

II-184 - ÍNDICE DE EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO – UMA FERRAMENTA DE GESTÃO OPERACIONAL DE SISTEMAS DE ESGOTOS. ESTUDO DE CASO

Alan Orellana⁽¹⁾

Tecnólogo de Construção Civil pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC/SP). Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP). Curso Internacional de Técnicas de Tratamento de Esgotos Domésticos – Japan International Cooperation Agency (JICA). Tecnólogo da Divisão de Operação de Esgotos Norte da Sabesp.

Nelson Bevilacqua

Engenheiro Civil pela Fundação Armando Álvares Penteado (1992). Mestre em Engenharia pela Escola Politécnica da USP (2006). Especialista em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da USP (1999). Curso de Especialização em Sistemas de Esgotos em Tóquio, Japão (2001). Gerente da Divisão de Operação de Esgotos Norte da Sabesp.

Endereço⁽¹⁾: Rua Conselheiro Saraiva, 519 - Santana – São Paulo - SP - CEP: 02037-021 - Brasil - Tel: (11) 2971-4069 - e-mail: aorellana@sabesp.com.br

RESUMO

A operação dos sistemas de coleta de esgotos é um grande desafio para as companhias de saneamento, uma obstrução no sistema de coleta provoca o extravasamento do esgoto a céu aberto, o que causa danos ambientais devido à poluição dos corpos d'água já que estes esgotos são drenados para as galerias pluviais; riscos à saúde pública e da imagem da empresa de saneamento junto à sociedade. Se estimarmos em 24 horas o intervalo entre a comunicação do vazamento à empresa de saneamento e o devido conserto/desobstrução, uma rede que atenda 500 imóveis com um consumo médio estimado de 10 m³/mês cada, representará uma vazão aproximada de 1,5 litros por segundo, ou seja, 133.000 litros de esgoto teriam vazado neste período. Por outro lado, as manutenções corretivas constantes, não corrigem o problema, apenas o mantêm sob certo controle e aumentam os custos operacionais do sistema. O objetivo do presente trabalho consiste na avaliação do indicador como uma ferramenta para gestão operacional de redes coletoras de esgotos, uma metodologia para o planejamento de manutenção preventiva ou corretiva, renovação ou reabilitação de redes de coleta de esgoto.

Figuras 1 e 2 – Extravasamentos de esgotos



PALAVRAS-CHAVE: Extravasamento de esgoto, Rede coletora de esgoto, Obstrução, Manutenção.

INTRODUÇÃO

Para o desenvolvimento de uma metodologia foi necessária a criação de um indicador que pudesse medir a operação das redes coletoras de esgoto, ao contrário dos sistemas de distribuição de água que possuem diversos sistemas supervisórios para medição e controle de pressão, vazão e etc, as redes coletoras de esgoto

ainda não dispõem destes sistemas para controle ou avaliação das suas condições de operação; apesar de haver equipamentos para tanto, ainda não é prática a utilização em larga escala pelas empresas de saneamento, devido aos altos custos de implantação e principalmente manutenção dos mesmos.

O indicador criado para permitir a gestão do processo de coleta de esgotos, possibilitando a identificação das áreas críticas ou mais suscetíveis a problemas operacionais nas redes coletoras, foi intitulado “Índice de Extravasamentos de Esgotos (IEE)”.

O IEE é obtido através da aplicação da seguinte fórmula:

$$\text{IEE} = \frac{\text{nº de ocorrência de serviços de esgotos}}{\text{nº de ligações ativas de esgotos}} \times 1.000$$

sendo:

- Nº de ocorrência de serviços de esgotos - somatória dos seguintes serviços de manutenção corretiva realizados no período: desobstrução de coletor (DC); desobstrução do ramal predial (DD); consertos de rede coletora e consertos de ramais (ligações de esgoto).
- Nº de ligações ativas de esgotos - a quantidade de ligações de esgoto cadastradas no sistema comercial da empresa. Cada ligação corresponde a uma ou mais economias.

A unidade do indicador é lida em: número de ocorrências por mil ligações ativas de esgoto.

