

## 295 - PROJETO DE GESTÃO DE EVENTOS ANÔMALOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS E CONTROLE DE ANOMALIAS

**Pedro Diniz Camargo Silva<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil pela Universidade de São Paulo

MBA em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo

**Pedro Henrique Kriguer<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia de Sorocaba

MBA em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida das Nações Unidas, 22833 – Jardim Dom Bosco – São Paulo - SP - CEP: 05310-000 - Brasil - Tel: (11) 98158-3432- e-mail: [pedro.silva@orbia.com](mailto:pedro.silva@orbia.com)

**Endereço<sup>(2)</sup>:** Avenida das Nações Unidas, 22833 – Jardim Dom Bosco – São Paulo - SP - CEP: 05310-000 - Brasil - Tel: (11) 93432-5514- e-mail: [pedro.kriguer@orbia.com](mailto:pedro.kriguer@orbia.com)

### RESUMO

O Programa de Controle de Perdas de Água da Sanasa teve início em 1994, com a criação permanente da Gerência de Controle de Perdas e a destinação de orçamento próprio para essa área estratégica. Desde então, reduzimos o índice de perdas na distribuição (IAG2013 – SINISA) de 37,7% em 1994 para 18,02% em 2024, e perdas totais de água por ligação (IAG2015 - SINISA) de 282 l/lig/dia em 2006 para 127 l/lig/dia em 2024, atendendo valores considerados de excelência pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Com o crescente avanço tecnológico e a digitalização dos processos têm impulsionado mudanças significativas na forma como a Sanasa recebe e gerencia os dados, a utilização de tecnologias baseadas em inteligência artificial (IA) apresentou-se como uma alternativa promissora para a otimização de recursos, a melhoria na eficiência operacional e a ampliação da capacidade de resposta a eventos críticos, como variações inesperadas de vazão, pressão, níveis de reservatório e funcionamento de equipamentos. Reconhecida por sua atuação inovadora, a Sanasa é pioneira no desenvolvimento e aplicação de tecnologias voltadas ao saneamento. Essa reputação se confirma mais uma vez com a assinatura de um novo acordo de cooperação firmado em julho de 2024, que reforça seu compromisso com a transformação do setor por meio de soluções inteligentes, sustentáveis e eficientes.

Esse Termo de Cooperação com a Amanco Wavin contempla o monitoramento e análise das variáveis hidráulicas em 300 Distritos de Medição e Controle (DMCs), abrangendo 53% das ligações de água do sistema de abastecimento de Campinas. Esse monitoramento será realizado por meio de serviço de gerenciamento de eventos (SAAS), utilizando software baseado em nuvem onde utiliza-se análise de dados e algoritmos de aprendizado de máquina para detectar automaticamente eventos como vazamentos, falhas de pressão, rompimentos e outras anomalias operacionais. Essas detecções são realizadas 24 horas por dia, permitindo que as concessionárias de serviços públicos passem de uma postura reativa para uma gestão proativa de suas redes, contribuindo para o cumprimento da meta exigida no Plano Municipal de Saneamento de Campinas, que prevê a redução do Índice de Perdas na Distribuição (IPD) para 18% até o ano de 2029.

No âmbito deste projeto, a Sanasa se compromete a fornecer os dados das variáveis hidráulicas para que o software, sob responsabilidade da Amanco Wavin, possa identificar anomalias no sistema, permitindo ações corretivas pelas equipes da Sanasa. Importante destacar que não haverá repasse de recursos financeiros; os custos para a prestação do serviço de gerenciamento de eventos serão suportados pela Microsoft. A economia gerada com esse serviço será revertida para a Microsoft na forma de “crédito de água”.

**PALAVRAS-CHAVE:** Redução de perdas, Gerenciamento de Eventos, Inteligência Artificial.

## INTRODUÇÃO

O projeto visa implementar uma gestão de eventos anômalos nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de companhias de saneamento, por meio do uso de inteligência artificial, com o objetivo de reduzir as perdas reais nas redes de abastecimento e controlar as anomalias no sistema de esgoto. É importante destacar que as perdas nos sistemas de abastecimento no Brasil são significativamente elevadas, com uma média nacional de 40%, conforme o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS - 2021). Este cenário reforça a urgência de ações eficazes para mitigar essas perdas. Portanto, as companhias de saneamento devem adotar medidas assertivas e eficientes para enfrentar esse desafio.

Nesse contexto, o sistema de gestão de eventos surge como uma solução alinhada às necessidades das companhias e às metas estabelecidas pelo novo marco regulatório do saneamento, definido pela Lei nº 14.026/2020, que estipula a redução das perdas de distribuição para 25% até 2033. O sistema proposto contribui para a diminuição do tempo de detecção de vazamentos e anomalias no tratamento de águas residuais, bem como reduz o tempo necessário para as equipes de campo realizarem as correções, impactando positivamente nas dimensões de rapidez e qualidade dos reparos, conforme os parâmetros estabelecidos pela International Water Association (IWA).

Além disso, o sistema de gestão de eventos oferece suporte ao controle de pressão, analisando e identificando desvios no comportamento da pressão detectada pelos sensores instalados nas redes. Ele também auxilia na gestão da infraestrutura, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões sobre investimentos em substituição de redes e outras melhorias. Em relação à gestão de efluentes, o sistema proporciona maior visibilidade e agilidade, permitindo uma gestão operacional e estratégica mais eficiente dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Assim, o sistema de gestão de eventos não só acelera o processo de identificação e correção de perdas reais e operacionais, como também fortalece a visibilidade estratégica das companhias, aprimorando a gestão integrada e contribuindo para a sustentabilidade e eficiência dos serviços prestados.

## OBJETIVOS

A adoção de um sistema de gerenciamento de eventos com inteligência artificial em sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário visa atingir resultados significativos na redução das perdas reais, na agilidade na detecção de vazamentos e anomalias e na diminuição das despesas operacionais. Além disso, o sistema contribui para a melhoria da visibilidade operacional nas redes de distribuição de água e de esgoto, aprimorando a gestão de recursos e a tomada de decisões estratégicas.

## METODOLOGIA

### Metodologia do Projeto

A metodologia utilizada é a apresentação de um estudo de caso de projeto real que se encontra em curso no município, no qual foi implementado o sistema de gestão de eventos com inteligência artificial, bem como a análise de resultados já obtidos até o momento e previstos até o final do projeto. Abaixo há uma descrição das fases do projeto:

#### Fases do Projeto:

- Coleta de dados;
- Configuração;
- Implementação;
- Operação;

- Análise de resultados.

Resultados obtidos ou esperados:

- Redução de perdas reais;
- Redução do tempo para detecção de vazamento e demais anomalias;
- Detecção de eventos anômalos no sistema de esgotamento sanitário, evitando bloqueios e/ou extravasamentos de elevatórias;
- Redução de despesas operacionais;
- Aumento de visibilidade operacional;
- Melhoria no fluxo de processos de trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos o projeto com a Companhia Águas de Joinville (CAJ) em agosto de 2023, monitorando 73 DMC's. Ao iniciarmos o projeto, recebemos os dados históricos do último ano, ou seja, desde agosto de 2022. Quando iniciamos o projeto, o sistema apontou um evento do tipo Tendência (aumento gradual da mínima noturna) no DMC Agulhas Negras, com magnitude de 7,5 l/s, tendo o início deste incremento a partir de janeiro de 2023, ou seja, por mais que tenhamos iniciado o projeto em agosto, como tínhamos os dados históricos, foi possível detectar um evento a partir dos dados históricos. O evento foi analisado pela equipe de engenharia da Wavin e enviado para a CAJ. Houve o deslocamento de uma equipe de detecção de vazamento a campo, a qual encontrou 13 vazamentos. Essa detecção precoce permitiu uma intervenção mais rápida e eficaz, minimizando as perdas de água e os custos associados. Abaixo há um gráfico gerado automaticamente pelo sistema de gestão de eventos demonstrando o início do evento:

Fonte: Sistema de Gestão de Eventos Wavin.



Figura 1. Detecção de evento de tendência de incremento gradual de vazão mínima noturna.

Fonte: Sistema de Gestão de Eventos Wavin.

The screenshot shows a communication log from the Wavin system:

- 12/09/23 16:08 Luanna Souza: Indicado como vazamento de tenha faltado de água para a equipe de performance da zona sul.
- O proprietário é: Rafael Cunha
- 17/08/23 14:46 Eu: "Neste evento, há um aumento de vazão, por favor, verificar a disponibilidade de envio da equipe de vazamento ou se houve mudança no padrão de consi"
- 17/08/23 14:46 Eu: Tags atribuídas: Detectado Wavin, Pesquisa de vazamento, Possível vazamento
- 17/08/23 14:42 Eu: O status é: Em processo

Figura 2. Análise e comunicação ativa com a companhia de saneamento na identificação de causa raiz.

Além dos eventos relacionados à água, existem eventos relacionados ao esgoto que, sem a utilização do sistema de gerenciamento, teria uma detecção tardia, podendo causar problemas operacionais, como danos permanentes em bombas e sistemas de distribuição. Conforme imagem abaixo, representando gráfico gerado automaticamente pela plataforma de gestão de eventos, temos o indicador exclusivo do sistema, calculado através dos valores de corrente e frequência das bombas, juntamente com o nível da elevatória de esgoto, chamado “Fluxo do Esgoto”, onde, ele estando abaixo da “Previsão Limítrofe”, indica que há um problema em um dos indicadores da fórmula, necessitando de uma análise mais precisa. Neste evento a corrente das bombas estava atuando de maneira normal, porém o nível se encontrava baixo, podendo estar atuando em seco. Após o envio de uma equipe para verificação, foi detectado que a cesta de sólidos antes da elevatória estava obstruída, afetando o fluxo dos resíduos. Sendo executada a manutenção, é possível notar o retorno do Nível do Esgoto para valores acima da previsão limítrofe.

Fonte: Sistema de Gestão de Eventos Wavin.



Figura 3 - Tela do evento na plataforma de gestão

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Até a presente fase do projeto, que se encontra em curso, pode-se concluir que o sistema de gestão de eventos tem demonstrado o valor esperado no que tange a detecção de eventos anômalos para a redução de tempo de detecção de falhas, e, consequentemente a redução de perdas reais de água no SAA em estudo. Além disso, a consolidação de dados de sensores/medidores integrados no sistema de gestão de eventos tem auxiliado na visibilidade operacional e detecção de inconsistências na transmissão de dados, que demandam inspeção e correção preventiva. Como recomendação, faz-se importante ressaltar a necessidade de equipe operacional dedicada e engajada para gestão da manutenção preditiva, preventiva e corretiva dos eventos identificados e priorizados pelo sistema de gestão de eventos, bem como destaca-se a necessidade de setorização (DMC's) e supervisão por meio de sistema supervisório SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) de modo que haja possibilidade de comunicação e integração com o sistema inteligente implementado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**LAMBERT, A. O.; BROWN, T.G; TAKIZAWA, M; WEIMER, D.** A Review of Performance Indicators for Real Losses From Water Supply Systems. IWA Water Loss Task Force. Janeiro de 2000.

**TSUTIYA, M.T.** Abastecimento de Água. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2006.

**AZEVEDO NETTO, J.M.** et al. Manual de Hidráulica. 9. Ed. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2018.

**Walski, T. M.; CHASE, D.V.; SAVIC, D.A.** Advanced Water Distribution Modeling, Exton, Pennsylvania, EUA: Haestad Methods Press, 2013.

**THORTON, J.; STURM, R; KUNKEL, G. 2008.** Water Loss Control Manual. 2<sup>a</sup> ed., New York: McGraw Hill Professional, 632p.

**AWWA – Water Loss Control Committee**

**IWA – Water Loss Task Force**