

## **II-977 – O&M – NOVA MODELAGEM PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO POR DESEMPENHO NAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DA UNIDADE DE NEGÓCIO SUL.**

### **Richard Welsch<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia Mauá - São Caetano do Sul – S.P. Pós-Graduado em Administração de Empresas pela UNIP – Universidade Paulista. MBA em Gestão de Negócios pela FECAP – Faculdade Escola de Comércio Álvares Penteado. Engenheiro Gestor do Centro de Operações de Esgotos – COE no Departamento de Engenharia da Unidade de negócio Sul – MS na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp.

### **Kleber dos Santos<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Civil pela Estácio Radial de São Paulo, Especialista Pós-Graduado em Gerenciamento de Projetos Pela UNIP, Mestrando Habitação e Tecnologia pelo – IPT. Encarregado de Manutenção Eletromecânica no Departamento de Engenharia da Unidade de negócio Sul – MS na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Graham Bell, 647 – Alto da Boa Vista – São Paulo – S. P. CEP: 04737-030 - Brasil – Tel.: (11) 98685-5312 - e-mail: [richard@sabesp.com.br](mailto:richard@sabesp.com.br)

### **RESUMO**

A questão da disponibilidade hídrica tem sido discutida com maior atenção pelas empresas de saneamento e sociedade civil, visto as alterações climáticas e mudanças no ciclo hidrológico. Em locais de grandes aglomerações urbanas como a Região Metropolitana de São Paulo, tornando-se um constante desafio manter a segurança hídrica, devido aos impactos diretos na qualidade da água dos mananciais. Dentre as diversas ações para manter a qualidade da água no manancial, destacamos a manutenção do sistema e o encaminhamento do esgoto coletado para tratamento como um fator crítico de sucesso para a Unidade de Negócio Sul e a Sabesp. Neste processo, as estações elevatórias de esgoto têm um papel importante e são responsáveis pela exportação de 51 milhões de metros cúbicos de esgotos por ano para tratamento. Na busca de aprimorarmos a gestão dos ativos instalados nas estações elevatórias de esgotos, em especial os equipamentos de bombeamento, a ideia consiste na elaboração de um modelo, com objetivo de modernizar o sistema de esgotamento sanitário através de novas tecnologias e com uma nova concepção de manutenção e operação, melhorando e agilizando os serviços na região. Esta ideia está em consonância com o plano de gestão de ativos da Sabesp. A Unidade de Negócio Sul - MS possui atualmente em seu parque de elevatórias de esgoto um total de 171 estações, com a possibilidade e potencial de expansão para mais de 200 estações, visto a execução de programas em andamento como o Pró-Billings, Programa Novo Rio Pinheiros e Programa Nova Guarapiranga. Este contingente representa cerca de 60% do total de estações da Diretoria Metropolitana. Este projeto está em consonância com o planejamento estratégico da Sabesp e da Unidade de Negócio Sul, atendendo a demandas criadas em duas superações sendo uma para a melhoria, modernização e condições de segurança do sistema e outra para o aprimoramento nas relações com a sociedade com o uso da metodologia da Governança Colaborativa. O atendimento a novas demandas assim como a busca pela universalização nos direciona na busca por novas parcerias, atendendo a todos os interesses das partes interessadas e se mantendo como uma empresa eficiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modernização, Elevatória, Operação, Eficiência, Sistema de Esgotamento.

### **INTRODUÇÃO**

Esta forma de modelagem de contratação por desempenho visa suprir as necessidades da Operação, Manutenção e Participação Socioambiental. Sendo monitorada pelo indicador de melhoria da infraestrutura e do indicador de regularidade operacional – IRO é objetivo a redução e/ou eliminação dos impactos físicos e financeiros causados por ações de vandalismo, facilitar o acesso a locais críticos e compartilhar informações e conhecimento. Esta modelagem possui duas fases de implementação. A 1ª fase contempla os serviços de

adequação da elevatória. A 2ª fase contempla a operação e manutenção. Nesta fase foram introduzidos os indicadores de desempenho que influenciarão na remuneração mensal da empresa. Para este trabalho e a consolidação da ideia foram definidos, 25 estações elevatórias para desenvolvimento da ideia dando a realidade e a abrangência necessárias. A fase 1 serão definidos os serviços e a aplicação das tecnologias necessárias que serão parte integrante do escopo mínimo do contrato atendendo as condições satisfatórias de qualidade, segurança e regularidade de operação. A fase 2 a empresa contratada ficará responsável pela manutenção e operação da elevatória, sendo o principal objetivo garantir que a instalação bombeie todo o fluxo de esgoto afluyente sendo remunerada mensalmente por isso desde que atenda aos indicadores de desempenho. Foram determinados padrões mínimos de desempenho que deverão ser atingidos para que haja a remuneração mensal plena.

O modelo atual é fragmentado e de difícil controle com modelos de complexa interação. O projeto busca ativos funcionais flexibilidade de atuação, proximidade com o mercado, sociedade e partes interessadas. Conforme elucidamos na figura 1.



**Figura 1: Exemplo de Modelagem O&M do Projeto**

Objetivo é de reduzir expressivamente as ocorrências que causam prejuízos financeiros, a operação dos sistemas de água e esgoto, a segurança operacional, aumentando a satisfação dos clientes e dos resultados ambientais.

A função básica da Estação Elevatória de Esgoto – EEE - é viabilizar a continuidade do fluxo de esgoto, de forma que o mesmo chegue até seu destino final, a Estação de Tratamento de Esgoto, sendo então tratado e devolvido aos corpos d'água naturais dentro de parâmetros de qualidade aceitáveis, conforme legislação ambiental específica.

Eventuais falhas na operação das estações devem ser contornadas por meio de sistemas de contingência pois caso contrário haverá extravasamento de esgoto para corpos d'água próximos, vias públicas ou para imóveis a montante da elevatória. Quaisquer desses cenários são extremamente negativos e podem acarretar em sinistros, prejuízos financeiros, danos ambientais e sanções legais e administrativas por parte de órgãos fiscalizadores. Sendo assim, nesta fase, a contratada ficará responsável pela manutenção e operação da elevatória, sendo o objetivo básico garantir que a instalação bombeie todo o fluxo de esgoto que chegue até ela ininterruptamente.

Dentre os serviços de adequação previstos neste contrato, a maior parte deles visam criar condições operacionais confiáveis, assim como estruturas de contingência para que não haja quaisquer tipos de extravasamento. Entretanto, a fase de O&M tem o mesmo grau de importância no que diz respeito ao nível de confiabilidade necessário ao processo.

A elevatória deverá estar em pleno acordo e seguir as normas, leis e resoluções nacionais e na falta destas, normas internacionais deverão ser seguidas. Especial atenção deverá ser dada à NBR 12208/2020 - Projeto de estações de bombeamento ou de estação elevatórias de esgoto - Requisitos. Deverão ser sempre utilizadas as versões mais recentes das normas técnicas da ABNT. Na figura 2 demonstramos a aplicação da fase 1 da adequação:



**Figura 2: Exemplo da aplicação da modernização da estrutura**

## **METODOLOGIA DESENVOLVIDA E UTILIZADA**

### **Fase 01 - Serviços de adequação da Elevatória**

O escopo de adequação da fase 01 é adequar a instalação a níveis de estado da arte em instalação, atendendo aos critérios das normas NBR12208/2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto — Requisitos e as demais legislações vigentes no âmbito ambiental. O não atendimento a quaisquer desses cenários são extremamente negativos e podem acarretar em sinistros, prejuízos financeiros, danos ambientais e sanções legais e administrativas por parte de órgãos fiscalizadores.

Os serviços descritos neste item são parte integrante do escopo mínimo exigido para que a Elevatória apresente condições satisfatórias de qualidade, segurança e regularidade de operação são eles:

- a. Instalação de câmeras de vigilância, com infravermelho, cobrindo todas as áreas da estação. A Sabesp deverá ter acesso remoto às imagens via COC – Centro de Operação da Coleta e via Área Eletromecânica. Ambas áreas estão localizadas na Sabesp – Unidade Alto da Boa Vista;
- b. DVR central de armazenamento de imagens com capacidade mínima para os últimos 7 dias;
- c. Disponibilização de Botão de Pânico fixo e móvel;
- d. Substituição de todas as portas que dão acesso às áreas com equipamentos por modelos blindados (antifurto) dotados de fechaduras inteligentes digitais;
- e. Instalação de concertina em todo o perímetro da estação;
- f. Instalação de alarmes sonoros e luminosos no caso de entrada não autorizada nas áreas restritas da estação;

- g. Substituição de painéis elétricos, cabos, inversores de frequência, CLP – Comando Logico Programável e IHM – Interface Homem Maquina dos conjuntos motobomba;
- h. Fechamento da sala de painéis elétricos e instalação de sistema de climatização que mantenha a temperatura em no máximo 25° C;
- i. Recuperação civil completa da estação, portas, paredes, calçamentos, muros e instalações específicas como bases de bombas e poços de sucção;
- j. Aquisição de 1 conjuntos motobomba para instalação na base faltante a ser definido em conjunto pela CONTRATADA e SABESP;
- k. Isolamento acústico da casa de bombas de forma a garantir o conforto dos moradores do entorno e dos operadores em qualquer ponto externo da casa de bombas;
- l. Recuperação geral do gerador de energia, Quadro de Transferência de Alimentação e demais sistemas acessórios;
- m. Retirada completa de equipamento do tipo gradeamento grosseiro com rastelo automático, que se encontra desativado na estação e transporte até a área de materiais inservíveis da Sabesp;
- n. Instalação de válvulas de bloqueio de forma a possibilitar a operação da estação via canais de entrada do lado esquerdo ou direito de forma independente;
- o. Substituição de todas as grelhas, chapas, pisos e guarda-corpos metálicos por componentes fabricados em fibra de vidro;

## **Fase 02 – Modelagem da Operação e Manutenção – O&M**

Nesta fase, a empresa ficará responsável pela manutenção e operação da elevatória, sendo o objetivo básico garantir que a instalação bombeie todo o fluxo de esgoto afluyente.

Dentre os serviços de adequação previstos neste projeto, a maior parte deles visam criar condições operacionais confiáveis, assim como estruturas de contingência para que não haja quaisquer tipos de extravasamento. Entretanto, a fase de O&M tem o mesmo grau de importância no que diz respeito ao nível de confiabilidade necessário ao processo.

A empresa ficará responsável por toda a parte de operação e manutenção da elevatória, envolvendo atividades como: manutenção mecânica, civil e elétrica, operação dos equipamentos, segurança patrimonial, limpeza dos poços de sucção, retirada e destinação final de materiais retidos no gradeamento e sedimentados nos poços.

Foram determinados padrões mínimos de desempenho que deverão ser atingidos para que haja a remuneração mensal plena à empresa.

Para atender a esses padrões mínimos de regularidade e confiabilidade, a empresa poderá propor e executar ações adicionais de melhoria na infraestrutura da elevatória, constatados pelos monitoramentos e aprendizados durante a execução do projeto, conforme know-how prévio ou mesmo por atividades que eventualmente não foram previstos na fase 01 de adequação, a empresa poderá propor metodologias próprias de operação, de forma a melhorar o desempenho, segurança e regularidade do funcionamento dos equipamentos, sem aditivos financeiros contratuais e com eficácia comprovada através dos indicadores de desempenho.

### **- Cálculo do Valor Final da Remuneração Mensal – VMOM**

O modelo a ser implementado prevê o cálculo da remuneração mensal para a empresa que irá executar a Operação e Manutenção O&M obtendo-se um resultado que irá definir a remuneração mensal à empresa, chamada de Valor final da Remuneração Mensal – VRM, sendo representada pelo produto do fator do Valor



Mensal de Operação e Manutenção (valor nominal, conforme licitado) – VMOM e dos Fatores de Desempenho – FD, sendo remunerada mensalmente durante a vigência do contrato.

Os valores dos fatores indicados acima, serão apurados mensalmente e determinam o valor da remuneração mensal a ser paga a empresa conforme a fórmula abaixo:

$$\text{VRM} = \text{VMOM} \times \text{FD}$$

onde:

VRM: Valor Final da Remuneração Mensal (R\$);

VMOM: Valor Mensal de Operação e Manutenção (valor nominal, conforme licitado) (R\$);

FD: Fator de Desempenho (%).

#### - Fator de Desempenho – FD

O Fator de Desempenho - FD, está relacionado diretamente com as rotinas diárias de operação e manutenção da estação e sendo composto por os dois subgrupos principais de indicadores o Nível do Poço de Sucção – NPS e o Condições Mínimas de Operação – CMO, que demonstrarão a efetividade das ações da empresa e serão detalhadas neste tópico:

O Fator de Desempenho - FD é dividido em dois subgrupos principais que comporão os fatores de cálculos conforme a fórmula:

$$\text{FD} = \text{NPS} \times \text{CMO}$$

onde:

FD: Fator de Desempenho (%)

NPS: Nível do Poço de Sucção (%)

CMO: Condições Mínimas de Operação (%)

Para atingir essa meta, a EMPRESA deverá prever a execução de todos os serviços de manutenção e operação da instalação, tais como:

- ✓ Manutenções Eletromecânicas e Cíveis, Preventivas e Corretivas
- ✓ Segurança Patrimonial
- ✓ Automação e Telemetria
- ✓ Limpeza periódica do poço de sucção
- ✓ Ações de conscientização e parceria com a comunidade do entorno

Outras ações que julgar necessárias

#### - Nível do Poço de Sucção – NPS

Função principal da estação elevatória de esgoto é ser capaz de bombear cem por cento (100%) do volume de esgoto que chega. Para apurarmos o cumprimento dessa função, utilizaremos os dados de monitoramento do nível do poço de sucção da elevatória. No caso da EEE Devidé Perez, foi determinado o nível de 5,0 metros como nível máximo aceitável no poço de sucção. Níveis acima desse limite significam falha na operação da elevatória, e riscos de extravasamento e dessa forma, impactará diretamente o indicador de NPS.

Para a apuração deste indicador, será utilizada o parâmetro de telemetria do nível do poço de sucção, sendo contabilizado o tempo fora destes limites pela razão do tempo em que a estação deve estar disponível (valor calculado pela média das horas dos meses do ano setecentos e vinte e oito horas 728), a meta é que a estação não extravase e mantenha se conectada pela telemetria o tempo todo evitando o risco de que em algum período acima do limite não seja detectado, essa disponibilidade do dado de telemetria também fará parte da composição do NPS, conforme formulas a seguir:

$$\text{NPS} = \text{TNA} \times \text{TTD}$$

onde:

NPS: Nível do Poço de Sucção (%)

TNA: Tempo com Nível Adequado (%)

TTD: Tempo com Telemetria Disponível

### Tempo com Nível Adequado – TNA

O tempo com nível adequado representa que a estação elevatória não extravasou, ou seja o volume não atingiu uma altura que permitisse que o volume de esgotos pudesse ser despejado para fora da elevatória e consequentemente no manancial, sendo necessário que sempre o nível do poço esteja abaixo desta medida para o cálculo do TNA esteja em cem por cento (100%), para confecção dos indicadores utilizaremos a tabela 1 a seguir:

**Tabela 1: Parâmetros do TNA – Tempo com Nível Adequado**

% Tempo com nível dentro do limite	TNA
> 99 %	100%
> 95% até 99%	90%
> 90% até 95%	75%
> 80% até 90%	50%
0% até 80%	10%

### Tempo com Telemetria Disponível – TTD

O tempo com telemetria disponível – TTD, representara a adequada manutenção dos equipamentos de telemetria e instrumentação para armazenamento e aferição dos dados de nível adequado da estação fazendo o registro dos dados e indicando se a estação elevatória extravasou, ou seja a não apuração dos dados contabilizará tempo de dados indisponíveis e assim implicará diretamente nos resultados deste fator de Nível do Poço de Sucção – NPS, da mesma forma como se a elevatória estivesse extravasando, por isso é extremamente importante a manutenção deste sistema para o cálculo e seja mantido em cem por cento (100%), para confecção dos indicadores utilizaremos a tabela 2 a seguir:

**Tabela 2: Parâmetros do TTD – Tempo com Telemetria Disponível**

% Tempo com dados de telemetria reais disponíveis	TTD
> 99 %	100%
> 95% até 99%	90%
> 90% até 95%	75%
> 80% até 90%	50%
0% até 80%	10%

### Condições de Zeladoria – ZEL

O bom aspecto visual da instalação é necessário tanto do ponto de vista da segurança operacional, como do interesse da comunidade do entorno e da imagem da Sabesp perante a sociedade. Portanto, é muito importante a conservação predial, poda de vegetação, serviços de limpeza e outras atividades correlatas.

O indicador ZEL será apurado por meio de fiscalizações semestrais e checklist. Após a fiscalização o índice obtido valerá pelos 6 meses seguintes, ou seja, até a data da próxima fiscalização. Conforme apresentamos na tabela 3

Caso o indicador fique baixo, a EMPRESA poderá executar ações corretivas e solicitar nova apuração do indicador. A comprovação do atendimento aos requisitos poderá ser feita através de relatório fotográfico ou agendamento de nova vistoria presencial com a fiscalização, a critério da Sabesp.

**Tabela 3: Checklist para Vistoria das Condições de Zeladoria**

Item	Atendido? S/N
Pintura dos muros externos conforme padrão de imagem da Sabesp está em bom estado, sem descascados, grandes manchas, infiltrações ou pichações?	
Passeio (calçada) da área externa da elevatória atende aos critérios de conservação e legislação municipal?	
Portão funcionando perfeitamente e com pintura em bom estado (sem pontos de ferrugem, descascados e grandes manchas)?	
Lajes e telhados em bom estado, sem vazamentos ou outras deteriorações importantes?	
Pintura dos muros e paredes internas em bom estado conforme padrão de imagem da Sabesp está, sem descascados, grandes manchas ou infiltrações?	
Pisos internos em bom estado, sem buracos ou grandes ondulações?	
Áreas externas da elevatória limpas?	
Áreas internas da elevatória limpas?	
Paredes e áreas envidraçadas limpas?	
Guarita em boas condições de conservação e uso?	
Sanitários em boas condições de conservação e limpeza?	
Vegetações podadas e serviços de jardinagem em dia?	
Iluminação externa funcionando?	
Iluminação interna adequada?	
Todas as tomadas com indicação (etiqueta) da tensão?	
Eletrodutos, canaletas e eletrocalhas em bom estado?	

O indicador será apurado através dos dezesseis (16) itens constantes do check list, onde todos os itens da lista têm pesos iguais e proporcionais na somatória do resultado.

O indicador ZEL será considerado conforme tabela 4 abaixo:

**Tabela 4: Parâmetros de ZEL - Zeladoria**

% de itens do checklist atendidos	ZEL
> 95 %	100%
> 90% até 95%	90%
> 75% até 90%	60%
> 50% até 75%	30%
0% até 50%	10%

### Condições de Segurança - SEG

As elevatórias de esgoto abrigam materiais e equipamentos que podem ser alvos de ações de furtos e roubos. Para evitar esse tipo de situação, são necessárias ações de segurança patrimonial que estarão a cargo da EMPRESA durante toda a vigência deste projeto.

Baseado no know-how adquirido pela Sabesp nos últimos anos, podemos dividir essas ações de segurança patrimonial nos seguintes pilares:

- ✓ Redução da atratividade para roubos e furtos;
- ✓ Barreiras dificultadoras para a invasão;
- ✓ Monitoramento e alarmes;
- ✓ Pronta resposta no caso de ocorrências;
- ✓ Parceria com a comunidade do entorno.

**Redução da atratividade:** Nos últimos anos, temos percebido na Sabesp, sendo também notado e divulgado na mídia de forma geral, um aumento de furtos de materiais metálicos, como peças de aço e cabos elétricos, além de equipamentos elétricos como inversores de frequência.

Para reduzir a atratividade da instalação, diversas ações são possíveis, como por exemplo:

- ✓ Substituição de grelhas e outras estruturas metálicas por peças confeccionadas em fibra de vidro;
- ✓ Instalação de cabos elétricos no subsolo ou substituição por cabos bi-metálicos (fabricados com uma mistura de cobre e alumínio);
- ✓ Eliminação de inversores de frequência, optando-se por sistemas de partida alternativos como Soft starter ou partidas diretas, e em alguns casos filosofia de operação apenas com liga-desliga das bombas, conforme níveis de poço mínimo e máximo estipulados pela operação.

**Barreiras dificultadoras a invasão:** É natural que uma maior dificuldade para acesso às instalações contribui fortemente para a segurança patrimonial do local. Alteamento de muros, instalação de concertinas, paredes reforçadas, portas antifurto, cadeados com biometria e outras ações impedem, ou ao menos retardam a ação de criminosos, o que pode ser determinante para viabilizar ações de pronta resposta por parte da equipe de segurança patrimonial.

**Monitoramento e alarmes:** A instalação e o correto funcionamento de sistemas de vigilância por câmeras e alarmes são itens que atualmente apresentam custo acessível, devido ao avanço das tecnologias envolvidas. Portanto, em nossa experiência, consideramos como parte importante no rol de ações de aumento da segurança patrimonial. Além disso, a presença de pessoas 24 horas por dia na instalação contribui fortemente para a segurança local.

Desta forma, exige-se que sempre esteja presente ao menos uma pessoa da EMPRESA na estação, podendo ser pessoas de manutenção, zeladoria, portaria, ou outras, desde que disponível via telefone para contato com as equipes da Sabesp a qualquer momento.

**Pronta resposta:** Ao detectar qualquer atividade suspeita, através do monitoramento das câmeras, alarmes, ou outros meios, é necessário ter estipulado um procedimento de pronta resposta à situação, de forma a evitar o prosseguimento de eventual ocorrência de furto, roubo ou vandalismo. Existem várias opções de pronta-resposta, desde rondas, empresas especializadas e outros sistemas, inclusive oriundos da própria Polícia Militar.

Parceria com a comunidade do entorno: Ações de conscientização e parceria com a comunidade do entorno contribuem fortemente para a segurança das instalações. Muitas ações desse tipo são possíveis, desde a grafitagem dos muros externos com a participação de moradores da região, até palestras sobre a importância do bom funcionamento dos sistemas de esgotamento.

Essas iniciativas desestimulam o vandalismo e outras ações negativas. Em muitos casos, a parceria se estende ao ponto de a comunidade do entorno proteger ou denunciar atos de vandalismo ou invasões ao operador da instalação por meio de ligações telefônicas ou outros canais disponibilizados.

O indicador SEG será apurado conforme tabela 5 abaixo:

**Tabela 5: Parâmetros de SEG – Condições de Segurança**

% do tempo com imagens das câmeras de segurança e contato via telefone de pessoa na estação disponíveis para a Sabesp	SEG
> 95 %	100%
> 90% até 95%	90%
> 75% até 90%	60%
> 50% até 75%	30%
0% até 50%	10%



## Ações Sociais - SOC

Instalações operacionais de saneamento básico, quando inseridas em áreas com densa ocupação do entorno, demandam atenção especial no que se refere ao relacionamento, imagem gerada e impacto causado na respectiva região.

Conforme experiência adquirida nos últimos anos pela Sabesp, ações de cunho socioambiental são vantajosas e necessárias para a criação de um ambiente operacional seguro e eficiente.

Este contrato aborda metas referentes à Governança Colaborativa, que serão mensuradas pelo indicador SOC, conforme metodologia descrita abaixo:

Tratando-se de ações no campo de relações humanas e sociais, reconhece-se que as condições, práticas e iniciativas ligadas a esse indicador devam ter maior grau de flexibilidade, adaptando-se a diversos momentos, contextos e particularidades de cada caso.

Importante ressaltar que a apuração desse indicador visa garantir um nível mínimo de ações nesse campo, estando a empresa livre para adotar medidas adicionais não previstas aqui, sempre que julgar que trarão benefícios para as condições de segurança e operação da elevatória.

As ações de governança serão mensuradas conforme régua de pontos, sendo que cada tipo de ação aqui listada entrará no cômputo mensal e gerará o indicador SOC, conforme tabelas 6 e 7 abaixo:

**Tabela 6: Parâmetros de SOC – Ações Sociais**

Somatório mensal dos pontos obtidos por ações de governança colaborativa (ações socioambientais)	SOC
> 3000 até 4000	100%
> 1500 até 3000	90%
> 500 até 1500	50%
Até 500	10%

**Tabela 7: Pontuação para as Ações Sociais**

Ação	Pontos
Palestra de conscientização em escola ou outros locais do bairro nos últimos 12 meses	1 ponto para cada participante comprovado via lista de presença com assinatura
Grafitagem dos muros externos da elevatória com a participação de moradores da região	1000 pontos, desde que estejam em bom estado de conservação
Contratação de pessoas que morem no bairro para trabalhar na operação ou manutenção da elevatória	1000 pontos por pessoa contratada
Cursos de capacitação oferecidos a moradores da região nos últimos 12 meses	100 pontos para cada participante comprovado via lista de presença com assinatura

## IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA

Realizamos a implantação e prototipação da metodologia em uma Estação Elevatória de Esgotos chamada Devidé Perez, localizada na zona sul de São Paulo, conforme figuras 3 e 4 no mapa de localização:



**Figura 3: Mapa de Localização da Elevatória de Esgoto Devide Perez**



**Figura 4: Vista Frontal da Elevatória de Esgotos Devide Perez**

#### **Fase 01 - Serviços de adequação da Elevatória**

Nesta fase foram definidas toda as infraestruturas necessárias para a adequação da estação elevatória. Na figura 5 temos todo o controle e acompanhamento das implementações realizadas nas instalações.

**DEFINIÇÃO DE INFRAESTRUTURA** CONFIGURAÇÃO >

quarta-feira, 16 de novembro de 2022

Conclusão prevista para hoje: 0  
Atrasado: 0

Inserir um número 1 na coluna concluída quando a tarefa for concluída

Selecione uma seta suspensa, como Atribuído a ou Prioridade, para Filtrar ou Classificar os itens da Lista de tarefas pendentes. As Dicas não são impressas.

Concluído	Descrição	Data de vencimento	Prioridade	Atribuído a setor	Atribuído pessoa
✓	Qd-01 Conjunto-moto-bombas do tipo cavatec da marca suíça modelo BFC-200/150-40, vazão 270m³/hora, altura de elevação 60 metros de coluna d'água, entosac e placa de fundo em aço inox.	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	KLEBER
✓	Qd-04 Painéis PCM-CF - Comando de motor	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON
✓	Qd-01 Painel PCM-E - Comando elétrico	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON
✓	Qd-01 Painel PCE - Comando da estação	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON
✓	Qd-02 Painéis auxiliares	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON
✓	Qd-01 Gerador de Energia Stomac Motor Diesel PERKINS Modelo: 2806C-E16TAG1-Nº: U7707M Gerador WEG Modelo: GTA315M128-Nº: 153254 Potência KVA: 570 Quadro: ST2040	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON
✓	Qd-02 Sistemas de gradeamento automatizado vazão 540m³/hora;	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO
✓	Qd-02 Sistemas de bombeamento e drenagem águas residuais do poço seco das bombas	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO
✓	Qd-01 Sistemas de bloqueio de manobra do sistema existente.	19/10/2022	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO
Total		9			9

Figura 5: Planilha de controle das adequações que foram realizadas na estação

## Fase 02 – Modelagem da Operação e Manutenção – O&M

Cálculo do Valor Final da Remuneração por Desempenho Mensal – VRM

$$VRM = VMOM \times FD$$

VMOM – Valor Mensal de Operação e Manutenção

FD – Fator de Desempenho

$$FD = NPS \times CMO$$

Fatores de Desempenho – FD

- Nível do Poço de Sucção – NPS

-Tempo com Nível Adequado – TNA

-Tempo com Telemetria Disponível – TTD

Observamos nas figuras 6 e 7 os gráficos de monitoramento e controle do nível do poço de sucção e do tempo de telemetria disponível na estação elevatória

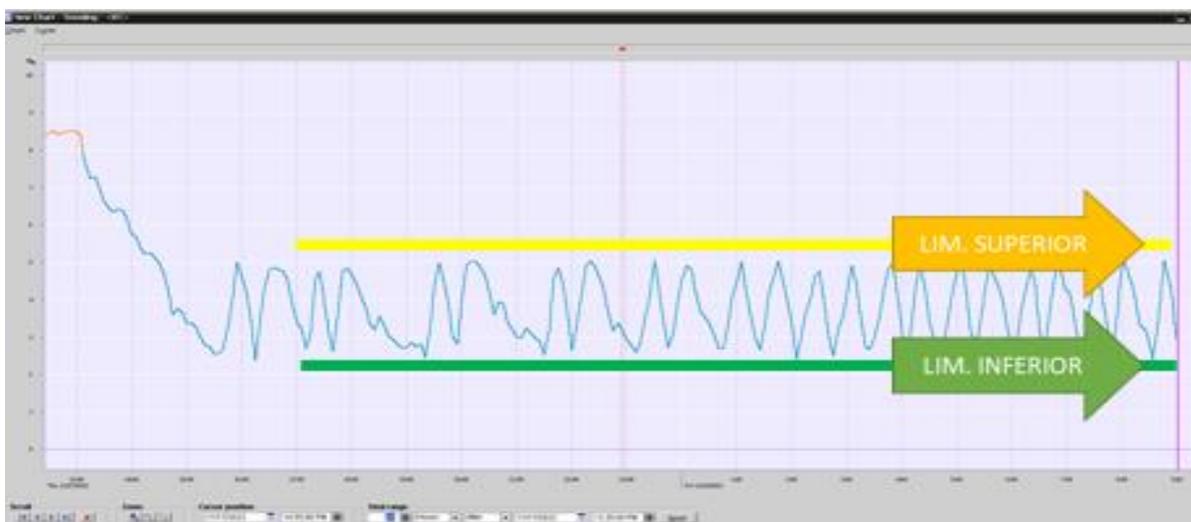


Figura 6: Gráfico de acompanhamento do NPS - Nível do Poço de Sucção



As ações para a obtenção das condições de segurança da Estação Elevatória foram implementadas como podemos evidenciar na planilha de verificação conforme figura 9:

CONDIÇÃO DE SEGURANÇA						
sexta-feira, 18 de novembro de 2022						
Conclusão prevista para hoje: 0		Atrasado: 0		Insira um número 1 na coluna concluída quando a tarefa for concluída		Selecione uma seta suspensa, como Atribuído a ou Prioridade, para Filtrar ou Classificar os itens da Lista de tarefas pendentes. As Dicas não são impressas.
Concluído	ITEM	Data de vencimento	Prioridade	Atribuído a setor	Atribuído pessoa	
✓	Concluído	✓ Redução da atratividade para roubos e furtos;	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON	
✓	Concluído	✓ Barreiras dificultadoras para a invasão;	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON	
✓	Concluído	✓ Monitoramento e alarmes;	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON	
✓	Concluído	✓ Pronto resposta no caso de ocorrências;	Alta	ELETROMECÂNICA	ANDERSON	
✓	Concluído	✓ Parceria com a comunidade do entorno.	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO	
✓	Concluído	✓ Substituição de grelhas e outras estruturas metálicas por peças confeccionadas em fibra de vidro;	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO	
✓	Concluído	✓ Instalação de cabos elétricos no subsolo ou substituição por cabos bi-metálicos (fabricados com uma mistura de cobre e alumínio);	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO	
✓	Concluído	✓ Eliminação de inversores de frequência, optando-se por sistemas de partida alternativos como Soft starter ou partidas diretas, e em alguns casos filosofia de operação apenas com liga-desliga das bombas, conforme níveis de poço mínimo e máximo estipulados pela operação.	Alta	ELETROMECÂNICA	ROGERIO	
Total		100%				8

**Figura 9: Ações e verificação das condições de segurança - SEG**

Para as ações sociais aplicamos a metodologia de Governança Colaborativa adotada pela diretoria metropolitana da Sabesp que orienta práticas de participação social em programas, projetos e ações da Companhia. Resultados e a desejada sustentabilidade dependem do envolvimento de comunidades, organizações e empresas. Visa a gestão de um bem comum, como córregos e equipamentos da companhia de interesse público. A sociedade civil torna-se zeladora da área. Como podemos evidenciar na figura 10 abaixo:



**Figura 10: Ação Social de Governança Colaborativa – SOC na Estação Elevatória Devida Perez**

## RESULTADOS ALCANÇADOS COM A APLICAÇÃO DA MODELAGEM

Efetuoando-se o cálculo do valor mensal de operação e manutenção: VMOM com as condições atuais de mão de obra e insumos necessários para uma estação chegamos no valor de R\$ 128.599,12. Conforme elucidamos na figura 11 abaixo:

Da mesma forma efetuamos a composição com os mesmos parâmetros referenciados no mercado para um contrato de O&M obtivemos o VMOM – Valor Mensal de Operação e Manutenção em R\$ 93.070,00.

**Desta forma obtemos uma Economia de R\$ 35.529,12/ Mês por estação.**

VALORES REFERENCIAIS PARA 1 ESTAÇÃO

Equipe rodado 200km/mês

Equipe 1 posto revezando 12/36 horas

Cosiderado 16 Horas plantão a distancia/dia

**VMOM: Valor Mensal de Operação e Manutenção (R\$); ATUAL**

CONDIÇÕES ATUAIS DE OPERAÇÃO		Orçamento	Real	(Em)/Ad ma:
<p><b>O&amp;M - Zona Sul</b></p>	<b>Despesas Totais</b>	R\$ 128.599,12	R\$ 128.599,12	R\$ -
	Equipe Manutenção 2 pessoas/8 horas/ plantão	R\$ 26.000,00	R\$ 26.000,00	R\$ -
	Equipes operação 1 posto / 4 pessoas/24 horas	R\$ 88.000,00	R\$ 88.000,00	R\$ -
	Carro utilitário	R\$ 1.779,12	R\$ 1.779,12	R\$ -
	Plantão distancia/dia	R\$ 11.520,00	R\$ 11.520,00	R\$ -
	Outros	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	R\$ -
	<b>Financiamento Total</b>	R\$ -	R\$ 128.599,12	R\$ 128.599,12
O&M – Nova Modelagem para Operação e Manutenção por Desempenho nas Estações Elevatórias de Esgoto da Unidade de Negócio Sul	Investidores	CONDICÕES ATUAIS DE OPERAÇÃO	DIMENSIONAMENTO DO CONTRATO VISÃO GERAL DE INICIALIZAÇÃO	
	Empréstimos	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Financiamento Adicional	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Financiamento Menos Despesas</b>		-R\$ 128.599,12	R\$ -	<b>R\$ 128.599,12</b>

**Figura 11: Apresentação do cálculo do valor mensal de Operação e Manutenção – VMOM**

Finalmente para a apuração dos resultados obtidos com todos os fatores de desempenho avaliados chegamos com o parâmetro de 100% para o Valor final de Remuneração Mensal onde a empresa receberá integralmente o resultado da performance.

A figura 12 abaixo apresenta todos os resultados obtidos para os fatores de desempenho avaliados na modelagem e a obtenção de 100% de performance:

<b>VRM = VMOM x FD</b>	<b>R\$ 93.070,00</b>
VRM: Valor Final da Remuneração Mensal (R\$);	
VMOM: Valor Mensal de Operação e Manutenção (valor nominal, conforme licitado) (R\$);	R\$ 93.070,00
FD: Fator de Desempenho (%).	100,00%
<b>FD = NPS x CMO</b>	<b>100,00%</b>
FD: Fator de Desempenho (%)	
NPS: Nível do Poço de Sucção (%)	99,58%
CMO: Condições Mínimas de Operação (%)	99,58%
<b>NPS = TNA x TTD</b>	<b>99,16%</b>
NPS: Nível do Poço de Sucção (%)	
TNA: Tempo com Nível Adequado (%)	99,58%
TTD: Tempo com Telemetria Disponível	99,58%
<b>CMO = ZEL x SEG x SOC</b>	<b>100,00%</b>
ZEL: Condições de Zeladoria	100,00%
SEG: Condições de Segurança	100,00%
SOC: Ações Sociais	100,00%
<b>NPS = TNA x TTD</b>	<b>99,17%</b>
NPS: Nível do Poço de Sucção (%)	
TNA: Tempo com Nível Adequado (%)	99,58%
TTD: Tempo com Telemetria Disponível	99,58%
Período medido 25/10/2022 a 18/11/2022	600 horas
TNA: Tempo com Nível Adequado (%)	597,5 horas
TTD: Tempo com Telemetria Disponível	597,5 horas

**Figura 12: Apresentação dos resultados de Desempenho**

Apresentamos a seguir, para a Estação Elevatória Devidé Perez a evolução do número de ocorrências eletromecânicas e a evolução do número de furtos/vandalismos comparando-se o 1º semestre de 2022 e o 2º semestre de 2022. Os números de ocorrências eletromecânicas reduziram em 43% e o número de furtos reduziram em 100%.

Com o controle e monitoramento da Estação verificamos que os números de paradas da operação reduziram de 38 em 2021 para total de 18 em 2022 perfazendo uma redução de 53%.

As figuras 13 e 14 demonstram a evolução e melhoria dos resultados:



**Figura 13: Resultados da evolução de Ocorrências e Furtos**



**Figura 14: Resultados da evolução na redução do número de paradas da Estação**



## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No início do processo de desenvolvimento do projeto percebemos a necessidade de se criar algo novo que pudesse trazer soluções mais ágeis e integradas. Iniciamos reuniões com o grupo e desenhamos a modelagem. Preparamos e planejamos os testes em uma estação elevatória com diversas ações e aplicações de cálculos dos custos e viabilidade do negócio.

Os ganhos foram surpreendentes, como a integração, o compartilhamento do conhecimento, o desenvolvimento e o aprendizado da equipe.

O relacionamento com a sociedade se mostrou importante para o atingimento dos objetivos. Em nossa análise concluímos que o projeto se torna bastante viável e com potencialidade de resultados econômicos e socioambientais expressivos.

Com esta proposta de desenvolvimento da modelagem de operar e manter as instalações elevatórias esperamos reduzir o impacto ambiental, reduzir as despesas e aumentar os índices de satisfação dos clientes através do seu engajamento, a empresa será controlada e remunerada por indicadores de desempenho que contemplarão os requisitos de eficiência operacional, segurança das instalações e as ações socioambientais através da governança colaborativa.

Podemos demonstrar o potencial e o propósito do projeto

Neste processo as instalações de esgoto possuem destacado papel, importante e sendo responsável pela exportação de 15.464.571 metros cúbicos de esgotos por mês para tratamento só na Unidade de Negócio Sul. O projeto vem na busca de estender a vida útil dos equipamentos instalados nas elevatórias de esgotos, especialmente os equipamentos de bombeamento e assim modernizar o sistema com uma nova concepção de manutenção e operação com atualizações tecnológicas que melhoram e agilizam os serviços na região e na vida das pessoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Manual de contrato de performance e desempenho. Rio de Janeiro, BR. ABES, 2021. 157 p. Disponível em: <https://www.livrariaabes.com.br/manual-de-contrato-de-performance-e-desempenho>
2. NOBRE, Tiago Oliveira. O contrato de performance e a viabilidade no setor público: o caso Sabesp. Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos na Construção. São Paulo 2022. Disponível em: [https://poli-integra.poli.usp.br/wp-content/uploads/2022/11/2022\\_Tiago-Oliveira-Nobre.pdf](https://poli-integra.poli.usp.br/wp-content/uploads/2022/11/2022_Tiago-Oliveira-Nobre.pdf)
3. MARTINS, Humberto Falcão. Governança colaborativa na prática Desafios das parcerias com organizações sociais no Brasil. Disponível em: Artigo FDC : Governança colaborativa na prática: desafios das parcerias com organizações sociais no Brasil.
4. YOSHIMOTO, Paulo Massato. Manual de Governança Colaborativa – Sabesp – Diretoria Metropolitana - M