

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

Frank Braunschweig
Bentley Systems

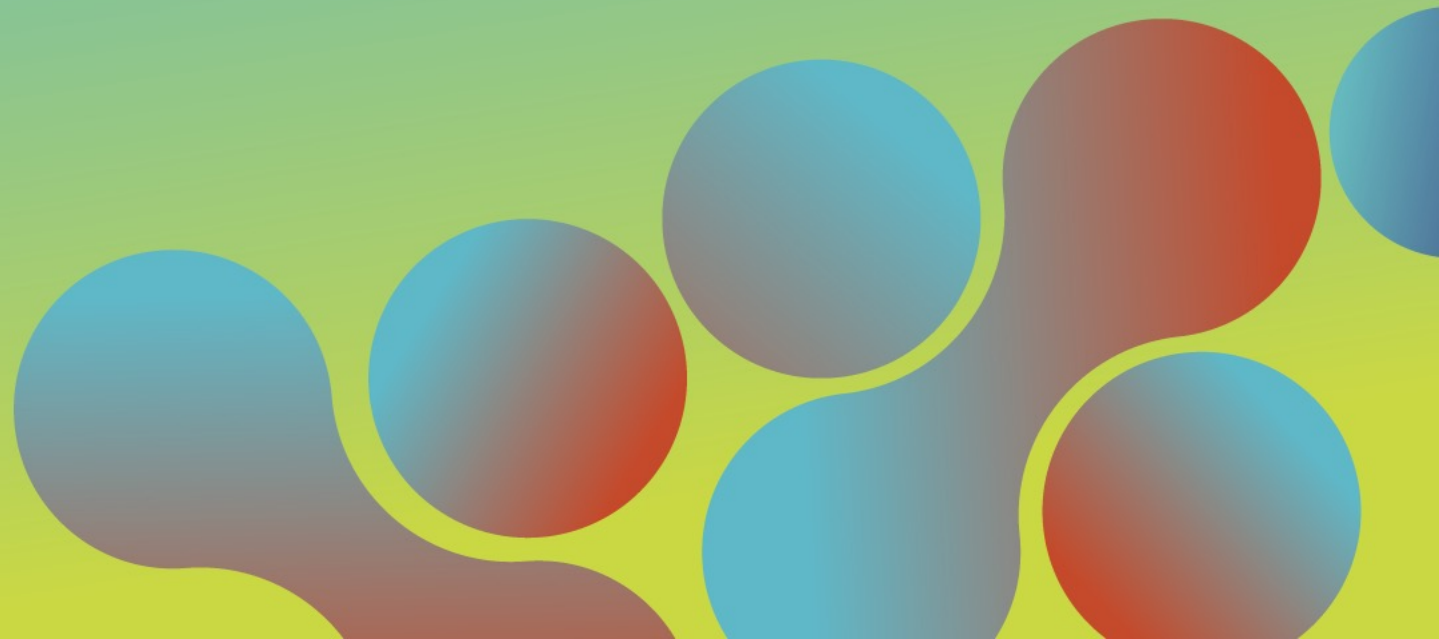


Encontro Técnico
AESABESP

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**

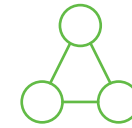
- Previsão da Demanda
- Geolocalização de Fugas
- Interface tipo ChatGPT

▪ **Visualização 4D & gêmeos digitais**

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



Interoperabilidade



Colaboração



Abordagem de gêmeo digital

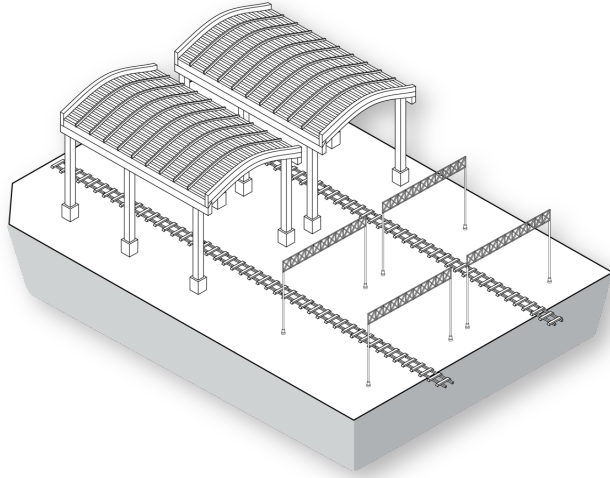


Transparência



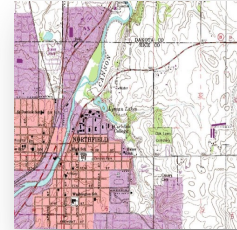
Consistência

Digital Assets

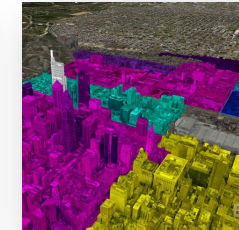


- Aplicativos com foco em capacidades
 - Vários aplicativos e portais focados
 - Apoiando um único caso de uso ou setor
 - Fluxos de trabalho complicados entre aplicativos
- Dados desconectados
 - Arquivos, uploads, cópias
 - Revisões e problemas de atualização
 - Duplicação de dados em todos os fluxos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

