



Infraestrutura de Salvador

Prazo de Validade Vencido





Objetivos

Alertar as autoridades e a sociedade sobre a urgência e a importância da adoção por parte dos órgãos públicos das três esferas de poder (federal, estaduais e municipais) de uma **política permanente de manutenção**, com destinação de recursos financeiros, humanos e tecnológicos para essa questão.





Justificativas

A maioria das obras-de-arte (como pontes e viadutos, por exemplo), rodovias, ferrovias, hospitais e escolas públicas, hidrelétricas e linhas de transmissão, entre outras, foi projetada e construída na década de 1940, quando começam as grandes obras rodoviárias (vias Dutra e Anchieta, entre outras), siderúrgicas (CSN), hidrelétricas (Henry Borden, da década de 1930, e Ilha Solteira, do final da década de 1960).

Nos estados e municípios, a situação é ainda pior, devido ao fato de que boa parte da infra-estrutura urbana das principais metrópoles foi executada no início do século 20 e, assim, está com seu “prazo de validade” vencido há alguns anos. As conseqüências, portanto, começam a ser sentidas com maior intensidade nas áreas centrais – e mais antigas – de capitais como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Recife, entre outras.





IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO

Valor da Manutenção

A manutenção total (industrial, edificações, etc.) é responsável pela movimentação anual entre 4,00 a 4,50% do PIB brasileiro (R\$ 6,6 trilhões em 2017, segundo o IBGE), ou seja, em 2017, a movimentação no país foi de cerca de R\$ 280 bilhões.

Em outros países, os levantamentos sobre a manutenção indicam percentuais semelhantes.

Estima-se que, no caso da manutenção civil, o percentual gira em torno de 3% do valor do investimento





IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO

Manutenção no Projeto

Quando se executa a construção de uma obra civil, é muito importante a separação de algumas fases:

Antes da execução da obra civil é importante que seja elaborado um projeto. Considerando que o projeto custa apenas uma pequena parte da obra total, numa média estimada da ordem de grandeza de 5%, é importante que seja contratado uma empresa de projetos bastante competente e confiável, porque um bom projeto geralmente acaba economizando o seu próprio custo.

A execução da obra deve seguir todas as especificações do projeto, e cada seção só deve ser executada após a conclusão do projeto.

É excelente prática da Engenharia que a fiscalização e o gerenciamento da obra sejam executados pela empresa que elaborou o projeto.

Um bom projeto considera as facilidades de manutenção e operação do empreendimento.





O trabalho

Os exemplos, escolhidos entre inúmeros outros possíveis, foram analisados, ou compilados, por engenheiros de empresas associadas ao Sinaenco, especialistas nas áreas abordadas.

Os dados que disponibilizamos são, em sua maioria, de análises dos problemas aparentes desses bens públicos, decorrentes da falta de manutenção devido à ausência de uma política definida para essa área.





Problemas Gerais Encontrados

A verificação dos problemas foi feita de forma visual e superficial, de forma a apenas identificar problemas que devem ser analisados mais profundamente para um diagnóstico preciso.

Recomendamos que para a manutenção a ser feita, seja inicialmente feita uma inspeção rigorosa e elaborado um projeto de recuperação dos equipamentos, incluindo uma orçamentação que seja a base para a contratação da obra de recuperação.

Recomendamos, também, repetimos, que a fiscalização e gerenciamento da obra de recuperação sejam executados pela empresa que elaborou o projeto.

De forma geral, foram encontrados problemas gerados em várias fases, somente melhor definindo após inspeção rigorosa, como projeto, execução da obra, falta de tratamento da armadura, baixa espessura de recobrimento da armadura, utilização errada de materiais, corrosão severa da armadura e desagregação da cobertura de concreto e falta de proteção pela não consideração no projeto dos futuros problemas de manutenção e operação.





Obras avaliadas - Salvador

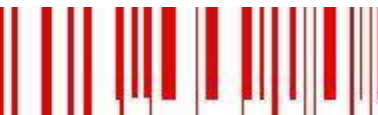
- 20 viadutos;
- 2 pontes;
- 2 passarelas;
- 1 túnel
- Marquises da Baixa do Sapateiro
- Edifícios tombados do Centro Histórico
- 1 Estação Elevatória





Avaliação : Túnel Américo Simas

- Concreto disgregado e armadura exposta e corroída.
- Reparos localizados em estrutura de concreto com / sem substituição de armadura.
- Armaduras rompidas em guarda-corpos.
- Guarda-corpo rompido.
- Armaduras expostas em processo evolutivo de corrosão.





Túnel Américo Simas



Armadura exposta com ruptura no arco superior do túnel. No detalhe asfalto danificado



Avaliação: Complexo Viário dos Fuzileiros Navais

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída, e infiltração.
- Fissuras no pavimento asfáltico e acúmulo de água sobre o tabuleiro.
- Sinalização horizontal desgastada.
- Ausência de guarda-corpos completos em parte do passeio e escada danificada - risco de acidentes com pedestres.
- Armadura principal exposta e corroída com perda de seção de até 20% do total da armadura.
- Dispositivos de segurança inexistentes, comprometendo a segurança dos usuários, e drenagem no tabuleiro deficiente com empoçamentos localizados que não provoquem o fenômeno de aquaplanagem.

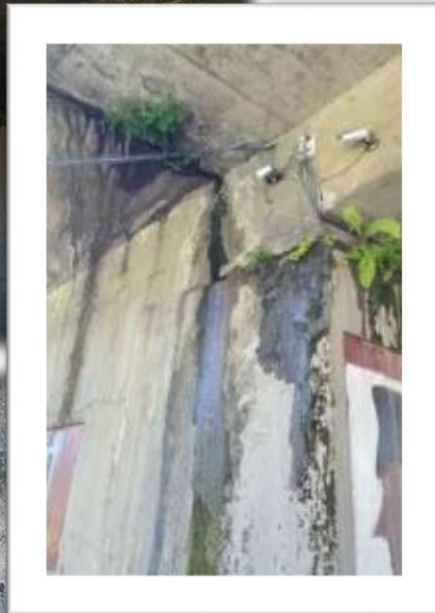




Complexo Viário dos Fuzileiros Navais



Vista parcial do viaduto. Observa-se a infiltração proveniente da junta de dilatação e a presença de vegetação no encontro.

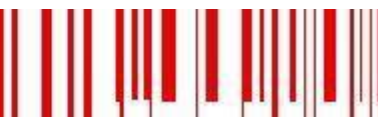


Detalhe da laje com áreas de armaduras corroídas, concreto disgregado e infiltrações. Nota-se o buzinode curto.



Avaliação: Viaduto Gabriela

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.
- Fissuras e irregularidades no pavimento asfáltico.
- Buzinotes curtos fuga de material junto ao muro de ala.
- Sinalização horizontal desgastada e ausência de proteção para os pilares.
- Pista de rolamento com irregularidades, gerando desconforto ao usuário.
- Taludes dos encontros com erosão localizada ou solapamento de material.





Viaduto Gabriela – Sentido Graça/Vitória

Vista geral do pilar com armaduras expostas e corroídas e concreto disgregado.





Avaliação: Viaduto Mascarenhas de Moraes

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.
- Sinalização horizontal desgastada e ausência de proteção para os pilares.
- Taludes dos encontros com erosão localizada ou solapamento de material.





Viaduto Mascarenhas de Moraes



Detalhe corrosão das armaduras na laje com extensas áreas corroídas, concreto disgregado e armaduras expostas



Avaliação: Viaduto Campo Grande - Avenida Reitor Miguel Calmon

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.
- Buzinotes curtos.
- Risco de queda de trechos de concreto disgregado nos veículos e transeuntes.
- Armaduras principal exposta e corroída com perda de seção acima de 20% da área total de armadura ou que comprometa a estabilidade da peça
- Drenagem deficiente sem causar empoçamento ou aquaplanagem.





Viaduto Campo Grande



Detalhe corrosão das armaduras na laje com extensas áreas corroídas, concreto disgregado e infiltrações.



Avaliação: Viaduto do Contorno

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.
- Falha na proteção vegetal.
- Risco de queda de trechos de concreto disgregado nos veículos e transeuntes.
- Armadura principal exposta e corroída com perda de seção de até 20% do total da armadura.
- Armaduras expostas em processo evolutivo de corrosão e percolação de águas pluviais ou subterrâneas pelos taludes dos encontros.





Viaduto do Contorno



Vista das faces inferior e lateral da laje com disgregação do concreto, corrosão das armaduras e infiltrações



Avaliação – Viaduto Rômulo de Almeida

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.
- Infiltração.
- Ausência de proteção. Risco de queda de trechos de concreto disgregado em veículos e transeuntes.
- Armaduras principal exposta e corroída com perda de seção acima de 20% da área total de armadura.
- Inexistência de dispositivos de segurança para proteção de peças estruturais sujeitas a impactos.
- Armadura em processo evolutivo de corrosão.





Viaduto Rômulo Almeida



Armaduras principal exposta e corroída com perda de seção acima de 20% da área total de armadura





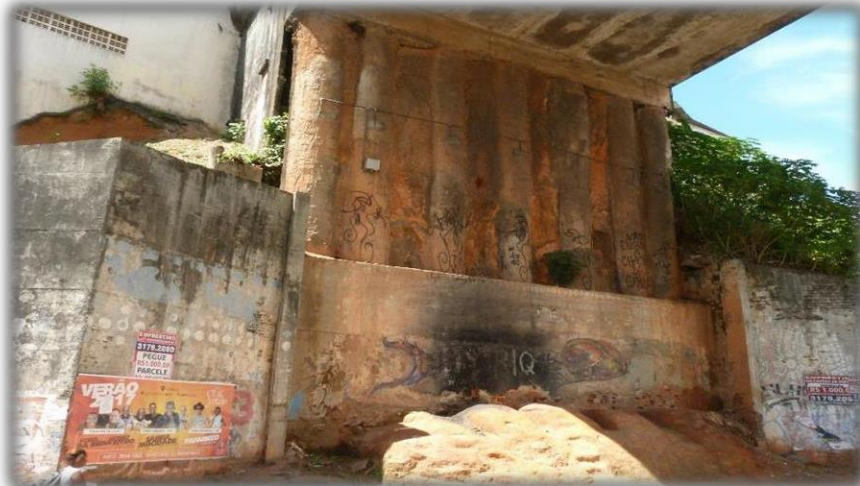
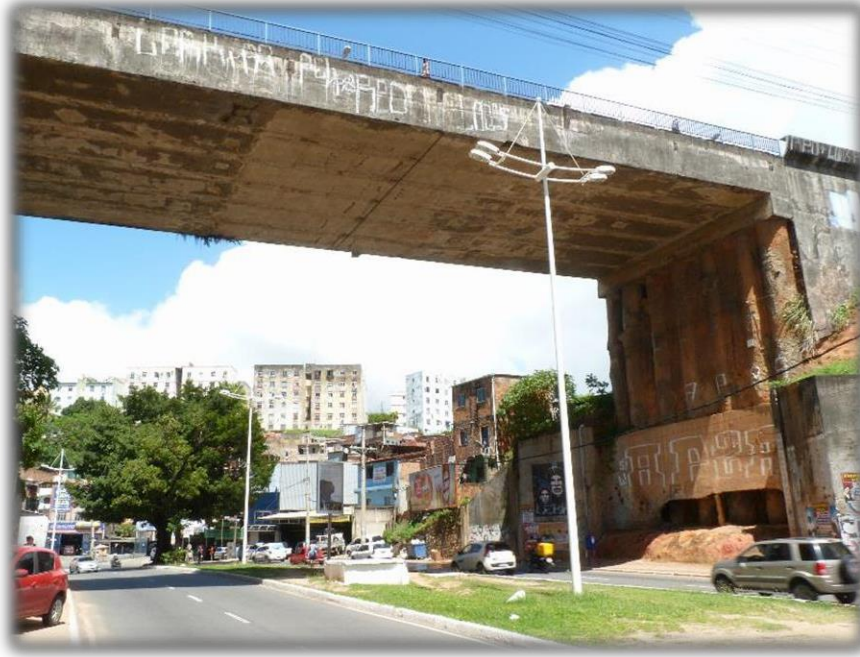
Avaliação: Vale do Ogunjá

- Concreto disgregado, concreto segregado e armadura exposta e corroída.
- Fuga de material junto ao muro de ala.
- Risco de queda de trechos de concreto disgregado nos veículos e pedestres.
- Estrutural: Armadura principal exposta e corroída com perda de seção de até 20% do total da armadura.
- Drenagem deficiente sem causar empoçamento ou aquaplanagem.
- Armadura exposta em processo evolutivo de corrosão e taludes dos encontros com erosão localizada ou solapamento de material.





Viaduto Vale do Ogunjá



Armadura exposta em processo evolutivo de corrosão e taludes dos encontros com erosão localizada ou solapamento de material.



Avaliação: Marta Vasconcelos

- Armadura principal exposta e corroída com perda de seção de até 20% do total da armadura.
- Juntas de dilatação obstruídas, causando restrições à movimentação dos tabuleiros.
- Inexistência de dispositivos de segurança para proteção de peças estruturais sujeitas a impactos.
- Infiltração e presença de vegetação.
- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.





Viaduto Marta Vasconcelos



Vegetação crescendo na junta de dilatação;
armadura corrompida; trincas e infiltrações no
apoio do viaduto.



Viaduto Marta Vasconcelos - 2018



Vegetação crescendo na junta de dilatação;
armadura corrompida; trincas e infiltrações no
apoio do viaduto.



Avaliação: Viaduto Joana Angélica

- Armadura principal exposta e corroída com perda de seção.
- Inexistência de dispositivos de segurança para proteção de peças estruturais sujeitas a impactos.
- Infiltrações são percebidas na estrutura.
- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída.





Viaduto Joana Angélica



Pilar com armadura e laje com armaduras e xpostas ; concreto disgregado .



Viaduto Joana Angélica - 2018





Avaliação: Viaduto dos Engenheiros

- Armadura principal exposta e corroída com perda de seção.
- Inexistência de dispositivos de segurança para proteção de peças estruturais sujeitas a impactos.
- Infiltração.
- Concreto disgregado e armaduras expostas.





Viaduto dos Engenheiros



Infiltrações e trincas no concreto, que já existiam em 2008, seguem deteriorando a base do viaduto



Avaliação: Viaduto Fonte Nova

- Viaduto da Fonte Nova - Passa sobre a ligação da ladeira da Fonte Nova ao Vale do Bonoco, e tem estrutura em concreto armado.

- Extensão: 20 m
- Inaugurado em 1969

- Rachaduras e fissurações na estrutura de concreto armado.

- Armaduras expostas e oxidadas e vegetação crescendo nas juntas de dilatação, indicam sérios danos estruturais.





Viaduto da Fonte Nova



Problemas estruturais apresentados em 2008 se agravaram em trincas, armaduras corrompidas e infiltração.



Avaliação: Viaduto Bonocô

- Infiltração e umidade afetam a integridade da estrutura do viaduto.

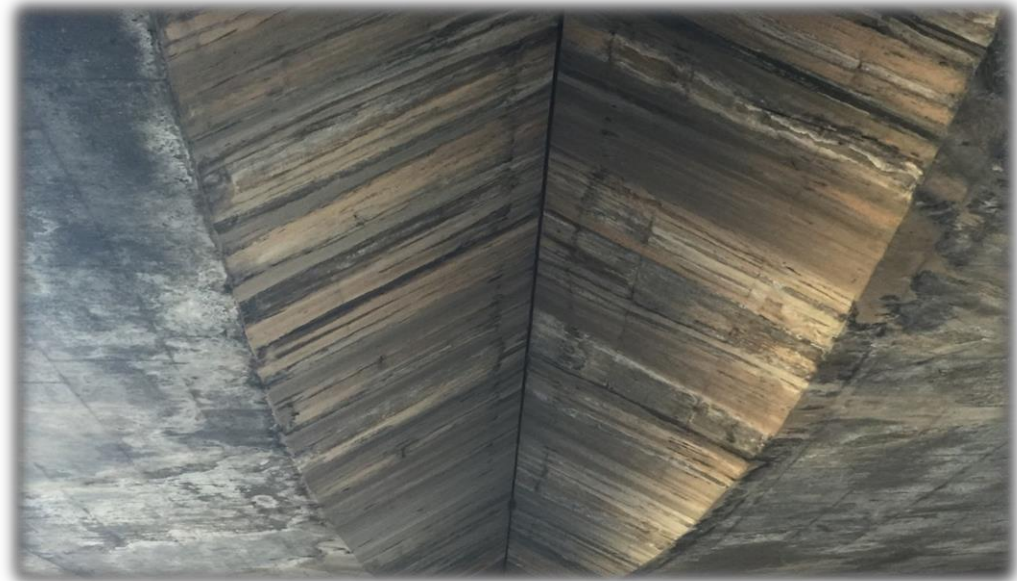
- Viaduto apresenta ferragens expostas.

- Eflorescências e camadas de proteção do concreto degradadas.





Viaduto do Bonocô



Armaduras expostas em diversos pontos do viaduto se encontram em estágio de deterioração.



Avaliação: Passarela do Jaguaribe

- Viaduto apresenta vários pontos com armaduras expostas, colocando em risco a estrutura do viaduto.
- Ferragens expostas e eflorescências mostram degradação da passarela.
- Armaduras oxidadas e vegetação crescendo nas juntas de dilatação, indicam sérios danos estruturais.



Passarela do Jaguaribe



Passarela em frente ao Hiper Ideal totalmente comprometida por falta de manutenção.



Passarela do Costa Azul - 2018





Avaliação: Viaduto do Sesc

- A estrutura apresenta fortes pontos com patologias: ferragens expostas e oxidadas, camada de proteção do concreto soltando-se e infiltração em
- diversos locais.

- Guarda-corpo está totalmente danificado, colocando em risco a travessia dos pedestres.

- Vegetação crescendo desproporcionalmente na base do viaduto.





Viaduto do Sesc



Viaduto em frente ao Sesc totalmente comprometido por falta de manutenção.



Avaliação: Campo Santo

- Ausência de pingadeiras e de buzinotes para drenagem do interior do caixão perdido.
- Risco de queda de trechos de concreto disgregado nos veículos e pedestres.
- Concreto disgregado e armadura exposta e corroída.
- Armaduras principal exposta e corroída com perda de seção acima de 20% da área total de armadura ou que comprometa a estabilidade da peça e drenos inexistentes ou comprometidos no interior dos caixões, acarretando retenção de água no seu interior.
- Dispositivos de segurança com pontos danificados.
- Armadura exposta em processo evolutivo de corrosão e drenagem do caixão inexistente ou insuficiente, com acúmulo de água dentro dos mesmos





Viaduto Campo Santo



Concreto disgregado; armaduras
rompidas e oxidadas.



Avaliação: Viaduto São Jorge

- Infiltrações e manchas de óxidos indicando corrosão da armadura.

- Juntas de dilatação parcialmente obstruídas, causando restrições à movimentação dos tabuleiros.

- Desníveis no pavimento, na transição terrapleno x tabuleiro e juntas de dilatação, causando solavancos.

- Buzinotes obstruídos.





Viaduto São Jorge



Viaduto não tem acessibilidade para pessoas com dificuldade de locomoção.





Avaliação: Viaduto Canela

- Sinalização horizontal e vertical inadequada ou inexistentes.
- Buzinotes curtos e concreto disgregado em regiões favoráveis de tensões.
- Sinalização horizontal desgastada.
- Concreto disgregado e infiltração.
- Vegetação surgindo da estrutura e buracos no pavimento





Viaduto Canela



Buzinotes curtos e concreto disgregado em regiões favoráveis de tensões; infiltrações e presença de vegetação também são visíveis.

.....



Avaliação: Viaduto Padre Feijó

- Concreto disgregado, armadura exposta e corroída e infiltração.

- Pingadeiras ineficientes.

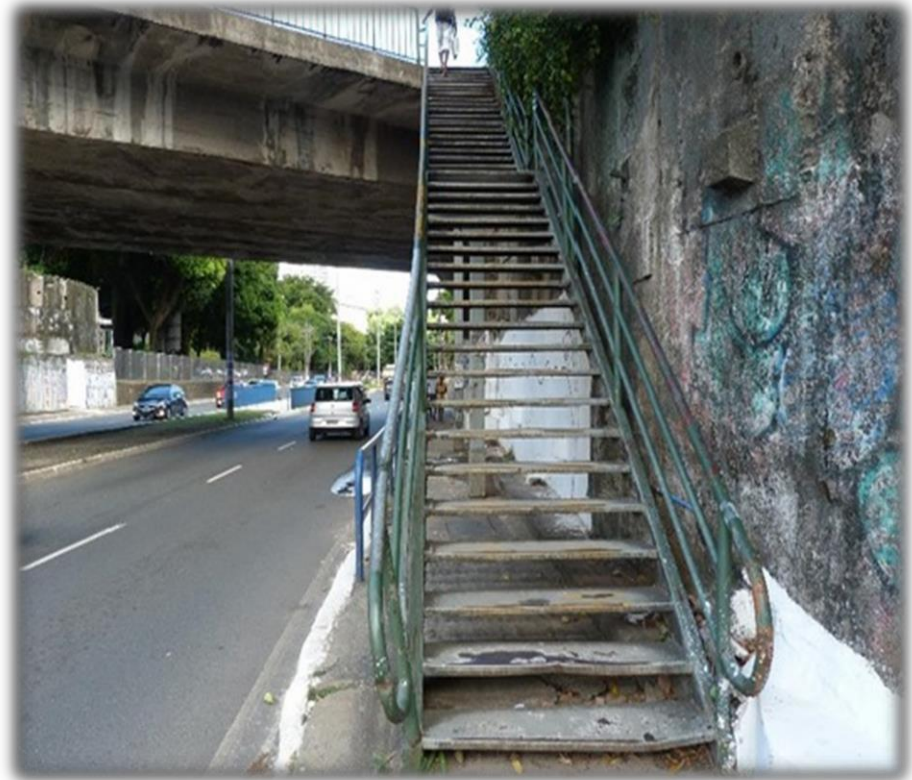
- Armaduras principal exposta e corroída com perda de seção de até 20% do total da armadura

- Durabilidade: Armadura exposta em processo evolutivo de corrosão.





Viaduto Padre Feijó



Escada de acesso com corrosão e degraus deformados.



Avaliação: Viaduto Aquidabã

- Armaduras totalmente expostas e corroídas, com perda de seção de até 20%.
- Guarda-corpo bastante danificado, apresentando sérios riscos aos transeuntes.
- Armaduras em processo evolutivo de corrosão. Desgaste na estrutura é visível.





Viaduto Aquidabã



Armaduras exposta e corroída com perda de seção de até 20%



Avaliação: Viaduto dos Reis Católicos

- Infiltração através das juntas entre as barreiras rígidas.
- Falha nas placas de proteção do talude.
- Ausência de proteção.
- Ruptura de parte da armadura principal passiva ou ativa.
- Acidentes com choques de veículos ou embarcações na estrutura.
- Armadura exposta em processo evolutivo de corrosão.
- Drenagem do caixão insuficiente ou inexistente, com acúmulo de água dentro dos mesmos e taludes protegidos com placas faltantes ou danificadas.





Viaduto dos Reis Católicos



Vista de pilares com fuligem; falha na proteção do talude; corrosão das barras; pilares com fuligem.



Avaliação: Ponte sobre o Rio Jacuípe – Estrada do Côco

- Infiltração e umidade afetam a integridade da estrutura da ponte.

- Concreto de proteção em péssimo estado na base do tabuleiro e no pilar de sustentação são problemas aparentes do viaduto.

- Ferragens expostas e tubo que corta seção do rio abalado pela força das águas, na subida das marés.





Ponte do Jacuípe



Pilares totalmente oxidados e com armaduras expostas; sinais de infiltração e humidade; Base do viaduto está desestabilizada e com alta incidência de ferrugem





Ponte Jorge Amado - 2018





Passarela Vasco da Gama - 2018





Avaliação: Ponte sobre o Rio Jaguaribe – 3ª

- Das 23 obras de arte especial avaliadas, a ponte sobre o rio Jaguaribe é que está em pior estado. Por toda estrutura, nota-se armaduras expostas e em estágio avançado de corrosão.
- Concreto de proteção em péssimo estado na base do tabuleiro, no pilar de sustentação e nas vigas.





Ponte sobre o rio Jaguaribe – 3ª ponte





Ponte sobre o rio Jaguaribe – 3ª ponte





Ponte sobre o rio Jaguaribe – 3ª ponte





Ponte sobre o rio Jaguaribe – 3ª ponte





Ponte sobre o rio Jaguaribe – 3ª ponte





Ponte sobre o rio Jaguaribe – 3ª ponte





Imbuí



Pilares rompidos, lixo, entulho e tubulações obstruindo o leito do rio.



Imbuí - 2018



Pilares rompidos, lixo, entulho e tubulações obstruindo o leito do rio.



Enchentes



Monumento Cleriston Andrade, na Avenida Anita Garibaldi.



Mc Donalds do Rio vermelho, na rua Oswaldo Cruz.



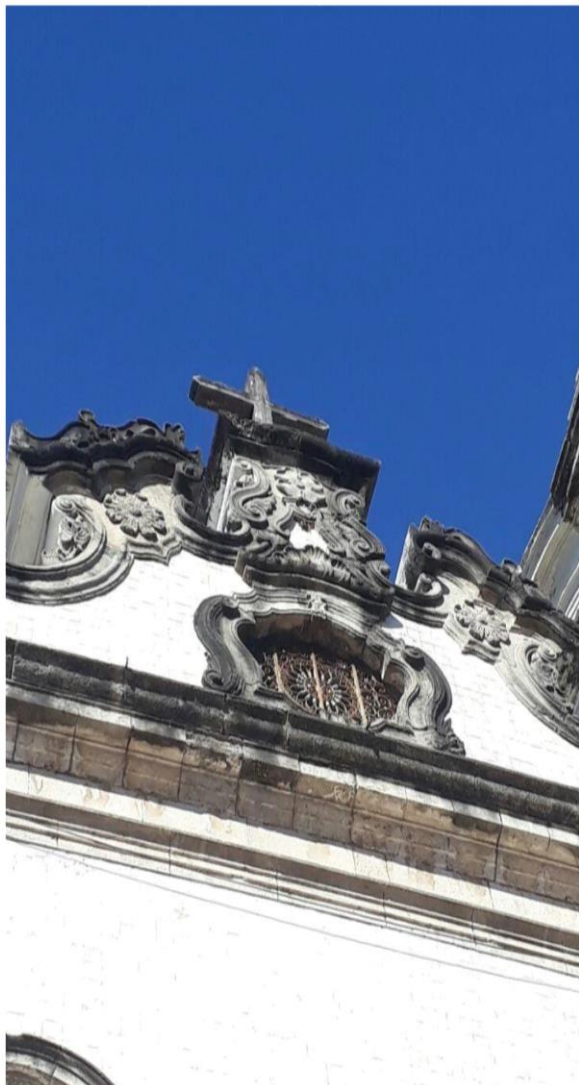
Avenida paralela na altura da estação do metrô.

Iguatemi, na altura do Sams Club





Igreja do Bonfim





Marquises



Rua Imperador, 132



Barão de Cotegipe, 105



Rua dos Unidos x França



Agência Central dos Correios



Centro Histórico - Tom bado



Infraestrutura de Salvador
Prazo de Validade Vencido



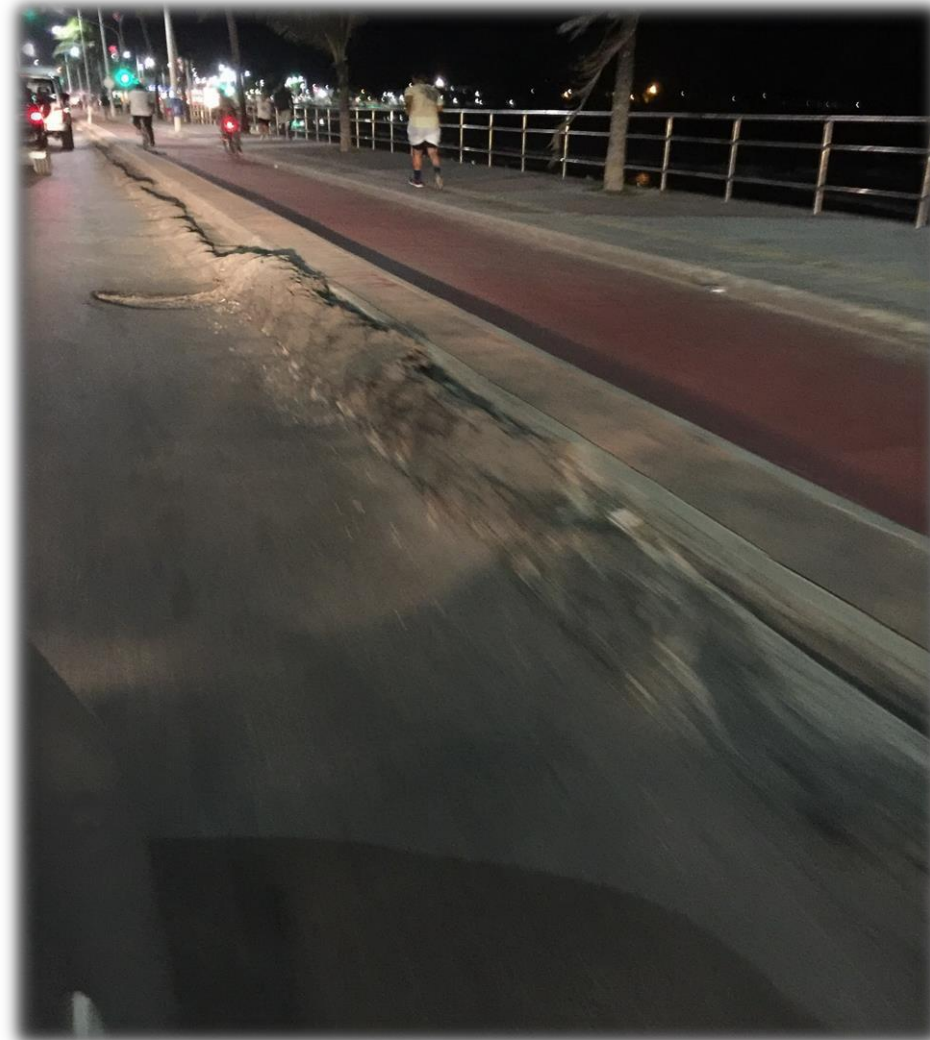


Estação Elevatória do Louro - Stella Maris





Pavimento Octávio Mangabeira





Propostas de melhoria:

Alocar recursos orçamentários para obras de manutenção nas três esferas de poder – federal, estaduais, municipais

■ Realização de vistoria rotineira, devendo ser realizada a intervalo de tempo regular, não superior a um ano (NBR 9452/2016, ABNT)

■ Definir programa permanente de manutenção com:

- Estrutura organizacional para planejamento e execução dos trabalhos
- Manual de especificações e procedimentos padronizados, incluindo os diferentes tipos de vistorias no campo, as análises e classificações das estruturas, e os trabalhos de restauração, quando necessários

■ Contratar projetos de qualidade, gerenciamento e fiscalização de obras, visando à melhoria dos

empreendimentos e ao aumento da durabilidade da infra-estrutura

-Obras-de-arte especiais projetadas por técnicos especializados, em licitações de projeto realizadas por técnica e preço e não por pregão eletrônico ou menor preço.

-Adoção, pelos órgãos públicos responsáveis pelos projetos, de especificações com atenção especial às medidas para durabilidade das obras e atendimento às normas técnicas.

-Conservação de rotina por equipes internas e conservação especial acompanhada por consultoria externa ou profissional autônomo responsável pelo projeto.

■ Desenvolver cadastro das pontes e viadutos, com dados quantitativos e históricos

■ Colocar placas de finalização de obras de reforma

■ Fiscalização rigorosa de peso e altura de caminhões



Execução: Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva – SINAENCO – Regional Bahia (Bahia e Sergipe)

- Carlos Alberto Stagliorio – Stagliorio Engenharia Ltda. - Presidente do Sinaenco/BA
- Carlos Gonzalez Garcia – Kempetro Engenharia Ltda. - Vice-presidente de Relações Trabalhistas e Assuntos Intersindicais do Sinaenco/BA
- Rodrigo Prada – Diretor de Comunicação do Sinaenco
- Jorge Hori – Consultor do Sinaenco

Apoio Técnico: Instituto de Manutenção do Brasil - IMAB

- Carlos Alberto Stagliorio – Stagliorio Engenharia Ltda. - Presidente Nacional do IMAB
- Carlos Gonzalez Garcia – Kempetro Engenharia Ltda.- Vice-presidente Nacional do IMAB
- Carlos Maciel Azevedo Neto -Stagliorio Engenharia Ltda. -Diretor Administrativo do IMAB

Apoio: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Bahia – CREA-BA

- Giesi Nascimento dos Santos Filho - ASTEC
- Genivaldo Barbosa dos Santos – Assessor da Presidência do CREA Bahia

Apoio de Execução: CREA Junior da Bahia (20 estudantes)

- Yuri Oliveira Dias – Presidente do CREAjr Bahia
- Fabio Vinícius Leão Pereira - Coordenador Estadual do CREAjr Bahia