

A. OPORTUNIDADE (peso 20)

A.1 Qual foi a oportunidade (insight, problema, dificuldade, desafio) tratada pela prática de gestão implementada?

A.1.1 Origem da oportunidade

Com a finalidade de diminuir o impacto ambiental, promover o aumento da qualidade de vida da população e a prevenção de doenças, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007.

Desta forma, ações de recuperação e preservação nos corpos hídricos, que pode ser evidenciado aos programas do governo do Estado de São Paulo.

O programa Novo Rio Pinheiros tem o objetivo de revitalizar este importante símbolo da cidade de São Paulo através da ação de diversos órgãos públicos em parceria com a sociedade. A meta até o fim de 2022 é reduzir o esgoto lançado em seus afluentes, melhorar a qualidade das águas e integrá-lo completamente à cidade. Por ser um rio urbano, a água não será potável, no entanto, com o projeto de despoluição concluído, haverá a melhora do odor existente, abrigo de vida aquática e, principalmente, a volta da população às suas margens por meio também da recuperação ambiental e paisagística do seu entorno.

Este programa afeta diretamente ao monitoramento dos córregos, pois caso não ocorra ações a fim de conectar as ligações existentes de esgoto para descarte adequado, contribuirá cada vez mais para a poluição dos córregos existentes, indo também de encontro com a ODS6 (objetivo de desenvolvimento sustentável) da ONU – água potável e saneamento, cujo objetivo é melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando o despejo.

Um dos grandes problemas no modelo de avaliação da qualidade da água dos córregos adotados pelo Programa Novo Rio Pinheiros da Sabesp, é o tempo necessário para a condução dos ensaios em laboratório, do momento da retirada da amostra até a determinação da análise, principalmente o ensaio de DBO que é relativamente demorado, dependente muito da atividade microbológica, influenciável pelas condições de pH, temperatura e agitação, podendo levar a precisão e exatidão ser afetada por uma série de fatores e conseqüentemente ocasionar erro de resultado significativo com possível perda do dado postergando o tempo necessário para caracterização do córrego.

Com o uso de técnicas matemáticas recomendadas pela quimiometria para estabelecer um sistema de resposta rápido para caracterização do indicador da qualidade da água, correlacionando outros parâmetros com o ensaio de DBO e classificação do grau de poluição do corpo d'água, tornou-se necessário ações de forma a aumentar a capacidade do laboratório de realizar ensaios de DBO com a mão de obra existente e com resultados com confiabilidade técnica a fim de tomar ações para melhorar a qualidade dos córregos existentes.

A modelagem matemática de avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais, ou seja, o cálculo de DBO estimada vem a acrescentar ao aumento na capacidade de realizar ensaios de DBO do laboratório nos monitoramentos dos córregos e ampliar o mapa de cobertura com maiores dados possíveis.

A.1.2 Relevância da oportunidade para a organização

Para este programa, o laboratório tem capacidade de realizar 30 ensaios semanais de DBO, porém devido a abrangência do Programa Novo Rio Pinheiros composta por 25 sub-bacias de seus córregos afluentes principais, tornou-se necessário avaliar novas tecnologias a fim de ter uma maior amplitude de cobertura de monitoramento para melhor gerenciar o processo de controle da qualidade da água dos córregos.

Após a obtenção da equação o laboratório aumentou em 50 % a capacidade com a mesma confiabilidade técnica e as pessoas foram envolvidas em inovação de novas ferramentas de trabalhos e redirecionadas a aprendizados de outros equipamentos do laboratório que antes não era possível devido à grande carga de trabalho.

Também o tempo de resposta diminuiu em 80 % e aumentando a capacidade de monitoramento dos córregos e tomada de ações a fim de melhorar a qualidade da água dos córregos.

Indo de encontro com as perspectivas de processos internos do Mapa da Unidade de Negócio Centro – MC – P3 - Despoluir os rios Pinheiros, Tiete, Aricanduva, Tamanduateí e melhorar a eficiência operacional do processo de coleta de esgoto com o foco do cliente, P11 - Implantar e disseminar o programa de inovação.

E também com o mapa tático M – Sustentabilidade - Gerar impacto socio ambiental positivo, Processos - aperfeiçoar processo e Pessoas e Inovação – implantar novas tecnologias.

A.1.3 Relevância da oportunidade para as organizações do setor ou mercado

No setor de saneamento temos as resoluções que determinam a classificação e disposição de lançamento de efluentes nos rios.

A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

Busca compreender os corpos da água conforme o seu nível de qualidade, além de assegurar que a saúde do ser humano e o equilíbrio ecológico não sejam deteriorados por problemas de qualidade deste recurso.

A Resolução CONAMA nº 430/11 dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para o lançamento de efluentes em corpos de água. Esta resolução altera e complementa a Resolução CONAMA nº 357. Esta define padrões e condições para lançamento de quaisquer efluentes em corpos hídricos. O padrão de lançamento de efluentes em corpos hídricos é uma ferramenta que, juntamente com o padrão de qualidade dos corpos receptores e com o padrão de qualidade de águas residuárias para reúso, visa à preservação e conservação de fontes potáveis de água.

O parâmetro DBO é um dos ensaios necessários para avaliação do corpo d'água a ser despejado no rio, por isso cada vez mais é necessário seu resultado a fim de constatar a possibilidade de estar ou não em conformidade às resoluções estabelecidas.

Também a extrema importância da água e do saneamento levou ao sexto objetivo dos ODS. Ele tem o propósito de assegurar que o acesso à água e saneamento seja garantido para todas e todos, independentemente de condição social, econômica e cultural, fazendo com que cada vez mais tenha-se práticas de gestão que melhore seus resultados como também ampliar o monitoramento dos corpos d'água existentes, buscando uma visão voltada para o saneamento.

B. IDEIA (peso 45)

B.1. De que forma a prática de gestão foi planejada ou concebida para superar obstáculos identificados?

B.1.1 Planejamento e gerenciamento de projeto

Para implantação do projeto a ferramenta escolhida foi o diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe, composta pelo problema e suas possíveis causas.

A ferramenta é utilizada para encontrar, organizar, classificar, documentar e exibir graficamente as causas de um determinado problema, agrupados por categorias, que facilitam o brainstorming de ideias e análise da ocorrência.

Com toda a equipe de forma participativa, foram determinadas a principal causa que poderia corroborar para o não atendimento ao objetivo da inovação.

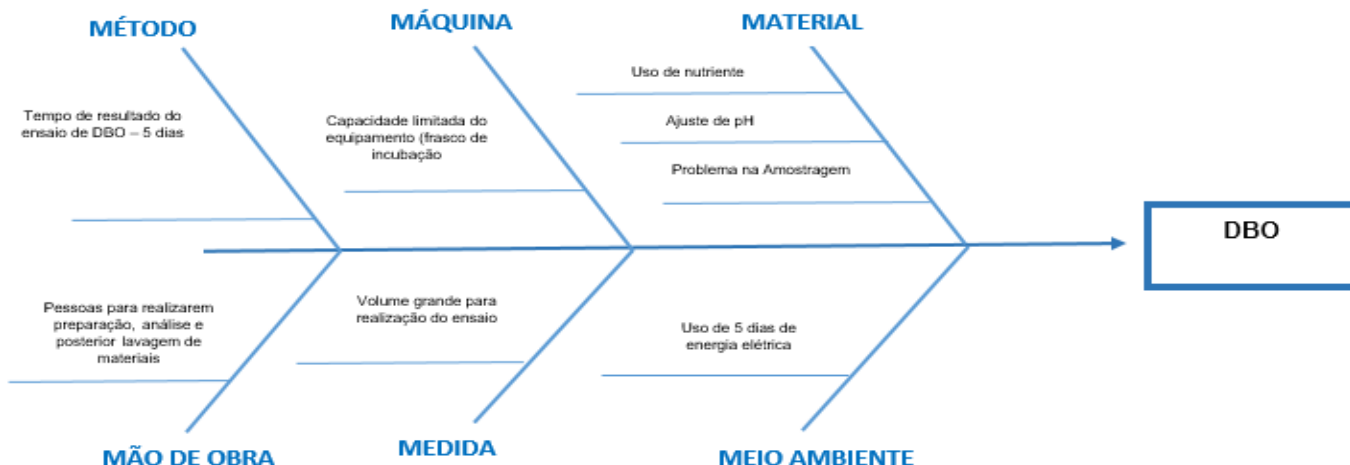


Figura 1 – Diagrama de Ishikawa

A partir da identificação das causas principais dos problemas, foi definido criar equipes para implantação do projeto, baseada nas especificidades técnicas e composto por um ou mais profissionais ligados à área de laboratório, operacional, coleta, manutenção e pessoas chaves, formada por engenheiros, químicos e técnico em sistemas de saneamento e agente de saneamento ambiental de forma a realizar as etapas necessárias para a execução do projeto como, realizar os ensaios, coletar as amostras, elaborar a correlação entre os parâmetros e a DBO estimada através da quimiometria, trabalhar com os dados de forma estatística a fim de obter dados confiáveis e principalmente pessoas com habilidades de serem multifuncionais nas tarefas a serem realizadas.

Foram realizados grupos para concepção envolvendo toda a equipe, utilizando ferramentas disponíveis no mercado para atendimento a demanda.

A ferramenta escolhida foi o 5 W 2 H, que tem como conceito controle sobre as tarefas a serem realizadas, prazos e rotinas críticas são priorizadas permitindo uma melhor distribuição de recursos.

Ferramenta - 5 W 2 H	
What (o que)	determinar a DBO estimada baseado em parâmetros que influenciam no monitoramento da avaliação do impacto ambiental em córregos
Why (Por que)	melhoria do processo e diminuição de tempo de resposta de análise, diminuição de custo de energia e ampliar o mapa de monitoramento da avaliação do impacto ambiental em córregos
Where (Onde)	Córregos (programa Novo Rio Pinheiros)
When (quando)	2020
Who (por quem)	Gerente e equipe da unidade
How (Como)	validando a modelagem matemática baseado na quimiometria
How Much (Quanto)	nada o custo foi já contabilizado para os ensaios que o laboratório realiza

Figura 2 – 5 W – 2H

Com o uso desta ferramenta permitiu evidenciar as tarefas necessárias para o alcance do objetivo e com prazos. Para este processo usamos como pilar a gestão de inovação que constitui de regras, rotinas, gerando inovações nos processos com o objetivo de atingir o resultado esperado, verificando quais técnicas que poderiam ser utilizadas para um melhor trabalho.

Para avaliação dos parâmetros a serem adotados, o grupo reuniu-se e com base em literaturas, trabalhos em congressos, teses identificou os principais parâmetros que influenciam na quimiometria a fim de obter a equação de DBO estimada.

O quesito orçamento para esta prática não foi considerado, pois os ensaios utilizados são análises já implantada na unidade, portanto, foi somente processo de adequação a rotina da unidade.

Estabeleceu-se reuniões periódicas de análise crítica e decisões, o grupo identificou que para melhorar o processo existente deveria trabalhar com ensaios de menor complexidade, com menor tempo de resultado associado a quimiometria.

Após a identificação das prováveis causas identificadas no Diagrama de Ishikawa e em reuniões de análise crítica na área, buscou-se ações de forma a gerar de propostas de solução.

B.1.2 Sistemática de trabalho em projeto

Para a execução das várias etapas do projeto, reuniu-se mensalmente pessoas de diversas áreas sob a coordenação da equipe de projeto do laboratório.

Na planilha de cronograma de atividades foi listada as atividades a serem realizadas, tempo da tarefa e o responsável pela atividade.

Baseado em literaturas, foram identificados os principais parâmetros que poderiam estar diretamente envolvidos no cálculo da DBO estimada. Foram escolhidos os seguintes parâmetros:

Carbono orgânico total (COT) - A análise de COT fornece a concentração total de carbono orgânico de uma amostra de água natural ou efluente líquido.

DQO (Demanda Química de Oxigênio) - A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais.

Condutividade - condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica.

Série de Nitrogênio (nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato) - o nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras são formas reduzidas e as duas últimas, oxidadas.

Oxigênio dissolvido (OD) - Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e em estações de tratamento de esgotos.

pH - o pH é um parâmetro importante em muitos estudos no campo do saneamento ambiental.

Série de sólidos - concentração de sólidos está associada à presença de compostos orgânicos na água.

Após definição dos parâmetros selecionados, tornou-se necessário a escolha do córrego a ser monitorado, verificou-se quais córregos poderiam ser submetidos a este estudo, as vantagens e desvantagens de cada um e a possibilidade ou não de realizar o estudo.

Para isso, contatou a área responsável pelo monitoramento dos córregos e desta forma reunimos para decidir os córregos a serem estudados.

A escolha foi baseada no córrego mais poluído e menos poluído e também os córregos que tinham condições de coleta de forma sistematizada.

A unidade responsável monitora 110 córregos, destes os mais indicados para estudo foram as corujas (menos poluído) e o Anhangabaú (mais poluído) e também possuem área que é possível realizar o monitoramento de amostragem de forma correta.

Os córregos escolhidos foram Corujas e Anhangabaú.

A fim de eliminar a variável do coletor, foi definido uma pessoa a realizar a coleta durante todo o processo.

Após esta etapa, iniciou-se a programação de monitoramento dos córregos.

Definiu-se coletas semanais e por um período de 6 meses para geração de dados.

Após esta etapa, selecionou o coletor para realização das coletas e ensaios em campo.

Com a decisão dos parâmetros escolhidos, local a ser coletado e a meta a ser atingida foram determinados um cronograma de tarefas a serem realizadas, a periodicidade das reuniões de alinhamento e próximos passos com a equipe envolvida de forma a materializar o projeto com sucesso.

Com a escolha do córrego e dos parâmetros a próxima etapa foi trabalhar com as variáveis do processo de amostragem, para isso o grupo reuniu e determinou que esta variável poderia ser minimizada determinando um coletor para todo o processo e após escolhido o mesmo foi treinado a fim de realizar da mesma forma por todo o período do desenvolvimento do projeto.

Com as informações acima, determinou-se a programação a ser realizada de forma a obter os maiores dados possíveis com a maior adversidade.

Realizado treinamento dos procedimentos operacionais para realização de uma coleta, transporte e armazenamento padronizado de acordo com os procedimentos operacionais da unidade com as pessoas envolvidas no processo a fim de ter um processo de forma padronizada.

Quinzenalmente o grupo reunia a fim de atualizar as informações, programar os próximos passos, alinhamentos de conceito e com os dados apresentados, definiu-se novas ações, a fim de atingir o resultado esperado no prazo determinado para ser utilizado para subsidiar as ações do Programa Novo Rio Pinheiros.

Nestas reuniões, o grupo também envolvia as áreas responsáveis pela zeladoria e monitoramento do córrego a fim de trabalhar os conceitos e a inovação do projeto proposto.

B.1.3 Uso de informações de outras fontes de referência

As bases para o estabelecimento e a consolidação da Quimiometria estão fundamentalmente pautadas nos avanços tecnológicos e computacionais que impactaram os instrumentos analíticos modernos a partir das últimas décadas. A Química Analítica moderna desfruta de um vasto e significativo arsenal de instrumentos avançados que possibilitam a obtenção de respostas instrumentais intrinsecamente multivariadas, produzindo uma grande quantidade de dados uni e multidimensionais de forma muito rápida e eficiente a partir de uma única medida. A consequência imediata desse avanço foi o aumento significativo da complexidade dos conjuntos de dados gerados por esses instrumentos. Devido à necessidade de extrair informações confiáveis e relevantes de forma rápida e eficiente, cada vez mais indústrias e pesquisadores estão utilizando métodos Quimiométricos de análise

Um grupo de pessoas foi estudar em literaturas e aplicativos desta modelagem matemática para conhecer este aplicativo, não foi possível ver outras referências de aplicação, pois esta prática é inédita para este fim.

Conhecendo a ferramenta para outras aplicações foi possível determinar o uso para estimar a DBO.

Após diversas pesquisas o uso da quimiometria é abrangente para a área de química,

Esta ferramenta é inédita para uso deste fim no setor de saneamento, por se tratar de uso de parâmetros específicos e já validados na unidade e com a robustez de ter resultado satisfatório em programa de proficiência.

B.2. Como funciona a prática de gestão? O Resumo do Case no Formulário deve sumarizar com clareza a abordagem inovadora ou exemplar relatada.

B.2.1 Enfoque sistemático e com padrões gerenciais claros

A prática é coordenada através de um sistema monitorada pela unidade responsável dos ensaios laboratoriais e da área responsável pela zeladoria do Rio Pinheiros.

A visualização dos resultados possibilita a disseminação dos dados e informações de diversas áreas.

Para o Programa Rio Pinheiros o laboratório passou a monitorar um maior número de pontos, reunindo-se mensalmente a unidade a fim de verificar pontos a serem trabalhados,

O padrão gerencial está baseado em definição de responsabilidades, suportados por procedimentos operacionais e procedimentos gerenciais.

A maior abrangência do monitoramento permite realizar ações rápidas de forma a minimizar despejos indevidos no rio, com o aumento de dados é possível mapear possíveis áreas que necessitam uma maior ação para promover melhoria da qualidade da vida aquática.

Os dados são periodicamente checados com as análises realizadas pelo método do SMEWW de forma a dar maior robustez no resultado. O cronograma da prática prevê reuniões mensais com as pessoas envolvidas no projeto, onde são abordados temas relacionados aos padrões da prática, capacidade de atender a demanda interna, novos pontos de monitoramento e periodicamente são realizados ensaios paralelos de forma a atualizar a equação obtida.

Semestralmente reunimos e alinhamos a prática com a modelagem de forma a verificar sua aderência ao processo e sua robustez.

Os padrões gerenciais da prática estão integrados aos sistemas de padrões da organização utilizando padrões empresariais e operacionais em seus processos, de acordo com os sistemas corporativos MaxDoc e SOE (Sistema de Organização Empresarial), que permite, incluir, alterar com histórico de alteração, armazenar e disponibilizar cópias controlados ou não. Podemos citar como principais padrões PO-CQ0001 – Controle de Processo, que estabelece princípios da prática de gestão da qualidade e do processo da Divisão de Controle Sanitário Centro e procedimentos operacionais da unidade.

B.2.2 Enfoque original ou inusitado

No setor de saneamento, essa prática em função da sua originalidade torna-se referência por utilizar uma modelagem matemática de avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais – cálculo de DBO estimada validados com ensaios acreditados por normas orientativas pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro), comparado com métodos consagrados, reconhecidos e padronizados do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW) (AWWA) de forma a ter confiabilidade dos resultados apresentados para tomada de decisão de ações para promover maior abrangência no monitoramento em locais onde é necessário determinar o valor de DBO.

Esta nova prática torna o processo mais ágil, na medida que utiliza ferramentas de forma a obter resultados mais rápidos e com a confiabilidade necessária.

É uma ferramenta inovadora no quesito de tempo de resposta do ensaio de 6 dias para 2 dias, com robustez e credibilidade do resultado e usando parâmetros que afetam a qualidade de água do córrego é possível analisar a DBO sem realizar o ensaio em questão.

No setor de saneamento não há empresa que utiliza essa metodologia, todos utilizam ou ensaio de DBO por método do SMEWW ou por um sistema de medição por sonda.

B.2.3 Enfoque inédito

Esta prática tem um enfoque inédito porque promove o desenvolvimento sustentável, pois pela metodologias de análise de DBO pelo método padronizado do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)

(AWWA) há o custo de energia para incubação de 5 dias e utiliza como parâmetro de fator de diluição o ensaio de DQO que para realização do ensaio tem como uso o dicromato de potássio que necessita descarta especial de forma a não afetar a o ambiente.

Está prática tem um impacto ambiental positivo, quando há um maior monitoramento do Programa Novo Rio Pinheiros, há um melhor controle de despejos indevidos e conseqüentemente melhoria da qualidade da água e do ar e há a despoluição do rio e córregos.

B.2.4 Enfoque proativo estimulando a prevenção

No aspecto proativo citamos a iniciativa de desenvolver e implantar a quimiometria para determinação do valor de DBO estimada. O modelo proporciona maior rapidez de entrega do resultado, menor problema de contaminação no processo, maior abrangência no monitoramento do Programa Novo Rio Pinheiros, onde garantiu cobrir todos os pontos necessários para obtenção de um controle das cargas poluidoras que possam vir ocasionar alteração na qualidade da água do Rio Pinheiros, com confiabilidade do resultado proporcionado por submissão de ensaio de proficiência que é uma ferramenta de avaliação externa e demonstração da confiabilidade dos resultados analíticos laboratoriais.

B.2.5 Enfoque ágil, estimulando a resposta rápida

A modelagem matemática de avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais, através da quimiometria com determinação do valor de DBO estimada, demora 2 dias para ter o resultado final, não tem problema de incubação, maior facilidade de realização dos ensaios, não necessita de tempo de preparo, não há problema na amostragem e nem na homogeneização da amostra, menor tempo de obtenção do resultado e maior versatilidade, porque a modelagem matemática permite trabalhar com outros parâmetros de acordo com a disponibilidade dos recursos do laboratório existente.

O ensaio de DBO demora 6 dias para sair o resultado, além de que é necessários três dias de analista, um para preparar, outro para incubar e outro para ler, isto quer dizer, 5 dias de uso de energia elétrica constante, problema de possível queda de energia que ocasiona perda do ensaio e problema na homogeneização das amostras que pode ocasionar perda do resultado ou um falso valor.

Desta forma, com o menor prazo de obtenção do resultado torna-se possível ações de forma a mitigar problemas relacionados a despejos indevidos no rio, ações de controlar todo o processo de vida aquática no meio aquático.

B.2.6 Aplicação é abrangente suficientemente e controlada

A abrangência da prática é para os clientes internos que estão relacionadas com a unidade, proporcionando maior transparência dos resultados das análises apresentados.

Quanto ao controle da prática, os resultados são periodicamente comparados pela metodologia tradicional utilizando a técnica estatística DPR (desvio padrão relativo) é uma medida estatística que descreve a distribuição dos dados no que diz respeito à média e o resultado é expresso como uma percentagem. Os padrões da prática são abordados em reuniões de análise crítica semestral e em caso de não conformidade a mesma é submetida a um processo de verificação da causa.

O indicador estabelecido é a satisfação dos clientes, onde anualmente realizamos a pesquisa com os clientes internos envolvidos e discutido na análise crítica semestral do Sistema de Gestão da Qualidade (ISO/IEC 17025:2017), caso tenha resultado insatisfatório é aberto uma não conformidade, tratada e tomadas ações.

B.2.7 Integração ao sistema de padrões da organização

Esta prática está sendo utilizado também para realizar ensaios de monitoramento de efluentes, onde a implantação da prática proporcionou um aumento da capacidade do laboratório em receber mais amostras.

A prática é aplicada a todas as bacias que abrange o Rio Pinheiros, Rio Tietê e Rio Tamanduateí.

A prática está também integrada com o nosso sistema da Qualidade ISO/IEC 17025:2017, onde somos auditados internamente anualmente e externamente bianualmente pelo Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro).

A prática está integrada a meta estratégica da Diretoria da unidade de negócio, o indicador TCDBO e também no Programa de metas do contrato do Programa Novo Rio Pinheiros.

B.3. Como a avaliação e melhoria da prática de gestão é ou foi realizada após implementada?

B.3.1 Mecanismo de aprendizado da prática de gestão (avaliação e melhoria)

O aprendizado da prática é realizado semestralmente junto com a equipe, onde são abordadas necessidades de melhoria. Após identificadas, as mesmas são avaliadas e definidos as interfaces, determinado prazo e prioridades. A fase de implantação é acompanhada e discutidas nas reuniões mensais avaliando o produto gerado. Estes ciclos são registrados em ATA de reunião, monitorados por meio de indicadores e realizado treinamentos para inclusão de novas demandas da prática.

Como exemplo, no aprendizado do primeiro ciclo, foi excluído o ensaio de DQO, pois o mesmo utiliza reagentes nocivos e SST cujo o objetivo e realizar todos os ensaios de forma a ter o resultado o mais rápido possível e incluído os parâmetros temperatura da amostra, Cor aparente e Condutividade

No aprendizado do segundo ciclo, foi avaliado e excluído o ensaio de nitrito, nitrato, temperatura da amostra e pH que não houve correlação significativa e foi incluído o parâmetro índice pluviométrico e turbidez.

B.3.2 Consistência dos indicadores para avaliar o desempenho da prática de gestão

A modelagem matemática de avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais, através da quimiometria com determinação do valor de DBO estimada é avaliada periodicamente com ensaio de DBO, método tradicional, executado por outro laboratório com reconhecimento formal que está operando com sistema de qualidade documentado e tecnicamente competente segundo critérios estabelecidos por normas internacionais (Cgcre/INMETRO) e metodologia de referência.

Mensalmente é realizada a análise crítica dos dados de ambos os métodos e caso ocorra desvios ações são tomadas de forma a mitigar o problema.

Periodicamente é realizado controle estatístico a fim de avaliar os se estão ou não fora do limite de controle.

Para avaliação da prática foram elaborados os indicadores a saber:

1. Aumento de Ensaio de DBO
2. Diminuição de Custo de Energia
3. Aumento do monitoramento para atendimento ao Programa Rio Pinheiros
4. Disponibilidade de resultado
5. Ensaio de Teste de Proficiência
6. Satisfação de Clientes

C. OS RESULTADOS (peso 25)

C.1 Apresentar um ou mais resultados relevantes, medidos antes e depois da implementação da prática. O Resumo do Case no início deste documento deve sumarizar com clareza o principal resultado da Prática de Gestão desta questão.

C.1.1 Evolução de resultados comprova ganho

Temos como referencial comparativa outro laboratório cuja capacidade é de 300 ensaios mensais.

Desta forma, antes no laboratório a capacidade mensal era de 144 amostras mensais, agora nossa capacidade aumentou em 220 amostras mensais, melhorando a possibilidade de atender a demanda a unidade que é responsável pelo monitoramento dos córregos.

Primeiro Ciclo

- Houve aumento de 20 % da capacidade de analisar ensaio de DBO.
- Houve redução de 20 % custo de energia elétrica referente ao tempo de incubação dos frascos de DBO.
- Houve aumento de 10 % de mão de obra para de outras atividades do laboratório.
- Aumento de 10 % do sistema de monitoramento para atendimento ao Programa Novo Rio Pinheiros.
- Pesquisa de satisfação – resultado – muito satisfeito e satisfeito
- Equação obtida DBO (mg O₂/L) = (20,430 + (1,29*(TOC)) + (0,030*(DQO)) + (2,371*(N-NH₃)) – (5,941 * (pH)) + (0,082 * (SST)).

Segundo Ciclo

- Houve aumento de 30 % da capacidade de analisar ensaio de DBO.
- Houve redução de 30 % custo de energia elétrica referente ao tempo de incubação dos frascos de DBO.
- Houve aumento de 20 % de mão de obra para de outras atividades do laboratório.
- Aumento de 20 % do sistema de monitoramento para atendimento ao Programa Novo Rio Pinheiros.
- Pesquisa de satisfação – resultado – muito satisfeito
- Equação obtida DBO (mg O₂/L) = (- 206,85 + (0,00817*(TOC)) +((-0,34287)*(N-NH₃) + (15,46158 *pH) + (3,0498 * (Tam) + (-0,01787 *(Cor aparente)) + (0,190305 * (Cond)

Terceiro Ciclo

- Houve aumento de 50 % da capacidade de analisar ensaio de DBO.
- Houve redução de 80 % custo de energia elétrica referente ao tempo de incubação dos frascos de DBO.
- Houve aumento de 25 % de mão de obra para de outras atividades do laboratório.
- Aumento de 30 % do sistema de monitoramento para atendimento ao Programa Novo Rio Pinheiros.
- Pesquisa de satisfação – resultado – muito satisfeito
- Equação obtida DBO (mg/L) = (- 2,58315221 + (2,10952445*(TOC)) + (0,179443424*(N-NH₃)) - (0,02646955*(cor aparente)) + ((-0,02352475) * (condutividade)) + (turbidez *0,068866236)).

C.1.2 Nível de desempenho alcançado demonstra competitividade

Além disso, com a implantação da equação para determinação da DBO estimada, a obtenção do resultado é mais rápida com credibilidade, assim, conseguimos atingir os principais objetivos da empresa e alcançar bons resultados em toda a nossa área de atuação, garantindo bom atendimento aos clientes sejam eles internos ou externos administrando com mais segurança e qualidade de todo o monitoramento dos córregos.

Com a implantação desta prática os resultados são disponibilizados em até 2 dias, sendo que pela metodologia do SMEWW são 15 dias pelo laboratório da unidade e 12 dias úteis de um laboratório externo que é o nosso referencial comparativo.

Verificou-se como resultado satisfatório o teste de proficiência do resultado obtido pela modelagem matemática de avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais, através da quimiometria com determinação do valor de DBO estimada.

As melhorias implantadas tiveram um resultado positivo para a força de trabalho, as pessoas foram redirecionadas a outras funções necessárias à unidade, melhorando o tempo de atendimento de solicitações da unidade.

Com um cenário econômico e financeiro que se renova constantemente, a realidade mercadológica das empresas estão consequentemente criando novas necessidades em relação ao uso de metodologias a fim de facilitar cada vez mais os processos, minimizando custo e potencializando serviços a fim de obter vantagens competitivas no mercado. Com uma preocupação cada vez maior no cenário ambiental, despoluição de córregos que antes recebiam esgoto a céu aberto, tornou-se necessário monitorar possíveis despejos de forma clandestina, de forma a tornar os córregos com DBO menor que 30 mg/L, que são condições boas e permite a existência de peixes, não exala odores e possibilita o tratamento convencional da água.

Antes da implantação desta metodologia, a capacidade do laboratório é de realizar 140 e após implantação a capacidade foi para 220 ensaios de DBO.

Para o quesito energia elétrica, onde hoje é um recurso finito, houve uma diminuição de 80 % de uso na realização da DBO estimada.

Este trabalho demonstrou a importância de cada vez mais realizar estudos com intuito de maximizar recursos e minimizar custo, obtendo um desempenho significativo para monitoramento dos córregos.

C.2. Quais são outros benefícios intangíveis decorrentes da implementação da prática, baseados em fatos, depoimentos ou reconhecimentos? Resumir os benefícios para cada parte interessada alcançada.

C.2.1 Benefícios intangíveis para partes interessadas

A aplicação da modelagem matemática de avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais, através da quimiometria com determinação do valor de DBO estimada teve muitos aspectos positivos das partes interessadas a saber:

Clientes internos – recebimento rápido dos resultados para tomar ações de melhoria do córrego;

Força de trabalho – inovação de uma nova forma de trabalho com uso de novas metodologias e ganho de informação, treinamento e novas forma de trabalho.

Sociedade – Com a implantação do algoritmo baseado na quimioterapia é possível determinar de forma mais rápida o grau de poluição de um corpo d'água, e tomar ações para implantar ações de forma prevenir e/ou extinguir fontes poluidoras, trazendo melhorias e recuperação do meio, qualidade dos recursos ambientais e mitigando as ações que possam impactar negativamente no corpo d'água.

Tendo os corpos d'água monitorados periodicamente e ações para despoluir percebe-se melhoria significativa na qualidade de vida das pessoas, principalmente as que habitam no entorno do córrego.

C.3. Quais foram as principais lições aprendidas, favoráveis e desfavoráveis, com a implementação da prática e com o alcance de seus resultados? Resumir a importância das lições para outras organizações.

C.3.1 Lições aprendidas

As lições aprendidas favoráveis e desfavoráveis nesta prática foram:

Conhecimento e resultados com o uso da tecnologia associado a uma metodologia contida em uma prática de gestão planejada.

Uso de ensaios com tempo de resposta rápida.

Descarte de ensaios que podem necessitar de descarte especial, no caso a análise de DQO.

Resultado de em tempo real de forma a agilizar o processo e tomar ações de forma imediata a fim de mitigar o problema. Pela literatura um dos ensaios que tem grande influência na modelagem matemática é nitrito e nitrato, porém, realizados vários ensaios em no final não houve aderência na equação que fizesse parte da equação, devido no modelo de degradação de MO no rio, os compostos nitrogenados deram uma grande convergência para o parâmetro DBO, entretanto, devido ao limitado LQ do parâmetro nitrito (quase a totalidade das amostras deram <LQ) e a alta variabilidade do parâmetro nitrato, optou-se em usar apenas o parâmetro N-NH3 como variável do algoritmo de predição de DBO.

Apesar de ter todo o processo medido em tempo real, faz-se necessário um controle estatístico de processo demonstrando confiabilidade dos resultados analíticos laboratoriais.

Inclusão de nova forma de trabalho sistematizada, com foco em avaliação de melhorias e lições aprendidas periodicamente, com planos de ações e indicadores para monitorar a prática.

A aplicação desta prática demonstrou um maior engajamento de todos os profissionais que estão envolvidos na determinação dos resultados analíticos, dos profissionais que realizam a coleta do ensaio, onde estes profissionais ocupam papel de destaque na mudança estrutural, profissional e tecnológica e também cultural.

Balanceamento de informações de literatura com a aplicação da prática, no caso, ensaio de nitrito e nitrato que em literatura tem uma grande influência na DBO, porém na quimiometria foi descartada, porque o ensaio não tem grande peso na equação.

Seleção de indicadores – no início, teve vários indicadores de processo, que na avaliação dos ciclos verificou-se que muitos deles não tinham correlação direta com o processo, desta forma, foi ajustado de forma a otimizar o processo.