

Programa de melhoria e otimização da coleta de esgotos (*)

Gilberto de Oliveira Aranha (1)
João Jorge da Costa (2)

1. INTRODUÇÃO

O sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo fornece, atualmente, para a Capital 27 m³/s, atendendo a 95% da população existente.

A área atendida pela rede de esgotos, no município da Capital, é de 40% atendida pela rede de água. Utilizando-se uma taxa de retorno de 0,80, verifica-se que a vazão média coletada é de cerca de 9 m³/s.

A somatória das vazões médias observadas nas estações de tratamento de esgotos da Sabesp é de 4 m³/s, o que se deduz que 5 m³/s, ou seja 56% do esgoto coletado está sendo destinado a córregos e galerias de águas pluviais.

A Sabesp, levando em conta a ociosidade das ETEs existentes, os alarmantes índices de poluição dos corpos d'água do município e a significativa quantidade de esgotos lançada no sistema municipal de drenagem, em regiões que já dispõem de toda a infra-estrutura do Sistema de Coleta de Esgotos (rede coletora, coletores-tronco e interceptores), decidiu rever o comportamento funcional deste Sistema, em algumas bacias do município de São Paulo.

2. OBJETIVOS DO PROGRAMA

São objetivos do programa:

- a. Otimizar o sistema de coleta, efetuando interligações em pontos determinados, de tal forma que os coletores funcionem com vazões adequadas às suas características, com o mínimo de obras adicionais.

- b. Melhoria do funcionamento do Sistema de Coleta, através de manutenção preventiva e eliminação de lançamentos de esgotos no Sistema Municipal de Drenagem.

3. ÁREA DE APLICAÇÃO

Este programa está sendo aplicado apenas em áreas que possuem sistema de coleta antigo. A não aplicação nos locais de implantação recente prende-se a dois motivos:

- O projeto e dimensionamento hidráulico destes locais devem ter-se baseado em vazões contribuintes calculados a partir de estudos demográficos recentes. Não há, portanto, risco da rede estar saturada por aumento de vazão, em decorrência do aumento de densidade populacional, em virtude de mudanças de uso e ocupação do solo. Tal fenômeno ocorre em regiões que eram ocupadas por casas, as quais foram demolidas, sendo substituídas por edifícios de apartamentos ou escritórios.
- Os lançamentos de esgotos no sistema municipal de drenagem geralmente são decorrentes da inexistência de coletores-tronco, os quais não puderam ser construídos, por não ter sido feita a urbanização dos fundos de vale.

4. METODOLOGIA

A metodologia que vem sendo utilizada para a melhoria e otimização do sistema de coleta é a seguinte:

4.1. "Varredura" e recadastramento das redes coletoras

É notório que o cadastro antigo, elaborado pelas diferentes empreiteiras que executaram os coletores, em diferentes épocas, na maioria das vezes partindo de diferentes RNs, suscitou nos mencionados cadastros a existên-

cia de grandes discrepâncias, não se podendo confiar, não só nas cotas, como no próprio encaminhamento apresentado. Devido a pouca confiabilidade dos cadastros existentes, conclui-se ser necessário efetuar o recadastramento das bacias em estudo. Para tanto, foi necessário, preliminarmente, efetuar-se a "varredura", que consiste na identificação, localização e verificação do funcionamento e anormalidades construtivas do sistema coletor, inclusive confirmação da direção do fluxo de esgoto (de onde vem e para onde vai), informações obtidas a partir de inspeção da rede através dos poços de visita. Esta metodologia, racionalmente aplicada, permite com segurança dar início aos serviços de recadastramento.

4.2. Levantamento da rede municipal de drenagem

Nas regiões que possuem rede antiga, são comuns os trechos de rede coletora de esgotos que contribuem para o Sistema Municipal de Drenagem, ou até mesmo o inverso em alguns casos. Por isso, torna-se necessária uma pesquisa neste sistema. Porém, como a prefeitura de São Paulo opera, mas não possui cadastro adequado do mesmo, torna-se necessário em pontos de especial interesse o levantamento em campo das galerias de águas pluviais.

4.3. Pesquisa com "Reagente de Nessler"

Após o levantamento do sistema de galerias, o mesmo é percorrido de jussante para montante, colhendo-se amostras das águas pluviais aí encontradas, as quais se mistura o "Reagente de Nessler". Este indica instantaneamente a presença ou não de amônia e, portanto, a contaminação por esgotos sanitários, permitindo um mapeamento da porção do sistema de galerias contaminado.

