

FISCALIZAÇÃO REMOTA DE SERVIÇOS E OBRAS DE ENGENHARIA - A PROVA DE CONCEITO "FisCAJliza".

Bruno Borges Gentil⁽¹⁾

Gestor de Inovação da Companhia Águas de Joinville – Engenheiro Sanitarista e Ambiental com Especialização em Geoprocessamento de Informações Ambientais.

Thiago Zschornack⁽²⁾

Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC). Mestre em Saúde e Meio Ambiente (PPGSMA/UNIVILLE). Graduado em Engenharia de Produção, Administração, Sistemas de Informação e Ciências Contábeis. Gerente de Riscos, Conformidade e Inovação na Companhia Águas de Joinville.

Carolina Luiza Manske⁽³⁾

Graduanda em Engenharia de Produção (UDESC). Estagiária de Inovação na Companhia Águas de Joinville.

Patricia Carolina Muller⁽⁴⁾

Pós-graduanda em Gestão de Projetos e Inovação. Graduada em Administração (Kroton). Assistente Administrativa de Inovação da Companhia Águas de Joinville.

Endereço⁽¹⁾: Rua 1.162, 196 – Bairro Itajuba, Barra Velha/SC - CEP 88390-000 - Brasil - Tel.: +55 (47) 98864-7656 - e-mail: bruno.gentil@aguasdejoinville.com.br

RESUMO

A Lei 14.026/2020, mais conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento, trouxe uma série de desafios para as operadoras de sistemas de água e esgoto, pois estabelece como meta a universalização dos serviços até 2033. Meta essa bastante desafiadora se comparada com o status e dinâmica de evolução atual. Segundo aponta o Resumo Executivo do Ranking do Saneamento 2022, do Instituto Trata Brasil, apenas 50% da população brasileira conta com serviços de coleta e tratamento de esgoto.

Em Joinville a realidade é semelhante, com cerca de 43,35% de cobertura de rede coletora operando, o "gap" para o atingimento das metas (90% até 2033) é grande. Além do desafio financeiro, a complexidade técnica desses projetos merece atenção especial.

Com um dos maiores Plano de Investimento (2023-2033), com recursos oriundos de fundos internacionais; como AFD e BID, a necessidade de acompanhamento e fiscalização desses Projetos é extremamente importante, garantindo assim que o recurso esteja sendo aplicado de acordo com que é preconizado pelas financiadoras e com a qualidade de que o cliente espera.

Atualmente cerca de 4% dos serviços de manutenção do SAA e SES de Joinville tem a sua execução acompanhada por fiscais e técnicos. Nas obras de expansão dos sistemas de água e esgoto, os desafios são os mesmos, com diversas Empresas Contratadas e cada uma com outras diversas frentes de serviço.

Para possibilitar que as Equipes de Fiscalização consigam acompanhar em tempo real os serviços e obras de engenharia, minimizando erros de execução, reclamações de clientes e danos à imagem da Companhia, foi idealizado o Projeto FisCAJliza.

O Projeto visa possibilitar o acompanhamento de forma remota e em tempo real de cerca de 90% dos serviços de manutenção, por meio de câmeras instaladas no local onde está sendo executado o serviço e as imagens transmitidas para a CAJ e terceirizada.

O FisCAJliza foi idealizado através de um Hackathon e foi desenvolvido pelo InovaCAJ - Escritório de Inovação da Companhia Águas de Joinville (fase de prototipagem e testes) e vai de encontro ao eixo estratégico "Excelência Operacional".

O foco do trabalho é apresentar as etapas e a conclusão da Prova de Conceito realizada em Parceria com a Oi Soluções, e as futuras etapas do processo de inovação.

Palavras-chave: Inovação, Prova de Conceito, Fiscalização Remota, Serviços de Engenharia.

INTRODUÇÃO

A inovação tem sido um elemento chave para impulsionar melhorias em diversos setores, e a área de engenharia não é exceção. Com o avanço das tecnologias digitais e da conectividade, surgem novas oportunidades para aprimorar e otimizar a fiscalização de serviços de engenharia. A fiscalização remota, por meio do uso de tecnologias de monitoramento e comunicação, tem se destacado como uma solução eficiente para garantir a qualidade, segurança e conformidade de projetos e obras.

A fiscalização de serviços de engenharia é uma etapa crítica para garantir que as obras e projetos sejam executados de acordo com os padrões técnicos, legais e de qualidade estabelecidos. No entanto, a fiscalização tradicional muitas vezes requer uma presença física constante no canteiro de obras ou local do projeto, o que pode ser dispendioso em termos de tempo e recursos.

Além disso, a falta de uma fiscalização eficiente pode levar a atrasos na conclusão do projeto, aumento de custos e possíveis riscos de segurança. Portanto, a busca por soluções inovadoras que permitam a fiscalização remota de serviços de engenharia tem sido uma prioridade para o setor.

