

APRIMORANDO A SUSTENTABILIDADE: GESTÃO ESG NA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA COLETOR DE ESGOTO DA UGR SANTANA

Nome do Autor Principal⁽¹⁾

Alexandre Alves Sousa Salvador

Engenheiro Civil pela Universidade São Judas Tadeu/SP. Técnico em Edificações pela Escola Senai Orlando Lavieiro Ferraiuolo. Encarregado de manutenção do sistema coletor de esgoto da Divisão de Manutenção Santana da Unidade de Negócio Norte da Diretoria Metropolitana da SABESP.

Endereço⁽¹⁾: Rua Major Dantas Cortez, 1321 Apto 5 Torre 1 – Vila Gustavo – São Paulo – SP – CEP: 02206-002 – Brasil – Tel: +55 (11) 98684-2238 – e-mail: asalvador@sabesp.com.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta a estrutura da gestão de manutenção e operação do sistema coletor de esgoto da Unidade de Gerenciamento Regional Santana e sua conformidade com as expectativas sociais, ambientais e o impacto das práticas operacionais na sustentabilidade através do atendimento aos indicadores de obstrução na rede coletora, cobertura de coleta e tratamento e a despoluição dos corpos d'água no contexto dos fatores Ambientais, Sociais e de Governança.

A estrutura do Processo contempla a metodologia de análise dos dados dos ativos e serviços operacionais que resultam no correto funcionamento e controle do sistema através de ações preventivas focadas no resultado. Com a meta da otimização da eficiência operacional a UGR Santana implementou uma estratégia de gestão que resultou, ao mesmo tempo, impactos positivos no meio ambiente, na sociedade e na governança.

Com as tendências de investimento no mundo e nos países emergentes como o Brasil estão crescendo cada vez mais, uma gestão transparente e alinhada à sustentabilidade tende a ser atrativa aos investimentos necessários para o atingimento das metas do Novo Marco do Saneamento.

PALAVRAS-CHAVE: ESG, Otimização do Sistema Coletor de Esgoto, Gestão da Manutenção e Operação.

INTRODUÇÃO

A UGR Santana faz parte da Unidade de Negócio Norte que compõe as cinco superintendências da Diretoria Metropolitana da SABESP. Com uma população atendida de aproximadamente 1,4 milhão de habitantes, possui 1.430 km de rede coletora de esgoto e mais de 270 mil imóveis conectados a ela, sua gestão é dividida em quatro processos, sendo um deles o Esgoto.

O Processo Esgoto tem como foco a otimização da eficiência operacional através do atendimento dos indicadores diretamente ligados a operação e manutenção do sistema, sendo eles: Índice de obstrução da rede coletora de esgoto (IORC), que mede a quantidade de obstruções anuais a cada 100km de rede, o Índice de Novas Ligações de Esgoto (NLE) que está ligado a cobertura de coleta, o Índice de Economias Conectadas ao Tratamento (IEC) que está ligado a cobertura de tratamento e a Taxa de DBO nos córregos monitorados pelo Programa Córrego Limpo MN que fazem parte da unidade (TC-DBO).

Para atendimento dos indicadores, a metodologia da gestão da UGR consiste em analisar o sistema de coletor de esgoto em seus diferentes parâmetros, e por se tratar de uma área de aproximadamente 115 km², a estratégia foi adotar a visão micro do sistema, começando pela área total da UGR, passando para as bacias de esgotamento que a compõe e chegando no lançamento das redes primárias que captam o esgoto das ligações conectadas.

Essa análise abrange não só a redução das obstruções e reclamações, como identifica áreas para implantação de rede visando e interligação de pontos irregulares ao tratamento aumentando o faturamento e contribuindo para a universalização do saneamento e despoluição dos corpos d'água, iniciando com a melhoria do relacionamento com o cliente.

Dessa forma podemos enquadrar os benefícios da prática de gestão no contexto ESG:

- Impactos Ambientais: Redução das obstruções nas redes coletoras contribui para a despoluição dos corpos d'água, preservação dos recursos hídricos com a prevenção de vazamentos de esgoto, aumento da cobertura de coleta e tratamento.
- Impactos Sociais: Melhoria na qualidade de vida da população, redução das reclamações dos clientes, conscientização sobre o uso adequado do sistema coletor de esgoto e promoção do bem-estar das comunidades atendidas.
- Impactos de Governança: Gestão eficiente dos contratos de manutenção, maior transparência nas ações realizadas, desenvolvimento de uma cultura de solução de problemas na causa raiz e tomada de decisões embasadas em dados.

Do início da prática até a presente data, concluiu-se que a visualização micro do sistema identifica locais que mobilizam esforços operacionais de maneira desproporcional a sua extensão, podendo-se criar ações através de projetos e serviços preventivos para otimização e crescimento do sistema, além de trazer benefícios para os municípios como bom relacionamento com a concessionária, melhoria da qualidade de vida e acesso ao saneamento básico.

OBJETIVO

Analisar o sistema de esgotamento sanitário com base nos dados que compõem os indicadores operacionais para identificação e diagnóstico de problemas a serem corrigidos e investimentos a serem realizados para a otimização do sistema coletor de esgoto e a universalização do saneamento na UGR Santana com foco na cobertura e tratamento de esgoto por ações operacionais com os contratos vigentes enquadrando as práticas ao contexto ESG.

MÉTODOLOGIA DE ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA COLETOR DE ESGOTO

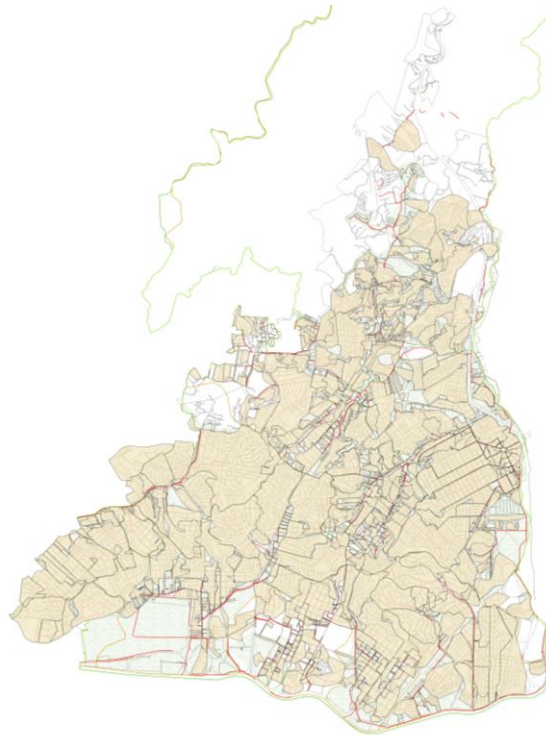
A análise dos dados que compõem os indicadores operacionais é o ponto de partida para tomada de decisões e planejamento das ações de melhoria. Buscando a inovação, a UGR (Unidade de Gerenciamento Regional) Santana, iniciou o planejamento de micro ações, paralelo a macro ações, visando atendimento das metas dos indicadores do processo esgoto: IORC, NLE, IEC e TC-DBO.

Através da ferramenta GIS, ArcMAP e o cadastro da rede coletora e todas suas informações, a UGR dividiu sua área de atuação em Microbacias de Esgotamento, que são áreas com um conjunto de redes primárias que captam o esgoto dos ramais domiciliares e se encontram em um ponto comum, o lançamento no coletor tronco, e são direcionadas até o tratamento.

Essa divisão foi feita com base nos contratos vigentes disponíveis da UGR, manutenção e crescimento vegetativo em redes coletoras de Ø100mm até Ø400mm de diâmetro, basicamente os ramais domiciliares e as redes primárias de captação, tendo em vista que de acordo com a literatura seguida, os coletores troncos começam a ser dimensionados a partir de Ø400mm.

A partir daí, analisamos os indicadores nas Microbacias da UGR, de acordo com a figura 1.

Figura 1: Microbacias UGR Santana



Durante o processo de tomada de decisão e planejamento de ações, adotamos como parâmetro o atingimento das metas dos indicadores. Inicialmente, realizamos uma análise criteriosa das microbacias com as características mais impactantes, como aquelas com maior incidência de serviços corretivos de desobstrução, maior quantidade de ligações não conectadas à rede coletora e as que estavam fora da área de cobertura de tratamento.

Com base nessa identificação dos gargalos, avançamos para a etapa de diagnóstico, visando compreender a causa dos problemas, tais como a reincidência dos serviços de desobstrução, a falta de rede coletora e a interligação de lançamentos irregulares. Essa análise minuciosa nos permitiu identificar as ações necessárias para superar tais desafios.

A partir desses diagnósticos, a UGR elaborou um plano de ações e estabeleceu o cronograma de desembolso dos contratos vigentes, com o objetivo de alcançar as metas dos indicadores em todas as microbacias. Essa abordagem estratégica resultou na redução dos custos operacionais e direcionou recursos para investimentos mais assertivos, o que, por sua vez, contribuiu para a diminuição das reclamações e a melhoria da qualidade de vida dos nossos clientes.

Dessa forma, consolidamos essa prática como parte integrante de nossa gestão, permitindo-nos planejar de forma eficiente as ações necessárias para alcançar os resultados desejados. O foco na redução de custos operacionais e no aumento dos investimentos promoveu uma abordagem mais sustentável, beneficiando tanto a eficiência financeira quanto a satisfação dos clientes.

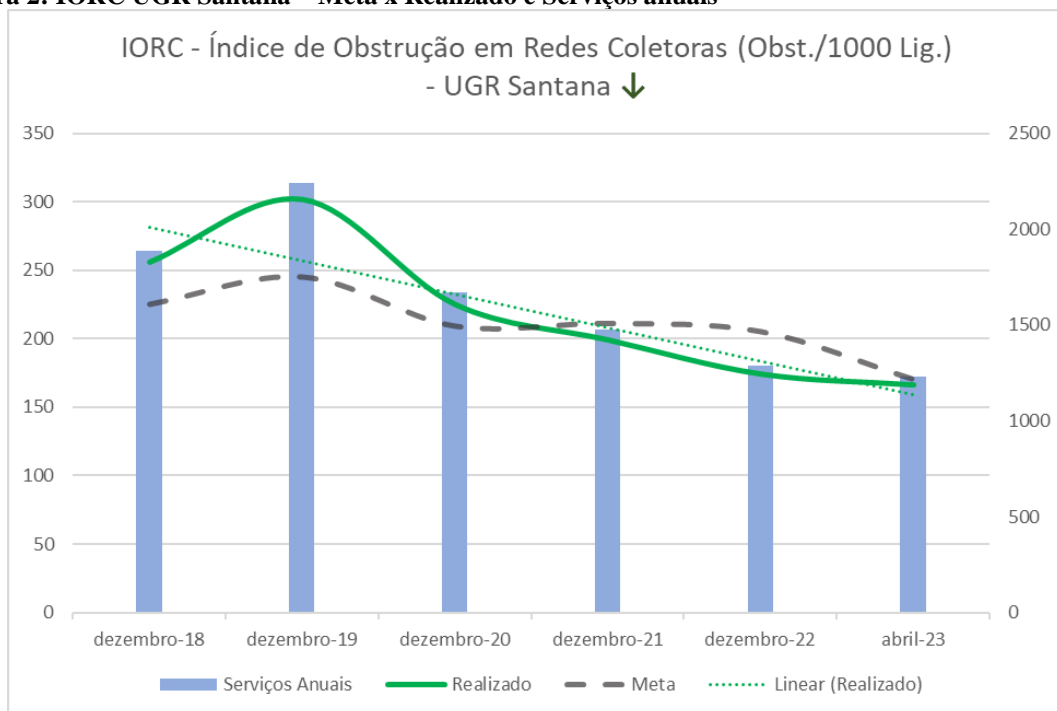
Ao adotar essa abordagem, tornamos nosso processo decisório mais fluído e assertivo, permitindo-nos otimizar recursos, reduzir reclamações e, conseqüentemente, aprimorar a qualidade de vida das comunidades atendidas. Essa abordagem estratégica e baseada em dados consolidou-se como um diferencial em nossa gestão, impulsionando nosso compromisso em promover uma gestão eficiente, sustentável e alinhada às expectativas sociais e ambientais.

Índice de obstrução da rede coletora e seus resultados vinculados à prática ESG

A otimização do sistema coletor de esgoto desempenha um papel fundamental na redução das obstruções que afetam diretamente o cliente e resultam na execução de serviços corretivos. A UGR Santana, com o foco em reverter o aumento que o indicador teve em 2019, adotou uma abordagem estratégica por microbacia para direcionar suas ações de forma preventiva, por meio da implementação de medidas operacionais nos contratos vigentes, tais como lavagem para diagnóstico, limpezas preventivas de rede e remanejamentos e prolongamento da rede coletora.

A alocação de recursos e o desembolso dos contratos são baseados em uma abordagem orientada por dados, que envolve a análise das informações de reclamações dos clientes, serviços executados e depuração cadastral do sistema. Essa análise permite identificar a causa raiz dos problemas do sistema e, após o diagnóstico em campo, são definidas soluções levando em consideração não apenas os ativos da SABESP, mas também a cultura local de utilização do esgoto, interferências de outras concessionárias e a topografia. As principais ações preventivas implementadas são a elaboração de cronogramas de limpeza e desassoreamento da rede, juntamente com obras para ajustes de declividade, diâmetro e caminhamento.

Figura 2: IORC UGR Santana – Meta x Realizado e Serviços anuais



A figura 2 apresenta uma visualização do indicador, evidenciando hoje uma redução de 45% e um pouco mais de 1000 serviços operacionais corretivos anuais comparados ao pico de 2019. Durante o ano de 2020, com o foco nas ações preventivas, foram avaliados e diagnosticados mais de 100 km de rede coletora nas 10 microbacias com a maior quantidade de serviços corretivos realizados, as quais apresentavam um índice de obstrução da rede coletora (IORC) elevado e fora da meta. Essa avaliação foi realizada por meio de atividades como lavagens, filmagens, sondagens e outros serviços auxiliares.

Além disso, foram realizados remanejamentos de mais de 40 km de rede no período de 2021 e 2022, classificados como corretivos e preventivos. Os remanejamentos corretivos visavam solucionar problemas de vazamentos ou obstruções relatadas pelos clientes, representando 22% do total. Já os remanejamentos preventivos foram executados para reduzir a incidência de obstruções, vazamentos ou infiltrações, por meio de alterações no traçado, declividade ou diâmetro da rede, representando 50% e o restante para implantação de rede em novas áreas.

É importante ressaltar que essas ações de otimização do sistema coletor de esgoto estão alinhadas com as práticas ESG. Ao adotar uma abordagem preventiva, a UGR Santana demonstra seu compromisso em reduzir impactos negativos no meio ambiente, promover a qualidade de vida das comunidades atendidas e adotar uma gestão eficiente dos recursos e contratos. A melhoria contínua do sistema coletor de esgoto contribui para a preservação dos recursos hídricos, a saúde pública e a mitigação de riscos ambientais, além de fortalecer a transparência nas ações realizadas e embasar a tomada de decisões com base em dados.

Novas Ligações de Esgoto e seus resultados vinculados à prática ESG

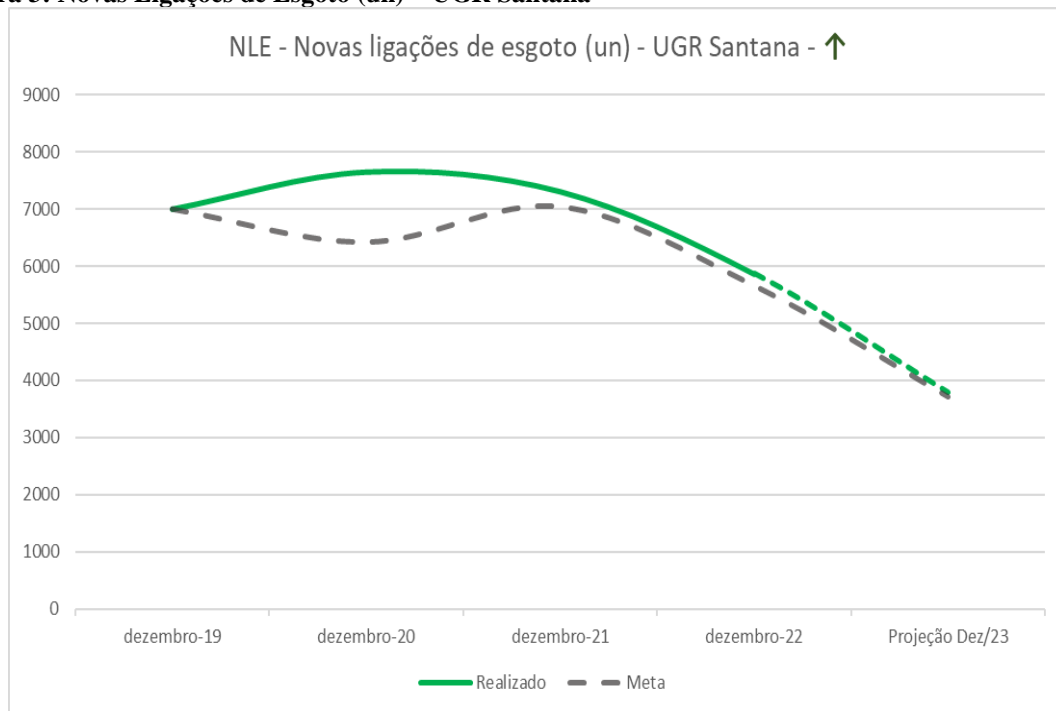
Além da otimização do sistema operacional, que engloba atividades de manutenção e operação, a UGR Santana também realiza uma microanálise minuciosa do sistema, abrangendo a análise e planejamento da captação de imóveis que ainda não estão conectados à rede coletora. Essa análise tem como objetivo principal atender às metas operacionais estabelecidas anualmente na Unidade de Negócio Norte, alinhando-se ao objetivo de universalização estabelecido pelo Novo Marco Legal do Saneamento, 90% de atendimento em coleta e tratamento.

Por meio dessa análise consolidada, juntamente com o crescimento vegetativo da região, foi possível identificar áreas com alta densidade de clientes que contam apenas com abastecimento de água. Com base nessa identificação, a UGR Santana elabora ações estratégicas para a captação desses imóveis, visando garantir o cumprimento das metas crescentes de novas ligações.

Além das soluções convencionais, a UGR Santana estabelece contratos para a implantação de soluções individuais, a fim de lidar com o crescimento urbano desordenado e garantir a inclusão das comunidades locais ao saneamento básico, que também são identificadas através da análise do sistema. Esses contratos abrangem a instalação de redes de água e esgoto em áreas onde a infraestrutura é precária ou inexistente, proporcionando acesso aos serviços essenciais de água potável e coleta e tratamento adequados de esgoto.

Ao promover a universalização do acesso ao saneamento básico, a UGR Santana contribui para a melhoria da qualidade de vida das comunidades atendidas proporcionando acesso a condições sanitárias adequadas, além de proporcionar benefícios ambientais significativos, como a redução da contaminação de corpos d'água e a preservação dos recursos hídricos. Em termos de governança, essas práticas fortalecem a transparência e a prestação de contas, uma vez que as metas estabelecidas são monitoradas e divulgadas publicamente, evidenciando o compromisso com a responsabilidade socioambiental e a promoção do bem-estar das comunidades locais estabelecendo parcerias com empresas contratadas para eficiência na execução dos projetos.

Figura 3: Novas Ligações de Esgoto (un) – UGR Santana



A figura 3 apresenta a visualização do indicador de novas ligações de esgoto, podemos ver o constante atendimento das metas estipuladas com o auxílio das obras planejadas de acordo com a quantidade de ligações a captar pela análise das microbacias.

Aumento da cobertura de tratamento e seus resultados vinculados à prática ESG

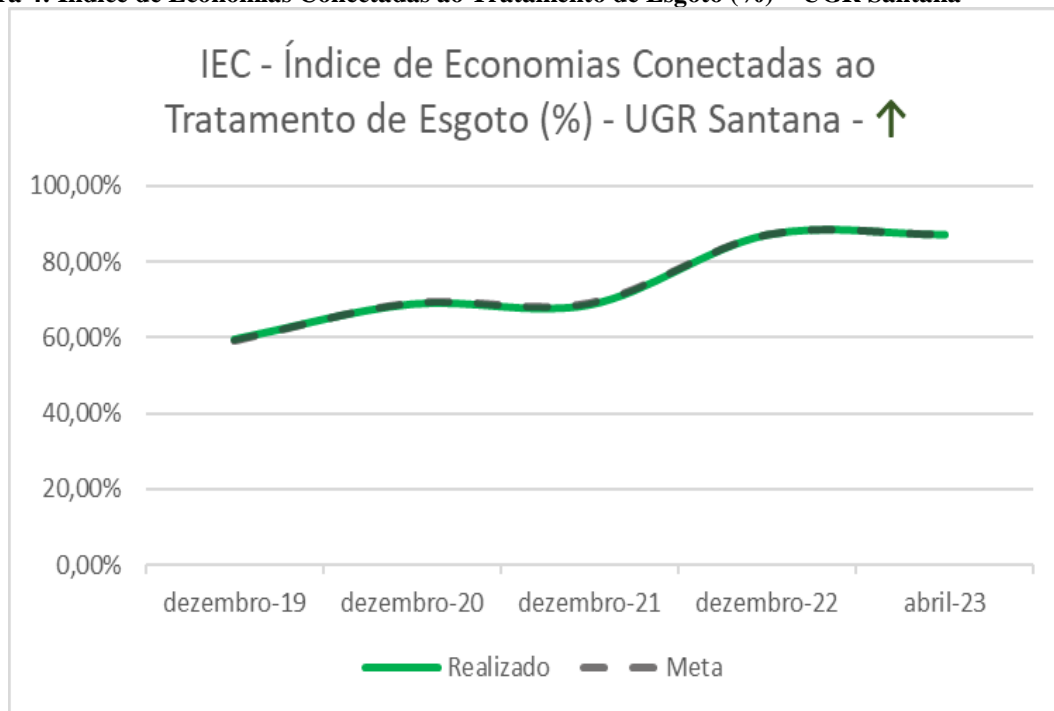
Outra prática adotada pela UGR Santana, visando a otimização do sistema de saneamento, consiste no aumento da cobertura de tratamento de esgoto por meio de uma análise minuciosa das microbacias que não possuem interligação adequada com os interceptores e coletores tronco responsáveis pelo escoamento do esgoto até a estação de tratamento. Nesse sentido, a UGR identifica os pontos de interligação ausentes, uma vez que o ponto final de uma microbacia é justamente a sua interligação com o sistema de tratamento. Essa análise não apenas busca ampliar a cobertura de tratamento, mas também influencia no aumento do faturamento da UGR, uma vez que é cobrado um fator de tratamento para os esgotos que não atendem aos parâmetros de efluentes domésticos, gerando uma receita adicional para a empresa com base nas ações operacionais e comerciais de cobrança.

Dessa forma, a UGR Santana possui em todo o seu sistema pontos de interligação a serem executados, visando atingir uma cobertura de tratamento de 100%. Anualmente, são planejadas as interligações que podem ser realizadas por meio dos contratos vigentes, levando em consideração o orçamento disponibilizado. Já as obras de grande porte, que fogem das obras convencionais, são compartilhadas com o departamento de Engenharia da unidade de negócio Norte e o departamento de planejamento e controle no âmbito do projeto Tietê. O projeto Tietê tem como objetivo principal a despoluição do rio que margeia a região metropolitana da cidade de São Paulo, e engloba a criação de coletores tronco, interceptores e emissários para coletar todos os lançamentos dentro da área de atuação da UGR Santana e encaminhá-los para o tratamento adequado. A gestão da UGR acompanha de perto a execução dessas obras, garantindo que as metas estipuladas sejam alcançadas, contribuindo assim para a universalização do tratamento de esgoto em sua área de atuação.

O aumento da cobertura de tratamento de esgoto promovido pela UGR Santana traz benefícios significativos para o meio ambiente, a sociedade e a governança. Ambientalmente, o tratamento adequado do esgoto reduz a poluição dos corpos d'água e contribui para a preservação dos ecossistemas aquáticos, mitigando os impactos negativos sobre a biodiversidade e garantindo a disponibilidade de recursos hídricos de qualidade. Socialmente, a ampliação da cobertura de tratamento proporciona melhores condições de saúde e qualidade de

vida para as comunidades atendidas, reduzindo os riscos de doenças relacionadas ao saneamento precário. Em termos de governança, a UGR Santana demonstra seu compromisso com a gestão responsável e eficiente dos recursos, ao planejar e executar a expansão do sistema de tratamento de esgoto de forma sustentável, considerando as necessidades das comunidades e o cumprimento das metas estabelecidas.

Figura 4: Índice de Economias Conectadas ao Tratamento de Esgoto (%) – UGR Santana



A figura 4 apresenta a visualização do indicador economias conectadas ao tratamento de esgoto, podemos ver que a UGR Santana sempre acompanhou a meta estipulada. Com o mapeamento de todas as interligações das microbacias é possível estipular metas assertivas quanto a execução tanto as interligações quanto dos coletores tronco, emissário e interceptores necessários para atendimento das áreas sem tratamento.

Zeladoria e manutenção ininterrupta dos córregos vinculados a prática ESG

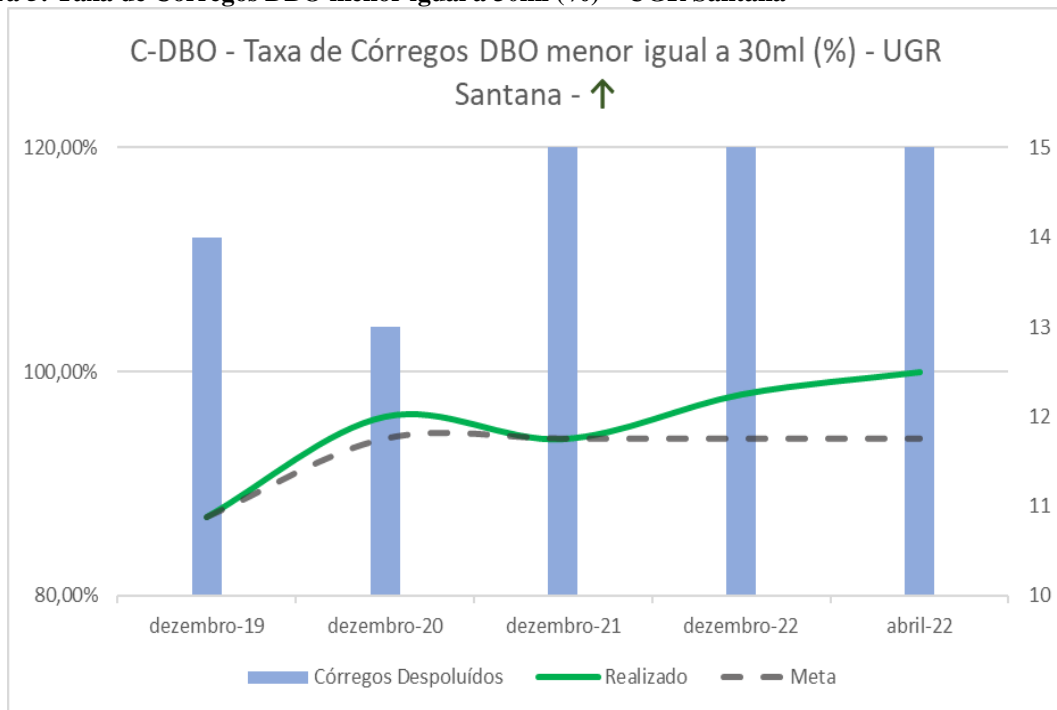
A Unidade de Negócio Norte, por meio do seu Departamento de Engenharia, em parceria com a Prefeitura do Município de São Paulo realiza o monitoramento dos córregos urbanos, visando a despoluição desses cursos d'água.

No âmbito da análise das microbacias, uma etapa importante consiste na identificação e marcação dos córregos monitorados que estão localizados dentro da área de atuação da UGR. Essa marcação permite identificar os pontos potenciais de poluição devido a lançamentos clandestinos de esgotos, tanto diretamente nos cursos d'água não canalizados, como indiretamente devido a vazamentos nos ativos da SABESP. Uma vez identificadas as microbacias e os pontos que podem afetar os córregos, é realizada uma zeladoria contínua, permitindo ações rápidas diante de qualquer alteração na qualidade das águas. Essas ações são embasadas em relatórios de monitoramento, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões e a implementação de medidas corretivas.

É importante ressaltar que todos os córregos monitorados pela UGR Santana estão atualmente despoluídos, graças às ações de monitoramento e manutenção realizadas. Essas ações abrangem as redes e ramais de coleta de esgoto, garantindo que esses sistemas permaneçam em pleno funcionamento e evitando lançamentos indevidos de esgoto nos corpos d'água. O objetivo principal é manter uma taxa de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) igual ou inferior a 30 ml.

As ações realizadas pela UGR Santana contribuem diretamente para a dimensão ambiental, ao promover a despoluição dos córregos urbanos e preservar a qualidade das águas. Além disso, essas práticas também estão alinhadas com a dimensão social, uma vez que a melhoria da qualidade dos corpos d'água beneficia a saúde e o bem-estar da população local, proporcionando um ambiente mais saudável. Por fim, do ponto de vista da governança, a UGR Santana demonstra seu comprometimento com a gestão responsável dos recursos hídricos, ao monitorar e manter as redes de coleta de esgoto em conformidade, visando evitar a poluição dos córregos e garantir a sustentabilidade do sistema de saneamento.

Figura 5: Taxa de Córregos DBO menor igual a 30ml (%) – UGR Santana



A figura 5 apresenta a visualização do indicador do monitoramento de DBO dos córregos da UGR Santana, o que evidencia a despoluição de todos os córregos monitorados e o constante atingimento das metas com as manutenções constantes do sistema coletor.

TENDENCIAS ESG / INVESTIMENTO

O Environmental, Social, and Governance (ESG) tem ganhado reconhecimento crescente no âmbito dos investimentos e das empresas ao redor do mundo. Investimentos ESG consideram fatores ambientais, sociais e de governança corporativa ao avaliar o desempenho financeiro das empresas, uma vez que esses fatores afetam a sustentabilidade a longo prazo e podem impactar significativamente a reputação e percepção dos investidores.

No setor de saneamento, a otimização do sistema coletor de esgoto representa uma oportunidade para melhorar o desempenho ESG, reduzindo os impactos ambientais e sociais negativos associados à poluição da água e aprimorando a eficiência operacional. Com o novo marco legal do saneamento, que estabelece metas de universalização dos serviços básicos de saneamento no Brasil, as empresas que adotarem práticas sustentáveis e eficientes estarão melhor posicionadas para atender à crescente demanda por serviços de qualidade e acessíveis.

O investimento ESG no Brasil e em outros mercados emergentes tem apresentado resultados promissores, com retornos superiores e riscos inferiores em comparação com outros tipos de investimentos. O número de empresas brasileiras que divulgam relatórios sustentáveis tem aumentado, evidenciando um interesse crescente e um compromisso com questões ESG no país.

Em termos de tendências futuras, espera-se que o interesse por investimentos ESG continue a crescer tanto no Brasil como em nível global. Os fatores relacionados a questões ESG são essenciais para a inovação, produtividade e crescimento de mercado, além de desempenharem um papel crucial na gestão de riscos e na construção de valor de marca. Portanto, é provável que os investidores busquem cada vez mais oportunidades de investimento que levem em consideração os fatores ambientais, sociais e de governança corporativa no futuro próximo.

De acordo com a Global Sustainable Investment Alliance (GSIA), em 2020, foi registrado um aumento de 15% em dois anos, totalizando US\$ 35,3 trilhões sob gestão em investimentos sustentáveis e responsáveis. Esses números indicam um crescimento contínuo do investimento ESG e sua crescente relevância para os investidores.

O relatório "The Green Swan", divulgado pelo Bank for International Settlements (BIS), refere-se à perspectiva de uma potencial crise financeira global causada pelas mudanças climáticas e às oportunidades que surgem na tentativa de evitá-la. Isso indica que as questões ambientais estão se tornando cada vez mais importantes para os investidores, e as empresas precisam estar preparadas para atender a essas demandas.

Em suma, o investimento ESG está em constante crescimento e se tornando cada vez mais relevante. A melhoria do desempenho ESG traz benefícios significativos para as empresas a longo prazo, incluindo a redução de riscos financeiros e operacionais, o aumento da eficiência e produtividade, a melhoria da reputação e imagem perante os stakeholders e a atração de investimentos de investidores comprometidos com a sustentabilidade. Para alcançar essa melhoria, as empresas podem adotar ferramentas como o B Impact Assessment, participar de processos de seleção para índices de sustentabilidade, como o ISE B3 e o Índice Dow Jones de Sustentabilidade, e realizar avaliações e diagnósticos do desempenho em práticas ESG. Além disso, é fundamental que as empresas abordem a sustentabilidade de maneira estratégica, integrando-a em todos os processos e considerando os stakeholders envolvidos na cadeia de valor da empresa.

CONCLUSÃO/RECOMENDAÇÕES

Com base no trabalho realizado, conclui-se que:

O trabalho de microanálise do sistema coletor de esgoto da UGR Santana demonstrou diversos pontos fortes e benefícios significativos. Ao promover a alteração do foco da manutenção das redes coletoras de esgoto de corretivo para preventivo, houve um aumento do investimento e uma redução dos custos de despesa operacional, resultando na otimização do sistema. Essa abordagem data-driven possibilitou uma gestão mais orientada por dados, permitindo a identificação e solução das dificuldades operacionais de forma mais eficiente.

Além disso, a microanálise contribuiu para a redução das reclamações dos clientes, o aumento do atendimento, a melhoria do tratamento de esgoto e a diminuição da taxa de DBO nos córregos monitorados. No contexto do novo marco legal do saneamento, que estabelece metas ambiciosas para a universalização dos serviços básicos, o trabalho demonstra-se como uma prática alinhada com as metas de cobertura de atendimento e tratamento, bem como com a necessidade de desenvolvimento de sistemas coletores sustentáveis. Esses resultados refletem diretamente na qualidade de vida da região e fortalecem a imagem da SABESP como uma empresa comprometida com a sustentabilidade e o meio ambiente.

É importante ressaltar que a prática permite a interação entre contratos vigentes e outras unidades dentro da companhia, além de estabelecer uma relação estreita com o poder concedente de áreas de comum interesse. Essa integração e colaboração entre diferentes setores e atores é fundamental para a eficiência e eficácia das ações realizadas.

Outro aspecto relevante é o desenvolvimento da visão analítica da equipe, promovendo uma cultura de solução de problemas na causa raiz. Isso permite identificar e abordar os desafios operacionais de forma mais eficiente, resultando em ações de impacto nos indicadores operacionais.

Podemos observar como o trabalho está em consonância com as tendências de investimentos em ESG. A gestão orientada por dados, a mudança do enfoque para ações preventivas, a redução de despesas, a

despoluição dos corpos d'água e o fortalecimento da imagem da empresa são aspectos que atraem investidores comprometidos com a sustentabilidade.

Como parte da evolução desse trabalho, recomenda-se realizar uma avaliação econômico-financeira das ações implementadas, considerando o impacto da redução dos serviços corretivos na renovação dos contratos de despesa e o retorno do investimento. Essa análise permitirá obter uma visão mais completa dos benefícios financeiros e operacionais gerados pela abordagem de microanálise.

Em suma, o trabalho de microanálise de lançamentos nos córregos da UGR Santana destaca-se como uma prática eficiente e sustentável, capaz de otimizar o sistema coletor de esgoto, promover ações socioambientais e contribuir para a melhoria dos indicadores operacionais. Alinhado com as práticas ESG e as tendências de investimentos, esse trabalho demonstra o potencial de atrair investimentos, garantir o atingimento das metas de universalização e promover um sistema coletor de esgoto cada vez mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEM SOBRINHO, Pedro. Livro Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 2. Ed. São Paulo: Fundo Editorial, 547 p.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: novembro 1986, ABNT, 7p.
3. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. NTS 025 — Projeto de redes coletoras de esgotos. Rev. 1. São Paulo: julho 2006, SABESP, 22p.
4. OLIVEIRA, Lucca Mermerian Fanucchi de Oliveira. Caso AEGEA: Oportunidades Criadas Pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico Brasileiro. São Paulo, 2021, INSPER, 29p.
5. DI AUGUSTINI, Carlos Alberto e GIANNETTI, Bioagio Fernando. Avaliação da variável “e” dos critérios de ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) da sustentabilidade ambiental nas empresas de abastecimento de águas e saneamento listadas na B3. Artigo original publicado em 2018, Revista Gestão e Produção – ISSN 1806-9649.
6. Superintendência de Sustentabilidade B3. Guia Sustentabilidade e Gestão ASG nas Empresas. São Paulo: 2022, 51p.
7. FARBER, Pedro Henrique Bufon. Análise da eficiência de carteiras de investimentos ESG otimizadas em escala global. Brasília, 2018. 34P
8. FERNANDES, José L. B. e LINHARES, Heloíza da Câmara. Análise do Desempenho Financeiro de Investimento ESG nos Países Emergentes e Desenvolvidos. Brasília: 2017, 34p.