

Avanços recentes com Gêmeos Digitais, Inteligência Artificial e Visualização 4D

Frank Braunschweig
Bentley Systems



Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTAVEL

Conteúdo

■ Introdução

- Contexto Geral
- Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais

■ Exemplos práticos do uso de gêmeos digitais

- Reduzir a perda de água não faturada
- Melhorar a eficiência energética
- Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

■ Inteligência artificial & gêmeos digitais

- Previsão da Demanda
- Geolocalização de Fugas
- Interface tipo ChatGPT

■ Visualização 4D & gêmeos digitais

- Visualização 2D+t & 3D+t
- Animação de Vazamento
- Explorador de ativos
- Clientes afetados



Interoperabilidade



Colaboração



Abordagem de gêmeo digital

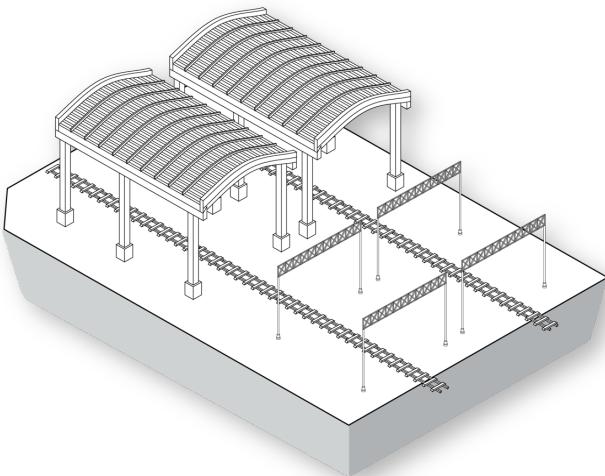


Transparência



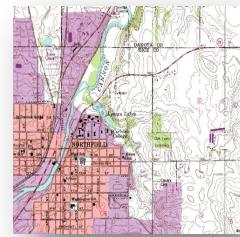
Consistência

Digital Assets

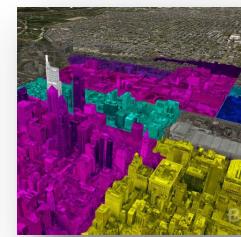


- Aplicativos com foco em capacidades
 - Vários aplicativos e portais focados
 - Apoiando um único caso de uso ou setor
 - Fluxos de trabalho complicados entre aplicativos
- Dados desconectados
 - Arquivos, uploads, cópias
 - Revisões e problemas de atualização
 - Duplicação de dados em todos os fluxos de trabalho
- Múltiplas ofertas comerciais

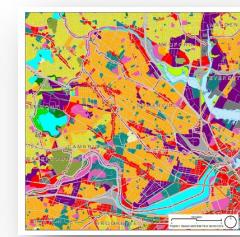
Gestão centrada em aplicativos



SIG



Modelagem
Realidade



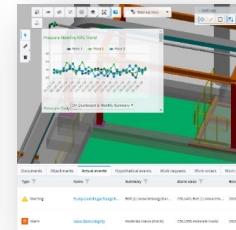
Modelagem
Terreno



Desenho e
CAD



BIM e
Construção



Monitoramento
de Sensores
e IoT

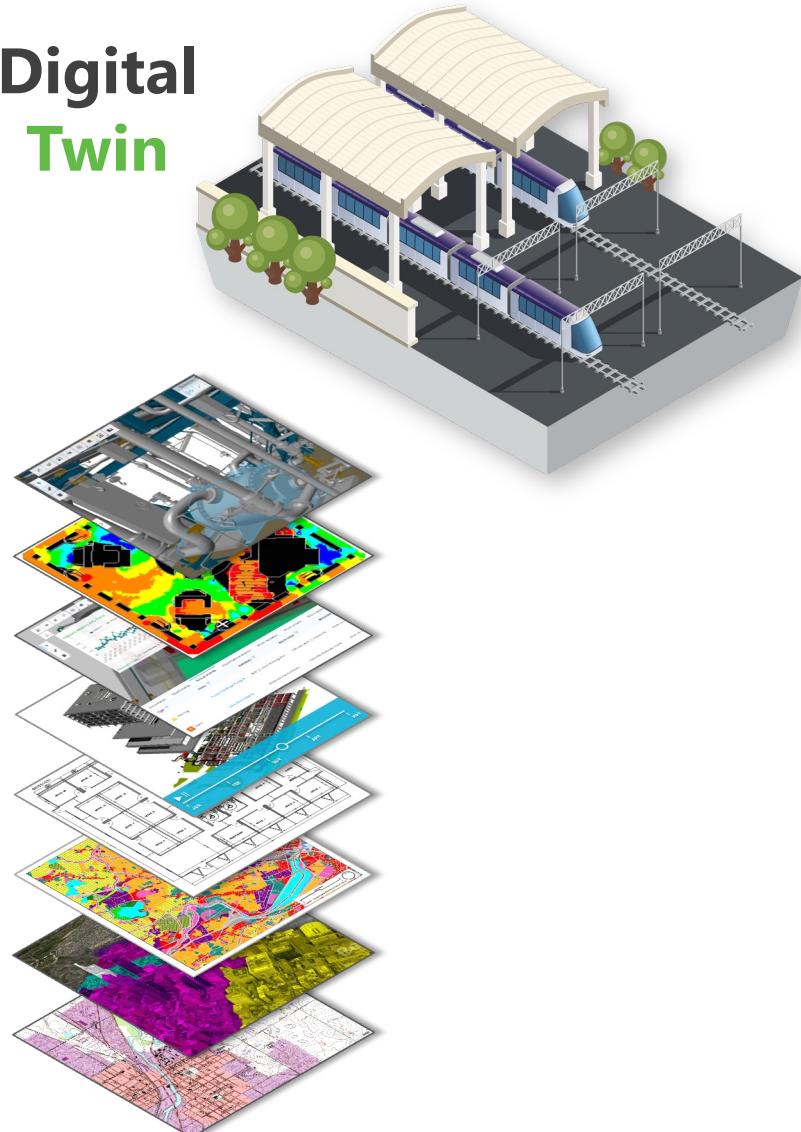


Realidade
aumentada



Gestão e
Otimização
de Ativos

Digital Twin



Gestão centrada em gêmeos digitais

Cada ação que um usuário realiza enriquece ou aproveita um gêmeo digital

- iTwin
 - Um **iTwin** é um **gêmeo digital de infraestrutura** implementado sobre a Plataforma iTwin da Bentley.
- Plataforma *iTwin*
 - Infraestrutura digital para gestão centralizada de dados e utilizadores
- Produtos *iTwin*
 - Baseado na *iTwin Platform*, produtos para explorar gêmeos digitais
- Soluções Bentley
 - Fornece soluções para obter valor mais rápido, resolvendo desafios específicos do setor
 - Apoiando fluxos de trabalho de ponta a ponta em todo o portfólio da Bentley

Unindo dados isolados no gêmeo digital



★
Reducir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital

Conteúdo

■ Introdução

- Contexto Geral
- Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais

■ Exemplos práticos do uso de gêmeos digitais

- Reduzir a perda de água não faturada
- Melhorar a eficiência energética
- Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

■ Inteligência artificial & gêmeos digitais

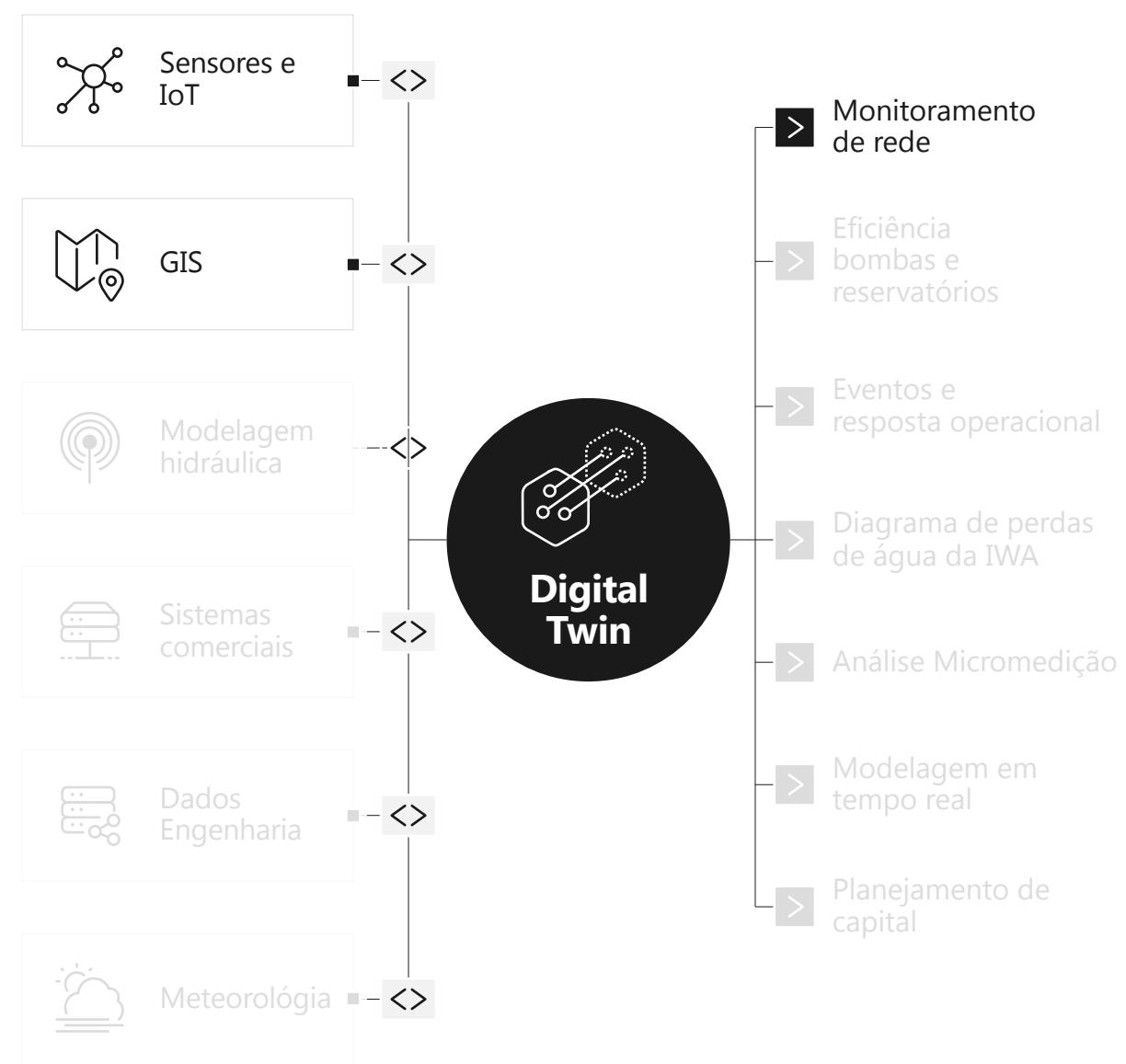
- Previsão da Demanda
- Geolocalização de Fugas
- Interface tipo ChatGPT

■ Visualização 4D & gêmeos digitais

- Visualização 2D+t & 3D+t
- Animação de Vazamento
- Explorador de ativos
- Clientes afetados

Unindo dados isolados no gêmeo digital

Monitoramento de rede



Reduzir a perda de água não faturada

Melhorar a eficiência energética

Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

Garantir a qualidade da água

Melhorar o planejamento de capital



OpenFlows

Watertown
Water Supply

51 °F

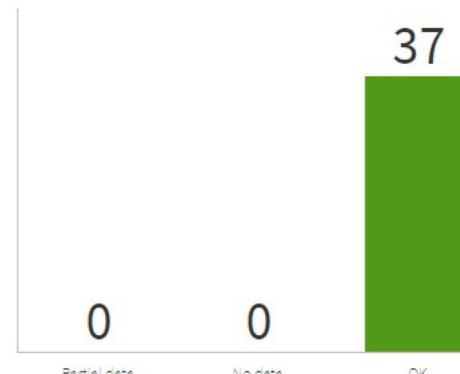


16



Network Monitoring

Sensor Status Summary (last 24 hours)

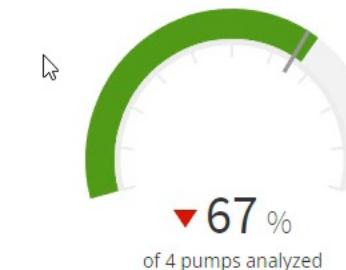


Inefficient Pumps (last 24 hours)

0
Pumps below
expected efficiency
of 4 pumps analyzed

Pumps

Average Efficiency (last 24 hours)

**45,391 kWh**

total energy consumed (of 5 pumps analyzed)

47,355 kWh

target energy (of 5 pumps analyzed)

-1,963 kWh

energy difference from target (of 5 pumps analyzed)

-185 \$

cost difference from target (of 5 pumps analyzed)

Tanks

Current System Storage

▲ 92 %
3,739,700 gal (U.S.)

Alerts

Number of alerts

24
Active
0
New
(last 24 hours)

Water Audit

Big Figures (last month)

17,307,752 gal (U.S.)
water losses**79,080 \$**
water loss cost

Modeling

Successful simulation runs
(last 7 days)

Real Losses

Town Hall Zone **14 %**
(last month)

Apparent Losses

Fire District Zone **15 %**
(last month)

MNF Indicator

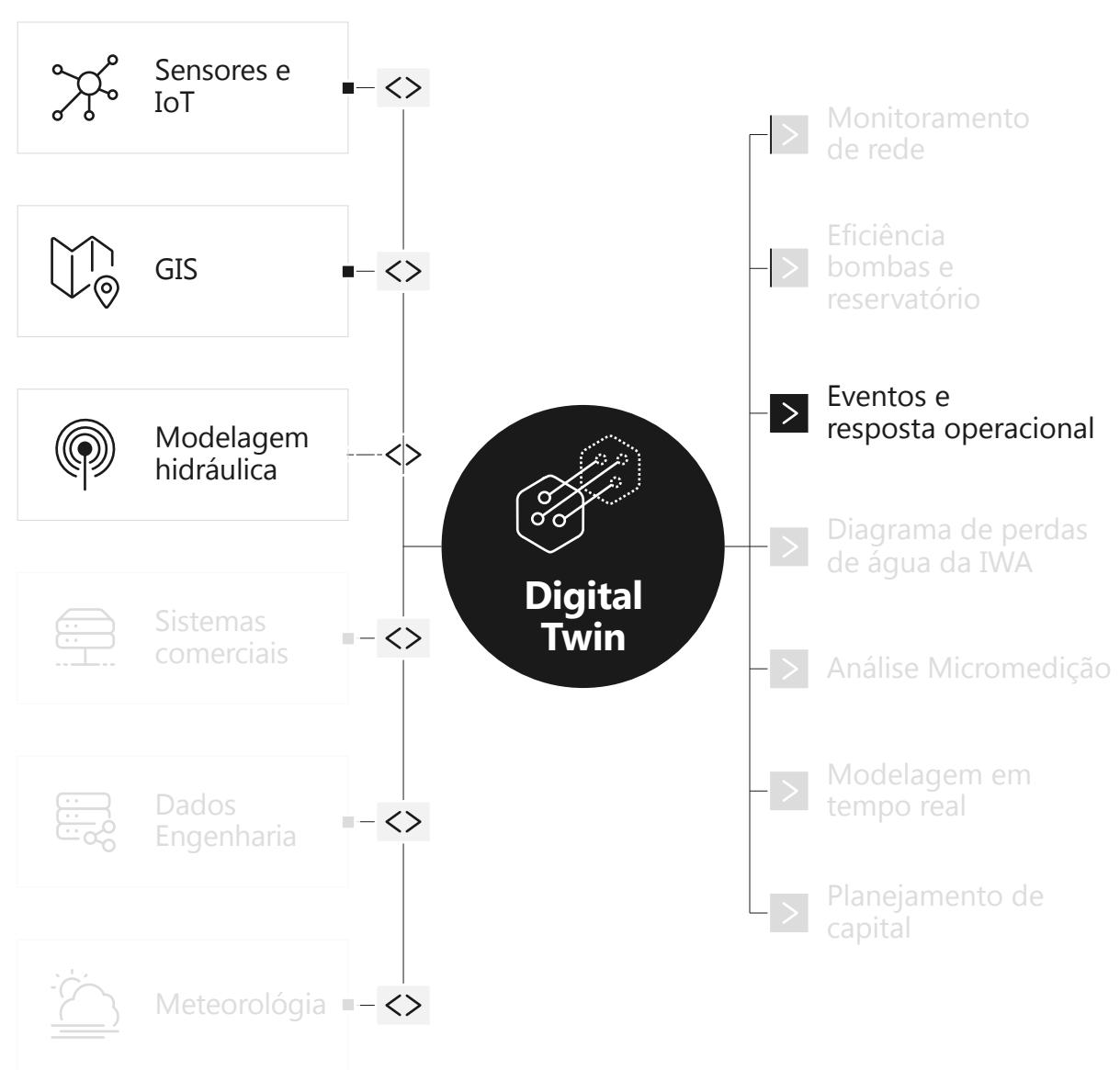
Town Hall Zone **1,068**

Apparent Losses (9,052,817)

Real Losses (8,255,434)

Unindo dados isolados no gêmeo digital

Eventos e
resposta operacional



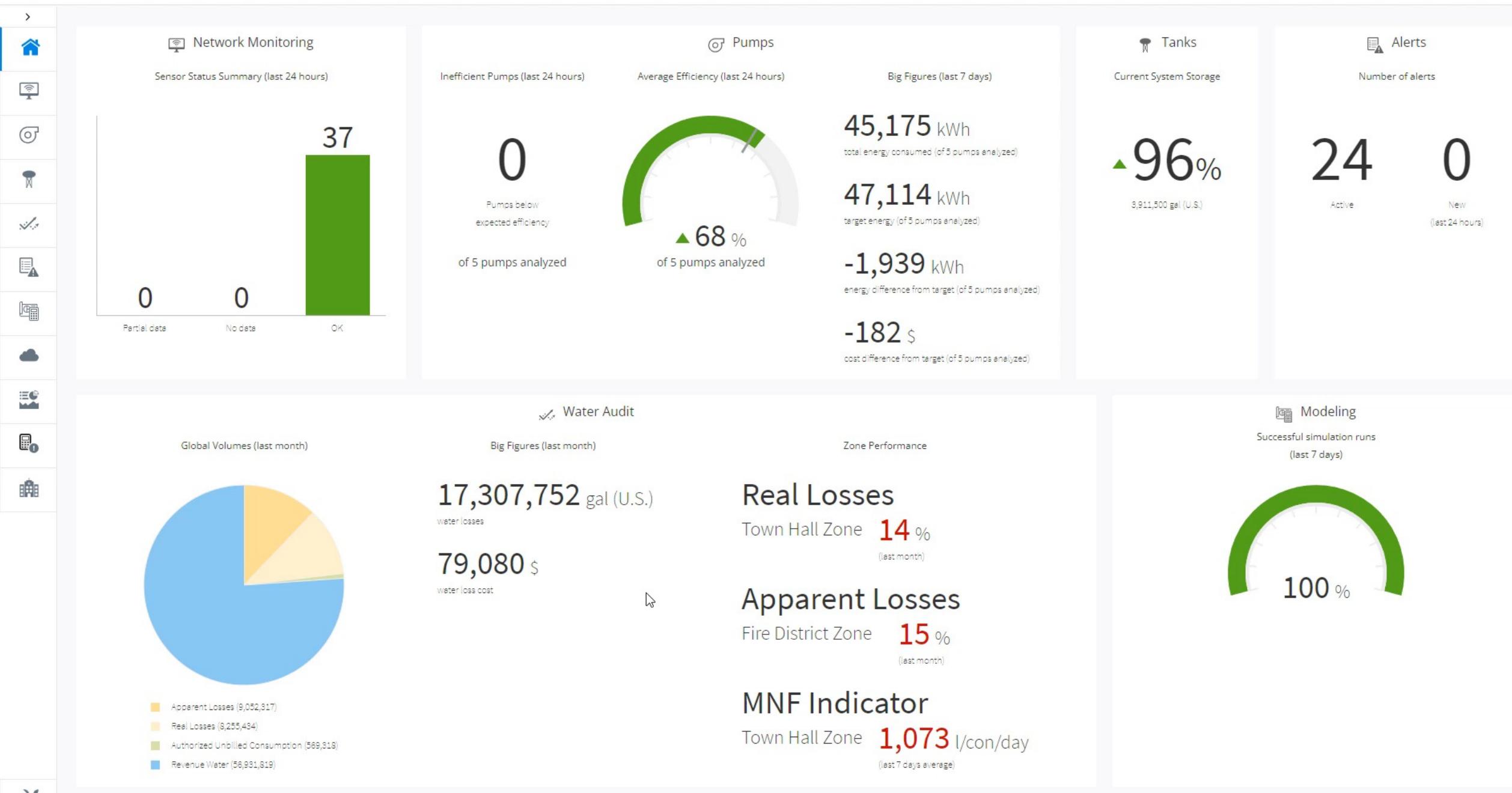
★
Reducir a perda de água não faturada

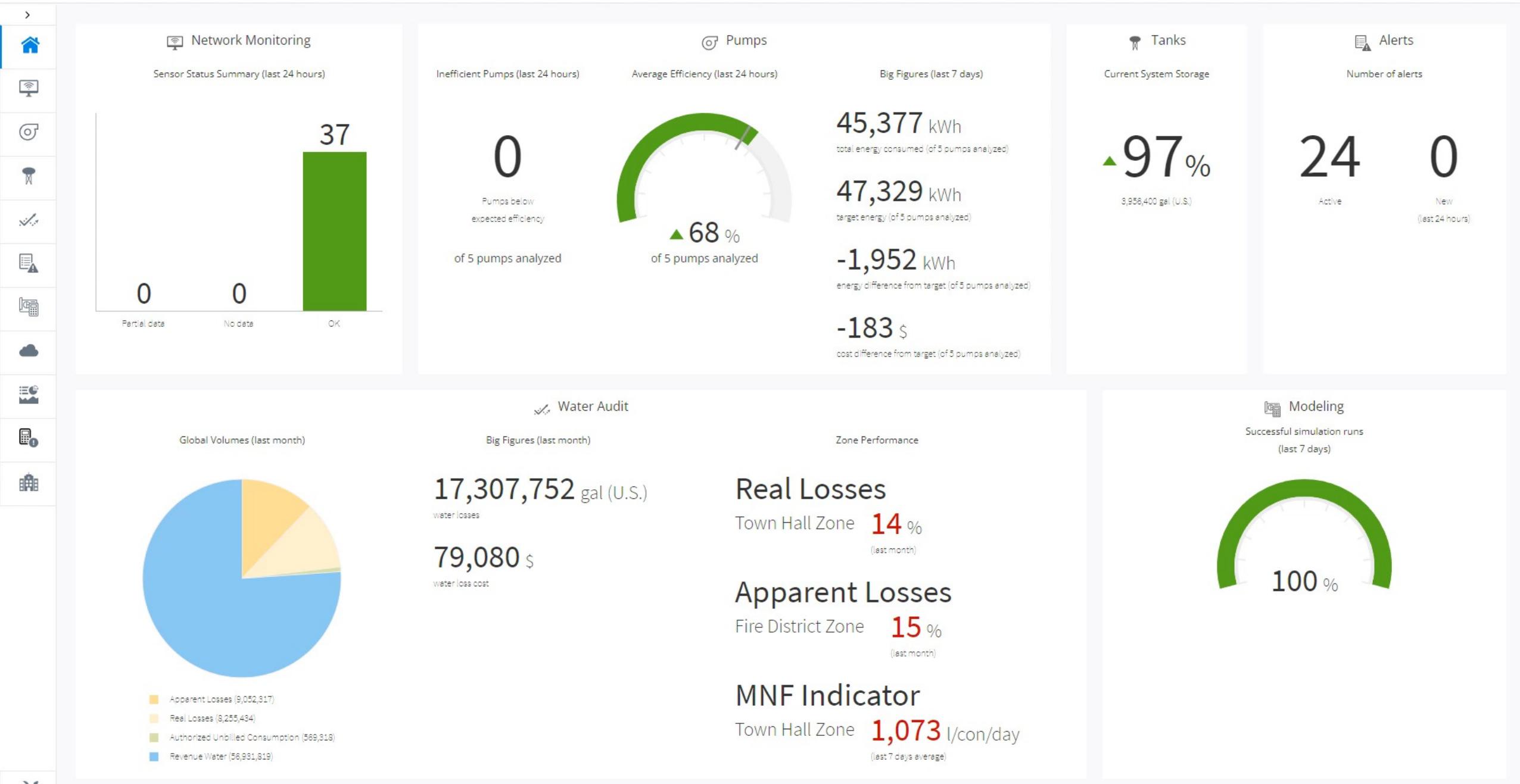
★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

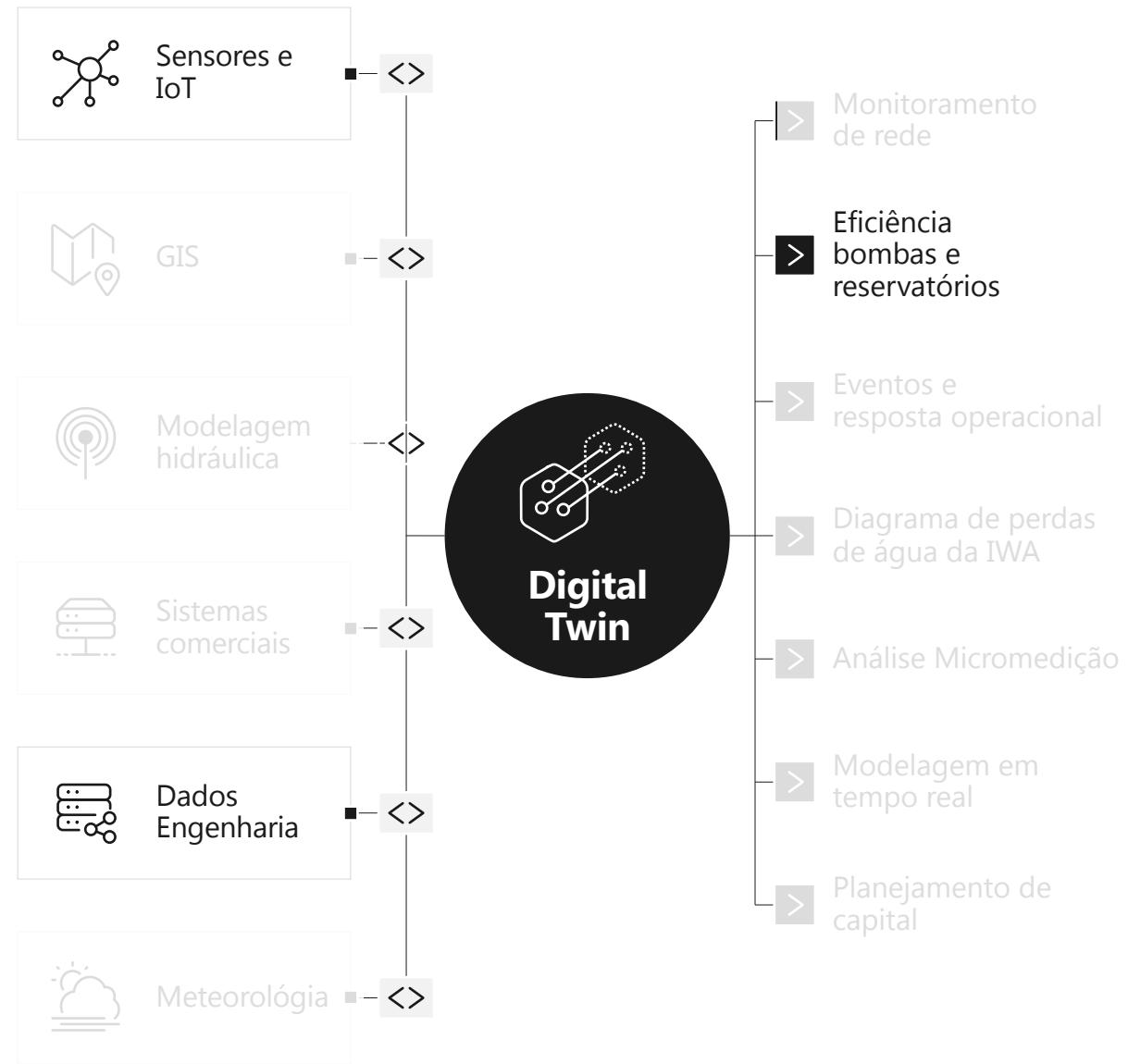
★
Melhorar o planejamento de capital





Unindo dados isolados no gêmeo digital

Eficiência
bombas e
reservatórios



Reduzir a perda de água
não faturada

Melhorar a
eficiência
energética

Melhorar o
atendimento ao
cliente e a resiliência

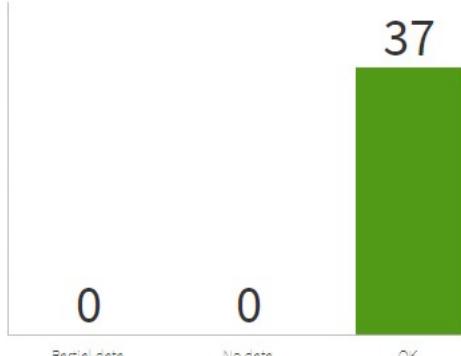
Garantir a qualidade da
água

Melhorar o
planejamento de
capital

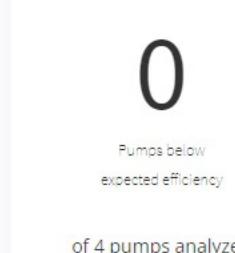


Network Monitoring

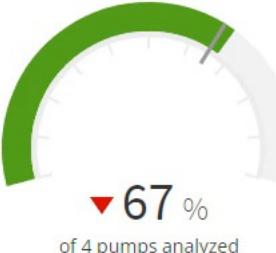
Sensor Status Summary (last 24 hours)



Inefficient Pumps (last 24 hours)



Pumps



Average Efficiency (last 24 hours)

45,277 kWh
total energy consumed (of 5 pumps analyzed)
47,237 kWh
target energy (of 5 pumps analyzed)
-1,960 kWh
energy difference from target (of 5 pumps analyzed)
-184 \$
cost difference from target (of 5 pumps analyzed)

Tanks

Current System Storage

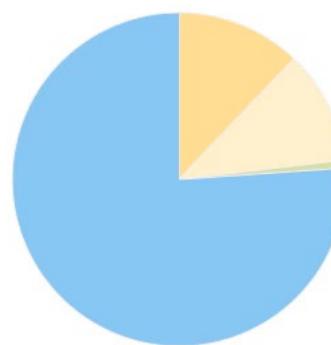


Alerts

Number of alerts



Global Volumes (last month)



Big Figures (last month)

17,307,752 gal (U.S.)
water losses
79,080 \$
water loss cost

Water Audit

Zone Performance

Real Losses

Town Hall Zone 14 %
(last month)

Apparent Losses

Fire District Zone 15 %
(last month)

MNF Indicator

Town Hall Zone 1,068 l/con/day
(last 7 days average)

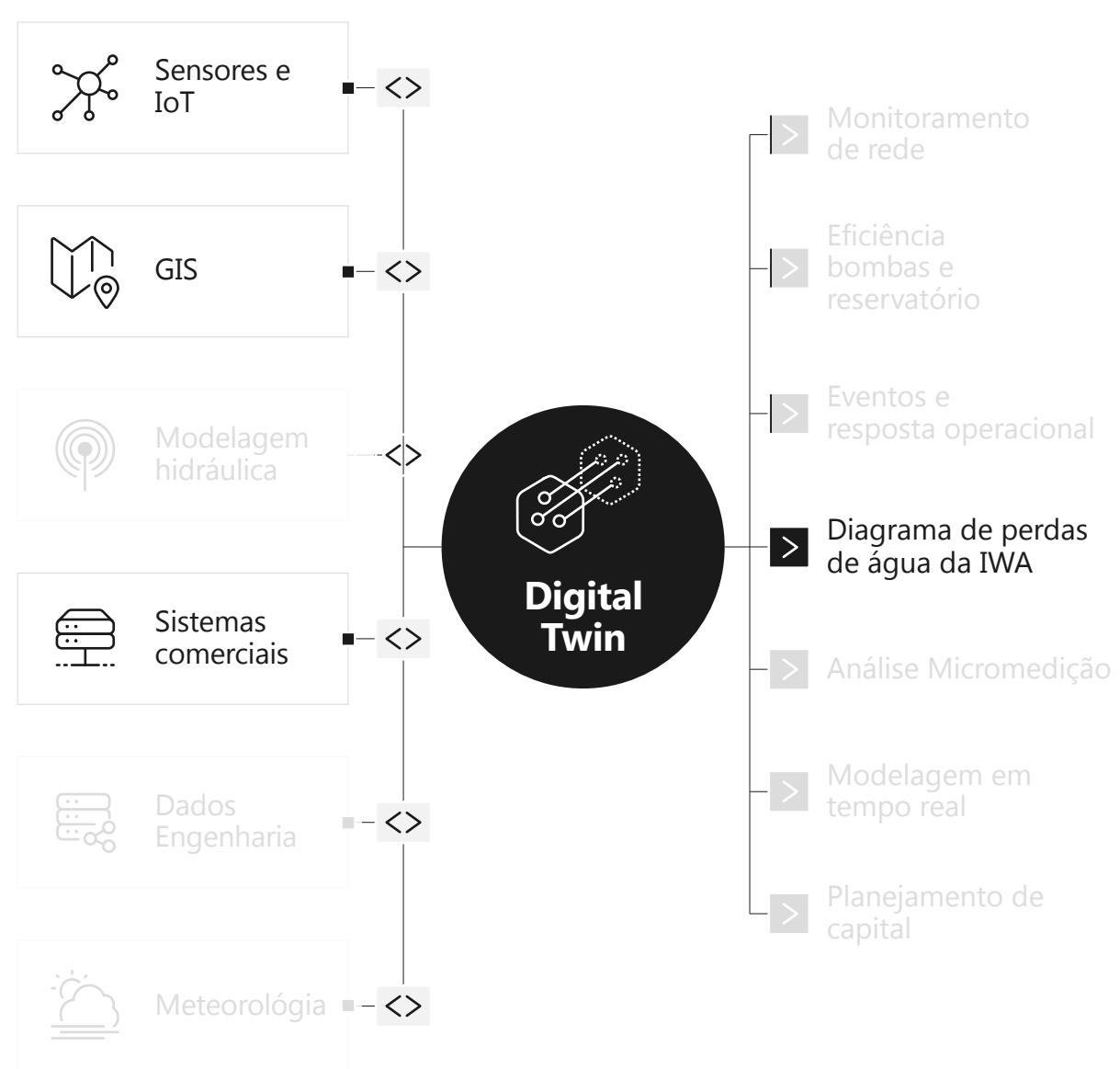
Modeling

Successful simulation runs (last 7 days)



Unindo dados isolados no gêmeo digital

Diagrama de perdas de água da IWA



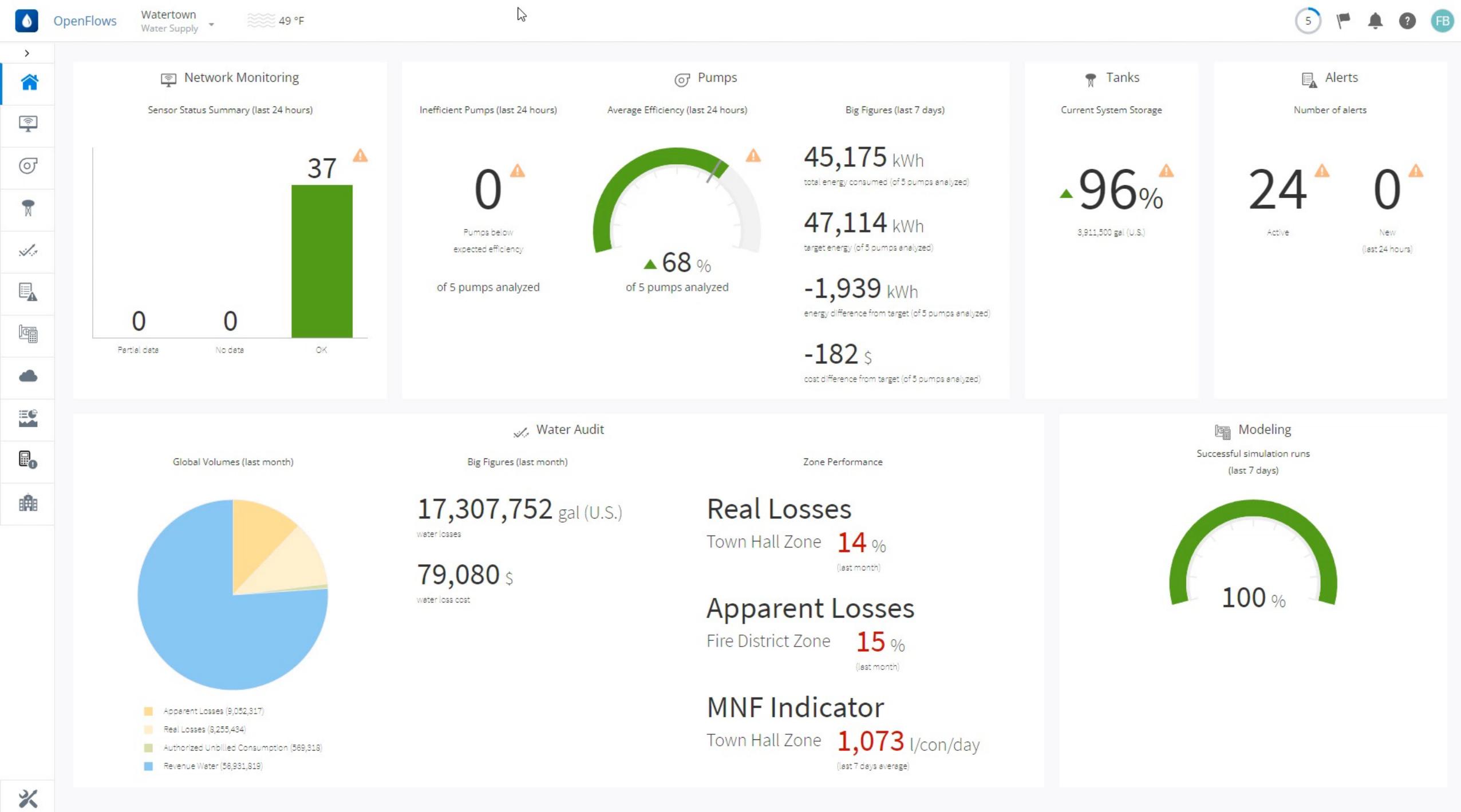
★
Reducir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital



Conteúdo

■ Introdução

- Contexto Geral
- Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais

■ Exemplos práticos do uso de gêmeos digitais

- Reduzir a perda de água não faturada
- Melhorar a eficiência energética
- Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

■ Inteligência artificial & gêmeos digitais

- Previsão da Demanda
- Geolocalização de Fugas
- Interface tipo ChatGPT

■ Visualização 4D & gêmeos digitais

- Visualização 2D+t & 3D+t
- Animação de Vazamento
- Explorador de ativos
- Clientes afetados

Inteligência artificial e gêmeos digitais



★
Reducir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

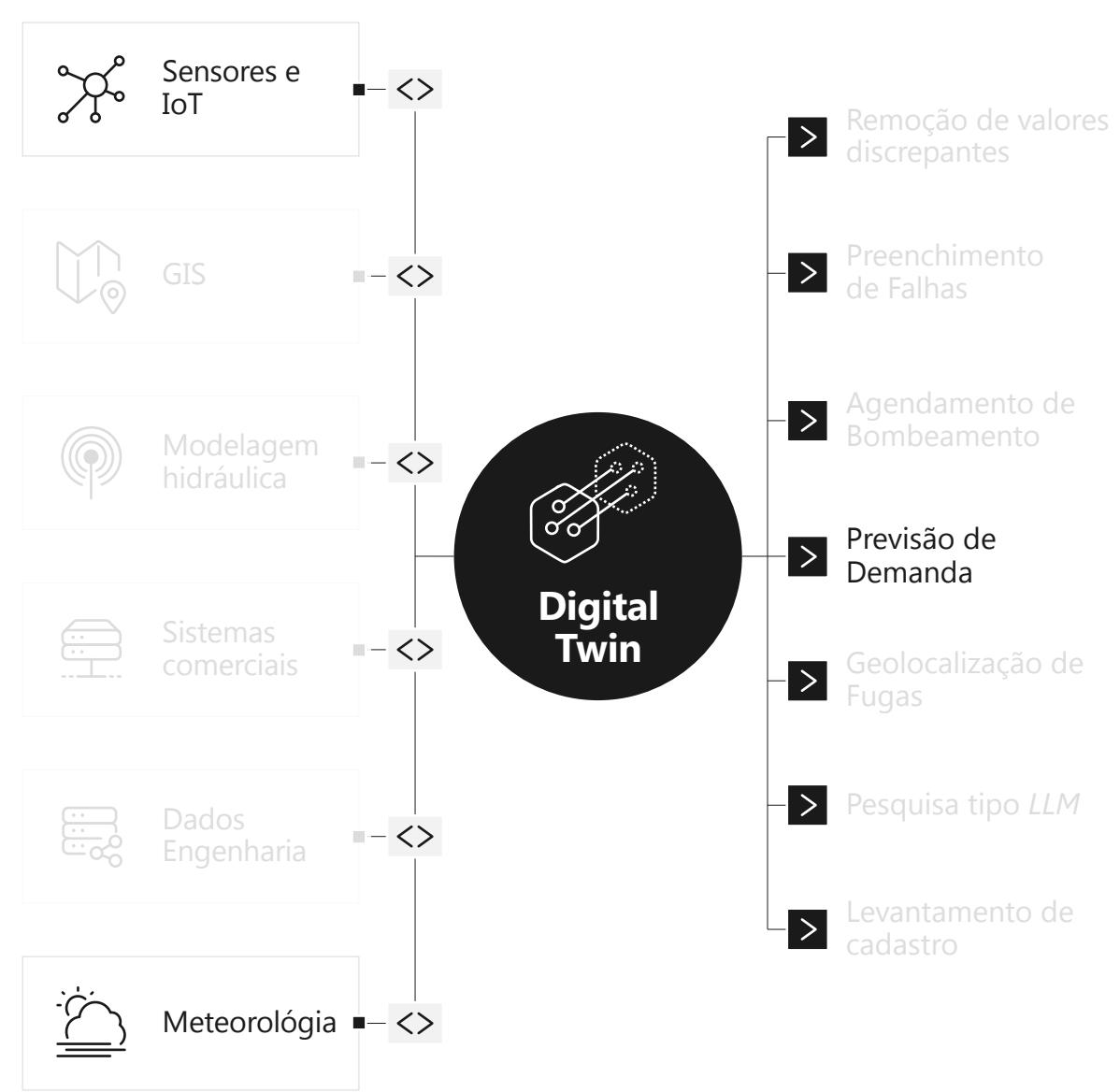
★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital

Inteligência artificial e gêmeos digitais

Previsão da Demanda com IA



★
Reducir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital

Previsão da demanda – método estatístico

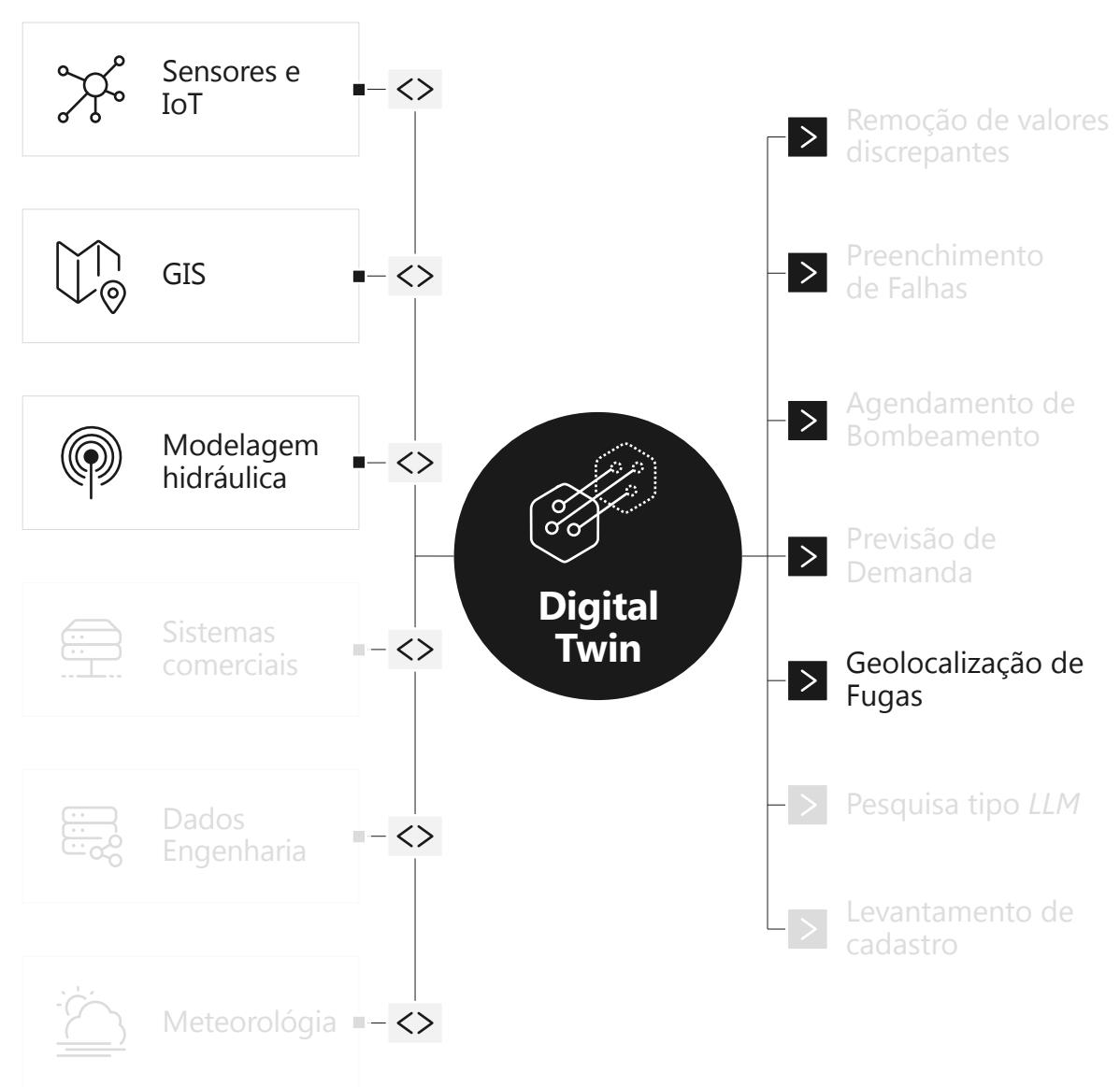


Previsão da demanda – com inteligência artificial



Inteligência artificial e gêmeos digitais

Geolocalização de Fugas



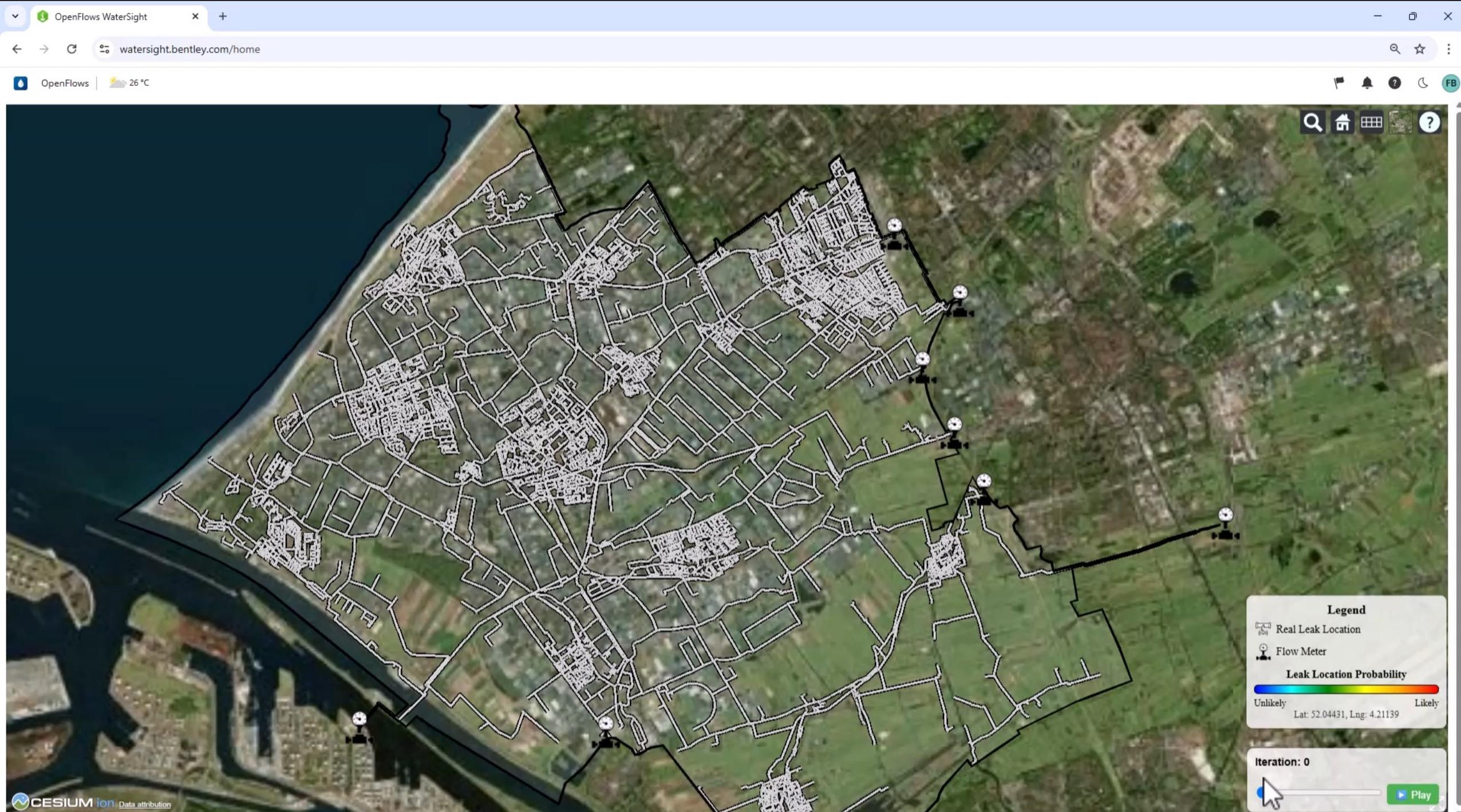
★
Reducir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

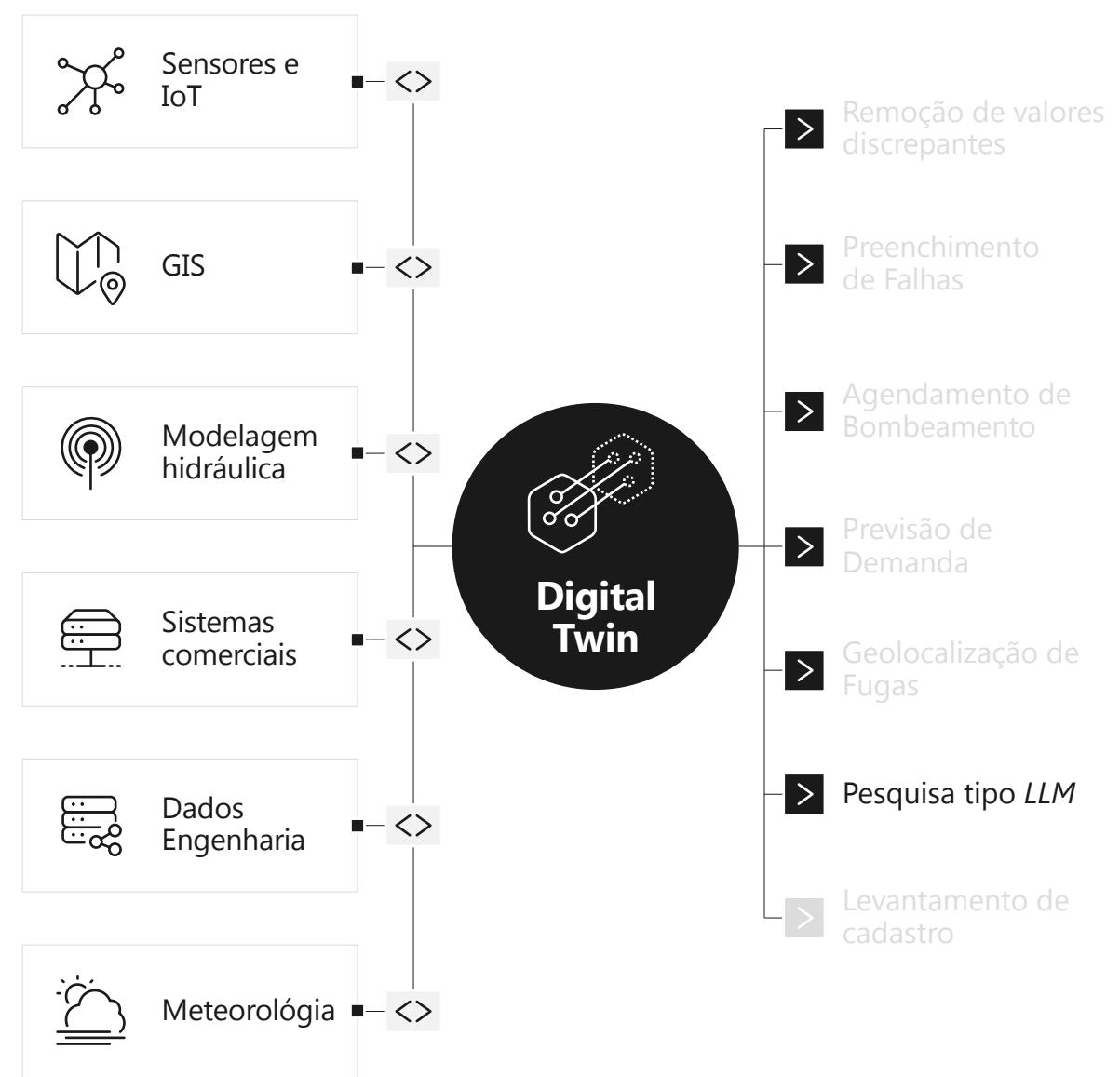
★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital



Inteligência artificial e gêmeos digitais

Interface tipo ChatGPT



☆
Reducir a perda de água não faturada

☆
Melhorar a eficiência energética

☆
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

☆
Garantir a qualidade da água

☆
Melhorar o planejamento de capital

WaterGEMS [Watertown_Demo.wtg]

File Home Layout Analysis Components Review View Tools Report Bentley Cloud Services

Scenarios Alternatives Options Validate Notifications Times Alerts Fire Flow Flushing Renewal Planner Darwin Energy Cost Pressure Zone Criticality More Selection Sets Queries Navigator Refresh SCADA Connect Simulator

Calculation Analysis Tools Analysis Views SCADA

Element Symbology Default Search

Watertown_Demo.wtg

SCADA Based

Welcome to Bentley Copilot. How can we help you with your modeling project today?

Background Layers

Background Map - Bing Background Layers

X: 924,749.40 ft Y: 789,213.28 ft Zoom Level: 0.447 %

Conteúdo

■ Introdução

- Contexto Geral
- Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais

■ Exemplos práticos do uso de gêmeos digitais

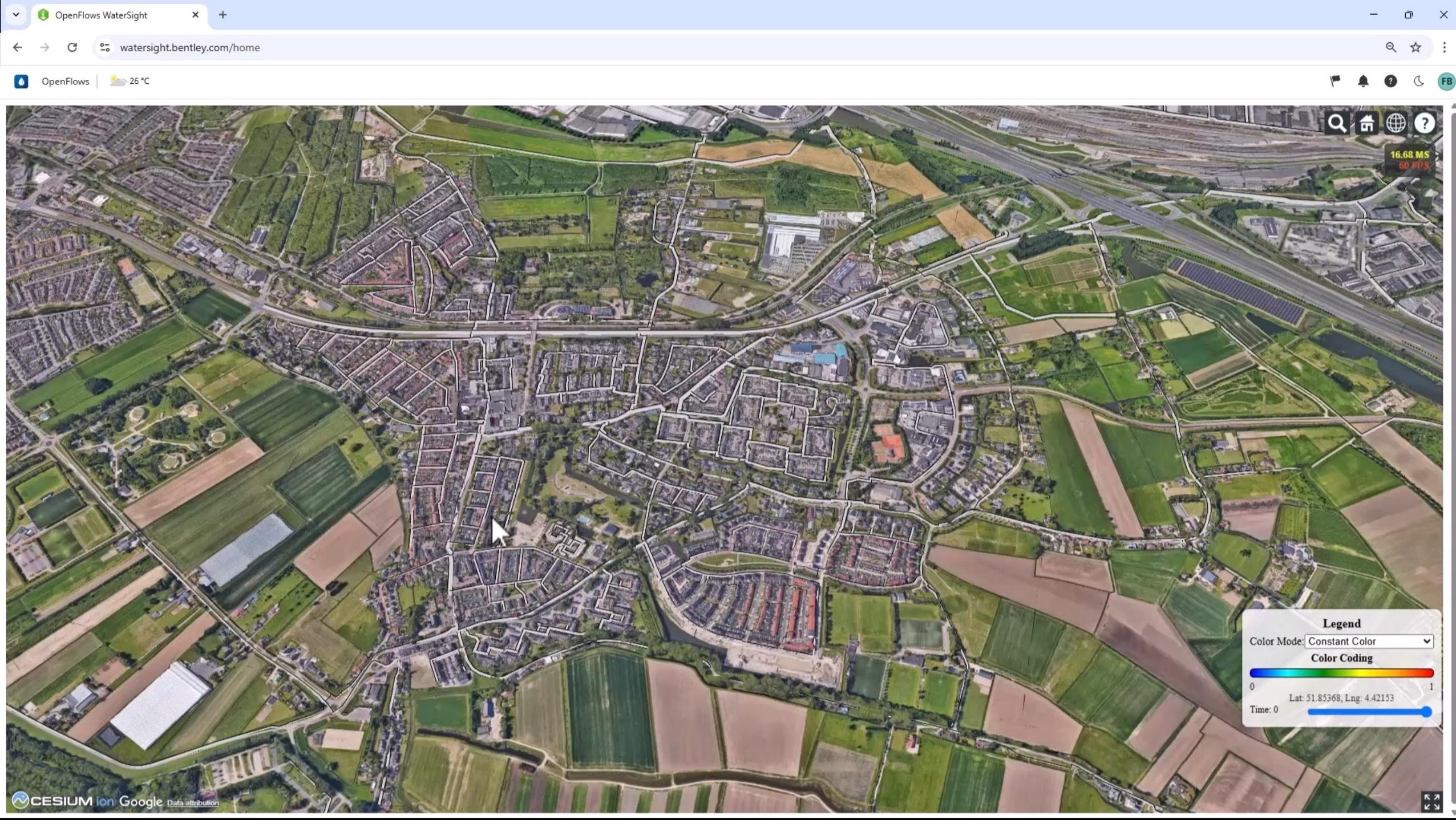
- Reduzir a perda de água não faturada
- Melhorar a eficiência energética
- Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

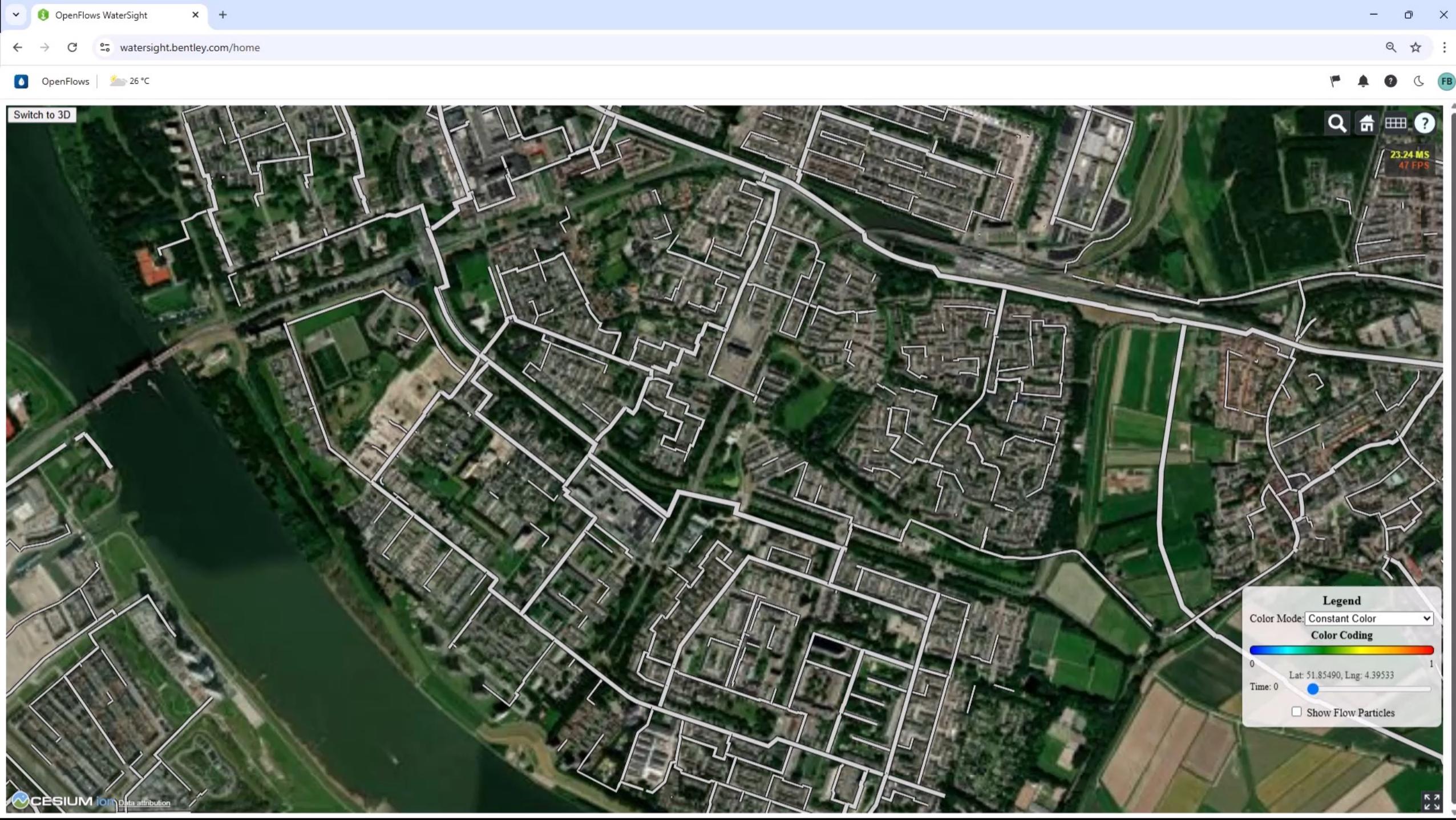
■ Inteligência artificial & gêmeos digitais

- Previsão da Demanda
- Geolocalização de Fugas
- Interface tipo ChatGPT

■ Visualização 4D & gêmeos digitais

- Visualização 2D+t & 3D+t
- Animação de Vazamento
- Explorador de ativos
- Clientes afetados





OpenFlows WaterSight x +

watersight.bentley.com/home

OpenFlows | 26 °C

WaterGEMS Network imported from desktop

- Pipes (31736)
- Tanks (79)
- Customer Meters (135)
- Pumps (111)

EB-JAP-ENG.PEDREIRA

- Pumps (4)

AD-JK Velho

- Pumps (2)

AD-JK Novo

- Pumps (2)

AD-Nilópolis

AD-Austin-Queimados 

Pumps

Name	Actions
AD-BOO JK Novo 01	 
AD-BOO JK Novo 02	 

1-2 of 2 | < < > >|



CESIUM ON Data distribution



Muito Obrigado!

Frank Braunschweig
Bentley Systems

Visite nos no estande P12

Baixe a
apresentação



Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTAVEL