Serviços de Reabilitação de Redes de Distribuição de Água e Adutoras na Unidade de Negócio Centro da Sabesp

sabesp

XXII Encontro Técnico AESABESP

01 a 03 de agosto de 2011
Pavilhão Branco do Expo Center Norte
São Paulo - SP

Roberto Abranches

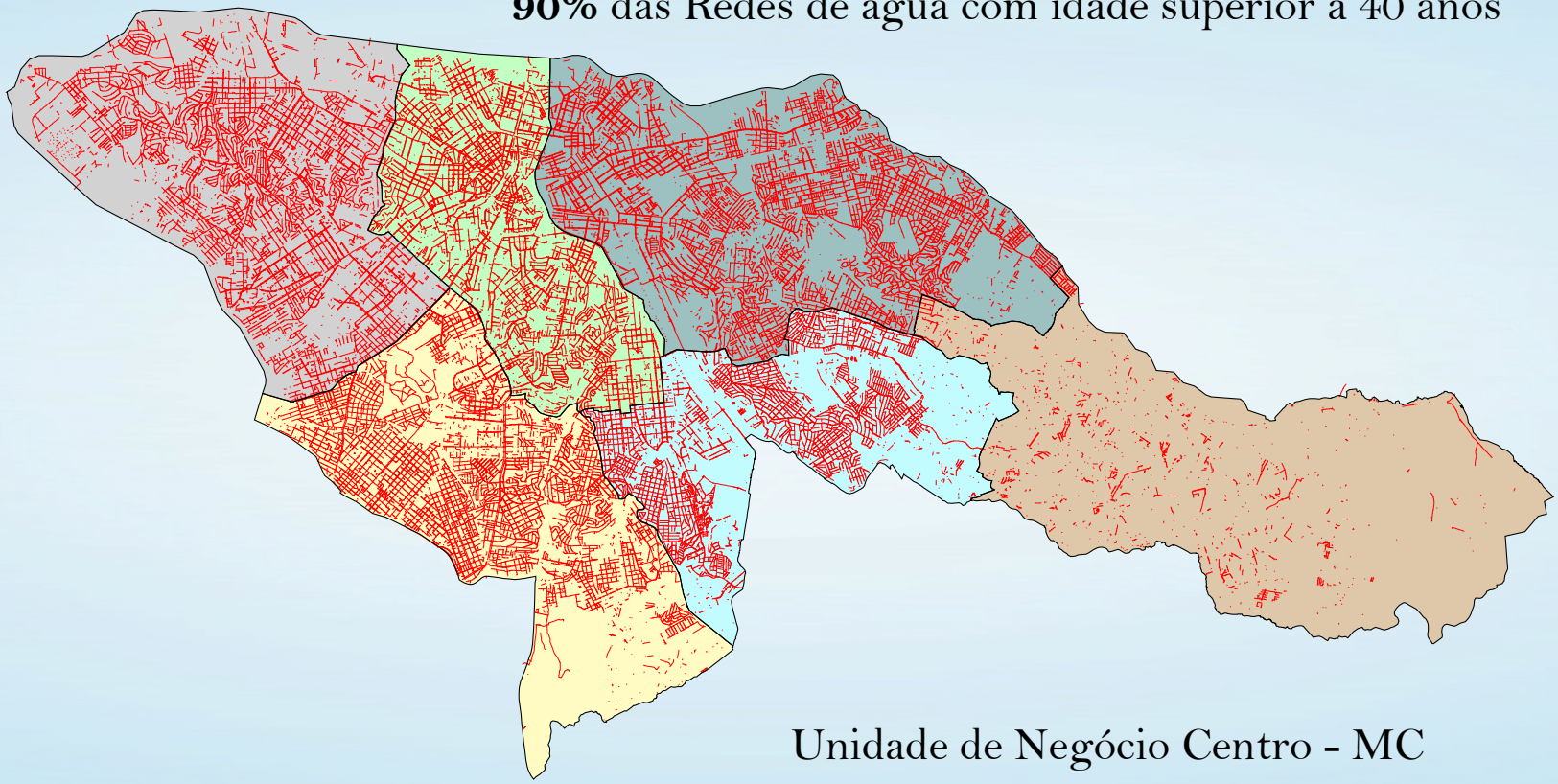
Analista de Sistemas de Saneamento
MCEA / Sabesp

Divisão de Operação de Água Centro Sabesp



Problemas da Rede de Distribuição

90% das Redes de água com idade superior a 40 anos



Unidade de Negócio Centro - MC

8.000 reparos de vazamentos de água/mês

56% cavalete 36% ramal 8% rede

GOVERNO DE SÃO PAULO

Problemas da Rede de Distribuição

- vazamentos de rede (comparativo):

- Diretoria Metropolitana.....115 a 163 Vaz. Rede/ 100km.ano;
- Tóquio.....3 Vaz. Rede/ 100km.ano;
- Alemanha.....18 Vaz. Rede/ 100km.ano;
- IWA (inevitável).....13 Vaz. Rede/ 100km.ano.