Neste artigo serão apresentadas as etapas da Prova de Conceito do Projeto "FisCAJliza", uma proposta inovadora na fiscalização de serviços de engenharia, que serviu de critério de validação da tecnologia utilizada. O novo Processo de Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia CAJ está sendo estruturado no Projeto Piloto, desenvolvido após o PoC do FisCAJliza e que auxiliará a Companhia a atingir suas metas, conforme Marco Legal do Saneamento, Lei 14.026/2020.

Objetivo do trabalho:

O Objetivo do Trabalho é apresentar as etapas para a realização da Prova de Conceito realizada através da Parceria Técnica entre a Companhia Águas de Joinville e a Empresa OI Soluções, cujo objetivo era validar os equipamentos disponibilizados para o projeto de fiscalização remota de obras e serviços de engenharia (**Projeto FisCAJliza**), realizados com o apoio das empresas terceirizadas (Manutenção, Expansão e Comercial), por meio da utilização do sistema de câmeras tipo Bodycams com transmissão em tempo real, e da Dockstation para armazenamento, além do sistema de gestão das imagens da Hikvision.

Metodologia utilizada:

A metodologia adotada foi da realização de uma Prova de Conceito, objetivando testar o conceito teórico de fiscalização remota, implementando tecnologia adotada atualmente pelo Setor de Segurança Pública.

O Sistema de Bodycams disponibilizado (figura 1) pela Empresa Oi Soluções é a mesma tecnologia utilizada pelas forças de segurança do Estado de São Paulo e possibilitou o acompanhamento em tempo real, através de transmissão via GPRS, das obras e serviços de engenharia executados pelas Empresas Terceirizadas da Companhia.



Figura 1 - Equipamentos Disponibiliza dos

Foram 5 meses de testes com a utilização de quatro bodycams e sistema próprio de gestão das imagens.

Resultados obtidos:

Durante a execução, para uma melhor verificação da Prova de Conceito (melhor acompanhamento e avaliação), foi pré alinhado com a Equipe da CMR/GMS, a disponibilização do Sistema, Câmeras BodyCam, DockStation, software e Aplicativos de Mobile; para acompanhamento e apoio às Equipes de Vazamento não Visíveis da Ambiental (Contrato 080/2022), pois as mesmas tinham dentro da CMR/GMS técnica dedicada para a fiscalização dos serviços (CÓD. 5810). O monitoramento teve início no dia 13/09/2022.

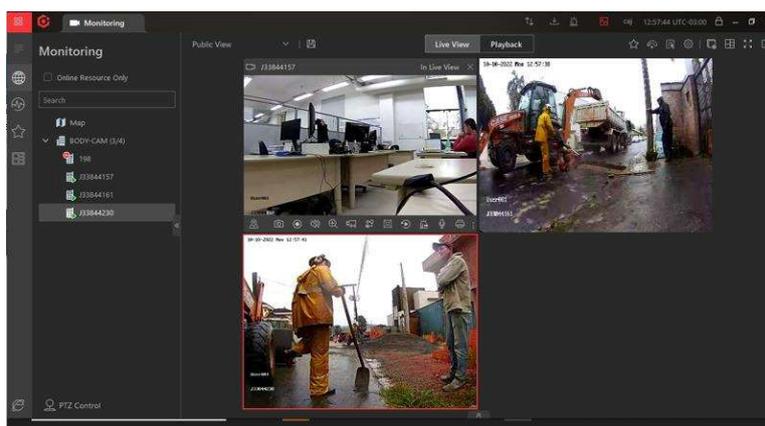


Figura 2. software de visualização remota das imagens

Uma das principais dúvidas no início do PoC era de qual seria o melhor posicionamento das câmeras e como fazer. A ideia da própria técnica Viviane foi a melhor! colocar as câmeras nos cones, pois tanto pela altura para visualização dos serviços de manutenção, quanto pela disponibilidade dos suportes, pois todas as equipes de campo têm cones no carro.

Num segundo momento, dentro da execução do PoC, com o intuito de avaliar a dinâmica do FisCAJliza em outras obras e serviços, foi disponibilizado as câmeras para a GEX monitorar obras de extensão da rede coletora de esgoto, bem como o monitoramento de uma obra de estação elevatória, executadas pela Empresa GEL, Contrato 095/2021; para a GFC que teve o objetivo de monitorar os serviços comerciais de ligação e caça fraude, da Empresa FIENG, Contrato 149/2021, bem como o monitoramento dos serviços de Manutenção do Sistema de Bombeamento da ETA Cubatão, realizadas pelos técnicos da Ambiental a través do Contrato 016/2021, sob responsabilidade da CEM/GMS.

