



## **9681 - COMO COMBATER AS ENCHENTES EM DRENAGEM URBANA UM CASO DE AÇÕES DE CONTROLE E GESTÃO DE EFICIÊNCIA.**

### **Robson Fontes da Costa <sup>(1)</sup>**

Tecnólogo em Obras Hidráulicas pela FATEC SP, Engenheiro Civil pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Engenheiro Sanitarista pela Faculdade de Saúde Pública de São Paulo (FSP/USP), Engenheiro Projetista de Válvulas Indústrias pela Faculdade de Mecatrônica da Politécnica de São Paulo (POLI/USP), Mestre em Tecnologias Ambientais pelo Centro Paula Souza (CPS/SP) e atual Professor Coordenador da FATEC/SP no curso de Hidráulica e Saneamento Ambiental e Diretor da Rivus Engenharia e Consultoria Ambiental.

### **Maria Vitoria Garcia Molina de Lucena <sup>(2)</sup>**

Engenheira Civil pelo Instituto de Ensino de Engenharia Paulista, Especialista em Engenharia Sanitarista pela Faculdade de Saúde Pública da USP, Especialista em Gestão Pública pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul e Engenheira Sanitarista na Prefeitura de São Caetano do Sul, atual Gestora da Seção de Drenagem no DAE SCS – Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul.

**Endereço <sup>(1)</sup>:** FATEC/SP: Praça Coronel Fernando Prestes, 30 - Bom Retiro - São Paulo-SP - CEP 01124-060 - Brasil - Tel.: +55(11) 3322-2227 - email: [robsonfontes@fatecsp.br](mailto:robsonfontes@fatecsp.br).

### **RESUMO**

As redes de drenagem urbana, só são lembradas em épocas de chuvas e enchentes, sendo negligenciadas em sua manutenção e ações preventivas. A este grave problema urbano se une a falta de tecnologia e ações de prevenção e controle, de um simples cadastramento a ligações irregulares interligadas as mesmas.

Portanto, o diagnostico prévio dos equipamentos das Redes de Drenagem, através de vistorias e atividades operacionais de pesquisa visando à priorização de locais e limpeza preventiva do mesmo evita que nos períodos de maior precipitação, ocorram problemas de enchentes ou inundações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Drenagem Urbana, Gestão e Controle em Drenagem Urbana, Indicadores Operacionais em Drenagem Urbana.

### **INTRODUÇÃO**

A gestão das águas pluviais compreende desde o monitoramento de chuvas e entendimento do ciclo hidrológico e do micro-clima local, a previsão dessas, e correto destino das águas precipitadas, tentando adotar práticas que mitiguem os impactos da urbanização, assim como a garantia da disponibilidade das águas de chuva, ou seja, trata tanto da drenagem de forma sustentável, quanto do uso racional da água de chuva.

A metodologia aplicada para a gestão operacional da manutenção dos sistemas de Água Pluvial consiste num processo de melhoria contínua. Para isso foram desenvolvidos planos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, organizando a execução dos serviços operacionais de manutenção dos componentes do sistema de Água Pluvial do município do estudo, diagnosticando a origem das anomalias e sanando-as de forma a promover um processo de melhoria contínua, com vistas a maximizar a capacidade de escoamento hidráulico, gerando confiabilidade operacional e promovendo positivamente a imagem de sua Gestão Eficiente e Controle.



## OBJETIVO

Este trabalho irá apresentar o resultado de quatro anos de mudanças de paradigmas e ações integradas nas redes de drenagem, onde os resultados alcançados diminuiram áreas de enchentes, cadastramento de redes e indicadores de gestão e controle.

## METODOLOGIA UTILIZADA

As atividades desenvolvidas para atingir esse processo de melhoria contínua contidas neste trabalho, foram:

- Divisão da área geográfica de cada frente de serviço em sub-bacias de drenagem, destacando-se aquelas onde ocorre o maior número de intervenções e obedecendo à estruturação lógica do sistema de escoamento;
- Análise estatística qualitativa e quantitativa da Varredura na rede de drenagem identificando, através de Inspeção visual da extensão total de 100% da rede de drenagem a cada ano, a existência de anomalias tais como obstruções, extravasamentos em BL's, tampões de GAP's encobertos ou desnivelados, divergências cadastrais e demais anomalias que possam ser identificadas através de inspeção visual;
- Acompanhamento da lavagem, limpeza e desobstrução preventiva das micro-bacias críticas selecionadas através de gráficos de Pareto;
- Diagnóstico das sub-bacias constituintes da área geográfica, com base no levantamento das inspeções nas sub-bacias, identificando as deficiências estruturais e hidráulicas da rede coletora.

## RESULTADOS OBTIDOS

Desta forma foram obtidos e realizados vários gráficos de controle e acompanhamento das ações implementadas que demonstram a eficiência da nova gestão de controle das redes de drenagem urbana, que serão apresentadas abaixo, sendo priorizadas e diagnosticadas as seguintes ações:

- Atendimento as Solicitações de Serviços;
- Varredura Operacional das Redes de Drenagem;
- Execução de Limpezas Preventivas por Bacias;
- Filmagens de redes e Testes de Fumaça;
- Cadastramento de Rede.

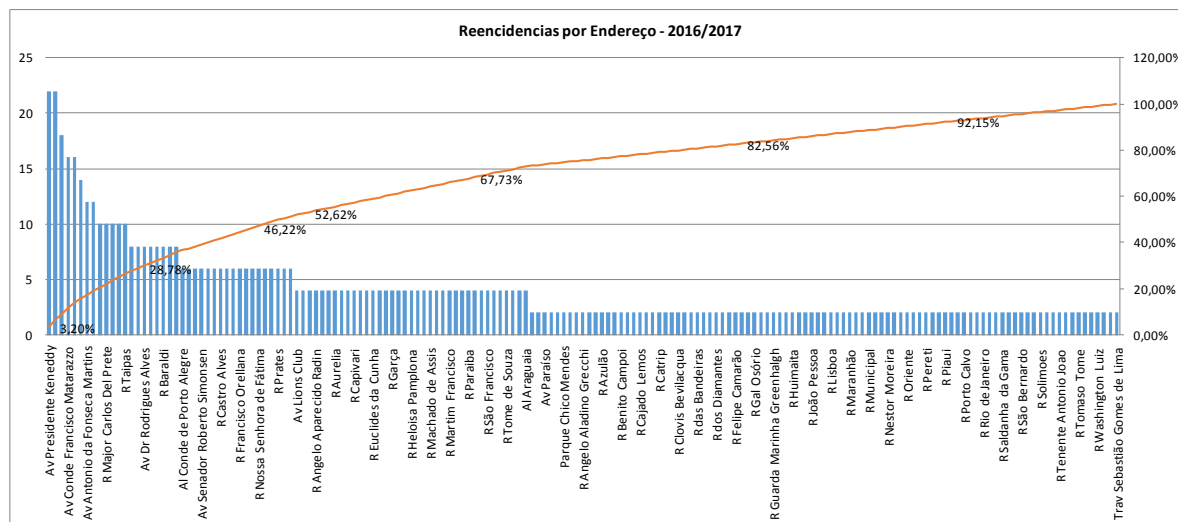


Figura 01 – Pareto para priorização de limpeza por ruas atendidas - Manutenção Corretiva.

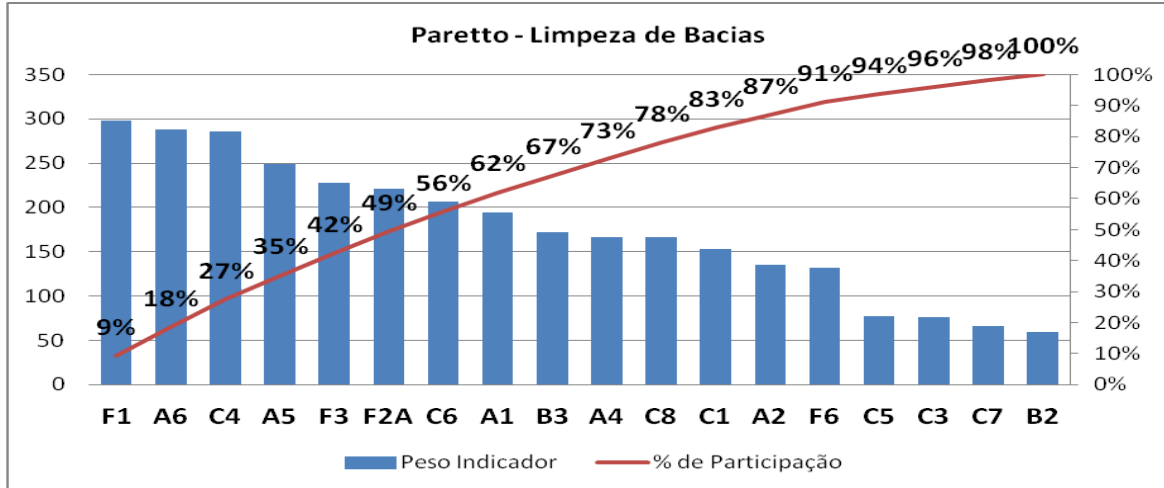


Figura 02 – Pareto para priorização de limpeza por Bacias atendidas - Manutenção Preventiva.

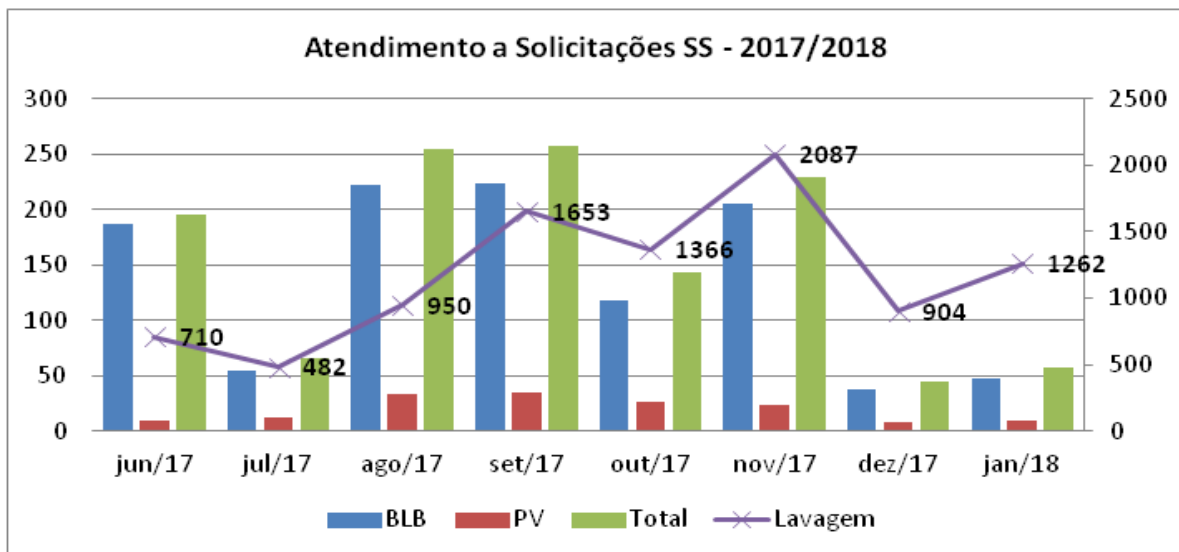


Figura 03 – Acompanhamento do histórico de ações de atendimento de solicitações e lavagens.

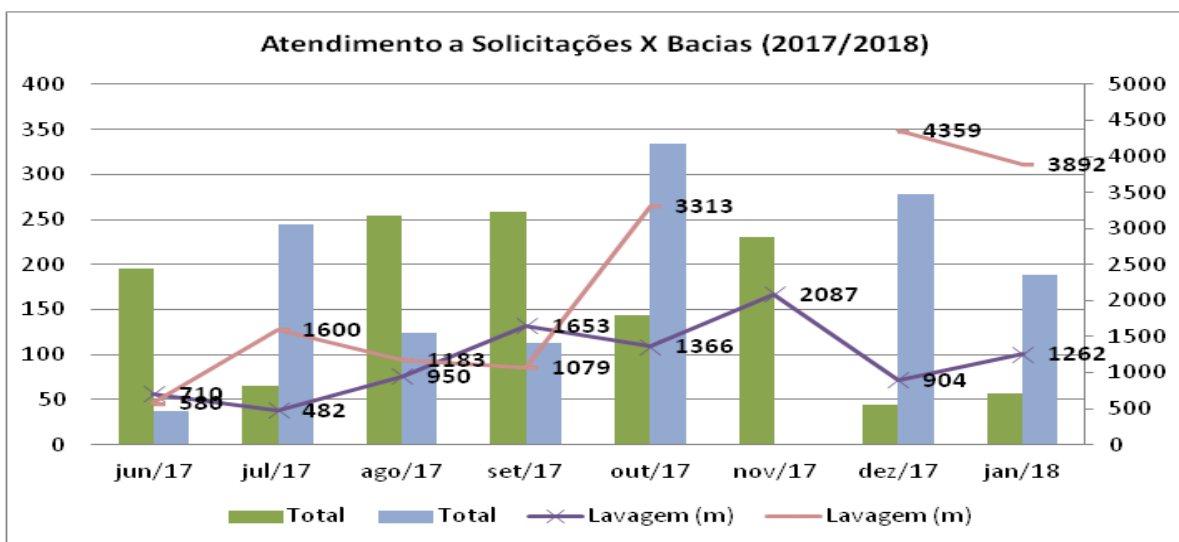


Figura 04 – Acompanhamento do histórico de ações de atendimento x bacias de limpeza.



## CONCLUSÕES

A análise, gestão e controle das ações através de gráficos de controle e estudos estatísticos qualitativos e quantitativos, contribuíram para uma mais eficiente gestão das redes de drenagem urbana. O melhor dos resultados. No entanto não se dá pela gestão, mas sim, pela diminuição dos pontos de enchentes e alagamentos, que apesar das chuvas com maior intensidade ao passado, não causaram nenhuma ocorrência.

Assim percebemos que de fato quando partimos para uma Gestão Preventiva, porém árdua de equipamentos públicos muitas vezes esquecidos em muitas gestões as realizações e ganhos são imensuráveis na qualidade dos serviços prestados a população.



**Figura 05 – Exemplo de lavagem de Boca de Lobo.**

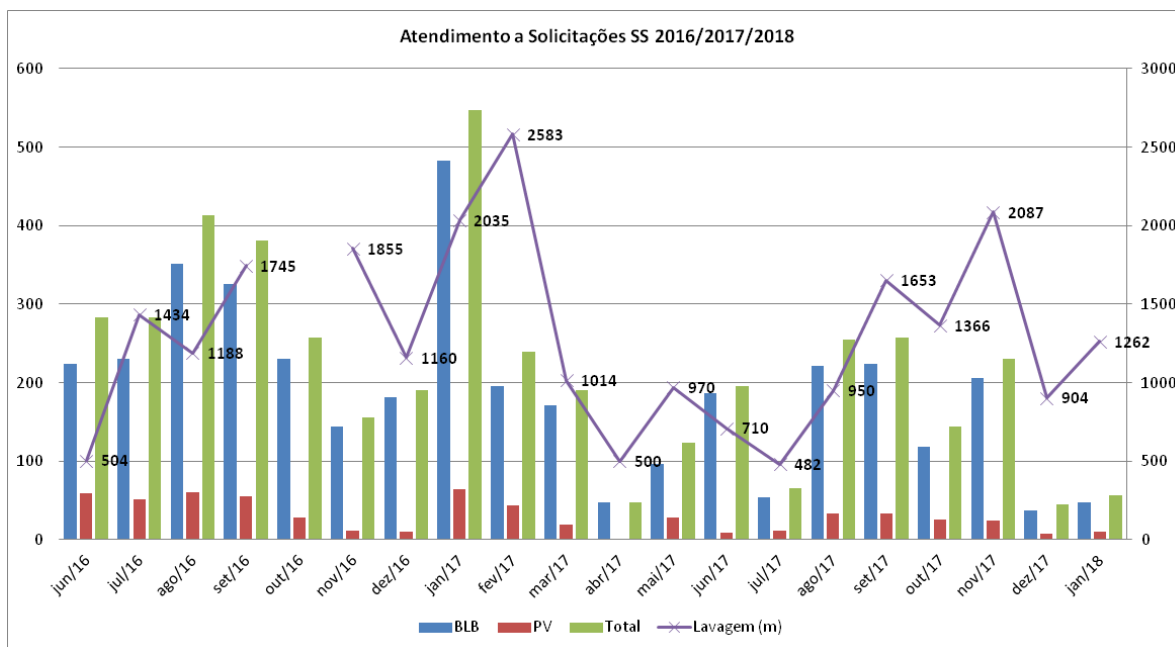


**Figura 06 – Exemplo de resíduos encontrados durante as limpezas.**

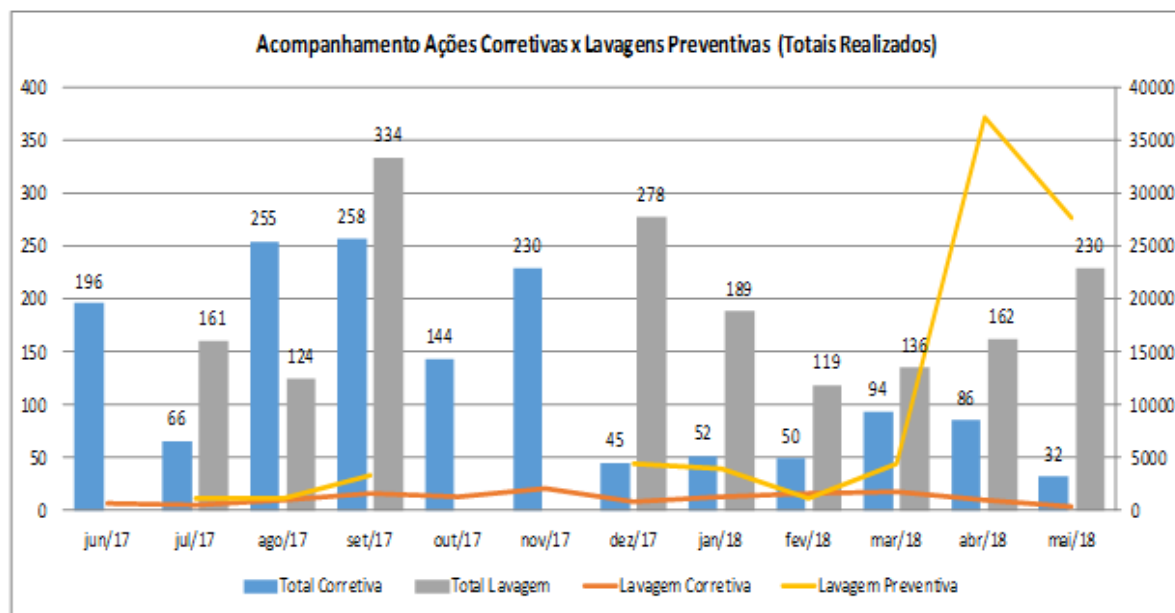


Podemos destacar as seguintes consequências desta nova forma de gestão e controle:

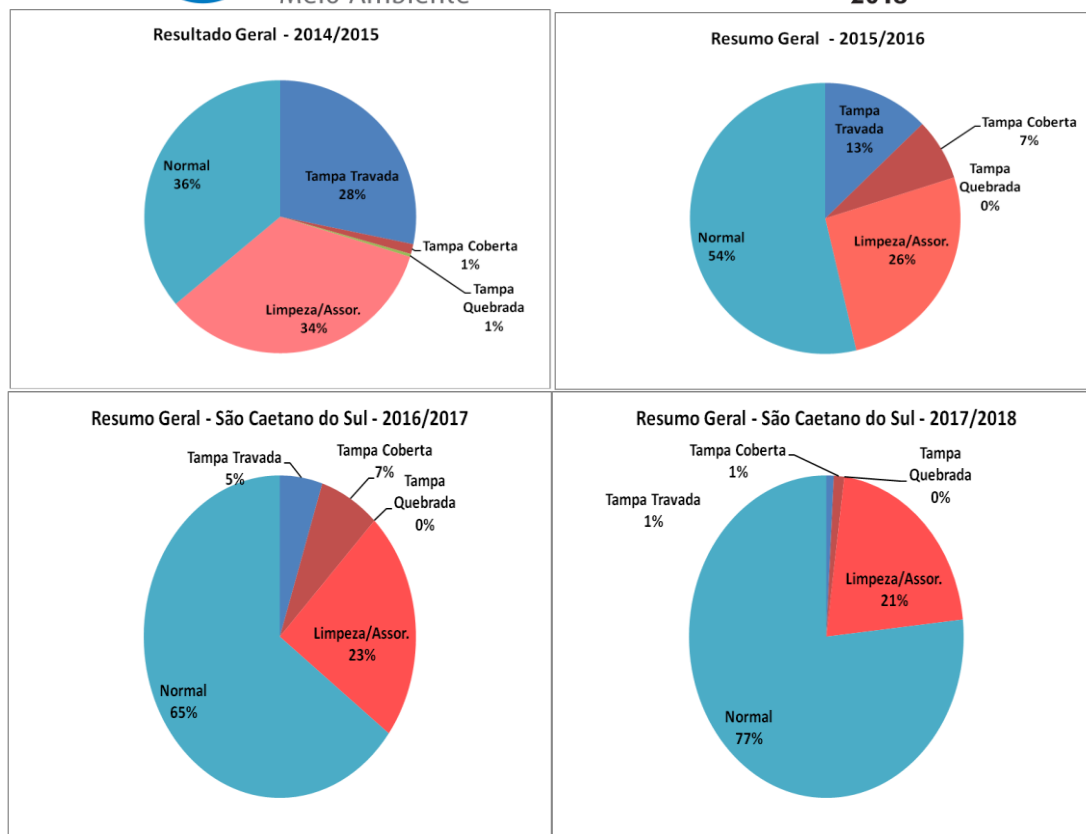
- a) Maior eficiência as ações implantadas;
- b) Menor diminuição das ações corretivas e maior ações preventivas;
- c) Assertividade das ações por rua com maiores incidências de ocorrências;
- d) Manutenções mais rápidas e ações globais mais eficientes.



**Figura 07 – Acompanhamento do histórico de ações de atendimento x bacias de limpeza 2016/2017/2018.**



**Figura 08 – Acompanhamento Ações Corretivas X Lavagens Preventivas 2017/2018.**



**Figura 09 – Resultados alcançados Globais 2014 a 2018.**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COSTA, R. F. Gestão de Controle de Perdas e a Busca da Eficiência Operacional. Revista Hydro. , 2008.
2. NETTO, Azevedo. Manual de Hidráulica. São Paulo: Ed Blucher, 1998.