



# P

## ROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO DE CÓRREGOS: PROGRAMA CÓRREGO LIMPO

<sup>1</sup>Patricia Storópoli Tzortzis

<sup>2</sup> Cláudia Terezinha Kniess

Recebido: 11/01/2016  
Aprovado: 16/03/2016

### Resumo

A ocupação irregular de imóveis residenciais, com o resultante lançamento inadequado de efluentes sólidos e líquidos são os grandes causadores da poluição encontrada nos córregos e rios poluídos do Estado de São Paulo. A SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, o Governo de São Paulo e a PMSP- Prefeitura do Município de São Paulo criaram uma parceria para promover a despoluição de córregos do Estado de São Paulo. Neste sentido, o presente trabalho abordará o Programa Córrego Limpo, especificamente relacionado ao córrego do Mandaqui – Bacia TC-14. O objetivo desse relato técnico é demonstrar as contribuições que o Programa Córrego Limpo proporcionou para a comunidade do Mandaqui e discutir as ações que foram realizadas entre a fase inicial e a fase final do Programa. Como resultado constatou-se que Programa Córrego limpo conferiu significativa contribuição para a cidade e população. Após a despoluição do córrego do Mandaqui, houve melhoria significativa na qualidade de vida das pessoas, principalmente nas que habitam no entorno do córrego.

**Palavras-chave:** Programa Córrego Limpo, saneamento, efluentes, poluição.

---

<sup>1</sup> Mestranda em Administração pela Universidade Nove de Julho - UNINOVE  
Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão Ambiental e Sustentabilidade - UNINOVE  
E-mail: [patriciast@uninove.br](mailto:patriciast@uninove.br)

<sup>2</sup> Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Diretora do Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis – UNINOVE  
E-mail: [ctkniess@uninove.br](mailto:ctkniess@uninove.br)



## Abstract

The illegal occupation of residential property, inadequate discharge of solid and liquid effluents are a major cause of pollution that can be found in streams and polluted rivers of the São Paulo State. SABESP - Basic Sanitation Company of the State of São Paulo, the Government of São Paulo and PMSP- City Hall Municipality of the City of São Paulo have created a partnership to promote the remediation of São Paulo streams. The present paper will address the Clean Stream Program, specifically related to the stream Mandaqui - Basin TC-14. The objective of this technical report is to demonstrate the contributions that the Clean Stream Program provided to the community of Mandaqui and discuss the actions that were carried out between the initial phase and final phase of the program. As a result it was found that clean Program Stream gave significant contribution to the city and population. After cleaning up the stream of Mandaqui, there was significant improvement in quality of life, especially in who live in the stream environment

**Keywords:** Clean Stream Program, sanitation, waste, pollution.



## 1 INTRODUÇÃO

O Programa Córrego Limpo surgiu por meio de uma parceria entre o Governo do Estado de São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – (SABESP) e a Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP). O Programa, que será abordado neste relato técnico, tem como finalidade principal recuperar a qualidade da água existente em córregos urbanos do Município de São Paulo, ampliando todos os efeitos e resultados para os rios a jusante (Tietê, Pinheiros e Tamanduateí), visando minimizar a poluição em cadeia presente nos recursos hídricos (SABESP, 2014).

Para promover a despoluição de 42 cursos d'água da capital da grande São Paulo, a SABESP teve a iniciativa de criar o Programa Córrego Limpo juntamente com a Prefeitura do Estado de São Paulo, para favorecer a interligação de novas residências às redes de esgoto, já que atualmente o número de ligações clandestinas ainda é bem alto. Esse Programa também tem o objetivo de conscientizar a população sobre o despejo de resíduos líquidos e sólidos em áreas não apropriadas. Os investimentos para o Programa Córrego Limpo totalizaram R\$ 200 milhões e beneficiaram 2,3 milhões de pessoas (SABESP, 2015).

