

II-048 - AVALIAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES EM OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM

Inês Tuyama Adan

Engenheira Civil pela Universidade Estadual Paulista. Pós-graduada em Saneamento Ambiental pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Funcionária da SABESP.

Cyntia de Cássia Muniz Roveri

Engenheira Civil pela Universidade Santa Cecília. Pós-graduada em Gestão e Controle Ambiental pela Universidade Santa Cecília. Mestre em Ecologia pela Universidade Santa Cecília. Funcionária da SABESP e Professora Universitária de rede privada.

Rogério Francisco de Assis Sampaio

Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pós-graduado em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Funcionário da SABESP – Coordenador de Empreendimentos de Esgotos Sul.

Sérgio Silvestre Martins

Engenheiro Civil pela Universidade Veiga de Almeida - RJ. Funcionário da SABESP.

Susana Honda Mune Libonati

Engenheira Civil pela Universidade de São Paulo. Pós-graduada em Gestão de Projetos pela Fundação Vanzolini - USP. Funcionária da SABESP.

Endereço: Rua Costa Carvalho, 300 - Pinheiros – São Paulo - SP - CEP: 05429-900 - Brasil - Tel: (11) 3388-8000 - e-mail: ianadan@sabesp.com.br

RESUMO

O televisionamento é uma ferramenta utilizada para inspeção da rede coletora e singularidades visando garantir a qualidade do serviço executado. Para realização dessa atividade é utilizada câmera de vídeo que permite a visualização de objetos com luminosidade de 3 LUX.

O trabalho comparou duas fases de execução de obras de implantação de rede de esgoto entre os períodos de janeiro de 2008 a novembro de 2011, numa mesma localidade, para que tivesse a mesma condição geográfica e os parâmetros semelhantes.

Tomando como critério de análise o número de não conformidades em relação a extensão da rede executada, pode-se constatar que a não conformidade relativa a infiltração apresentou o maior número de ocorrências em ambas as fases. E que no total de ocorrências identificadas houve redução considerada na etapa mais recente de obras.

Após homogeneização dos trabalhos podemos dizer que a gestão mais eficiente no tratamento das não conformidades podem ser atribuídas como causa da redução das ocorrências.

PALAVRAS-CHAVE: Não conformidade, Qualidade na Gestão, Rede coletora de esgoto, Televisionamento.

INTRODUÇÃO

O saneamento básico é composto pelo sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos. Segundo Nuvolari (2003), esse conjunto de elementos contribuem para melhoria de qualidade de vida e saúde através da redução de doenças de veiculação hídrica, epidemias, pandemias, e consequentemente redução no número de mortalidade infantil.

O sistema de esgotamento sanitário é composto de redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque, estações de tratamento e emissários. Esse sistema é dimensionado atendendo critérios estabelecidos em normas e buscando sempre aliar as tecnologias com a otimização de recursos econômicos.

Durante a execução do sistema é possível observar pontos de fragilidade da rede coletora, como por exemplo, juntas que apresentam falhas (Figura 1), tubulações trincadas, quebradas, dispositivos de inspeção e limpeza

com locais de infiltração. Esses efeitos são decorrentes de falhas construtivas que estão relacionadas à qualidade dos materiais empregados e dos serviços executados. Dias e Rosso (2012, p. 5) citam ainda “[...] as próprias características do meio: nível do lençol freático, clima, composição e estruturação do solo, permeabilidade, vegetação, etc.”, como fatores que influenciam nesse parâmetro.



Figura 1 – Junta danificada - Fonte: Sabesp (2016)

O presente trabalho contém estudos realizados na cidade de Itanhaém - SP, onde foram televisionados 51.592,46m de rede coletora de esgoto, durante a Fase 1 que ocorreu no período de janeiro de 2008 a novembro de 2011. Na Fase 2 que ocorreu no período de fevereiro de 2014 a novembro de 2016, foram inspecionados 56.976,47m de rede coletora de esgoto.

Assim o presente estudo tem como objetivo comparar as ocorrências de não conformidades em duas fases (Fase 1 e Fase 2) de obras de implantação de redes coletoras de esgotos, no período de janeiro de 2008 a novembro de 2016, no município de Itanhaém/SP.

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio e a participação da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP - SP).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para assegurar a qualidade da obra foi previsto o televisionamento das redes coletoras. No televisionamento foram identificadas, localizadas e registradas todas as anomalias relacionadas ao funcionamento ou a estabilidade estrutural da tubulação, como por exemplo, infiltrações, deslocamento de juntas, desalinhamentos de condutos, tubulações danificadas (trincas, fissuras, rompimentos e abaulamentos), penetração de raízes, obstruções, interferências, interligações, lançamentos e ligações domiciliares clandestinas.

Fizeram parte dos trabalhos todos os serviços de preparação para o televisionamento, como sinalização de tráfego e de pedestres, bloqueio de tubulação, limpeza, desobstrução, remoção de detritos e outros necessários. Foi realizada a desobstrução das tubulações através de hidro jateamento, bombeamento de água a alta pressão, para carrear o material, por ventura existente para a singularidade a jusante, permitindo a passagem de câmera de televisão. O equipamento para jateamento de alta pressão foi acoplado sobre chassis de caminhão. O sistema de bombeamento foi operado com pressão máxima de 140 kgf/cm² e vazão de 240 litros/min. A unidade motora independente utilizada foi de 90cv com sistema de transmissão dotado de esticadores e

proteção contra acidentes e embreagem com comando manual. O tanque reservatório teve capacidade de 5.500 litros de água limpa dotado de tampa de inspeção, visor de nível, válvula gaveta instalada na parte inferior e mangueira com conexões para abastecimento do tanque por hidrante.

O painel de controle utilizado constava de manômetros de pressão de água e de óleo de motor, acelerador de motor, alavanca acionadora do sistema hidráulico e chave de partida do motor. Foi utilizado carretel articulado para armazenar até 150m de mangueira de 1" de diâmetro com acionamento hidráulico. Foi utilizada câmera de vídeo colorida compatível com o sistema nacional, com resolução de 400 linhas, conjuntamente com sistema de iluminação integrada, ajustável através de painel de operação, garantindo a quantidade de luz adequada à filmagem, de modo a permitir a visualização de objetos com luminosidade de 3 LUX.

Durante realização do televisionamento da Fase 1 que ocorreu no período de janeiro de 2008 a novembro de 2011 foram inspecionados 51.592,46m de rede coletora de esgoto. Sendo que, na Fase 2 que ocorreu no período de fevereiro de 2014 a novembro de 2016, foram inspecionados 56.976,47m de rede coletora de esgoto. A Figura 2 demonstra o procedimento adotado após identificação da não conformidade observada na auditoria em campo.

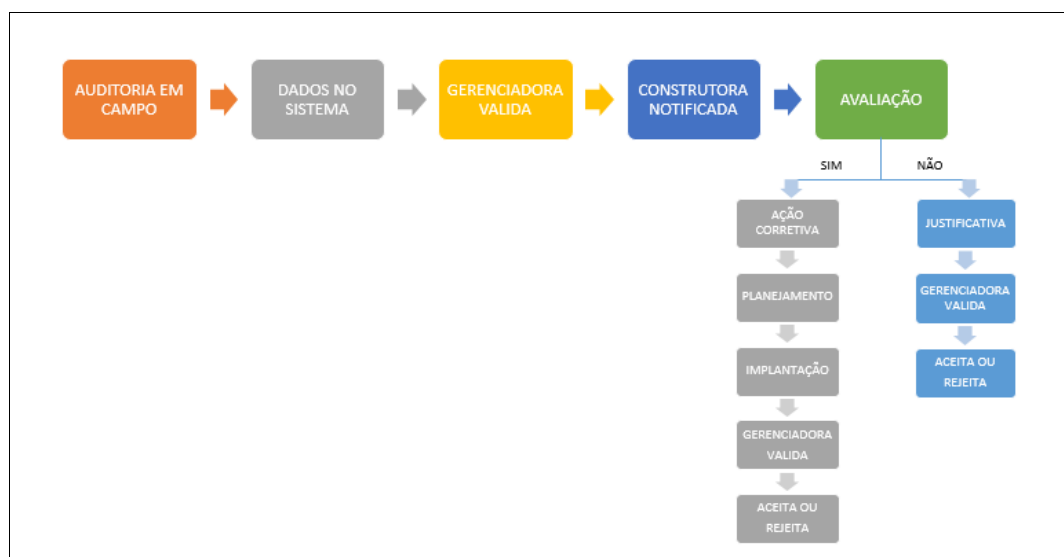


Figura 2: Procedimentos adotados para identificação e correção de ocorrências

Para avaliar o método utilizado, foi definida a taxa de ocorrência de não conformidades de acordo com o número de não conformidades apontadas na Fase 1 em relação a extensão de rede coletora televisionada. Dessa maneira, adotou-se o mesmo critério para a Fase 2, conforme apresentado na equação abaixo:

$$\text{Taxa de ocorrência} = \frac{\text{extensão de rede (m)}}{\text{número de não conformidades (un)}}$$

RESULTADOS OBTIDOS

Durante a Fase 1 foram identificadas 949 não conformidades, e na Fase 2 encontrou-se 159 não conformidades para a mesma localidade. As não conformidades encontradas nas duas fases estão identificadas na Tabela 1, e representadas na Figura 3.

Tabela 1: Não conformidades apuradas no período de estudo

Não conformidade	Quantidade	
	Fase 1	Fase 2
IA - Infiltração	335	65
AS - Assoreamento	101	7
AD - Anel deslocado	39	4
JR - Junta deslocada radial	5	0
OB - Obstrução da seção	19	11
PVC - PV Coberto	0	1
TA - Tubo Afogado (> 75%)	36	14
TAF - Tubo Afogado Final	2	1
TAM - Tubo Amassado	68	2
TB - Tubo mal batido	32	0
TC - Tubos desalinhados	1	1
TQ - Tubo quebrado	3	7
Outros	308	46
Total	949	159

Não Conformidades Registradas

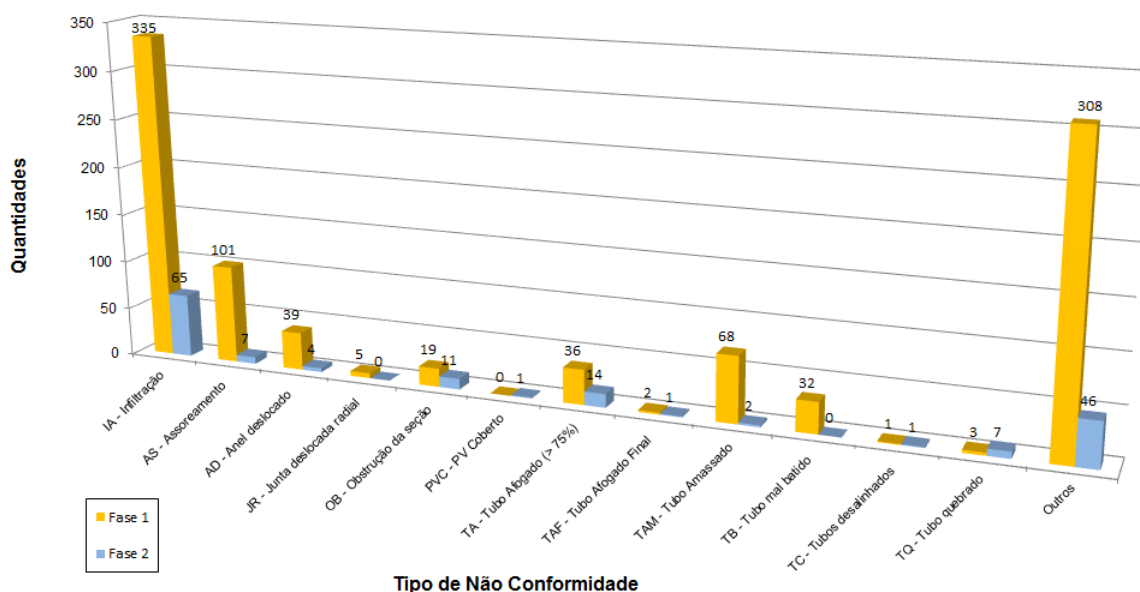


Figura 3: Gráfico comparativo de não conformidades nas Fases 1 e 2

Para efeito de comparação foram consideradas as não conformidades com maior ocorrência e comuns nas duas fases de obras. O item “Outros” na Tabela 1, refere-se à tipos diferentes de não conformidade registrados nas duas fases. Diante disso, foi observada que a maior ocorrência de não conformidade refere-se ao item “Infiltração” onde se constatou que na Fase 1 foram registradas 335, e na Fase 2 foram registradas 65 ocorrências, observando-se uma redução de aproximadamente 5 vezes. A segunda não conformidade mais expressiva refere-se ao item “Assoreamento” onde foram registradas 101 ocorrências na Fase 1, e 7 ocorrências na Fase 2, observando-se agora, uma redução de aproximadamente 14,5 vezes. Vale observar ainda, a redução de 34 vezes, no item “Tubo amassado”, onde foram registrados 68 ocorrências durante a Fase 1, e 2 ocorrências na Fase 2.

Diante desses resultados, observou-se uma taxa aproximada de 18,4 ocorrências/km de rede filmada na Fase 1, e da mesma forma uma taxa aproximada de 2,8 ocorrências/km de rede filmada na Fase 2.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

As não conformidades demonstram fragilidades pontuais na rede coletora de esgoto, como por exemplo, as apresentadas na Tabela 1. É possível relacionar as ocorrências de falhas construtivas à qualidade dos materiais empregados e dos serviços executados. Segundo Dias e Rosso (2012), a infiltração também está relacionada às próprias características do meio: nível do lençol freático, clima, composição e estruturação do solo, permeabilidade, vegetação, etc.

Segundo Nuvolari (2003) a gestão das obras é essencial para que seja possível ter uma obra com qualidade associada à otimização de recursos como prazo e custo. Por outro lado, Maximiano (2000), entende que a inspeção não produz qualidade, apenas encontra uma quantidade maior de produtos defeituosos, conforme mais exigente for realizada a investigação.

Vale ressaltar que, na Fase 2 houve um acréscimo de 20% de extensão de televisionamento em relação a Fase 1, no entanto, o número de não conformidades entre as Fases 2 e 1, mostrou uma redução de aproximadamente 83%. Assim, podemos apontar como causa de redução das não conformidades, a gestão mais eficiente no tratamento e correção das não conformidades encontradas, seguindo os procedimentos demonstrados na Figura 1.

CONCLUSÕES

Após a execução das Obras onde ocorreu a inspeção por televisionamento, obteve-se benefícios operacionais, de valorização patrimonial, e econômicos devido à execução das obras dos condutos de esgotos sanitários, evitando-se prejuízos decorrentes de anomalias que interfiram no funcionamento ou na estabilidade estrutural das tubulações, que eventualmente gerariam processos e multas por parte do público em geral e de órgãos governamentais e privados. Finalizando, pode-se concluir que houve uma melhor eficiência no sistema de esgotamento sanitários da localidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, A. P.; ROSSO, T. C. A. Os sistemas de saneamento na cidade do Rio de Janeiro – Parte I. Série Temática: Recursos Hídricos e Saneamento – Volume 2, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
2. MAXIMIANO, A. C. A. Introdução à administração. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.
3. NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 1 Ed. São Paulo: Fatec – SP- Ceeteps; Editora Blucher, 2003