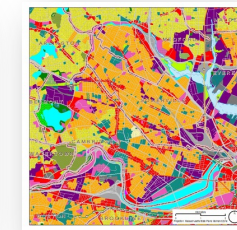
Gestão centrada em aplicativos



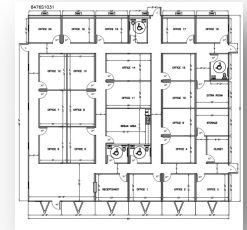
SIG



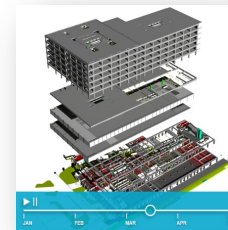
Modelagem
Realidade



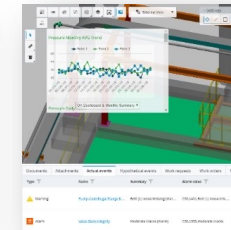
Modelagem
Terreno



Desenho e
CAD



BIM e
Construção



Monitorament
o de Sensores
e IoT

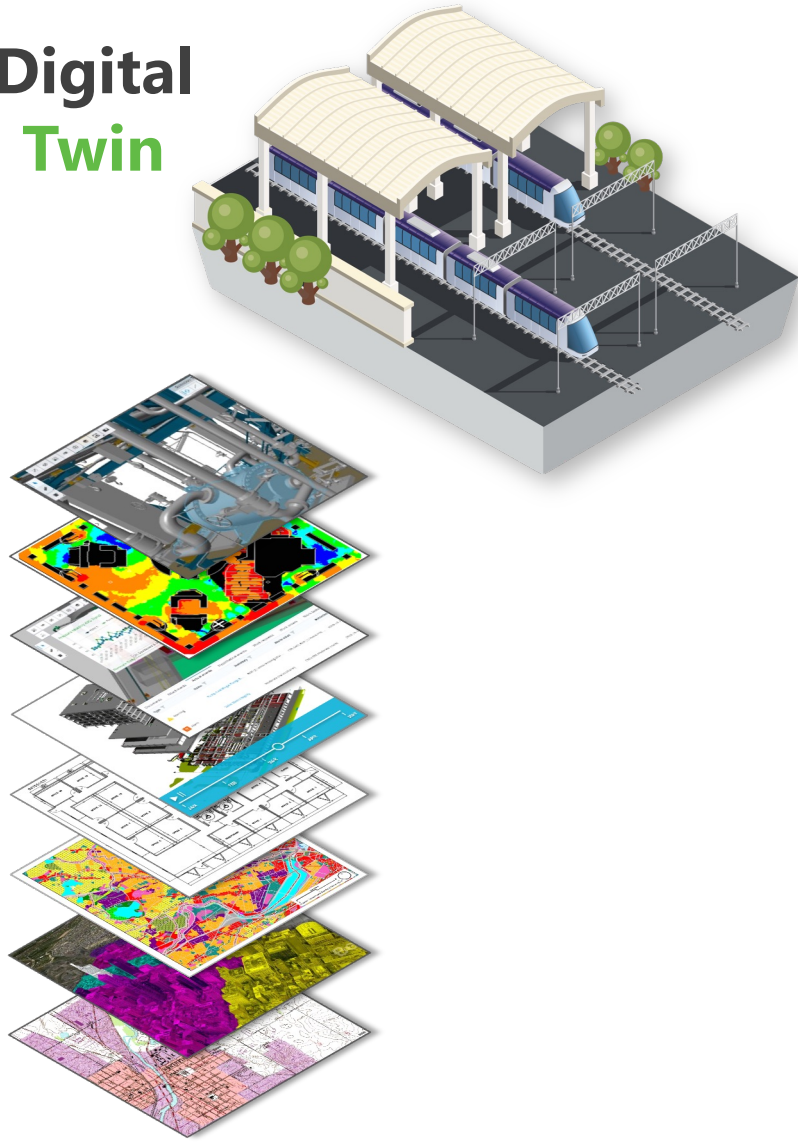


Realidade
aumentada



Gestão e
Otimização
de Ativos

Digital Twin

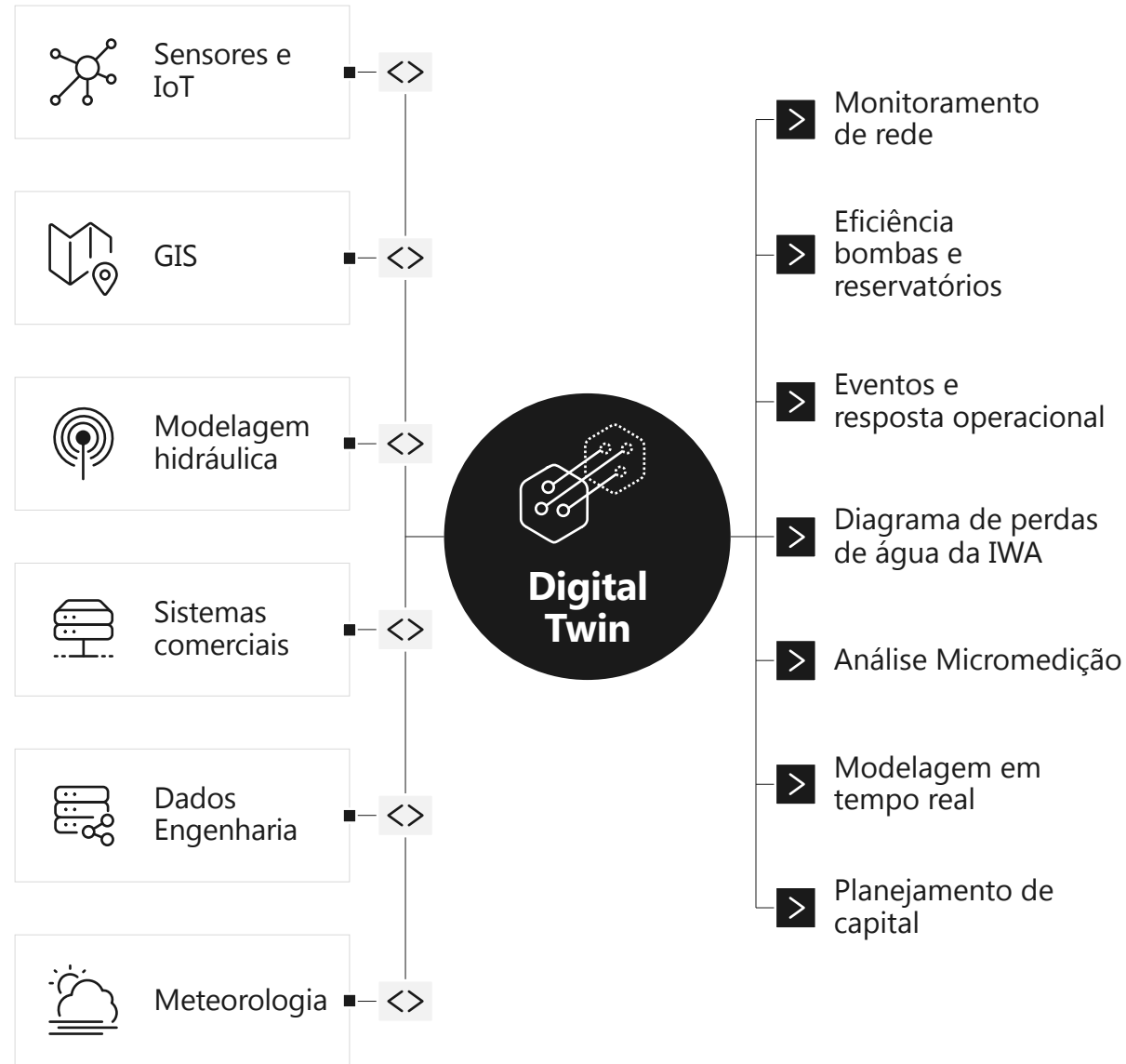


Gestão centrada em **gêmeos digitais**

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



★
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

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

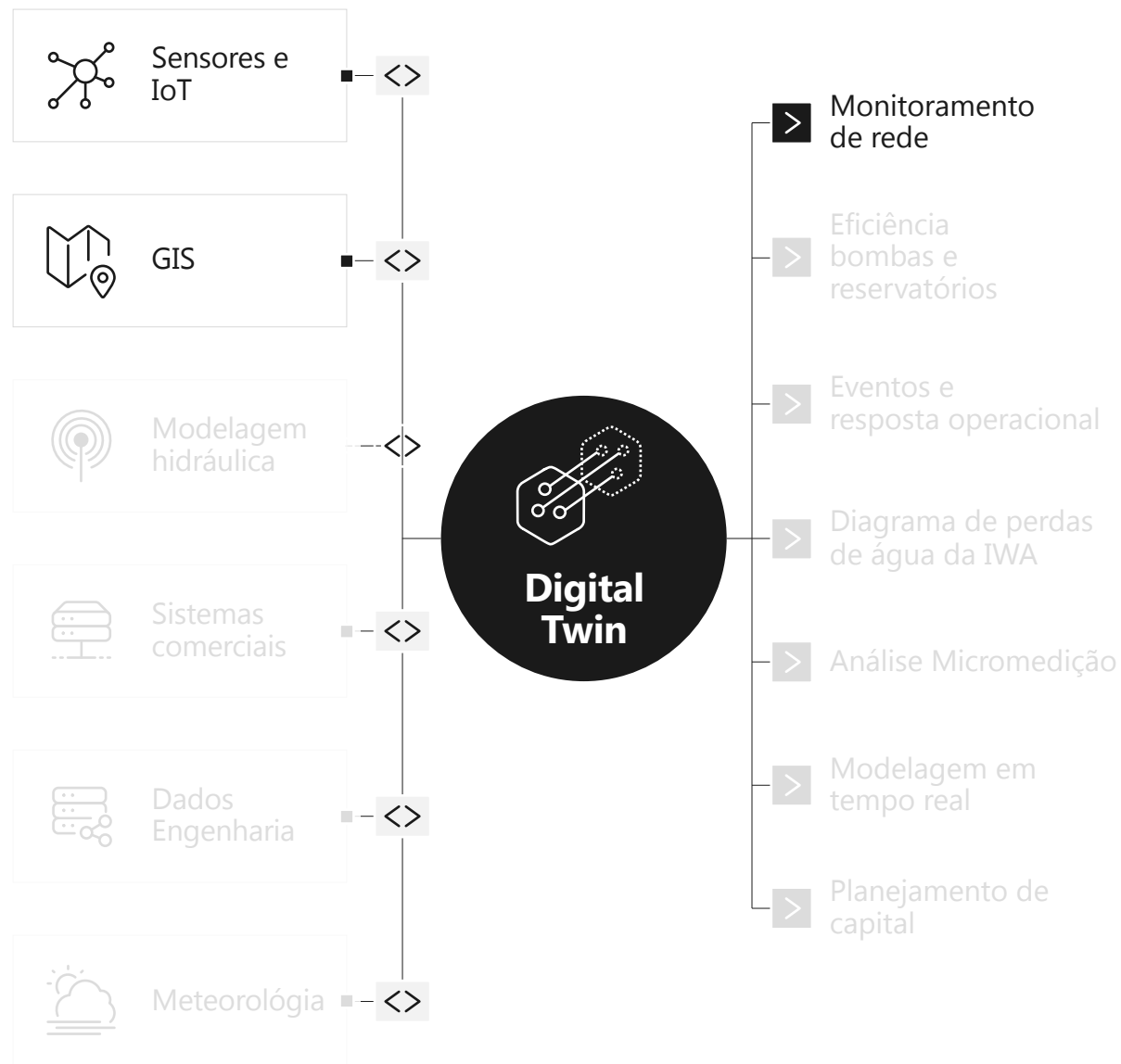
- Previsão da Demanda
- Geolocalização de Fugas
- Interface tipo ChatGPT

■ 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

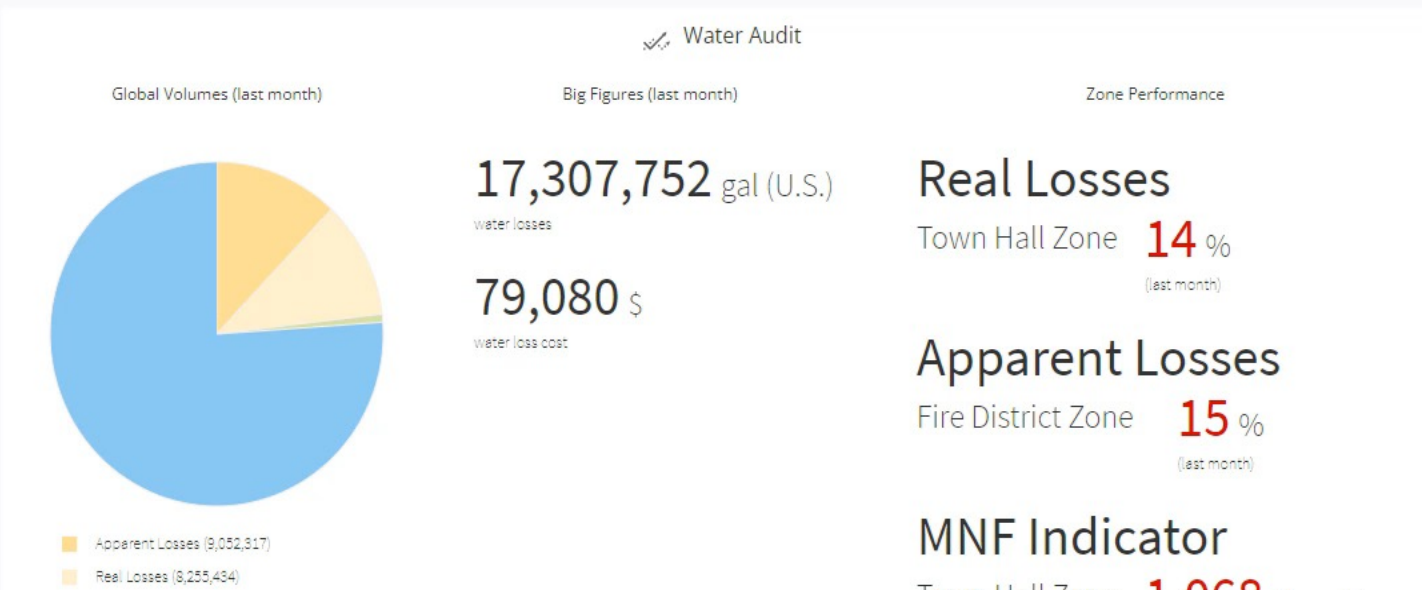
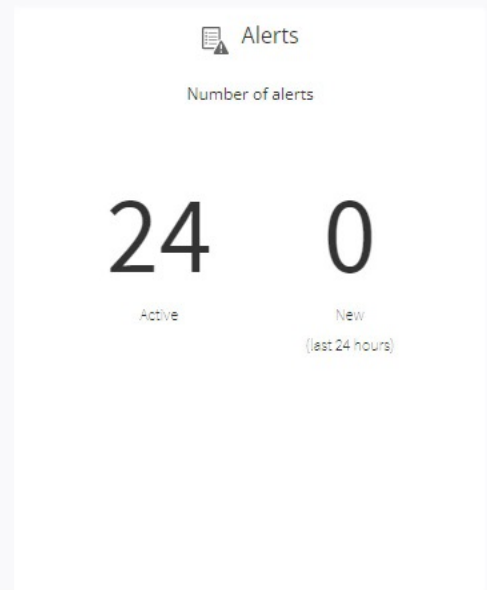
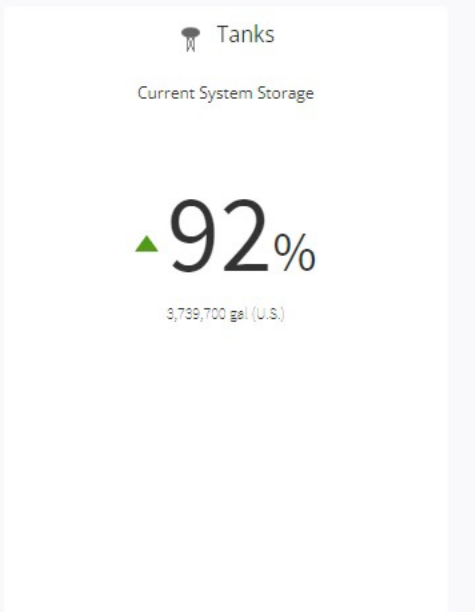
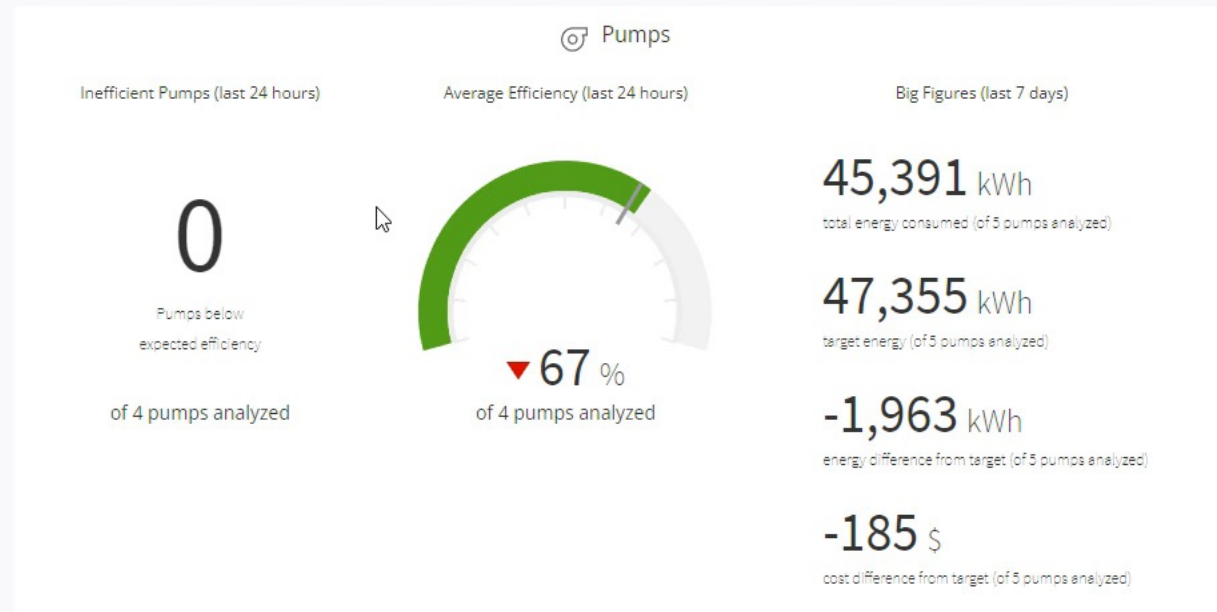
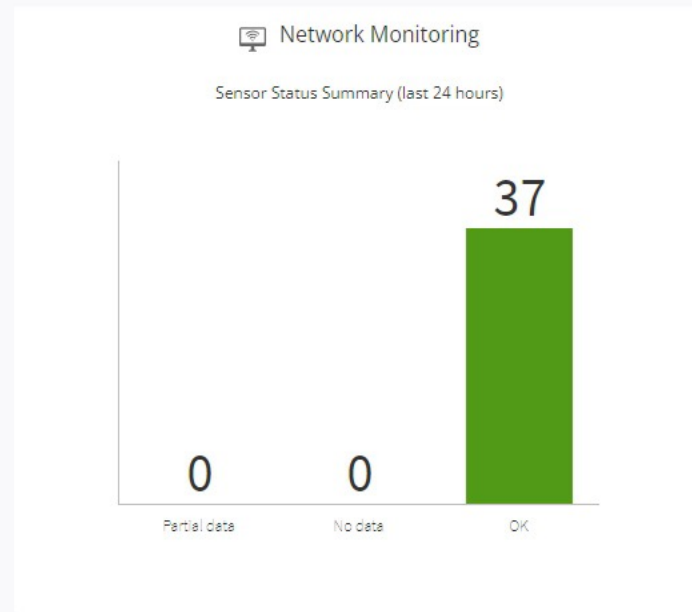


Garantir a qualidade da água



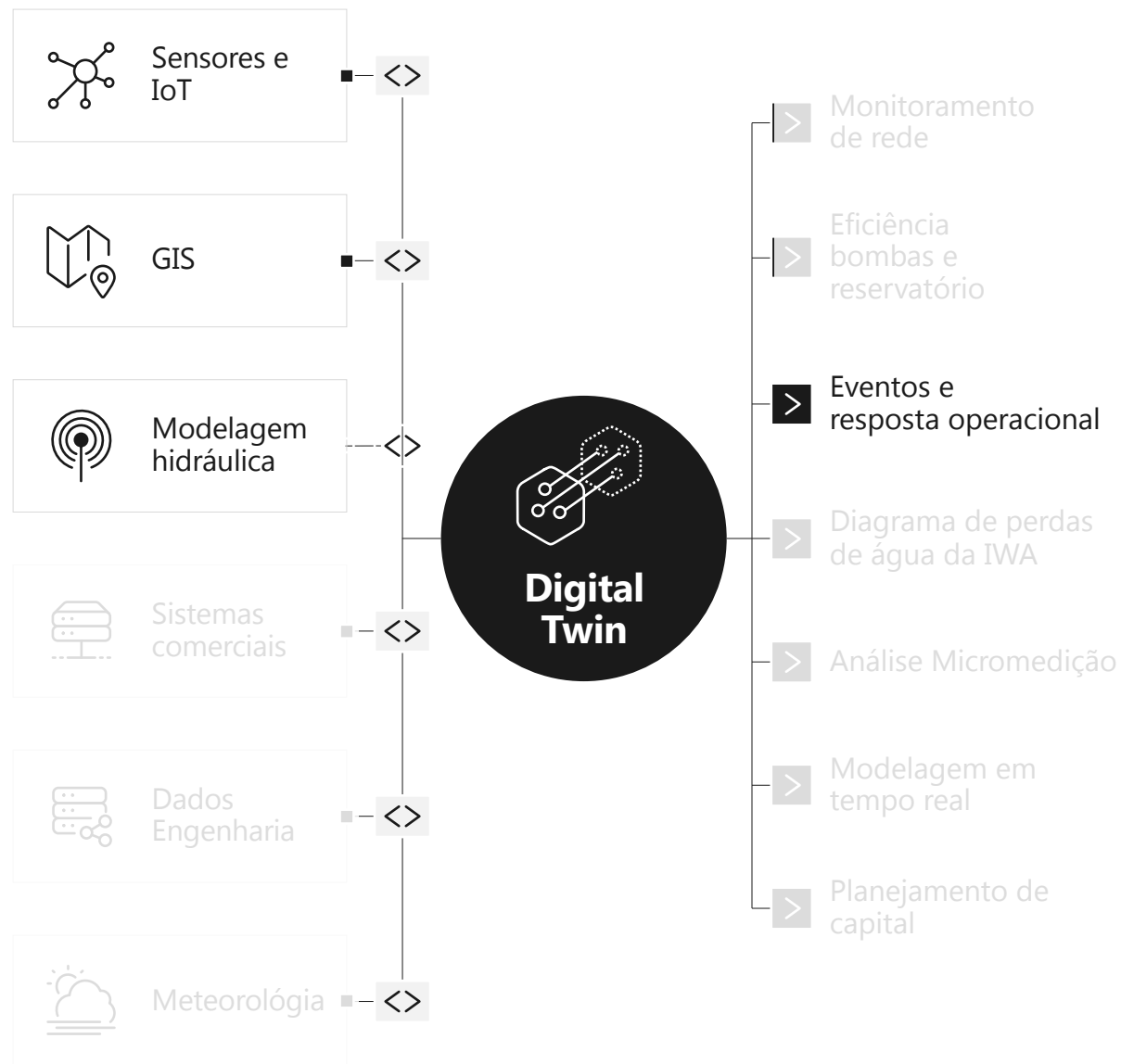
Melhorar o planejamento de capital

- >
-
-
-
-
-
-
-
-



Unindo dados isolados no gêmeo digital

Eventos e resposta operacional



Reduzir a perda de água não faturada



Melhorar a eficiência energética



Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência



Garantir a qualidade da água

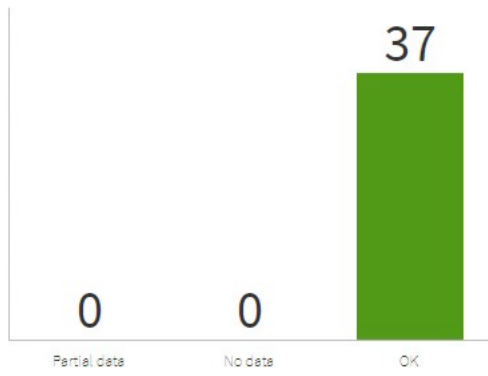


Melhorar o planejamento de capital



Network Monitoring

Sensor Status Summary (last 24 hours)



Pumps

Inefficient Pumps (last 24 hours)

0

Pumps below
expected efficiency

of 5 pumps analyzed

Average Efficiency (last 24 hours)



▲ 68 %

of 5 pumps analyzed

Big Figures (last 7 days)

45,175 kWh

total energy consumed (of 5 pumps analyzed)

47,114 kWh

target energy (of 5 pumps analyzed)

-1,939 kWh

energy difference from target (of 5 pumps analyzed)

-182 \$

cost difference from target (of 5 pumps analyzed)

Tanks

Current System Storage

▲ 96%

3,911,500 gal (U.S.)

Alerts

Number of alerts

24

Active

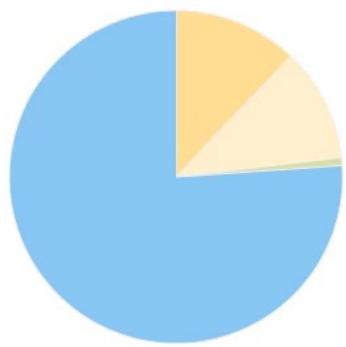
0

New

(last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,317)
- Real Losses (3,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,318)
- Revenue Water (56,931,319)

Big Figures (last month)

17,307,752 gal (U.S.)

water losses

79,080 \$

water loss cost

Zone Performance

Real Losses

Town Hall Zone 14 %

(last month)

Apparent Losses

Fire District Zone 15 %

(last month)

MNF Indicator

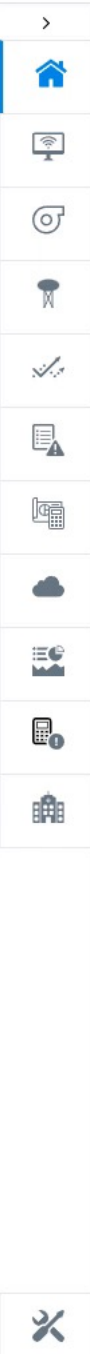
Town Hall Zone 1,073 l/con/day

(last 7 days average)

Modeling

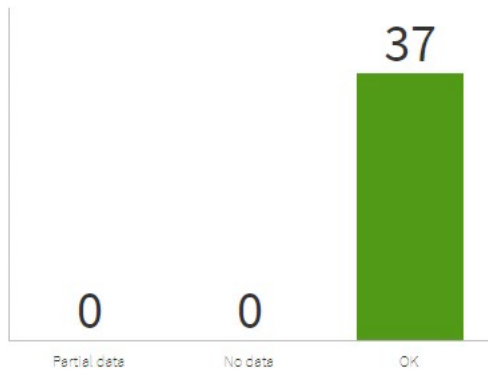
Successful simulation runs
(last 7 days)





Network Monitoring

Sensor Status Summary (last 24 hours)



Pumps

Inefficient Pumps (last 24 hours)

0

Pumps below
expected efficiency

of 5 pumps analyzed

Average Efficiency (last 24 hours)



▲ 68 %
of 5 pumps analyzed

Big Figures (last 7 days)

45,377 kWh
total energy consumed (of 5 pumps analyzed)

47,329 kWh
target energy (of 5 pumps analyzed)

-1,952 kWh
energy difference from target (of 5 pumps analyzed)

-183 \$
cost difference from target (of 5 pumps analyzed)

Tanks

Current System Storage

▲ 97 %

3,956,400 gal (U.S.)

Alerts

Number of alerts

24

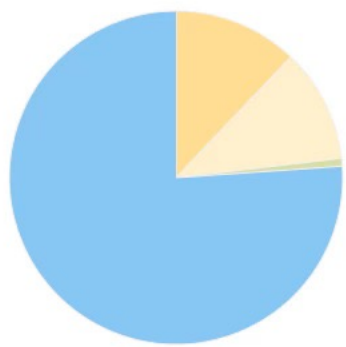
Active

0

New
(last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,317)
- Real Losses (8,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,318)
- Revenue Water (56,931,819)

Big Figures (last month)

17,307,752 gal (U.S.)
water losses

79,080 \$
water loss cost

Zone Performance

Real Losses

Town Hall Zone 14 %
(last month)

Apparent Losses

Fire District Zone 15 %
(last month)

MNF Indicator

Town Hall Zone 1,073 l/con/day
(last 7 days average)

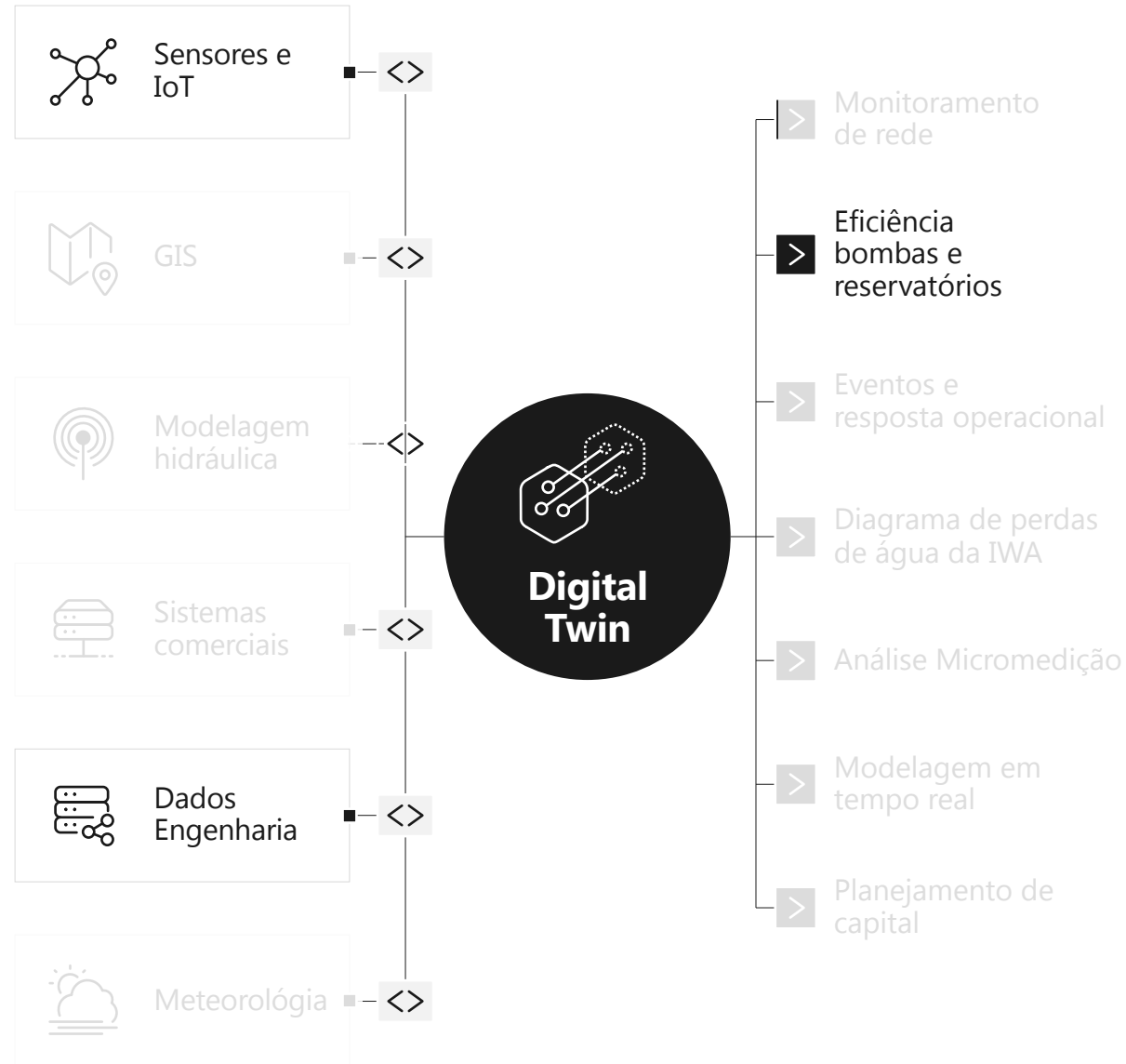
Modeling

Successful simulation runs
(last 7 days)



Unindo dados isolados no gêmeo digital

Eficiência
bombas e
reservatórios



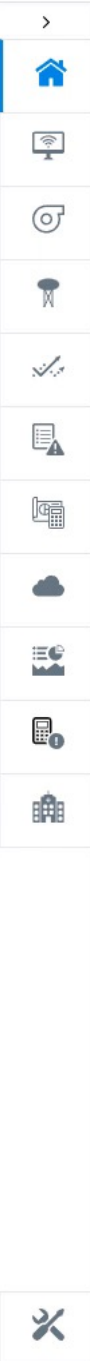
★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

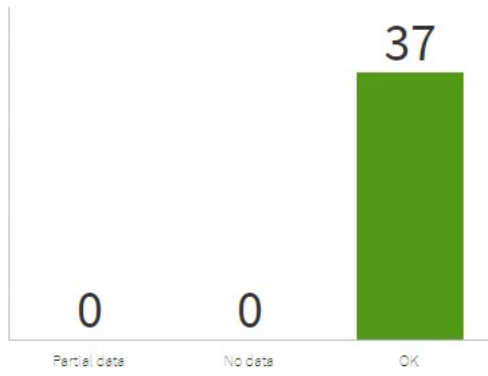
★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital



Network Monitoring

Sensor Status Summary (last 24 hours)



Pumps

Inefficient Pumps (last 24 hours)

0

Pumps below expected efficiency

of 4 pumps analyzed

Average Efficiency (last 24 hours)



67 %

of 4 pumps analyzed

Big Figures (last 7 days)

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

92%

3,735,400 gal (U.S.)

Alerts

Number of alerts

24

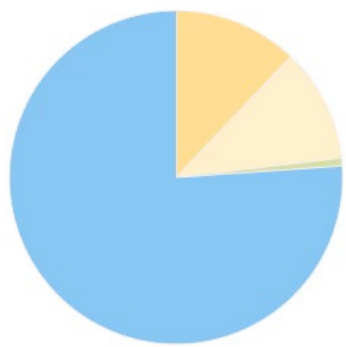
Active

0

New (last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,317)
- Real Losses (8,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,318)
- Revenue Water (56,931,819)

Big Figures (last month)

17,307,752 gal (U.S.)

water losses

79,080 \$

water loss cost

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

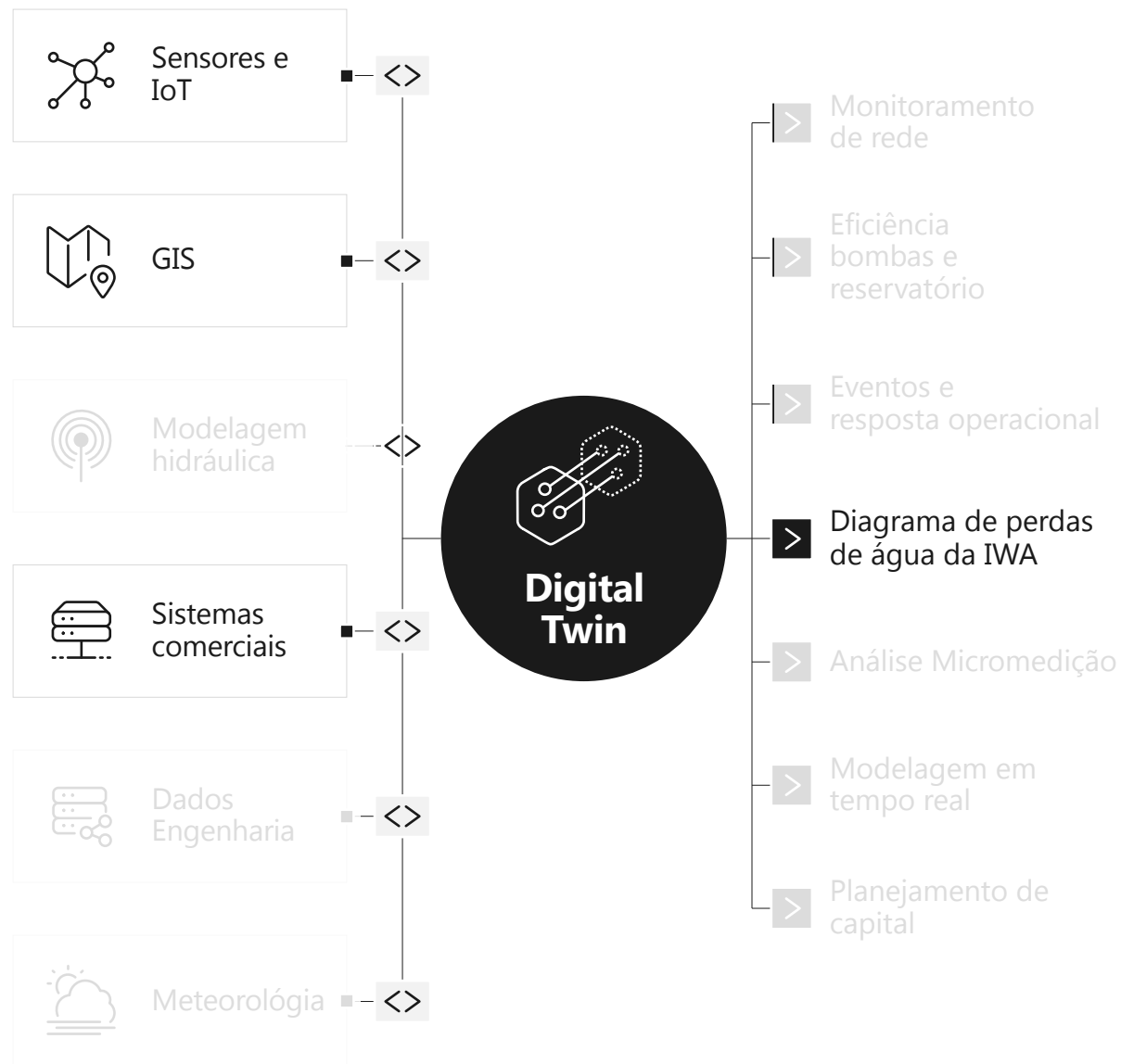
Successful simulation runs
(last 7 days)



99 %

Unindo dados isolados no gêmeo digital

Diagrama de perdas de água da IWA



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

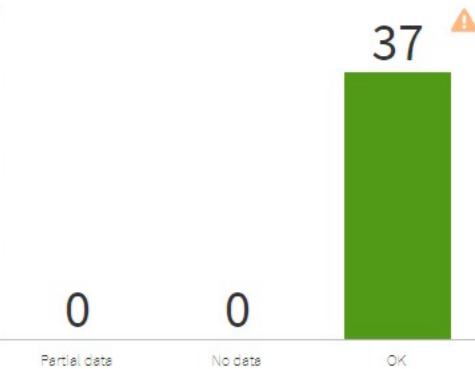


- >
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-



Network Monitoring

Sensor Status Summary (last 24 hours)



Pumps

Inefficient Pumps (last 24 hours)

0

Pumps below expected efficiency

of 5 pumps analyzed

Average Efficiency (last 24 hours)



68 %

of 5 pumps analyzed

Big Figures (last 7 days)

45,175 kWh

total energy consumed (of 5 pumps analyzed)

47,114 kWh

target energy (of 5 pumps analyzed)

-1,939 kWh

energy difference from target (of 5 pumps analyzed)

-182 \$

cost difference from target (of 5 pumps analyzed)



Tanks

Current System Storage

96%

3,911,500 gal (U.S.)



Alerts

Number of alerts

24

Active

0

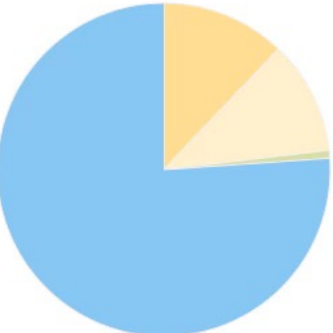
New

(last 24 hours)



Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,317)
- Real Losses (3,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,318)
- Revenue Water (56,931,819)

Big Figures (last month)

17,307,752 gal (U.S.)

water losses

79,080 \$

water loss cost

Zone Performance

Real Losses

Town Hall Zone 14 %

(last month)

Apparent Losses

Fire District Zone 15 %

(last month)

MNF Indicator

Town Hall Zone 1,073 l/con/day

(last 7 days average)



Modeling

Successful simulation runs

(last 7 days)



100 %

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



Reduzir a perda de água não faturada



Melhorar a eficiência energética



Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência



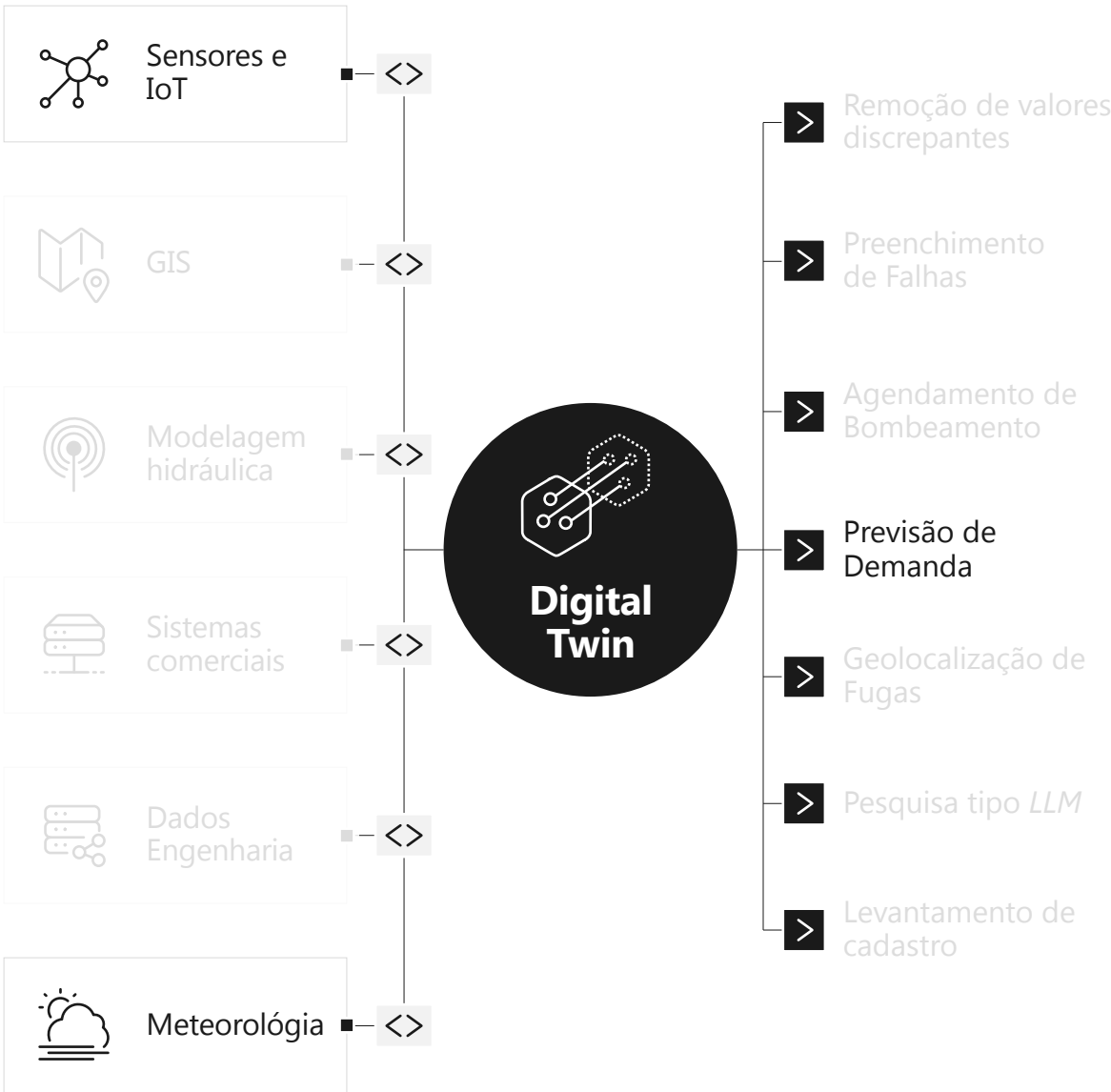
Garantir a qualidade da água



Melhorar o planejamento de capital

Inteligência artificial e gêmeos digitais

Previsão da Demanda com IA



★
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

Previsão da demanda – método estatístico

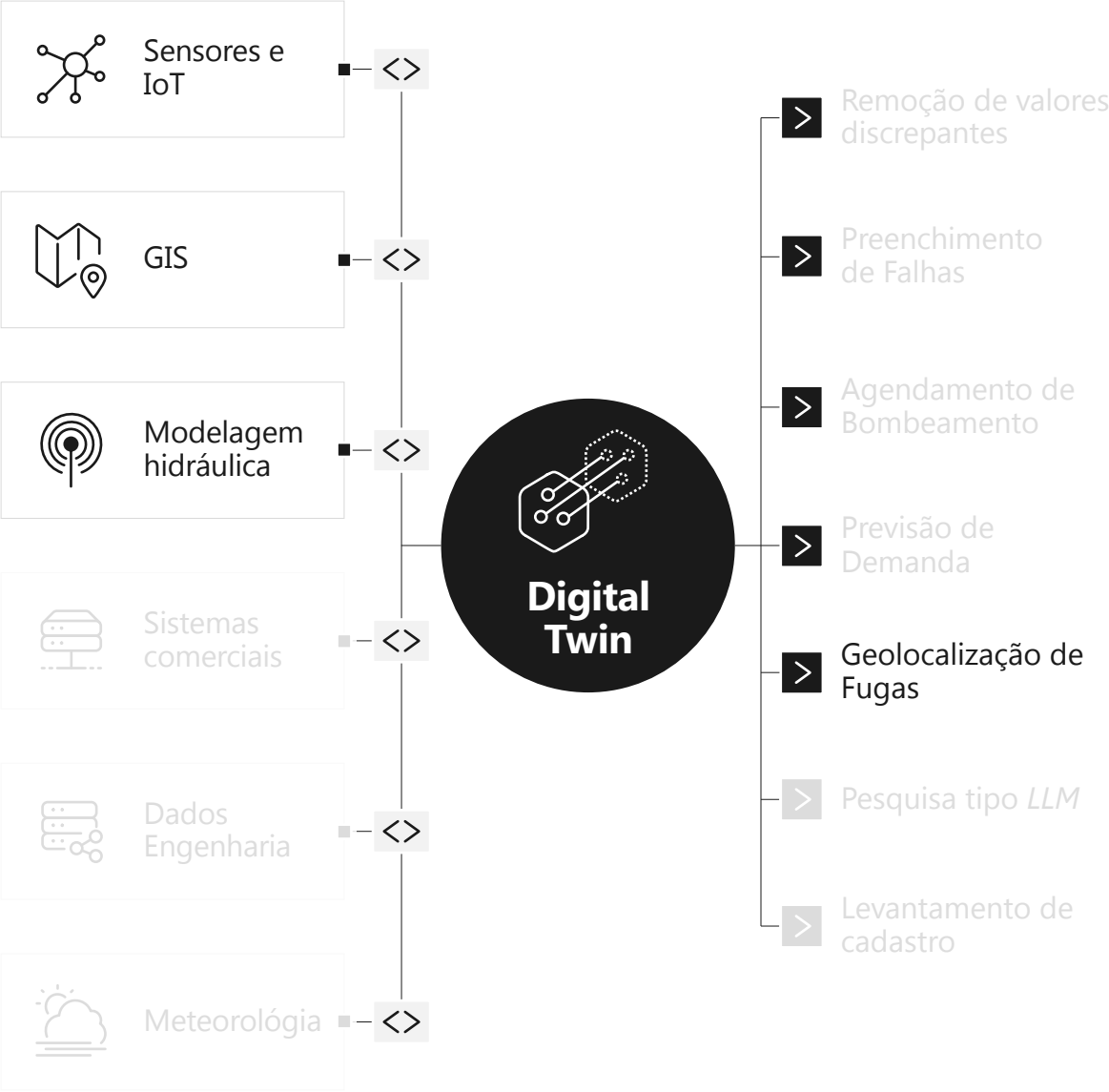


Previsão da demanda – com inteligência artificial



Inteligência artificial e gêmeos digitais

Geolocalização de Fugas



Reduzir a perda de água não faturada



Melhorar a eficiência energética



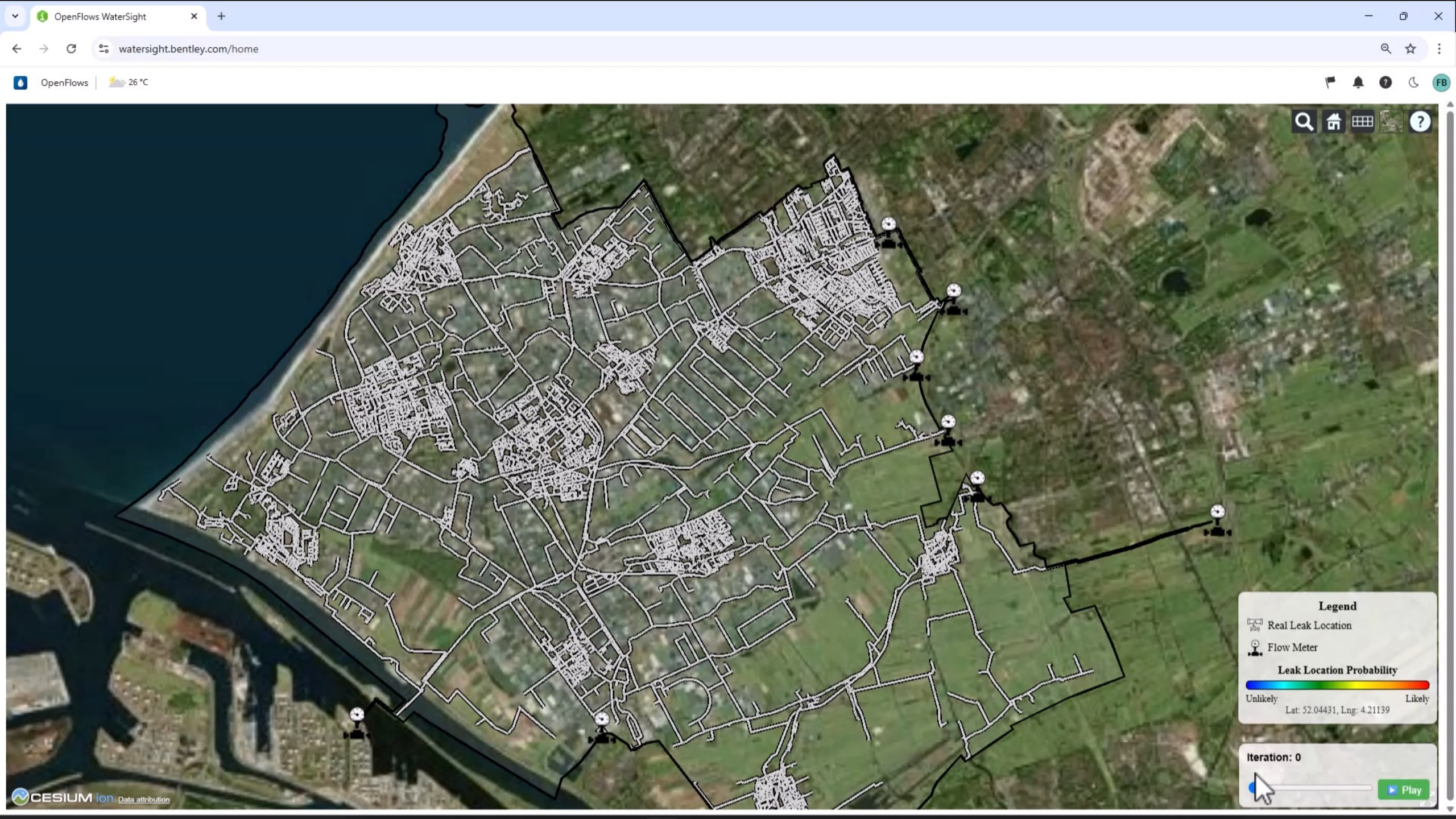
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência



Garantir a qualidade da água

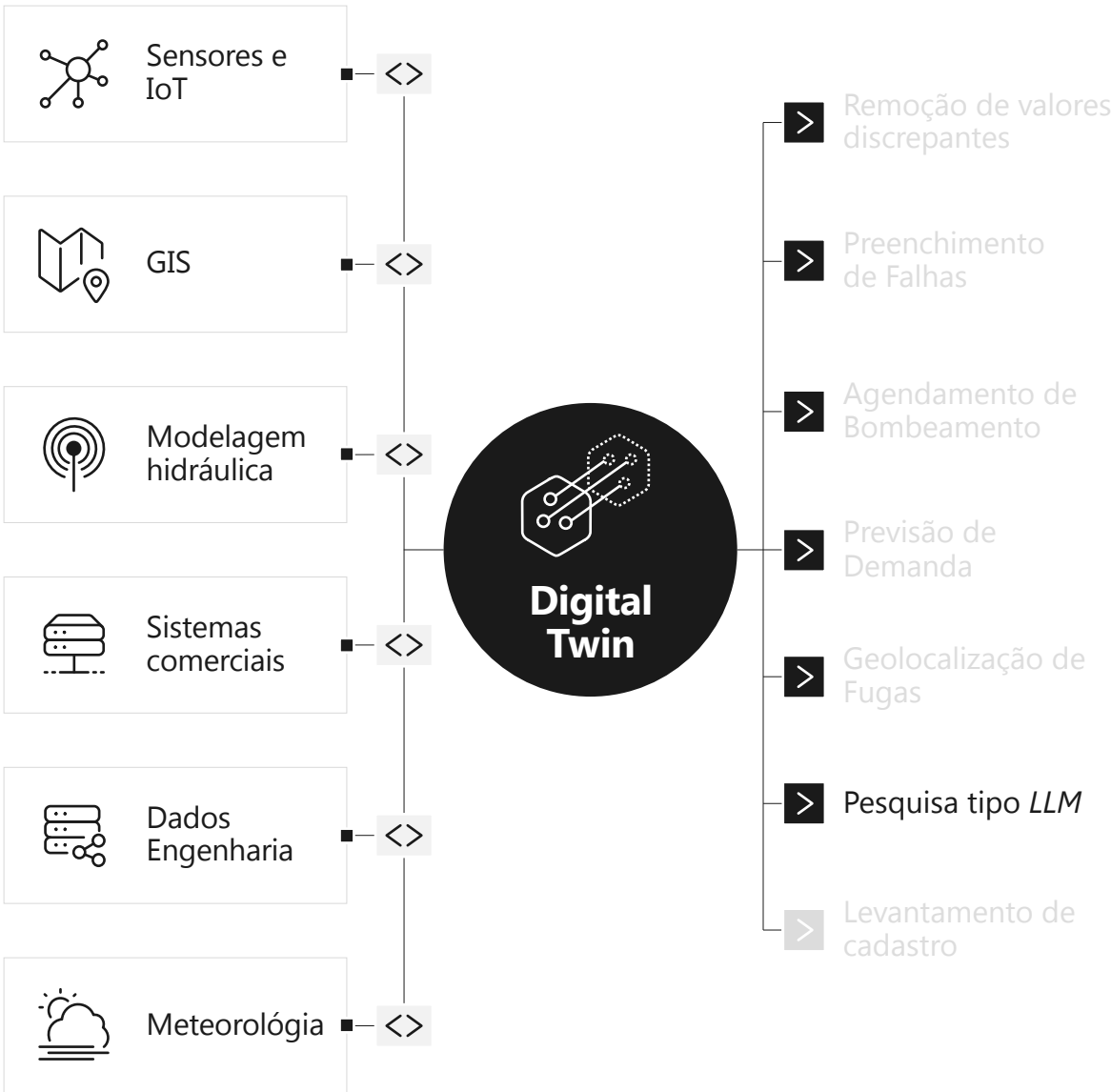


Melhorar o planejamento de capital



Inteligência artificial e gêmeos digitais

Interface tipo ChatGPT



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

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

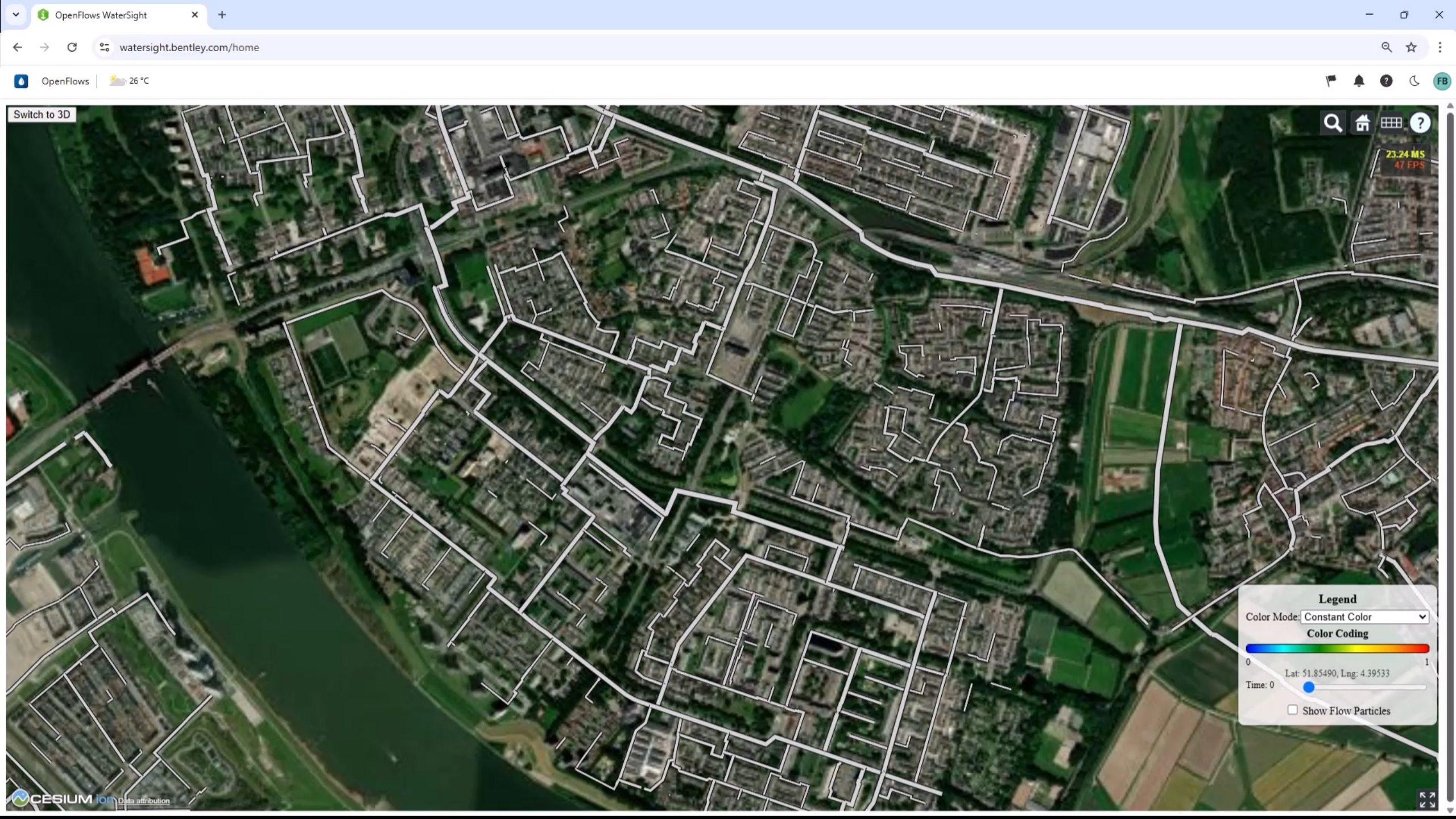
■ Inteligência artificial & gêmeos digitais

- 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





Switch to 3D

23.24 MS
47 FPS

Legend

Color Mode: Constant Color

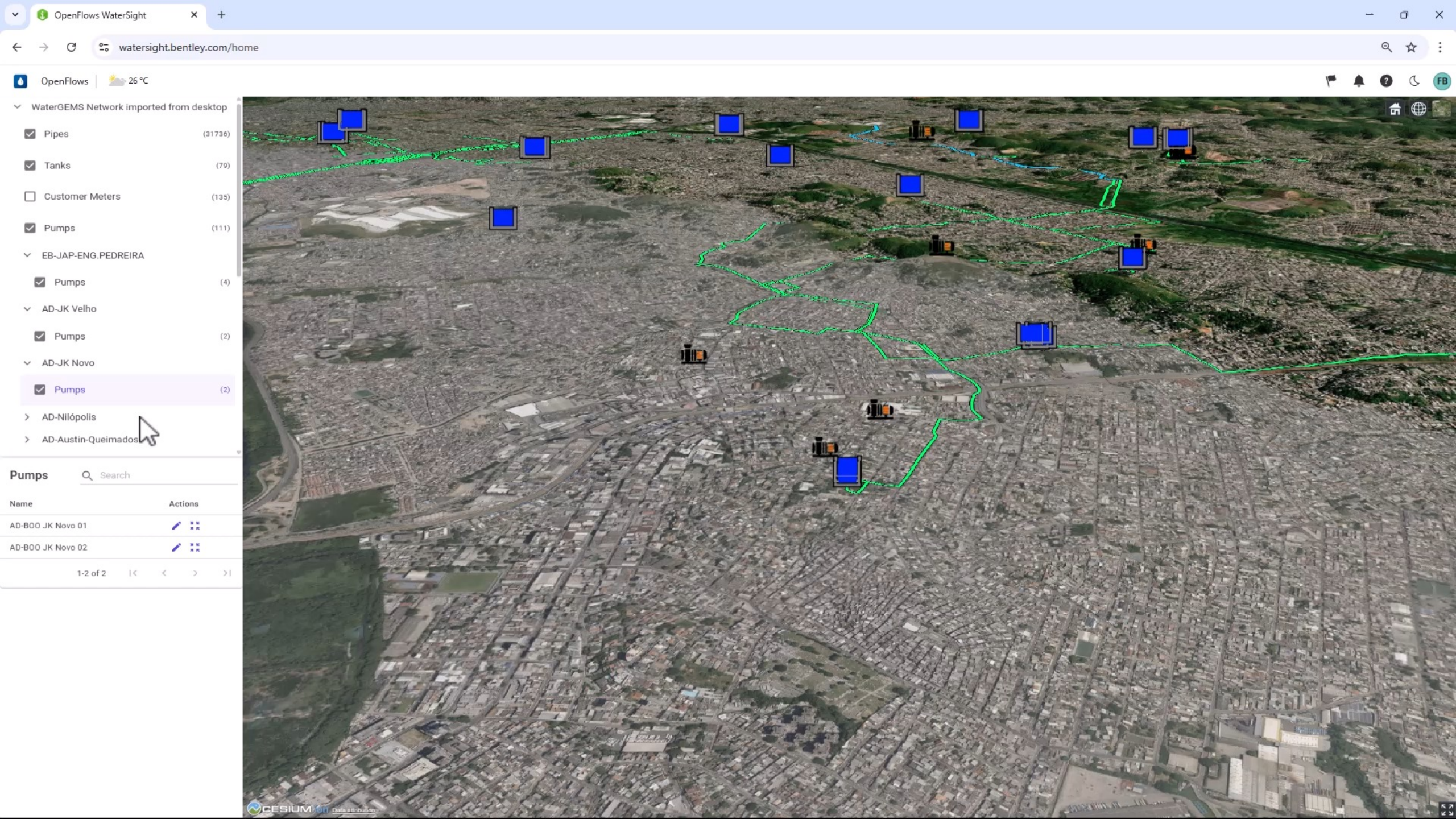
Color Coding

0 1

Lat: 51.85490, Lng: 4.39533

Time: 0

☐ Show Flow Particles



OpenFlows WaterSight

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

Search

Name	Actions
AD-B00 JK Novo 01	<div><div></div><div></div></div>
AD-B00 JK Novo 02	<div><div></div><div></div></div>

1-2 of 2



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