

Programa de Manutenção de Obras de Arte Especiais do Município de São Paulo



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE'S DO MUNICÍPIO

A queda do Viaduto T5, em 2018, na Marginal Pinheiros, ressaltou a necessidade de melhorias nas práticas de manutenção e inspeção de pontes e viadutos na cidade de São Paulo.

Desde então, a Prefeitura de São Paulo intensificou seus esforços para criar um programa robusto de manutenção e conservação dessas estruturas, visando prevenir futuros acidentes e garantir a integridade das obras de artes especiais.



PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE'S DO MUNICÍPIO



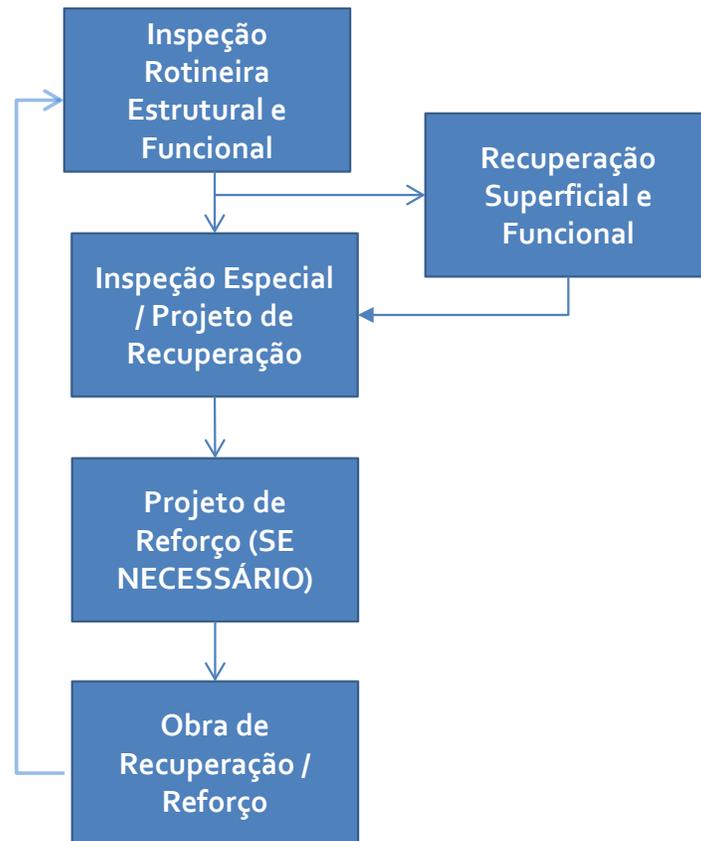
OAE

Obras de Arte Especiais são compostas por Pontes, Viadutos, Túneis, Passarelas e Pontilhões.

OBJETIVO

O Programa tem como objetivo realizar serviços de inspeções, projetos e obras nos ATIVOS da PMSP para assegurar a estabilidade estrutural, funcional e durabilidade das estruturas e no entorno imediato com o objetivo de GARANTIR a SEGURANÇA, MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE dos munícipes.

CICLO DO PROGRAMA



- Inspeção Rotineira anual;
- Tratamento Superficial e Recuperação Funcional a cada 2 anos;
- Inspeção Especial a cada 5 anos (extensível até 8 anos, caso atendidos os critérios estabelecidos na NBR 9452);
- Como resultado da análise estrutural (realizada na inspeção especial), se necessário, elaboração de projeto de reforço para atendimento às normas vigentes (TB45);
- Realização de Obras de Recuperação e Reforço (quando aplicável) Estrutural e Funcional.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA



- **SEGURANÇA:** minimiza os riscos de acidentes, protegendo a vida de motoristas, pedestres e ciclistas.
- **ECONOMIA e DURABILIDADE:** a manutenção preventiva, geralmente é mais econômica do que reparos emergenciais, além de aumentar a vida útil das estruturas, reduzindo custos com recuperações complexas.
- **EFICIÊNCIA NO TRÂNSITO:** estruturas em bom estado de conservação garantem a mobilidade dos usuários.
- **PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO:** as obras de artes especiais podem ser marcos históricos ou arquitetônicos, sua manutenção preserva o patrimônio cultural e estético da cidade.

SISTEMA DE GESTÃO

- CADASTRAMENTO
- MAPEAMENTO
- CONTROLE DO PROGRAMA
- INSPEÇÕES
- EVOLUÇÃO



GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Mapa de localização do local - gerenciamento - sem filtro

Nome do Projeto: [Campo de texto]

Endereço: [Campo de texto]

Coordenadas: [Campo de texto]

Plano de Trabalho: [Campo de texto]

Orçamento: [Campo de texto]

Valor: [Campo de texto]

Estado: [Campo de texto]

Tipologia: [Campo de texto]

Quantidade de Obras: 04

Valor Total: R\$ 10.000.000,00

Quantidade de Obras: 1

Valor Total: R\$ 10.000.000,00

Quantidade de Obras: 1

Valor Total: R\$ 10.000.000,00

Quantidade de Obras: 1

Valor Total: R\$ 10.000.000,00

GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Mapa de localização do local - gerenciamento - sem filtro

Nome do Projeto: [Campo de texto]

Endereço: [Campo de texto]

Coordenadas: [Campo de texto]

Plano de Trabalho: [Campo de texto]

Orçamento: [Campo de texto]

Valor: [Campo de texto]

Estado: [Campo de texto]

Tipologia: [Campo de texto]

GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Mapa de localização do local - gerenciamento - sem filtro

Nome do Projeto: [Campo de texto]

Endereço: [Campo de texto]

Coordenadas: [Campo de texto]

Plano de Trabalho: [Campo de texto]

Orçamento: [Campo de texto]

Valor: [Campo de texto]

Estado: [Campo de texto]

Tipologia: [Campo de texto]

GESTÃO DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Mapa de localização do local - gerenciamento - sem filtro

Nome do Projeto: [Campo de texto]

Endereço: [Campo de texto]

Coordenadas: [Campo de texto]

Plano de Trabalho: [Campo de texto]

Orçamento: [Campo de texto]

Valor: [Campo de texto]

Estado: [Campo de texto]

Tipologia: [Campo de texto]

| Nome do Projeto | Endereço | Coordenadas | Plano de Trabalho | Orçamento | Valor | Estado | Tipologia |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------|------------|---------------|
| [Projeto 1] | [Endereço 1] | [Coordenadas 1] | [Plano de Trabalho 1] | [Orçamento 1] | [Valor 1] | [Estado 1] | [Tipologia 1] |
| [Projeto 2] | [Endereço 2] | [Coordenadas 2] | [Plano de Trabalho 2] | [Orçamento 2] | [Valor 2] | [Estado 2] | [Tipologia 2] |
| [Projeto 3] | [Endereço 3] | [Coordenadas 3] | [Plano de Trabalho 3] | [Orçamento 3] | [Valor 3] | [Estado 3] | [Tipologia 3] |

PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS NAS INSPEÇÕES



Concreto disgregado com armadura
exposta e corroída



Ruptura do concreto
na viga travessa



Concreto segregado com
protensão exposta em viga
longarina.



Junta de dilatação com
percolação de água



Junta de dilatação recoberta e com
fissuras no pavimento flexível



Aparelho de apoio em Neoprene
Fretado esmagado

PRINCIPAIS TERAPIAS

METODOLOGIAS DE TRATAMENTO



- Metodologia para reparos rasos com argamassa polimérica.
- Metodologia para reparos profundos com graute.
- Metodologia para tratamento de juntas de concretagem.



- Metodologia para calafetação de fissuras com resina, epóxi ou poliéster.
- Metodologia para calafetação de fissuras com resina epóxi ou poliéster.



- Metodologia para implantação de junta asfáltica polimérica.



- Metodologia para tratamento superficial do concreto com hidrofugante.
- Metodologia para tratamento superficial do concreto à base de poliuretano.
- Metodologia para tratamento superficial do concreto (estético).

EVOLUÇÃO DO PROGRAMA

Condições das OAE's **ANTES** do Programa de Manutenção



Condições das OAE's **ANTES** do Programa de Manutenção



EVOLUÇÃO DO
PROGRAMA

EVOLUÇÃO DO PROGRAMA

Condições das OAE's **COM** o Programa de Manutenção



EVOLUÇÃO DO PROGRAMA

Condições das OAE's **COM** o Programa de Manutenção



PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE OAE DO MUNICÍPIO



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

| PANORAMA GERAL | U.E | TOTAL |
|--|-------|-------|
| Inspeções rotineiras realizadas | 1.651 | 2.575 |
| Inspeções rotineiras em andamento | 924 | |
| Inspeções especiais realizadas – Fase 1 a 3 | 227 | 303 |
| Inspeções especiais em andamento – Fase 4 | 76 | |
| Obras de recuperação e reforço – executadas | 113 | 341 |
| Obras de recuperação e reforço – em andamento | 228 | |
| Obras de recuperação funcional – contratadas | 125 | 328 |
| Obras de recuperação funcional – planejadas | 203 | |

SOLUÇÃO DE GESTÃO E VISÃO SITUACIONAL DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

SÃO PAULO 2024



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

São Paulo 2024

Monitoramento e Inspeções Visuais de Obras de Arte Especiais – SIURB



Visão Geral

- 770 OAEs monitoradas, totalizando 945 estruturas
- 430 câmeras posicionadas em 295 OAEs



Monitoramento de OAEs



Monitoramento de patologias por analíticos

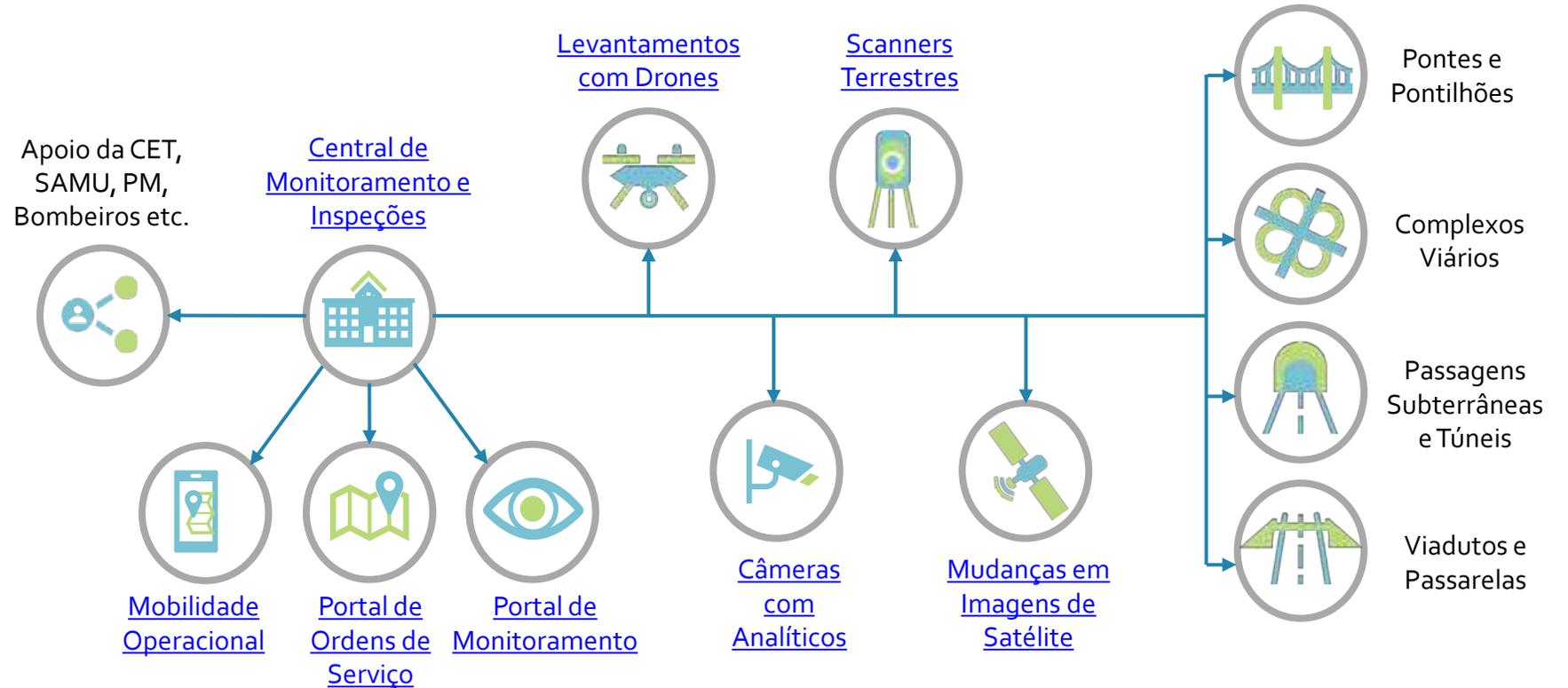
São Paulo 2024

Monitoramento e Inspeções Visuais de Obras de Arte Especiais – SIURB



CIDADE DE SÃO PAULO
INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS

Arquitetura Funcional



São Paulo 2024

Monitoramento e Inspeções Visuais de Obras de Arte Especiais – SIURB



Mudanças em Imagens de Satélite



Painel de monitoramento de dados de Satélite

- Aplicação do método Interferometria Multitemporal de Radar de Abertura Sintética (MTInSAR)
- Envio de alarmes para tratamento no Portal de Ordens de Serviço e para acompanhamento no Portal de Monitoramento

