



**Encontro Técnico
AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Gêmeos digitais e inteligência artificial: os benefícios para a indústria da Água

Frank Braunschweig, Diretor Sênior Produtos – Bentley Systems

Liberdade Izaguirre

Douglas Carnicelli



OBJETIVO S DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



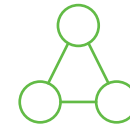
Conteúdo

- **Introdução**
 - Contexto Geral
 - Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais
- **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 planejamento de capital
- **Inteligência artificial e gêmeos digitais**
 - Casos práticos

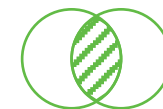


Interoperabilidade

Colaboração



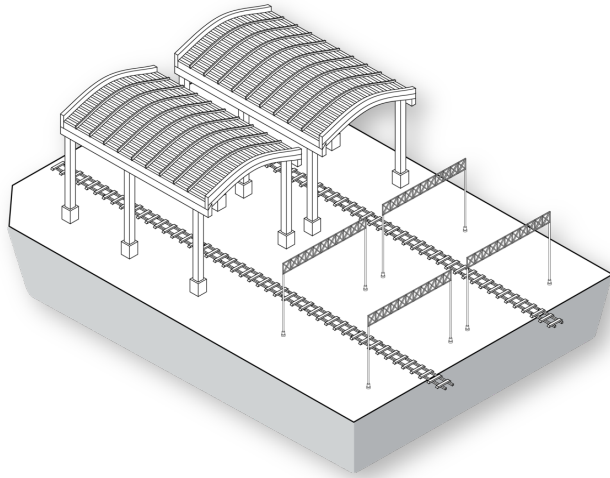
Abordagem de gêmeo digital



Transparência

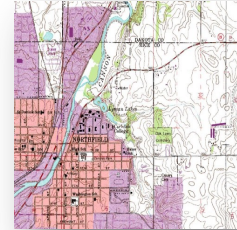
Consistência

Digital Assets

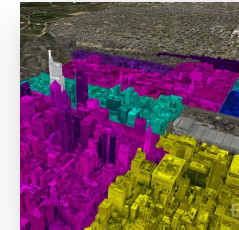


- Aplicativos com foco em capacidades
 - Vários aplicativos e portais focados
 - Apoiando um único caso de uso ou setor
 - Fluxos de trabalho complicados entre aplicativos
- Dados desconectados
 - Arquivos, uploads, cópias
 - Revisões e problemas de atualização
 - Duplicação de dados em todos os fluxos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

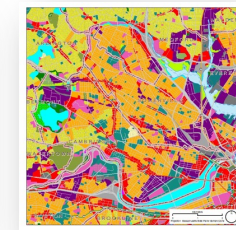
Gestão centrada em aplicativos



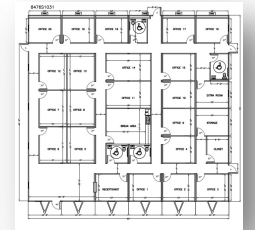
SIG



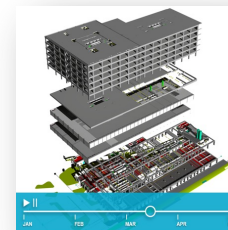
Modelagem Realidade



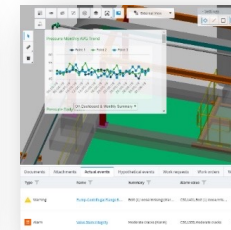
Modelagem Terreno



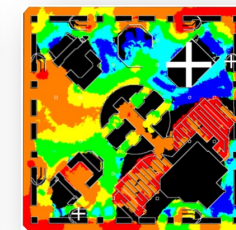
Desenho e CAD



BIM e Construção



Monitoramento de Sensores e IoT

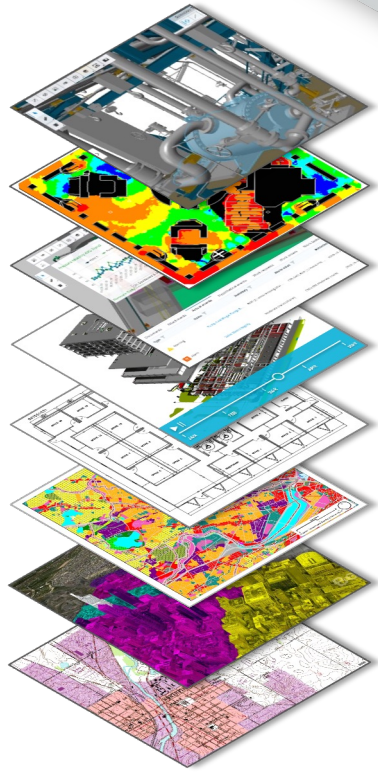
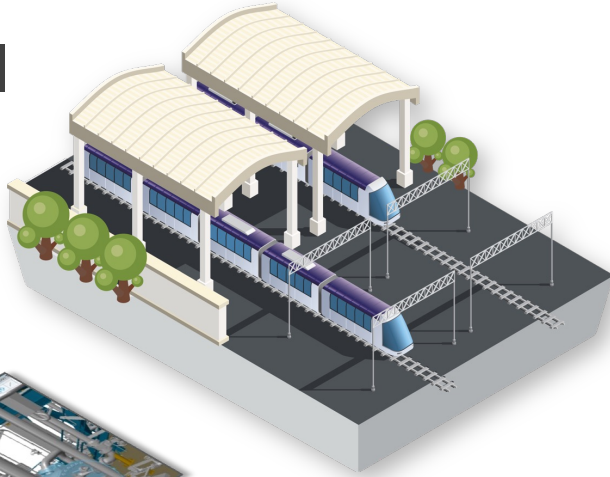


Realidade aumentada



Gestão e Otimização de Ativos

Digital Twin



Gestão centrada em **gêmeos digitais**

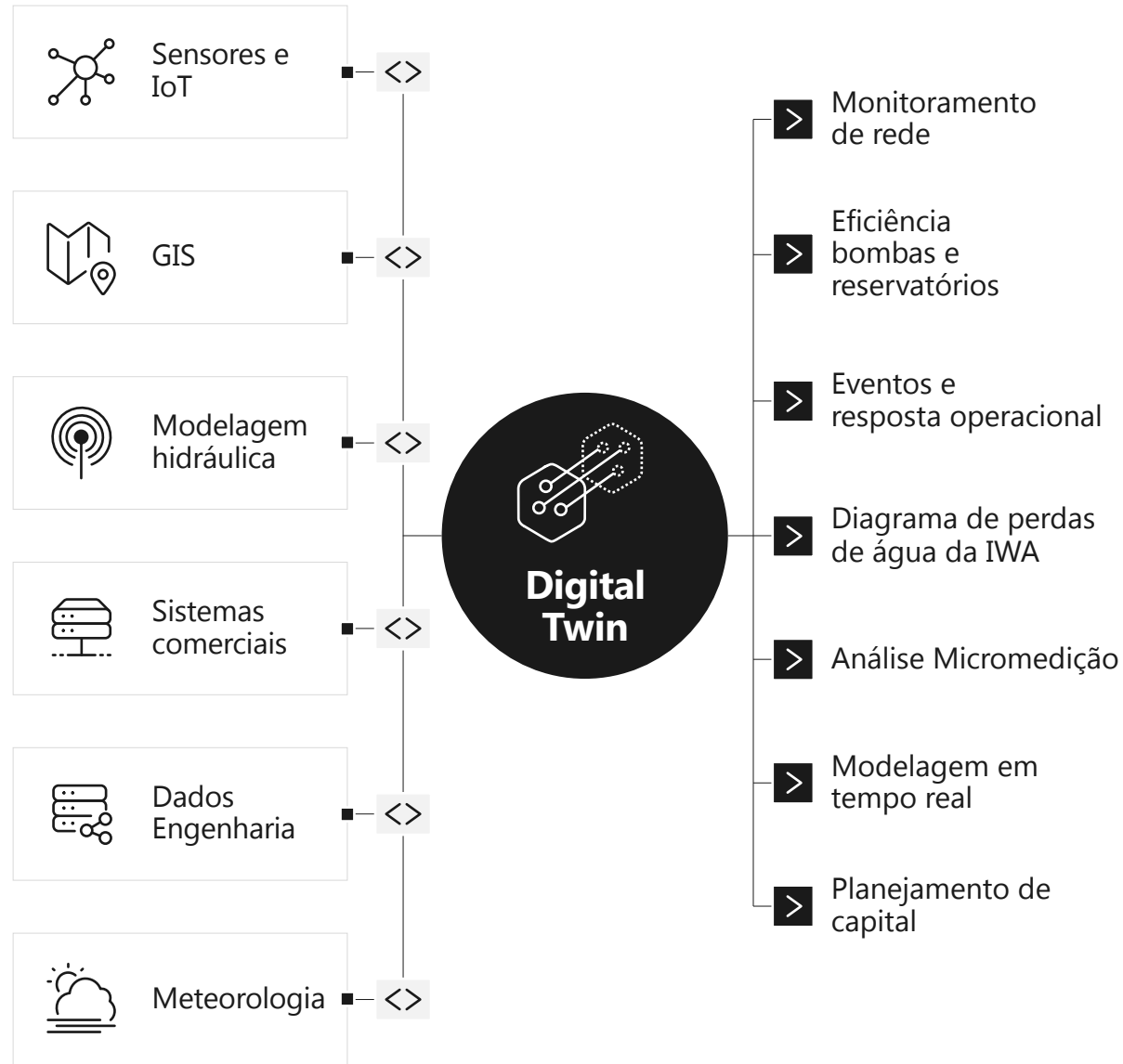
Cada ação que um usuário realiza enriquece ou aproveita um gêmeo digital

- **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

Conteúdo

- **Introdução**
 - Contexto Geral
 - Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais
- **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 planejamento de capital
- **Inteligência artificial e gêmeos digitais**
 - Casos práticos

Unindo dados isolados no gêmeo digital



★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

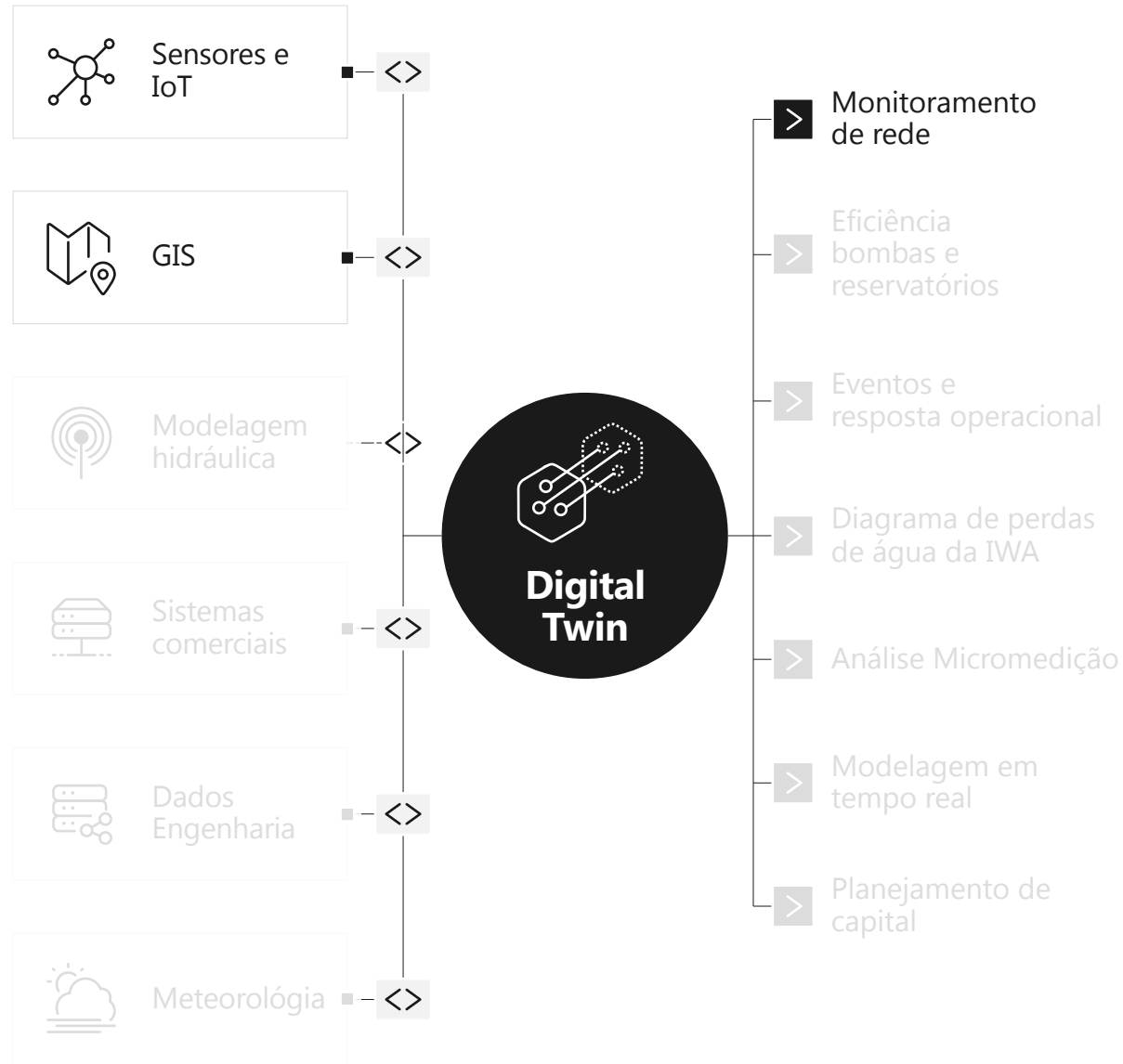
★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital

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

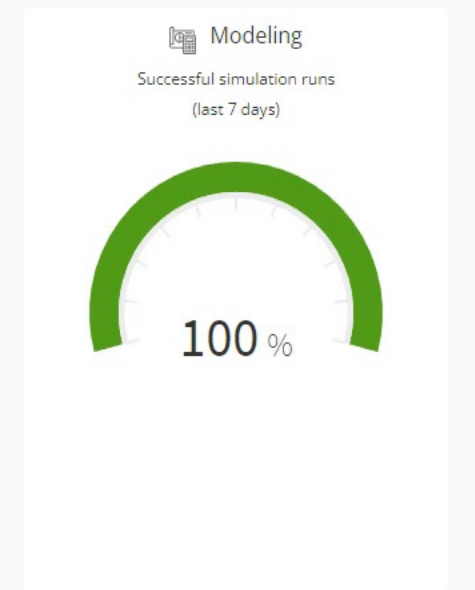
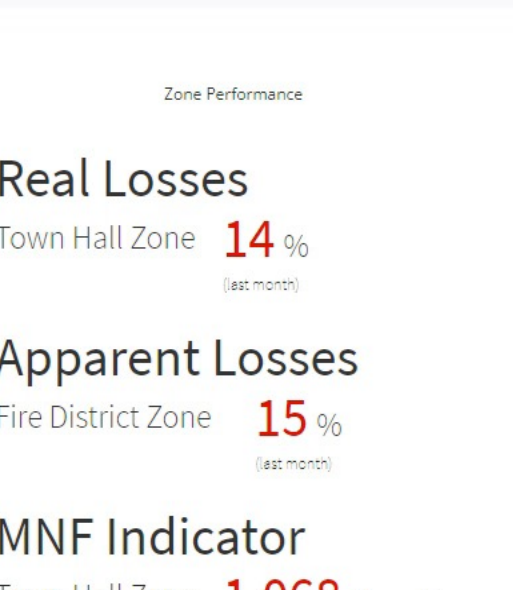
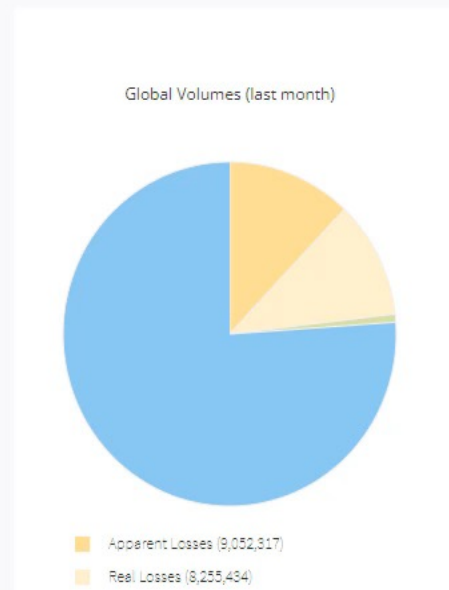
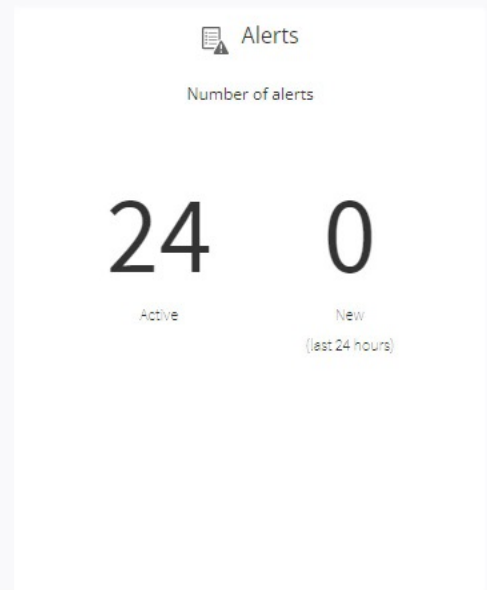
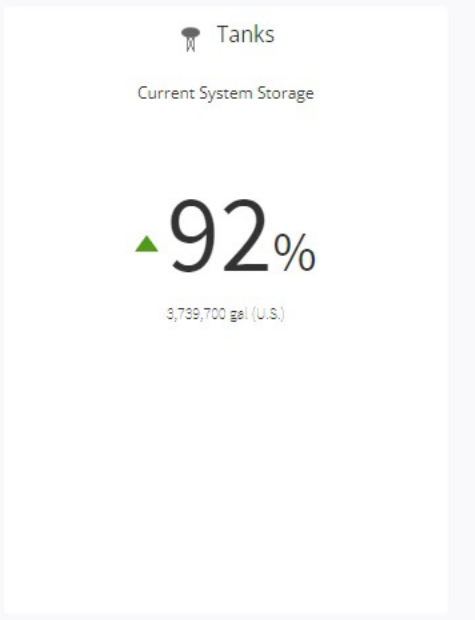
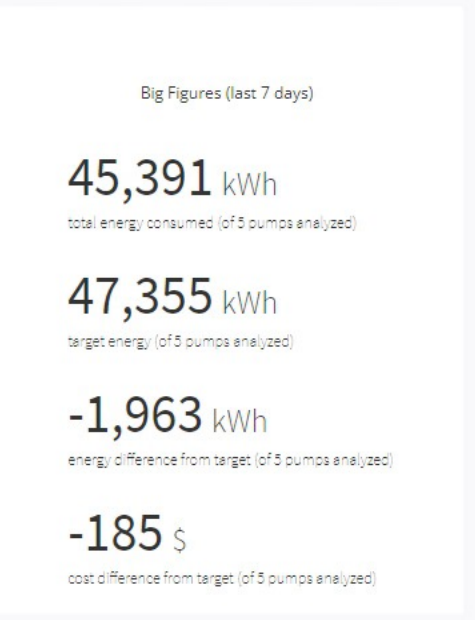
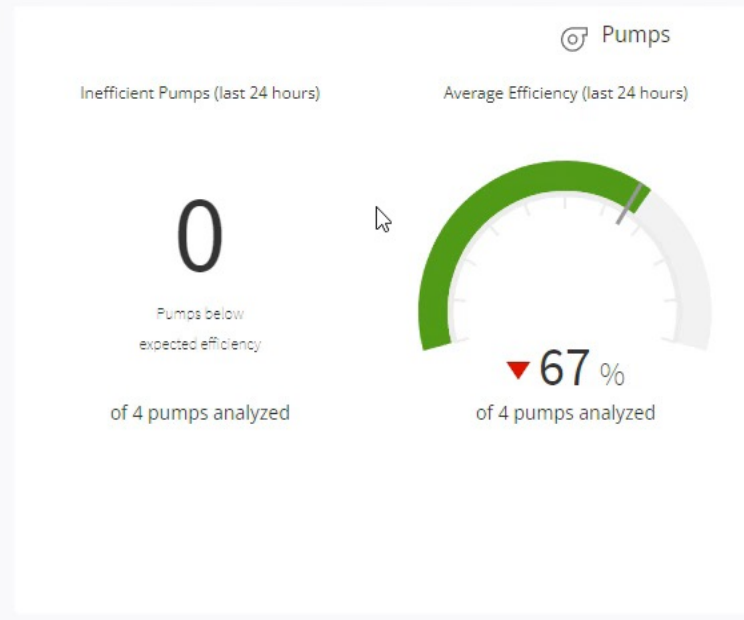
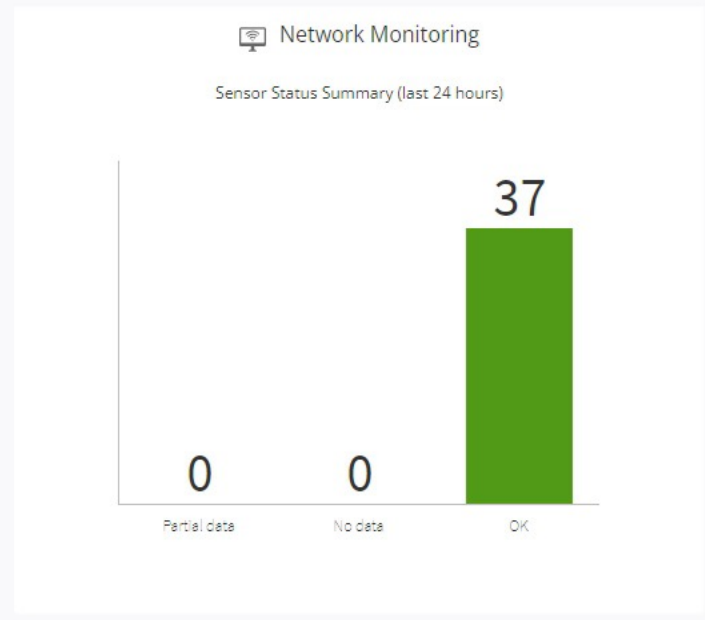


Garantir a qualidade da água



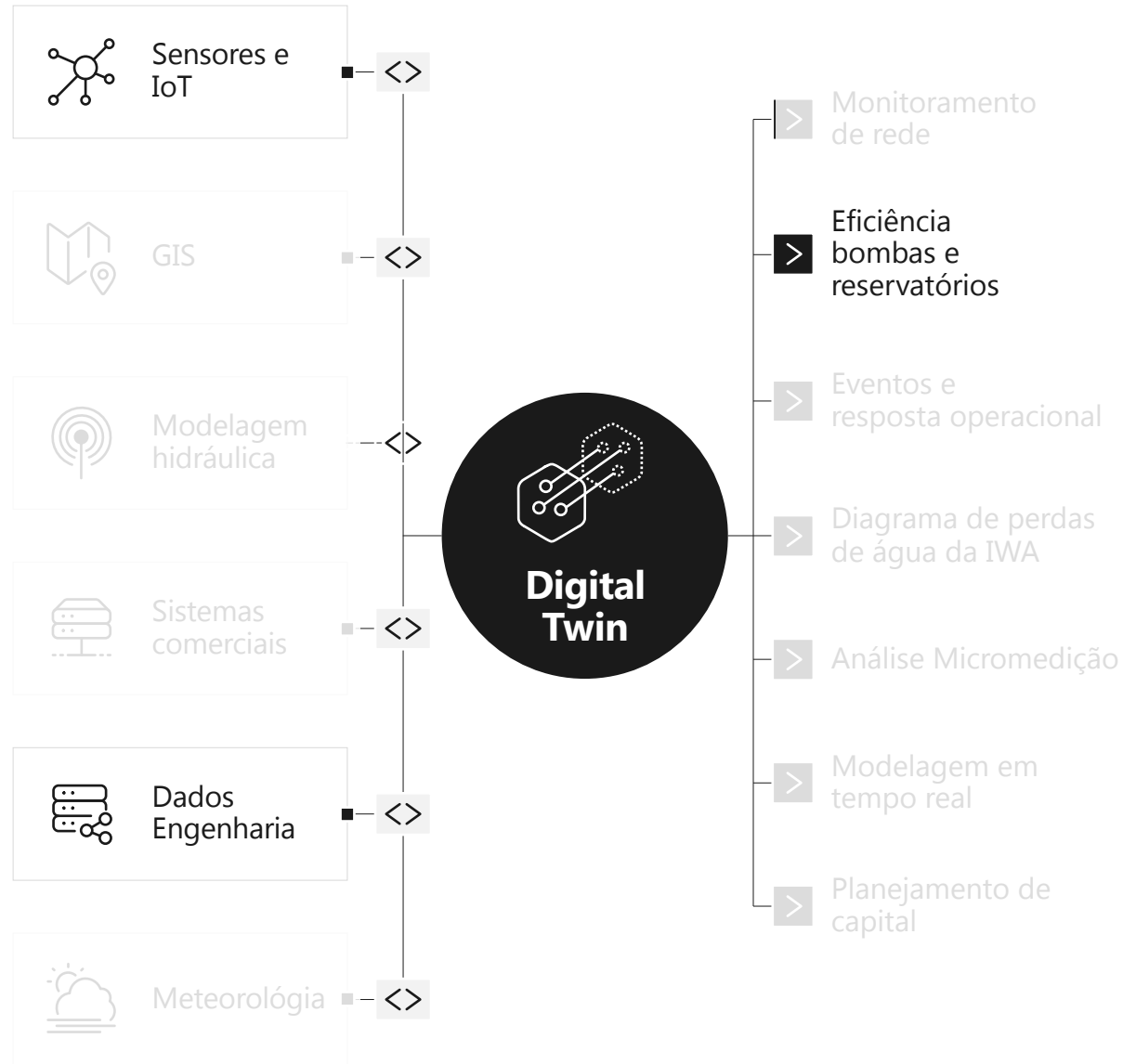
Melhorar o planejamento de capital

- >
- Home
- Network Monitoring
- Pumps
- Tanks
- Alerts
- Water Audit
- Modeling
- Settings



Unindo dados isolados no gêmeo digital

Eficiência
bombas e
reservatórios



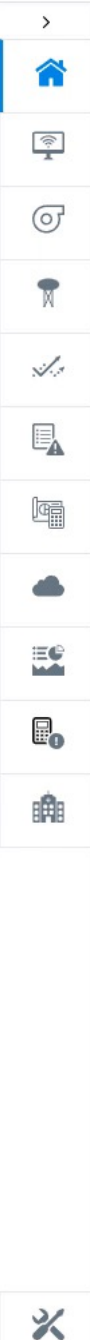
★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

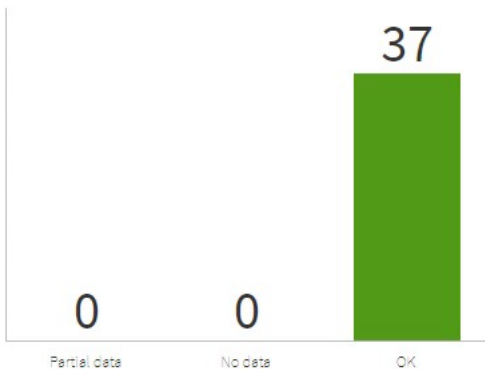
★
Garantir a qualidade da água

★
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)



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%

3,755,400 gal (U.S.)

Alerts

Number of alerts

24

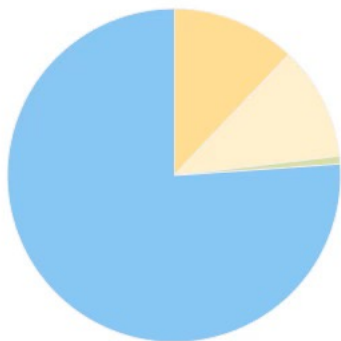
Active

0

New (last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,917)
- Real Losses (8,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,918)
- Revenue Water (56,931,919)

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)

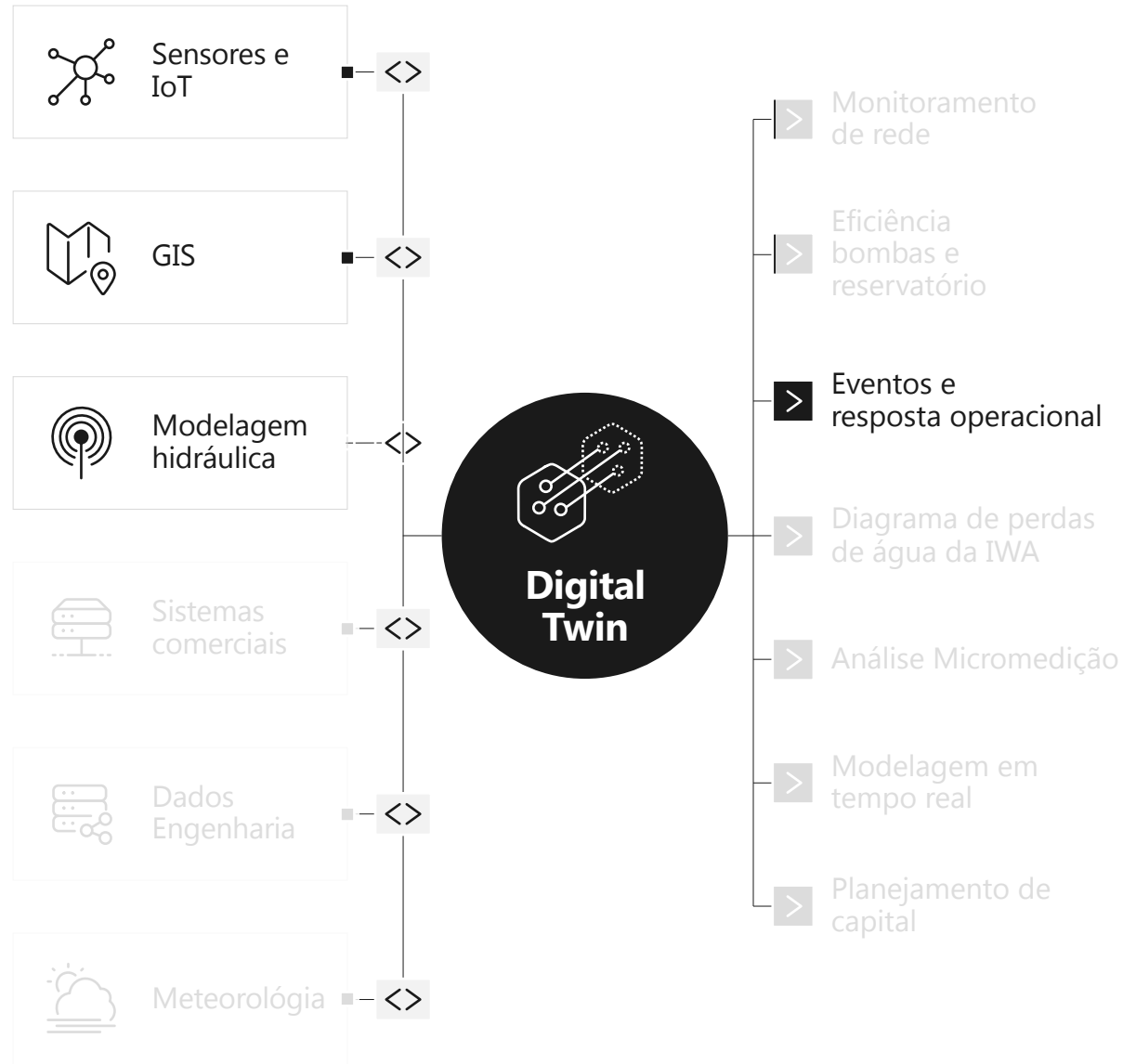
Modeling

Successful simulation runs (last 7 days)



Unindo dados isolados no gêmeo digital

Eventos e resposta operacional



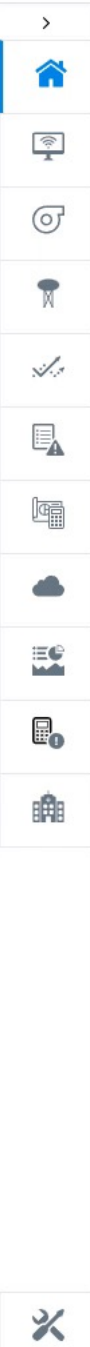
★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

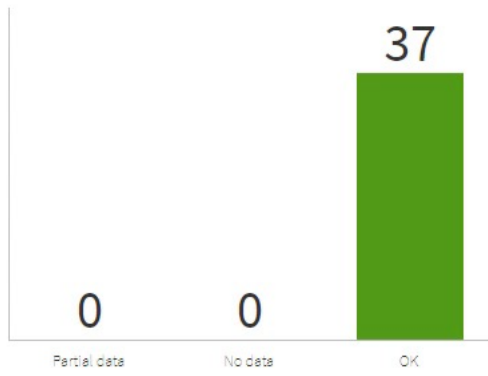
★
Garantir a qualidade da água

★
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)