Figura 3 – Serviço de desobstrução de rede coletora de esgoto



MATERIAIS E MÉTODOS

Desde 2005 o IEE é calculado de maneira global para a Unidade de Negócio Norte. Até 2009 o IEE era esporadicamente calculado por bacia de esgotamento como forma de identificar as áreas mais críticas e direcionar os esforços para solução dos problemas, no entanto o cálculo do indicador por bacia de esgotamento era muito trabalhoso porque os dados corporativos necessários não são disponibilizados neste formato, pois as áreas de atuação dos pólos de manutenção obedecem a critérios comerciais. Como melhoria do processo, a partir de Agosto de 2009, o IEE passou a ser calculado mensalmente segmentado por município, nos sistemas operados (13 no total) e por pólo de manutenção na zona norte da Cidade de São Paulo (devido ao tamanho da área, a região foi subdividida em 04 pólos de manutenção), que é a forma utilizada pela companhia para disponibilização dos dados em seus sistemas corporativos. Desta maneira, os responsáveis pelo processo poderiam acompanhar mensalmente o indicador de sua respectiva área, agilizando a identificação de problemas e a tomada de decisão.

Também para facilitar a obtenção dos dados para o cálculo mensal do indicador foi utilizado o número de ligações ativas de esgoto e não a extensão total de redes.

Os dados necessários para o cálculo do indicador são obtidos através de sistemas corporativos já existentes da companhia, que são alimentados mensalmente pelas respectivas áreas, operacionais e comerciais.

A partir do planejamento de 2011, foram realizadas reuniões com os responsáveis pelas áreas de manutenção e definidas metas individuais para cada pólo/município, respeitando as características de cada região (idade da rede e tipo de material, topografia, tipo de ocupação e questões técnicas e ambientais).

A seguir são apresentados os resultados obtidos desde a criação do indicador, conforme pode ser observado no gráfico 1, com a adoção do indicador como forma de apurar a operação das redes coletoras pode-se começar a fazer gestão no processo e o indicador apresenta tendência favorável de redução.

Gráfico 1: Histórico do IEE

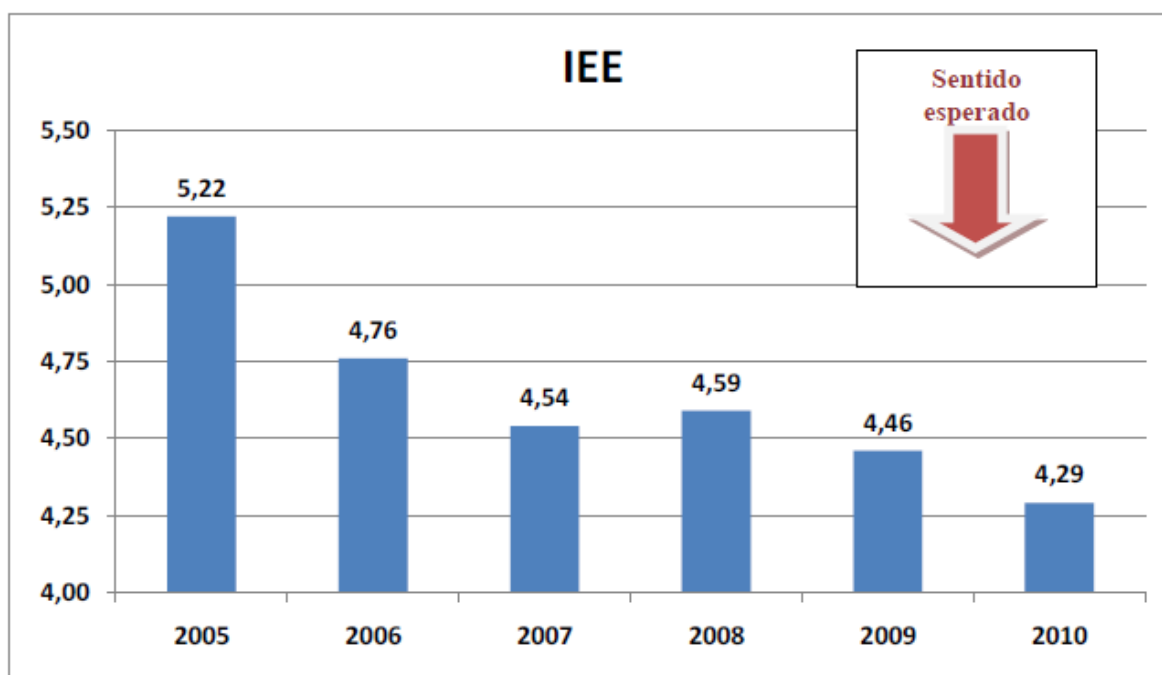
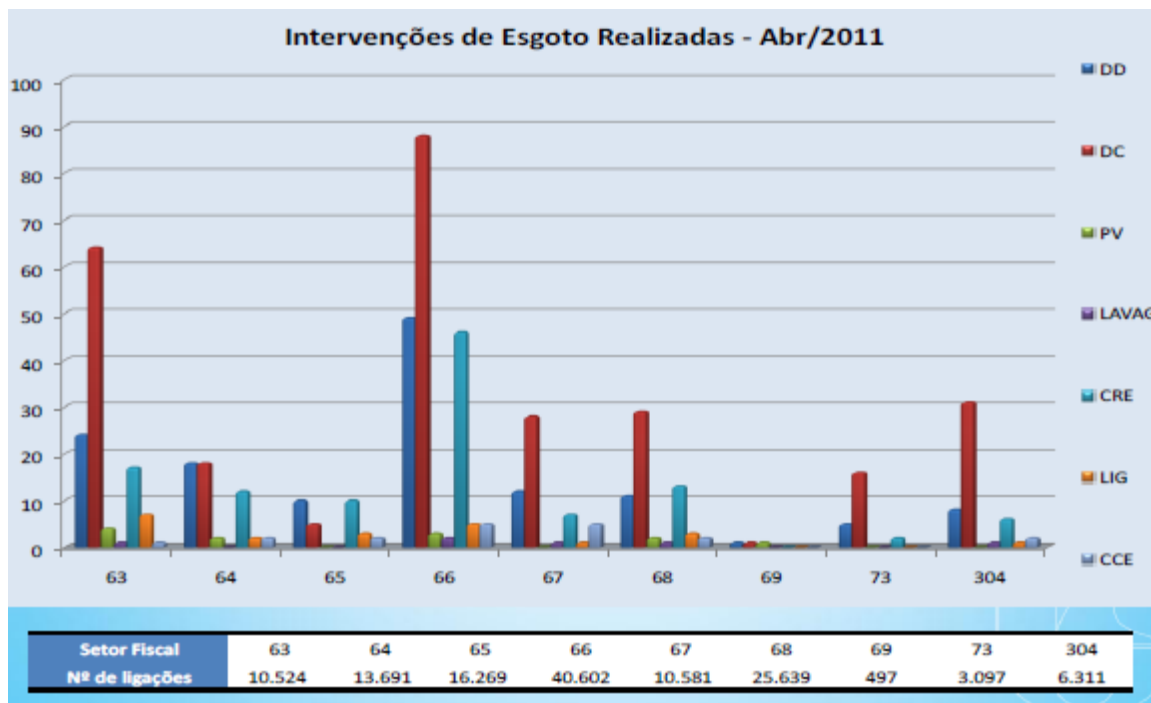