No contrato 080/2022 as câmeras foram geridas, recarregadas e colocadas em campo pela própria ambiental, que possuía a DockStation e manuseou o equipamento.

Já nos outros contratos, as câmeras eram geridas, recarregadas e colocadas no campo pelos Fiscais/Técnicos da CAJ, como os técnicos Cristiano, Mauro, da GEX, Willian da GFC, e Ricardo da GMS.

Uma das funções do Sistema, que se mostrou bastante útil é a Geolocalização das câmeras. Isso é importante para acompanhar o deslocamento das equipes, prevendo sua chegada nas Ordens de Serviços bem como direcionar a equipe, se necessário, quando de um problema grave.

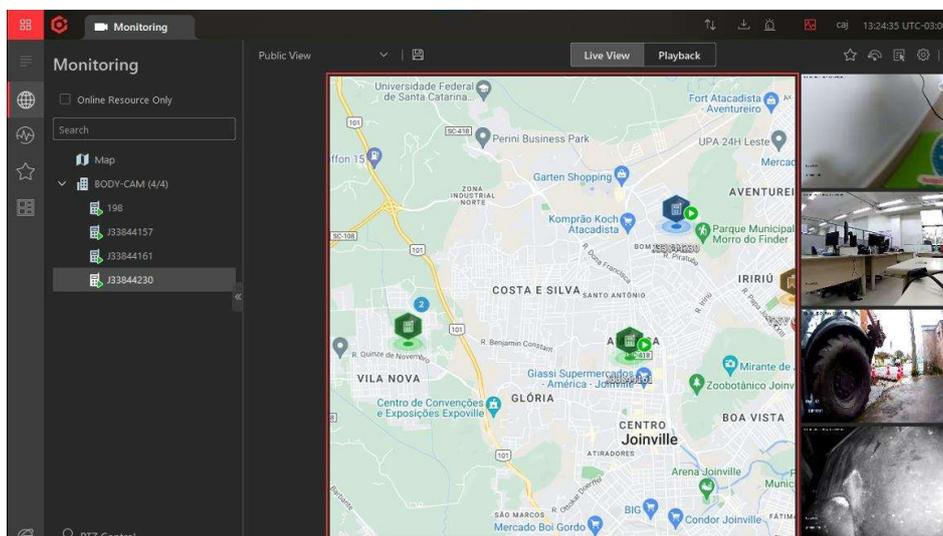


Figura 2. software de visualização remota das imagens, Geolocalização das bodycams

Através da PoC realizada, foi identificada a aplicabilidade da solução e o interesse pelas câmeras Bodycam nos setores que envolvem fiscalização da empresa terceirizada:

- DIROP
 - CMR/GMS - AMBIENTAL
- DIREX
 - CPEX/GEX - GEL
 - CTE
- DIPRE
 - GFC - FIENG

Análise dos resultados:

A avaliação dos resultados se deu com o feedback e a percepção dos usuários do sistema, tanto das equipes de campo quanto dos fiscais remotos, que apontaram pontos fortes e pontos fracos da solução bem como deram sugestões para melhorar os resultados.

Pontos positivos:

- Verificação do estágio/etapa do reparo/manutenção;
- Verificação da Sinalização;
- Verificação do uso de EPIs;
- Validação de situações extraordinárias pelos fiscais;
- Outras orientações durante a execução.
- Autonomia da bateria;
- Resistência a impactos e intempéries;
- Amplitude angular da imagem;
- Facilidade do suporte de fixação;
- Equipamento fundamental para as equipes de fiscalização dada o volume de frentes nas obras;
- Localização via GPS;
- Facilidade de fixar em cones.

Pontos Negativos

- Necessidade de recarga da bateria todos os dias (no caso do uso total diário das 08:00 horas);
- Dificuldade dos responsáveis da contratada na obrigatoriedade da mobilização e transporte para as frentes (incluir esse serviço nos termos de referência e até mesmo na planilha orçamentária da obra);
- Qualidade da Imagem a desejar no movimento de zoom.
- Baixa qualidade de imagem;
- Aplicativo pede senha direto.

Análise financeira

Para análise financeira buscou-se avaliar os custos atuais com a fiscalização das obras e serviços, considerando:

- Recursos Humanos (Salários dos técnicos, fiscais e agentes dos setores)
- Veículos (valor da locação e consumo de Combustível)
- Km rodado
- Tempo de Execução

Sem considerar nesse momento o impacto positivo com a redução das emissões de CO₂ e a melhoria das condições de trabalho e saúde da equipe de fiscais.