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

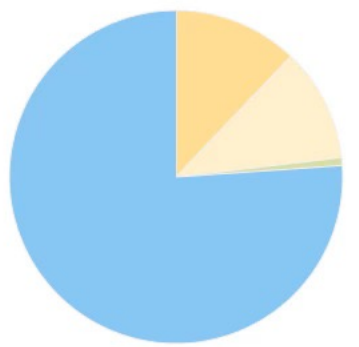
0

New

(last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,317)
- Real Losses (3,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,918)
- 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

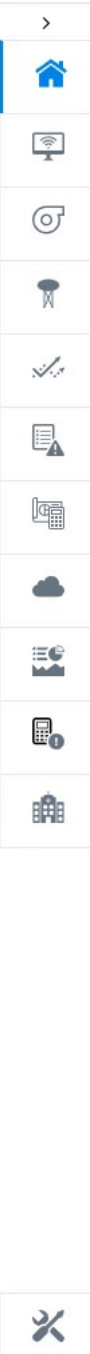
(last 7 days average)

Modeling

Successful simulation runs

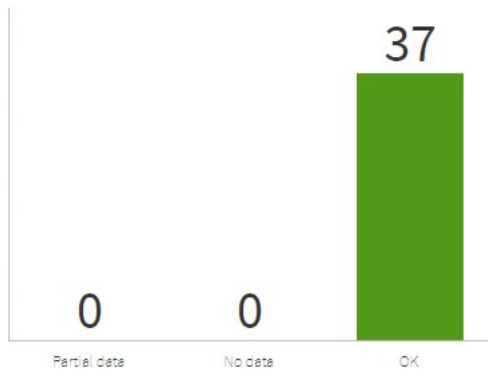
(last 7 days)





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)



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

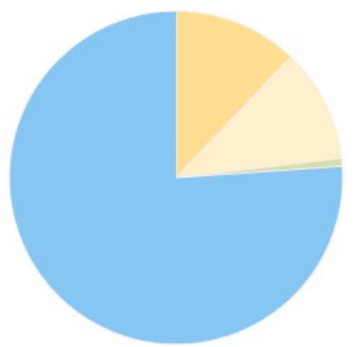
0

New

(last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,917)
- Real Losses (8,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,918)
- 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)

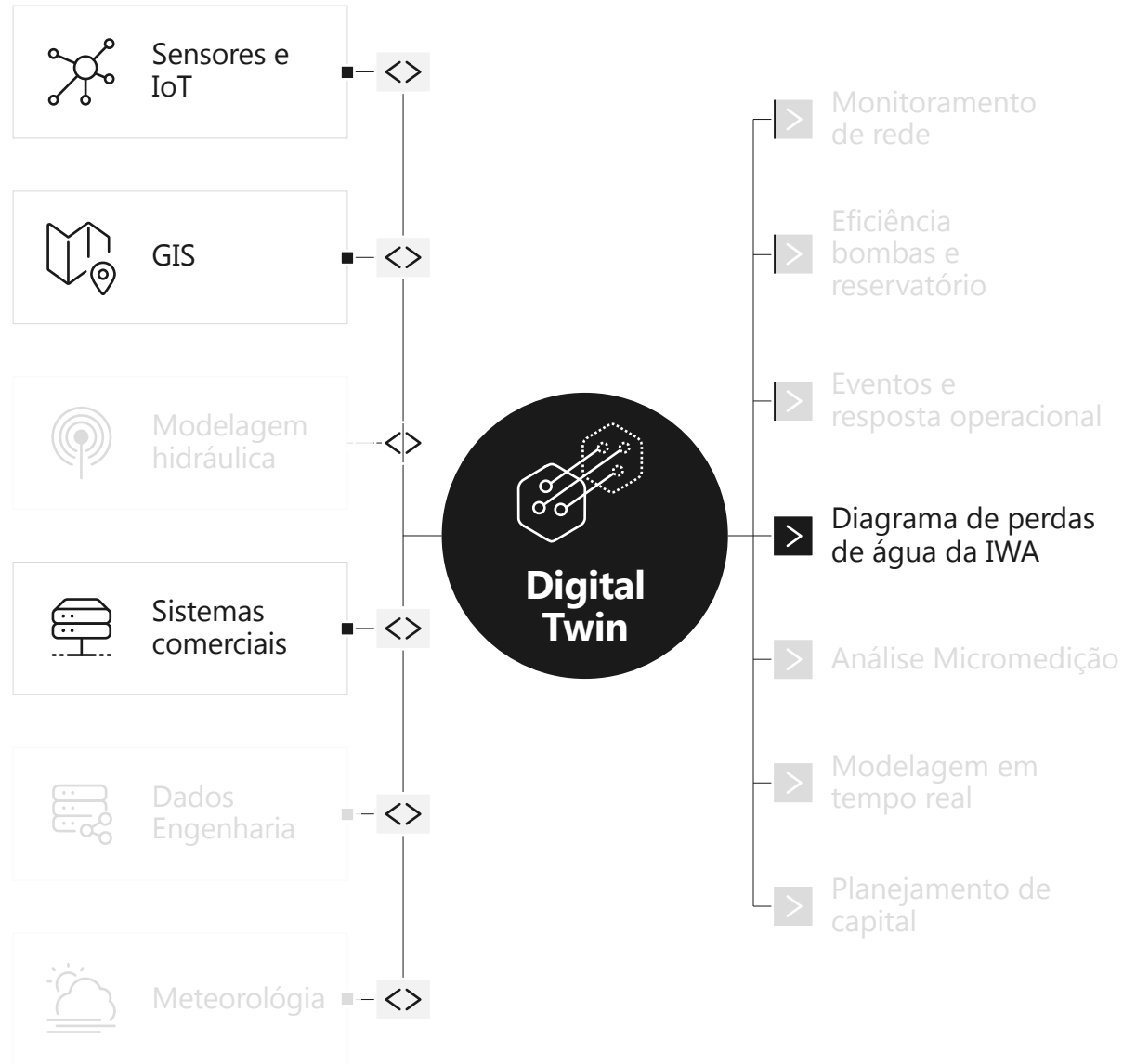
Modeling

Successful simulation runs (last 7 days)



Unindo dados isolados no gêmeo digital

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

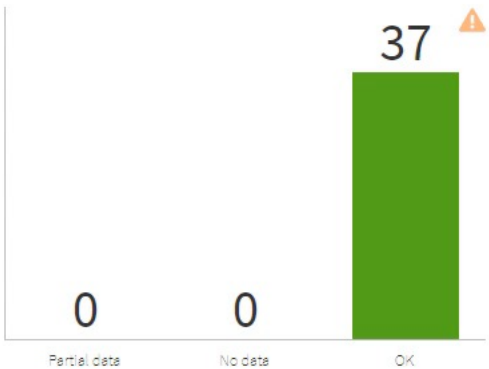
★
Melhorar o planejamento de capital



- >
- Home
- Network Monitoring
- Pumps
- Tanks
- Alerts
- Water Audit
- Modeling

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)



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

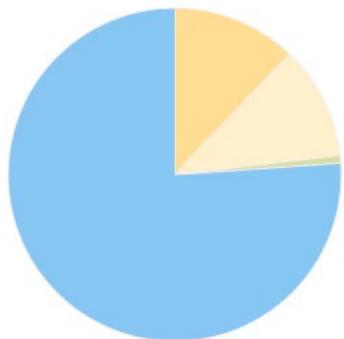
Active

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)

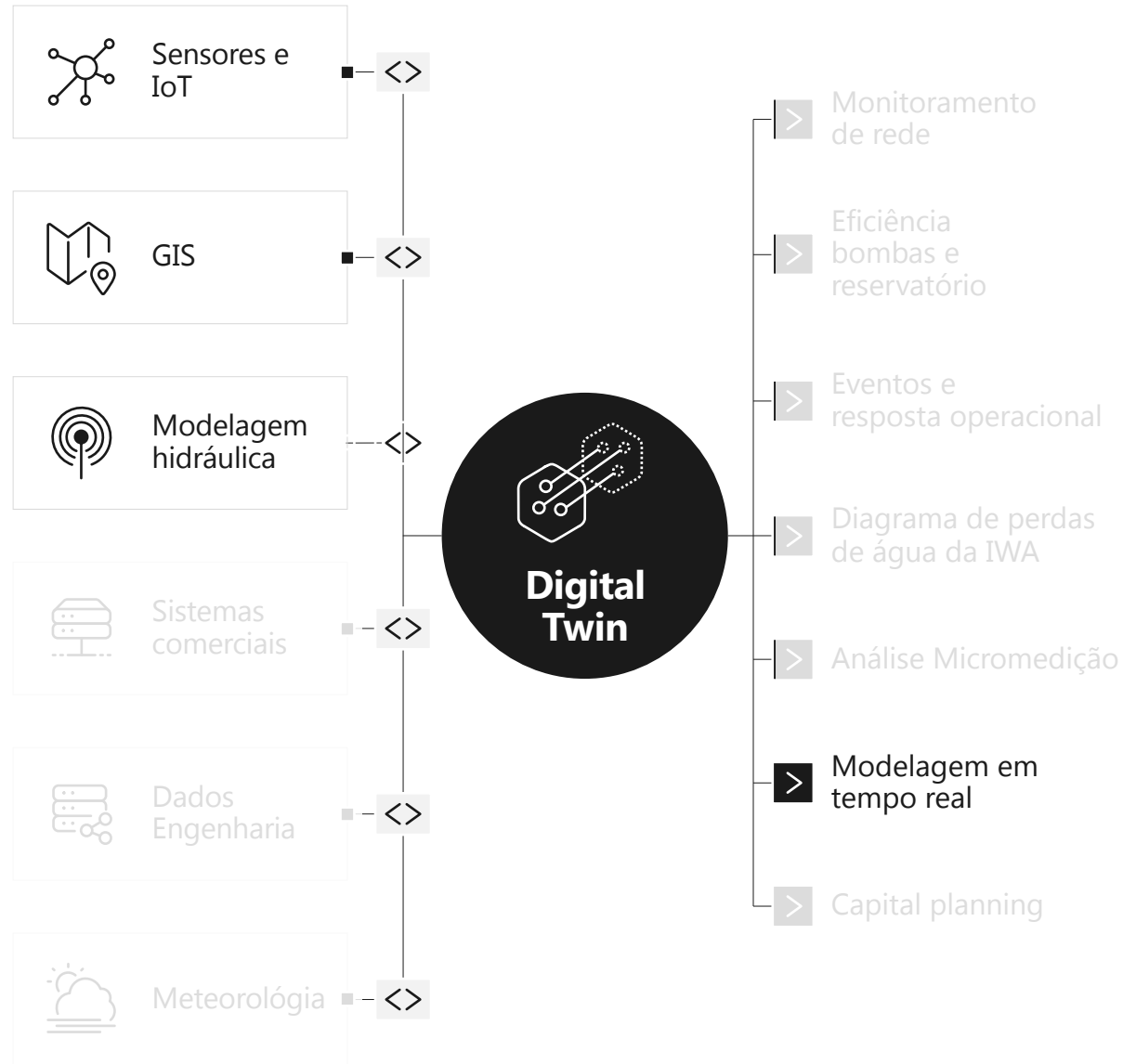
Modeling

Successful simulation runs (last 7 days)



Unindo dados isolados no gêmeo digital

Modelagem em tempo real



★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

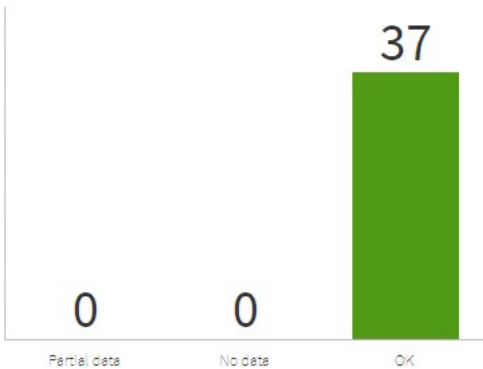
★
Garantir a qualidade da água

★
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)



of 5 pumps analyzed

Big Figures (last 7 days)

45,322 kWh

total energy consumed (of 5 pumps analyzed)

47,272 kWh

target energy (of 5 pumps analyzed)

-1,950 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

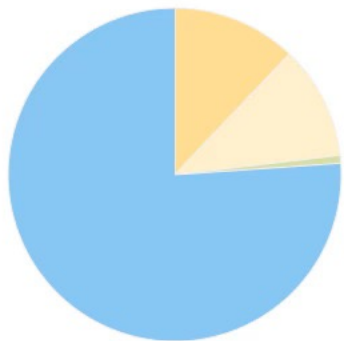
Active

0

New (last 24 hours)

Water Audit

Global Volumes (last month)



- Apparent Losses (9,052,317)
- Real Losses (3,255,434)
- Authorized Unbilled Consumption (569,918)
- 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)



Conteúdo

- **Introdução**
 - Contexto Geral
 - Gestão centrada em aplicativos vs . Gestão através de gêmeos digitais
- **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 planejamento de capital
- **Inteligência artificial e gêmeos digitais**
 - Casos práticos

Inteligência artificial e gêmeos digitais



Reduzir a perda de água não faturada



Melhorar a eficiência energética



Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência



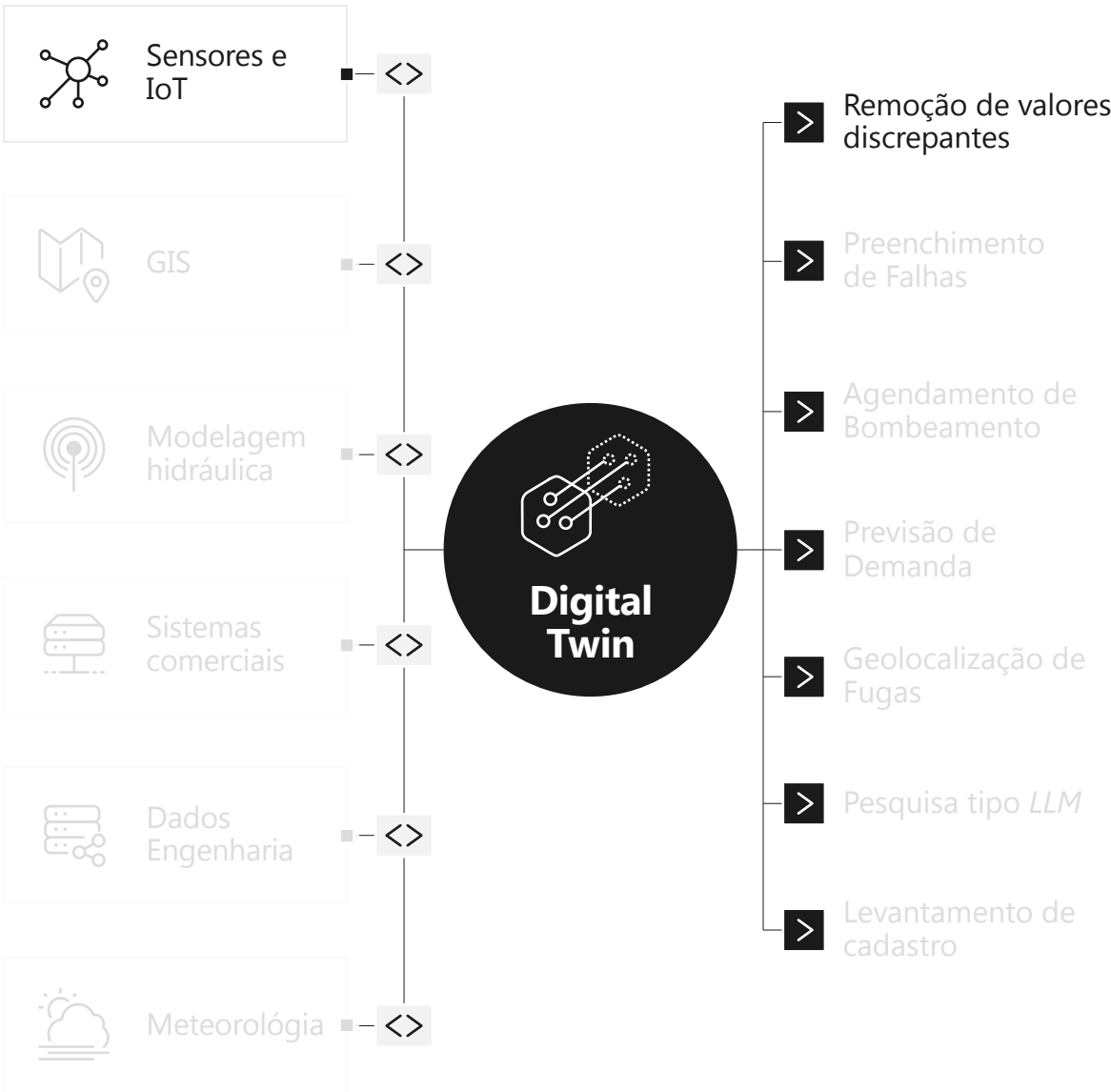
Garantir a qualidade da água



Melhorar o planejamento de capital

Inteligência artificial e gêmeos digitais

Remoção de valores discrepantes



★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

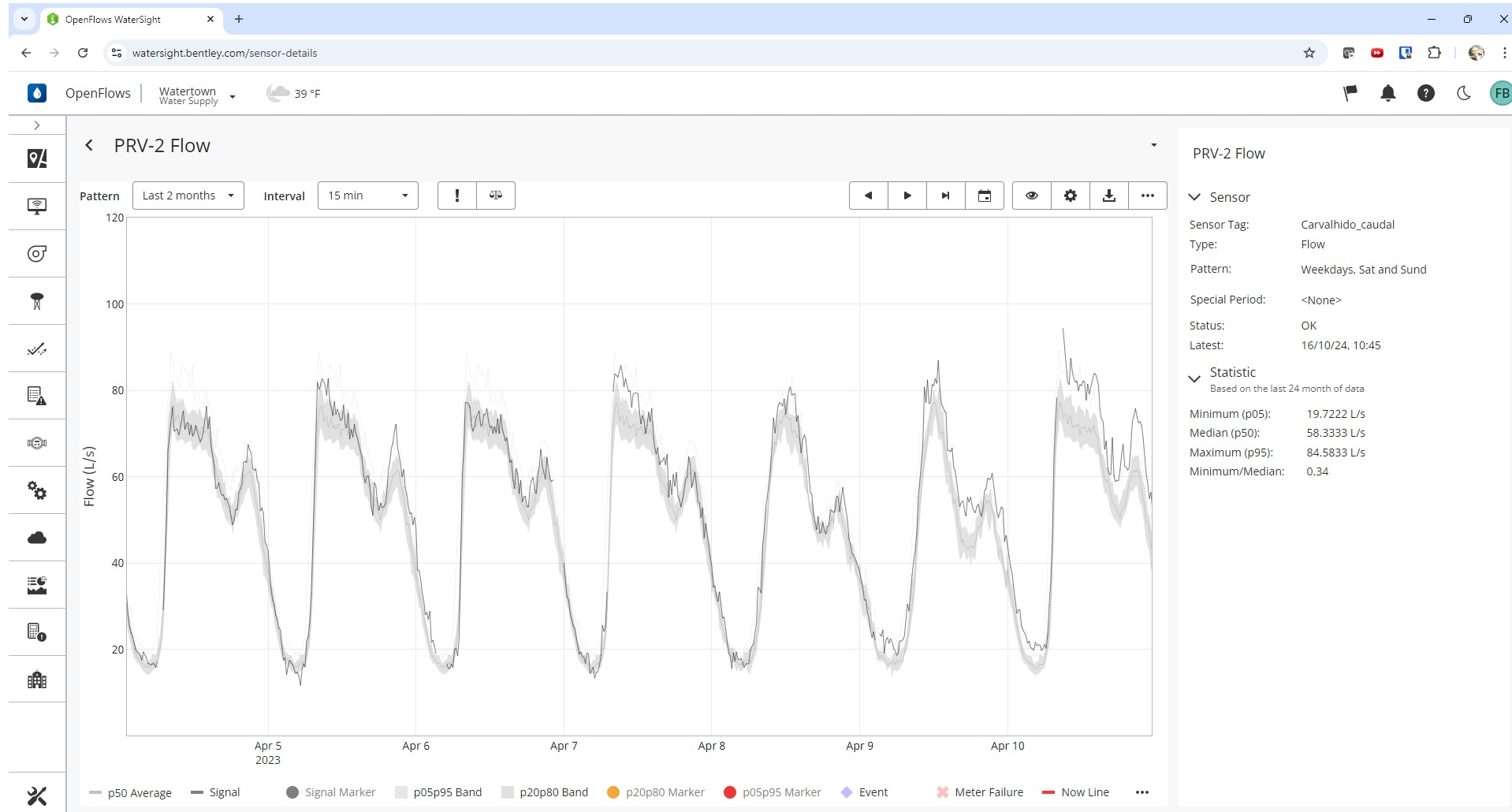
★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital

Remoção de valores discrepantes – Valores não tratados

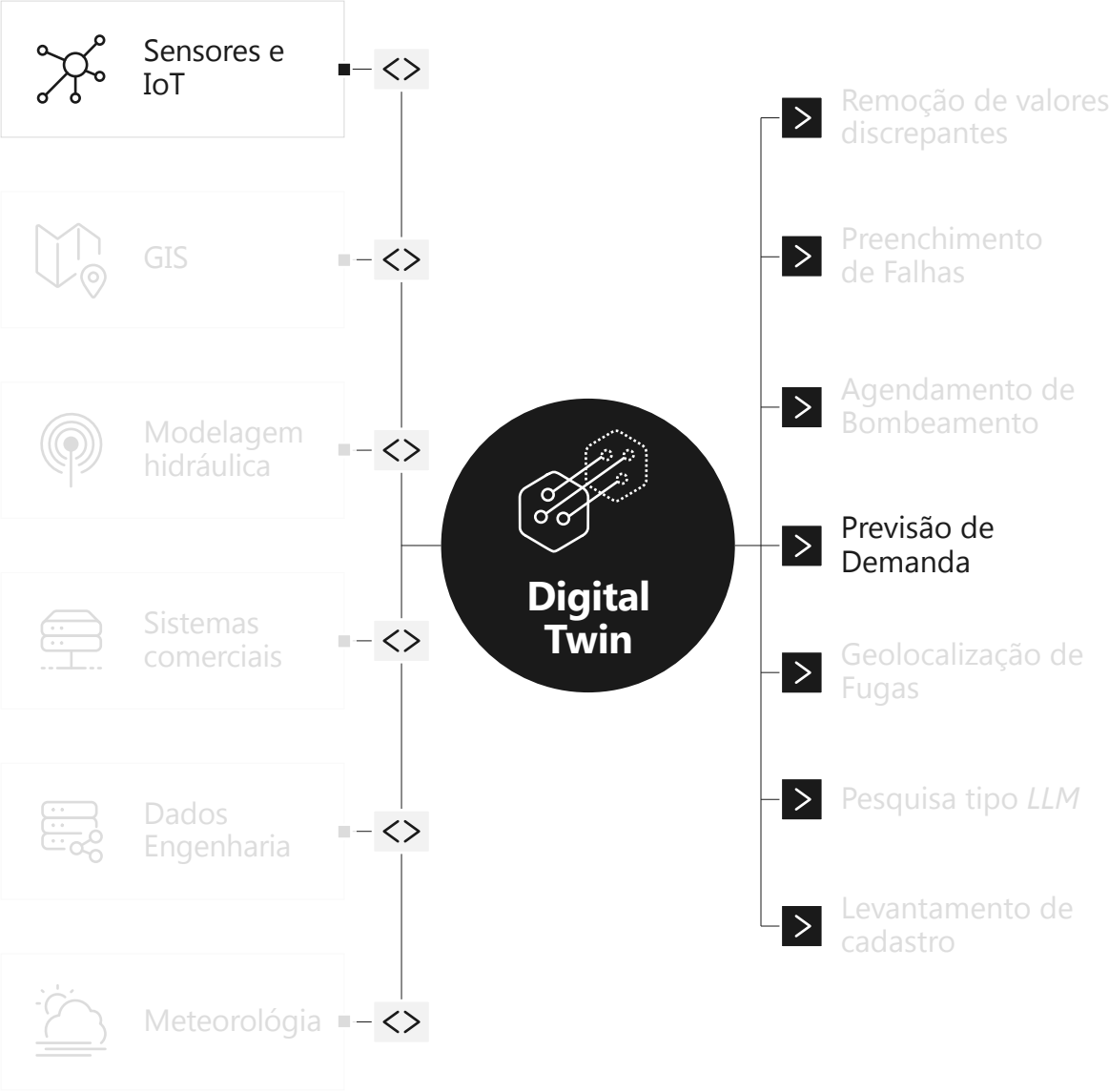


Remoção de valores discrepantes – Dados limpos com IA



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



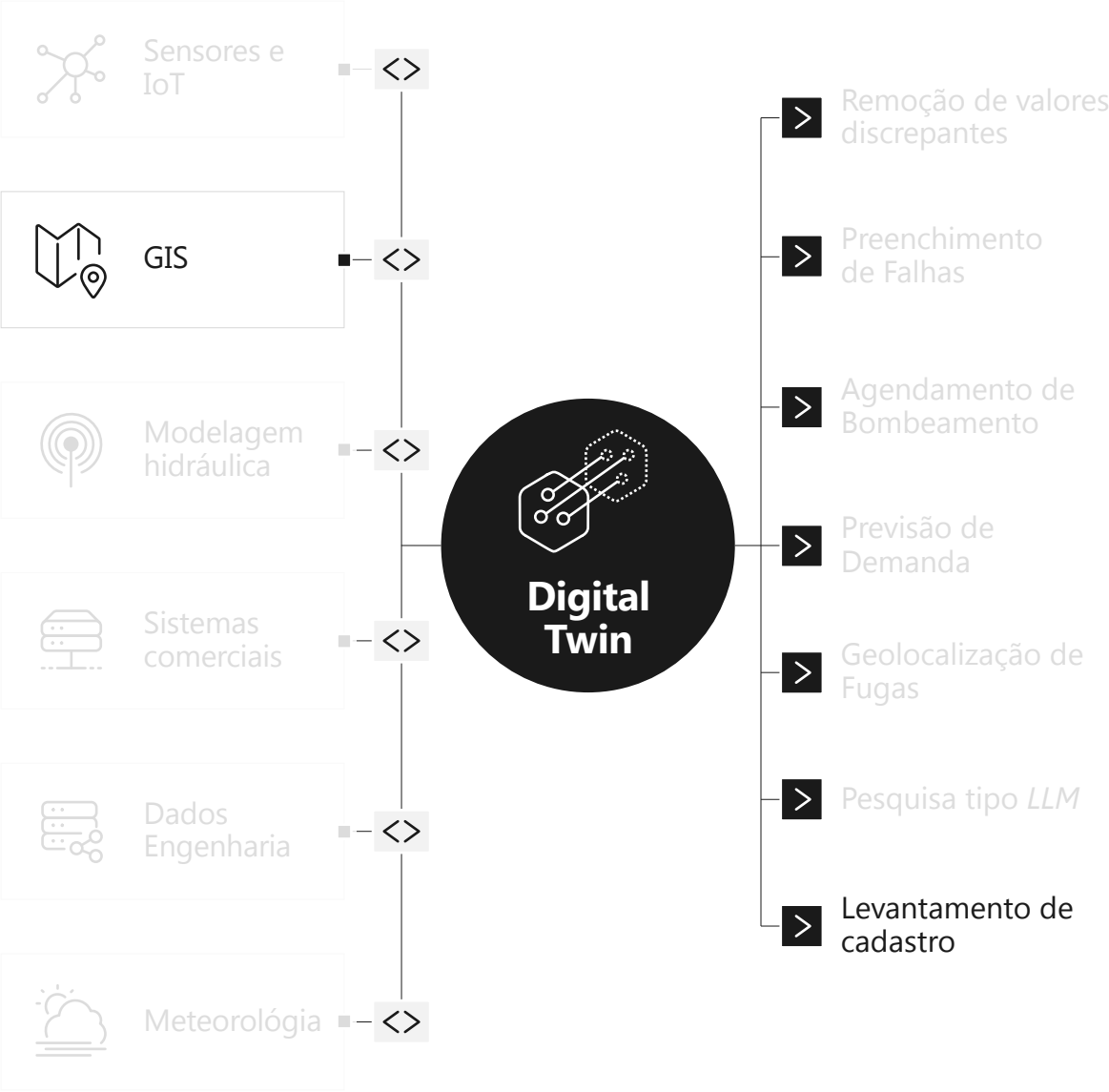
Onda de calor

Previsão da demanda – com inteligência artificial



Inteligência artificial e gêmeos digitais

Levantamento de cadastro



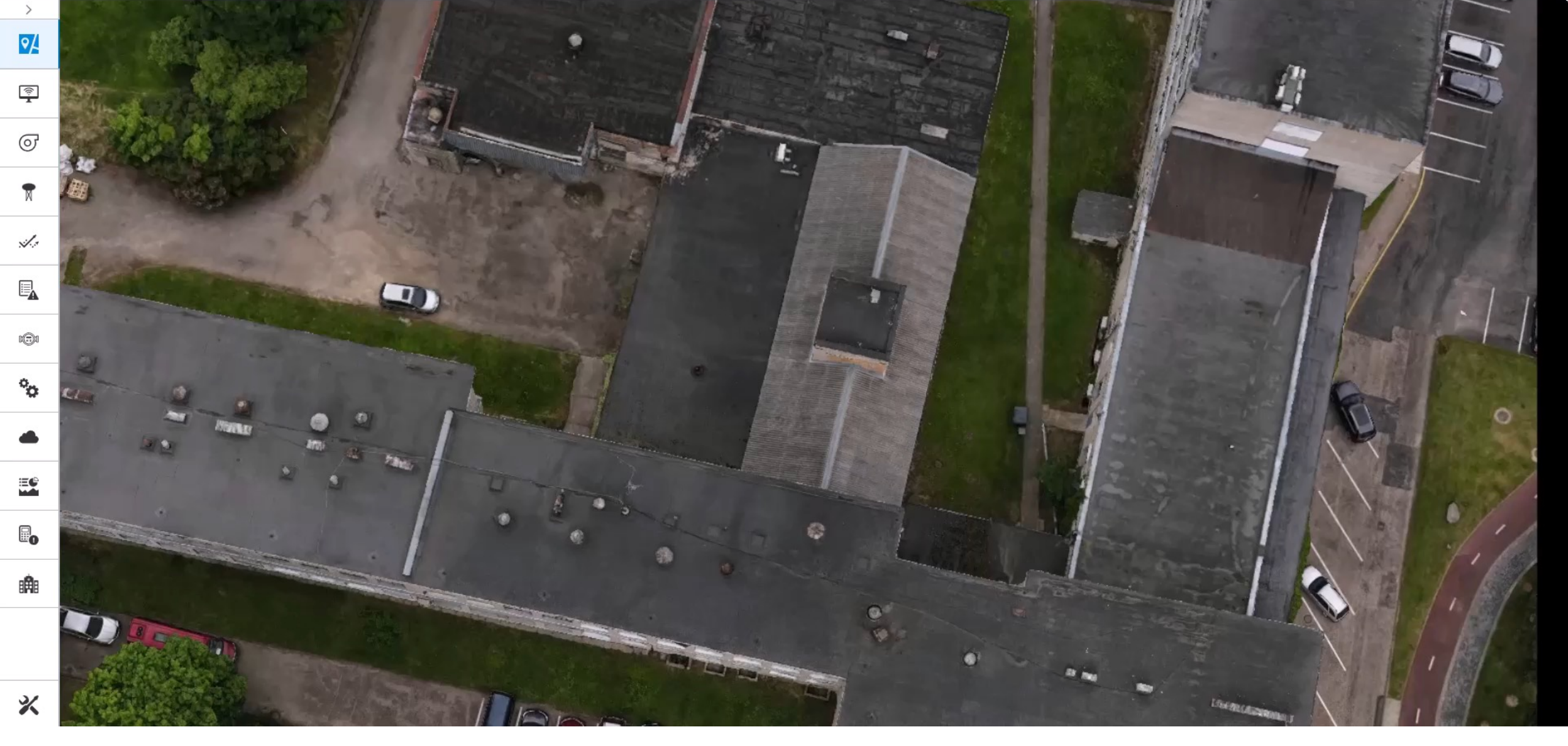
★
Reduzir a perda de água não faturada

★
Melhorar a eficiência energética

★
Melhorar o atendimento ao cliente e a resiliência

★
Garantir a qualidade da água

★
Melhorar o planejamento de capital



- >
- 📍
- 📶
- 🔄
- 📡
- 🗑️
- 📄
- 📹
- ⚙️
- ☁️
- 📊
- 📞
- 🏠
- ✂️

Ajudando você a preparar sua operação para o futuro



Reduzir a água não faturada



Melhorar a eficiência energética



Reduzir interrupções de serviço



Reduzir custos operacionais



Melhorar as decisões de planejamento de capital



Mais informações?

1



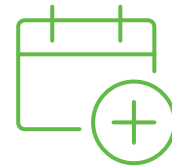
Faça suas perguntas

2



**Agende uma
demonstração
Stand S 08**

3



**Compartilhe seus
desafios conosco**



Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Muito Obrigado!!!

Frank Braunschweig
Liberdade Izaguirre
Douglas Carnicelli



OBJETIVO S DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