Tabela 1: Resultados mensais por pólo de manutenção/município em 2010

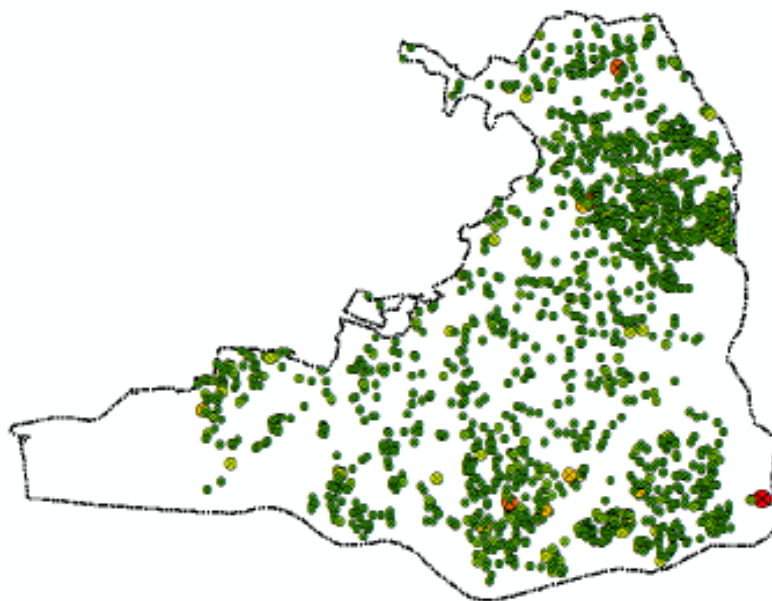
MUNICÍPIO	PÓLO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	2010
SÃO PAULO	SANTANA	5,9	5,8	5,3	4,6	5,1	4,8	5,3	5,1	4,3	4,0	5,0	5,5	5,1
	FREGUESIA	4,2	3,9	3,4	2,8	3,1	2,7	2,5	2,8	4,0	3,6	3,7	4,6	3,4
	PIRITUBA	4,6	3,9	4,7	3,4	3,6	3,2	4,0	4,2	3,8	4,9	4,3	4,7	4,1
	VILA MARIA	5,1	4,8	4,3	3,9	5,0	5,6	5,9	6,1	8,4	7,1	5,9	6,1	5,6
MAIRIPORÃ	SANTANA	7,1	10,2	22,1	4,1	5,3	4,9	4,7	2,6	3,5	7,3	4,1	4,1	6,7
CAIEIRAS	FRANCO DA ROCHA	4,2	3,4	2,4	3,0	3,0	3,5	3,3	2,5	3,2	2,7	2,7	2,8	3,1
FRANCO DA ROCHA		6,8	6,6	6,4	5,5	3,8	4,1	4,8	4,2	4,8	3,5	3,4	4,4	4,8
FRANCISCO		6,7	4,5	6,9	7,2	6,0	3,9	6,0	4,5	6,6	5,6	5,7	7,3	5,9
CAJAMAR		5,2	6,2	4,9	6,8	5,1	4,1	4,9	5,6	5,1	4,8	6,7	5,6	5,4
BRAGANÇA PTA.	BRAGANÇA PAULISTA	2,8	2,6	3,1	2,8	2,2	2,7	3,9	3,2	3,3	3,6	3,5	2,9	3,1
VARGEM		1,0	2,0	2,0	3,0	5,9	0,0	2,9	2,9	1,0	4,9	2,9	2,9	2,6
JOANÓPOLIS		2,4	1,7	2,4	3,1	3,8	3,7	2,4	3,1	1,7	3,0	2,7	1,7	2,6
PIRACAIA		3,9	3,5	2,1	3,7	2,5	4,7	4,5	4,1	2,0	2,6	3,2	1,8	3,2
NAZARÉ PTA.		2,6	0,9	2,6	1,7	0,9	4,3	3,5	0,0	2,6	2,6	4,3	1,7	2,3
SOCORRO		3,1	2,0	2,0	1,4	2,5	2,3	3,1	3,0	2,8	1,3	1,6	2,3	2,3
PINHALZINHO		1,5	1,9	1,9	1,9	1,4	0,5	2,4	1,4	1,9	2,8	1,4	1,4	1,7
PEDRA BELA		0,0	4,3	10,8	2,2	0,0	4,3	0,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,7

Na tabela 1, são apresentados os dados mensais de 2010 por município/pólo de manutenção. Analisando os dados podemos perceber o aumento do número de serviços nos meses chuvosos, efeito causado pelo lançamento indevido de águas pluviais nas redes coletoras.

Gráfico 2: Tabulação dos serviços executados por setor fiscal



No gráfico 2, pode-se verificar a diferença na quantidade dos diversos serviços de manutenção por setor fiscal e sua respectiva quantidade de ligações, dentro da área de um mesmo pólo de manutenção, ou seja, são características peculiares de cada região/setor que podem interferir na operação das redes e na quantidade de ocorrências de manutenção, entre elas podemos citar: área de influência de estação elevatória de esgoto, áreas ainda não atendidas por coletores-tronco, características topográficas, densidade populacional, áreas irregulares (por exemplo: favelas), idade de rede, tipo de material e etc; que precisam ser compreendidas para escolha da forma de atuação/intervenção.

Figura 4 – Espacialização das ocorrências de serviços

Na figura 4 pode-se observar um exemplo de “espacialização” de um tipo de ocorrência de serviços executados em uma determinada área e desta forma identificar e ranquear os pontos mais críticos, onde há concentração de serviços, que deverão ser pesquisados e tratados para uma solução definitiva.

Como forma de enriquecer as alternativas possíveis e as decisões, realizamos o levantamento e cruzamento do custo do serviço de desobstrução de rede coletora (manutenção corretiva) com o custo de lavagem de rede coletora (manutenção preventiva) e também com o custo de substituição de trecho de rede coletora. Baseado em preços atuais de serviços de manutenção contratados e em preços médios para assentamento de redes coletoras de esgoto do Departamento de Valoração de Empreendimentos da SABESP, chegou-se aos seguintes dados:

01 (uma) desobstrução de rede coletora, utilizando equipamento de alta pressão, corresponde a:

- Lavar preventivamente aproximadamente 63 metros de rede coletora (utilizando o mesmo equipamento de alta pressão da desobstrução).
- Assentamento de 1 (um) metro de rede coletora (preço médio para: fornecimento do material - PVC Ø150mm, profundidade média de 2 metros, escoramento descontínuo e reposição de pavimento asfáltico).

Estes dados são relevantes quando da tomada de decisão, pois uma lavagem preventiva de um trecho de rede coletora que historicamente apresenta problemas recorrentes pode evitar a ocorrência da obstrução e todos seus efeitos negativos (poluição, risco à saúde pública e imagem da companhia) com um custo igual ou inferior às manutenções corretivas. Assim como, pode-se concluir pela substituição do referido trecho (renovação de rede) justificando o retorno do investimento.

Outra forma de atuação em análise é a contratação da manutenção de redes por performance. Há um contrato piloto neste formato em andamento, no entanto, por ainda estar no início, não foi possível avaliar seus resultados. Espera-se com esta forma de contratação, que a empresa contratada realize os serviços com melhor qualidade, evitando retrabalho, como também faça o diagnóstico e a gestão da área de forma a realizar manutenções preventivas (lavagem de rede) e consertos minimizando as ocorrências de obstruções e assim aumentando seu lucro.

CONCLUSÕES

As principais conclusões desse trabalho são:

- Observa-se tendência decrescente nos resultados após implantação e acompanhamento do IEE.
- O cálculo do IEE por município/pólo de manutenção mostrou-se mais efetivo para a gestão do indicador e programação de ações preventivas.
- Há necessidade de maiores investimentos em programas de manutenção preventiva (lavagem de redes, por exemplo) e reabilitação/renovação de redes coletoras.
- O IEE como ferramenta de gestão é um indicador que possibilita o acompanhamento da operação do sistema de coleta de esgotos e não requer custo para sua implantação.
- Identificação das áreas mais críticas possibilitando priorização na alocação dos recursos disponíveis.

As principais recomendações deste trabalho são:

- A gestão operacional das redes coletoras é fator preponderante para sinalizar as ações a serem tomadas, seja a manutenção preventiva ou a renovação da infraestrutura para corrigir problemas operacionais.
- A fiscalização da utilização das redes é de fundamental importância para a operação satisfatória. A fiscalização do lançamento de águas pluviais nas ligações prediais deve ser intensificada, assim como a adoção de dispositivos obrigatórios como caixas de retenção de gorduras, óleos, areias, felpas, etc nas ligações de esgoto de atividades industriais e comerciais potencialmente prejudiciais ao sistema de coleta e, mais rigorosamente, nas ligações domiciliares em condomínios verticais e horizontais e até residências unifamiliares.
- Realizar o mapeamento das solicitações de serviços de manutenção ‘especializados’ para identificação das áreas críticas permitindo uma análise mais detalhada das causas, por exemplo: infiltrações, lançamento indevido proveniente de industriais¹, sub-dimensionamento da rede (devido à “verticalização” ou lançamentos pontuais – grandes consumidores²).

¹- contribuições provenientes de atividades industriais ou comerciais reconhecidamente prejudiciais ao sistema de coleta, como o lançamento de óleos e gorduras provenientes da fabricação ou processamento de alimentos (fast food, restaurantes, padarias, supermercados, açougues, laticínios e fabricação de alimentos em geral), lavanderias, postos de combustíveis, lava-rápidos e etc. que causam assoreamento, incrustações e obstruções nas redes.

²- devido à verticalização (empreendimentos imobiliários) e lançamentos pontuais de grandes empresas, algumas redes coletoras operam acima da capacidade projetada, nestes casos, deverá ser verificado qual o diâmetro requerido para as demandas atuais e futuras, propondo reforço ou substituição.

Figuras 5 e 6 – Incrustações em rede coletora de esgoto



Figura 7 – Placa de gordura retirada da rede coletora de esgoto



Nas figuras 5; 6 e 7 podem ser vistas as consequências de lançamentos de atividades industriais/comerciais nas redes coletoras sem os devidos tratamentos, ocasionando a diminuição da seção útil da tubulação comprometendo a operação da rede (vazão, etc) e posteriormente a obstrução da rede causando o extravasamento.

Não foi mensurável neste trabalho, mas é muito importante ressaltar o enorme ganho ambiental, de saúde pública e da imagem da empresa de saneamento junto à sociedade com a eficiência operacional dos sistemas de coleta de esgotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SABESP – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, disponível em <<http://www.sabesp.com.br>>, acesso em: outubro 2010. Normas Técnicas Sabesp.
2. TSUTIYA, M.T.; ALEM SOBRINHO, P. Coleta e transporte de esgoto sanitário, 1.ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999. 548p.
3. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (Normas Brasileiras: NBR 9649; NBR 7367 e outras).