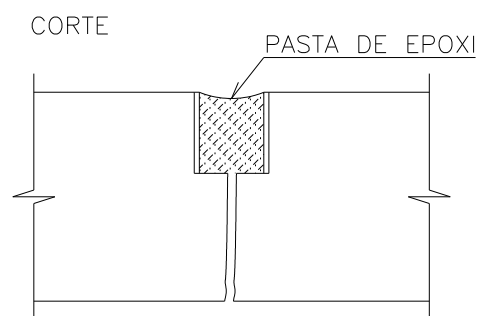
1ª ETAPA: Demarcação da área.



2ª ETAPA: Corte com disco.



3ª ETAPA: Retirada do material interno ao corte.



4ª ETAPA: Aplicação de pasta de epoxi

CORTE

ANEXO IV - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE DETRITOS / MATERIAIS

ÁREA A SER REPARADA:

As áreas a serem removidas são aquelas representadas nos croquis do anexo I do Relatório I - Patologia, folhas 85, 86, 94, 96 e 103/267.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Remoção manual de todo material particulado das superfícies, tais como solo, restos de formas e outros materiais, mediante ferramentas manuais como espátulas, vassouras, enxadas e pás.
2. Realizar a montagem e conexões das mangueiras e dispositivos do equipamento de hidrojato.
3. Realizar a limpeza destas superfícies com hidrojateamento de média pressão com bico em leque com pressão mínima de 10,0 Mpa.
4. O jateamento deve ser realizado com água limpa, isenta de contaminações.

NOTA: Caso após a remoção de detritos/vegetação seja constatada a existência de anomalias, tais como concreto segregado ou disgregado dever-se-á proceder sua recuperação conforme metodologias dos anexos I e II.

ANEXO V - METODOLOGIA PARA REPOSIÇÃO/TROCA DE APARELHOS DE APOIO

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se de 07 (sete) aparelhos de apoio, fora de eixo, nos seguintes locais:

- Sob a viga longarina VL1, apoio AP1;
- Sob a viga longarina VL2, apoio AP1;
- Sob a viga longarina VL6, apoio AP1;
- Sob a viga longarina VL2, apoio AP8;
- Sob a viga longarina VL3, apoio AP8;
- Sob a viga longarina VL4, apoio AP8;
- Sob a viga longarina VL5, apoio AP8.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

Em conjunto com esta metodologia deverá ser apresentada a sequência do macaqueamento da estrutura, o detalhamento para implantação de consolos, caso necessário, e de eventuais sinalizações/ desvio de tráfego necessário (projeto específico).

Apresentar em conjunto também as seguintes memórias de cálculo:

- *dimensionamento dos consolos (caso necessário) e determinação do tipo de macaco a ser utilizado, bem como carga a ser aplicada;*
- *dimensionamento dos aparelhos de apoio.*

1. Execução dos consolos, conforme projeto específico.
2. Locação dos macacos hidráulicos conforme projeto específico. Os macacos deverão estar conectados no mesmo manômetro, de maneira que as cargas aplicadas sejam as mesmas para todos os macacos hidráulicos.
3. Liberação das juntas de dilatação para permitir movimentação da estrutura.
4. Alteamento da estrutura até espaçamento suficiente para execução dos serviços de retiradas ou reposicionamento dos aparelhos de apoio comprometidos, limpeza da região de apoio e recolocação/colocação dos novos aparelhos de apoio.
5. Após o alteamento da estrutura, caso necessário, serão colocados calços metálicos com espessura livre até o escoramento pleno da estrutura. Os macacos podem ser removidos nesta etapa.

Também poderá ser utilizado como opção o calço de madeira apresentado na figura 02 a seguir; porém sendo avaliado a sua adequação as cargas atuantes e espaço disponível.

6. Reposicionamento ou retirada dos aparelhos de apoio comprometidos.
7. Executar corte da regularização existente e, caso necessário, do topo da viga travessa.

8. Limpeza das superfícies com ar comprimido.
9. Regularização da base com graute. Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - RAPFLEX 10 de fabricação da BAUTECH.
 - FAST SET de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
 - ANCORA GROUTING H1 de fabricação da WOLF HACKER.
10. Reposicionamento ou posicionamento dos novos aparelhos de apoio (com filme plástico sobre os mesmos).

Nota: caso a superestrutura apresente irregularidades ou declividade nos locais de apoio, será necessário aplicar camada de argamassa tixotrópica de base epóxi sobre os novos aparelhos de apoio (espessura máxima = 1,0 cm). Essa aplicação deverá ser feita minutos antes do abaixamento da superestrutura, de forma a não ultrapassar o tempo de cura da argamassa.

A argamassa base epóxi deverá ser preparada e aplicada conforme orientações do fabricante, devendo ser utilizado um dos produtos abaixo:

 - SIKADUR 42 CL, de fabricação da SIKA
 - RESEPOXI ARG de fabricação da RESEPOXI
 - DENVERPÓXI MAX de fabricação da DENVER
11. Inserção dos macacos hidráulicos (conforme item 2 acima), caso tenham sido removidos.
12. Alteamento apenas para alívio dos calços e remoção dos mesmos.
13. Abaixamento da estrutura, em baixa velocidade, até que os aparelhos de apoio entrem em carga.

Nota: caso tenha sido usada argamassa tixotrópica, o abaixamento deverá ser realizado apenas até que essa argamassa preencha totalmente a região de apoio. O excesso de argamassa deverá ser removido.
14. Remoção de macacos e liberação da obra.
15. Recomposição da junta de dilatação conforme metodologia específica.

FIGURA 1
ESQUEMA GERAL PARA SUBSTITUIÇÃO DE APARELHOS DE APOIO

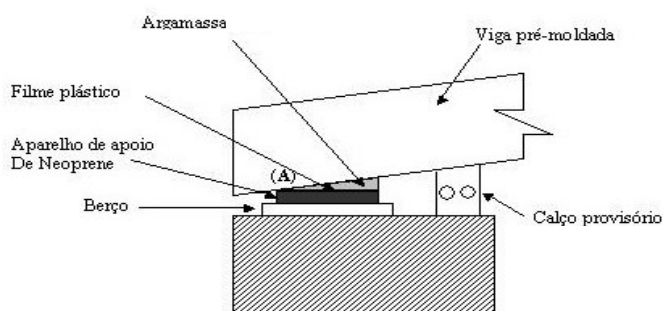
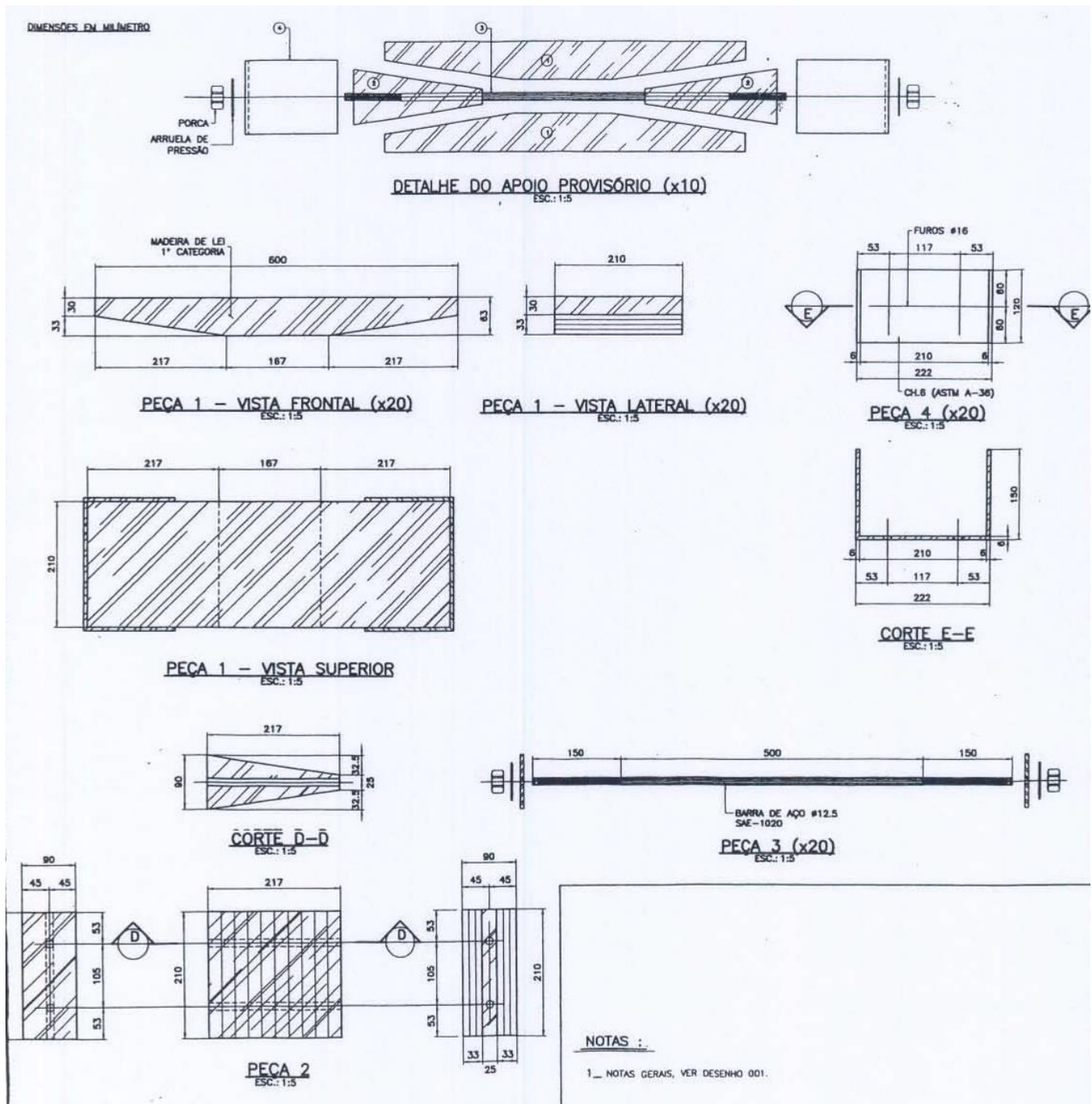


FIGURA 2
ESQUEMA GERAL PARA APOIO PROVISÓRIO

Obs.: Este esquema deve servir como referência, sendo adequado às cargas e dimensões de cada estrutura.



NOTA: Toda a operação de macaqueamento deverá ser realizada SEM tráfego sobre a obra.

ANEXO VI - METODOLOGIA PARA DESOBSTRUÇÃO DOS APARELHOS DE APOIO

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se da desobstrução de 11 aparelhos de apoio, localizados nos seguintes locais:

- Sob a viga longitudinal VL1, apoio AP4, vão 3;
- Sob a viga longitudinal VL2, apoio AP4, vão 4;
- Sob a viga longitudinal VL6, apoio AP4, vão 4;
- Sob a viga longitudinal VL6, apoio AP5, vão 4;
- Sob a viga longitudinal VL1, apoio AP5, vão 5;
- Sob a viga longitudinal VL4, apoio AP5, vão 5;
- Sob a viga longitudinal VL1, apoio AP6, vão 6;
- Sob a viga longitudinal VL2, apoio AP6, vão 6;
- Sob a viga longitudinal VL3, apoio AP6, vão 6;
- Sob a viga longitudinal VL1, apoio AP8;
- Sob a viga longitudinal VL6, apoio AP8.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

A realização destas atividades somente poderá ser realizada após o tratamento completo das juntas de dilatação ou das demais fontes originárias dos resíduos existentes em torno dos aparelhos de apoio.

1. Remoção de todo solo, restos de formas e demais detritos existentes com a ajuda de pás e demais ferramentas manuais necessárias.
2. Remoção de argamassa e/ou concreto existente com o auxílio de ferramentas manuais ou martelos leves, tomando-se o cuidado de não danificar os aparelhos de apoio.

Caso sejam detectadas anomalias tais como armaduras corroídas, estas deverão ser recuperadas conforme metodologias específicas.

3. Limpeza de toda a superfície em torno dos aparelhos com a utilização de hidrojateamento de alta pressão com bico tipo leque.

**ANEXO VII - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS, SEM A PRESENÇA
DE UMIDADE, E ABERTURA $w \geq 0,2\text{mm}$**

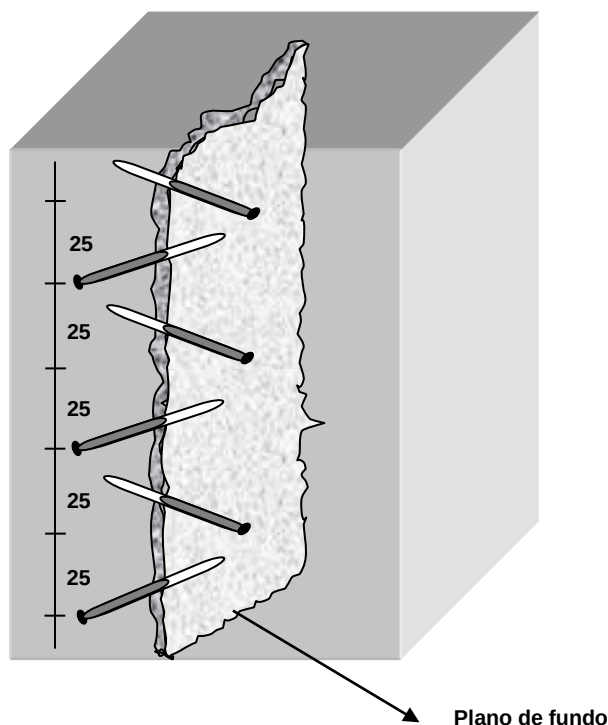
ÁREA A SER REPARADA:

As fissuras a serem tratadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 86 e 87/267 (fissuras F.61 a F.75).

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

Esta metodologia deve ser aplicada em fissuras passivas (que não apresentam variação de abertura em função de carregamentos), seca (sem a presença de água ou umidade) e com aberturas (w) superiores a 0,2mm.

1. Limpeza da fissura através de raspagem superficial com espátula e escovação enérgica de faixa lateral à fissura, com aproximadamente 5,0 cm para cada lado (**não sobre a fissura**), utilizando uma escova de aço.
2. Limpeza das fissuras com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).
3. Execução de furos ao longo das fissuras, com a utilização de broca de vídia, com diâmetro igual a 12,7 mm e profundidade de 60,0 mm. À distância entre os furos deve variar entre 10,0 e 15,0cm.
4. Fixação dos bicos de injeção (bicos de aderência, **com válvula de não-retorno**, de plástico, acrílico ou alumínio, com canal de injeção saliente e flange alargada na base de apoio).



Em fissuras passantes em vigas (que atravessam totalmente a peça), a distribuição dos bicos de injeção nas duas faces opostas será feita a espaços alternados, ou seja, o 1º bico da face posterior da viga deverá ser fixado à meia distância entre o 1º e o 2º bico da face anterior da viga, garantindo-se, assim, um melhor controle da injeção e um melhor preenchimento da fissura.

5. Após a distribuição e fixação dos bicos injetores, calafetar superficialmente as fissuras entre os bicos com **resinas epóxi ou poliéster**, aplicadas com espátula.

As resinas a serem utilizadas na **fixação dos bicos e também para a posterior colmatação superficial das fissuras (nos trechos entre bicos)**, poderão variar em função da necessidade de uma cura mais rápida do material, permitindo a injeção em menor tempo; **resinas de base poliéster** permitem uma liberação mais rápida dos serviços de injeção (mínimo de 4 horas), enquanto que **resinas de base epóxi** exigem um tempo mínimo de 12 horas.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos para fixação dos bicos e calafetação superficial das fissuras, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORBOND TIX de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- SIKADUR 31 de fabricação da SIKA.
- COMPOUND ADESIVO de fabricação da OTTO BAUMGART/VEDACIT.
- DENVERPÓXI MAX de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- MC-DUR 1300 TX de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- BAUTECH EP TIX de fabricação da BAUTECH.
- VIAPOXI ADESIVO TIX de fabricação da VIAPOL.

Uma vez curada a resina de calafetação da fissura, realizar teste de intercomunicabilidade entre bicos injetores, utilizando-se ar comprimido filtrado (pressões inferiores a 2,00 kgf/cm²). Injeta-se ar comprimido em um dos bicos, verificando-se a saída do ar no bico adjacente no trecho da fissura ensaiado, vedando-se os outros bicos fixados. Caso não esteja ocorrendo a comunicação entre os bicos, instalar mais um bico intermediário.

6. Injeção de sistema epóxi puro (resina + endurecedor, **sem solvente**), **pré-formulado** (será vedado o uso de sistemas formulados pelo próprio empreiteiro, a partir de resinas básicas adquiridas junto aos fabricantes de resinas). Somente serão aceitas resinas **pré-dosadas** fornecidas em latas fechadas, com datas de fabricação, validade e nº de lote de fabricação e de baixa viscosidade (para fissuras com abertura inferior a 0,5 mm injetar sistemas epóxi com viscosidade inferior a 150 cps), com pressão máxima de 3,0 kgf/cm².

Para fissuras verticais (em vigas, por exemplo), iniciar sempre pelo bico inferior, mantendo-se a injeção neste bico enquanto a resina estiver vazando pelos bicos superiores, quando então se fará a troca para o bico imediatamente superior (2º bico), repetindo-se a operação; deve-se injetar somente por um dos lados da viga, evitando-se injetar pela outra face da viga; para fissuras em lajes, iniciar por uma das extremidades, mudando-se para os bicos imediatamente adjacentes;

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORBOND INJEÇÃO WT de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT (para abertura entre 0,30mm e 9,0mm).
- SIKADUR 32 de fabricação da SIKA (para abertura entre 0,30mm e 10,0mm).
- COMPOUND INJEÇÃO de fabricação da OTTO BAUMGART/VEDACIT.
- DENVERPÓXI INJEÇÃO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES (para abertura entre 0,15mm e 10,0mm).
- MC-DUR 1264 de fabricação da MC-BAUCHEMIE (para abertura superior a 0,2mm).
- MC-DUR 1264 KF de fabricação da MC-BAUCHEMIE (para abertura superior a 0,1mm).
- BAUTECH EP INJEÇÃO de fabricação da BAUTECH (para abertura entre 0,10mm e 10,0mm).
- VIAPOXI INJEÇÃO de fabricação da VIAPOL para abertura superior a 0,2mm.

Atenção:

- Observar os tempos de uso (pot-life, open-time e shelf-life) de cada produto, seguindo orientações do fabricante.
 - **É expressamente proibido o fracionamento de qualquer embalagem.**
 - A injeção deve ser realizada com equipamento apropriado ao serviço e dotado de manômetro para acompanhamento da pressão de injeção.
7. Após 24 hs, retirar os bicos de injeção e a resina de colmatação, utilizando-se politriz dotada de disco rígido; dar acabamento com estuque de base cimentícia aditivado com polímero acrílico.
8. Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- **Resistência à compressão (da resina):** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
- **Verificação de vazios de injeção por método NÃO-destrutivo:** realizado para a verificação de eventuais vazios e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 8802:1994 - Concreto endurecido - Determinação da velocidade de propagação de onda ultra-sônica.
- **Verificação de vazios de injeção por método destrutivo:** realizado através da extração de corpos de prova sobre a fissura tratada, tomando-se o cuidado de localizar as armaduras antes da perfuração, evitando seccioná-las. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 7680:2007 - Concreto - Extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto.

ANEXO VIII - METODOLOGIA PARA REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS

ÁREA A SER REPARADA:

As áreas a serem removidas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 87 e 99/267.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Com a utilização de pé-de-cabra e demais ferramentas necessárias fazer a remoção de todo resto de forma existente.
2. Hidrojateamento completo da região.

NOTA: Caso após a remoção das formas seja constatada a existência de anomalias, tais como concreto segregado ou disgregado dever-se-á proceder sua recuperação conforme metodologias constantes do anexo I e II deste relatório.

ANEXO IX - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO ASFÁLTICO

ÁREA A SER REPARADA:

As fissuras a serem tratadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 104, 106, 107, 108, 109 e 110 /267 (fissuras F.77 a F.99).

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Utilizar o cortador de trincas de alta precisão com o intuito de criar canaletas que servirão como reservatórios de material selante.
2. Após o corte das trincas, é aplicado um jato de ar comprimido, nas mesmas, com o auxílio de um compressor de alta capacidade (mínimo 100 pcm). O resultado é um reservatório limpo, livre de todos os resíduos de agregado e impurezas que poderiam vir a comprometer a aderência entre o material selante e o pavimento em reparo.
3. O material selante é aplicado a quente, com a máquina de preenchimento, de maneira que o reservatório seja totalmente preenchido pelo material. Um pequeno excesso de material (75 a 125 mm) cria uma camada que protege as bordas dos reservatórios de quebras e de desagregação ao serem submetidas ao rolamento de veículos.

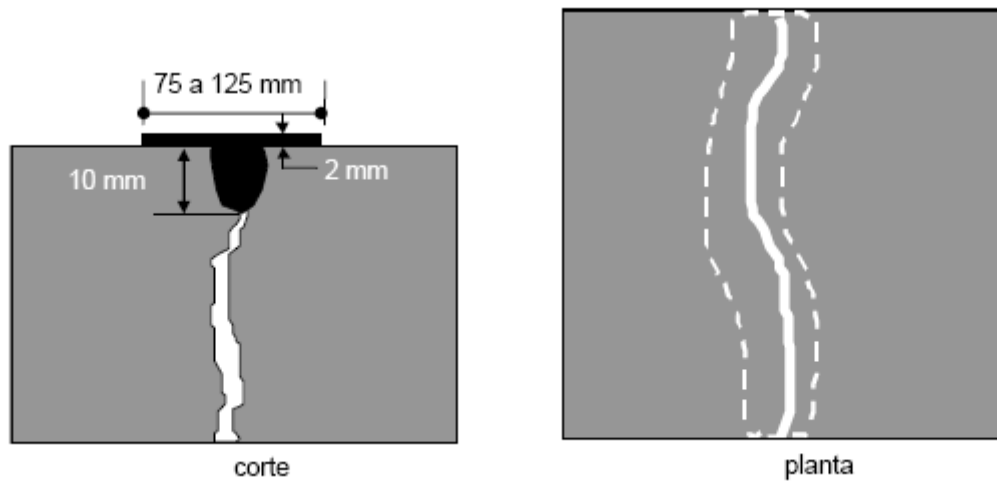
4. Material Selante

Deverá ser utilizado material selante à base de material asfáltico modificado com polímeros que deverá atender às seguintes características técnicas:

Viscosidade a 135 °C, cps, max.	2500
Viscosidade a 145 °C, cps, max.	2000
Viscosidade a 175 °C, cps, max.	450
Penetração a 25 °C (100g, 5s), dmm	50 – 70
Ponto de Amolecimento, °C	75 – 90
Ponto de ruptura Fraas, °C, min.	-15
Intervalo de Plasticidade, °C, min.	90
Índice de Suscetibilidade Térmica, mín.	+3
Densidade a 20/4 °C	1,00 – 1,04
Ponto de Fulgor, °C, mín.	240
Ductibilidade a 25 °C, cm, mín.	100
Ductibilidade a 10 °C, cm, mín.	90
Recuperação elástica a 25 °C, %, mín.	85
Recuperação elástica a 10 °C, %, mín.	70
Compatibilidade a 163 °C, 2 dias, max.	2

Poderão ser empregados produtos alternativos de selagem (mástiques elastoméricos à base de asfaltos modificados com polímeros ou borracha) que tenham comprovada eficácia de funcionamento, neste tipo de serviço, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE.

Aplicação de Material Selante



ANEXO X - METODOLOGIA PARA RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

ÁREA A SER REPARADA:

A área a ser reparada é aquela apresentada nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folha 110/267.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

Após da aplicação desta metodologia, deverão ser corrigidas todas as patologias existentes em berços de juntas de dilatação e lajes e/ou eventual pavimento existente.

1. Demarcar a área a ser reparada de modo a resultar pelo menos mais 30 cm de cada lado da região;
2. Remoção do pavimento flexível disgregado e / ou com fissuras mapeadas >0,4mm (área demarcada) até atingir o pavimento rígido ou o Sub-Leito.
3. Após a remoção do pavimento flexível, é aplicado um jato de ar comprimido, com o auxílio de um compressor de alta capacidade (mínimo 100 pcm). O resultado é um reservatório limpo livre de todos os resíduos de agregado e impurezas que poderiam vir a comprometer a aderência entre o material selante e o pavimento em reparo.
4. **Pintura de Ligação ou Imprimadura Ligante mediante aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, antes da execução de nova camada betuminosa, a fim de promover a aderência com a camada subjacente.**
5. Recomposição do pavimento com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

ANEXO XI - METODOLOGIA PARA ADEQUAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL NA PISTA DE ROLAMENTO

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se de toda a pista de rolamento sobre a obra.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA

1. Pintura de faixas tipo Dupla Contínua LFO-3 no eixo longitudinal da obra e em toda sua extensão conforme Manual de Sinalização Rodoviária do DER/SP – 2006 – Volume 1, Item B.2.1.3 – Dupla contínua – LFO-3, figura B-3 reproduzida abaixo. A largura "l" das linhas, igual à distância entre elas, deve ser de 0,10 m.

B.2.1.3 - Dupla contínua – LFO-3

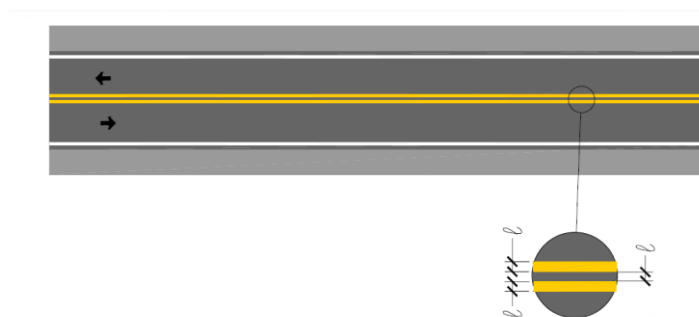


Figura B-3

2. Pintura de faixas tipo Linha de Borda LBO a uma distância de 1,0m da face das barreiras rígidas da obra e em toda sua extensão conforme Manual de Sinalização Rodoviária do DER/SP – 2006 – Volume 1, Item B.2.2.3 – Linha de Borda – LBO, figura B-15 reproduzida abaixo. A largura "l" das linhas, igual à distância entre elas, deve ser de 0,10 m.

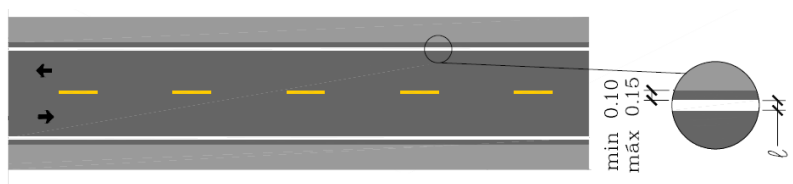


Figura B-15

**ANEXO XII - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DAS JUNTAS DOS ENCONTROS NA
LIGAÇÃO ENTRE O TERRAPLENO E A ESTRUTURA**

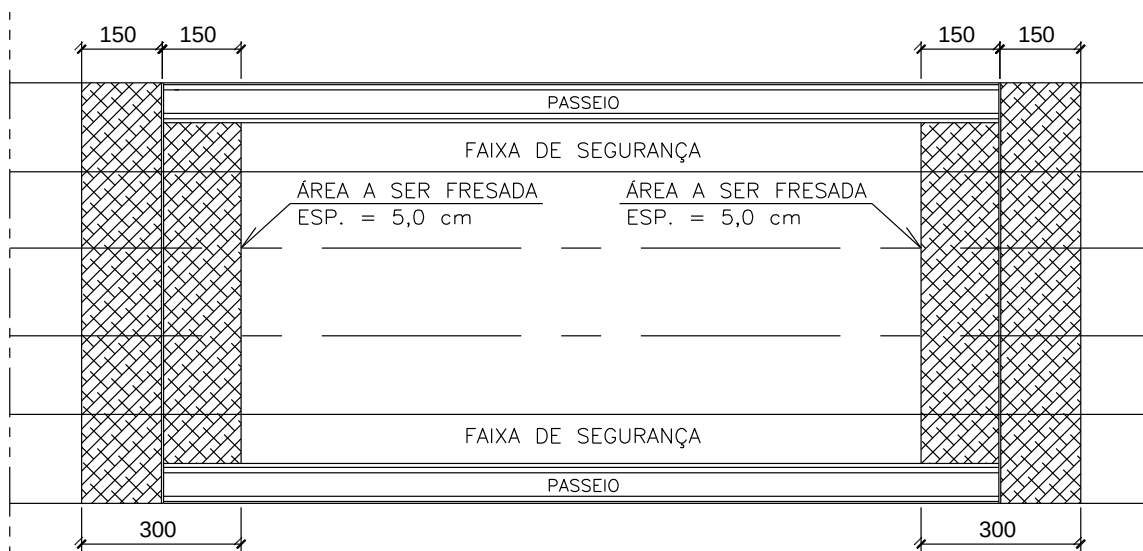
ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se das juntas dos encontros ENC1 e ENC2.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Fresar uma espessura de 5,00cm do pavimento asfáltico numa faixa de 3,00m de largura, sendo 1,50m sobre a laje do tabuleiro original e 1,50m sobre o terrapleno na região dos encontros da obra de arte, conforme indicado no desenho ilustrativo abaixo.

Cuidados devem ser tomados para que depois da fresagem, ainda fique uma camada de pelo menos 2,0 cm de pavimento, antes da introdução da geogrelha.



2. Aplicar ligante betuminoso

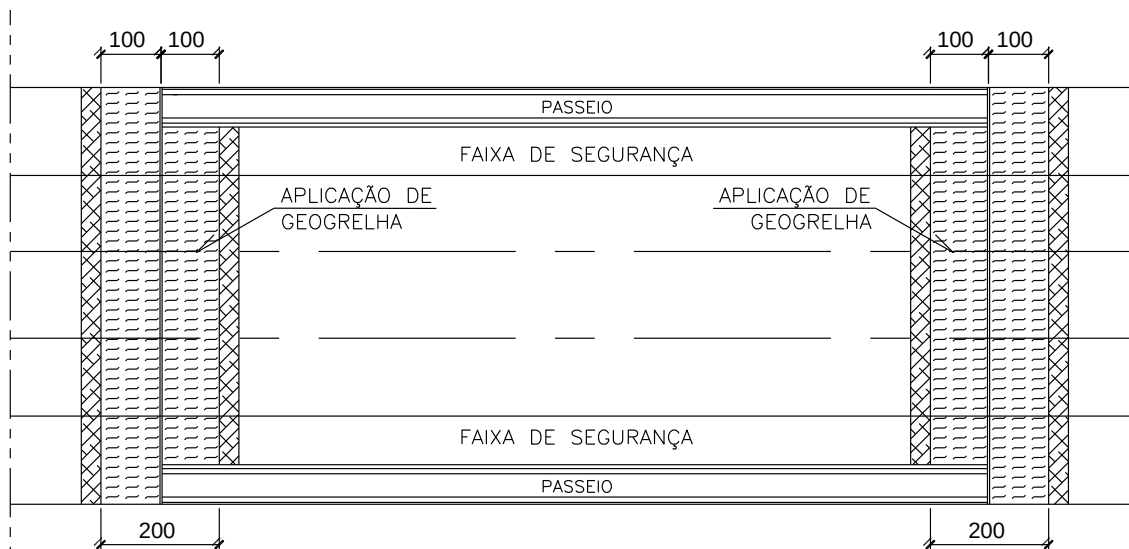
Deverá ser utilizada uma pintura de ligação anterior à aplicação da geogrelha.

Os ligantes betuminosos empregados nas pinturas de ligação poderão ser dos tipos relacionados a seguir:

- a) Emulsões asfálticas de ruptura rápida, tipos RR-1C e RR-2C, satisfazendo às exigências contidas na P-EB 472/84 da ABNT/IBP e DNER –EM 369/97;
- b) Emulsões que satisfaçam às exigências contidas na P-EB 599/73, catiônicas, tipos LA-1C e LA-2C, e especial, tipo LA-E;

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de cerca de 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual.

3. Introdução de grelha flexível (geogrelha) do tipo “*Ha Telit C 40/17*” ou similar, conforme indicado no desenho ilustrativo abaixo:



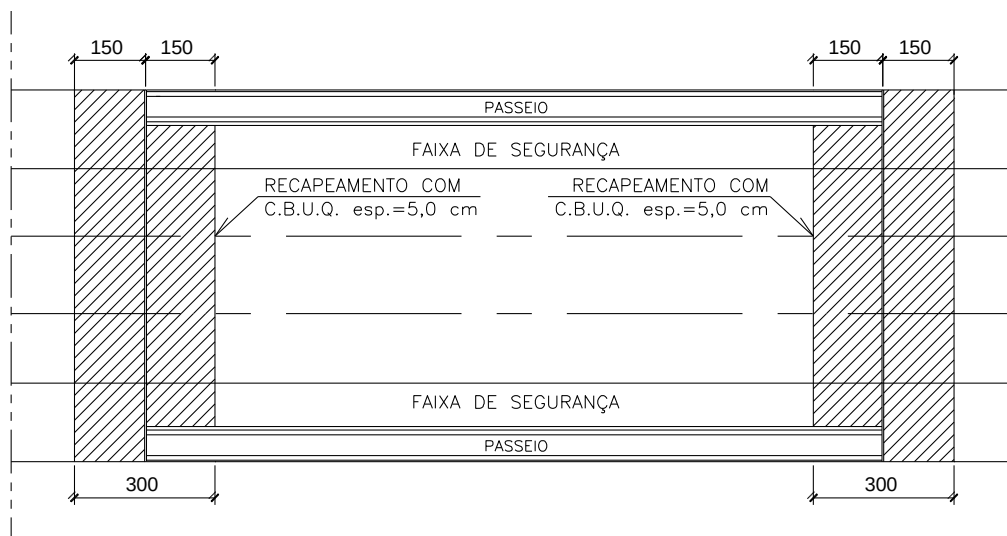
A aplicação deverá ser feita manualmente ou com equipamentos próprios para este fim, observando para se evitar dobras ou descolamentos da geogrelha em relação à pintura de ligação.

A geogrelha deverá possuir as seguintes características:

Geogrelha “ <i>Ha Telit C 40/17</i> ” ou similar	
Abertura da Malha	40/40 mm
Densidade	330 g/m ²
Resistência Nominal à Tração	50 Kn/m
Deformação Máxima na Resistência Nominal	12 %
Resistência à Tração para 3% de extensão	12 Kn/m
Resistência ao calor	190 °C

Como a realização dos serviços será realizada com a interdição do tráfego em uma faixa de cada vez, deverá ser previsto um transpasse de 50,0cm entre as mantas.

4. Aplicar ligante betuminoso sobre a geogrelha, seguindo as especificações do item 2.
5. Recapeamento do pavimento flexível, mediante aplicação de CBUQ, conforme indicado no desenho ilustrativo abaixo:



**ANEXO XIII - METODOLOGIA PARA RECUPERAÇÃO DE JUNTA DE DILATAÇÃO COM
IMPLANTAÇÃO DO PERFIL ELASTOMÉRICO**

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se da junta de dilatação na região do apoio AP2.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

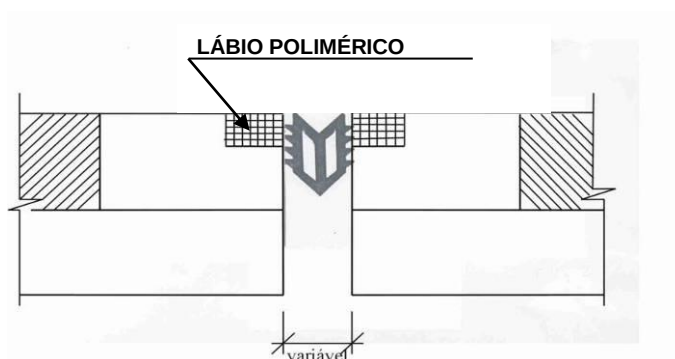
1. Remover todo o lábio existente **criando um sulco com seção retangular**, ao longo de toda a junta.

ABERTURA JUNTA (cm)	DIMENSÃO LÁBIO	
	b (cm)	h (cm)
2 a 6 cm	4	3
6 a 10 cm	5	3
10 a 15 cm	6	4

2. Limpar o concreto para remover nata de cimento e as partes soltas ou eventualmente contaminadas.
3. Aplicar primer de aderência nos detalhes dos lábios, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ARE 41 P de fabricação da JEENE.
 - ADESIVO 11 de fabricação da UNIONTECH.
4. Lançar, compactar e nivelar a argamassa epóxi, que compõe os lábios poliméricos, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ARE 41 C de fabricação da JEENE
 - RB 66 E de fabricação da UNIONTECH.
5. Limpar o concreto nas áreas de colagem do perfil (sede), para remover a nata de cimento, partes soltas ou eventualmente contaminadas.
6. Aplicar o adesivo epóxi nas laterais do perfil e na sede, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ADE 52 de fabricação da JEENE.
 - ADESIVO 11 de fabricação da UNIONTECH.
7. Instalação do perfil básico do tipo Junta Elástica Nucleada Estrutural **JEENE JJ5070VV** ou **UNIONTECH UT-50-OAE** em toda a extensão da sede, inclusive no trecho das barreiras rígidas e passeio, conforme recomendações do fabricante.

Observação: Posicionar a junta de dilatação levando-se em conta o alinhamento e principalmente o nível em relação ao piso acabado (pavimento rígido ou flexível).

8. Após a cura do adesivo, remover as válvulas de pressurização.



NOTAS:

- Os lábios deverão ser totalmente recuperados, não ocorrendo emendas com lábios antigos deteriorados.
- Nos casos em que ocorra apenas problemas de descolamento, ressecamento ou ruptura do perfil elastomérico, também deverá ser realizada a troca dos lábios poliméricos ou elastoméricos.
- A liberação do tráfego sobre a região dos berços deverá ser realizada somente após 3 (três) dias da concretagem.
- Nos casos onde ocorram apenas a troca dos lábios, o tráfego poderá ser liberado após 6 (seis) horas.

ANEXO XIV - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO DE FISSURAS EM BARREIRAS RÍGIDAS

ÁREA A SER REPARADA:

As fissuras a serem tratadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I - Patologia, folhas 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123 e 124/267 (fissuras F.100 a F.168).

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Hidrojateamento com pressão 10MPa, de modo a remover toda a fuligem aderida na superfície.
2. Demarcação da área de corte sobre a fissura existente com giz estaca.
3. Abertura de sulco sobre e ao longo da fissura com seção retangular sendo 10,0mm de espessura e 5,0mm de profundidade, com utilização de disco de corte e ferramenta manual dotada de ponta de vídia. Neste caso deve-se fazer dois cortes com o disco de corte, um de cada lado da fissura há 5,0mm da fissura e com 5,0mm de profundidade.
4. Jateamento de ar comprimido para eliminação do pó proveniente do corte.
5. Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada com polímero (emulsão) acrílico, na proporção de 1 parte de água, 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORBOND AR de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
 - REOMIX 104 de fabricação da BASF.
 - DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
 - BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH.
 - ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
 - KZ ACRÍLICO de fabricação da VIAPOL.
6. Imediatamente após a aplicação da ponte de aderência, executar o fechamento dos sulcos, com a aplicação de argamassa polimérica, devidamente misturada e homogeneizada em misturador de ação forçada ou utilizando-se de uma haste metálica dotada de hélice helicoidal acoplada a uma furadeira de baixa rotação.

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORMASSA S2 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
 - EMACO S168 de fabricação da BASF.
 - SIKATOP 122 PLUS de fabricação da SIKA.
 - ARGAMASSA ESTRUTURAL 250 de fabricação da OTTO BAUMGART/VEDACIT.
 - DENVERTEC 700 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
 - BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
 - ZENTRIFIX GM 2 de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
 - VIAPLUS ST de fabricação da VIAPOL
7. Realizar cura úmida por um período mínimo de 03 (três) dias.

**ANEXO XV - METODOLOGIA PARA CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO NAS
BARREIRAS RÍGIDAS**

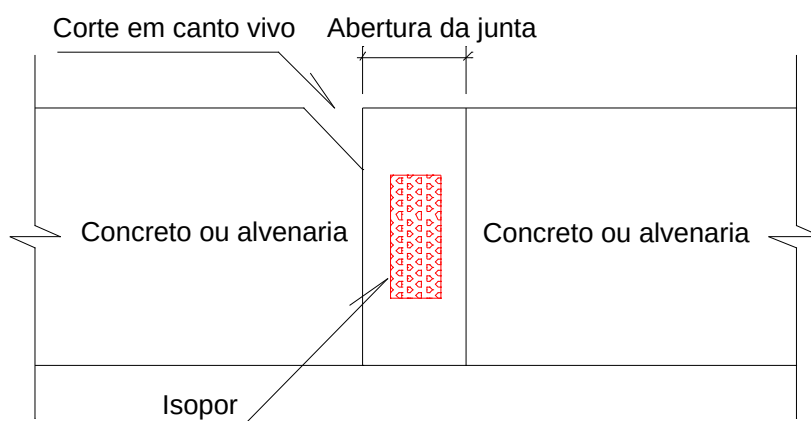
ÁREA A SER REPARADA:

As juntas de dilatação a serem tratadas são aquela apresentada nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123 e 124/267. No total são 09 juntas na barreira rígida BR1 e 12 juntas na barreira rígida BR2.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Remoção de restos de fôrmas, isopor e outros materiais rígidos depositados no interior da junta, com o emprego de talhadeira, ponteiro e marreta.
2. Recomposição das bordas do concreto, caso se verifique danos, tortuosidades ou desalinhamentos acentuados, mediante:
 - 2.1. Corte do trecho danificado, com o emprego de talhadeira e marreta, obtendo-se cavidades com cantos "vivos" e geometricamente regulares.
 - 2.2. Limpeza das juntas, removendo-se resíduos de pó, mediante aplicação de jatos de ar comprimido.
 - 2.3. Colocação de gabaritos constituídos por chapas de isopor com espessura igual à abertura da junta, prevista em projeto. O esquema I a seguir ilustra esta orientação.

ESQUEMA I



- 2.4. Aplicação de adesivo estrutural, à base de resina epoxídica, nas cavidades a serem recompostas, podendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado e aplicado conforme instruções do fabricante:
 - SIKADUR 32 de fabricação da SIKA S/A.
 - DUROPOXY AU-100 de fabricação da WOLF HACKER
 - COMPOUND ADESIVO MF de fabricação da OTTO BAUMGART

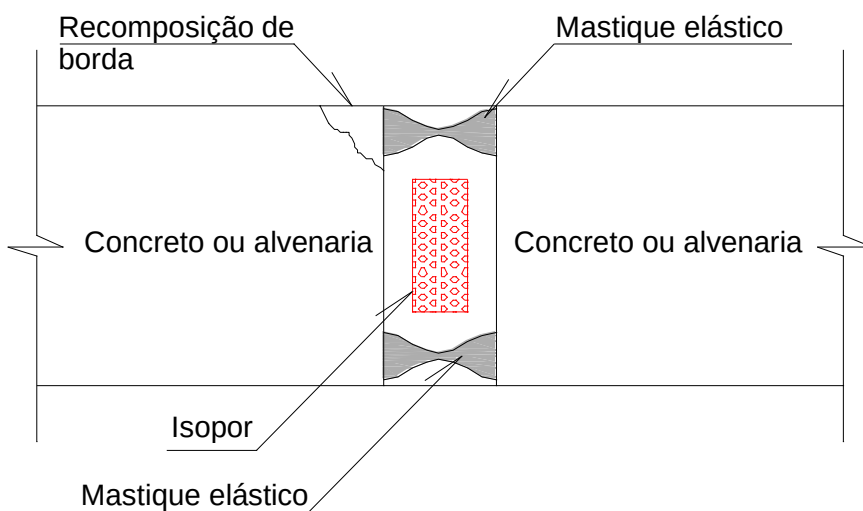
- 2.5. Recomposição das cavidades, imediatamente após aplicação do adesivo estrutural, com argamassa de cimento CLASSE CPE-32 e areia média lavada preparada na proporção 1:3, em volume.
- 2.6. Cura da argamassa mediante umedecimento por período de 07 (sete) dias.
3. Corte da chapa de isopor, com o emprego de estilete, visando obter o "berço" para aplicação do mastique elástico de calafetação.

O corte da chapa de isopor deve ser realizado de forma a conferir o formato de 2:1 para a seção transversal do cordão de mastique (ver esquema II).

4. Calafetação da junta de dilatação mediante aplicação de mastique elástico à base de poliuretano, podendo ser utilizado o produto Nitoseal PU 30 de fabricação da Anchortec, aplicado conforme instruções do fabricante.

O esquema II à seguir ilustra os itens 2.3 e 2.4.

ESQUEMA II



NOTA: A aplicação do mastique elástico deverá ser realizada pelo menos 07 (sete) dias após o término da cura da argamassa, visando sua secagem.

**ANEXO XVI - METODOLOGIA PARA REPAROS SUPERFICIAIS EM PISO DE CONCRETO (ATÉ
5,0cm DE PROFUNDIDADE)**

ÁREA A SER REPARADA:

As áreas a serem reparadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 104, 105, 107 e 110/267. Trata-se das áreas com concreto disgregado e armadura exposta corroída no passeio.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Fazer demarcação da região de reparo com giz de cera;
2. Delimitação do contorno da região de reparo com disco de corte na profundidade de 1,0cm;
3. Remoção do concreto deteriorado dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, por apicoamento manual ou mecânico;
4. Limpeza da superfície de concreto com jato de ar comprimido;
5. Molhar o substrato com água limpa até a saturação e aguardar a secagem da superfície nas condições de SSS (Superfície Saturada Seca);
6. Lançar graute na região de reparo, utilizando um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - RAPFLEX PLUS de fabricação da BAUTECH.
 - FAST SET de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
7. Liberar após 2 horas.

ANEXO XVII - METODOLOGIA PARA PROLONGAMENTO DE BUZINOTES

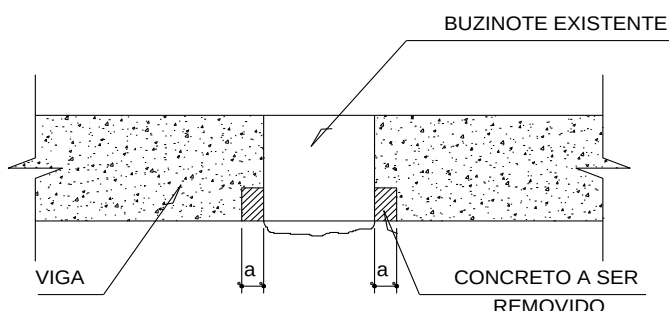
ÁREA A SER REPARADA:

Os buzinos a serem prolongados são aqueles apresentados nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 20, 22, 23, 24 e 25/267. Totalizando 26 buzinos.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

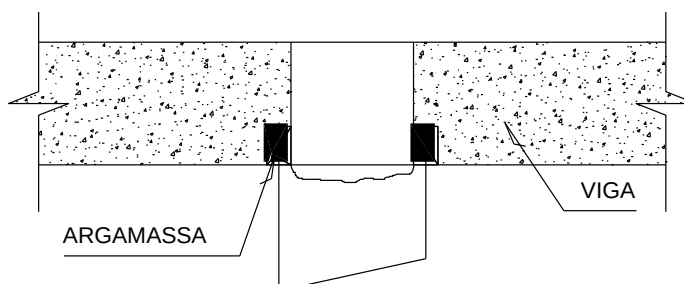
1. Remoção do concreto em torno do tubo, mediante utilização de ponteiro e marreta (Executar a demolição na face inferior da laje).

a = abertura necessária e suficiente para a colocação do prolongador.



2. Remoção dos resíduos, em torno do tubo; mediante lixamento.
3. Colocação de um prolongador, consistindo em um tubo de mesmo diâmetro e material, tomando os devidos cuidados para garantir um comprimento mínimo de 20 cm e aderência entre os tubos.
4. Reconstituição do concreto, mediante aplicação de argamassa polimérica, devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORMASSA S2 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- EMACO S168 de fabricação da BASF.
- SIKATOP 122 de fabricação da SIKA.
- ARGAMASSA ESTRUTURAL 250 de fabricação da OTTO BAUMGART.
- DENVERTEC 700 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
- VIAPLUS ST de fabricação da VIAPOL.
- ZENTRIFIX GM2 de fabricação da MC-BAUCHEMIE



ANEXO XVIII - METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE PINGADEIRAS

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se da implantação de pingadeira na face inferior das lajes em balanço LB1 e LB2.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Remover todos os detritos e resíduos das formas existentes na superfície onde vai ser aplicado.
2. 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.
3. Limpar as superfícies preparadas com ar comprimido ou estopa com álcool.

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

Para a perfeita instalação do perfil atentar para que a superfície esteja uniforme e a superfície do substrato sólida, seca e limpa.

4A. PINGADEIRA UNIONTECH

- 4A.1 Deverá ser efetuada limpeza rigorosa na sede utilizando-se para isso 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, essa limpeza deverá se estender por uma faixa de mais ou menos 5,0cm ao longo da borda da estrutura.
- 4A.2 Após a limpeza deverá ser aplicado o Primer PR2000 ao longo desta faixa.
- 4A.3 Nesta mesma sequência deverá ser aplicado o adesivo D2000 nas arestas ou ranhuras do perfil UT 50 PGD 10 de fabricação UNIONTECH.
- 4A.4 O passo seqüencial é comprimir o perfil contra a estrutura fixando em pontos eqüidistantes de mais ou menos 60cm com pistola finca pinos (pinos com cabeça) e espoleta amarela ou utilizar bucha e parafuso.

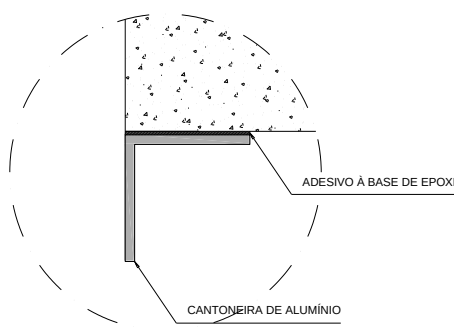
4B. PINGADEIRA JEENE

- 4B.1 Retirar o perfil de sua embalagem e estendê-lo sobre uma superfície limpa e plana. Cortá-lo ou emendá-lo de acordo com o comprimento a ser aplicado. Como o perfil é de material elástico, evitar esticá-lo para não cometer erros de medição.

- 4B.2 Quando for necessárias emendas, proceder ao corte, lixamento, aplicação de ADE 31R (nas duas superfícies) e mantê-los unidos por 30 segundos.
- 4B.3 Misturar cuidadosamente os componentes A e B do ADE 52, até formar uma pasta homogênea. O tempo disponível para trabalhar com o adesivo após a sua mistura (pot life) é de aproximadamente 40 minutos a 20°C. O "pot life" varia em função da temperatura ambiente. Ele aumenta com o frio e diminui com o calor.
- 4B.4 Aplicar uniformemente o ADE 52 na superfície e nas estrias do perfil.
- 4B.5 Posicionar o perfil com a mão e pressioná-lo contra a superfície a ser aplicada. A 05(cinco) cm de uma das faces, fincar o primeiro pino e repeti-lo a cada 40(quarenta) cm até a outra face.
- 4B.6 Aplicar no canto superior do perfil um reforço de adesivo e remover com espátula o excesso das superfícies. Limpar o resíduo de adesivo da superfície do perfil com álcool.
- 4B.7 Limpar e remover o entulho e todos os detritos produzidos durante o trabalho.

4C. PINGADEIRA DE ALUMÍNIO

- 4C.1. Apicoar e limpar o fundo da laje com o emprego de martetele elétrico e/ou ponteiro e marreta, a fim de remover os resíduos e conseguir uma melhor aderência entre o concreto velho e o adesivo a base de epóxi.
- 4C.2. Aplicação do adesivo a base de epóxi de pega rápida tipo RAPID GEL da BASF no fundo de laje e no perfil tipo cantoneira.
- 4C.3. Colar o perfil tipo "cantoneira" de alumínio com abas iguais de 1" no fundo da laje nos balanços laterais, conforme desenho a seguir.



ANEXO XIX - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (ESTÉTICO)

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se de toda superfície das barreiras rígidas e guarda-corpos.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Limpeza de toda a superfície das barreiras rígidas e guarda-corpos da OAE com a utilização de hidrojateamento de alta pressão com bico em leque com pressão mínima de 10,0 MPa.
2. Para remoção de áreas com manchas de eflorescências, respingos e saliências, realizar lixamento mecânico preliminar, executado com lixadeira elétrica equipada com discos de lixa de carbureto de silício com 24 a 36 grãos/cm² (lixa grossa). Procurar manter a lixadeira paralela a superfície em tratamento, executando movimentos circulares e homogêneos, sem concentração de esforços.
3. Realizar nova limpeza destas superfícies com hidrojateamento de alta pressão com bico em leque.
4. **Nas áreas com furos, cavidades, esquirolas, vazios, bolhas e/ou microfissuras**, aplicar pasta de estucamento sobre a superfície com desempenadeira de aço ou broxa, **sem que haja formação de película sobre o concreto**. Após 4 a 8 minutos, concluir a aplicação com espátula de aço pressionando-se a mesma fortemente, de modo a evitar a formação de uma camada, com bolhas de ar aprisionadas, sobre o concreto.

Para preparação da pasta de estuque, misturar manualmente e diretamente num caixote, cimento Portland (CP II - E - 32), cimento branco estrutural, resina acrílica e água no traço 2:1:1:1 em volume. Se necessário para melhorar a eficiência do processo de mistura, utilizar um misturador. A proporção relativa entre os componentes cimento, poderá ser alterada para obtenção de colorações mais claras ou mais escuras de modo a obter uma tonalidade similar a da estrutura original.

Para a resina acrílica deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORBOND AR de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- REOMIX 104 de fabricação da BASF;
- DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES;
- BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH;
- ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE;
- KZ ACRÍLICO de fabricação da VIAPOL.

5. Aplicação de pintura na superfície tratada, com a aplicação de pintura látex acrílica que atendam aos requisitos da norma ABNT NBR 11702:2010 – Tintas para edificações não industriais, em duas demãos, devendo ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- METALATEX CLIMA & TEMPO, de fabricação da SHERWIN WILLIAMS;
- ACRIFLEX D-55 de fabricação da PLASTOFLEX;
- SUVINIL EXTERIORES de fabricação da SUVINIL;
- CORAL PLUS de fabricação da CORAL;
- FLEXACRIL TINTA ACRÍLICA de fabricação da INTERNATIONAL;
- FUSECRIL LATEX de fabricação da VIAPOL.

A cor a ser aplicada é o cinza claro tipo Pantone Cool Gray 4C:

Cool Gray 4C

IMPORTANTE: Para obras já pintadas na cor cinza “concreto”, a cor da nova pintura deve atender a tonalidade já existente no caso de aplicação parcial.

6. Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:
- **Poder de cobertura de tinta seca:** a película de tinta deve apresentar poder de cobertura de no mínimo 4,0 m²/l. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 14942:2003 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta seca.
 - **Poder de cobertura de tinta úmida:** A película deve apresentar a razão de contraste de no mínimo 55%. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 14943:2003 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta úmida.
 - **Resistência à abrasão sem pasta abrasiva:** a película de tinta deve resistir no mínimo por 100 ciclos. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 15078:2005 - Tintas para construção civil – Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão úmida sem pasta abrasiva.

ANEXO XX - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (BAIXO COBRIMENTO)

ÁREA A SER REPARADA:

As áreas a serem reparadas são aquelas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I – Patologia, folhas 23 e 54/267. Trata-se das áreas que apresentam baixo cobrimento na face inferior da laje e viga longitudinal VL5 do vão 5. Essa metodologia deve ser estendida para o tratamento das áreas com fissuras generalizadas de posicionamento longitudinal e fissuras aleatórias (fissuras mapeadas) nas plaquetas da laje as mesmas apresentadas nos croquis do anexo I do Relatório I - Patologia, folhas 19 e 21/267.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Lixamento superficial do concreto aparente utilizando-se politriz com lixa de carborundum nº 36 ou 40.

A lixa deve ser mantida paralela à superfície em tratamento, procurando-se fazer movimentos circulares, uniformizando ao máximo a superfície, substituindo-se a lixa sempre que necessário, evitando-se a ocorrência de manchas e “queima” superficial do concreto.

2. Retirada das partículas soltas e pulverulentas da superfície de concreto, através de hidrojateamento (pressão mínima de 10,0 MPa e bico em leque tipo zero).
3. Após a limpeza das superfícies, promover a saturação do concreto, através de hidrojateamento de água (equipamento de jato d’água, pressão de 5,0 MPa, bico em “leque”) e/ou pulverização, até início de escoamento superficial da água lançada, indicando a saturação do concreto.
4. Aplicação de estuque “raspado” (pasta de cimento), em toda a superfície de concreto (já na condição de “saturada superfície seca”), **criando uma película sobre a superfície com uma espessura entre 2,0 e 5,0mm**. A aplicação poderá ser feita com espátula ou desempenadeira metálica e o estuque realizado com argamassa polimérica pré-dosada.

ARGAMASSA POLIMÉRICA PARA ESTUCAMENTO - Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORMASSA FC2 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- EMACO R300 de fabricação da BASF.
- DENVERTEC 600 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
- MC - QUICKTOP de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- SIKA TOP 120BR de fabricação da SIKA
- VIAPLUS STUC de fabricação da VIAPOL

5. Cura do estuque: decorridas cerca de 2 horas, deverá ser iniciado o processo de cura do estuque, através de aplicação de borrifos de água sobre a superfície, utilizando-se pulverizador manual de água, mantendo-se esta cura por no mínimo 3 dias;
6. Após a cura do estuque, retirar os excessos (camadas superficiais) através de lixamento manual com lixa nº 100, deixando apenas o material depositado nos poros e pequenas cavidades;
7. Limpeza das superfícies lixadas através de hidrojateamento, retirando todo o material pulverulento;

Aplicação de hidrofugante: com a superfície limpa e seca, aplicar primer base silano-siloxano, em uma demão, com a utilização de rolo, pincel ou "air less".

Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- NITOPRIMER 40 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT
 - MASTERSEAL F 1350 de fabricação da BASF
 - DENVER SD ACQUA de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
8. Aplicação de primer e pintura acrílica (pura): e não-estirenada ou poliuretano, em duas demãos, com rolo, pincel ou sistema "air less". Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

TINTAS:

- ANCHORCOTE PU274. De fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- ACRIFLEX C 130 de fabricação da PLASTOFLEX.
- DENVERCOAT POLIURETANO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.

HIDROFUGANTE 100% SILANO:

- PROTECTOSIL ® BHN de fabricação da EVONIK INDUSTRIES

A cor a ser aplicada é o cinza claro tipo Pantone Cool Gray 4C:

Cool Gray 4C

IMPORTANTE: Para obras já pintadas na cor cinza "concreto", a cor da nova pintura deve atender a tonalidade já existente no caso de aplicação parcial.

10. Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- **Resistência à compressão (argamassa polimérica):** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 7215:1996 - Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão.
- **Resistência aos raios UV / intemperismo (tintas e vernizes):** realizado para a avaliação da resistência à ação dos raios solares e deve apresentar 2000 horas sem alteração. Utilizar para ensaio a norma ASTM G154-06 Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials ou a ABNT NBR NBR15380:2006 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Resistência à radiação UV/condensação de água por ensaio acelerado
- **Resistência ao crescimento de fungos (tintas e vernizes):** não deve apresentar o crescimento de fungos. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 14941: 2003 - Tintas para construção civil - Determinação da resistência de tintas, vernizes e complementos ao crescimento de fungos em placas de Petri.

**ANEXO XXI - METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO
(CARBONATAÇÃO)**

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se da viga longarina VL6 do vão 7.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Lixamento superficial do concreto aparente utilizando-se politriz com lixa de carborundum nº 36 ou 40.

A lixa deve ser mantida paralela à superfície em tratamento, procurando-se fazer movimentos circulares, uniformizando ao máximo a superfície, substituindo-se a lixa sempre que necessário, evitando-se a ocorrência de manchas e “queima” superficial do concreto.

2. Retirada das partículas soltas e pulverulentas da superfície de concreto, através de hidrojateamento (pressão mínima de 10,0 MPa e bico em leque tipo zero).
3. Após a limpeza das superfícies, promover a saturação do concreto, através de hidrojateamento de água (equipamento de jato d’água, pressão de 5,0 MPa, bico em “leque”) e/ou pulverização, até início de escoamento superficial da água lançada, indicando a saturação do concreto.
4. Aplicação de estuque “raspado” (pasta de cimento), em toda a superfície de concreto (já na condição de “saturada superfície seca”), tamponando-se os poros e regularizando a superfície do concreto, de modo que somente os poros e pequenas irregularidades sejam preenchidas e **não** haja formação de camada ou película sobre a superfície (**estuque raspado**). A aplicação poderá ser feita com espátula, desempenadeira metálica, betumadeira ou espuma, e o estuque poderá ser dosado em canteiro (pasta de cimento aditivada com emulsão acrílica) ou pré-formulado (industrializado). O estuque deve ser formulado na cor do concreto aparente, combinando-se cimento Portland e Cimento Branco Estrutural para atingir a tonalidade.

ESTUQUE DOSADO NO CANTEIRO

- Cimento portland (CPII-E-32 ou CPV-ARI)
- Cimento branco estrutural
- Resina acrílica
- Água

Traço de 2:1:1:1 em volume, sendo a **RESINA ACRÍLICA** um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORBOND AR de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- REOMIX 104 de fabricação da BASF.
- DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH.
- ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- KZ ACRÍLICO de fabricação da VIAPOL.

ESTUQUE PRÉ-FORMULADO

ARGAMASSA POLIMÉRICA PARA ESTUCAMENTO - Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

- ANCHORMASSA FC2 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- EMACO R300 de fabricação da BASF.
- DENVERTEC 600 de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH KIT TRAFIX S2 de fabricação da BAUTECH.
- MC-QUICKTOP de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- SIKA TOP® 122 PLUS de fabricação da SIKA.
- VIAPLUS STUC de fabricação da VIAPOL.

5. Limpeza das superfícies lixadas através de hidrojateamento, retirando todo o material pulverulento;
6. Aplicação de primer e pintura acrílica (pura): e não-estirenada, base solvente, em duas demãos, com rolo, pincel ou sistema "air less". Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

TINTAS:

- ANCHORCOTE PU274 de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- ACRIFLEX 1197 de fabricação da PLASTOFLEX.
- DENVERCOAT POLIURETANO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.

INIBIDOR DE CORROSÃO A BASE DE ORGANOSSILANO:

- PROTECTOSIL® CIT de fabricação da EVONIK INDUSTRIES.

IMPORTANTE: Para obras já pintadas na cor cinza "concreto", a cor da nova pintura deve atender a tonalidade já existente no caso de aplicação parcial.

7. Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- **Resistência à compressão (argamassa polimérica):** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 7215:1996 - Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão.
- **Resistência aos raios UV / intemperismo (tintas e vernizes):** realizado para a avaliação da resistência à ação dos raios solares e deve apresentar 2000 horas sem alteração. Utilizar para ensaio a norma ASTM G154-06 Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials ou a ABNT NBR NBR15380:2006 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Resistência à radiação UV/condensação de água por ensaio acelerado.
- **Resistência ao crescimento de fungos (tintas e vernizes):** não deve apresentar o crescimento de fungos. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 14941: 2003 - Tintas para construção civil - Determinação da resistência de tintas, vernizes e complementos ao crescimento de fungos em placas de Petri.

ANEXO XXII - METODOLOGIA PARA LIMPEZA COM HIDROJATEAMENTO

ÁREA A SER REPARADA:

Trata-se de toda superfície de concreto da OAE afetadas por manchas de umidade e manchas de fuligem.

SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Remoção manual de todo material particulado das superfícies, tais como solo, restos de formas e outros materiais, mediante ferramentas manuais como espátulas, vassouras, enxadas e pás.
2. Realizar a montagem e conexões das mangueiras e dispositivos do equipamento de hidrojato.
3. Realizar a limpeza destas superfícies com hidrojateamento de média pressão com bico em leque com pressão mínima de 10,0 MPa.
4. O jateamento deve ser realizado com água limpa, isenta de contaminações.

Caieiras, 07 de maio de 2020.

À

PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

Av. Liberdade, 250 – Centro.

CEP 07850-325 – Franco da Rocha – SP.

À at.: **Arqtº. Eduardo Martins**

Obra: **Viaduto Josias Luz – Franco da Rocha/SP**

Ref.: **134/OAE/19**

Ass.: **Inspeção especial e projeto de recuperação de OAE.**

Relatório III – Memorial de Cálculos de Quantidades de Serviços de Recuperação e Cronograma de Execução de Obras”

Prezado Senhor;

Em cumprimento ao nosso contrato de prestação de serviços firmado em 23 de setembro de 2019 e baseado em nossa proposta referência 134/OAE/19 de 27/06/2019, estamos apresentando o **Relatório III – Memorial de Cálculos de Quantidades de Serviços de Recuperação e Cronograma de Execução de Obras**, bem como da planilha de quantidades propriamente dita.

**INSPEÇÃO ESPECIAL DE OBRA DE ARTE ESPECIAL
VIADUTO JOSIAS LUZ
FRANCO DA ROCHA / SP**

**RELATÓRIO III – MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES E CRONOGRAMA DE
EXECUÇÃO DE OBRAS**

SUMÁRIO

I.	OBJETO	3
II.	CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS	3
III.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
IV.	FASES DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	5
	ANEXO I- MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO.....	6
	ANEXO II - PLANILHA DE QUANTIDADES	15
	ANEXO III – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS	22

I. OBJETO

Este relatório integra o conjunto de elementos associados à **Inspeção Especial** do Viaduto Josias Luz, existente no Município de Franco da Rocha no estado de São Paulo, e trata do memorial de cálculos de quantidades dos serviços de recuperação da OAE e cronograma de execução de obras.

São objetos do presente “Memorial de Cálculos de Quantidades de Serviços de Recuperação”, a apresentação da memória de cálculo das quantidades das áreas a serem recuperadas, bem como da planilha de quantidades propriamente dita e necessária à execução dos serviços de recuperação da OAE.

II. CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS

Trata-se de uma Obra de Arte Especial com características de trem tipo TB-45, com traçado horizontal retilíneo e esconsa ao obstáculo, com declividade longitudinal variável em direção a ambos os encontros e em nível no sentido transversal.

A obra apresenta extensão de 156,40m, composta por 7 (sete) tabuleiros isostáticos de um vão cada. Possui superestrutura com arranjo estrutural do tipo grelha e mesoestrutura formada por 8 (oito) linhas de apoio.

Transversalmente a obra apresenta largura total de 12,00m, compreendendo 2 (duas) faixas de rolamento em sentidos opostos, além de faixas de segurança em ambos os lados, totalizando 9,05m de largura útil. A obra possui ainda barreiras rígidas posicionadas nas laterais da pista de rolamento e passeio com guarda-corpos na lateral esquerda (Leste).

A infraestrutura apresenta-se parcialmente visível apenas na linha de apoio AP2, constituída por blocos de fundação com viga de travamento e tubulões em concreto armado. Nos demais apoios, a fundação encontra-se aterrada não sendo possível a sua caracterização e inspeção.

A mesoestrutura é composta por 8 (oito) linhas de apoio em concreto armado, sendo os apoios extremos (AP1 e AP8) constituído por vigas travessas e os apoios intermediários (AP2 a AP7) constituído por 3 (três) pilares de seção retangular ligados por viga travessa superior.

Os aparelhos de apoio de transição entre a superestrutura e mesoestrutura são do tipo neoprene fretado posicionados sob as vigas longarinas e assentados sobre calços de concreto.

A superestrutura é formada por 7 (sete) tabuleiros isostáticos de um vão cada. Possui arranjo estrutural do tipo grelha, constituído por 6 (seis) vigas longarinas pré-moldadas e protendidas em seção “I”, ligadas por vigas transversinas e laje moldada “in loco” sobre plaquetas em concreto armado.

Os encontros são elementos de transição entre a estrutura da obra e a rodovia, e no presente caso são constituídos por aterro compactado (terrapleno) apoiado nas estruturas de encontro.

As estruturas de encontro são constituídas por cortinas e por muros de ala longitudinais em concreto armado posicionados em ambos os lados dos encontros.

Os taludes de acesso sob a projeção da obra encontram-se sem revestimento. Nas laterais do encontro ENC1 (Norte) o talude encontra-se protegido por vegetação.

O pavimento sobre a OAE é do tipo asfáltico (flexível) aplicado sobre a laje dos tabuleiros.

A sinalização horizontal é composta por faixas e tachas refletivas tipo “olho de gato”.

As juntas de encontro, na região dos apoios AP1 e AP8, apresentam-se encobertas pelo pavimento asfáltico, impossibilitando sua caracterização.

A junta de dilatação, na região do apoio AP2, apresenta-se parcialmente encoberta pelo pavimento asfáltico, porém, sem material de vedação.

As juntas de dilatação, na região dos apoios AP3 a AP7, apresentam-se encobertas pelo pavimento asfáltico, impossibilitando sua caracterização, todavia, segundo o projeto executivo citado no item III deste relatório, a ligação dos tabuleiros é realizada por lajes elásticas, a mesma confirmada e visualizada inferiormente.

As barreiras rígidas são em concreto armado e estão posicionadas nas laterais da pista de rolamento, em toda sua extensão da obra.

A OAE possui passeio no lado esquerdo (Leste) com piso de concreto e guarda-corpos composto por módulos em concreto armado e gradil metálico. Ainda no trecho da passagem da ferrovia da CPTM (vão 3) existem guarda-corpos intransponíveis em ambas as laterais da obra.

A drenagem da pista é realizada por buzínates com diâmetro de 100mm posicionados em pontos específicos.

III. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Consta dos anexos do **Relatório II – Terapia e Projeto de Reparos**, os serviços discriminados para recuperação e adequação da estrutura. Este deve ser considerado para a composição do orçamento de recuperação da OAE.

IV. FASES DE EXECUÇÃO DA OBRA

Para a recuperação e adequação da OAE em questão estão previstas as seguintes etapas executivas:

Serviços preliminares;
Canteiro de obras;
Recuperação da estrutura existente;
Limpeza e liberação da obra.

ANEXO I- MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO

1) SERVIÇOS PRELIMINARES

A) PLACA DA OBRA:

Área da placa: $2,40 \times 1,50 = 3,60\text{m}^2$

Total de placa de obra: 01 unidade

B) TELA DE PROTEÇÃO PARA TERCEIROS:

(Tela com altura 1,20m)

Isolamento de barreiras rígidas e guarda-corpos: $156,40 \times 3 \times 1,20 = 563,04\text{m}^2$

Área inferior da obra: $\{[(12,00+4,00+4,00) \times 2] + [(33,31+53,60) \times 2]\} \times 1,20 = 256,58\text{m}^2$

Total de tela de isolamento e proteção: $563,04 + 256,58 = 819,62\text{m}^2$

C) SINALIZAÇÃO - ILUMINAÇÃO:

Comprimento da OAE: 156,40m

Sinalização – iluminação: $156,40 \times 2 = 312,80\text{m}$

D) ANDAIMES:

- Andaime suspenso:

Vão 1: $16,38 \times 12,00 = 196,56\text{m}^2$

Vão 2: $6 \times (1,50 \times 12,00) = 108,00\text{m}^2$

Vão 3: $4 \times (1,50 \times 12,00) = 72,00\text{m}^2$

Total de andaime suspenso: $196,56 + 108,00 + 72,00 = 376,56\text{m}^2$

- Andaime tubular:

Vão 4:

$[(7,70-1,50) \times 3,00 \times 3,00] + [(7,92-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(8,48-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(8,73-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(8,87-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(9,00-1,50) \times 1,50 \times 1,50] = 135,68\text{m}^3$

Vão 5:

$[(7,29-1,50) \times 4,50 \times 3,00] + [(7,35-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(7,57-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(7,64-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(7,19-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(6,80-1,50) \times 1,50 \times 1,50] = 143,53\text{m}^3$

Vão 6:

$[(5,26-1,50) \times 7,50 \times 1,50] + [(6,03-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(4,77-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(4,59-1,50) \times 1,50 \times 1,50] + [(5,00-1,50) \times 5,80 \times 4,50] + [(4,66-1,50) \times 4,40 \times 10,42] = 303,03\text{m}^3$

Vão 6:

$\{[(3,46+3,33+3,82+3,69)/4] - 1,50\} \times 15,19 \times 1,50 = 47,28\text{m}^3$

Vão 7:

$$[(1,00*1,50*1,50)*3]+[(3,82-1,50)*7,82*7,59]+[(3,44-1,50)*12,70*2,00]+[(3,99-1,50)*6,00*1,10]+[(3,98-1,50)*4,99*0,60]+[(3,87-1,50)*3,19*3,59]+[(3,57-1,50)*2,40*1,59] = 252,63\text{m}^3$$

Total de andaime tubular: $135,68+143,53+303,03+47,28+252,63 = 882,15\text{m}^3$

- Plataforma de madeira:

$$\text{Vão 4: } (3,00*3,00)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50) = 20,25\text{m}^2$$

$$\text{Vão 5: } (4,50*3,00)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50) = 24,75\text{m}^2$$

$$\text{Vão 6: } (7,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(1,50*1,50)+(5,80*4,50)+(4,40*10,42) = 89,95\text{m}^2$$

$$\text{Vão 6: } (1,50*15,19)+(1,50*17,72) = 49,37\text{m}^2$$

Vão 7:

$$(1,50*1,50*3)+(7,82*7,59)+(12,70*2,00)+(6,00*1,10)+(4,99*0,60)+(3,19*3,59)+(2,40*1,59) = 116,37\text{m}^2$$

Área total de plataforma de madeira para andaime metálico:

$$20,25+24,75+89,95+49,37+116,37 = 300,69\text{m}^2$$

2) CANTEIRO DE OBRA

A) CONTAINER 2,30 X 6,00 M PARA ESCRITÓRIO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS E SEM SANITÁRIO:

Locação: 1 container x 03 meses = 3,00 container x mês

B) CONTAINER 2,30 X 4,30 M PARA SANITÁRIO, COM 3 BACIAS, 4 CHUVEIROS, 1 LAVATORIO E 1 MICTÓRIO:

Locação: 1 container x 03 meses = 3,00 container x mês

C) EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (1000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA:

1,00 unidade

3) REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO (Anexos I e II do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

a) Concreto disgregado

NOTA: Neste item além do concreto disgregado serão considerados as áreas com manchas de eflorescência e lascamento do concreto:

Concreto disgregado

Em laje: $0,54\text{m}^2$

Em viga longitudinal: $0,02+0,08 = 0,10\text{m}^2$

Em viga transversina: $0,01+0,02+0,02 = 0,05\text{m}^2$

Em bloco de fundação: $0,08\text{m}^2$

Em tubulão: $0,40+0,32 = 0,72\text{m}^2$

Em pilar: $0,01+0,05+0,05+0,01+0,01+0,01+0,01+0,01+0,01+0,02 = 0,20\text{m}^2$

Em viga travessa: $0,10\text{m}^2$

Em barreira rígida: $0,01+0,04+0,01+0,01+0,04+0,02+0,04+0,01+0,02+0,01+0,01+0,03+0,01 = 0,26\text{m}^2$

Manchas de eflorescência

Em laje: $0,16+0,16 = 0,32\text{m}^2$

Lascamento do concreto

Em viga travessa: $0,04+0,36 = 0,40\text{m}^2$

Total de tratamento de concreto disgregado: $0,54+0,10+0,05+0,08+0,72+0,20+0,10+0,26+0,32+0,40 = 2,77\text{m}^2$

b) Armadura exposta e corroída

Em viga longarina: $0,01+0,01+0,01+0,01+0,01 = 0,05\text{m}^2$

Total de tratamento de armadura exposta e corroída: **$0,05\text{m}^2$**

c) Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Em viga longarina: $0,01+0,01+0,01 = 0,03\text{m}^2$

Em pilar: $0,08+0,04+0,56+0,20+0,03+0,03+1,40+0,04+0,18+0,04+0,40 = 3,00\text{m}^2$

Total de tratamento de concreto disgregado com armadura exposta e corroída: $0,03+3,00 = 3,03\text{m}^2$

d) Concreto segregado

Em viga transversina: $0,36+0,12 = 0,48\text{m}^2$

Em viga travessa: $0,02+0,08+0,23 = 0,33\text{m}^2$

Total de tratamento de concreto segregado: $0,48+0,33 = 0,81\text{m}^2$

e) Concreto segregado com armadura exposta e corroída

Em pilar: $0,30+0,06 = 0,36\text{m}^2$

Total de tratamento de concreto segregado com armadura exposta e corroída: **$0,36\text{m}^2$**

4) TRATAMENTO DE FISSURAS COM ABERTURA $w < 0,2\text{mm}$ E/OU COLMATADAS (Anexo III do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em laje (fissuras F.01 a F.34, F.36 a F.52 e F.54 a F.57): $(1,60 \times 39) + 0,60 + 14,00 + (1,50 \times 3) + 12,00 + 17,00 + (2,00 \times 2) + 0,80 + (1,00 \times 4) + 0,50 + 0,70 = 120,50\text{m}$

Em laje em balanço (fissuras F.35 e F.53): $1,00 + 0,80 = 1,80\text{m}$

Em viga travessa (fissuras F.58 a F.60 e F.76): $(2,00 \times 3) + 0,40 = 6,40\text{m}$

Total de tratamento de fissuras em superfície de concreto com abertura $< 0,2\text{ mm}$:
 $120,50 + 1,80 + 6,40 = \mathbf{128,70\text{m}}$

5) REMOÇÃO DE DETRITOS/MATERIAIS (Anexo IV do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em viga travessa: $12,00 + 21,60 + 5,90 + 3,45 = 42,95\text{m}^2$

Em talude: $60,00 + 25,00 = 85,00\text{m}^2$

Total de remoção de detritos/materiais: $42,95 + 85,00 = \mathbf{127,95\text{m}^2}$

6) DESOBSTRUÇÃO DOS APARELHOS DE APOIO (Anexo VI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Aparelhos de apoio: 11un

Total de desbloqueamento de aparelho de apoio mediante remoção manual de argamassa de envolvimento do aparelho de apoio e limpeza com jateamento de ar comprimido: **11un**

7) TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS, SEM A PRESENÇA DE UMIDADE, E ABETURA $w \geq 0,2\text{mm}$ (Anexo VII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em bloco de fundação (fissuras F.61 a F.75): $(0,40 \times 6) + (0,50 \times 4) + (1,00 \times 2) + 1,20 + 0,80 + 0,90 = 9,30\text{m}$

Total de tratamento de fissuras passivas e secas em superfície de concreto com abertura $w \geq 0,2\text{mm}$: **9,30m**

8) REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS (Anexo VIII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em bloco de fundação: $0,02\text{m}^2$

Em cortina: $(0,17 \times 5) + 0,10 = 0,95\text{m}^2$

Total de remoção de formas: $0,02 + 0,95 = \mathbf{0,97\text{m}^2}$

9) TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO ASFÁLTICO (Anexo IX do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em pavimento (fissuras F.77 a F.99): $2,00+2,00+2,00+2,50+9,60+9,00+9,60+0,60+9,60+0,40+4,00+2,50+1,00+2,50+9,60+1,50+1,50+2,00+1,00+1,50+1,00+1,00+3,00 = 79,04\text{m}$

Total de tratamento de fissuras em pavimento flexível em OAE: **79,40m**

10) RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO (Anexo X do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em pavimento asfáltico: $0,01\text{m}^2$

Total de recuperação de pavimento flexível sobre OAE = **0,01m²**

11) ADEQUAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL NA PISTA DE ROLAMENTO (Anexo XI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Pintura de faixas tipo dupla continua no eixo longitudinal: $(156,40*0,10*2) = 31,28\text{m}^2$

Pintura de faixas tipo linha de borda: $(156,40*0,15 * 2) = 46,92\text{m}^2$

Tachas retrorefletivo junto às linhas de borda: $(156,40/6) +1 = 27\text{un}$

Tachão retrorefletivo bidirecional no meio das faixas centrais: $(156,40/6) +1 = 27\text{un}$

Total de sinalização horizontal, vinílica ou acrílica, aplicação mecânica, processo aspersão: $31,28+46,92 = \mathbf{78,20\text{m}^2}$

Total de fornecimento e implantação de tachas monodirecionais: **27un**

Total de fornecimento e implantação de tachões bidirecionais: **27un**

12) TRATAMENTO DAS JUNTAS DOS ENCONTROS NA LIGAÇÃO ENTRE O TERRAPLENO E A ESTRUTURA (Anexo XII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Encontros ENC1 e ENC2: $9,60+9,60 = 19,20\text{m}$

Total de tratamento de fissuras na ligação terrapleno / estrutura: **19,20m**

13) RECUPERAÇÃO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO COM IMPLANTAÇÃO DO PERFIL ELASTOMÉRICO (Anexo XIII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em junta de dilatação do apoio AP2: $0,54+2,03+12,75+1,14 = 16,46\text{m}$

Total de junta de dilatação tipo Jeene JJ5070, inclusive lábios: **16,46m**

14) TRATAMENTO DE FISSURAS EM BARREIRAS RÍGIDAS (Anexo XIV do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em Barreiras rígidas (fissuras F.100 a F.168): $(1,80*64)+10,00+3,00+2,00+1,20+0,40 = 131,80\text{m}$

Total de reparo em fissuras em guarda-rodas / barreiras rígidas: **131,80m**

15) CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO NAS BARREIRAS RÍGIDAS (Anexo XV do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em barreira rígida BR1: $9 * 2,03 = 18,27m$

Em barreira rígida BR2: $12 * 2,03 = 24,36m$

Total de execução de juntas de dilatação com mastique: $18,27+24,36 = 42,63m$

16) REPAROS SUPERFICIAIS EM PISO DE CONCRETO (ATÉ 5,0cm DE PROFUNDIDADE) (Anexo XVI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em piso de concreto do passeio: $0,30+0,06+0,06+0,04+0,04 = 0,50m^2$

Total de recuperação do passeio de concreto = **0,50m²**

17) PROLONGAMENTO DE BUZINOTES (Anexo XVII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em laje: 8un

Em laje em balanço: 18un

Total de prolongamento de buzinos D=100mm: $8+18 = 26un$

18) IMPLANTAÇÃO DE PINGADEIRAS (Anexo XVIII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em lajes em balanço: $155,90+155,90 = 311,80m$

Total de fornecimento e instalação de pingadeiras: **311,80m**

19) TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (ESTÉTICO) (Anexo XIX do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em barreiras rígidas: $(2,03+2,20)*156,40 = 661,57m^2$

Em guarda-corpos: $(1,39*143,30)+(1,17*143,30) = 366,85m^2$

Em guarda-corpos intransponível: $(2,22*13,10)+(2,00*13,10) = 55,28m^2$

Total de tratamento superficial do concreto – tipo 1 - incluso Hidrojateamento, lixamento mecânico, estucamento e pintura acrílica: $661,57+366,85+55,28 = 1083,70m^2$

20) TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (BAIXO COBRIMENTO) (Anexo XX do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em laje (afioramento de armadura): $3,36+3,36 = 6,72\text{m}^2$

Em laje (fissuras generalizadas longitudinais): $24,00+24,00+24,00+24,00 = 96,00\text{m}^2$

Em laje (fissuras mapeadas): $4,80+4,80+4,80 = 14,40\text{m}^2$

Em viga longarina (afioramento de armadura): $0,12+0,02 = 0,14\text{m}^2$

Total de tratamento superficial do concreto – tipo 1 - incluso Hidrojateamento, lixamento mecânico, estucamento até 5mm e pintura acrílica – 2 demão: $6,72+96,00+14,40+0,14 = 117,26\text{m}^2$

21) TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (CARBONATAÇÃO) (Anexo XXI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Em viga longarina VL6, vão 7: $(0,06+0,12+1,14+0,13+0,12+0,45+0,13+1,14+0,12+0,06)*22,23 = 77,14\text{m}^2$

Total de tratamento superficial do concreto - incluso Hidrojateamento, lixamento mecânico, estucamento e pintura Poliuretano: **77,14m²**

22) LIMPEZA COM HIDROJATEAMENTO (Anexo XXII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)

Trata-se de toda superfície de concreto da OAE afetadas por manchas de umidade e manchas de fuligem.

Manchas de umidade

Em laje: $(0,30*0,30*5) = 0,45\text{m}^2$

Em laje em balanço: $(0,30*0,30*15)+(1,00*0,30*4)+(18,00*0,30)+(22,90*0,30)+(22,90*0,30*2)+(22,90*0,30)+(22,30*0,30) = 42,12\text{m}^2$

Em viga longarina: $(1,57*0,30*5)+(0,45*0,30)+(0,80*0,30*2)+(1,57*0,50)+(1,57*0,30*8) = 7,52\text{m}^2$

Em viga transversina: $(1,55*0,30)+(0,80*0,20) = 0,63\text{m}^2$

Em viga travessa: $(12,74*1,00*2)+(12,74*0,30*2)+(1,80*0,30) = 33,67\text{m}^2$

Em pilar: $(7,50*0,40) + (7,50*0,70*3) = 18,75\text{m}^2$

Manchas de fuligem

Em laje: $(11,00*10,00)+(22,00*10,00) = 330,00\text{m}^2$

Em laje em balanço: $(3,50*0,60) = 2,10\text{m}^2$

Em viga longarina: $(1,57*1,57)+(1,57*0,30)+(1,57*1,57)+(1,50*0,45)+(1,57*0,80)+(11,00*1,57*13)+(11,00*0,45*6)+(2,00*1,57)+(22,00*1,57)+(11,00*0,45)+(0,70*0,40)+(3,50*1,57)+(3,50*0,45)+(1,57*0,30)+(4,00*1,00)+(4,00*0,45)+(1,00*0,45)+(4,00*1,57)+(3,00*1,57)+(1,57*1,00)+(4,00*1,57) = 337,08\text{m}^2$

Em viga transversina: $(1,81*0,60*26)+(0,60*0,40*10)+(1,81*0,20*21)+(0,40*0,20*10)+(1,55*1,55)+(1,88*1,55*14)+(1,55*0,40*4)+(3,00*0,20) = 85,32\text{m}^2$

Em viga travessa: $(3,50*0,90)+(2,00*1,00)+(1,00*0,40)+(0,60*0,30) = 5,73\text{m}^2$

Em pilar: $(0,70*0,70)+(1,00*0,70)+(1,50*0,40)+(0,60*0,40)+(0,50*0,30)+(0,50*0,30)+$

$$(0,50 \times 0,50) + (1,00 \times 0,40) + (1,50 \times 1,40 \times 2) + (1,80 \times 1,80) = 10,42\text{m}^2$$
$$\text{Em cortina: } (1,80 \times 0,60 \times 2) + (0,60 \times 0,60) + (1,80 \times 0,20 \times 4) = 3,96\text{m}^2$$

Total de hidrojateamento de superfície de concreto: $0,45 + 42,12 + 7,52 + 0,63 + 33,67 + 18,75 + 330,00 + 2,10 + 337,08 + 85,32 + 5,73 + 10,42 + 3,96 = \mathbf{877,75\text{m}^2}$

23) LIMPEZA FINAL

Comprimento da OAE: 156,40m

Limpeza de OAE: 156,40m

ANEXO II - PLANILHA DE QUANTIDADES

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m ²	3,60		
1.2	PROTEÇÃO PARA TERCEIROS COM TELA DE NYLON	m ²	819,62		
1.3	SINALIZAÇÃO - ILUMINAÇÃO	m ²	312,80		
1.4	LOCAÇÃO DE ANDAIME TUBULAR TIPO TORRE 1.50 X 1.50 M (ALTURA DE 1 METRO)	m ³ x mês	882,15		
1.5	ANDAIMES METÁLICOS - MONTAGEM E DESMONTAGEM	m ³	882,15		
1.6	PLATAFORMA DE MADEIRA, CAPACIDADE DE CARGA DE 150 KGF/M ²	m ²	300,69		
1.7	EXECUCAO DE ANDAIME SUSPENSO AREA MAXIMA DE 560 M2.	m ²	376,56		
2	CANTEIRO DE OBRAS				
2.1	LOCAAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITORIO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO	mês	3,00		
2.2	LOCAAO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITARIO, COM 3 BACIAS, 4 CHUVEIROS, 1 LAVATORIO E 1 MICTORIO	mês	3,00		
2.3	EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (1000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_02/2016	un.	1,00		
3	REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO (Anexos I e II do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
3.1	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO, COM DISCO DE CORTE	m	132,80		
3.2	ESCARIFICAÇÃO MANUAL ATÉ 3 CM DE PROFUNDIDADE	m ²	7,02		
3.3	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	7,02		
3.4	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE ACO P/ ACO	m	13,76		
3.5	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	m ²	3,44		
3.6	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERENCIA COM ADESIVO ACRÍLICO	m ²	7,02		
3.7	RECOMPOSIÇÃO DA SEÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA INDUSTRIALIZADA ESP ATÉ 5,0CM	m ²	7,02		
3.8	CURA QUÍMICA	m ²	7,02		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
3.9	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	13,75		
4	TRATAMENTO DE FISSURAS COM ABERTURA $w < 0,2\text{mm}$ E/OU COLMATADAS (Anexo III do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
4.1	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	m ²	1,29		
4.2	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO, COM DISCO DE CORTE	m	257,42		
4.3	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 CM DE PROFUNDIDADE	m ²	1,29		
4.4	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	1,29		
4.5	COLMATAÇÃO DE FISSURAS COM FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA EPOXÍDICA	m	128,70		
4.6	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	0,80		
5	REMOÇÃO DE DETRITOS/MATERIAIS (Anexo IV do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
5.1	LIMPEZA DA OBRA	m ²	127,95		
5.2	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	m ²	127,95		
5.3	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	191,93		
6	DESOBSTRUÇÃO DOS APARELHOS DE APOIO (Anexo VI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
6.1	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES	m ³	0,04		
6.2	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	m ²	0,76		
6.3	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	0,76		
6.4	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	2,38		
7	TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS, SEM A PRESENÇA DE UMIDADE, E ABETURA $w \geq 0,2\text{mm}$ (Anexo VII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
7.1	LIMPEZA COM ESCOVA DE AÇO PARA CONCRETO	m ²	1,12		
7.2	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	1,12		
7.3	BICOS DE INJEÇÃO PARA RESINAS - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E POSTERIOR CORTE	un.	75,00		
7.4	TRATAMENTO DE TRINCAS INATIVAS COM INJEÇÃO DE RESINA EPÓXI	kg	2,79		
8	REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS (Anexo VIII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
8.1	REMOÇÃO DE FÔRMAS	m ²	0,97		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
	REMANESCENTES DA CONCRETAGEM				
8.2	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	0,45		
9	TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO ASFÁLTICO (Anexo IX do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
9.1	SELAGEM DE TRINCA COM MÁSTIQUE ASFÁLTICO	l	119,16		
10	RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO (Anexo X do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
10.1	REMOÇÃO CAMADA DE ROLAMENTO	m ³	0,0005		
10.2	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	0,01		
10.3	IMPRIMADURA BET. AUXILIAR DE LIGAÇÃO	m ²	0,01		
10.4	CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ - PANOS S/DOP	m ³	0,0005		
10.5	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	0,03		
11	ADEQUAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL NA PISTA DE ROLAMENTO (Anexo XI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
11.1	MANUTENÇÃO/RECOMPOSIÇÃO DE SINALIZAÇÃO - PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,4 MM	m ²	78,20		
11.2	TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	un.	27,00		
11.3	TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	un.	27,00		
12	TRATAMENTO DAS JUNTAS DOS ENCONTROS NA LIGAÇÃO ENTRE O TERRAPLENO E A ESTRUTURA (Anexo XII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
12.1	REMOÇÃO DA CAMADA DE ROLAMENTO	m ³	2,72		
12.2	SELAGEM DE TRINCA COM MÁSTIQUE ASFÁLTICO	litro	0,54		
12.3	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	54,30		
12.4	IMPRIMADURA BET. AUXILIAR DE LIGAÇÃO	m ²	54,30		
12.5	GEOGRELHA POLIETILENO RESIST. TRANSV. 50 KN/M - RESIST. LONGIT. 50 KN/M	m ²	108,60		
12.6	CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ - PANOS S/DOP	m ³	2,72		
12.7	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	txkm	170,00		
13	RECUPERAÇÃO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO COM IMPLANTAÇÃO DO PERFIL ELASTOMÉRICO (Anexo XIII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
13.1	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	1,68		
13.2	JUNTA/RETRAÇÃO C/LÁBIO POLIM.AB.20 ATÉ 55 MM	m	16,76		
14	TRATAMENTO DE FISSURAS EM BARREIRAS RÍGIDAS (Anexo XIV do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
14.1	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	m ²	1,32		
14.2	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO, COM DISCO DE CORTE	m	263,60		
14.3	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 CM DE PROFUNDIDADE	m ²	1,32		
14.4	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	2,64		
14.5	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERENCIA COM ADESIVO ACRÍLICO	m ²	2,64		
14.6	ARGAMASSA POLIMÉRICA COM MICROSSÍLICA	m ³	0,007		
14.7	CURA QUÍMICA	m ²	1,32		
14.8	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	0,44		
15	CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO NAS BARREIRAS RÍGIDAS (Anexo XV do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
15.1	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO, COM DISCO DE CORTE	m	85,26		
15.2	ESCARIFICAÇÃO MANUAL ATÉ 3 CM DE PROFUNDIDADE	m ²	0,85		
15.3	LIMPEZA MANUAL C/ESCOVA AÇO P/CONCRETO	m ²	0,85		
15.4	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	0,85		
15.5	FORNECIMENTO, PREPARO E APLICAÇÃO DE ADESIVO EPOXÍDICO PARA COLAGEM	m ²	0,85		
15.6	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3	m ³	0,01		
15.7	CURA QUÍMICA	m ²	0,85		
15.8	ISOPOR PARA SUPORTE DE MÁSTIQUE	m	42,63		
15.9	JUNTAS DE DILATAÇÃO/MÁSTIQUE ELÁSTICO OU POLIURETANO	cm ³	8526,00		
15.10	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	txkm	0,63		
16	REPAROS SUPERFICIAIS EM PISO DE CONCRETO (ATÉ 5,0cm DE PROFUNDIDADE) (Anexo XVI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
16.1	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO, COM DISCO DE CORTE	m	7,00		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
16.2	APICOAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO (COM EQUIPAMENTO PNEUMÁTICO)	m ²	0,50		
16.3	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	0,50		
16.4	JATEAMENTO EM ESTR. CONCRETO COM ÁGUA	m ²	0,50		
16.5	CONCRETO GROUT ALTA RESISTÊNCIA (ESPESSURA MÉDIA 2,0CM)	dm ³	10,00		
16.6	REMOCAO, CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	txkm	0,63		
17	PROLONGAMENTO DE BUZINOTES (Anexo XVII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
17.1	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES	m ³	0,01		
17.2	LIXAMENTO MANUAL	m ²	0,23		
17.3	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m ²	0,23		
17.4	PREPARACAO DE PONTE DE ADERENCIA COM ADESIVO ACRILICO	m ²	0,20		
17.5	RECOMPOSIÇÃO DA SEÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA INDUSTRIALIZADA ESP ATÉ 5,0CM	m ²	0,20		
17.6	TUBO DE PVC PERFURADO OU NAO D=0,10M	m	5,72		
17.7	REMOCAO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	txkm	0,63		
18	IMPLANTAÇÃO DE PINGADEIRAS (Anexo XVIII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
18.1	PINGADEIRA DE ELASTÔMERO PERFIL 40 X 40 MM COM ABA INCLINADA E FIXADA COM ADESIVO ESTRUTURAL E PINOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	311,80		
19	TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (ESTÉTICO) (Anexo XIX do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
19.1	PINTURA ACRILICA - 2DEMAOS	m ²	1.083,70		
20	TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (BAIXO COBRIMENTO) (Anexo XX do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
20.1	LIXAMENTO MECÂNICO DE SUPERFÍCIE DE CONCRETO	m ²	117,26		
20.2	JATEAMENTO EM ESTR. CONCRETO COM ÁGUA	m ²	234,52		
20.3	PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO POR SATURAÇÃO COM ÁGUA	m ²	117,26		
20.4	APLICAÇÃO MANUAL E PREPARO DE PASTA PARA ESTUCAMENTO EM OAE, SEM PINTURA	m ²	117,26		
20.5	LIXAMENTO MANUAL DA SUPERFICIE	m ²	117,26		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
	DE CONCR.				
20.6	CURA QUÍMICA	m ²	117,26		
20.7	PINTURA HIDROFUGANTE C/SILICONE BASE AGUA - UMA DEMAIO	m ²	117,26		
21	TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO (CARBONATAÇÃO) (Anexo XXI do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
21.1	LIXAMENTO MECÂNICO DE SUPERFÍCIE DE CONCRETO	m ²	77,14		
21.2	JATEAMENTO EM ESTR. CONCRETO COM ÁGUA	m ²	154,28		
21.3	PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO POR SATURAÇÃO COM ÁGUA	m ²	77,14		
21.4	APLICAÇÃO MANUAL E PREPARO DE PASTA PARA ESTUCAMENTO EM OAE, SEM PINTURA	m ²	77,14		
21.5	LIXAMENTO MANUAL DA SUPERFÍCIE DE CONCR.	m ²	77,14		
21.6	CURA QUÍMICA	m ²	77,14		
21.7	APLICACAO PINTURA IMPERM DUAS DEMAOS VERNIZ POLIUR ALIFÁTICO MONOCOMPONENTE	m ²	77,14		
22	LIMPEZA COM HIDROJATEAMENTO (Anexo XXII do Relatório II - Terapia e Projeto de Reparos)				
22.1	JATEAMENTO EM ESTR. CONCRETO COM ÁGUA	m ²	877,75		
23	LIMPEZA FINAL				
23.1	LIMPEZA DE PONTE	m	156,40		
	SUBTOTAL DOS SERVIÇOS (SEM BDI)				
	BDI	%			
	TOTAL DOS SERVIÇOS				

ANEXO III – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS

ITEM	DESCRIMINAÇÃO	PERÍODO		
		MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
1	Serviços preliminares			
2	Canteiro de obras			
3	Recuperação da estrutura existente			
4	Limpeza Final e liberação da obra			

PROCESSO	FL.	RUBRICA

**RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DE OBRA DE ARTE ESPECIAL
VIADUTO DONALD SAVAZONI**

Anotações de Responsabilidade Técnica

FRANCO DA ROCHA - SP



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230211375430

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BELTRAME

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: **BELTRAME ENGENHARIA S/S LTDA**

RNP: 2602269093

Registro: 5060708556-SP

Registro: 0634160-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE FRANCO DA ROCHA**

Endereço: **Avenida LIBERDADE**

Complemento:

Cidade: **Franco da Rocha**

Contrato: **096/2019**

Valor: **R\$ 144.000,00**

Ação Institucional:

Bairro: **CENTRO**

UF: **SP**

Vinculada à Art nº:

Celebrado em: **23/09/2019**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

CPF/CNPJ: **46.523.080/0001-60**

Nº: **250**

CEP: **07850-325**

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Viaduto JOSIAS LUZ**

Complemento:

Cidade: **Franco da Rocha**

Data de Início: **23/09/2019**

Previsão de Término: **21/06/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Bairro:

UF: **SAO PAULO**

Nº:

CEP:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Viaduto PREFEITO DONALD SAVAZONI**

Complemento:

Cidade: **Franco da Rocha**

Data de Início: **23/09/2019**

Previsão de Término: **21/06/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Bairro:

UF: **SAO PAULO**

Nº:

CEP:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua JORGE WREDE**

Complemento:

Cidade: **Caieiras**

Data de Início: **23/09/2019**

Previsão de Término: **21/06/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Bairro: **NOVA CAIEIRAS**

UF: **SP**

Nº: **75**

CEP: **07704-010**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Passarela SETE DE SETEMBRO**

Complemento:

Cidade: **Franco da Rocha**

Data de Início: **23/09/2019**

Previsão de Término: **21/06/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Bairro:

UF: **SAO PAULO**

Nº:

CEP:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria

1

			Quantidade	Unidade
Inspeção	Viaduto		2,00000	unidade
Projeto executivo	Passarela		1,00000	unidade
Projeto executivo	Viaduto		2,00000	unidade
Laudos	Passarela		1,00000	unidade
Laudos	Viaduto		2,00000	unidade
Avaliação	Passarela		1,00000	unidade
Avaliação	Viaduto		2,00000	unidade
Inspeção	Passarela		1,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ANÁLISE E PLANO DE MANUTENÇÃO DOS VIADUTOS DO MUNICÍPIO DE FRANCO DA ROCHA MEDIANTE RELATÓRIO DE INSPEÇÃO ESPECIAL DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS (DAEs) SENDO 2 VIADUTOS E 1 PASSARELA DE ACORDO COM NORMA ABNT NBR-9452:2019.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAÍ

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Alexandre Beltrame 05 de Outubro de 2021
Local data

ALEXANDRE BELTRAME - CPF: 133.137.218-69

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE FRANCO DA ROCHA - CPF/CNPJ:
46.523.080/0001-60

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.sp.org.br ou www.confes.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea.sp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 226,50

Registrada em: 04/10/2021

Valor Pago R\$ 226,50

Nosso Número: 28027230211375430 Versão do sistema

Impresso em: 05/10/2021 09:33:33



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

28027230220918999

Complementar - obra/serviço vinculada à ART
 cargo/função à 28027230220236486

1. Responsável Técnico

PATRICIA CRISTIANE PEREIRA

Título Profissional: **Engenheira Civil**

RNP: **2606496930**

Registro: **5062910953-SP**

Registro:

Empresa Contratada:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura Municipal de Franco da Rocha**

Endereço: **Avenida AVENIDA LIBERDADE, 250**

CPF/CNPJ: **46.523.080/0001-60**

Complemento:

Nº: **250**

Cidade: **Franco da Rocha**

Bairro: **CENTRO**

Contrato:

UF: **SP**

CEP: **07850-902**

Valor: **R\$ 1,00**

Celebrado em: **13/06/2022**

Vinculada à Art nº:

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia LUIZ SALOMÃO CHAMA**

Complemento:

Nº:

Cidade: **Franco da Rocha**

Bairro: **VILA RAMOS**

Data de Início: **13/06/2022**

UF: **SP**

CEP: **07857-050**

Previsão de Término: **13/06/2024**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Franco da Rocha**

Código:

CPF/CNPJ: **46.523.080/0001-60**

4. Atividade Técnica

Fiscalização

1

Manutenção

Viaduto

Quantidade

Unidade

Reparo

Viaduto

331,40000

metro

331,40000

metro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Refere-se a fiscalização de obra de Recuperação Estrutural do Viaduto Donald Savazoni - PROCESSO SDR-PRC-2022/00138. Trata-se de uma Obra de Arte Especial com características de trem tipo TB-36, com traçado horizontal em curva e normal ao obstáculo, com declividade longitudinal variável com calçamento em direção a ambos os lados e superelevação transversal variável para o lado Leste (calçamento de Oeste para Leste). A obra apresenta extensão de 331,40m, composta por 3 (três) tabuleiros, totalizando 10 (dez) vãos. Possui superestrutura com arranjo estrutural do tipo seção celular e mesoestrutura formada por 11 (onze) linhas de apoio. Transversalmente a obra apresenta largura total de 16,50m, compreendendo 4 (quatro) faixas de rolamento, sendo 2 (duas) faixas para a Pista Norte e 2 (duas) faixas para a Pista Sul, além de faixa de segurança em ambos os lados, totalizando 12,10m de largura útil.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JUNDIAÍ

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

data

PATRICIA CRISTIANE PEREIRA - CPF: 258.714.498-16

Prefeitura Municipal de Franco da Rocha - CPF/CNPJ: 46.523.080/0001-60

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confes.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 14/06/2022

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230220918999

Versão do sistema

Impresso em: 14/06/2022 14:34:47