O córrego do Mandaqui tem o destino dos esgotos da Sub-Bacia de esgotamento TC-14, para a ETE de Barueri. A Sub-bacia de Esgotamento Córrego do Mandaqui está localizada ao norte da região metropolitana de São Paulo. Sua extensão cruza a área de duas subprefeituras localizadas na Av. Engenheiro Caetano Álvares e na região de Santana/Tucuruvi, com caracterização de terrenos acidentados, ao pé da Serra da Cantareira e à medida que se aproxima do rio Tietê, na região da Casa Verde, tem-se terrenos planos típicos de várzea. A topografia influencia no projeto das ruas e disposição dos lotes (JOB ENGENHARIA e EMPRESA ALPHA, 2013).

Identificou-se no córrego do Mandaqui uma situação com elevada concentração de poluentes, principalmente de esgotos. A água de aparência turva escura, apresentava fortes odores e ainda contava com poluição difusa caracterizada por pontos de descartes clandestinos de lixo orgânico e entulhos diversos. A situação do local poderia colocar em risco a saúde da comunidade localizada entorno do córrego, através da proliferação de vetores como: ratos, baratas e outros insetos, que são transmissores de doenças graves como leptospirose. Outro ponto negativo, era o forte odor emitido pelo córrego que incomodava muito os moradores, fazendo com que boa parte das pessoas não suportassem ficar em suas residências devido ao mau cheiro.



A divisão SABESP Norte foi contratada para realizar o serviço de despoluição do córrego juntamente com duas empresas do Estado de São Paulo, a empresa Job Engenharia e a outra empresa denominada neste relato como Empresa Alpha.

A empresa Job Engenharia possui mais de 20 anos de experiência no segmento de tratamento de efluentes, limpeza pública, obras e meio ambiente. A empresa possui um quadro de funcionários de mais de 3.000 colaboradores e está instalada no Estado de São Paulo (JOB ENGENHARIA, 2015).

A empresa Alpha, é uma empresa pertencente ao segmento de soluções de engenharia que visa a otimização operacional de sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto. A matriz da empresa está localizada na cidade de São Paulo, e a mesma ainda conta uma filial em Brasília.

A SABESP, é uma empresa provedora de economia mista, que tem responsabilidade de fornecer água, coleta e tratamento de esgotos de 365 municípios do Estado de São Paulo. A empresa está inserida no setor de saneamento básico e ainda oferece serviços como: serviços de limpeza, mercados de drenagem, manejo de resíduos sólidos e energia. A SABESP é considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo com relação a fator população atendida (SABESP, 2015).

Dentro do contexto apresentado, o objetivo desse relato é apresentar as contribuições que o Programa Córrego Limpo proporcionou para a comunidade do Mandaqui e discutir as ações que foram realizadas entre a fase inicial e a fase final do Programa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste relato está dividido em três pilares: Poluição em córrego, inovação tecnológica e sustentabilidade e inovação tecnológica relacionada a despoluição de córrego

### 2.1 Poluição em Córrego

Um córrego é caracterizado pela composição de água corrente por onde de preferência transcorre a água superficial (CAMPOS & JEHA. 2014).

O meio ambiente pode ser considerado tudo o que envolve ou circunda os seres vivos. Ao se tratar de meio ambiente, são considerados o meio ambiente natural ou seja, o ambiente físico e biológico provenientes da natureza, e o ambiente artificial, que é caracterizado por algum tipo de alteração como construções e destruições realizadas por intermédio dos seres humanos. (BARBIERI, 2013).



Ao se tratar da preservação do meio ambiente urbano, diversos aspectos e fatores devem ser considerados como: saneamento básico, preservação de mananciais, manipulação de áreas de florestas e fiscalizadas, fiscalização da qualidade ambiental, ocupação do solo, emissão de resíduos, entre outros (JUNIOR., BUHLER., MUNIZ., FURLAN, 2013 Apud SUNDFELD 2003).

A água além de ser um dos recursos naturais mais importantes para a vida, é considerada a substância mais excessiva no planeta (DONADIO., GALBIATTI.& PAULA, 2005). O Brasil conta com 14% da água de todo o planeta, sendo que há uma distribuição desproporcional de todo volume de água e da disponibilidade de recursos hídricos que variam entre as regiões do país. (TUNDISI, 2008).

De acordo com Tundisi (2008), um habitante da região do Amazonas tem 700.000 m<sup>3</sup> de água ao ano enquanto que um habitante da região metropolitana de São Paulo conta com 280 m<sup>3</sup> ao ano. Essa desigualdade acarreta em diversos problemas econômicos e sociais, presente fortemente nas periferias das grandes cidades do Brasil. Tundisi (2008), complementa que este é um dos grandes problemas ambientais que o país enfrenta no século XXI. Dessa forma, fica evidente a importância que o Brasil necessita de saneamento básico, tratamento de esgotos, recuperação de infraestrutura e de mananciais. Os ecossistemas aquáticos estão sendo contaminados por resíduos que são provenientes de descartes inapropriados da ação humana, como lixos tóxicos gerados por efluentes industriais, processos de drenagem agrícola, derrames acidentais de lixos químicos e esgotos domésticos lançados irregularmente.(ARIAS, BUSS, ALBURQUERQUE, INÁCIO, FREIRE, EGLER, & BAPTISTA, 2007 ).

O homem extrai recursos naturais do meio ambiente para poder sobreviver, e depois devolve as sobras para o mesmo. As sobras que são produzidas pelo homem são definidas como poluição. A poluição é considerada um aspecto negativo para o planeta, e é vista como um dos grandes problemas ambientais. Segundo Barbieri (2013, p.15), poluir é “sujar, corromper, contaminar, degradar, manchar; poluição é o ato ou efeito de poluir; e o poluente é o que polui. [...] ou seja, poluente é qualquer forma de material ou energia que produz impactos adversos ao meio ambiente físico, biológico e social”.

Para promover a despoluição de rios e córregos é necessário utilizar ferramentas como o conhecimento associado a processos inovativos e a tecnologia de ponta. (JOB ENGENHARIA, 2015).



## 2.2 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade

Inovação é considerada como alguma coisa nova, que possa gerar ou agregar valor social ou riqueza. Inovações podem estar por trás de novas tecnologias, novos processos, adaptações, ou seja, novidades que possam de uma forma ou outra gerar resultados positivos para todos os envolvidos na criação, desenvolvimento, implementação e aplicação. Vale a ressalva que referente as questões econômicas, uma inovação deve gerar lucros. (BESSANT, PAVITT & TIDD, 2008). A inovação envolve pilares fundamentais como: conhecimento, seja ele científico, tecnológico ou empírico; envolve informação e por ser um processo inovatório, deve sempre envolver a criatividade.

Schumpeter foi grande responsável por promover mudanças inovativas no início do século XX. Segundo Andrade (2004) “O comportamento empreendedor, com a introdução e ampliação de inovações tecnológicas e organizacionais nas empresas, constitui um fator essencial para as transformações na esfera econômica e seu desenvolvimento no longo prazo”. (ANDRADE 2004 Apud SCHUMPETER 1982).

Conforme o relatório de Brundtland, realizado pela ONU em 1987, o conceito de sustentabilidade foi definido como “o desenvolvimento que “satisfaz” as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”. (BRUNDTLAND, 1987).

A sustentabilidade e a inovação podem caminhar juntas. Fatores como: aquecimento global, mudanças climáticas, poluição ambiental, estão fazendo com que os indivíduos tenham maior conscientização da problemática ambiental e busquem por produtos e serviços ecologicamente corretos. ( TIDD *et al.* , 2008).

A inovação vinculada a fatores de sustentabilidade promove maiores encadeamentos sistêmicos e destaca a indispensabilidade de haver administração integrada. Essas inovações ocorrem devido a preocupações que aparecem nos contextos sociais, políticos e culturais. Segundo Tidd et al, (2008, p.72), a criação e desenvolvimento de “tecnologias apropriadas” compreende fatores básicos como o “atendimento a condições locais demandados por meio da criação de soluções específicas, geralmente envolvendo tecnologias existentes”.

Quando a empresa se compromete com o desenvolvimento sustentável, ela deve mudar a forma com que atua e reduzir seus impactos ambientais e sociais. Para que isso aconteça, é necessário encarar a inovação de uma nova maneira, gerando um novo conceito que é o da inovação sustentável. (BARBIERI, 2010). Barbieri (2007) ainda complementa que para uma empresa ser considerada



inovadora, é preciso implantar novidades ou seja, inovações de qualquer tipo em bases sistemáticas e obter os resultados previstos.

Para que uma organização seja sustentável, ela deve ter eficiência econômica, respeitar o meio ambiente e ser instrumento de justiça social, proporcionando a inclusão da esfera social. Vale ressaltar que não é qualquer tipo de inovação que torna uma organização inovadora sustentável, as inovações utilizadas pela empresa devem atender as múltiplas dimensões da sustentabilidade e também deve gerar resultados positivos nas dimensões econômicas, sociais e ambiental, conhecidos como os pilares da sustentabilidade (BARBIERI, 2007).

A inovação sustentável é definida por Barbieri (2010), como a “introdução (produção, assimilação ou exploração) de processos produtivos, práticas de gestão ou negócios, que sejam novos ou que gerem melhorias significativas para a empresa e que ao mesmo tempo, proporcione benefícios para as esferas econômica, social e ambiental.

### 2.3 Inovação Tecnológica Associada a Despoluição de Córregos

As estações de tratamentos de efluentes no Brasil recebem os efluentes com suas cargas poluidoras, que são submetidas a vários processos químicos, físicos e biológicos, resultando na eliminação e ou diminuição da poluição encontrada na água submetida a tratamento (GORGOZINHO 2010 *Apud* BENTO *et al* 2005).

Conforme Gorgozinho (2010), o programa de saneamento básico de tratamento de efluentes é composto por uma série de etapas de depuração da água, contemplando o tratamento preliminar, primário, secundário e terciário.

A etapa do tratamento preliminar consiste na remoção de efluentes sólidos grosseiros, como lixo e areia e são utilizados processos físicos. O tratamento primário visa reduzir parte da matéria orgânica encontrada nos efluentes, ou seja, há uma remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis e sólidos flutuantes. Já no tratamento secundário é a etapa onde acontece a retirada da matéria orgânica utilizando-se de processos biológicos e reações bioquímicas através dos microorganismos. E por fim, o tratamento terciário que visa remover poluentes específicos que não foram retirados na etapa primária e secundária. O tipo de tratamento terciário é usado quando se almeja alcançar tratamento de qualidade da água que seja superior para os esgotos. (GORGOZINHO, 2010).

Desde os anos 70, pesquisadores e gestores hídricos da Europa Ocidental e da América do Norte discutem que as metodologias tradicionais que são utilizadas em termos de classificação de



águas e fundamentadas em características físicas, químicas e bacteriológicas, não são satisfatórias para atender os usos múltiplos que podem ser feitos pela água, gerando deficiência na avaliação da qualidade. Esses mesmos pesquisadores e gestores ainda afirmam que ao se realizar medições químicas longe da fonte poluente, não é possível obter um resultado confiável sobre as condições da qualidade da água. Para conseguir resultados seguros e eficazes é necessário realizar análises integradas da qualidade da água, agregando as metodologias tradicionais as demais ferramentas para diagnóstico do foco a ser analisado. (ARIAS, *et al.*, 2007)

### 3. MÉTODO DA PRODUÇÃO TÉCNICA

A estratégia de pesquisa abordada será a de um estudo de caso. Conforme Yin (2015, p.4), “como método de pesquisa, o estudo de caso é usado em muitas situações, para contribuir ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados”. Um estudo de caso ainda permite com que o pesquisador possa focar em um “caso” e apresente um ponto de vista holístico e real do mundo em que vive.

A coleta de informações foi feita por meio de pesquisa bibliográfica, análise documental e entrevista. Os documentos analisados para este trabalho foram registros da empresa Job Engenharia, artigos e sites.

Foi realizada uma entrevista semi-estruturada com um funcionário da Sabesp Norte com formação em tecnólogo em hidráulica e pós-graduado em educação ambiental. O entrevistado trabalha há 37 anos na SABESP e seu cargo atual é de analista de gestão.

Como citado anteriormente, o estudo de caso abordado neste relato técnico é sobre o Programa Córrego Limpo e o córrego a ser tratado será o Mandaqui que tem como destino os esgotos da Bacia de esgotamento TC-14. O córrego do Mandaqui foi o primeiro córrego da cidade de São Paulo, a apresentar uma bacia de esgotamento urbana com uma população com mais de 470 mil habitantes. (SABESP, 2015).

O córrego do Mandaqui possui extensão longitudinal de aproximadamente 7,7km e fica localizado na Avenida Engenheiro Caetano Álvares e conta com ocupação predominante, sendo que 87% é de origem residencial e o restante, 13% de origem comercial, industrial e de serviços. (SABESP, 2015)

Inicialmente foi elaborado um diagnóstico para analisar os problemas e a real situação do córrego do Mandaqui. Por meio de um mapa cadastral, foi possível destacar os pontos conhecidos de





interligações que precisavam ser executados. Em seguida, a SABESP Norte fez a contratação de serviços de engenharia e consultoria da empresa Job Engenharia, para executar uma varredura da TC-14 (córrego do Mandaqui). Logo após a varredura, foi feito um outro diagnóstico que apresentaram pontos de lançamentos e extravasamentos não conhecidos. Em seguida a essas ações, e com base nos diagnósticos, estudos técnicos e projetos de engenharia foram, solicitados recursos para a execução das obras necessárias e para adequações e normalizações das anomalias que foram encontradas. Posteriormente a análise do local e a aprovação que foi dada pela fiscalização da SABESP, foram instalados os equipamentos e tecnologias necessárias para o monitoramento do córrego do Mandaqui (JOB ENGENHARIA, 2014).

Para o monitoramento do córrego foram utilizadas as seguintes variáveis: Vazão, DQO – Demanda Química de Oxigênio, SST – Sólidos Suspensos Totais, Índice Pluviométrico, Corantes, DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio e Sonda EC-. 263.

De todas as tecnologias utilizadas, a sonda EC-263 é uma tecnologia inovadora. Trata-se de uma sonda submersível, que pode medir até 8 parâmetros diferentes. Esta sonda ainda apresenta uma grande vantagem tecnológica, pois ela consegue fazer monitoramento *on-line* e em tempo real. O cliente pode escolher de quanto em quanto tempo ele quer receber os relatórios com os parâmetros que foram contratados. A grande diferenciação desta sonda é que pelo fato de funcionar 24 horas e em tempo real, ela consegue detectar fontes poluidoras a qualquer hora do dia. (JOB ENGENHARIA, 2015)

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao monitoramento da água, atualmente a empresa Job Engenharia conta com tecnologias como a sonda Multi-paramétrica, sonda EC-263, a cápsula Sorbicell e corantes. A empresa também realiza ensaios laboratoriais como: DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio, DQO – Demanda Química de Oxigênio, vazão, SST – sólidos suspensos totais e Índice pluviométrico, trabalhos de televisionamento.

A Sonda Múlti-Paramétrica é uma sonda submersível, de fácil manuseio e que consegue medir até 12 parâmetros. Os parâmetros captados por esta sonda são: pH, temperatura, pressão (profundidade), condutividade (salinidade), ORP – Potencial de Oxirredução, OD – Oxigênio Dissolvido,  $\text{NH}_4^+$  Amônia,  $\text{NO}_3^-$  Nitrito, Cl – Cloreto-,  $\text{CO}_2$  – Gás Carbônico, clorofila, turbidez. (JOB ENGENHARIA, 2015).



A Sonda EC-263, também é uma sonda submersível e de fácil manuseio, que consegue medir até 8 parâmetros e emite um relatório desses parâmetros a cada 15 minutos. Os parâmetros que podem ser monitorados pela EC-263 são: DQO – Demanda Química de Oxigênio, Temperatura, Vazão, SST – Sólidos Suspensos Totais, Densidade, COT – Carbono Orgânico Total Carga poluidora de SST e Carga poluidora de DQO.

Diferentemente das demais tecnologias, a sonda EC-263 apresenta um grande diferencial, o equipamento consegue fazer o monitoramento 7 dias por semana, durante 24 horas, *on-line* e em tempo real e utiliza o sistema GPRS. Fica a critério do cliente de quanto em quanto tempo será necessário receber o relatório com o monitoramento do ponto que foi escolhido. Caso o cliente não queira receber relatórios, ele também pode contratar o serviço *on-line*, que fornece uma senha e um login. Através da plataforma *on-line*, o cliente pode ter acesso ao monitoramento do ponto ou dos pontos selecionados a qualquer hora e em qualquer parte do mundo. O grande diferencial desta tecnologia consiste em poder identificar fontes poluidoras a qualquer hora do dia ou da noite.

A cápsula Sorbicell, é um coletor de amostra contínua, que mede compostos orgânicos e inorgânicos. Seu grande diferencial é que a cápsula apresenta uma tecnologia que consegue armazenar em seu interior os compostos poluentes do ponto selecionado, sem necessidade de energia elétrica. Dessa forma, basta lacrar as cápsulas e mandar para análise laboratorial. As Sorbicells podem ficar submersas por até 3 meses. (JOB ENGENHARIA, 2015).

Para o processo de despoluição do córrego Mandaqui, alguns processos foram realizados com o objetivo de afastar os lançamentos de esgoto doméstico e industrial indevidos. O Quadro 1 apresenta etapas realizadas para promover a despoluição do córrego Mandaqui.

Quadro 1 - etapas realizadas para promover a despoluição do córrego Mandaqui.

#### Etapas para Despoluição do Córrego do Mandaqui

Etapa 1	Identificação das redes que lançam esgoto nos córregos
Etapa 2	Identificação dos ramais que lançam esgoto em galerias de águas pluviais e nos córregos
Etapa 3	Identificação dos imóveis sem rede coletora de esgoto
Etapa 4	Redução da Contaminação e Poluição
Etapa 5	Aumento das vazões afluentes às ETE's
Etapa 6	Limpeza preventiva da rede nas subbacias
Etapa 7	Projetos de rede coletora de esgoto



Etapa 8	Relatórios Ambientais
Etapa 9	Elaboração de relatórios interativos de Diagnóstico do Plano de Melhorias
Etapa 10	Serviços e Produtos para Diagnóstico e Melhorias
Etapa 11	Relatório de Diagnóstico
Etapa 12	Plano de Melhoria
Etapa 13	Varredura Operacional
Etapa 14	Inspeção Visual da Rede Coletora
Etapa 15	Inspeção Visual de Galerias de Águas Pluviais
Etapa 16	Conferência do Cadastro
Etapa 17	Verificação da forma de esgotamento dos imóveis
Etapa 18	Limpeza e desobstrução de rede coletora

Fonte: JOB ENEHNHARIA, 2015

Para o monitoramento da despoluição do córrego do Mandaqui foi utilizada a Sonda EC-263. Os parâmetros analisados foram: Vazão, DQO – Demanda Química de Oxigênio, SST – Sólidos Suspensos Totais, Índice Pluviométrico, Corantes, DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio (JOB ENGENHARIA, 2015)

A análise e o processo de despoluição do córrego do Mandaqui teve início em 2010 e término em janeiro de 2015. O monitoramento foi feito em dois pontos do córrego. Os dados comparativos relacionados aos valores de DQO – Demanda Química de Oxigênio são apresentados na Tabela 1 (SABESP, 2015).

Tabela 1: Resultados de DBO fase inicial (2010) e fase final (2015).

Córrego do Mandqui: Pontos Analisados

Ponto Analisado	Ano 2010 DBO	Ano 2015 DBO
Ponto 1: Metade Extensão do Córrego do Mandaqui	240mg/L	9mg/L
Ponto 2: Próximo a Foz da Marginal Tietê	109mg/L	8mg/L

Fonte: SABESP, 2015

A DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio é quantidade de oxigênio necessária para oxidar os compostos orgânicos que estão na água através de um tratamento biológico. De acordo com relatório da Sabesp a DBO de um córrego urbano deve apresentar um DBO abaixo de 30mg/l. (SABESP, 2014).



A Tabela 1 demonstra que após os processos de intervenção das empresas contratadas, os processos e tecnologias aplicados nos pontos 1 e 2 apresentaram melhorias significativas de DBO. Isto demonstra que a qualidade da água, que em 2010 era considerada inapropriada, em 2015 apresentou melhorias significativas.

A Tabela 2 mostra com detalhes os índices e condições que um córrego pode apresentar em relação a DBO ao se tratar de qualidade da água. (SABESP, 2015).

Tabela 2: Caracterização dos córregos em função da DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Caracterização de Córregos referente a índices de DBO

DBO (mg/L)	Caracterização do Córrego
0 a 5	Condições naturais: permite o contato primário das pessoas e a rega das hortaliças.
5 a 10	Condições boas, já não se recomenda o contato primário nem a rega de hortaliças, mas possibilita a existência de peixes, o uso da água para animais e o tratamento convencional da água.
10 a 30	Condições boas, aspecto estético bom, permite a existência de peixes, não exala odores e possibilita o tratamento convencional da água.
30 a 70	Condição estética ainda boa, porém com restrições a existência de peixes e exalação de odores em determinadas épocas do ano (verão seco, principalmente); tratamento de água com consumo alto de produtos químicos.
Acima de 70	Poluído

Fonte: SABESP, 2014

Os elevados índices de DBO que foram encontrados inicialmente no ponto 1 (240mg/L) e no ponto 2 (109mg/L) demonstram o quanto o córrego do Mandaqui estava poluído. DBOs com parâmetros que foram apresentados inicialmente, além de apresentarem fortes odores, também apresentam risco a população que vive em torno do córrego, já que índices elevados de DBO aumentam a manifestação e proliferação de vetores transmissões de doenças como ratos e insetos. (SABESP, 2015)

No ano de 2015 (Tabela 1) é possível verificar por meio dos resultados obtidos de DBO no ponto 1 e no ponto 2, que todas as etapas realizadas durante o processo de despoluição do córrego foram efetivas, já que os índices baixaram consideravelmente, podendo proporcionar para a comunidade local um córrego com condições boas, com a possibilidade da existência de peixes, água com aspecto transparente e sem odores, minimizando a ocorrência e a proliferação de vetores transmissores de doenças. (SABESP, 2015)

A Figura 1 demonstra as condições em que o córrego do Mandaqui se encontrava em setembro de 2011 e como ficou após a intervenção de todas as etapas (análise, tratamento e monitoramento dos pontos 1 e 2) que foram realizadas pelas empresas citadas neste trabalho (SABESP, 2015).



Figura 1 – Situação do Córrego Mandaqui em 2011 e 2015.

## 5. CONCLUSÃO

O Programa Córrego Limpo proporciona uma importante contribuição para a cidade de São Paulo e sua população. Constatou-se que após a despoluição do córrego do Mandaqui, houve melhoria significativa na qualidade de vida das pessoas, principalmente nas que habitam no entorno do córrego. O acúmulo de lixo orgânico, entulhos e esgotos clandestinos eram os grandes causadores por denegrir o bairro em relação ao aspecto visual e ao forte odor que o córrego exalava. Houve grande interesse por parte da população em relação às questões ambientais.

A comunidade do Mandaqui manifestou a disposição em participar de reuniões locais para expandir ações juntamente com o município para promover a redução da poluição difusa ao longo das margens dos córregos e seus afluentes. Foi constatado pela SABESP que a comunidade do entorno do córrego exercerá a zeladoria do córrego para gerar melhorias para o mesmo e inibir a ação de poluição no córrego (SABESP, 2015).

A despoluição do córrego do Mandaqui também resultou em uma parceria com a OCIP SOS Mata Atlântica que se empenhou no processo de governança colaborativa, por meio de ações como a distribuição de kits para coleta e amostra de água dos córregos, para que a própria comunidade possa fazer o monitoramento e acompanhamento da qualidade de água do córrego (SABESP, 2015).

Segundo Tundisi (2008, p.14), “a revitalização de rios, lagos e represas em muitas regiões do Brasil, especialmente no Sudeste, pode também promover estímulos econômicos e recuperar o ciclo

hidrossocial”. Regiões que apresentam grande impactos, como a região Sudeste, através de ações de melhoria das questões hídricas podem originar empregos e geração de renda.

Observa-se que o Brasil está atrasado em relação a atitudes para promover a despoluição de córrego, rios e bacias. A água é um bem natural de extrema importância para a existência da vida. Por esse motivo, é muito importante que o governo promova e realize programas como o do Córrego limpo para levar condições mínimas de saneamento básico para a população e para gerar melhorias para o planeta. Além disso, devem ser considerados fatores muito importantes como, o trabalho de conscientização e educação da sociedade e a intensificação e aplicação de leis mais rigorosas.

## REFERÊNCIAS

Arias, A. R. L., Buss, D. F., Albuquerque, C. D., Inácio, A. F., Freire, M. M., Egler, M., & Baptista, D. F. (2007). Utilização de Bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1),

Barbieri, C.J, Vasconcelos, G.F.I, Andreassi, T, Vasconcelos, C. (2010) Inovação e Sustentabilidade de novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 50 , n. 2, abr./jun. 2.

Barbieri, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. In: Barbieri, J. C; Simantob, M. *Organizações Inovadoras Sustentáveis: Uma Reflexão Sobre o Futuro das Organizações*. São Paulo, Atlas, 2007.

Brundtland, G.H. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press. Oxford 1987.

Campos, Jr.L & JEHA. S. ( 2014) – Planeta no Parque 2014. Acesso em: 05 de junho de 2015. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/planeta-no-parque-2014/2014/05/30/o-glossario-do-planeta-no-parque-rios-e-ruas/>

De Andrade, T. (2004). Inovação Tecnológica e Meio Ambiente: A Construção de Novos Enfoques. *Ambiente & Sociedade*, 7(1), 89-106.

Donadio, N. M. M., Galbiatti, J. A., & Paula, R. D. (2005). Qualidade da Água de Nascentes com Diferentes Usos do Solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil. *Engenharia Agrícola*, 25(1), 115-125.

Empresa Alpha. Relatórios Sobre Dados da Empresa Alpha e Dados Laboratoriais da Qualidade da Água. (2013)

Empresa Alpha. Relatórios sobre Dados laboratoriais sobre qualidade da água. (2014)

Gorgozinho, G. D. O., & Moraes, C. L. D. O. (2010). Eficiência da Utilização de Bactérias no Processo de Tratamento de Efluentes (ETE). *Acervo da Iniciação Científica*.

Ambiental – Reget. Dezembro de 2013, p.3268-327 2013.

Job Engenharia. Relatórios sobre Programa Córrego Limpo (2013).

Job Engenharia. Relatórios sobre Programa Córrego Limpo (2014)

Job Engenharia. Relatório sobre Programa Córrego Limpo (2015).

Job Engenharia. Dados da empresa. Acesso em: 10 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.jobeng.com.br/>.

Oliveira-Junior, E.S, Buhler, B.F, Muniz, C.C, & Furlan, A. O. (2013). Córregos urbanos do município de Cáceres-MT, Brasil: um olhar para a conservação. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 17(17), 3268-3274.

SABESP. 2015. Acesso em 11 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=6&proj=AgenciaNoticias&pub=T&nome=DocumentoMenuTopo&db=&>.

Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2008). *Gestão da Inovação*. 3ª. Porto Alegre: Bookman.

TUNDISI, G.J. (2008) Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Instituto Internacional de Ecologia. São Carlos*.

Thales Andrade. (2004). *Inovação Tecnológica e meio ambiente: A construção de novos enfoques*. Scielo. Ambiente & Sociedade – Vol. VII nº. 1 jan./jun. 2004

YIN, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre. Bookman.