Como parâmetro para avaliação financeira, adotou-se a Estrutura da Equipe CMR/GMS

- Serviços Fiscalizados
 - Situação atual
 - Em média 2.000 serviços/mês;
 - ~ 4% (80 serviços/mês) são fiscalizados atualmente

- *FisCAJliza*
 - Em média 2.000 serviços/mês;
 - ~ 90% (1.800 serviços/mês) serão fiscalizados de forma híbrida (remota e presencial)
- Recursos Humanos:
 - Situação atual
 - 12 pessoas (Fiscais/Técnicos/Agentes) responsáveis pela Fiscalização
 - ~ R \$33 mil mensais de salário - (4 agentes, 2 fiscais, 3 tec.ed. e 3 tec. san.)
 - *FisCAJliza*:
 - 12 pessoas (Fiscais/Técnicos/Agentes) responsáveis pela Fiscalização
 - ~ R \$33 mil mensais de salário - (4 agentes, 2 fiscais, 3 tec.ed. e 3 tec. san.)

Mesmo time de fiscalização - Custo igual, com alocação de tempo menor (deslocamento)

- Logística (locação e consumo de combustível)
 - Situação atual
 - 10 Veículos dedicados
 - ~R\$ 25 mil mensais para logística dos fiscais
 - *FisCAJliza*:
 - 7 veículos dedicados
 - ~R\$ 15 mil mensais para logística dos fiscais (-40%)
- Tempo de Execução das Ordens de Serviços
 - Situação atual
 - Tempo médio (2022) - 2:03:26
 - *FisCAJliza*:
 - *Tempo médio (PoC) - 1:43:11 (Redução de 16%)*
- Índice de Aprovação dos Serviços
 - Situação atual
 - 46,22% (mês de outubro.22)
 - *FisCAJliza*:
 - Não foi possível realizar a aferições devido a mudança do Sistema Comercial.

Conclusões e Recomendações:

Considerando os números apresentados, e as cotações adquiridas com fornecedores do serviços, com a implementação de um Centro de Controle e Monitoramento de Serviços de Campo, estruturado, com computadores e telas dedicadas ao monitoramento e com as câmeras acompanhando todas as equipes, tem-se um potencial de redução mínimo de 50% dos custos com veículos e combustível (R\$ 17.500,00/mês) redução de 16% no tempo de execução das Ordens de Serviço com uma qualidade superior, preservando o meio ambiente e possibilitando ainda uma melhoria na qualidade de vida dos profissionais envolvidos.

Durante o PoC também pode-se avaliar o comportamento das imagens e dinâmica de fiscalização chegando as seguintes recomendações:

- Obras itinerantes, principalmente as de manutenção do Sistema de Água e Esgoto são as mais indicadas para ser utilizado as bodycams.
- Obras pontuais, como as Estações de Tratamento e Elevatórias, a solução se mostrou um pouco limitada, tanto pelo ângulo de visão quanto pelo tempo de bateria. Nestes tipos de obras, a melhor solução seria a aplicação de solução/tecnologia diferente como a utilização de câmeras melhores, tipo DOME, ligadas a Energia da CELESC e com a utilização de WIFI como conexão na Internet.
- Obras lineares, como a de implantação de rede coletora de Esgoto e de distribuição de água, a solução até funcionou, porém como a obra/serviço tendem a se deslocar ao longo de uma rua e durante dias, a melhor solução seria similar às obras pontuais, porém adotando solução com GPRS e bateria com recarga solar por exemplo.

Em suma os principais benefícios da Fiscalização Remota com a implementação de videomonitoramento ao vivo, com a adoção das soluções inovadoras já disponíveis no mercado são:

- Redução de Custos: A fiscalização remota elimina a necessidade de deslocamentos frequentes, reduzindo gastos com transporte dos fiscais.
- Maior Eficiência: Com o acesso a dados em tempo real e a possibilidade de monitorar várias obras simultaneamente, os fiscais podem identificar problemas e tomar decisões mais rapidamente, aumentando a eficiência do processo.
- Segurança e Conformidade: O uso de tecnologias de monitoramento ajuda a garantir a segurança no canteiro de obras e frentes de serviços, reduzindo riscos de acidentes, e também assegura a conformidade com as normas e regulamentações aplicáveis.
- Transparência e Accountability: A disponibilidade de informações em tempo real e registros detalhados de cada etapa do projeto promove a transparência e a accountability (prestação de contas) entre as partes envolvidas.

Referências Bibliográficas:

1. INSTITUTO TRATA BRASIL - Resumo Executivo do Ranking do Saneamento 2022. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/>. Acesso em 2022
2. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Gestão Eficiente de Água e Energia Elétrica em Saneamento: Capacitação Técnica dos Prestadores de Serviço de Saneamento. Brasília, 2006. CD-ROM
3. MIRANDA, E. C. de. Avaliação de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água – Indicadores de Perdas. 2002. 215 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2002



**Encontro Técnico
AESABESP**

34º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente