BLINDAGEM DE FATURAMENTO: GESTÃO INTELIGENTE DE HIDRÔMETROS COM IOT

Luiz Sergio Vito Filho
Economista formado pela Universidade Santana. Desde 1997 na Sabesp, destacou-se na coordenação de projetos como combate a fraudes, teste de esgotamento e medição quali-quantitativa de esgotos. Atuou como representante comercial na área de Grandes Consumidores e como encarregado comercial na área de gestão comercial. Atualmente, coordena iniciativas de IoT e detecção de fontes alternativas de abastecimento.
Marcio Henrique Vieira
Tecnólogo em processos gerenciais pelo Centro Universitário ENIAC, com 11 anos de experiência na Sabesp. Atuou nas áreas de licitações, atendimento ao cliente, combate à fraude e hidrometria, destacando-se pelo aprimoramento de processos e eficiência operacional.
José Freitas do Nascimento
Engenheiro Civil, especialista em Engenharia Ambiental e mestre em Gestão Ambiental e Sustentabilidade pela Universidade Nove de Julho. Experiência de 30 anos na Companhia de Saneamento Básico do Estado de Estado de São Paulo - SABESP, apoiando como representante no fórum de hidrometria, em soluções técnicas relacionadas a clientes especiais e em perícias judiciais como assistente técnico da companhia.
Rondinelli Fernando Camargo Fernandes
Administrador de Empresas pela Universidade Paulista – UNIP, com 14 anos de experiência na Sabesp. Atuou em Polo de Manutenção, atendimento a clientes e faturamento. Destaque pelo aprimoramento do processo de apuração de consumo do mercado diferenciado- Grandes consumidores.

Endereço: R. Conselheiro Saraiva, 519 - Santana, São Paulo - SP, 02037-021 - Brasil - Tel.: 55 (11) 99988-4141 - e-mail: lvito@sabesp.com.br.

RESUMO

A Unidade Norte da Sabesp gerencia um grande volume de dados complexos gerados a partir de 13.000 hidrômetros ultrassônicos dotados com a tecnologia de transmissão de dados IoT, dificultando a detecção de vazamentos e perdas de água, impactando o faturamento e na eficiência. Para superar esses desafios, foi implementada uma solução inovadora de monitoramento com processamento da informações geradas a partir da tecnologia IoT. A plataforma permite a coleta, análise e visualização de dados em tempo real, fornecendo uma visão holística do consumo de água. A solução resultou em diversos benefícios como a detecção e resolução mais rápidas de vazamentos, otimização do consumo de água, maior eficiência operacional, blindagem do faturamento e a melhoria na satisfação do cliente. A iniciativa demonstra o potencial da IoT para transformar a gestão de recursos hídricos e promover a sustentabilidade. A solução pode ser replicada para outras empresas e setores. Dentre os principais aprendizados estão a necessidade de um processo estruturado com metodologia ágil, o engajamento das partes interessadas, o monitoramento e avaliação contínuos e o compartilhamento de conhecimento e melhores práticas.

PALAVRAS-CHAVE: interpolação, *insights* acionáveis, otimização do consumo.

INTRODUÇÃO

Perdas hídricas referem-se à água que é perdida ao longo do processo de captação, tratamento e distribuição de água para os consumidores. Essas perdas podem ocorrer por diversas razões e são classificadas em duas categorias principais: perdas físicas e perdas aparentes. As perdas físicas são aquelas que ocorrem devido a problemas na infraestrutura. As perdas aparentes ocorrem sem que haja um vazamento físico, e são geralmente associadas a questões de medição e gestão.

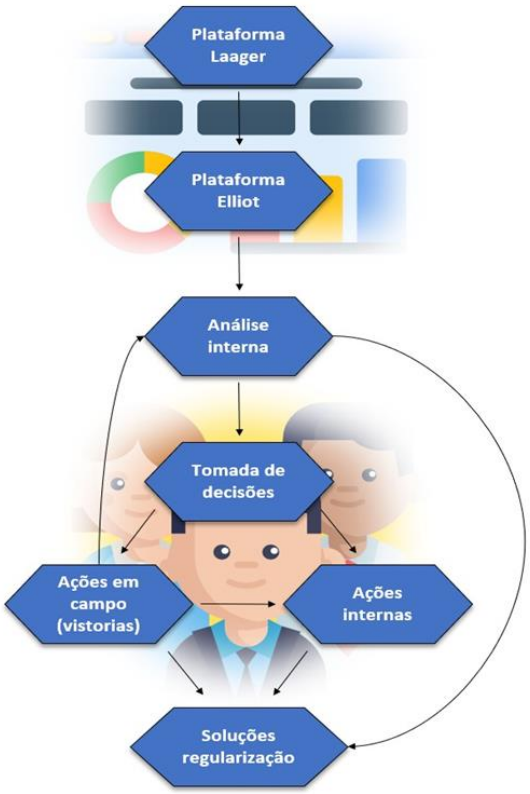
No setor de saneamento, a otimização da gestão dos recursos hídricos se configura como um imperativo estratégico, visando a minimização de perdas e a maximização da eficiência no consumo. Nesse contexto, a tecnologia IoT (Internet das Coisas) emerge como uma ferramenta poderosa para o monitoramento e controle do consumo de água, especialmente em hidrômetros inteligentes.

A Unidade Norte como parte de uma grande empresa de saneamento – SABESP, abrange os bairros de Santana, Vila Maria, Freguesia e Pirituba em São Paulo; além dos municípios de Guarulhos, Bragança Paulista, Piracaia, Joanópolis, Pinhalzinho, Socorro, Pedra Bela, Vargem, Nazaré Paulista, Cajamar, Caieiras, Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã, deparou-se com um desafio significativo: administrar um parque de aproximadamente 13.000 hidrômetros ultrassônicos, cada um gerando em média 2 leituras diárias. Essa vasta quantidade de dados, embora valiosa, representava um obstáculo à gestão eficiente do consumo de água.

Para superar esses desafios, foi implementada uma solução inovadora de gestão de ligações utilizando dispositivos IoT. A plataforma robusta viabiliza a coleta, análise e visualização dos dados dos hidrômetros em tempo real, gerando painéis personalizados com Indicadores-Chave de Desempenho – Key Performance Indicators (KPIs) e aplicando regras de negócio específicas para análise aprofundada.

A figura 1 apresenta por etapas o fluxograma do processo onde a origem são os dados da Plataforma Laarger e posteriormente a interpolação com a Plataforma Elliot onde oferecem dados fundamentais para análise interna e posterior base para vistorias externas e conseguinte tomadas de decisões.

Figura 1 - Fluxograma do processo



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Com essa solução, a Unidade Norte obteve diversos benefícios, incluindo:

- Detecção de Vazamentos: Aprimoramento na eficiência da identificação de vazamentos, resultando na redução de perdas e custos.
- Redução de Perdas: Combate às perdas de água não contabilizadas, "blindando o faturamento" e impulsionando o aumento da receita.
- Otimização do Consumo: Redução do consumo geral de água na Unidade Norte.
- Tomada de Decisão: KPIs e painéis para uma tomada de decisão mais ágil e eficaz.
- Sustentabilidade: Promoção do uso racional da água e da sustentabilidade ambiental.

A solução se destaca por sua capacidade de combinar dados de diversas fontes e aplicar análises sofisticadas para fornecer *insights* acionáveis. A integração com sistemas de leitura física e manutenção possibilita uma visão

holística do parque de hidrômetros, permitindo uma resposta rápida a eventos como vazamentos, falhas de equipamentos ou consumo anômalo.

A implementação da solução proporcionou diversos aprendizados à equipe e à liderança da organização, como a importância do monitoramento contínuo, da análise crítica de dados e da busca por soluções inovadoras para otimizar a gestão dos recursos hídricos.

O estudo de caso da Unidade Norte demonstra o potencial da tecnologia Internet of Things (IoT) para "blindar o faturamento" e otimizar o consumo de água em hidrômetros inteligentes. A solução implementada oferece um modelo replicável para outras empresas do setor de saneamento que buscam aprimorar a gestão dos recursos hídricos e promover a sustentabilidade ambiental.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi otimizar a gestão do parque de hidrômetros ultrassônicos da Unidade Norte, composta por cerca de 13.000 unidades que geram em média duas leituras diárias cada. A grande quantidade de dados gerados apresentava um potencial valioso, mas também desafiador, para a gestão eficiente do consumo de água e a identificação de melhorias. Para enfrentar esses desafios, foi implementada uma estratégia inovadora de gestão de ligações usando dispositivos IoT (Internet das Coisas). Essa abordagem resultou na criação de uma plataforma robusta capaz de coletar, analisar e visualizar dados dos hidrômetros em tempo real. A plataforma gerou dashboards personalizados, destacando indicadores-chave de desempenho (KPIs) e aplicando regras de negócio específicas para análise avançada, proporcionando uma visão abrangente do consumo de água em toda a rede e permitindo uma tomada de decisão mais rápida e eficaz.

O processo envolveu a instalação e configuração dos dispositivos IoT, o desenvolvimento de algoritmos de análise de dados e a integração com sistemas de gestão existentes, garantindo a precisão, confiabilidade e segurança dos dados coletados. Os resultados foram notáveis, com melhorias significativas na detecção de vazamentos, redução das perdas de água não contabilizadas e otimização do consumo em toda a Unidade Norte. Os KPIs definidos alinharam-se diretamente com os objetivos estratégicos da organização, evidenciando uma correlação clara entre as atividades operacionais e os resultados desejados.

O diferencial deste trabalho reside na capacidade de combinar dados de diferentes fontes e aplicar análises sofisticadas para fornecer *insights* acionáveis. A integração entre sistemas de leitura física e telemedida permitiu uma visão completa e detalhada do consumo de água, enquanto a integração com sistemas de manutenção possibilitou uma abordagem proativa na gestão de ativos. Este projeto não só atendeu às necessidades operacionais específicas da Unidade Norte, como também contribuiu para um objetivo mais amplo de sustentabilidade e eficiência na gestão de recursos hídricos, alinhando-se com as demandas e desafios do setor em níveis nacional e global.

A demanda por esta ferramenta surgiu de uma análise crítica do processo de gestão dos recursos hídricos, onde se identificou a necessidade de melhorias na vigilância e controle dos consumos dos maiores clientes da organização que utilizam tecnologia de hidrometria telemedida. Internamente, a análise de resultados e discussões em grupo evidenciaram a importância de uma solução que permitisse monitorar de forma mais eficiente o consumo de água, especialmente dos clientes com hidrômetros ultrassônicos que emitem leituras diárias. A necessidade de uma intervenção rápida e eficaz para identificar vazamentos e otimizar o uso da água foi confirmada, assim como a importância de investir em tecnologias inovadoras para melhorar a gestão dos recursos hídricos, impulsionada pelos requisitos das partes interessadas, especialmente os Serviços de Atendimento ao Cliente (SACs). Assim, a ferramenta desenvolvida não apenas atendeu às necessidades operacionais e estratégicas da Unidade Norte, mas também contribuiu para a sustentabilidade e eficiência na gestão dos recursos hídricos, em alinhamento com as exigências do mercado e os desafios globais.

METODOLOGIA UTILIZADA

A implementação da solução inovadora de monitoramento e gestão do consumo de água em hidrômetros com tecnologia IoT na Unidade Norte da Sabesp se consolidou como um estudo de caso exemplar, demonstrando o poder transformador da tecnologia na busca por soluções sustentáveis para a gestão dos recursos hídricos. O

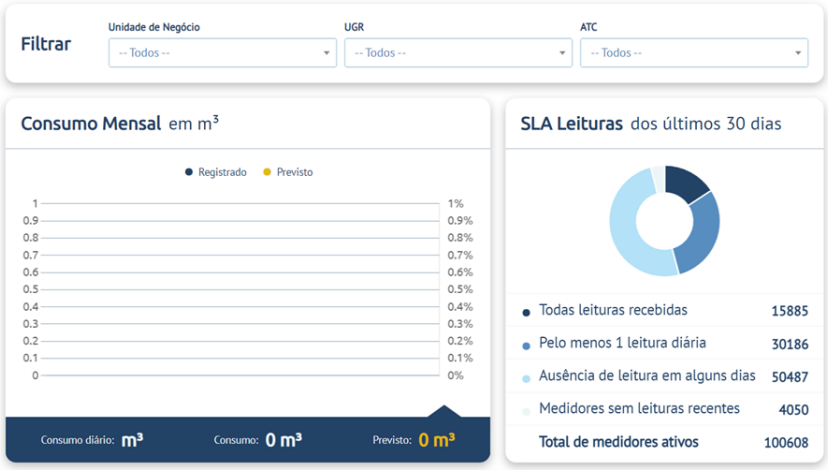
sucesso do projeto se deve, em grande parte, à metodologia estruturada e abrangente que norteou todas as etapas, desde a análise situacional até a avaliação dos resultados e aprimoramento contínuo.

- Análise Situacional e Definição de Objetivos Estratégicos:

A fase inicial do projeto envolveu uma análise crítica e aprofundada da situação atual da gestão dos hidrômetros na Unidade Norte, mapeando os principais desafios e oportunidades. Através de uma avaliação abrangente da infraestrutura existente, dos processos de leitura e análise de dados, dos níveis de perdas de água e dos indicadores de performance relacionados ao consumo, foi possível definir objetivos claros, mensuráveis e alinhados à estratégia da Sabesp e às necessidades da Unidade Norte.

A Figura 2 apresenta a plataforma Laarger de onde são coletados os dados dos hidrômetros instalados com a tecnologia IOT.

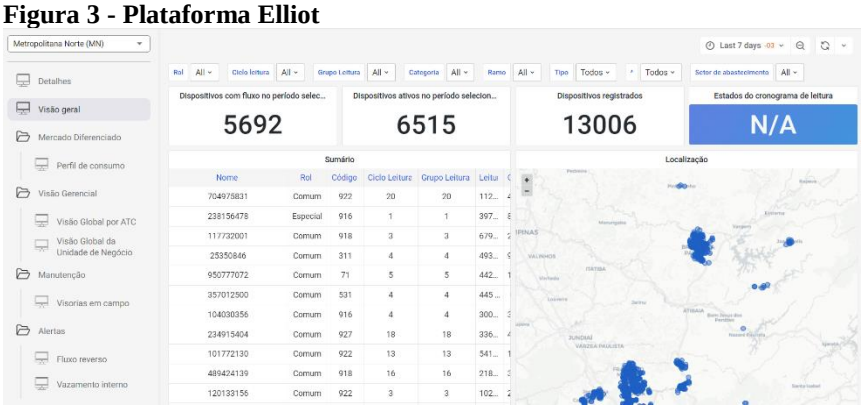
Figura 2 - Plataforma de origem dos dados



Fonte: Plataforma Laager, 2024.

A Figura 3 apresenta a plataforma Ellitot onde são coletados os dados da Plataforma Laarger e do sistema de leituras físicas (TACE – Técnico de Atendimento Comercial).

Figura 3 - Plataforma Elliot



Fonte: Plataforma Elliot, 2024.

- Planejamento Detalhado e Estruturado: Garantindo a Execução Eficaz

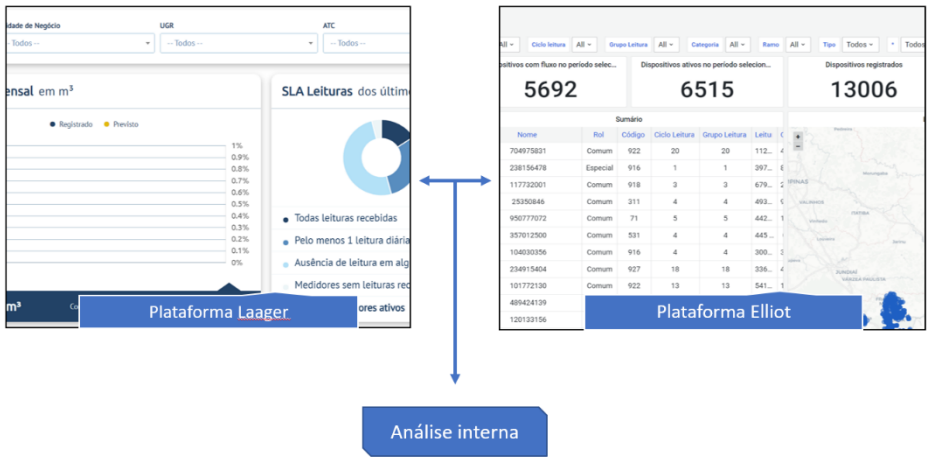
A Laager e Elliot oferecem dados fundamentais para análise interna e posterior base para vistorias externas e conseguinte tomadas de decisões. O sucesso da implementação se baseou em um plano de ação abrangente e detalhado, definindo as etapas do projeto, as atividades a serem realizadas, os responsáveis por cada tarefa, os

prazos de entrega e os recursos necessários. A gestão de riscos e imprevistos foi fundamental para garantir a continuidade do projeto, com a elaboração de um plano robusto que identificava, analisava e mitigava os riscos potenciais, além de incluir estratégias para lidar com situações inesperadas. A comunicação eficaz e transparente entre todas as partes interessadas, incluindo equipe da Sabesp, fornecedores, consultores e *stakeholders*, foi crucial para o sucesso do projeto, com a definição de um plano de comunicação que garantia a troca de informações de forma clara, objetiva e frequente.

Após o cruzamento dos dados obtidas através da plataforma Laager pela plataforma Elliot as informações consolidadas são encaminhadas para análise interna possibilitando a rápida tomada de decisão.

A figura 4 apresenta o cruzamento de dados das Plataformas Laarger e Ellitot.

Figura 4 – Interpolação das plataformas



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Plataforma Laager e Elliot, 2024

- Implementação Eficaz e Monitoramento Contínuo: A Base para Resultados Concretos

A seleção e instalação de dispositivos IoT adequados às necessidades da Unidade Norte foram essenciais para a coleta precisa e confiável dos dados de consumo de água. O desenvolvimento de uma plataforma robusta de monitoramento possibilitou a coleta, armazenamento, análise e visualização dos dados em tempo real, com recursos para geração de dashboards personalizados, aplicação de regras de negócio e análise avançada. A equipe da Sabesp foi capacitada através de treinamentos específicos para utilizar a plataforma de monitoramento e interpretar os dados gerados, garantindo a capacidade de identificar problemas, tomar decisões e implementar ações corretivas de forma eficaz. O monitoramento contínuo do consumo de água e dos indicadores de performance, aliado à análise constante dos dados coletados, permitiu a identificação de oportunidades de melhoria, o ajuste fino dos parâmetros da plataforma e a otimização contínua do desempenho da solução.

A figura 5 faz a apresentação dos filtros de alarmes emitidos pela Plataforma Laarger, fluxo reverso, medidor invertido, ataque magnético, fluxo contínuo, corte de fio e outros. Após analise interna selecionamos candidatos para vistoria e validação em campo.

Figura 5 - Alarmes emitidos



Medidores sem consumo

Unidade	no período de			
	24hrs	3 dias	7 dias	Mais de 7 dias
Unidade Centro	0	249	306	0
Unidade Norte	0	64	87	0
Unidade Sul	0	110	151	0
Unidade Leste	0	68	87	0
Unidade Oeste	0	93	101	0
TOTAL	0	584	732	0

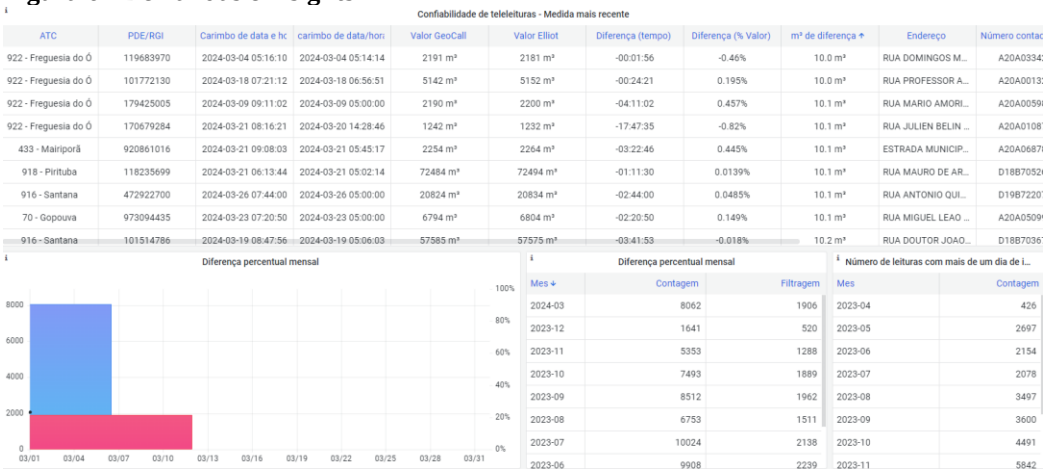
Alarmes dos últimos 30 dias

Ataque magnético	106
Bateria baixa	2813
Corte de fio	1382
Fluxo contínuo	2267
Fluxo reverso	3709
Medidor invertido	37
TOTAL	11917

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Plataforma Laager, 2024.

Desenvolvimento de dashboards personalizados com KPIs estratégicos e regras de negócio avançadas para análise aprofundada e tomada de decisões assertivas (figura 6), como por exemplo: quantidade de dispositivos instalados, identificação de alarmes para as devidas tratativas, confiabilidade de leituras, visão detalhada de consumos, (altas e quedas), comportamento de consumos por Ramos de Atividades para estudos, vazamentos, seleção de candidatos a vistoria de combate a Fraudes, micro medição.

Figura 6 - Demandas e insights



Confiabilidade de teleleituras - Medida mais recente

ATC	PDE/RGI	Carimbo de data e hc	carimbo de data/hor	Valor GeoCall	Valor Elliot	Diferença (tempo)	Diferença (% Valor)	m³ de diferença	Endereço	Número contac
922 - Freguesia do Ó	119683970	2024-03-04 05:16:10	2024-03-04 05:14:14	2191 m³	2181 m³	-00:01:56	-0.46%	10.0 m³	RUA DOMINGOS M...	A20A0334
922 - Freguesia do Ó	101772130	2024-03-18 07:21:12	2024-03-18 06:56:51	5142 m³	5152 m³	-00:24:21	0.195%	10.0 m³	RUA PROFESSOR A...	A20A0013
922 - Freguesia do Ó	179425005	2024-03-09 09:11:02	2024-03-09 05:00:00	2190 m³	2200 m³	-04:11:02	0.457%	10.1 m³	RUA MARIO AMORI...	A20A0059
922 - Freguesia do Ó	170679284	2024-03-21 08:16:21	2024-03-20 14:28:46	1242 m³	1232 m³	-17:47:35	-0.82%	10.1 m³	RUA JULIEN BELIN ...	A20A0108
433 - Mairiporã	920861016	2024-03-21 09:08:03	2024-03-21 05:45:17	2254 m³	2264 m³	-03:22:46	0.445%	10.1 m³	ESTRADA MUNICIP...	A20A0687
918 - Pirituba	118235699	2024-03-21 06:13:44	2024-03-21 05:02:14	72484 m³	72494 m³	-01:11:30	0.0139%	10.1 m³	RUA MAURO DE AR...	D18B7052
916 - Santana	472922700	2024-03-26 07:44:00	2024-03-26 05:00:00	20824 m³	20834 m³	-02:44:00	0.0485%	10.1 m³	RUA ANTONIO QUI...	D19B7220
70 - Gopouva	973094435	2024-03-23 07:20:50	2024-03-23 05:00:00	6794 m³	6804 m³	-02:20:50	0.149%	10.1 m³	RUA MIGUEL LEAO ...	A20A0509
916 - Santana	101514786	2024-03-19 08:47:56	2024-03-19 05:06:03	57585 m³	57575 m³	-03:41:53	-0.018%	10.2 m³	RUA DOUTOR JOAO...	D18B7036

Diferença percentual mensal

Diferença percentual mensal

Mes	Contagem	Filtragem
2024-03	8062	1906
2023-12	1641	520
2023-11	5353	1288
2023-10	7493	1889
2023-09	8512	1962
2023-08	6753	1511
2023-07	10024	2138
2023-06	9908	2239

Número de leituras com mais de um dia de i...

Mes	Contagem
2023-04	426
2023-05	2697
2023-06	2154
2023-07	2078
2023-08	3497
2023-09	3600
2023-10	4491
2023-11	5842

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Plataforma Elliot, 2024

- Avaliação de Resultados e Aprimoramento Contínuo: Consolidando o Sucesso

A avaliação dos resultados obtidos com a implementação da solução foi realizada em relação aos objetivos definidos na fase de planejamento. Através da análise de indicadores como a redução das perdas aparentes de água, a eficiência na detecção e resolução de vazamentos, a otimização do consumo de água, a detecção de fraudes e a qualidade da tomada de decisões, foi possível mensurar o sucesso do projeto e identificar áreas para aprimoramento. As lições aprendidas ao longo da jornada foram documentadas e utilizadas para aperfeiçoar a solução e os processos da Unidade Norte, demonstrando o compromisso com a melhoria contínua. As boas práticas desenvolvidas durante o projeto foram compartilhadas com outras unidades da Sabesp e com o setor de saneamento básico como um todo, contribuindo para a disseminação do conhecimento e para a implementação de soluções inovadoras em outras áreas.

A parir do conhecimento adquirido foi concebido um campo de provas (figura 7), nele são reproduzidos situações rotineiras na realização de vistorias de fraudes em campo, possibilitando o treinamento prático de equipes de campo (figura 8) visando o aumento de assertividade e melhoria dos resultados das vistorias.

Figura 7 -Campo de provas para treinamento para vistorias de campo



Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 8 - Treinamento de equipes



Fonte: Elaboração própria, 2024

- Considerações: Um Modelo para o Futuro

A implementação da solução inovadora de monitoramento e gestão do consumo de água em hidrômetros com tecnologia IoT na Unidade Norte da Sabesp se configura como um marco na busca por soluções eficientes e sustentáveis para a gestão dos recursos hídricos. A metodologia estruturada e abrangente utilizada, aliada à expertise da equipe e ao compromisso com a inovação, resultou em benefícios concretos e mensuráveis para a organização, demonstrando o potencial transformador da tecnologia IoT nesse campo.
A experiência da Unidade Norte serve como modelo para outras organizações que buscam otimizar a gestão dos seus recursos hídricos, promovendo o uso racional da água e contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável.

RESULTADOS OBTIDOS

Diversos foram os resultados obtidos a partir da automação da análise dos dados fornecidos pelos medidores de vazão com IoT, rente eles os mais significativos:

- Melhoria na Detecção de Vazamentos

A implementação da tecnologia IoT permitiu uma detecção mais rápida e precisa de vazamentos na rede de hidrômetros ultrassônicos. Com a capacidade de monitorar o consumo de água em tempo real, a plataforma foi capaz de identificar anomalias no padrão de consumo, permitindo intervenções imediatas para solucionar vazamentos. Isso resultou em uma redução significativa nas perdas de água não contabilizadas.

- Redução das Perdas de Água

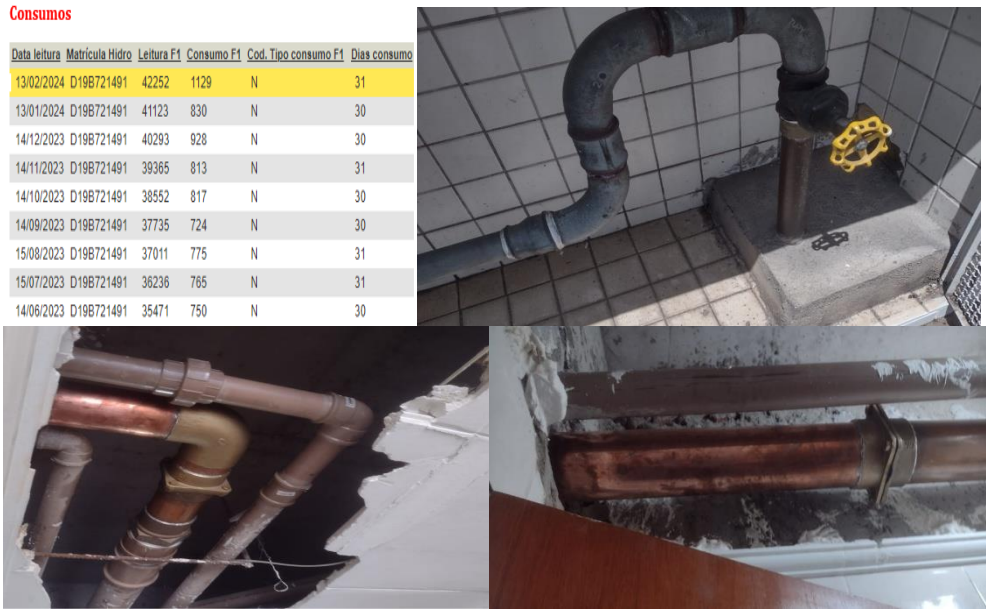
A utilização de dispositivos IoT e a análise avançada dos dados coletados contribuíram para a diminuição das perdas aparentes de água. A identificação precoce de problemas, como vazamentos internos e fraudes, permitiu a tomada de ações corretivas rápidas, otimizando o uso de recursos hídricos e assegurando que a água fornecida fosse devidamente faturada.

- Otimização do Consumo de Água

A plataforma desenvolvida permitiu uma análise detalhada do consumo de água, oferecendo *insights* valiosos sobre o comportamento dos consumidores. Com a geração de dashboards personalizados e a aplicação de regras de negócio específicas, foi possível identificar padrões de consumo anômalos e adotar medidas para otimizar o consumo de água. Isso resultou em uma gestão mais eficiente e na redução de desperdícios. Do total de alarmes de 56 altas de consumo identificados pelo sistemas foram realizadas vistorias em campo e constatados 29 vazamentos confirmados, ou seja 52% de acertos, onde possibilitou aos clientes uma ação e reparo mais rápida trazendo otimização ao consumo de água.

Apresentação de um caso confirmado de vazamento interno onde houve um disparo de alarme de fluxo contínuo (figura 9).

Figura 9 - Identificação de Vazamento interno



Fonte: Elaboração própria, com base em arquivos Sabesp, 2024

- Blindagem do Faturamento

A blindagem do faturamento foi alcançada através da combinação de monitoramento em tempo real, detecção precoce de anomalias e a integração com sistemas de gestão de manutenção. Essa abordagem proativa garantiu que os consumos fossem registrados de maneira precisa e que as perdas fossem minimizadas, assegurando uma correlação direta entre o consumo medido e o faturamento.

A figura 10 traz a constatação de fraude no hidrômetro com a retirada do sensor para não registrar o consumo real de água utilizado pelo imóvel.

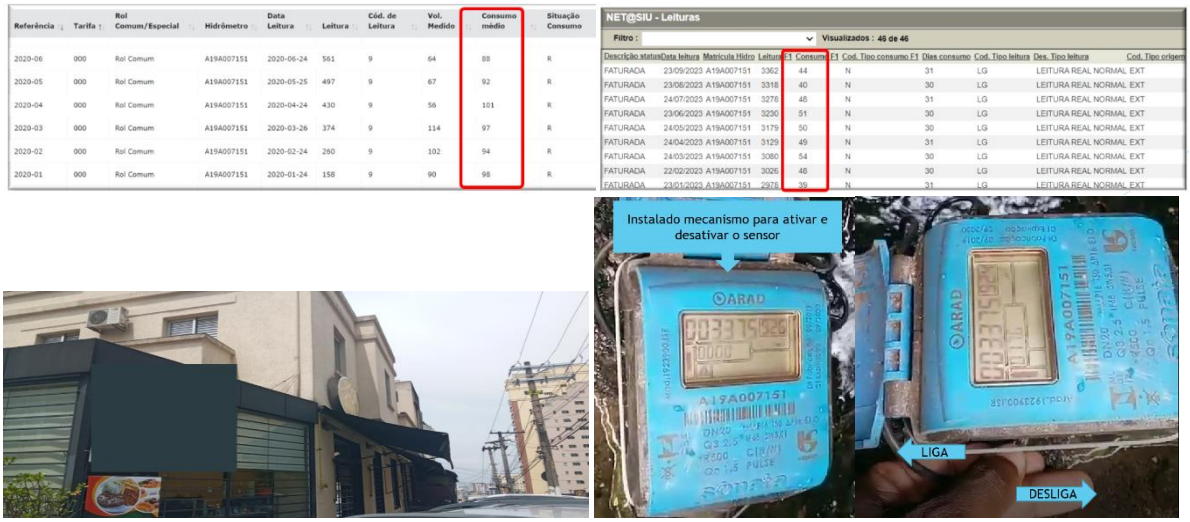
Figura 10 - Identificação de manipulação de sensores



Fonte: Elaboração própria, com base em arquivos Sabesp, 2024.

Após a análise do cruzamento de dados das plataformas, a queda de consumo ficou evidente e disparou uma vistoria em campo (figura 11), onde foi constatada a fraude através de uma chave liga e desliga dentro do aparelho onde é possível registrar ou não o consumo de água utilizado pelo imóvel.

Figura 11 -Fraude para ativar e desativar o sensor



Fonte: Elaboração própria, com base em arquivos Sabesp, 2024

A figura 12 apresenta a constatação de uma fraude comum em campo de lacre rompido e tentativa de manipulação de consumo.

Figura 12 – Lacre violado



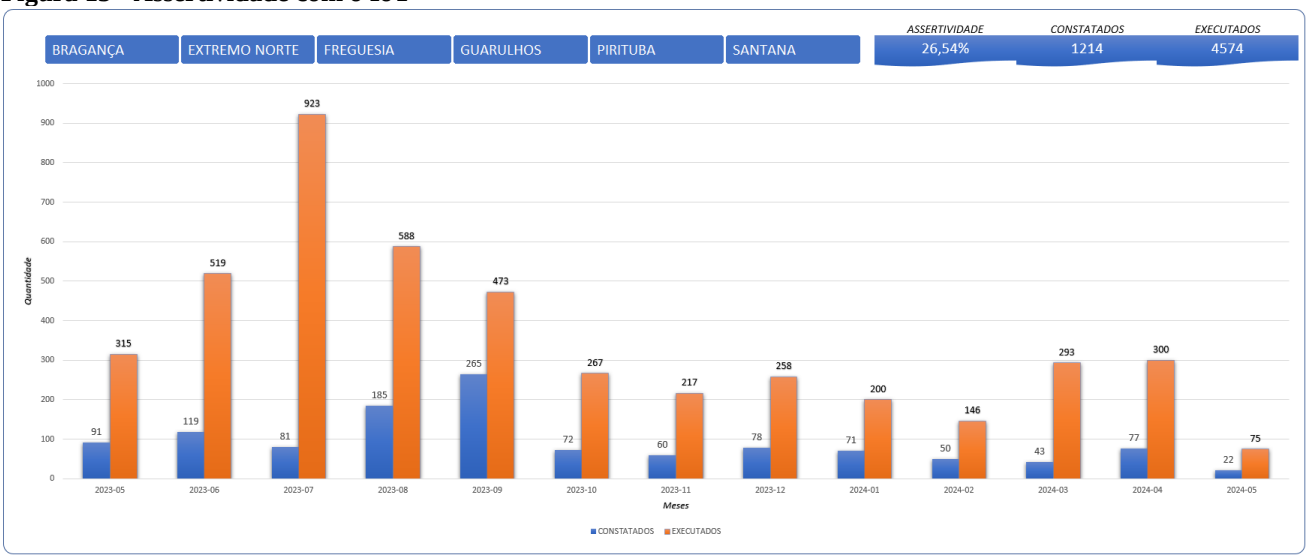
Fonte: Elaboração própria, com base em arquivos Sabesp, 2024

- Aumento da Eficiência Operacional

Com a adoção de metodologias ágeis e ferramentas como o Trello para o controle e gestão das tarefas, o projeto conseguiu melhorar a eficiência operacional. A organização das atividades e a clara definição de papéis e responsabilidades permitiram um acompanhamento rigoroso do progresso e a implementação de ações corretivas quando necessário.

O gráfico a seguir representa a eficiência da prática de gestão adotada para hidrômetros com a tecnologia IOT onde após análise e interpolação das plataformas, auxilia na tomada de decisão de enviar vistoria a campo, aumentando a assertividade das vistorias em 26%.

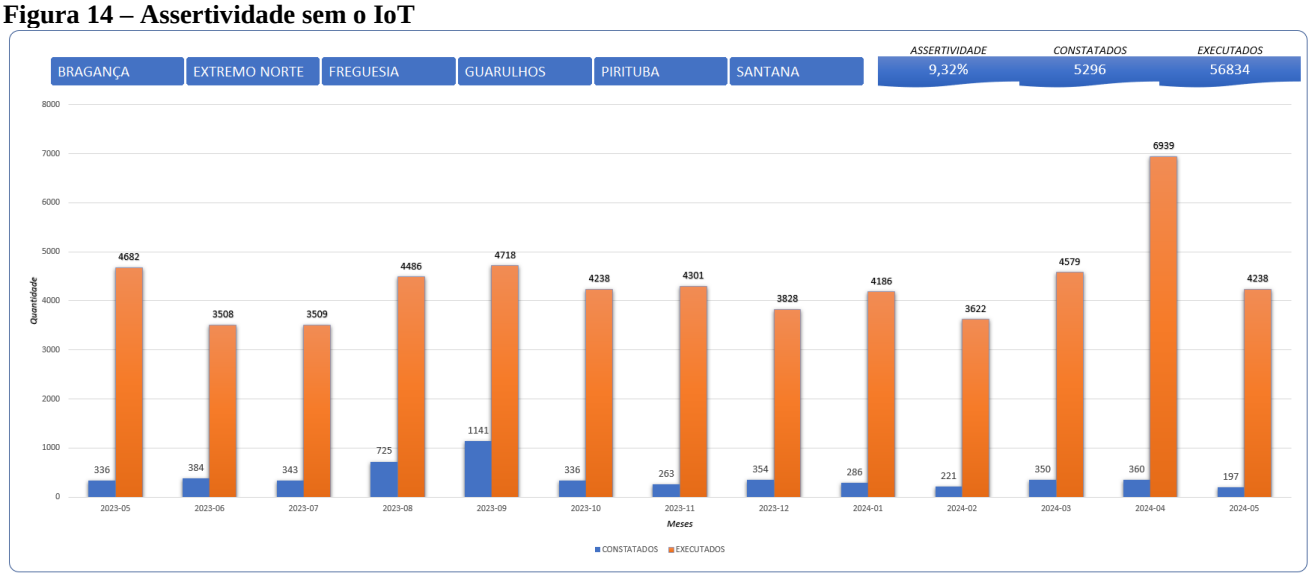
Figura 13 - Assertividade com o IoT



Fonte: Elaboração própria, com base em arquivos Sabesp, 2024

O gráfico a seguir demonstra a assertividade em hidrômetros mecânicos, onde não foi praticada análise por meio de plataformas, sendo a assertividade resultante das vistorias de 9%.

Figura 14 – Assertividade sem o IoT



Fonte: Elaboração própria, com base em arquivos Sabesp, 2024

- Melhoria na Satisfação do Cliente

A tecnologia IoT permitiu um monitoramento mais preciso e eficiente, resultando em uma melhoria na detecção e resolução de problemas como vazamentos e fraudes. A rápida resposta a essas questões aumentou a satisfação dos clientes, que passaram a perceber uma gestão mais eficaz e transparente do consumo de água.

- Alinhamento com Objetivos Estratégicos

Os KPIs definidos pela plataforma foram diretamente alinhados com os objetivos estratégicos da organização, fornecendo uma visão clara das atividades operacionais e seus impactos nos resultados desejados. Isso garantiu que as ações implementadas estivessem sempre direcionadas para a otimização dos custos operacionais e a sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise e discussão dos resultados sobre a implementação de uma ferramenta para otimização do monitoramento e gestão do consumo de água em hidrômetros com tecnologia IoT demonstram um caráter inovador na adoção de tecnologias digitais para transformar a gestão de recursos hídricos. O objetivo principal é minimizar perdas e maximizar a eficiência operacional. A percepção de valor pelas partes interessadas, como a Sabesp e seus clientes, é substancial, pois a iniciativa promove uma gestão mais eficaz dos recursos, reduzindo desperdícios e custos operacionais.

O potencial de disseminação dessa iniciativa é altamente promissor. Os resultados alcançados e as práticas desenvolvidas podem ser ampliados e replicados em outras situações, localidades ou organizações que enfrentam desafios similares na gestão do consumo de água. Isso inclui não apenas outras unidades da Sabesp, mas também empresas que utilizam tecnologia IoT em suas ligações de água.

A plataforma desenvolvida oferece uma série de funcionalidades inovadoras, incluindo detecção de vazamentos internos, identificação de candidatos a vistoria para combate a fraudes, estabelecimento de faixas ideais de consumo por dispositivo, análise detalhada de quedas de consumo, comportamento de consumo por ramos de atividade e históricos de consumo de clientes. Estas funcionalidades são de alta relevância e podem gerar benefícios significativos para diversas organizações que enfrentam desafios semelhantes.

A intenção de disseminar a rotina de processo de gestão da plataforma para outras unidades da Sabesp e/ou outras empresas demonstra um compromisso com a disseminação de melhores práticas e a busca por soluções inovadoras em gestão de recursos hídricos. Esta colaboração e compartilhamento de conhecimento têm o potencial de contribuir para o avanço da indústria e para a promoção da sustentabilidade ambiental em uma escala mais ampla.

CONCLUSÕES:

A Unidade Norte ascendeu ao patamar de excelência na gestão da água, transformando desafios em oportunidades através da inovação tecnológica e inteligência artificial. Dentre os diversos benefícios obtidos destacam-se:

- Domínio da Informação Volumosa: Através da implementação estratégica de dispositivos IoT, a Unidade Norte converteu um volume colossal de dados em conhecimento acionável, otimizando a gestão do consumo de água de forma eficiente e eficaz.
- Tomada de Decisões Estratégicas e Ágeis: A implementação de dashboards personalizados e indicadores-chave de desempenho (KPIs) em destaque proporcionou uma visão holística da operação, permitindo a tomada de decisões assertivas e estratégicas, alinhadas aos objetivos da organização.
- Robustez do Faturamento: A análise detalhada dos dados possibilitou a detecção precoce de anomalias e vazamentos, protegendo as receitas e garantindo a sustentabilidade financeira da organização a longo prazo.
- Transformação Cultural: A solução IoT impulsionou uma mudança cultural, promovendo uma abordagem proativa e colaborativa com foco na satisfação dos clientes e na sustentabilidade ambiental.
- Recomendações para o Futuro:
- Adoção da Inteligência Artificial como Estratégia: A Unidade Norte demonstra o poder transformador da inovação com inteligência artificial. Seguir este exemplo pode impulsionar a gestão da água para um futuro mais eficiente, resiliente e sustentável.
- Investimento em Tecnologia IoT: A implementação estratégica de dispositivos IoT pode gerar *insights* valiosos e otimizar o consumo de água, protegendo recursos preciosos e promovendo a sustentabilidade.
- Fomento à Mudança Cultural: A gestão da água exige uma abordagem proativa e colaborativa. Incentivar a participação de todos os *stakeholders* e promover uma cultura de inovação são essenciais para o sucesso.

A Unidade Norte serve como farol para outras organizações que buscam revolucionar a gestão da água. Ao abraçar a inteligência artificial e investir em tecnologia inovadora, garante-se um futuro mais sustentável para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESABESP. IoT no saneamento: a novidade da Sabesp que reduz perdas, contribui com o meio ambiente e melhora o relacionamento com o cliente. 25 mar. 2020. Disponível em: https://www.aesabesp.org.br/2020/03/25/iot-no-saneamento-a-novidade-da-sabesp-que-reduz-perdas-contribui-com-o-meio-ambiente-e-melhora-o-relacionamento-com-o-cliente/. Acesso em: 14 maio 2024.

BNDES. Estudo Internet das Coisas (IoT): um plano de ação para o Brasil. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil. Acesso em: 14 maio 2024.

SABESP. Relatório Anual de Sustentabilidade 2022. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). Disponível em: https://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalhe.aspx?secaoId=65&id=8833. Acesso em: 14 maio 2024.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em: https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=732. Acesso em: 14 maio 2024.