(*) Trabalho apresentado no 12.º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Camboríú, SC, Novembro de 1983

(1) Chefe da Divisão de Planejamento da Operação de Esgotos, Diretoria de Operação da Região Metropolitana, Sabesp

(2) Engenheiro da Divisão de Planejamento da Operação de Esgotos, Diretoria de Operação da Região Metropolitana, Sabesp

4.4. Análise geométrica das Redes Coletoras de Esgotos e Rede Municipal de Drenagem

Nos locais em que, pelo levantamento em planta a rede de drenagem indica cruzamento com a rede coletora de esgotos, é efetuada a "Análise Geométrica da Rede Coletora de Esgotos e da Rede Municipal de Drenagem". Esta análise consiste no nivelamento dos tampões, tomada de distâncias, diâmetros das tubulações e das profundidades dos poços de visita, da rede coletora de esgotos e da rede de drenagem, a montante e a jusante do cruzamento. Feitas as necessárias interpolações, há uma verificação efetiva das interferências.

4.5. Pesquisa de Interferências da Rede Municipal de Drenagem com a Rede Coletora de Esgotos através de rastreamento com corantes, pérolas de isopor e radioisótopos

Nos locais em que a "Análise Geométrica ..." indicou provável interferência, utiliza-se o expediente de lançamento de corantes ou pérolas de isopor para se eliminar dúvidas quanto à mistura dos líquidos das redes. Em alguns casos, chega-se a utilizar, para tal, o rastreamento com rádio-isótopos.

4.6. Estimativa de vazão pelo consumo de água

A área comercial da Sabesp tem possibilidade de fornecer listagens, obtidas através de computador, dos valores registrados decorrentes de leituras dos hidrômetros prediais.

A listagem "CAMBIA" fornece os volumes de consumo de água por quadra, enquanto o "Rol de Emissão" fornece o consumo por prédio.

A partir da listagem "CAMBIA", do "Rol de Emissão" e da planta de setores fiscais por bacia, é feito o cálculo da estimativa de vazão do ponto de lançamento de cada sub-bacia.

4.7. Medição de vazão

São efetuadas pela Cetesb, através de contrato específico, medições de vazão nos pontos de lançamento das sub-bacias. Esta medição é efetuada utilizando-se o método de diluição de material radioativo, em campanhas de 24 horas, com leituras de hora em hora, registradas em gráfico (hidrograma), fornecendo as vazões acumuladas e média no período.

4.8. Estudos demográficos e vazões contribuintes

De posse de um cadastro confiável dos coletores, torna-se necessário verificar se estes são adequados à vazão que devem veicular, não só agora mas também num futuro próximo.

Para tal, elabora-se o estudo populacional, o qual fornece a população atual e também para um horizonte de cerca de 20 anos.

Utilizando-se os valores populacionais calculados e os valores de consumo per capita, fornecidos por trabalhos como o Sanegran, ou o SAM 53, são obtidas as vazões domésticas que, adicionadas às vazões concentradas originadas nas indústrias, áreas e prédios de uso institucional, conduzem às vazões totais.

4.9. Análise comparativa de vazões

Para esta comparação, devem ser observados cuidados especiais fazendo coincidir a época da tomada dos valores de micromedição utilizados com a época das medições diretas de campo, de tal forma a evitar que fatores climáticos num e noutro caso interfiram de forma diversa.

Porém, apesar dos citados cuidados, ainda deve ser encarada com reservas a precisão e a confiabilidade da somatória das medições individualizadas através dos hidrômetros. Não obstante, o processo de medição de vazão por traçador radioativo ser bastante preciso, não exigindo obras nem instalações, funcionando mesmo em redes afogadas, uma campanha de 24 horas somente não fornece dados aceitáveis sobre a descarga de uma sub-bacia de esgotos. A experiência em outras localidades do país tem levado a admitir que seriam necessários, pelo menos, seis meses de medição ininterrupta.

Apesar de todo o mencionado, esta comparação pode ser utilizada como elemento de verificação, e discrepâncias maiores encontradas podem indicar falhas no cálculo, na campanha de medição ou, ainda, perdas a meio caminho representadas por extravazões em galerias de águas pluviais, que ainda não haviam sido detectadas.

4.10. Verificação hidráulica

Utilizando os dados de vazões domésticas, obtidas a partir de estudos demográficos e de vazões concentradas, de acordo com a PNB-567, é efetuada trecho a trecho a verificação hidráulica do funcionamento da rede para o início e fim do horizonte de análise.

A verificação hidráulica indicará os trechos que têm ou terão funcionamento irregular, tais como: saturação, baixa velocidade etc.

4.11. Trechos com problemas de solução prioritária

Com base nos estudos efetuados, relacionam-se os trechos:

- com saturação nos cinco primeiros anos do período de análise;
- com declividade invertida;
- com problemas construtivos;
- com lançamento no sistema municipal de drenagem.

Os quais formam a relação dos trechos com problemas de solução prioritária.

4.12. Escolha de soluções

Para cada um dos trechos mencionados no item anterior, são estudadas diversas soluções, elegendo-se a que resulte em menor custo e maior simplicidade de execução.

4.13. Projetos executivos

Para as soluções eleitas, mencionadas no item anterior, são desenvolvidos projetos executivos das obras necessárias. Deve-se ressaltar que, no primeiro lote do "Programa Caça Esgoto", dos 750 km de coletores estudados, resultou a necessidade de se construir 40 km de redes complementares, o que significa aproximadamente 5% da rede estudada, além de 8 km de coletores-tronco.

4.14. Execução das obras

Os projetos de rede coletora são enviados aos respectivos Distritos Regionais de Operação para execução.

Os projetos de coletores-tronco serão enviados à diretoria de construção, que providenciará as necessárias licitações e a execução das obras.

4.15. Plano de Manutenção Preventiva

A partir dos dados obtidos no estudo, é elaborado o "Plano de Manutenção Preventiva" para a bacia, o qual contém recomendações às áreas de manutenção responsáveis, objetivando fazer com que trechos de rede, que sabidamente tem um funcionamento crítico, sejam objeto de atenção.

O plano prevê dois tipos de atuação: uma de simples acompanhamento que é a "Vistoria Periódica" e outra de intervenção propriamente dita, que é a "Manutenção Periódica". Esta tem por objetivo evitar que se agrave o funcionamento dos trechos, já reconhecidamente críticos. Consiste no emprego sistemático de equipamentos de limpeza como:

"Bucket-Machine" (máquina de camba)

"Sewer-Roder" (máquina tipo "rotorooter")

"Hi-Velocity" (alta pressão)

"Vac-All" (aspirador mecânico para poços-de visita)

Até que se consiga estabelecer a adequada frequência de "Manutenção Periódica", esta deve ser precedida da "Vistoria Periódica", também indicada isoladamente para os casos de saturação eminente (1985).

A "Manutenção Periódica" é recomendada nos seguintes casos:

- Velocidade baixa
- Declividade invertida
- Trechos atualmente saturados
- Lançamento em galeria de águas pluviais
- Trechos com problemas construtivos (rede arreada, degrau invertido).

Nos casos em que estão previstas obras para resolver os problemas, a "Vistoria Periódica" ou a "Manutenção Periódica" é recomendada em caráter provisório.

4.16. Estágio atual do programa

Este programa foi dividido em etapas.

A primeira etapa abrangeu as bacias: 23 (Sumaré), 24 (Pacaembu), 68 (Sapateiro), 67 (Uberaba) e 66 (Traição).

Foram eliminados vários lançamentos ao Sistema Municipal de Drenagem, com vazão global da ordem de 700 l/s, o que significa 20% da vazão coletada nas áreas em análise.

Após o estudo, concluiu-se pela necessidade de construção de 45 km de rede coletora e 8 km de coletores-tronco, o que significa aproximadamente 7% da extensão dos 750 km de coletores estudados. Os projetos encontram-se praticamente concluídos e as obras de rede coletora deverão em breve ser iniciadas.

A segunda etapa abrangeu as bacias: 9 (Mandaqui), 25 (Souza), 69 (Nove de Julho), 70 (Rebouças), 71 (Corujas-Sumidouro). O seu recadastramento está praticamente concluído e os estudos deverão ser iniciados em breve.

Os Quadros 1 e 2, com dados obtidos através da "Varredura", permitem avaliar o estado de conservação e o funcionamento das redes da primeira e da segunda etapa, quando do início dos trabalhos.

A terceira etapa do programa está em fase de definição das bacias a serem recadastradas.

Quadro 1 — Levantamento da Situação da Rede Coletora (1.ª Etapa do Programa)

Situação dos PVs	Quantidade	%
Normais	8.187	71,7
Entulhados	560	4,9
Afogados	639	5,6
Não localizados	1.005	8,8
Com tampão abaixado	445	3,9
Sem condições de abrir	46	0,4
Com canaletas avariadas	80	0,7
Com canaletas assoreadas	400	3,5
Sem canaletas	11	0,1
Com chaminé avariada	46	0,4
Total	11.419	100,0

Quadro 2 — Levantamento da Situação da Rede Coletora (2.ª Etapa do Programa)

Situação dos PVs	Quantidade	%
Normais	9.825	68,2
Entulhados	665	4,6
Afogados	601	4,2
Não localizados	1.508	10,5
Com tampão abaixado	177	1,2
Sem condição de abrir	25	0,2
Com canaletas avariadas	64	0,4
Com canaletas assoreadas	758	5,3
Sem canaletas	78	0,5
Com chaminé avariada	708	4,9
Total	14.409	100,0