Detalhes - reparos de vazamentos em adutoras

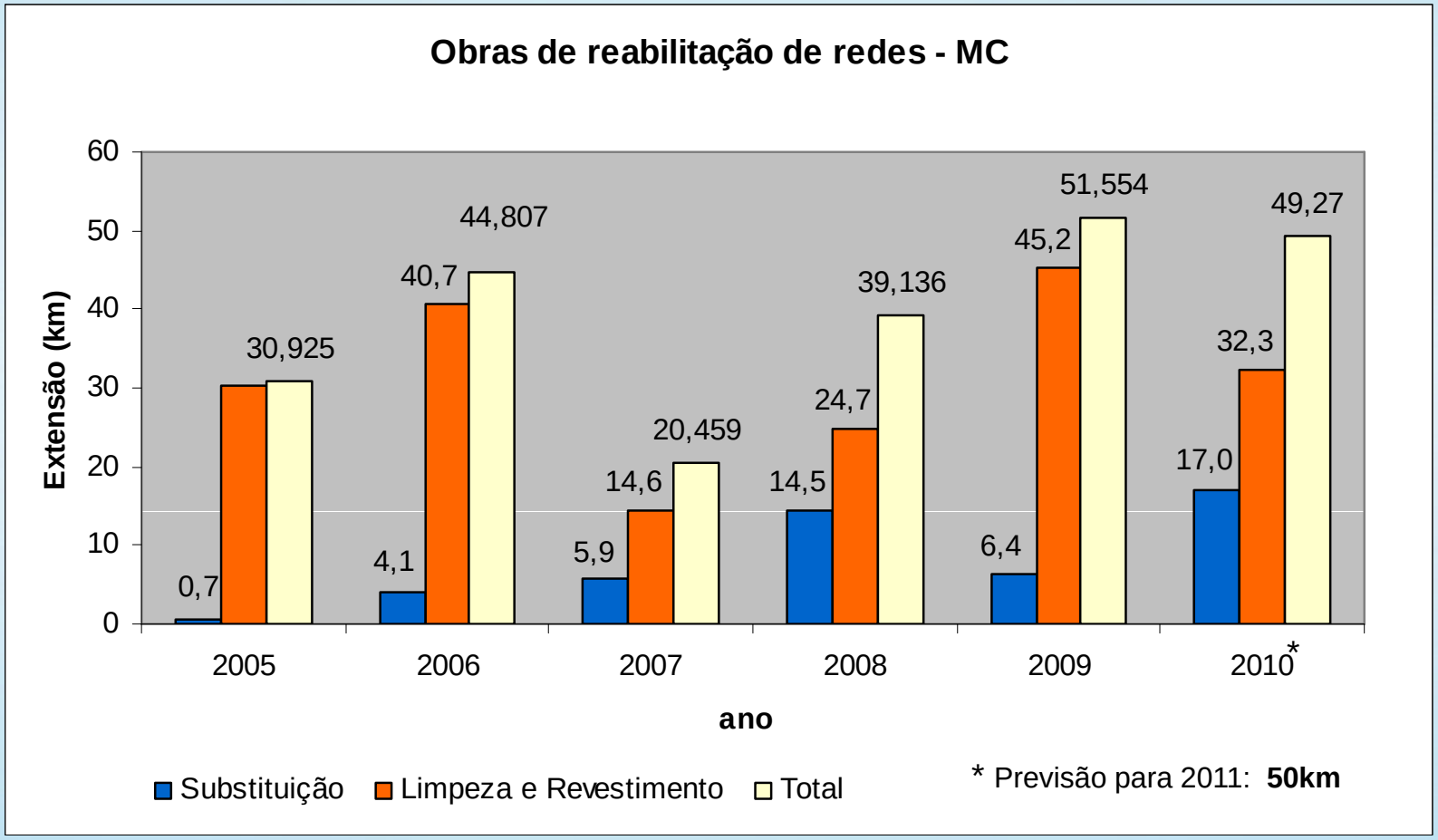







Fotos: Sabesp / Divisão de Adução - MCCA, 2008.

Serviços realizados - MC



Fonte: ***R. Abranches / Sabesp, 2011.***

GOVERNO DE SÃO PAULO

Reabilitação, afinal o que é?

Conjunto de atividades que têm por objetivo transformar um sistema deficiente ou inadequado num sistema que forneça um serviço de boa qualidade aos consumidores, com custos de operação razoáveis.

Estas atividades podem ir desde a substituição ou reparação de redes à total reconstrução do sistema.

Critérios, quais devemos seguir?

O objetivo é a satisfação dos consumidores, em termos de quantidade e qualidade da água distribuída, bem como outros aspectos da qualidade do serviço prestado pela entidade gestora, como seja o custo do serviço.

A reabilitação é motivada então pela combinação de fatores sociais, de saúde pública, ambientais, econômicos e financeiros.

O processo de tomada de decisão tendo em vista a procura da melhor estratégia de reabilitação tem que ter em linha de conta todos estes aspectos.

As fases do processo

1) Levantamento de informação para percepção das deficiências existentes ou de ocorrência previsível a curto ou médio prazo;

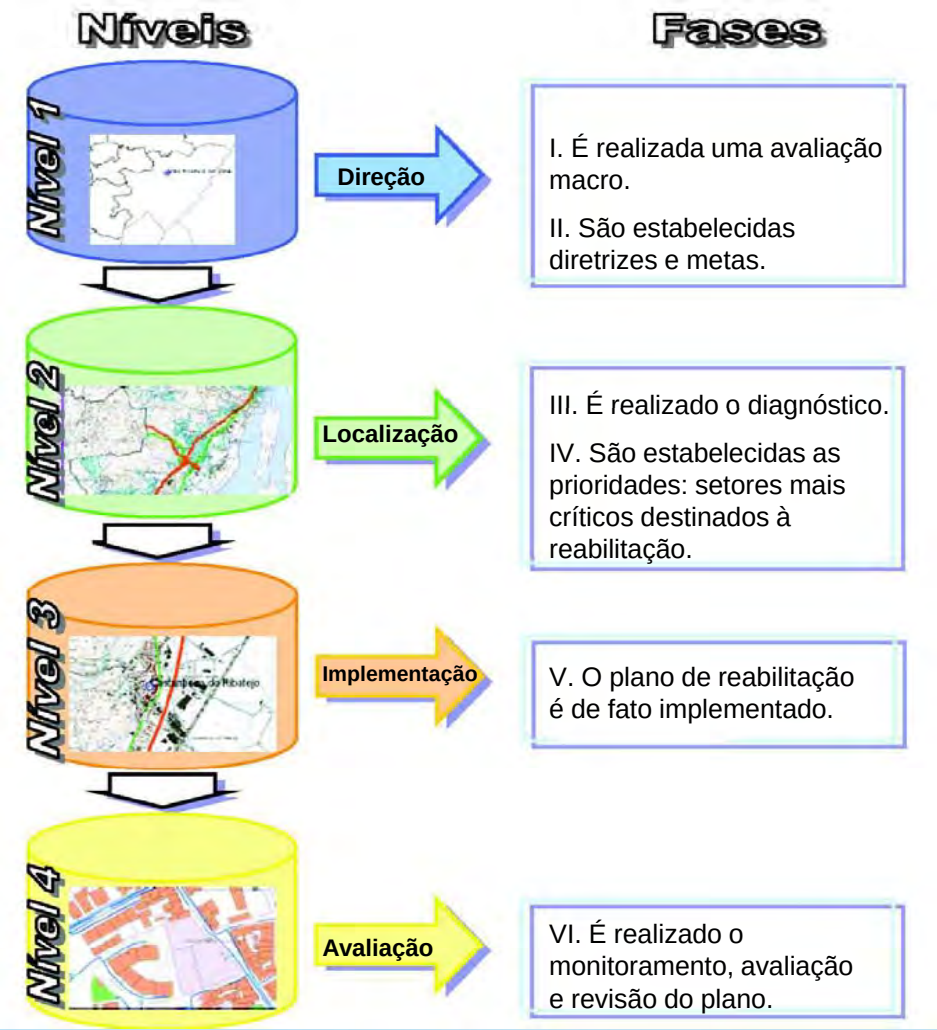
2) Diagnóstico detalhado;

3) Identificação de soluções aplicáveis;

4) Comparação de soluções alternativas;

5) Implementação de soluções.

Metodologia proposta - Planejamento



Fonte: Adaptado de BORDA D'ÁGUA et al., 2008.

Planejando a reabilitação das redes de distribuição



Plano de Reabilitação de Redes - MC



Banco de informações: n° de reclamações, retiradas de amostras, pressão de abastecimento, etc.



Reuniões bimestrais: avaliação das informações, mapeamento e priorização dos setores críticos.

Avaliação de resultados pós-obra.



Monitoramento e Controle;

Indicação de trechos para reabilitação.

Diagnóstico: mapeamento de áreas críticas

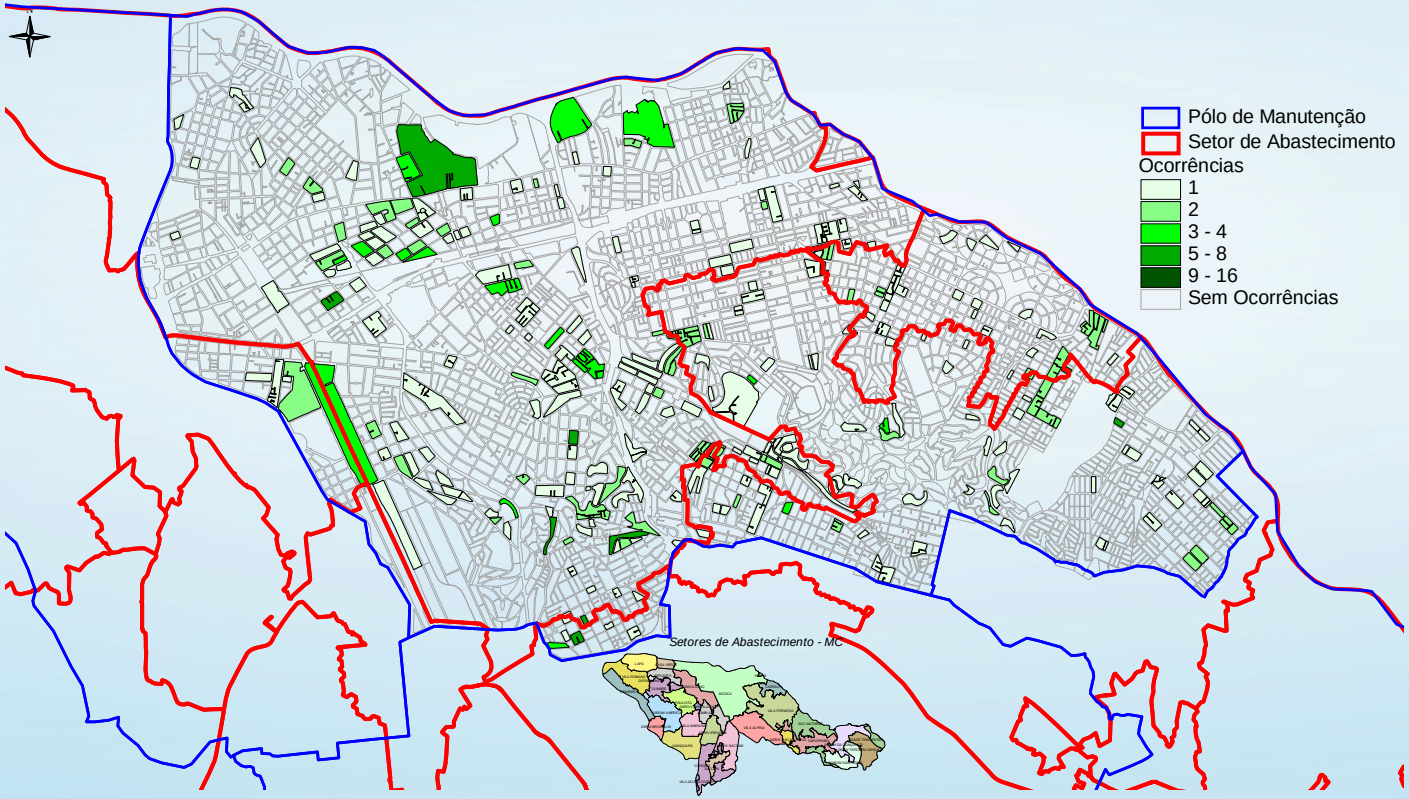
Reclamações sobre Qualidade da Água - 2005

Fonte: SIGNOS 2006

cia. de saneamento básico do estado de são paulo
DIRETORIA METROPOLITANA - M
sabesp

MCI - Departamento de Planejamento Integrado Centro

Polo Moóca



Fonte: SABESP, 2008.

GOVERNO DE SÃO PAULO

Diagnóstico: mapeamento de áreas críticas

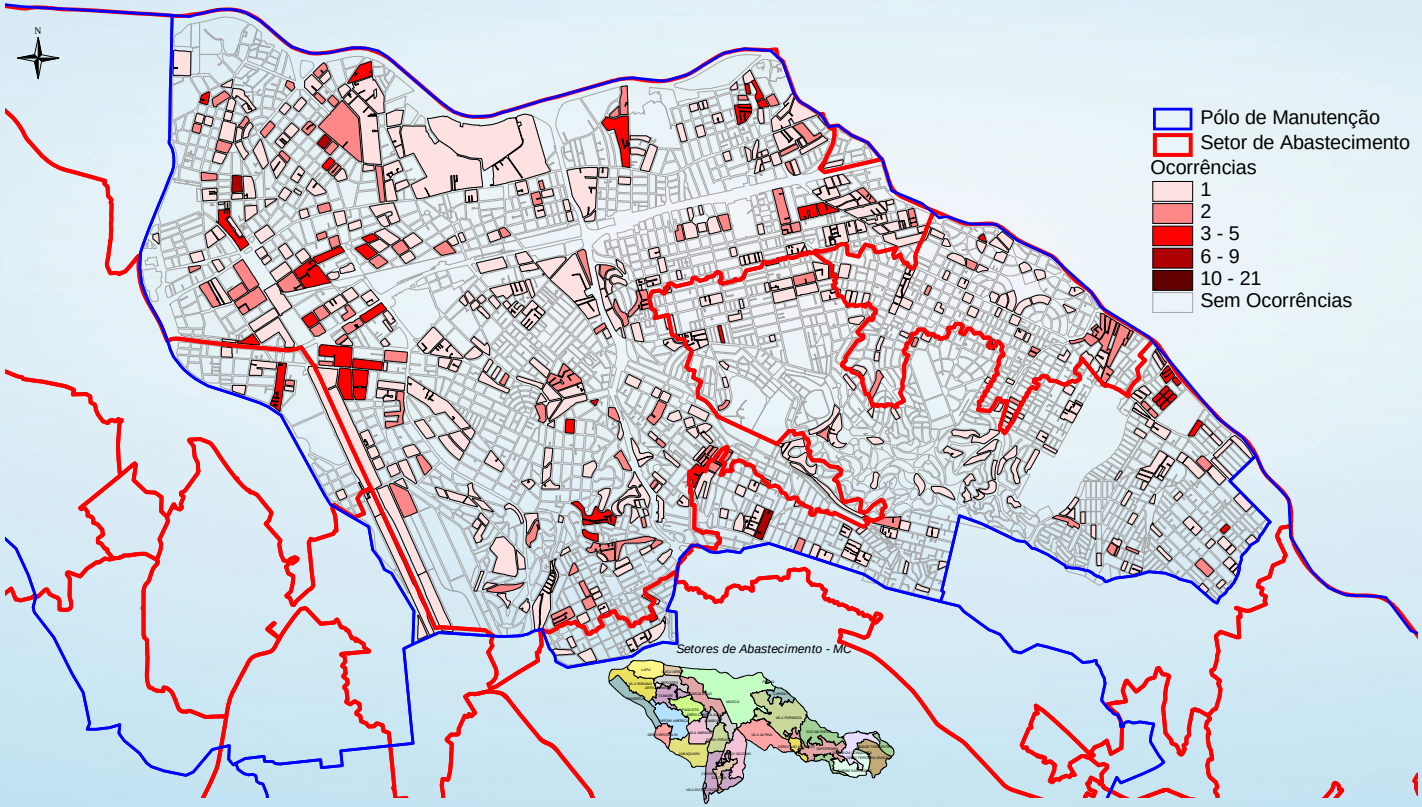
Vazamento de Rede - 2005

Fonte: SIGNOS 2006

cia. de saneamento básico do estado de são paulo
DIRETORIA METROPOLITANA - M
sabesp

MCI - Departamento de Planejamento Integrado Centro

Polo Moóca



Fonte: SABESP, 2008.

GOVERNO DE SÃO PAULO

Diagnóstico: mapeamento de áreas críticas

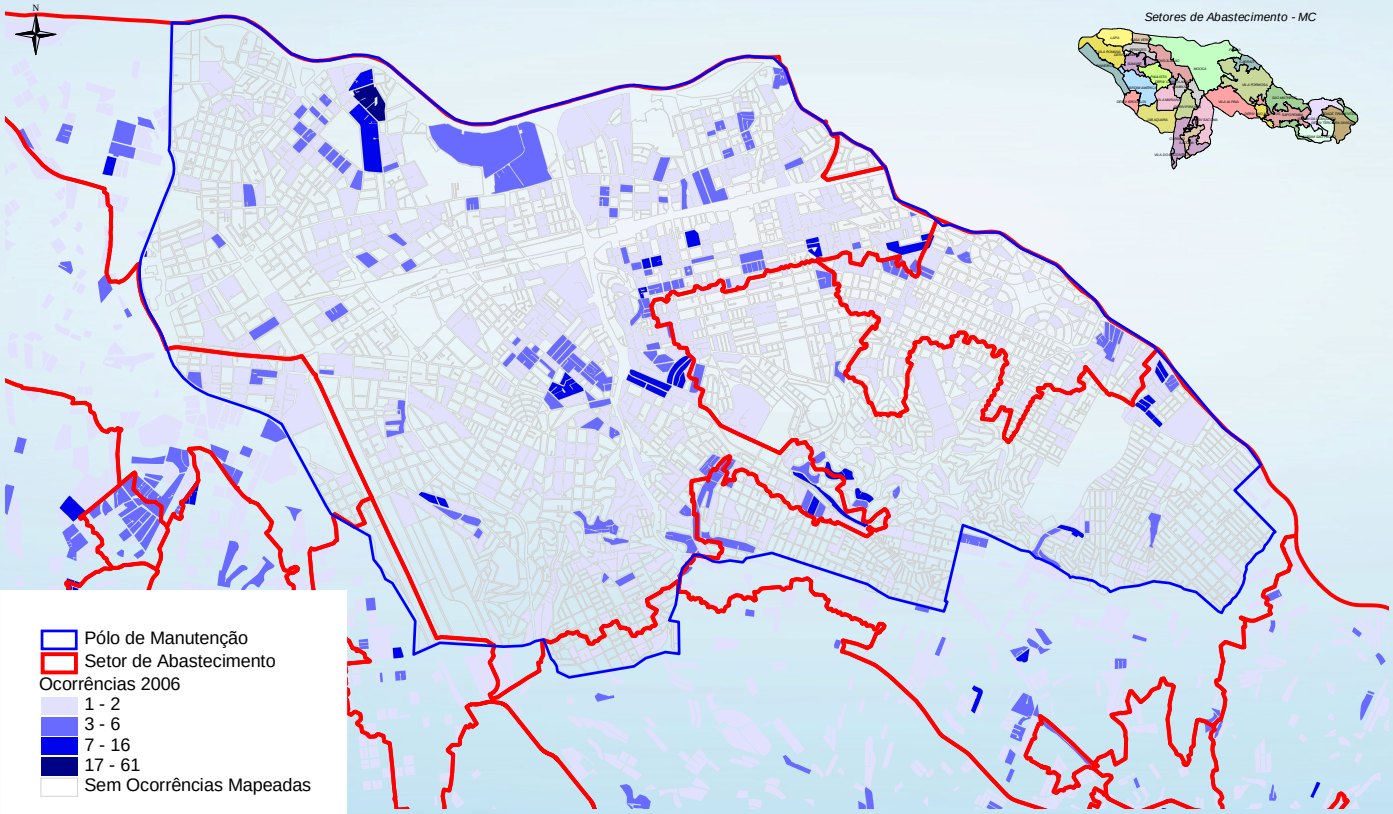
Reclamações sobre Falta d'Água - 2005

Fonte: SIGNOS 2006

cia. de saneamento básico do estado de são paulo
DIRETORIA METROPOLITANA - M
sabesp

MCI - Departamento de Planejamento Integrado Centro

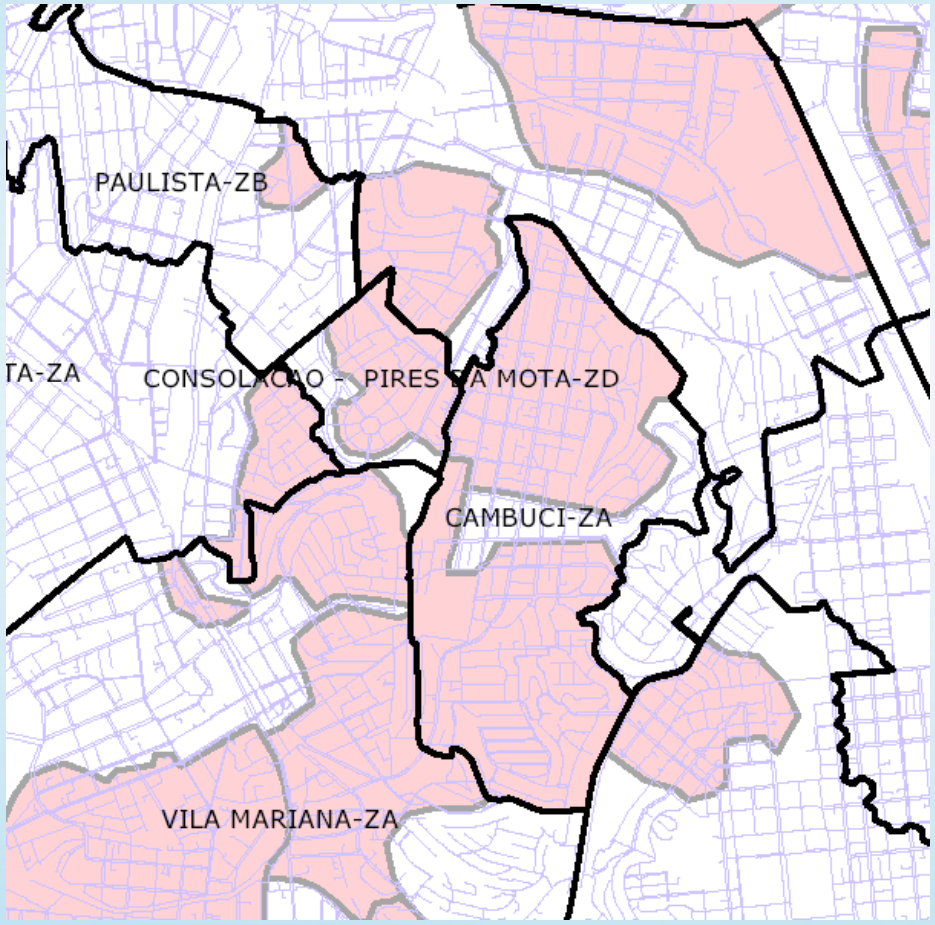
Polo Moóca



Fonte: SABESP, 2008.

GOVERNO DE SÃO PAULO

Áreas potenciais para Reabilitação



cia. de saneamento básico do estado de são paulo
DIRETORIA METROPOLITANA - M
sabesp

Unidade de Negócio Centro - MC

Áreas Potenciais para Reabilitação de Redes de Água

Setorização
Rede de Água
Áreas Potenciais
Reabilitação de Redes

Fonte: SABESP, 2008.

Estabelecendo prioridades

SETORES PRIORITÁRIOS PARA OBRAS DE REABILITAÇÃO POR SETOR DE ABASTECIMENTO - 2010-2012

Ciclo_2010-2012

Setor	Vazamentos Peso 3		Qualidade da água Peso 2		Falta d'água Peso 1		Total	Setor
Vila Alpina	5,00	15,00	5,00	10,00	2,00	2,00	27,00	Vila Alpina
Consolação	5,00	15,00	3,00	6,00	5,00	5,00	26,00	Consolação
Mooca	4,00	12,00	5,00	10,00	3,00	3,00	25,00	Mooca
Deriv. Ipiranga	5,00	15,00	4,00	8,00	1,00	1,00	24,00	Deriv. Ipiranga
Vila Formosa	3,00	9,00	5,00	10,00	4,00	4,00	23,00	Vila Formosa
Deriv. Brooklin	5,00	15,00	1,00	2,00	5,00	5,00	22,00	Deriv. Brooklin
Vila Romana	3,00	9,00	4,00	8,00	4,00	4,00	21,00	Vila Romana
Cambuci	4,00	12,00	2,00	4,00	5,00	5,00	21,00	Cambuci
Paulista	4,00	12,00	2,00	4,00	5,00	5,00	21,00	Paulista
Sumaré	3,00	9,00	3,00	6,00	4,00	4,00	19,00	Sumaré
Perdizes	4,00	12,00	2,00	4,00	3,00	3,00	19,00	Perdizes
Vila Mariana	3,00	9,00	3,00	6,00	4,00	4,00	19,00	Vila Mariana
Pinheiros	4,00	12,00	2,00	4,00	3,00	3,00	19,00	Pinheiros
Jabacuara	1,00	3,00	5,00	10,00	3,00	3,00	16,00	Jabaquara
Carrão	3,00	9,00	2,00	4,00	3,00	3,00	16,00	Carrão
Jd. América	1,00	3,00	3,00	6,00	5,00	5,00	14,00	Jd. América
Sapopemba	0,00	0,00	5,00	10,00	4,00	4,00	14,00	Sapopemba
Jd. Da Conquista	0,00	0,00	5,00	10,00	2,00	2,00	12,00	Jd. Da Conquista
Cursino	0,00	0,00	4,00	8,00	3,00	3,00	11,00	Cursino
Jd. S. Pedro	0,00	0,00	4,00	8,00	3,00	3,00	11,00	Jd. S. Pedro
Sacomã	1,00	3,00	1,00	2,00	5,00	5,00	10,00	Sacomã
Lapa	0,00	0,00	3,00	6,00	4,00	4,00	10,00	Lapa
Deriv. Sacomã	1,00	3,00	2,00	4,00	2,00	2,00	9,00	Deriv. Sacomã
São Mateus	0,00	0,00	2,00	4,00	3,00	3,00	7,00	São Mateus
Deriv. São Mateus	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	3,00	5,00	Deriv. São Mateus
Deriv. Brás	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	4,00	Deriv. Brás
Cid. Tiradentes	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	Cid. Tiradentes
Casa Verde	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	Casa Verde MC

LEGENDA

Vazamentos - Peso 3
- 5 pontos
- 4 pontos
- 3 pontos
- 2 pontos
- 1 ponto

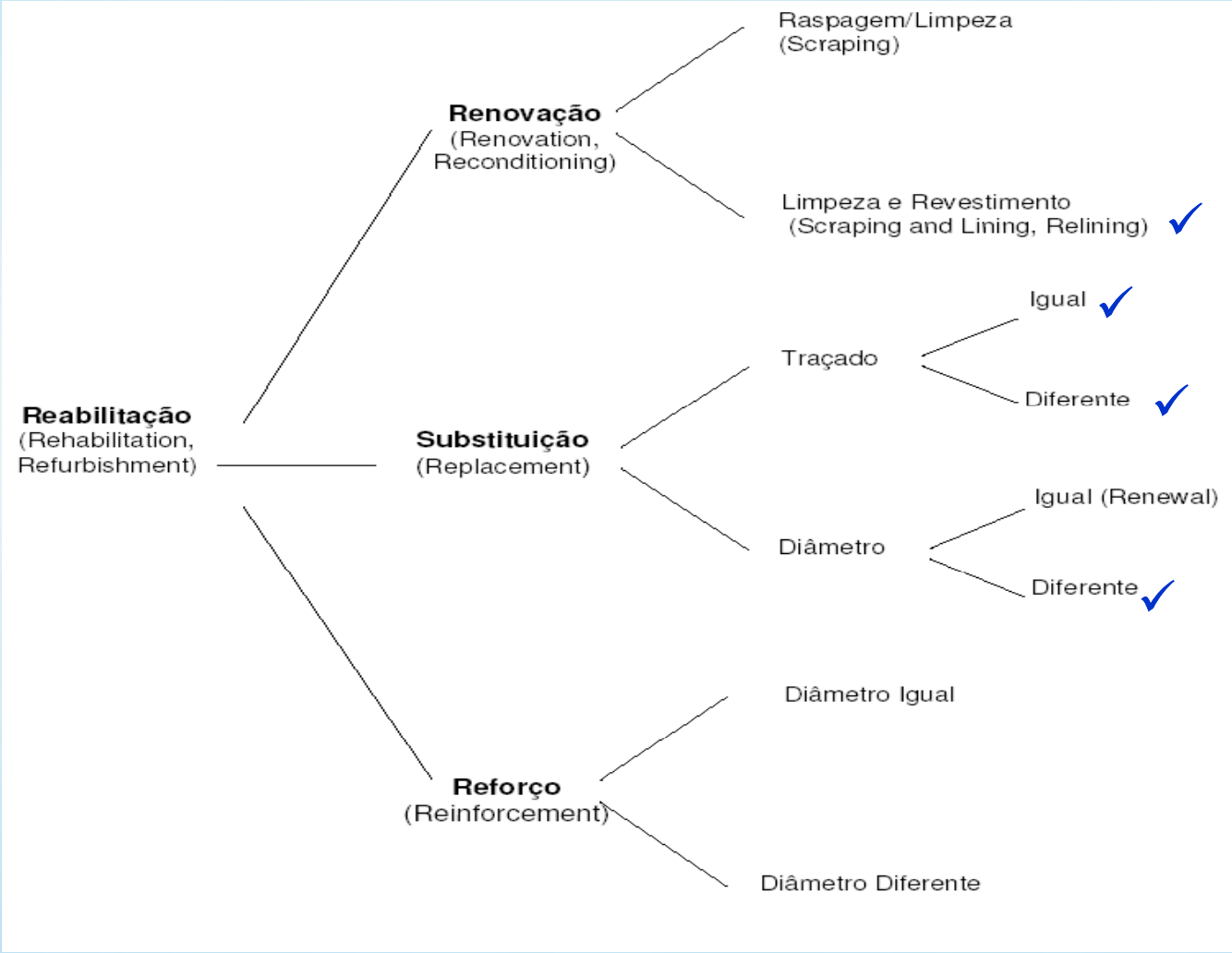
Qualidade da Água - Peso 2
- 5 pontos
- 4 pontos
- 3 pontos
- 2 pontos
- 1 ponto

Falta d'água ou pouca pressão - Peso 1
- 5 pontos
- 4 pontos
- 3 pontos
- 2 pontos
- 1 ponto

Prioridade:
- 1 (30 a 25 pontos)
- 2 (24 a 20 pontos)
- 3 (< de 20 pontos)

GOVERNO DE SÃO PAULO

Técnicas de Reabilitação de Redes



Reabilitação de Redes de Distribuição

Spray lining:



- Argamassa Acrílica - NTS 030;

- Resina Epóxi - NTS 031; e



- Cimento e Areia - NTS 032 (>=Ø 150mm).

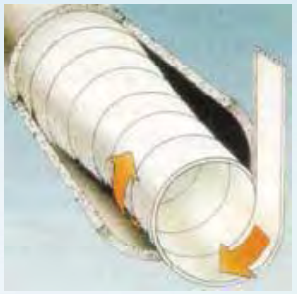
O processo consiste na remoção das incrustações e aspersão do material de revestimento na parede da tubulação.

Reabilitação de Adutoras

Inserção de uma nova tubulação (Sliplining):

- PVC / PE:







- Tubos de aço:



O processo consiste em puxar ou empurrar uma nova tubulação para dentro da antiga tubulação ou enrolar em espiral (spirally wound liners).

Reabilitação de Adutoras

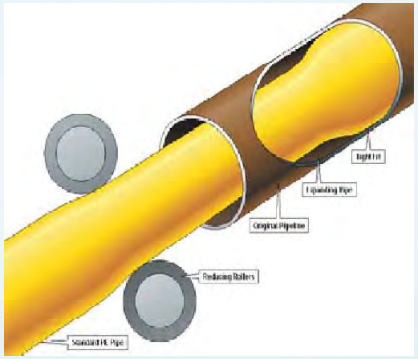
Inserção de uma tubulação deformada / Close-Fit Lining ou Tight-fit:

- Compact Pipe (fold and form/u-liner);



- RollDown;

Britsh Gas e Stewart & Lloyds Plastics, década de 80.



- Swagelining;



Essas técnicas permitem uma redução temporária de diâmetro ou mudança na forma antes da inserção da tubulação na adutora a ser recuperada.

Rede de Ø500mm – Av. Rebouças / Primus liner



Arquivo Fotográfico
companhia de saneamento básico do estado de são paulo

Assunto: Recuperação de rede FºFº Ø 515 MM pelo mesmo caminhamento
Avenida Rebouças x Rua Oscar Freire – 2ª e 3ª Etapas

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 013
Descrição: Nova tubulação, denominado como PRIMUS LINER

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 014
Descrição: Preparação do PRIMUS LINE para instalação da cabeça

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 015
Descrição: Cabeça de puxe pronta

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 016
Descrição: Bobina sendo posicionada para inserção

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 017
Descrição: Idem a anterior

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 018
Descrição: Roletes montados para facilitar a inserção



Arquivo Fotográfico
companhia de saneamento básico do estado de são paulo

Assunto: Recuperação de rede FºFº Ø 515 MM pelo mesmo caminhamento
Avenida Rebouças x Rua Oscar Freire – 2ª e 3ª Etapas

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 019
Descrição: Início da inserção do Primus Liner

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 020
Descrição: Idem a anterior

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 021
Descrição: Continuação da puxada

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 022
Descrição: Momento da chegada do Primus Liner na vala do lado oposto

Data: 20 a 24/04/11 | nº: 023
Descrição: Primus Liner expandido com bloqueador inflável para auxílio na montagem dos conectores

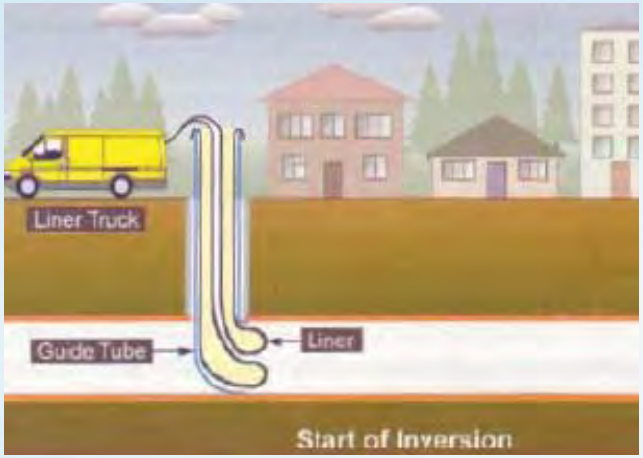
Data: 20 a 24/04/11 | nº: 024
Descrição: Início da montagem dos conectores que ferão a transição do Primus Liner com a rede existente

Fonte: ***Divisão de Adução Centro – MCCA/Sabesp, Abr/2011.***

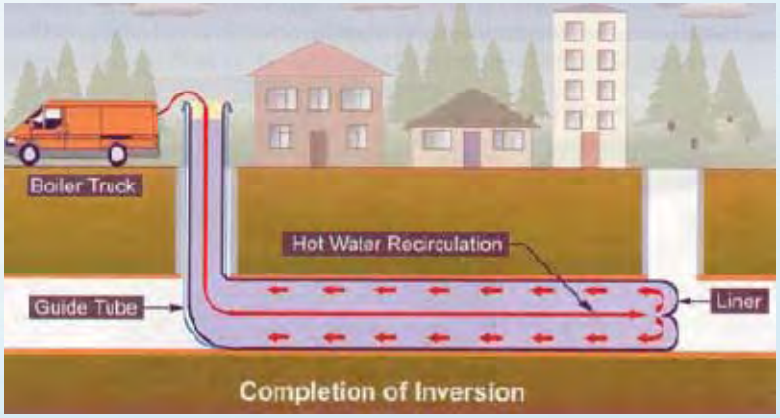
GOVERNO DE SÃO PAULO

Reabilitação de Adutoras

Revestimento com cura no local (Cured-in-place pipe).



O processo consiste em inserir uma manta impregnada por resina curada termicamente no local.



Atenção:

A verificação do estireno residual em atendimento à Portaria 518 do MS por meio do método de ensaio estabelecido pela NBR 12170:2009. Laboratórios recomendados: Falcão Bauer e Bioagri Ambiental.

Limpeza e Revestimento de Redes



Antes **Depois**

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2006.***

Retirada de amostras: diagnóstico

Amostra de Tubulação de Ferro Fundido de 75mm a ser reabilitada.



Limpeza e Revestimento da tubulação.

Amostra de Tubulação de Ferro Fundido de 75mm a ser reabilitada.



Substituição ou troca da tubulação.

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2006.***

Relatórios técnicos à contratada



Arquivo Fotográfico
companhia de saneamento básico do estado de são paulo

ASSUNTO:
Relatório fotográfico: amostras de rede
Rua João Soares Pimentel, retiradas em 22/09/06 - CT 12255/98 - Setor Sapopemba

DATA: 01/10/06 | Nº: 01/04
LEGENDA: Amostra da Rede de água Ø 75mm, retirada da Rua João Soares Pimentel em 22/09/06.

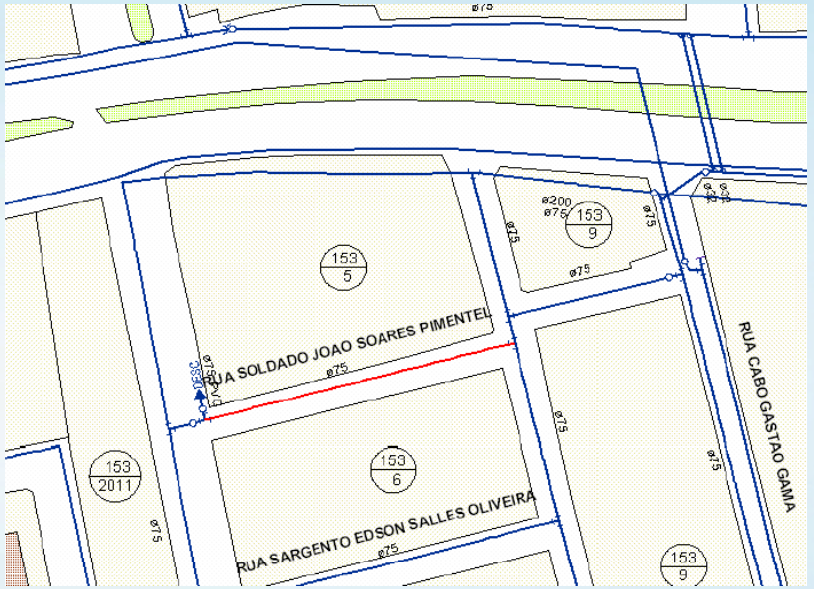
DATA: 01/10/06 | Nº: 02/04
LEGENDA: Mesma rede - vista parcial das incrustações e do estado da parede da tubulação.

DATA: 01/10/06 | Nº: 03/04
LEGENDA: Mesma rede – estágio inicial de formação de incrustações na tubulação.

DATA: 01/10/06 | Nº: 04/04
LEGENDA: Mesma rede - vista da incrustação interna da tubulação.

DATA: 01/10/06 | Nº: 05/04
LEGENDA: Mesma rede – vista externa do estado estrutural da parede da tubulação.

DATA: 01/10/06 | Nº: 06/04
LEGENDA: Mesma rede – detalhe da parede interna da tubulação.



Data da Último Revestimento	01/07/2001
Material	FOFO
Diâmetro (mm)	75

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2007.***

GOVERNO DE SÃO PAULO

Relatórios técnicos à contratada



Arquivo Fotográfico

companhia de saneamento básico do estado de são paulo

ASSUNTO:

Relatório fotográfico: amostras de rede
Rua Santa Gema Galgani, retiradas em 28/10/06 – CT 23160/04 - Setor Deriv. Sacomã

DATA: 29/01/07	Nº: 01/04

LEGENDA: Amostra da Rede de água Ø 75mm, retirada da Rua Santa Gema Galgani em 28/10/06.

DATA: 29/01/07	Nº: 02/04

LEGENDA: Mesma rede - vista das incrustações em estágio inicial na parede da tubulação.

DATA: 29/01/07	Nº: 03/04

LEGENDA: Mesma rede – detalhe da incrustação abaixo do revestimento de argamassa acrílica.

DATA: 29/01/07	Nº: 04/04

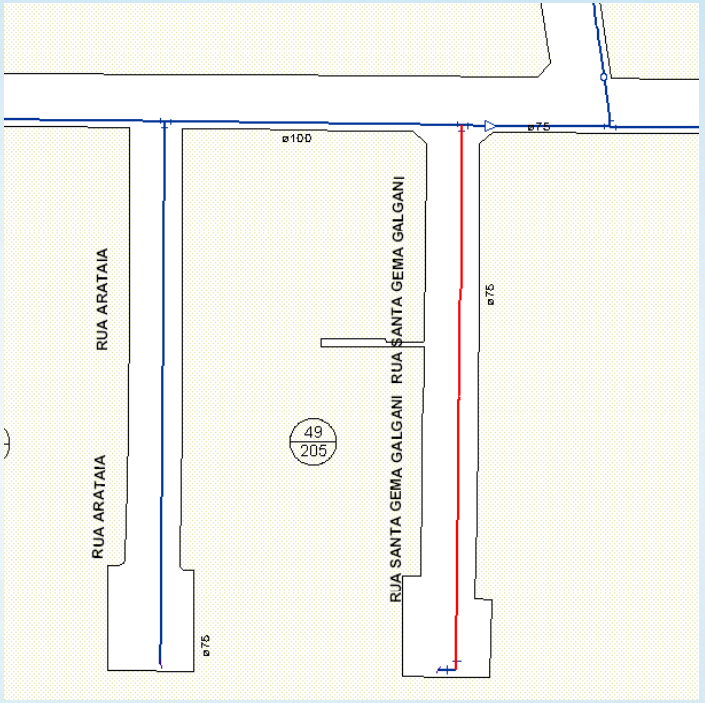
LEGENDA: Mesma rede - detalhe da incrustação em estágio inicial na parede da tubulação.

DATA: 29/01/07	Nº: 05/04

LEGENDA: Mesma rede – vista externa do estado estrutural da parede da tubulação.

DATA: 29/01/07	Nº: 06/04

LEGENDA: Mesma rede – vista da tubulação, lado posterior.



Data da Último Revestimento	01/09/2006
Material	FOFO
Diâmetro (mm)	75

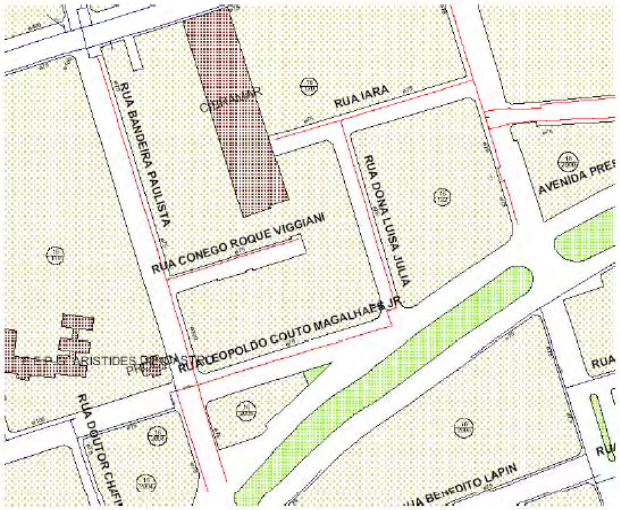
Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2007.***

GOVERNO DE SÃO PAULO

Acompanhamento técnico

Resina Epóxi





Nº do Contrato de Revestimento	11873/00
Data da Último Revestimento	17/01/2001
Material	FOFO
Diâmetro (mm)	75

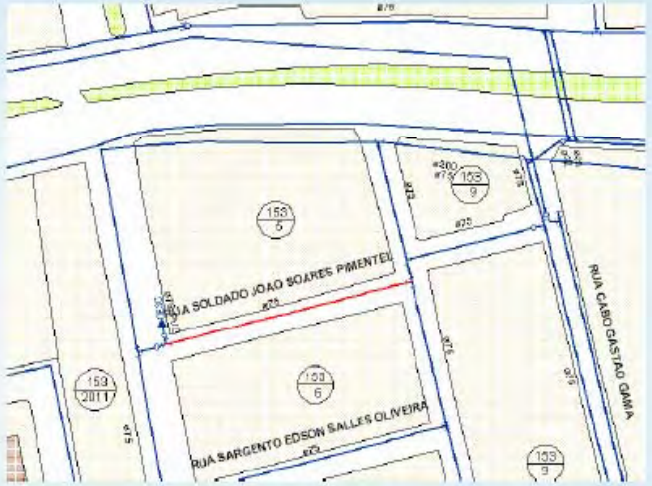
Amostra da tubulação reabilitada por resina epóxi em 2001.

Fonte: ***R. Abranches / Sabesp, 2006.***

Acompanhamento técnico

Argamassa Acrílica





Nº do Contrato de Revestimento	12255/98
Data da Último Revestimento	01/07/2001
Material	FOFO
Diâmetro (mm)	75

Amostra da tubulação reabilitada por argamassa acrílica em 2001.

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2006.***

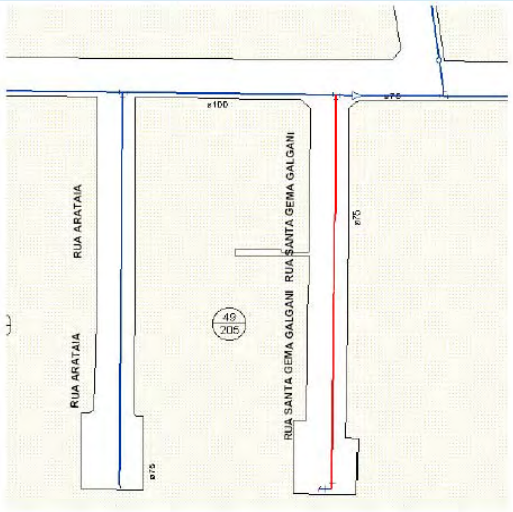
GOVERNO DE SÃO PAULO

Acompanhamento técnico

Argamassa acrílica







Nº do Contrato de Revestimento	23.160/04
Data da Último Revestimento	01/09/2006
Material	FOFO
Diâmetro (mm)	75

Amostra da tubulação reabilitada por argamassa acrílica em 2006.

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2006.***

Acompanhamento técnico dos serviços







Limpeza da tubulação por turbilhonamento – data: 29/09/2009.

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2009.***

Inspeção televisa na rede pós-serviços



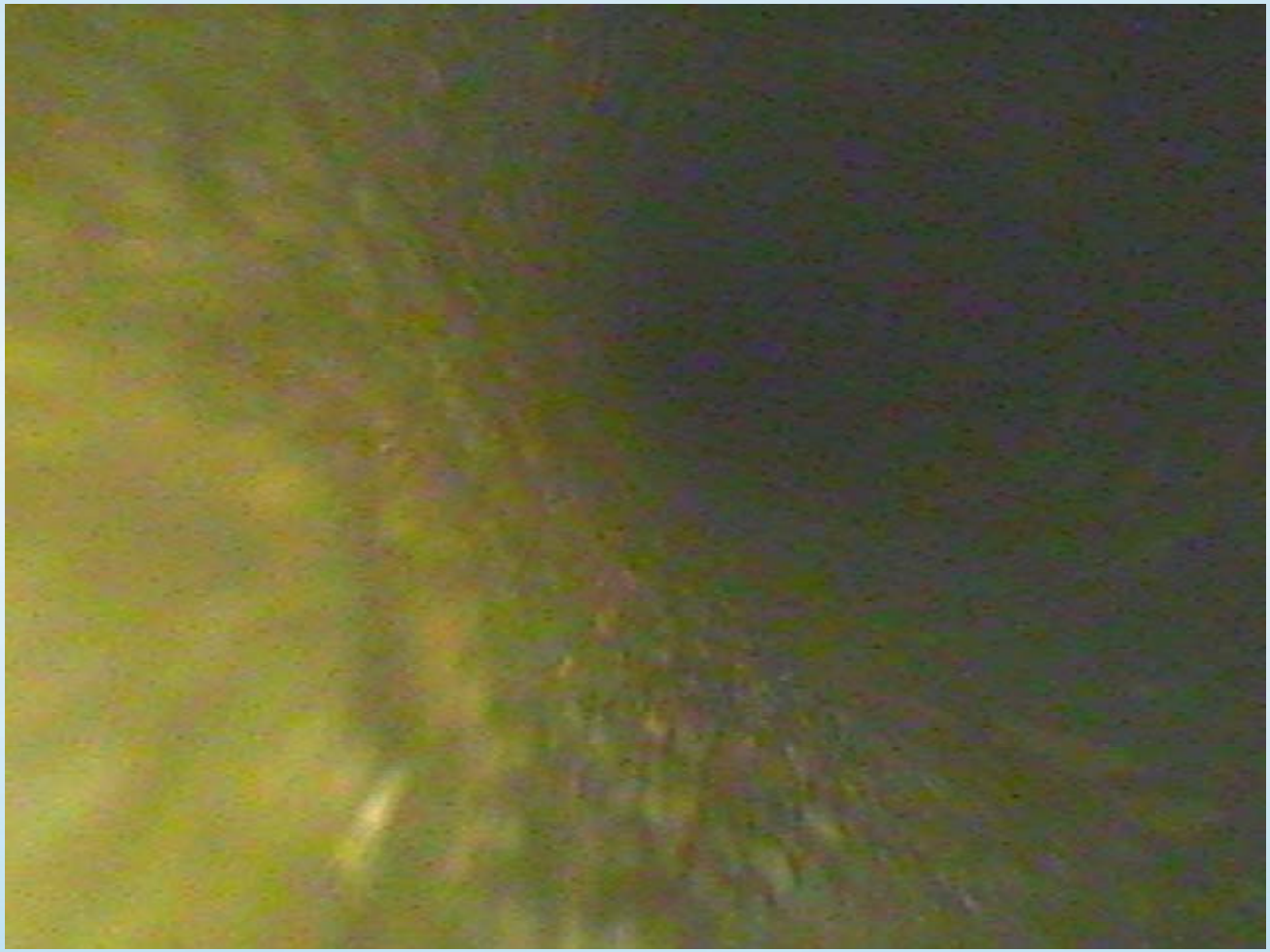






Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2009.***

Inspeção televisa na rede pós-serviços



Arquivo 090629-010 - data: 29/06/2009.

Acompanhamento técnico dos serviços



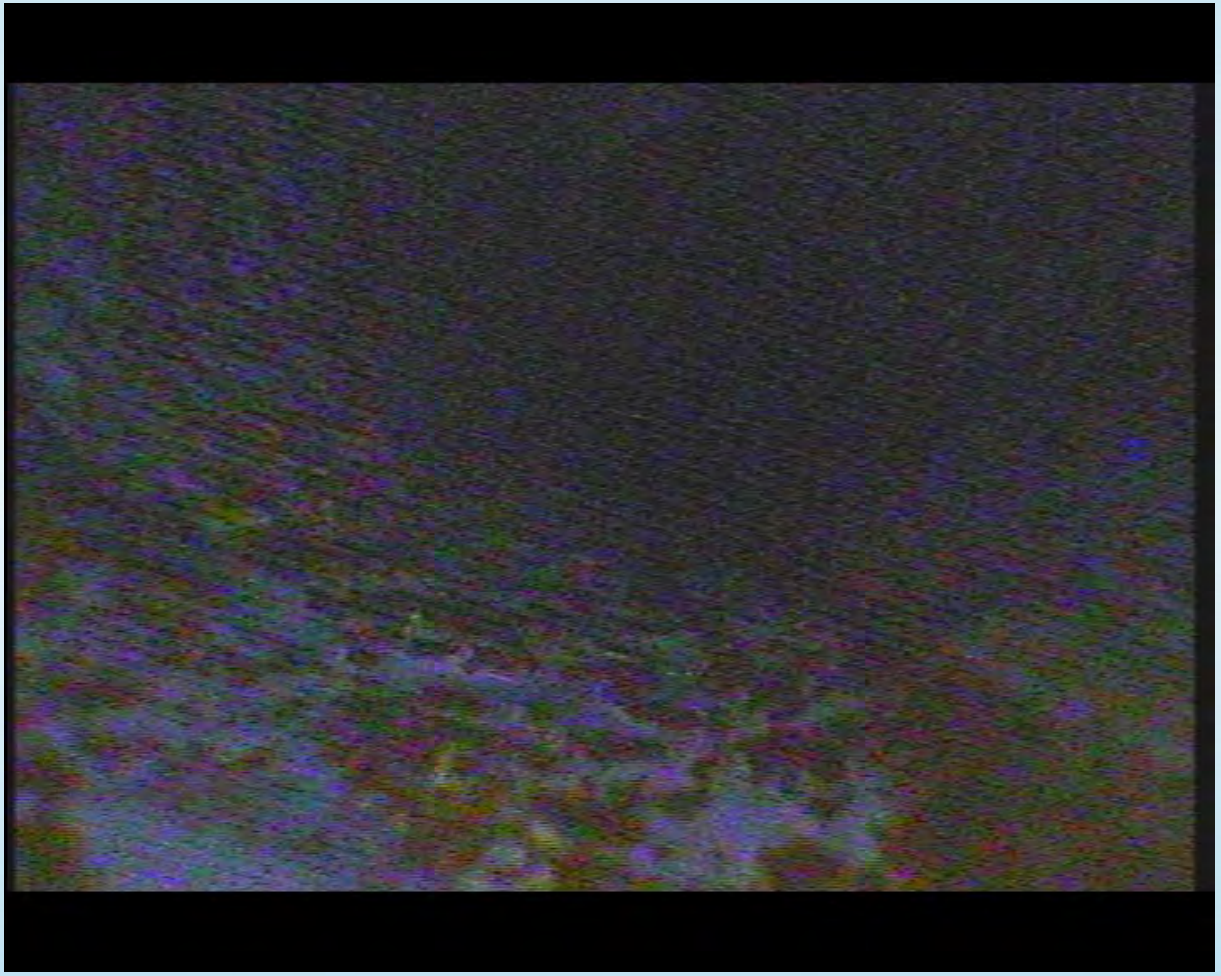




Revestimento da tubulação por resina epóxi – data: 30/09/2009.

Fonte: ***R. Abranches/Sabesp, 2009.***

Inspeção televisa na rede pós-serviços



Arquivo 090630-007 - data: 30/06/2009.

Conclusão

- A retirada de amostras é necessária não apenas para se fazer um diagnóstico do estado estrutural da tubulação, mas também como complemento à avaliação técnica dos serviços;

- Propõe-se um acompanhamento técnico efetivo;

- Após o término dos serviços recomenda-se uma avaliação criteriosa;

- O uso da inspeção televisiva da rede não apenas como diagnóstico mas durante a execução entre as etapas dos serviços de limpeza e revestimento.

Roberto Abranches
Analista de Sistemas de Saneamento - MCEA
Unidade de Negócio Centro - MC

Rua Dona Antonia de Queiroz, 218
01307-010 Consolação – São Paulo- SP
55 11 3138-5421 / 55 11 9187-8067
e-mail: rabranches@sabesp.com.br

Fim



GOVERNO DE SÃO PAULO