



CÓDIGO 9705 - WATER NETWORK SERVICES (WNS) – VALORIZAÇÃO DO CLIENTE E MELHORIA DO SEU DESEMPENHO

Flavio Henrique Javares Lemos

Engenheiro Civil, com habilitação em Engenharia Sanitária, pela PUC Campinas, tem especialização em Gestão de projetos pela Fundação Vanzolini/USP e em Administração – Capacitação Gerencial, pela FEA/USP.

Michel Mathez

Formado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, no curso de Engenharia Mecânica, possui especialização em Administração para Engenheiro pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Thais Foffano

Thais Foffano Rocha, formada pela Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”– UNESP, no curso de Engenharia Ambiental, possui especialização em Gestão de Projetos pela AESABESP.

Endereço: Avenida do Café, 277 – Torre A – 7º Andar - Jabaquara – São Paulo - SP - CEP: 04311-000 – Brasil - Tel: +55 (11) 2166-3600 - e-mail: flavio.lemos@suez.com.

RESUMO

O *Water Network Services* (WNS) é uma proposta diferenciada de serviços e tecnologias que combinam engenharia e serviços de campo. Ele foi desenvolvido para clientes que desejam aprimorar a performance de sua área de atuação, conseguindo rastrear os problemas e atingindo um novo nível de serviços. Ele é desenvolvido de acordo com a estrutura, capacidade e desempenho de cada concessão. O WNS combina o foco principal no cliente com a performance baseada em alta tecnologia aplicada. Trabalha com diferentes tecnologias como gestão de pressão, monitoramento inteligente das informações de campo, pesquisa de vazamento por métodos não tradicionais, gestão de ativos, plano de renovação consolidando informações de diversas fontes em uma única plataforma. Visa agregar valor ao sistema de abastecimento e a melhoria de seu desempenho por meio de tecnologias integradas para a redução de água não faturada, aumento da vida útil dos ativos, redução do custo de energia, garantia do fornecimento, eficiência do abastecimento e a redução de interrupções.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão avançada da água, Tecnologia integrada, Redução de Perdas

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 2/3 da população mundial enfrenta escassez de água ao menos um mês por ano. Hoje a água não faturada representa 35% no mundo ou cerca de 50 Bilhões de m³/ano de água, ou seja, aproximadamente 15 Bilhões de dólares de prejuízos econômicos anuais. Esse fato se deve a um conjunto de fatores que contribuem para um sistema de gestão da água ineficiente, com um alto índice de perda de água.

O *Water Network Service* é uma ferramenta de gestão avançada que, por meio de tecnologias integradas em uma única plataforma, torna o sistema de gestão da água muito mais eficiente, melhorando o seu desempenho em diferentes etapas do abastecimento. Para que essa tecnologia garanta melhores resultados é muito importante que o sistema seja alimentado com a maior quantidade de informações possíveis, que podem ser importadas de diversas plataformas ou mesmo de sistemas de monitoramento diferentes, pois a análise inicial e o diagnóstico são feitos com base nas informações existentes para que seja feita uma melhor avaliação do sistema do abastecimento.

Por meio dessas informações, esta alternativa de otimização combina diferentes tecnologias como gestão de pressão, monitoramento inteligente das informações de campo, pesquisa de vazamento por métodos não tradicionais, gestão de ativos e plano de renovação. Tudo isto reunido em uma única plataforma que têm a capacidade de absorção das diversas informações e fontes diversificadas, gerando uma visão completa do sistema, facilitando a gestão e a tomada de decisão.

OBJETIVOS

A proposta de gestão integrada do *Water Network Services* possibilita melhorar o desempenho do sistema por meio de diferentes tecnologias que, utilizadas de forma conjunta, produzem um melhor resultado para todo o abastecimento.



São desenvolvidas soluções avançadas para alcançar os objetivos das empresas de abastecimento:

MELHORAR A QUALIDADE DE SERVIÇO E SATISFAÇÃO DO CLIENTE

- Garantir abastecimento de água contínuo e rápida resposta aos vazamentos
- Assegurar qualidade da água, monitorando de forma eficiente sua rede

REDUZIR DESPESAS E AUMENTAR RECEITAS

- Reduzir despesas operacionais
- Estender a vida útil da rede com operação otimizada e manutenção preventiva
- Evitar a construção de instalações adicionais de produção de água
- Otimizar investimentos, priorizando a renovação de ativos
- Aumentar receitas de serviços de água

CONSERVAR RECURSOS NATURAIS

- Reduzir perdas e desperdício de água
- Economizar a energia e reduzir emissões de carbono

METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia para otimização da eficiência das redes passa por uma abordagem 360°.

Inicialmente é feita uma avaliação de perdas, realizando um diagnóstico da situação inicial do setor a ser analisado, traçando um plano de ação customizado. Para isso é utilizada a tecnologia *AquaCircle*.

Para alcançar o melhor desempenho é de grande importância o acesso às informações existentes do sistema de água atual. São essas informações que vão alimentar o sistema *AquaCircle*. Quanto mais informações, mais assertiva será a análise e os diagnósticos feitos pela ferramenta. O sistema faz uma análise de todos os dados com fácil visualização, simulando vários cenários, executando análises do custo-benefício para cada cenário e ainda elabora uma previsão da evolução do comportamento das perdas, indo muito além da simples avaliação de desempenho.

Com os planos de ação desenvolvidos na parte da avaliação, segue-se uma fase de implementação e operação para otimização do sistema de abastecimento.

Para a gestão de vazamentos utiliza-se uma tecnologia inovadora para detectar os vazamentos em redes de água. A tecnologia *iDROLOC* é um sistema que oferece alternativa eficiente sem interrupção no serviço de água, aplicando o gás hélio na rede. Ela detecta vazamentos com gás que não tem impacto sobre a qualidade da água ou sobre a saúde da população. O gás é injetado nas tubulações, por ser mais volátil, tem a tendência de procurar uma saída, como um vazamento. Em seguida são feitos pequenos orifícios no pavimento, de forma a possibilitar a saída do gás através de camadas de solo impermeável. Com uma sonda na superfície monitora-se a concentração de hélio e quando é detectada uma alteração na concentração de gás, determina-se um possível vazamento. Totalmente portátil e de fácil gerenciamento, o aparelho detecta de forma eficaz o vazamento durante vários dias após a injeção e a tubulação deve permanecer em carga durante todo o processo.



Para a gestão de ativos, prioriza-se a renovação e a reabilitação das redes de água para otimização do investimento a médio e longo prazo. São três tecnologias diferentes para análise da condição da rede para otimizar os investimentos: *Metrawa*, *Inflowmatrix* e *ePulse*. Esse conjunto permite otimizar o investimento, antecipar a necessidade da renovação de rede de forma preventiva, aumentar a vida útil das instalações e ainda reduzir as interrupções devido a reparos na rede.

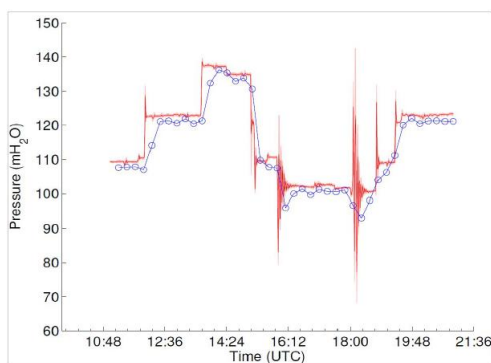
Metrawa é uma solução que projeta o plano ideal de renovação e reabilitação para redes de distribuição de água potável. Facilita a tomada de decisões através de uma análise de diversos critérios.

- Análise do estado estrutural da rede (idade, dados de vazamento, modelo de deterioração, etc.)
- Identificação do momento ideal para renovação
- Análise hidráulica
- Análise de risco
- Comparação do Retorno do investimento (por setor ou para a rede globalmente) em caso de renovação e caso não seja feito nenhum investimento

BENEFÍCIOS

- Otimização do plano de investimento
- Plano de manutenção preventiva
- Redução do número de interrupções
- Plano de renovação de tubulação e redes
- Maior conhecimento da rede

Inflowmatrix visa reduzir interrupções no sistema, rupturas, transientes e vazamentos. Sensores transmitem, em altas frequências, as pressões em que as redes estão submetidas, identificando inclusive os transientes e indica ações de manutenção e conservação da infraestrutura do sistema de abastecimento.



O *ePulse* avalia a condição das redes de distribuição e de transmissão, procurando simultaneamente vazamentos, sem necessidade de grandes escavações e interrupções do serviço. Os sensores acústicos são conectados em pontos de contato com a rede existentes. Uma onda sonora é induzida na tubulação e os sensores acústicos captam o tempo que a onda sonora leva para percorrer as duas estações de sensores. A velocidade que a onda sonora percorre é ditada pela condição da parede do tubo.



A supervisão geral de todas as tecnologias é realizada em um único local, em uma ferramenta desenvolvida internamente que se chama Aquadvanced. Com esta solução avançada para redes de água, é possível personalizar as informações com uma abordagem 360° e otimizar a eficiência das redes.

A ferramenta apresentada lida com todas as dimensões-chave no gerenciamento das redes de água. Monitora e melhora continuamente o desempenho das redes em tempo real, através da:

- Visão geral do desempenho das redes com um painel de controle de fácil utilização
- Gerenciamento de eventos para rapidamente detectar anomalias e identificar riscos de falha
- Relato e análise aprofundada de desempenho das redes de água

Contendo diversos modelos internos como:

Hidráulica

- Visão hidráulica (volume diário, fluxo noturno, NRW, etc.)
- Gestão de grandes clientes
- Mapa de registros acústicos e análise acústica
- Gerenciamento de pressão

Qualidade

- Exibir dados de sensores multiparâmetros
- Georreferenciamento de Pontos de Amostragem e Gerenciamento de Eventos
- Exibição de análises atuais e históricas

Reclamações e Trabalho de Campo

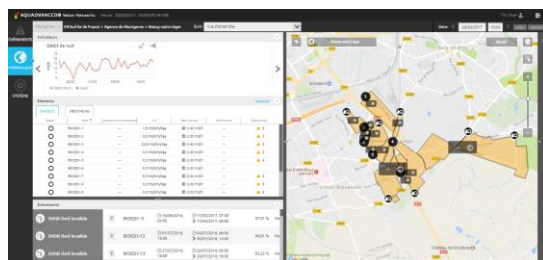
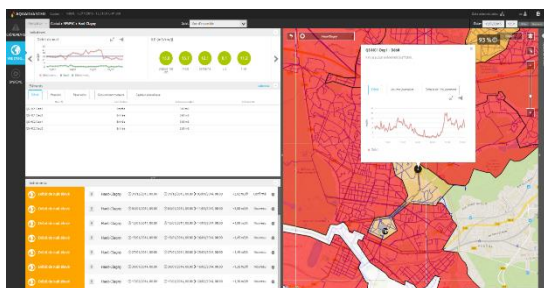
- Acompanhamento de indicadores
- Acesso a intervenções passadas, em andamento e planejadas
- Georreferenciamento de reclamações e intervenções

Gestão e análise de eventos

- Detecção de eventos avançados de processos e sistemas
- Estimativa automática de dados faltantes ou inválidos

Funções do modelo

- Mapas hidráulicos (velocidade / fluxo, pressão, etc.)
- Mapas de qualidade da água (fonte, área de influência, tempo de residência, etc.)
- Série de Sensores Virtuais x Série de Tempo Real





**Encontro Técnico
AESABESP**

29º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN

parceiro



2018

RESULTADOS OBTIDOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As tecnologias integradas foram utilizadas em diversas partes do mundo com resultados bastante positivos e vem sendo testada no Brasil, atualmente temos em execução parte das tecnologias apresentadas, porém o objetivo é implantar todas até o final deste ano.

O *Aquacircle* responsável por um diagnóstico da situação inicial do setor a ser analisado, possibilitou traçar planos de ações customizados para os sistemas avaliados. Fez uma análise de todos os dados, simulando vários cenários, executando análises do custo-benefício destes e ainda elaborou uma previsão da evolução do comportamento das perdas.

Apresenta-se abaixo uma prévia dos resultados obtidos e em fase de implantação pelo projeto WNS.



• **Balço Hídrico**

| | | Volume exported/ bulk water volume sold | | 0 | | m3/year | | | | | | |
|--|---------------------|---|----------------------------------|---|--|---------------------------------------|----------------|-------------------|------------|---------|---------|---------|
| Produced volume | Vol. Put into Dist. | Authorised consumptions | Billed authorised consumptions | Billed metered consumptions | Bulk water sold (0 unless contractual) | 0 | % 0.00 | Revenue water | 10,003,376 | | | |
| | | 10,025,753 | 10,003,376 | 10,003,376 | 0 | m3/year | m3/year | | | | | |
| 15,526,170 | 15,526,170 | 10,025,753 | 10,003,376 | 10,003,376 | Retail volume billed | 10,003,376 | % 64.43 | m3/year | m3/year | | | |
| m3/year | | | | | m3/year | m3/year | m3/year | | | m3/year | m3/year | |
| Imported volume / bulk water purchased | m3/year | Losses | Unbilled authorised consumptions | Unbilled metered consumptions | Billed unmetered consumptions | 0 | % 0.00 | Non Revenue Water | 5,522,794 | | | |
| | | | 22,377 | 0 | 0 | 0 | m3/year | | | m3/year | | |
| | | | 5,500,417 | Apparent losses (customers metering losses) | Under-metering | 1,800,608 | % 11.60 | | | m3/year | m3/year | |
| | | | | 2,026,972 | Volume of losses from frauds | 201,364 | % 1.30 | | | | | |
| | | | 0 | m3/year | Real losses (physical losses) | Volume of billing losses | 25,000 | | | % 0.16 | m3/year | m3/year |
| | | | | | | 3,473,445 | Leaks on pipes | | | 201,462 | | |
| | | | m3/year | m3/year | m3/year | Leak on connections | 106,954 | | | % 0.69 | m3/year | m3/year |
| | | | | | | Leak on accessories | 2,142 | | | % 0.01 | | |
| | | | | | | Volume of physical losses to identify | 3,162,887 | | | % 20.37 | | |
| | | | | | | Losses on reservoirs | 0 | | | % 0.00 | | |

• **Resumo dos indicadores do setor de abastecimento**

| General indicators | | Classification according to the ILI | | General indicators FRANCE | | FNCCR | |
|--|-----------|-------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------|-------|--|
| Volume of losses | | | | | | | |
| Volume of water not billed (NRW) | 4,962,073 | m3/year | | | | | |
| Volume of unaccounted for water (UFW) | 4,962,073 | m3/year | | | | | |
| Characterisation of the network | | | | | | | |
| Linear Consumption Index (LCI) | 28.91 | m3/km/day | | | | | |
| Connections per length unit | 102.06 | con./km | | | | | |
| Losses index | | | | | | | |
| Network | 48.55 | m3/km/day | Per connection | 475.72 | litre/con./day | | |
| Loss index (UFW) | 0 | | | 0 | | | |
| Total authorised unbilled volume | 48.55 | | | 475.72 | | | |
| Loss index (NRW) | | | | | | | |
| Physical losses | | | | | | | |
| Current annual real losses (CARL) | 3,327,214 | m3/year | | | | | |
| Unavoidable Annual Real Losses (UARL) | 97,767 | m3/year | | | | | |
| ILI | 34.03 | | | | | | |
| Network | 32.56 | m3/km/day | Per connection | 318.99 | litre/con./day | | |
| Loss index (CARL) | | | | | | | |
| Network efficiencies | | | | | | | |
| Network efficiency (NRW) | 37.33 | % | | | | | |
| Network efficiency (UFW) | 37.33 | % | | | | | |
| Choice of indicators | | | | | | | |
| IP SE | | | | | | | |
| Other unit | | | | | | | |
| litre/con./day | | | | | | | |
| Key Performance Indicators : Leaks | | | | | | | |
| Leaks on pipes per length unit | 2.24 | | | | | | |
| Leaks per 1000 connections | 32.75 | | | | | | |
| Key Performance Indicators : Metering | | | | | | | |
| Apparent losses (customers metering losses) | | | | | | | |
| Volume of customer losses | 1,486,341 | m3/year | | | | | |
| Volume of metering losses | 148,518 | m3/year | | | | | |
| Volume of apparent losses | 1,634,859 | m3/year | | | | | |
| Night flow / Physical losses | | | | | | | |
| Physical loss based on night flow | 0 | m3/year | | | | | |
| Proportion of physical losses (CARL) | 0 | % | | | | | |



- Diagnóstico geral do sistema

AquaCircle

Diagnosis Results Actions Help

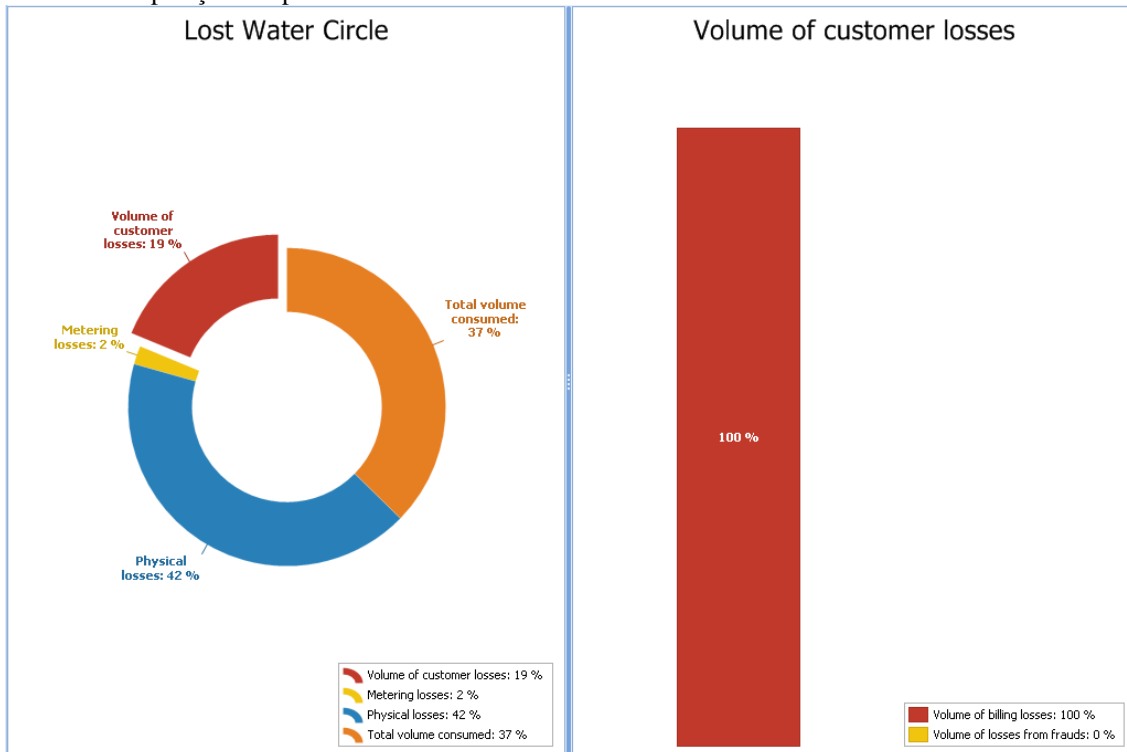
General indicators AquaCircle synthesis Water Balance Results

| | m ³ /year |
|--|----------------------|
| Produced volume | 15,526,170 |
| Imported volume / bulk water purchased | |
| Volume injected into the system | 15,526,170 |
| Volume exported / bulk water volume sold | |
| Vol. Put into Dist. | 15,526,170 |

| Balance of volumes put in distribution | m ³ /year | % Volume put into distribution | % NRW | EUR |
|---|----------------------|--------------------------------|---------|------------|
| Bulk water sold (0 unless contractual) | | | | |
| Retail volume billed | 10,003,376 | 64.43 % | | 33,211,208 |
| Volume of operational service water | 22,377 | 0.14 % | 0.41 % | 5,370 |
| Volume supplied free-of-charge without meters | | | | |
| Volume supplied free-of-charge with meters | | | | |
| Volume of visible leaks | 14,841 | 0.10 % | 0.27 % | 3,562 |
| Volume of invisible leaks (Non Permanent) | 295,717 | 1.90 % | 5.35 % | 70,972 |
| Volume of invisible leaks (Permanent) | | | | |
| Volume of semi-visible leaks | | | | |
| Volume of semi-visible leaks on reservoirs | | | | |
| Volume of physical losses to identify | 3,162,887 | 20.37 % | 57.27 % | 759,093 |
| Volume of unavoidable under-metering | 1,417,059 | 9.13 % | 25.66 % | 4,704,636 |
| Vol. under-metering obsolete meters | 383,549 | 2.47 % | 6.94 % | 1,273,382 |
| Vol. under-metering oversized meters | | | | |
| Vol. under-metering meters to reposition | | | | |
| Volume of customer losses | 226,364 | 1.46 % | 4.10 % | 751,528 |
| Vol. Put into Dist. | 15,526,170 | 100 % | | |

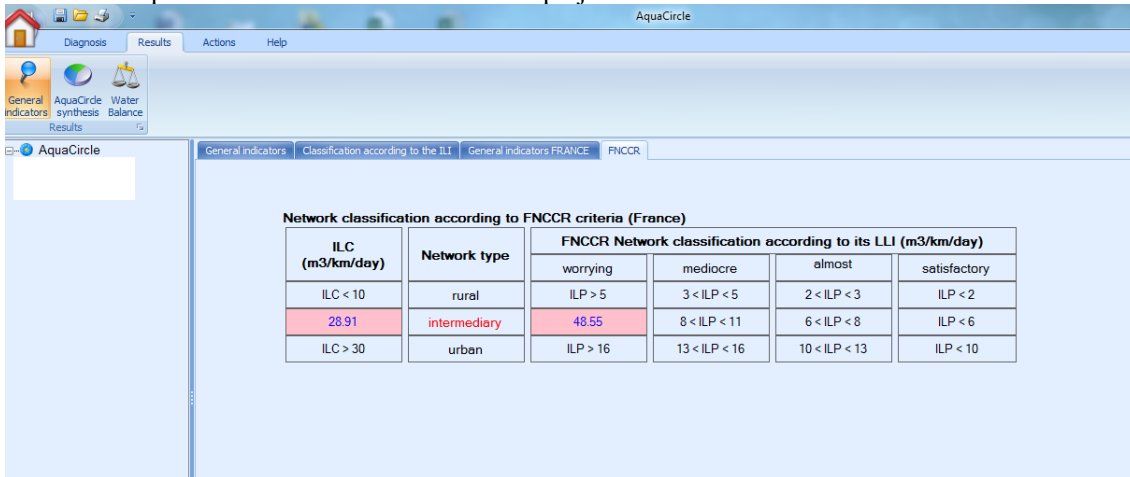
| Breakdown of losses | m ³ /year | % Volume put into distribution | EUR |
|---------------------|----------------------|--------------------------------|-----------|
| Physical losses | 3,473,445 | 22.37 % | 833,627 |
| Metering losses | 1,800,608 | 11.60 % | 5,978,017 |
| Customer losses | 226,364 | 1.46 % | 751,528 |

- Composição das perdas no setor de abastecimento

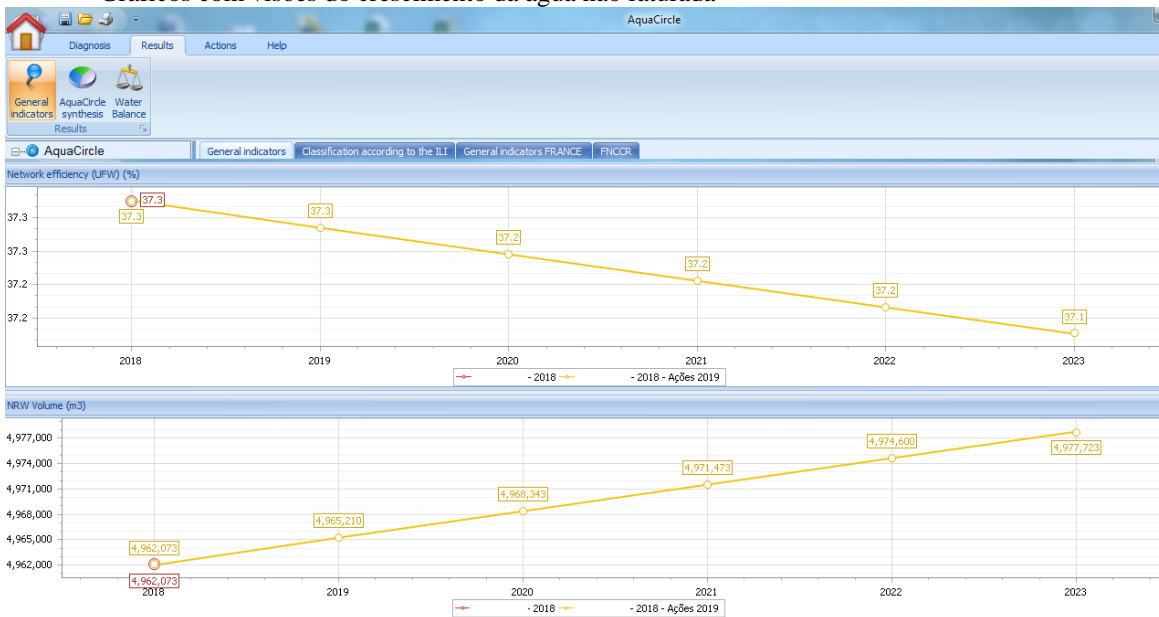




- Comparativo dos valores encontrados no projeto e os indicadores mundiais

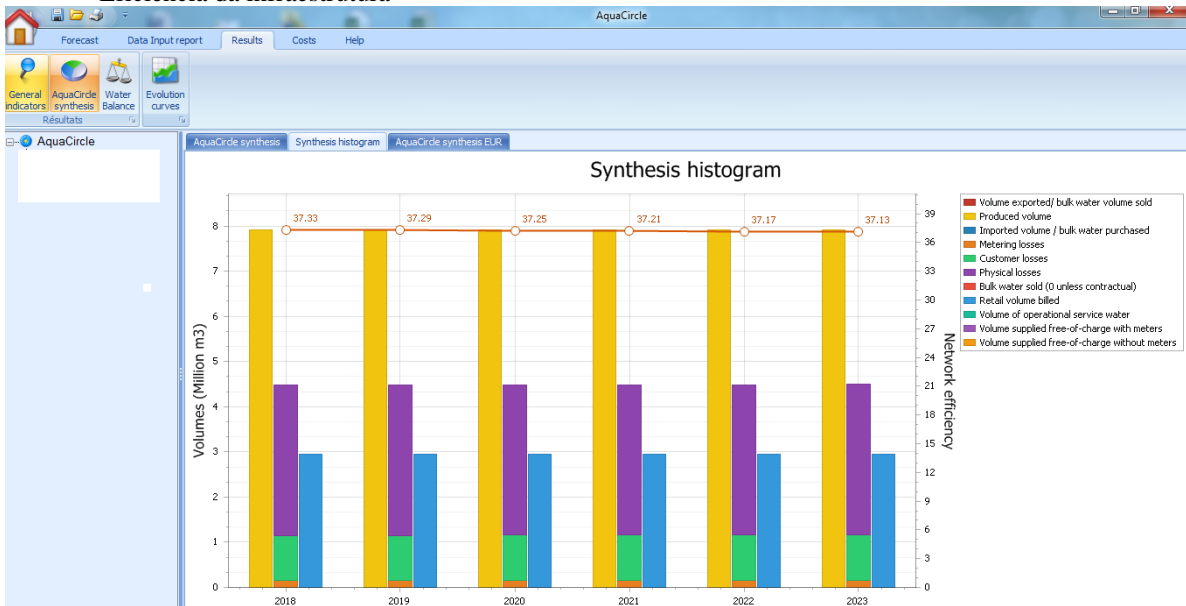


- Gráficos com visões do crescimento da água não faturada

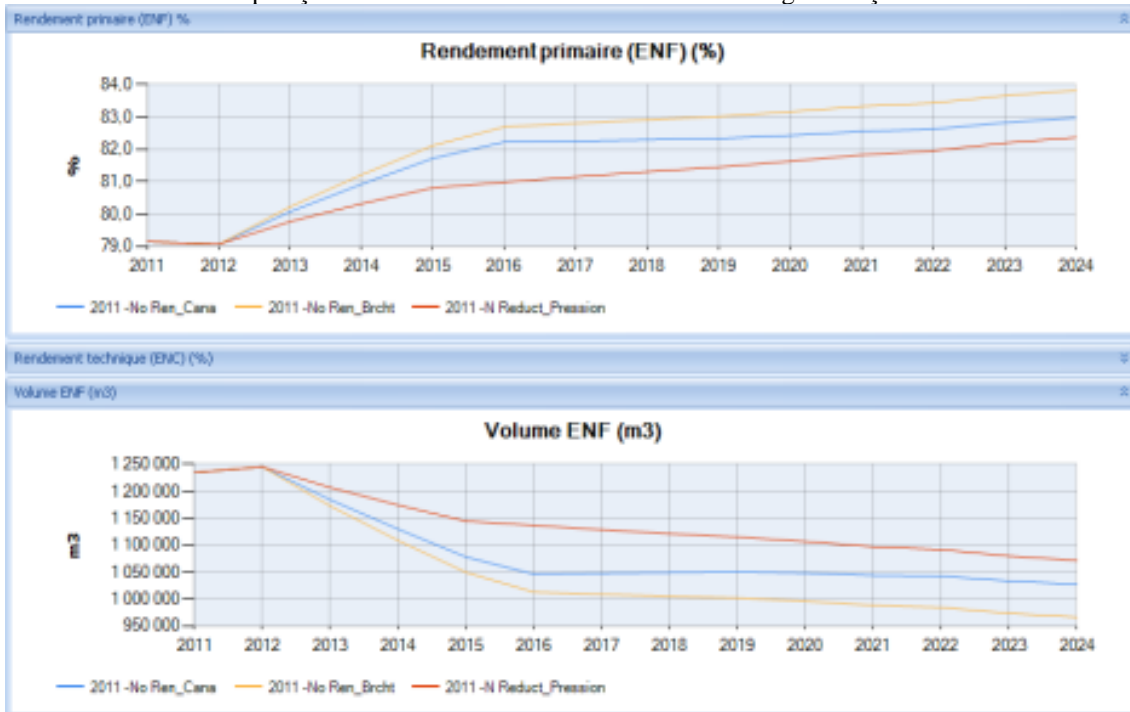




- Eficiência da infraestrutura

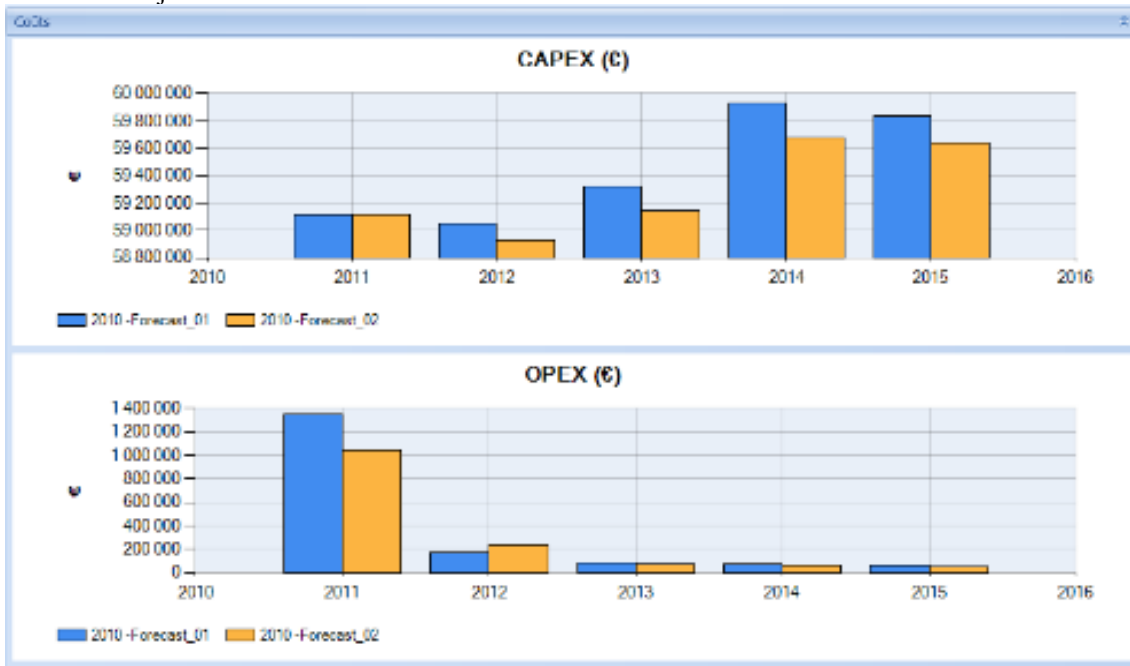


- Análise e comparação dos resultados em termos de volume de água e orçamento de investimentos



