

## **CASE CAPUAVINHA: OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ATRAVÉS DE MÉTODO ITERATIVO**

### **Leandro Caetano de Macedo**

Engenheiro Civil pela Universidade São Judas Tadeu - USJT. Especialista em Gestão Estratégica de Projetos pela Universidade São Judas Tadeu - USJT.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Afonso Pena, 580, T2 AP62 – Bom Retiro – São Paulo - SP - CEP: 01124-000 – Brasil  
Tel: +55 (11) 98920-2917 - e-mail: leandromacedo@sabesp.com.br

### **RESUMO**

Após a realização de reuniões de análise crítica, foi identificado potencial de melhoria em dois setores de abastecimento de Mairiporã, denominados “Centro” e “Jardim Sandra”, então, através da instalação de dispositivos de medição de pressão e vazão, foram utilizados métodos iterativos, ou seja, aplicação de soluções ciclicamente, sendo otimizadas a cada etapa, para a realização de intervenções que gerassem melhoria do abastecimento com a implantação do setor “Capuavinha”.

A implantação deste novo setor teve como objetivo a redução de ocorrências de desabastecimentos na região atendida, reduzindo também o número de manifestações desse tipo e, conseqüentemente, a redução do indicador de reclamações de falta de água e baixa pressão do município.

Os dispositivos de monitoramento instalados, subsidiaram os estudos para realização de obras que permitissem alterações de setorização e melhoria no abastecimento, o controle das atividades foi feito pela metodologia kanban desde a instalação dos dispositivos, até a consolidação das alterações em sistemas.

Dois anos após o início das intervenções, houve redução de cerca de 60% no IRFA anualizado do município, além da desativação de 12 equipamentos eletromecânicos (entre boosters, elevatórias e poços), refletindo na demanda de intervenções em equipamentos pela equipe da eletromecânica, bem como, a necessidade de segurança patrimonial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Setorização, Gestão, Abastecimento, Distribuição de Água, Eficiência Operacional.

### **INTRODUÇÃO**

O setor "Mairiporã - Jardim Sandra" trabalhava no seu limite, cada elevatória funcionava com as vazões acompanhadas diariamente para evitar o desequilíbrio do setor. Se um dos poços parasse de funcionar por algumas horas além do padrão, já gerava desequilíbrio do sistema e, conseqüentemente, desabastecimentos nos pontos críticos, enquanto o setor "Mairiporã - Centro" apresentava dificuldade para abastecer os bairros em função da topografia, visto que o reservatório encontra-se em nível inferior ao ponto crítico da área, demandando boosters, que mesmo operando, geravam intermitência no abastecimento das áreas mais elevadas durante grande parte do dia, melhorando somente em horários de menor consumo.

Além dos problemas no abastecimento, eram comuns intervenções nos diversos equipamentos que precisavam estar funcionando adequadamente para manter o delicado equilíbrio desse sistema, o que gerava uma grande demanda à equipe eletromecânica, tanto no que tange intervenções corretivas, quanto preventivas. Esses equipamentos também eram possíveis alvos de ações de vandalismo e furtos, gerando a necessidade de serviços de vigilância.

Com essa premissa, os trabalhos de análise e alteração nos limites dos setores de abastecimento foram iniciados e, ocorrendo de maneira iterativa, geraram o novo setor denominado “Mairiporã – Capuavinha”, que gerou a desativação de 12 equipamentos eletromecânicos.

Além dos benefícios dessas desativações, a setorização permitiu a garantia de regularidade de abastecimento na área e viabilizou o término da intermitência de abastecimento no município, com redução de mais de 50% na quantidade de manifestações de clientes na área do novo setor de abastecimento.

## **OBJETIVO**

Inicialmente, o projeto de setorização buscava utilizar um reservatório pré-existente para abastecer uma área maior, visando gerar maior confiabilidade no sistema, sendo assim, o objetivo inicial era apenas implantar um novo setor de abastecimento, o “Mairiporã - Capuavinha”, através de obras de setorização visando garantir a regularidade no abastecimento do município, cujo IRFA (Indicador de reclamações de falta de água e baixa pressão) anualizado era superior à 250 Reclamações/ 1.000 Ligações. Entretanto, no decorrer da implantação, o objetivo se tornou a melhoria contínua dos sistemas de distribuição na área, buscando reduzir a necessidade de equipamentos eletromecânicos como boosters, estações elevatórias e poços, além, do aumento na confiabilidade dos sistemas de distribuição.

O objetivo de melhoria no abastecimento vai ao encontro com a missão da Sabesp em prestar serviços de saneamento, contribuindo pra melhoria da qualidade de vida da população e, por ter o foco no cliente, também atende a visão da companhia.

Importante ressaltar que o trabalho também contribui para o objetivo de desenvolvimento sustentável número 6 da ONU, que trata sobre o acesso à água potável e saneamento.

Outros objetivos atrelados a esse trabalho são a melhoria na qualidade de vida da população através do acesso à distribuição de água regularmente, refletindo também na imagem da companhia em relação aos clientes e o poder concedente.

Embora não tenha sido um dos objetivos mapeados no trabalho, o aumento da confiabilidade no sistema gerou a diminuição do estresse dos colaboradores do Posto de Operações e Eletromecânica de Mairiporã.

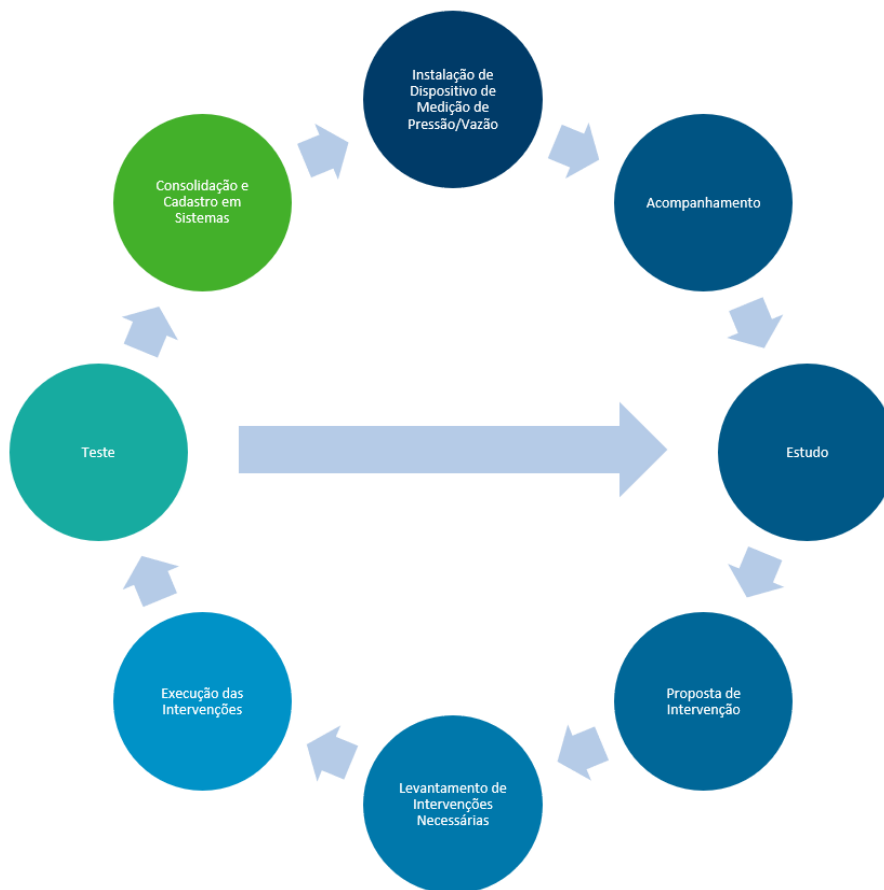
## **METODOLOGIA UTILIZADA**

Com objetivo de melhorar os processos que envolvem a distribuição de água no município de Mairiporã, foram realizadas reuniões envolvendo diversos membros da equipe para identificar as oportunidades de melhorias e elaborar um plano de ação para implementá-las. Utilizando mapas temáticos e de densidade kernel, medições de vazão e pressão, foi identificado que os setores de abastecimento "Mairiporã - Jardim Sandra" e "Mairiporã - Centro" apresentavam oportunidade de melhorias através de alteração de setorização, criando um novo setor de abastecimento, denominado "Mairiporã - Capuavinha".

Após a realização das reuniões de análise crítica que identificaram a oportunidade, foram levantados pontos estratégicos para a instalação de dispositivos de monitoramento de pressão e vazão, cujo objetivo era entender o comportamento do sistema, bem como suas deficiências, e viabilizar a tomada de decisões. Esses pontos foram determinados de acordo com a topografia e setorização pré-existente, além do histórico de desabastecimento na região.

A etapa seguinte é o acompanhamento destes dispositivos com a finalidade de subsidiar os estudos para uma proposta de intervenção, que poderiam demandar obras como instalações de válvulas de setorização ou até interligações e prolongamentos. O acompanhamento foi realizado no período de algumas semanas, variando caso a caso em função da oscilação de pressão e vazão identificadas nos pontos, além da criticidade, que considera o tempo que cada ponto sofria desabastecimentos.

Na sequência, as obras são realizadas, sendo iniciada a etapa de testes. Caso resultado seja positivo, segue para consolidação e cadastro das alterações nos sistemas corporativos e, caso negativo, é retomada a fase de estudo.



Esse fluxograma ocorre de maneira cíclica e iterativa, onde, ao concluir uma intervenção, já se inicia a próxima, tornando-se um processo de melhoria contínua nos sistemas de abastecimento.

Como método para controle das ações, foram utilizados os conceitos de metodologia ágil, através da metodologia kanban, onde os membros da equipe acompanham cada etapa das iterações até a conclusão, evitando assim a perda de informações ou etapa do processo.

Os testes ocorreram em partes, inicialmente abastecendo a área que pertencia ao setor "Mairiporã - Jardim Sandra", sendo realizada aos poucos, até a extinção deste setor de abastecimento, com o setor "Mairiporã - Capuavinha" abastecendo toda a sua área. Após o sucesso dessa etapa, foram iniciadas as alterações na área então abastecida pelo setor "Mairiporã - Centro", que foi ampliada aos poucos, conforme a iteração se repetia.

Este projeto desencadeou a cultura da melhoria contínua em sistemas de abastecimento, bem como a revisão dos sistemas existentes, a instalação de dispositivos de monitoramento, seguida das obras necessárias para essa melhoria permite não só direcionar, mas como acompanhar a evolução das obras. O acompanhamento do sistema de distribuição é realizado diariamente, em meio a rotina dos membros da equipe, onde o grupo identifica novas oportunidades de melhorias conforme algum problema é identificado. Essa prática inclusive, já foi utilizada para desativação de booster em outro setor de abastecimento.

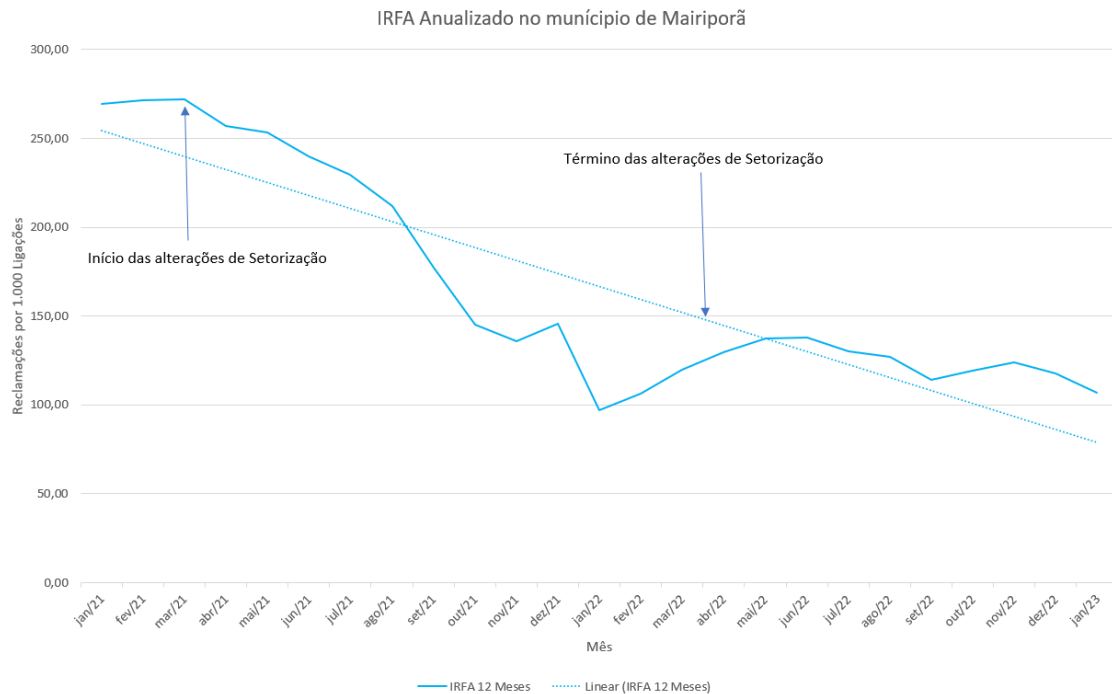
As melhorias foram identificadas conforme as alterações na setorização foram ocorrendo. Além da regularidade, os dispositivos também auxiliaram na instalação de válvulas redutoras de pressão, ou alterações nas existentes, para garantir a pressão adequada nos imóveis.



## RESULTADOS OBTIDOS

Esse trabalho trouxe diversos resultados, a iniciar na regularidade do abastecimento pois, além de acabar com a intermitência no abastecimento do município, reduziu em mais de 50% a quantidade de manifestações de falta d'água ou baixa pressão.

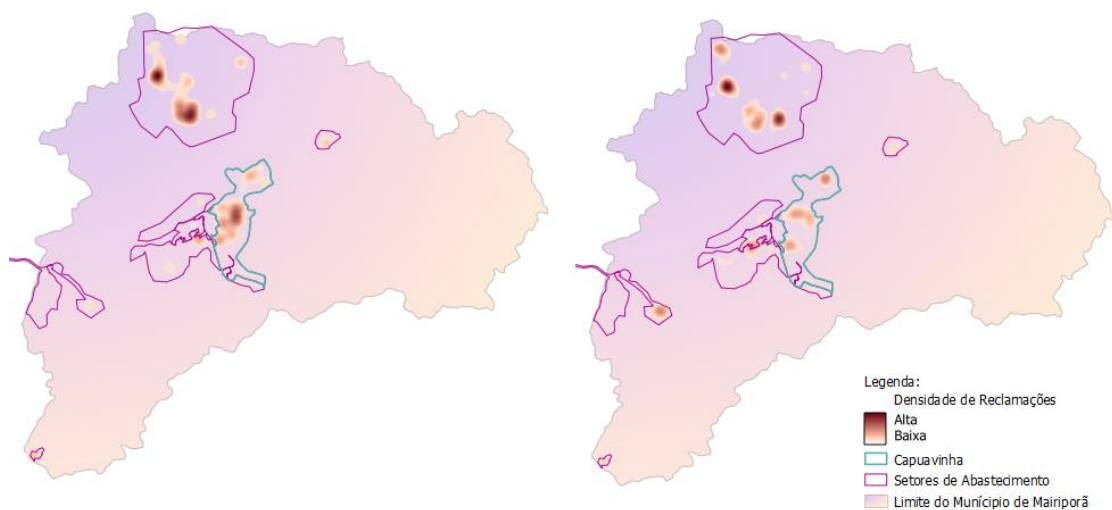
Observa-se uma redução acentuada no IRFA (Índice de Reclamações de Falta d'Água) do município, que tem queda no anualizado desde o início da implantação do projeto.



Quando se analisa a representatividade das reclamações do setor no município, é possível notar um resultado ainda mais expressivo:

Antes da Setorização do Capuavinha

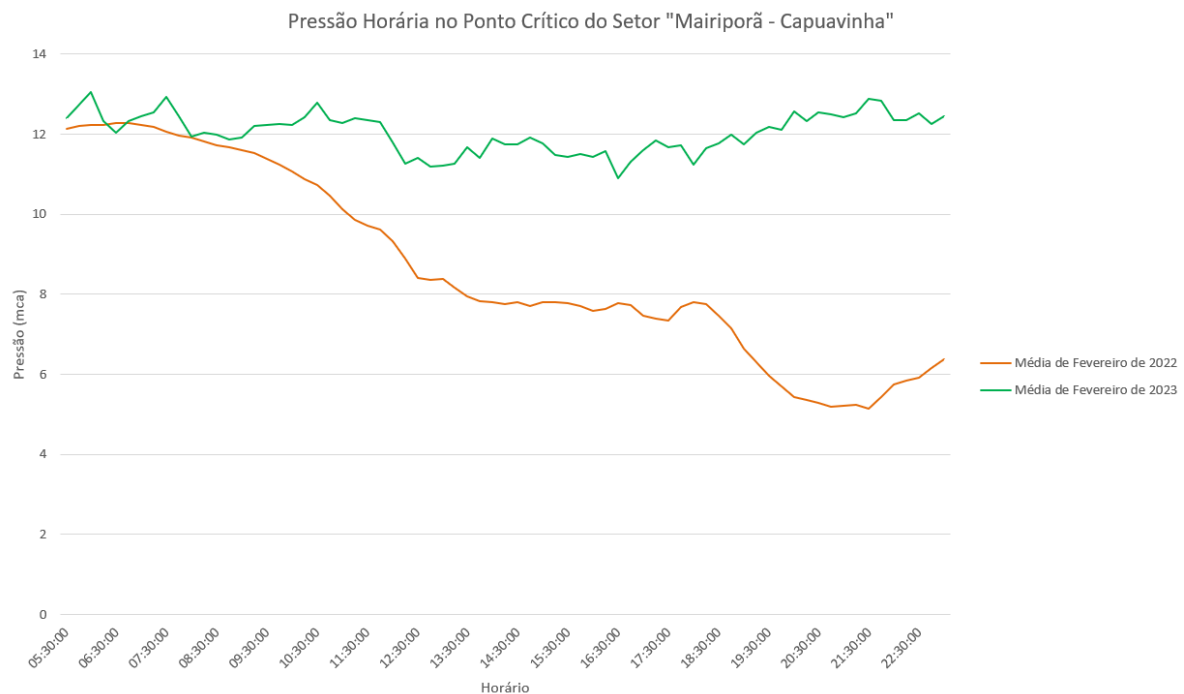
Após a Setorização do Capuavinha



A área hoje atendida pelo setor “Mairiporã - Capuavinha”, que chegou a representar 54% das manifestações de falta d'água no município antes da conclusão da setorização, fechou o último mês de dezembro representando pouco menos que 4%.

O abastecimento pleno do novo setor pode ser identificado ao observar o gráfico abaixo, onde são comparadas as pressões médias no mesmo ponto no mês de fevereiro de 2022 (antes da conclusão das obras de setorização) com o de fevereiro de 2023 (após a conclusão das obras de setorização).

No primeiro gráfico é possível observar que o ponto mais alto do setor Capuavinha costumava sofrer com pressões abaixo dos 10 mca durante o período da tarde, situação que foi solucionada após as mudanças de setorização.



Além disso, as alterações de setorização viabilizaram a desativação de 12 equipamentos (entre boosters, elevatórias e poços), que refletiram na diminuição de intervenções em equipamentos, que ocorriam em uma média de 9 por mês para 2 após a implantação do setor, viabilizando também a realização de manutenções preventivas nos sistemas de distribuição dos demais setores de abastecimento.

A desativação dos equipamentos também gerou diminuição em 27% na quantidade de áreas que demandam vigilância patrimonial em Mairiporã, o que permite a redução do número de postos deste contrato.

Além reforçar o compromisso com a universalização do saneamento e viabilizar o atendimento, a setorização dispensou a implantação de sistemas cujo valor estava estimado em R\$ 4.508.688,60 para abastecimento dos bairros Pica-Pau, Marisol, Portal das Colinas e Parque Votorantim, que estão previstos na revisão contratual com o município e demandariam de boosters, poços e reservatórios para serem atendidos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados tiveram a efetividade além do esperado pois, além da redução do número de reclamações de falta d'água em Mairiporã, também foi possível eliminar equipamentos eletromecânicos, o que reduziu a quantidade de manutenções no município. Refletindo, respectivamente, na melhoria da qualidade de vida da população mairiporense e dos colaboradores que realizam manutenções nestes equipamentos.

Também se observa maior confiabilidade do sistema, tanto no que tange abastecimento, quanto em evitar se tornar alvo de furtos ou vandalismos, visto que a redução da quantidade de áreas necessárias para garantia do abastecimento também foi expressiva.

A viabilidade de atender novos bairros sem a necessidade de implantação de outros sistemas representa, além de economia para a companhia, o compromisso com a universalização do saneamento e atendimento às demandas do poder concedente.

## **CONCLUSÕES**

O projeto de setorização para gestão do abastecimento é um projeto iterativo e de resposta rápida, cujo o objetivo é garantir a regularidade do abastecimento em Mairiporã, tendo impactos diretos na sociedade, poder concedente e colaboradores da companhia.

Além da regularidade no abastecimento, o projeto se apresenta como a busca da eficiência operacional, através da melhoria continua dos sistemas de distribuição de água, reduzindo a vulnerabilidade e a necessidade de equipamentos eletromecânicos.

A realização de iterações visa, após a identificação de gargalos, a realização de estudos e implantação de melhorias, e execução de intervenções para, a cada etapa, melhorar o atendimento ao objetivo.

Os resultados deste projeto, além de expressivos, mostram os diversos benefícios do uso de setorização para gestão do abastecimento, gerando inclusive, a viabilidade de atendimento de bairros cujo dependeriam de novos sistemas, em função dos gargalos nos sistemas existentes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK® 6a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2017.