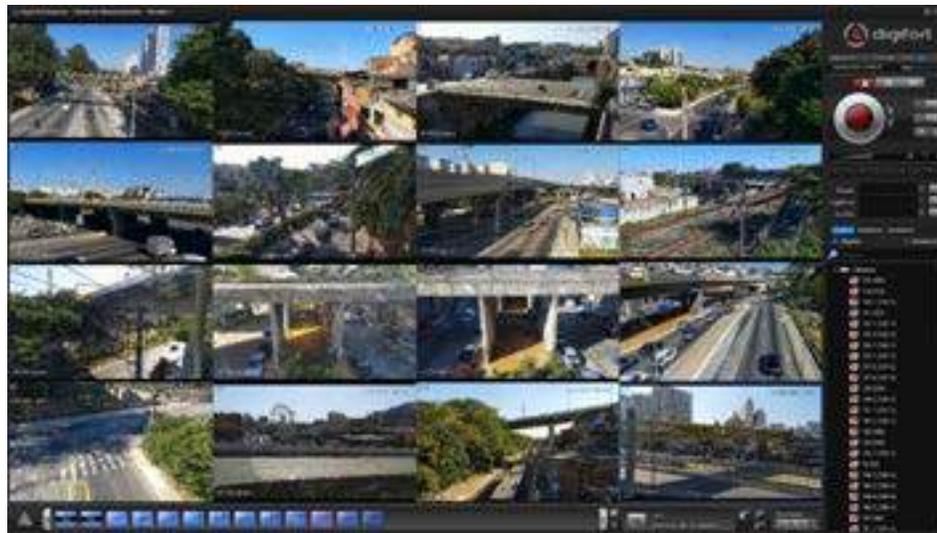
São Paulo 2024

Monitoramento e
Inspeções Visuais
de Obras de Arte
Especiais – SIURB



Vídeo Monitoramento

- Câmeras PTZ
- Servidores de Processamento e Storage
- Envio de alarmes de analíticos para o Portal de
- Ordens de Serviço e para o Portal de Monitoramento
- Visualização do status das câmeras
- Instalação em postes de fibra



Painel de visualização de monitoramento

Câmera de monitoramento instalada em
poste de PRF

São Paulo 2024

Monitoramento e Inspeções Visuais de Obras de Arte Especiais – SIURB

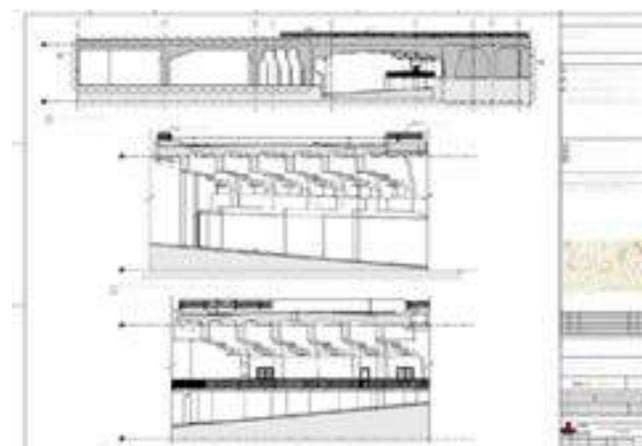


Sistema de Captura da Realidade

- Equipe disponibilizada para levantamentos aéreos
- Drones para levantamentos fotogramétricos e sensores LiDAR para coleta de nuvem de pontos
- Scanners Terrestres, Estações Totais e GNSS para coleta de nuvem de pontos
- Equipe de processamento para juntar nuvem de pontos aérea e terrestre, gerando modelos volumétricos 3D e produtos de engenharia
- Aumento da consciência situacional com os modelos 3D no Portal de Monitoramento



Drone com LiDAR



Modelo volumétrico e produto de engenharia



Scanner terrestre LiDAR



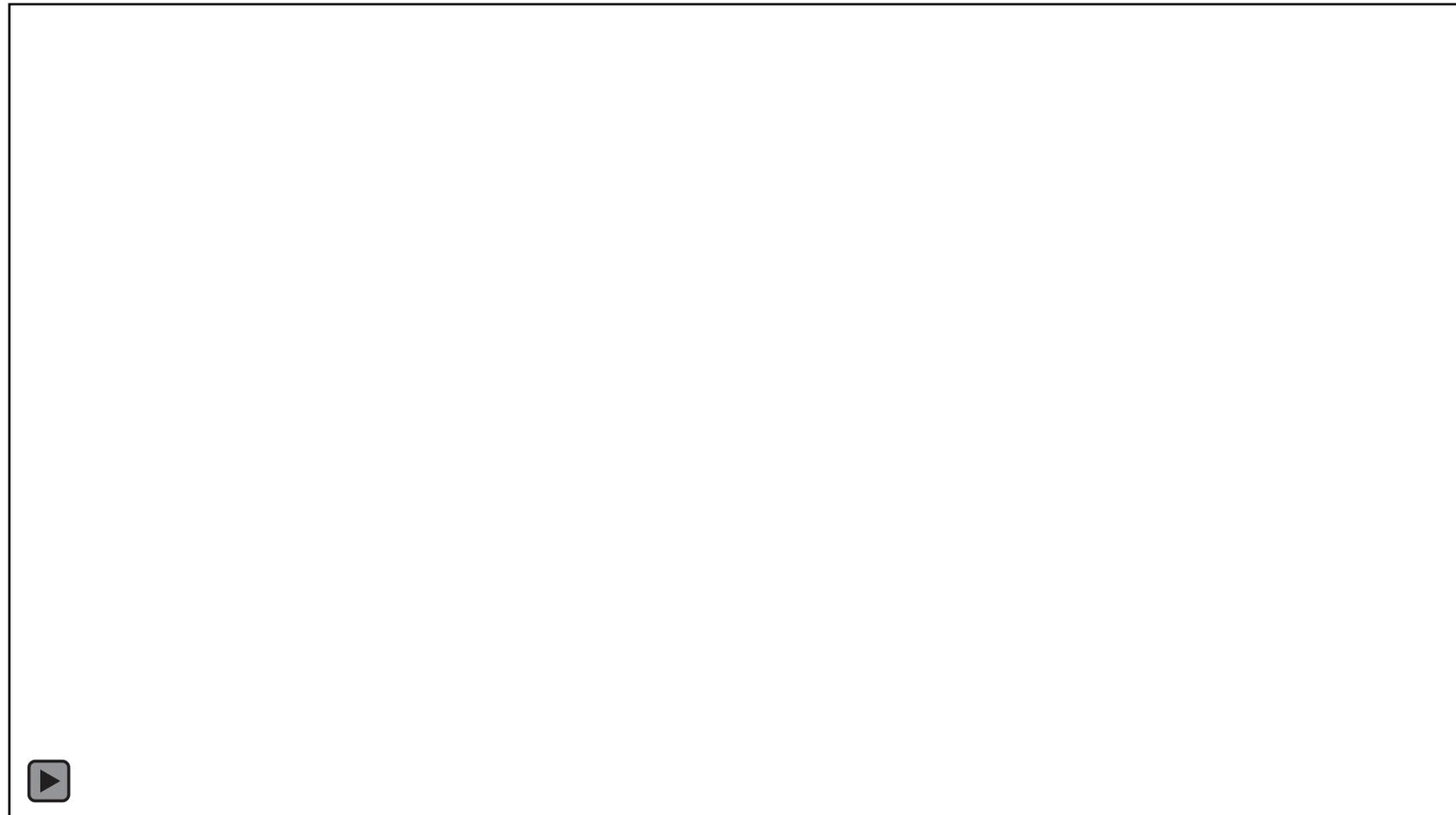
São Paulo 2024

Monitoramento e
Inspeções Visuais
de Obras de Arte
Especiais – SIURB



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
INFRAESTRUTURA
URBANA E OBRAS

Sistema de Captura da Realidade

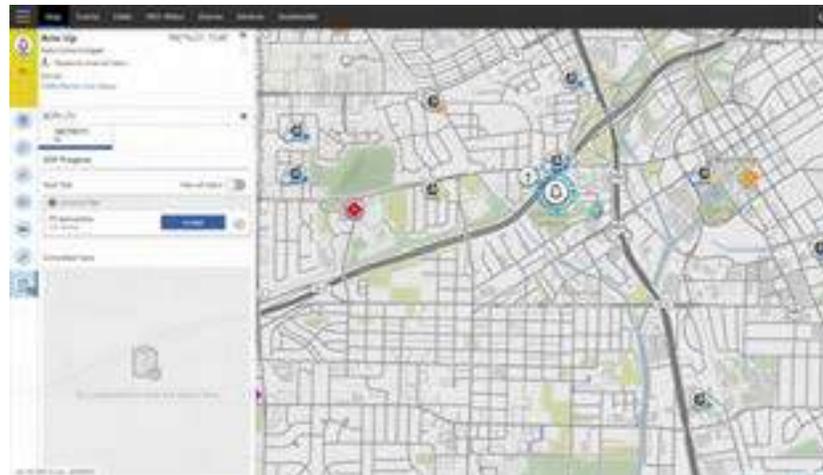


São Paulo 2024

Monitoramento e Inspeções Visuais de Obras de Arte Especiais – SIURB



Portal de Ordens de Serviço



Portal de Ordens de Serviço



Portal de Monitoramento

- Licenças para usuários simultâneos
- Possibilitam tratar cada alarme com Procedimentos Operacionais Padrão
- Os despachos podem incluir envios automáticos de solicitação de apoio
- Oferece mapas, dashboards, relatórios pré-formatados e dinâmicos
- Os relatórios pré-formatados podem usar modelos de agências reguladoras

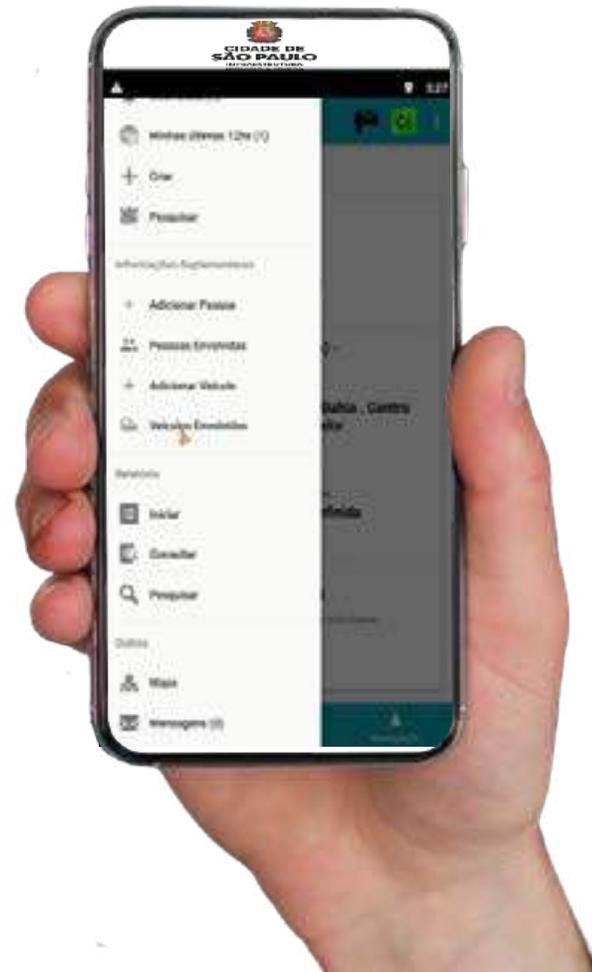
São Paulo 2024

Monitoramento e
Inspeções Visuais
de Obras de Arte
Especiais – SIURB



Aplicativo de Mobilidade Operacional

- Licenças para usuários de campo
- Recebem solicitações despachadas por usuários ingressados no Portal de Ordens de Serviço
- Permitem que os usuários de campo recebam detalhes das Ordens de Serviço
- Oferecem formulários de finalização de ocorrências





São Paulo 2024

Monitoramento e Inspeções Visuais de Obras de Arte Especiais – SIURB



Centro Integrado de Monitoramento e Inspeções de Obras de Arte Especiais



Central de Monitoramento



Central de Monitoramento

- Vídeo Wall, estações de trabalho e mesas controladoras de câmeras
- Espaço para datacenter e sala de profissionais residentes



PROGRAMA DE DRENAGEM

MANUTENÇÃO DE GALERIAS DE GRANDE PORTE



PROGRAMA DE DRENAGEM

OBJETIVO E JUSTIFICATIVA



OBJETIVO

Recuperação das Capacidades de Escoamento

- Restaurar as capacidades de escoamento das galerias de águas pluviais de grandes diâmetros.
- Assegurar o correto funcionamento das estruturas funcionais existentes.

Minimização de Danos

- Reduzir os danos causados pelos frequentes alagamentos.
- Diminuir os prejuízos para a população da Cidade de São Paulo.

Programa Abrangente de Drenagem

- Implementar um programa abrangente para abordar questões de drenagem de forma sistemática.

Alinhamento com Metas

- Atender às metas 32 e 33 do Programa de Metas 2021-2024 da Prefeitura de São Paulo.



JUSTIFICATIVA

Prioridade Secundária da Rede de Galerias

- A rede de galerias pluviais recebeu atenção secundária em relação ao desenvolvimento urbano e expansão viária.

Ausência de Programa de Drenagem Específico

- Falta de um programa de drenagem específico resultou em condições críticas da rede hídrica.

Situação Crítica da Infraestrutura Hídrica

- Implementar um programa abrangente para abordar questões de drenagem de forma sistemática.

Impacto do Desenvolvimento Urbano Acelerado

- O crescimento urbano acelerado e a expansão viária não foram acompanhados de investimentos adequados em drenagem.
- Isso intensificou o problema dos alagamentos e seus efeitos negativos para a população.

PROGRAMA DE DRENAGEM

PROPOSTA DE ATA

Inspeção Visual e Análises

- Realização de inspeções visuais rotineiras com análise e ensaios específicos.

Equipes e Equipamentos

- Manutenção de equipes mínimas para garantir a execução das atividades definidas pela Ata de RP.
- Investimento em veículos e equipamentos, com amortização durante o período de trabalho.

Equipe de Campo e Escritório

- Implementação de equipes de campo e escritório para a execução das atividades.

Tecnologia e Monitoramento

- Uso de sistema de rastreamento e monitoramento, incluindo vídeo registro dos serviços.
- Geração de relatórios com fotos e dados dos resultados obtidos.

Processo de Intervenção

- Intervenção inicial com acesso e equipamentos para limpeza de galerias.
- Remoção de grandes objetos e material para desobstrução e melhoria da fluidez das águas.
- Transporte de material para local cadastrado, com controle de trajeto e relatórios.

Diagnóstico e Prognóstico

- Apontamento de problemas, diagnóstico e prognóstico com investigações e análises especificadas no TR.
- Proposição de soluções para recuperação e estabilização da capacidade original da rede.

Triagem e Propostas

- Triagem para recuperação funcional dos elementos da OAC.
- Proposição de licitação para projetos de redimensionamento e recuperação estrutural, se necessário.

Geração de Relatórios e Planilhas

- Emissão de relatórios e planilhas detalhadas dos serviços de recuperação funcional.
- Fornecimento de embasamento técnico para a administração pública tomar decisões.
- Possibilidade de licitar projetos e obras para intervenção de grande porte.

ELEMENTOS CADASTRAIS CONHECIDOS

326 km aprox. de Galerias de grandes dimensões
50 km aprox. de Canais

CONCEPÇÃO DO PROGRAMA

ATIVIDADES – INSPEÇÕES E RELATÓRIO

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | PROJETO: PMS-IP-MS-ORÇEN-ACC-06 | OPERAÇÃO: 01 | REVISÃO: 01 |
| | DATA: 21/05/2023 | DATA DE EMISSÃO: 21/05/2023 | PÁGINA: 1/18 |
| TÍTULO DO PROJETO: GALERIA SUSSUMU HIRATA | | | |
| LOCAL: BACIA BURLE MARX – SUSPREFEITURA CAMPO LIMPO | | | |
| TÍTULO DO RELATÓRIO: RELATÓRIO DE INSPEÇÃO | | | |

1. LOCALIZAÇÃO E DESIGNAÇÃO

1) Endereço:
Rua Deputado João Sussumu Hirata, 500 - Vila Andrade - São Paulo/SP

2) Localização da Galeria:
 Eixo Caméfilo Treço (2º par) Treço (2º Invas) Caixa Central

3) Grupo de Local:

Este Documento é de Propriedade da EPORV e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a contratada de sua responsabilidade sobre o mesmo.

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | PROJETO: PMS-IP-MS-ORÇEN-ACC-06 | OPERAÇÃO: 01 | REVISÃO: 01 |
| | DATA: 21/05/2023 | DATA DE EMISSÃO: 21/05/2023 | PÁGINA: 2/18 |
| TÍTULO DO PROJETO: GALERIA SUSSUMU HIRATA | | | |
| LOCAL: BACIA BURLE MARX – SUSPREFEITURA CAMPO LIMPO | | | |
| TÍTULO DO RELATÓRIO: RELATÓRIO DE INSPEÇÃO | | | |

2. ESCOAMENTO / LÂMINA D'ÁGUA

Há formação d'água na parede? Sim Não

Qual tipo de formação d'água?

Base Muro Elevado

Observações:
Possível contribuição de vazão sanitária na rede de drenagem urbana

3. TIPO DE PAVIMENTAÇÃO NO LOCAL

1) Tipo de pavimentação do eixo caméfilo:
Asfalto

Este Documento é de Propriedade da EPORV e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a contratada de sua responsabilidade sobre o mesmo.

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | PROJETO: PMS-IP-MS-ORÇEN-ACC-06 | OPERAÇÃO: 01 | REVISÃO: 01 |
| | DATA: 21/05/2023 | DATA DE EMISSÃO: 21/05/2023 | PÁGINA: 3/18 |
| TÍTULO DO PROJETO: GALERIA SUSSUMU HIRATA | | | |
| LOCAL: BACIA BURLE MARX – SUSPREFEITURA CAMPO LIMPO | | | |
| TÍTULO DO RELATÓRIO: RELATÓRIO DE INSPEÇÃO | | | |

1) Erros (Cracks e liga de fundo e a base dos paredes laterais, caracterizada-se por uma ruptura gradual na espessura da parede ao desgaste provocado pela passagem de partículas sólidas em suspensão.)

1) Comprimento do Trecho entre os Pontos de Visita:
36,4 m

2) Carga/Localização da Patologia no Trecho:

| | |
|----------------------------------|--------|
| Início da Patologia no Trecho: | 26 m |
| Fim da Patologia no Trecho: | 42,7 m |
| Extensão da Patologia no Trecho: | 21,7 m |

3) Localização da Patologia segundo o Sentido do escoamento:
 Superior Inferior Lateral Esquerda Lateral Direita

4) Interferências:
Haverá interferências?
 Não Sim, em qual local/oporções?

Passos/Calçada Caixa de Ligação e Passagens - C/LP Base de Lixo Pontos de Visita - PV

5) Nota Técnica:
 1 2 3 4 5

Este Documento é de Propriedade da EPORV e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a contratada de sua responsabilidade sobre o mesmo.

IDENTIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS

TIPOS

DESALINHAMENTO



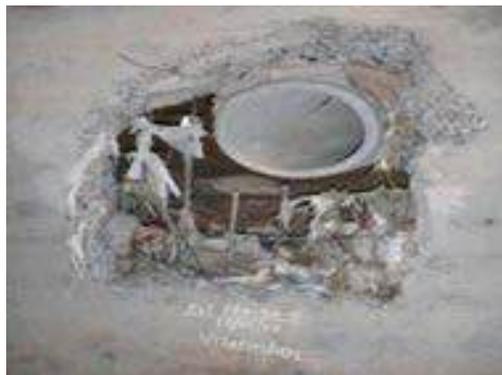
DESGASTE MATERIAL



FISSURAÇÃO



INFILTRAÇÃO



IDENTIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS

TIPOS

TERCEIRO



EROSÃO



MEIO AMBIENTE

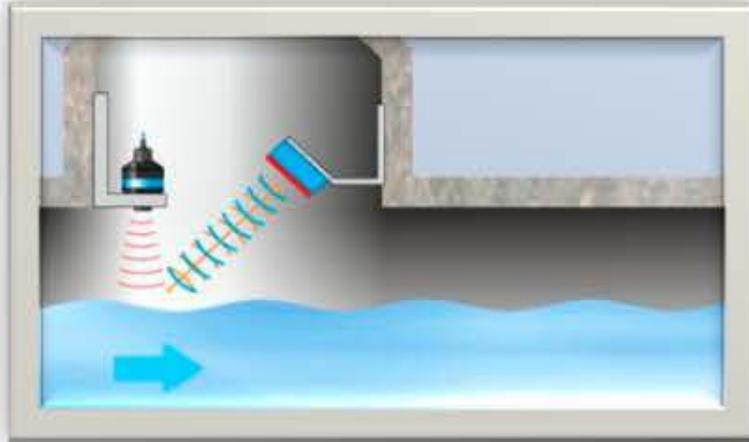


ASSOREAMENTO



PROCEDIMENTOS

MONITORAMENTO ONLINE



MONITORAMENTO DAS SINGULARIDADES (NÍVEL, VAZÃO E QUALIDADE)



PLATAFORMA PARA GESTÃO DE DADOS ONLINE



- Análise de comportamento em períodos de chuva e período seco;
- Alertas de inconformidade (Emergências);
- Cruzamento de dados Pluviométricos;
- Central de Monitoramento de dados e equipe;
- Utilização de tecnologias mais recentes.

Scaneie o QR Code abaixo para entrar em contato com a SIURB, acessar nosso site e nossas redes sociais.