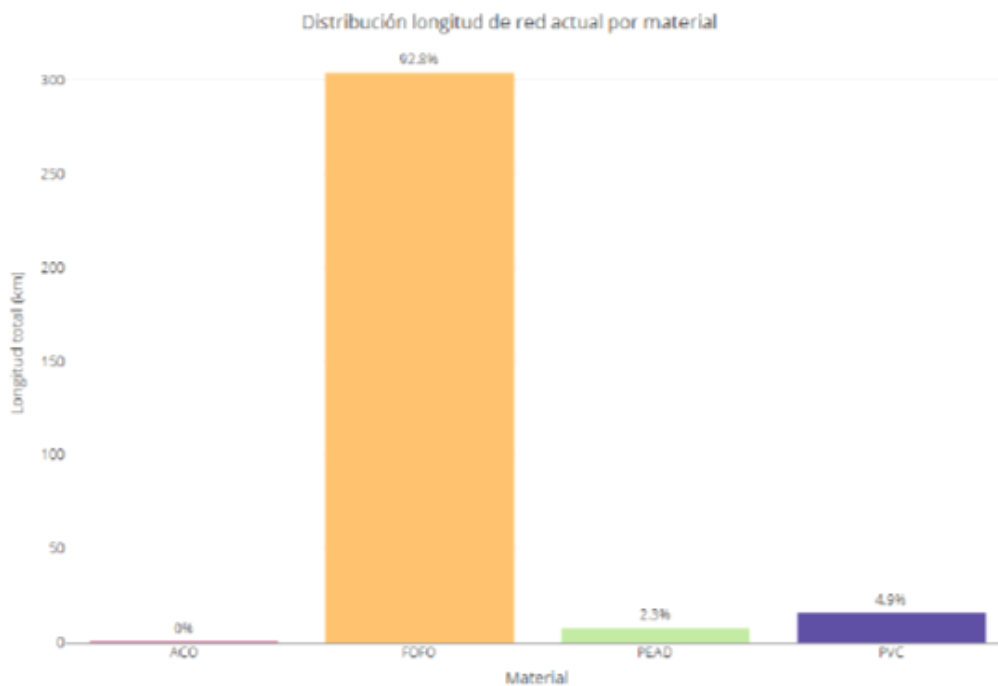


- Planejamento de custos/investimentos



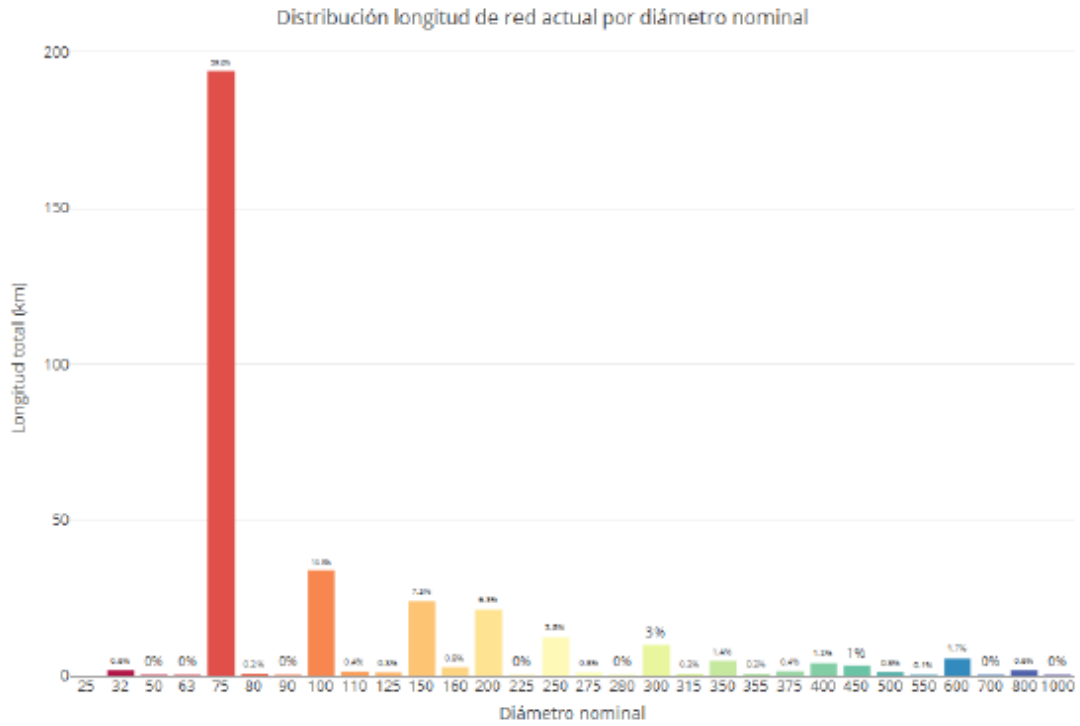
A segunda tecnologia em implantação e testes no Brasil é o *Metrawa*, este vem permitindo estruturar o plano ideal de renovação e reabilitação para redes de distribuição de água. Através das análises obtidas até agora foi possível obter resultados como:

- Distribuição da extensão de rede por material

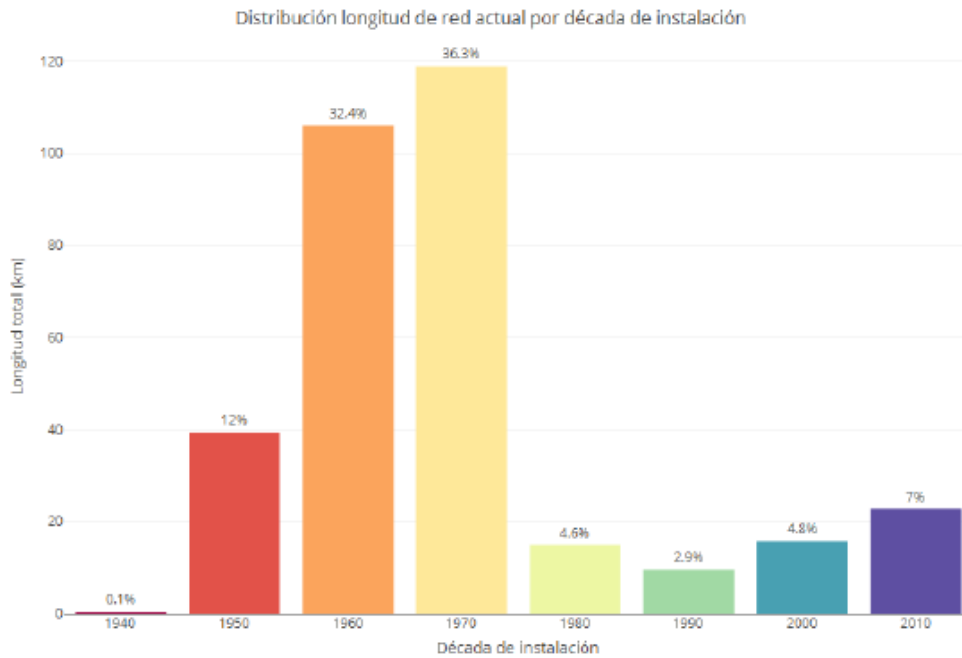




- Distribuição da extensão de rede por diâmetro



- Distribuição da extensão de rede por idade

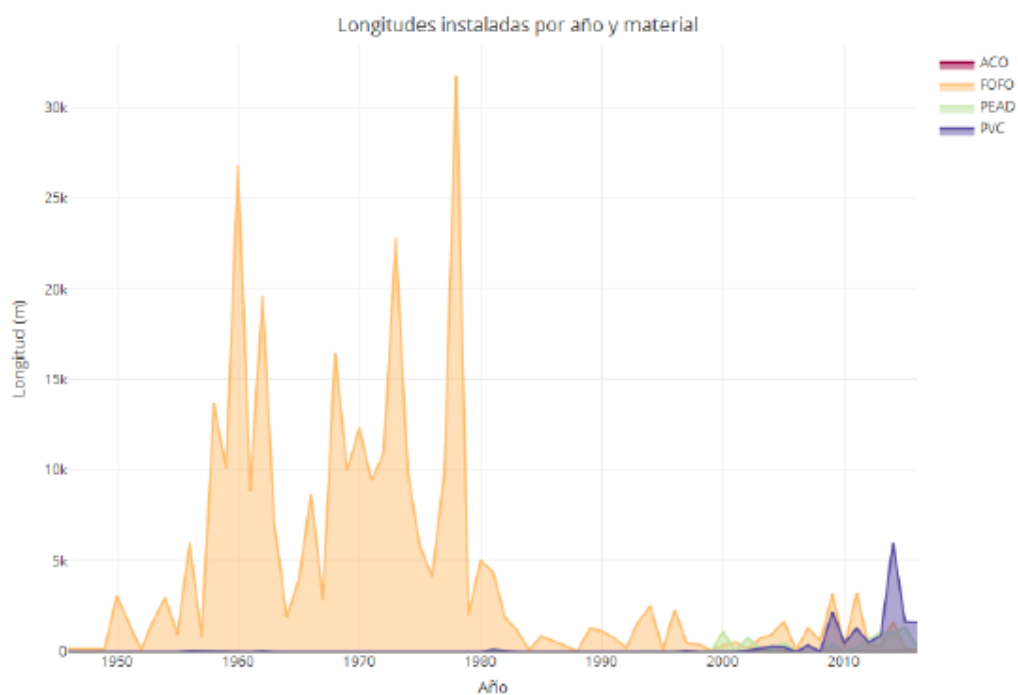




- Correlação de atributos da rede: material, diâmetro, avarias, extensão, idade

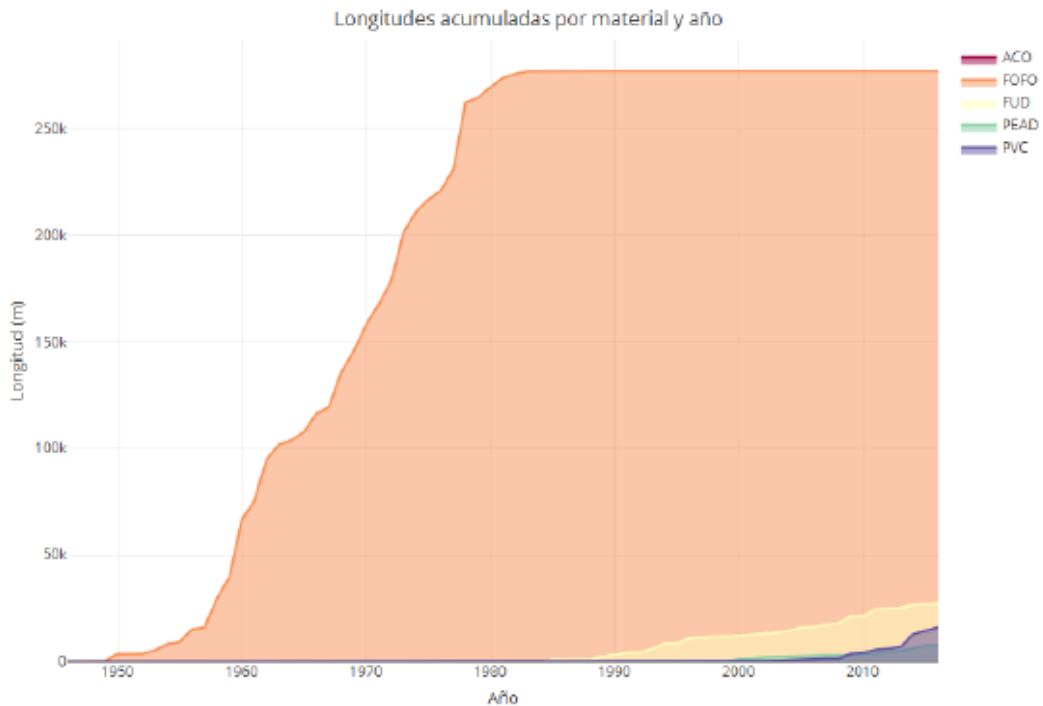


- Extensão de rede instalada por material e ano





- Extensão de rede acumulada por material e ano



A terceira tecnologia em testes trata-se do Idroloc, que utilizou a tecnologia de injeção de gás hélio para detectar os vazamentos em redes de água.

Os resultados desses testes obtidos no Brasil foram positivos, a área testada já havia passado por 2 varreduras de vazamentos por método acústico e nesta terceira varredura foi obtido o índice de 0,78 vazamentos/km, tendo otimização nas rotas de pesquisa, percorrendo 9 km em menos de uma semana.

O gás foi injetado nas tubulações e foram feitos pequenos orifícios no pavimento, de forma a possibilitar a saída do gás pelos vazamentos e ainda através de camadas de solo impermeável. Com uma sonda na superfície monitorou-se a concentração de hélio e quando foi detectada a alteração na concentração de gás locou-se o vazamento.



CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

O WNS é uma solução inovadora de serviços e tecnologias que combinam engenharia e atividades de campo. Testada internacionalmente as tecnologias possibilitam uma otimização e aperfeiçoamento das atividades diárias, tanto de campo como de gerenciamento, dando agilidade na tomada de decisão, facilitando a visualização geral dos dados do setor.



**Encontro Técnico
AESABESP**

29º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN

parceiro **IFAT**

2018

As tecnologias de diagnóstico já testas no Brasil, *Aquacircle* e *Metrawa*, dão a visão do que é o panorama atual do setor em que se está trabalhando, com informações detalhadas que permitem a elaboração de diversos planos futuros, verificando o que melhor se encaixa no planejamento da companhia.

Para a implantação completa do projeto WNS os testes com as tecnologias *ePulse*, *Inflowmatics* e *Aquadvanced*, deverão ser realizadas neste ano de 2018, com exceção do último que permanecerá por mais 12 meses no Brasil.

De maneira geral a experiência tem sido muito positiva, dados vem sendo analisados, compilados e comparados para que possamos definir a viabilidade de implantação, tanto financeira como técnica, para a realidade brasileira.

O WNS possibilita uma ampla variedade de ferramentas e aplicação customizada, que leva em consideração as condições locais e utiliza tecnologias de ponta. A experiência de mais de 130 anos na gestão e operação de água foram incorporadas nestas ferramentas que auxiliam desde o funcionamento do dia-a-dia de uma concessionária até a tomada de decisão da gerência e diretoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEKONNEN, M. M., HOEKSTRA A. Y, *Four billion people facing severe water scarcity* Virtual Book, 2016. Disponível em: <<http://advances.sciencemag.org/content/2/2/e1500323.full>>, Acessado em: 11/05/2018.