

## VI-072 - MONITORAMENTO DOS CÓRREGOS – FERRAMENTA DE GESTÃO DO PROCESSO ESGOTO COM ENGAJAMENTO DA SOCIEDADE – ESTUDO DE CASO DO CÓRREGO MANDAQUI

**Raquel Góis de Carvalho<sup>(1)</sup>**

Administradora pela Universidade de Mogi das Cruzes. Estudante de Engenharia Química pela Universidade de Federal de São Paulo. Colaboradora de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Conselheiro Saraiva, 519 - Santana – São Paulo - SP - CEP: 02037-021 - Brasil - Tel: (11) 2971-4049 - e-mail: [rgois@sabesp.com.br](mailto:rgois@sabesp.com.br)

### RESUMO

É sabido que para se atingir um bom nível na qualidade das águas dos córregos é necessário que, além das grandes ações estruturais no sistema de esgotamento sanitário (implantação de redes de coleta, coletores-tronco, estações elevatórias, etc), sejam realizadas ações operacionais complementares e promovido um trabalho de conscientização e envolvimento da população residente nas bacias.

O córrego tido como objeto deste trabalho é o Mandaqui, inserido na zona norte da cidade de São Paulo. O mesmo possui 33 subbacias e com uma área total de 19,5 km<sup>2</sup>. A maioria das obras para despoluição do córrego foram realizadas entre 2011 e 2014. O volume de esgotos que deixaram de ser escoados para o córrego foi da ordem de 100 litros por segundo.

A partir de análises da Demanda Bioquímica de oxigênio – DBO, indicador utilizado para medir a poluição orgânica dos cursos d'água, é possível verificar a qualidade das águas nos córregos entregues como despoluídos e com o acompanhamento dos indicadores Índice de Obstruções em rede Coletora – IORC e do Índice Numérico de Tratamento dos Esgotos Coletados – INTEC também se obtém importante controle e melhoria na gestão do processo esgoto, pois, o mapeamento das áreas com alto número de obstruções indica possíveis anomalias na rede que ocasiona impactos negativos na qualidade da água dos córregos.

Outro fator de igual importância para degradação dos cursos d'água, além dos esgotos, é a poluição difusa, caracterizada pelo lixo e entulhos diversos que possivelmente são descartados irregularmente por moradores do entorno dos córregos. Concorre, nesse sentido, contribuindo para o aumento dessa poluição excrementos de animais domésticos, lavagem de ruas, calçadas e quintais, fuligem de chaminés, da queima de combustíveis fósseis e da própria pegada de carbono oriunda da presença humana.

Devido à dificuldade de manter o córrego despoluído após a execução das obras e serviços, a prática adotou a Governança Colaborativa trazendo um forte viés social, para promover ações de conscientização e envolvimento da sociedade na manutenção dos córregos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Monitoramento, córrego Mandaqui, esgoto, sociedade.

### INTRODUÇÃO

A poluição da água é causada pelo lançamento direto de esgotos domésticos ou efluentes industriais nos corpos d'água, ou nos casos em que os esgotos após tratamento ainda contenham carga orgânica não removida. A poluição também pode se dar pelo lançamento indireto de resíduos sólidos, que é chamado de poluição difusa, onde os resíduos dispostos no solo são posteriormente carreados, lixiviados ou solubilizados pela água pluvial atingindo os corpos d'água superficiais ou as águas subterrâneas. Outra fonte de poluição provém da chuva que captura partículas e gases do ar (DANIEL, 2013).

Segundo Philippi Jr. (2005), o estresse ambiental se acentua quando o esgoto é lançado em algum corpo d'água corrente. De imediato, algumas mudanças na qualidade da água receptora podem ser notadas como: aumento da matéria orgânica, diminuição de oxigênio dissolvido e presença de substâncias nocivas, como produtos químicos, entre outras.

Com o objetivo de melhorar a qualidade dos grandes rios que cortam o município de São Paulo e reverter a situação de degradação das bacias de parte dos córregos da cidade, em 2007, a Companhia de Saneamento

Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) junto com a Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) iniciaram em 2007 o Programa Córrego Limpo.

A bacia hidrográfica do córrego do Mandaqui está localizada no Município de São Paulo, na margem direita do Rio Tietê, tendo sua cabeceira junto a Serra da Cantareira. Possui 19,85 km<sup>2</sup> de área e apresenta uma ocupação residencial de 87% e comercial/ industrial de 13%. A extensão de rede coletora da bacia é de 440 km e a população atendida é de 457.000 habitantes. A extensão do córrego Mandaqui é de 7,3 Km e de seus afluentes 32,9 Km, ou seja, a extensão total de córregos na bacia é de 40,2 Km (SABESP, 2015).

Devido à dificuldade de manter o córrego despoluído após a execução das obras e serviços, pois a população do entorno continua a lançar lixo diretamente nas ruas e nas margens desse córrego, causando obstruções constantes nas redes de esgotos e aumentando a carga difusa das águas, foi incluída, em 2010 ao Programa Córrego Limpo a prática da Governança Colaborativa (SABESP, 2015). A Governança Colaborativa é uma metodologia estratégica que envolve parcerias entre atores sociais e governos instituídos, que buscam soluções práticas que dizem respeito aos problemas públicos. É o reconhecimento do poder de atuação de uma organização social (CEBRAP, 2010).

## **OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho consiste na análise da melhoria do processo de coleta de esgotos por meio de ações de monitoramento e de zeladoria efetuadas pela Sabesp com o apoio da sociedade na manutenção dos córregos despoluídos, através do Estudo de Caso do córrego Mandaqui.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia da prática será feita através de Estudo de Caso da despoluição do córrego Mandaqui, a partir do pressuposto que é possível explicar um fenômeno com a exploração de uma única unidade de estudo.

A bacia de esgotamento do córrego Mandaqui, é composta por 33 subbacias e para despoluição do córrego foram executados os seguintes serviços e obras pela Sabesp:

- Estruturação da equipe multifuncional e multidepartamental responsável pelo planejamento e controle dos projetos que compõem a prática em questão. Para a composição da equipe são fundamentais representantes da área de engenharia, pólos de manutenção e participação comunitária.
- Realização de inspeções técnicas em campo com vistorias do sistema de coleta (varredura) em 440.000 m de rede coletora, 10.000 m de coletores-tronco e 455 ligações de esgoto para diagnóstico operacional da bacia de esgotamento.
- Execução das obras de despoluição sob responsabilidade da Sabesp prevista dentro do Programa Córrego Limpo, como assentamento de tubulação de esgotos.

Juntamente com inovação e melhoria do processo foi acrescentada a aplicação da Governança Colaborativa junto à comunidade para a manutenção do córrego despoluído, buscando o envolvimento dos moradores a partir da identificação e treinamento das lideranças por meio de reuniões, palestras com os residentes, mutirão de limpeza, eventos, oficinas, entre outros.

As etapas do projeto orientadas pelo Centro Brasileiro da Análise e Planejamento – Cebrap estão disponíveis a seguir:

- Diagnóstico: caracterização da área segundo indicadores sociais e demográficos, padrões como renda, escolaridade e idade da população, consumo de água e coleta de esgoto, tipo de ligação e etc;
- Identificação das lideranças: levantamento de atores sociais que exercem influência e/ou representam a comunidade;

- Pesquisa de percepção: realizada com a população do entorno do córrego, com objetivo de buscar a percepção que as pessoas possuem sobre o mesmo, que importância dão para o trabalho de limpeza e despoluição e qual a avaliação que fazem da imagem da Sabesp;
- Pesquisa Bola de Neve – Identificação de rede social: esta técnica consiste em solicitar ao entrevistado que indique pessoas com perfil de liderança na comunidade, então o indicado é entrevistado e pede-se que ele também indique outras lideranças, o processo se estende até que não surjam mais nomes novos, chamado de rede social, cujo objetivo é identificar lideranças abertas para o trabalho com vistas à preservação dos córregos;
- Reuniões de evento para apresentação do projeto/programa;
- Formação de Fórum: principal instrumento da governança colaborativa que envolve as parcerias organizadas por intermédio dos atores sociais com regras, regimentos, responsabilidades visando o objetivo estabelecido por consenso. Reunião permanente dos moradores para tratar da preservação do córrego;
- Elaboração de projeto de Educação Ambiental;
- Identificação dos pontos fracos e fortes na implantação do projeto/programa;
- Monitoramento dos resultados.

Os indicadores utilizados para avaliar o desempenho da implantação da estratégia do programa são:

- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio: esse indicador aponta a quantidade de carga orgânica nas águas causada pelos lançamentos de esgotos e também pela poluição difusa gerada pelos lixos orgânicos e entulhos diversos lançados as margens do córrego. Os valores são expressos em miligramas de oxigênio por litro e quanto maior o nível de DBO, mais poluição existe na água.

Os pontos de coleta são determinados através da análise do curso do córrego e localizados próximos a sua foz, onde não há mais contribuições de esgotos em pontos a jusante. O controle do indicador DBO é realizado mensalmente nos córregos já despoluídos e o controle visual das condições da qualidade das águas desses córregos é semanal. Nos córregos em processo de despoluição o controle da DBO é semanal.

A meta definida no Programa para que um córrego seja considerado despoluído é de valores menores ou iguais a 30 mg/l, pois com esses índices as condições do corpo d'água são consideradas boas, com adequado aspecto estético, permitindo a existência de peixes e não exalando odores.

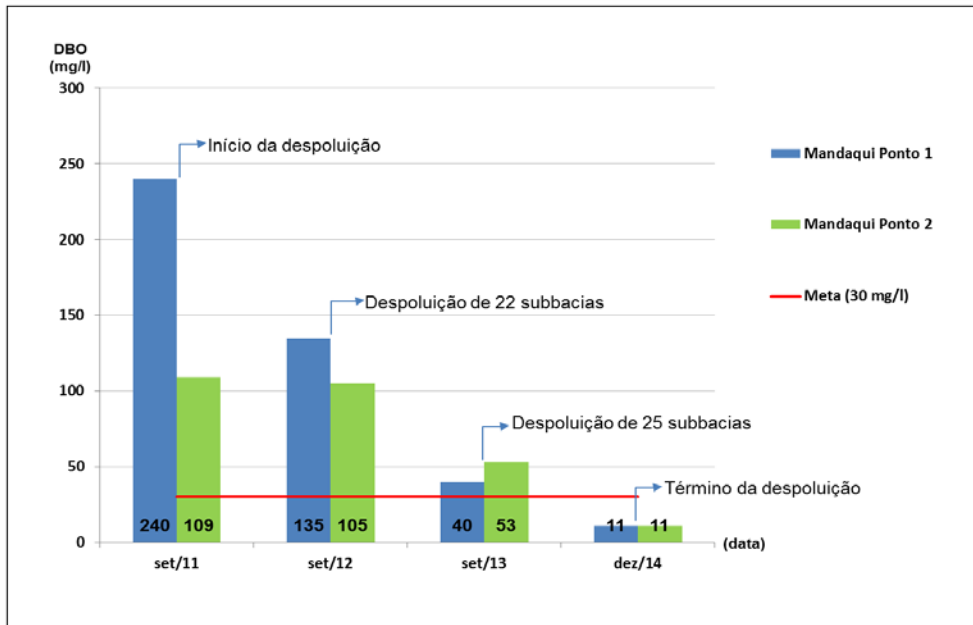
- IORC – Índice de Obstrução de Redes Coletoras: esse indicador alerta os eventuais problemas que ocorrem na rede coletora da bacia do córrego e indica os pontos onde o sistema de esgotamento necessita de reparos, sejam por meio de trocas de redes obsoletas ou realização de desobstruções. Os valores são expressos em número de desobstruções de coletor por 100 km de rede.

Esse mapeamento das áreas com alto número de desobstruções aliado a análise da DBO das coletas em pontos estratégicos do córrego converge de maneira efetiva para o controle do sistema global do processo Esgoto bem como o monitoramento da qualidade da água do córrego.

## RESULTADOS

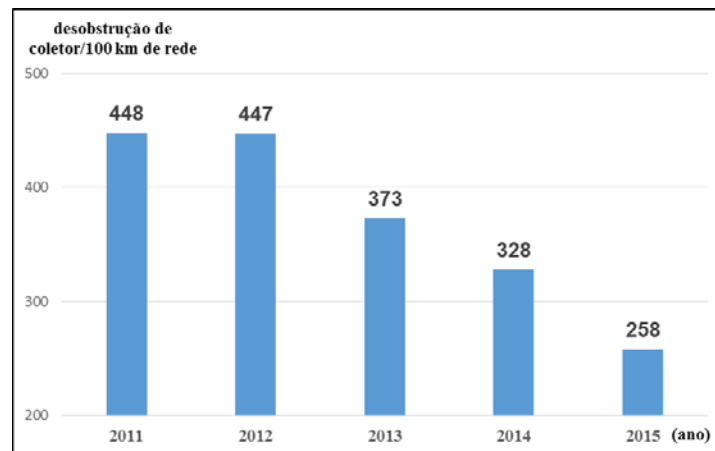
Conforme apresentado na metodologia, serão apresentados a seguir os principais resultados obtidos em decorrência da implantação da prática, que evidenciam significativa agregação de valor às partes interessadas.

A Figura 1 evidencia a tendência da melhora da qualidade das águas do córrego Mandaqui através das análises de coletas feitas nos pontos estratégicos durante o decorrer da prática de despoluição.



**Figura 1 - Resultado das análises de DBO do córrego Mandaqui**

A evolução do indicador IORC referente a Unidade de Negócio Norte da Diretoria Metropolitana da Sabesp é apresentada pela Figura 2, em que podemos verificar a evolução do período entre os anos de 2011 e 2015, que resultou na expressiva diminuição de 42%.



**Figura 2 – Evolução do IORC da UN Norte.**

A eficiência da despoluição dos córregos é obtida pela relação mensal entre o número de córregos despoluídos com valores abaixo de 30 mg/l (dentro da meta) e o número total de córregos despoluídos. Este é outro indicador que obteve uma significativa melhora, 24% de 2011 para 2014, com a prática de despoluição do córrego Mandaqui.

Destaca-se que com as obras executadas na bacia do córrego em estudo foram encaminhados 102 l/s de esgotos para tratamento, sendo que parte desses esgotos é gerada por indústrias da região. A Tabela 1 mostra a evolução do volume de esgotos coletados, bem como o aumento do número de ligação de esgotos e quantidade de empresas enquadradas com a cobrança do fator K1 (fator de poluição).

**Tabela 1 - Evolução da coleta de esgotos da bacia do córrego Mandaqui**

ANO	Evolução do volume de esgotos coletados	Número de ligações de esgotos	Número de empresas com cobrança de fator K1
2011 (antes da despoluição)	15	73.122	217
2015 (após despoluição)	102	79.356	701
Evolução	87 l/s	9%	223%

Fonte: SABESP, 2015.

A efetiva despoluição de toda a bacia iniciou-se em 2011 e a finalização da mesma com a despoluição da última subbacia ocorreu em dezembro de 2014. O valor investido pela Sabesp na despoluição do córrego Mandaqui foi de R\$ 18.000.000,00.

Dentre as obras realizadas merece destaque as de alta complexidade que exigiram assentamento de tubulação dentro do leito do córrego, pois as duas margens estão ocupadas desordenadamente por construções de médio padrão. Este trabalho artesanal apresenta baixa produtividade, com perfis metálicos cravados manualmente para fixação da tubulação.

Conforme relatos de moradores e clientes da região do córrego houve acentuada melhoria na qualidade de vida, principalmente no que se refere à diminuição da incidência de doenças causadas por vetores característicos de locais ambientalmente degradados, além da melhoria nos aspectos visuais e redução de odores, eliminação de pontos das anomalias do sistema de coleta da região. A Figura 3 retrata fotos do córrego antes e depois da despoluição.



**Figura 3 – Córrego Mandaqui poluído (abril de 2011) à esquerda e despoluído (outubro de 2014) à direita.**

## CONCLUSÕES

Com a apresentação desse trabalho é possível inferir que a recuperação das bacias hidrográficas de uma cidade é um critério que pode ser adotado como planejamento urbano, visto que dessa maneira é possível apresentar metas de curto, médio e longo prazo. É importante destacar que o trabalho de despoluição vai muito além da implantação, complementação e manutenção do sistema de esgotos. Ele envolve ações de comunicação e

educação ambiental que visam à conscientização da população a responsabilizar-se pela manutenção da limpeza do córrego e requer uma atuação permanente do poder público.

A operação das redes de esgotos é um processo dinâmico, sujeito à obstruções e avarias, e como essas ocorrências impactam diretamente na qualidade da água do córrego, o acompanhamento da eficiência da despoluição dos córregos é essencial. A DBO é o parâmetro utilizado para acompanhar a evolução e a melhoria da qualidade da água dos córregos a serem despoluídos.

O fórum constituído com a participação da comunidade para se monitorar e fiscalizar o processo de despoluição do córrego é uma excelente ferramenta para a solução de diversos problemas que dependem de ações da comunidade e permitem a integração da população com o poder público em busca do mesmo objetivo, contribuindo com a inclusão social.

## **RECOMENDAÇÕES**

A educação ambiental é um instrumento fundamental para desencadear uma nova postura do cidadão em relação às questões ambientais, e, logicamente, incluem-se aí todos os problemas relativos à água. A educação ambiental é um processo que sempre percorre nossas vidas.

Recomenda-se que a gestão de recuperação dos corpos hídricos deva ser definida com ações conjuntas com a comunidade que possibilitem além da despoluição de córregos, a regularização da área e a implantação de todos os serviços de saneamento. Essas áreas deveriam ser encaradas como um novo mercado a ser explorado, aonde os resultados, além de fins lucrativos, atenderiam a missão e visão da empresa, universalizando os serviços de saneamento e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e para inclusão social da população.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BEVILACQUA, Nelson. Gestão para a recuperação de recursos hídricos e inclusão social através do Programa Córrego Limpo. São Paulo, 2011.
2. CEBRAP – Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Relatório analítico apresentando os resultados da segunda etapa de trabalho de prestação de serviços técnicos especializados para capacitação de técnicos para a implementação das estratégias de governança colaborativa. 1.ed. São Paulo: CEBRAP, 2010.
3. DANIEL, L.A. Meio ambiente e saúde pública. In: CALIJURI, M.C.; CUNHA, D.G.F (Org.). Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p.95-118.
4. PHILIPPI Jr, Arlindo. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005, p. 80.
5. SABESP – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Relatório Despoluição de Córregos. 3.ed. São Paulo: SABESP, 2015.
6. SABESP – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. 40 anos de Educação Sanitária e Ambiental no Saneamento. São Paulo: SABESP, 2014.