

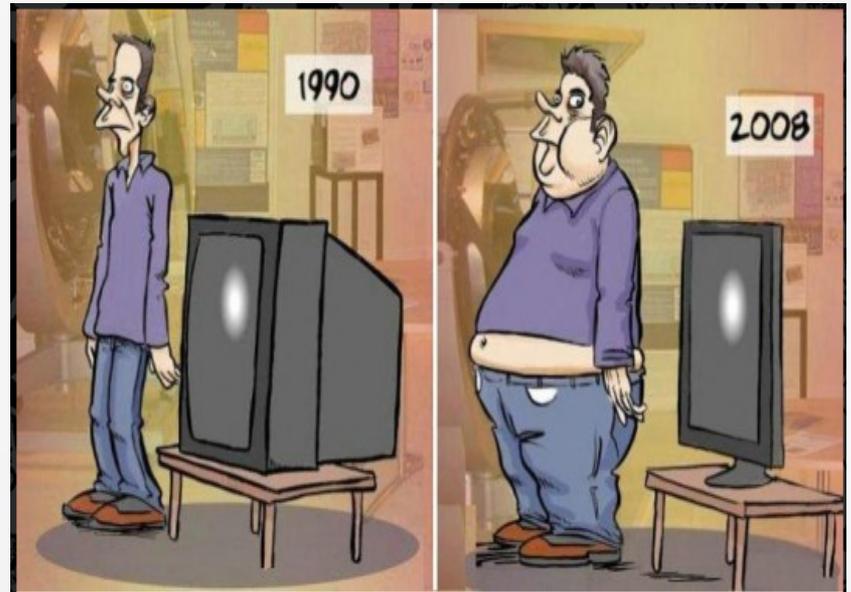
# **A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA COMO ALIADA NO COMBATE ÀS PERDAS e a melhora da eficiência operacional.**

---

Mariano Michael Bergman Gerente de Produtos & Sistemas LAM  
Especialmente preparada para FENASAM 2014



# TECNOLOGIA: A CADA 20..10...5.. ANOS UMA NOVA ONDA DISRUPTIVA

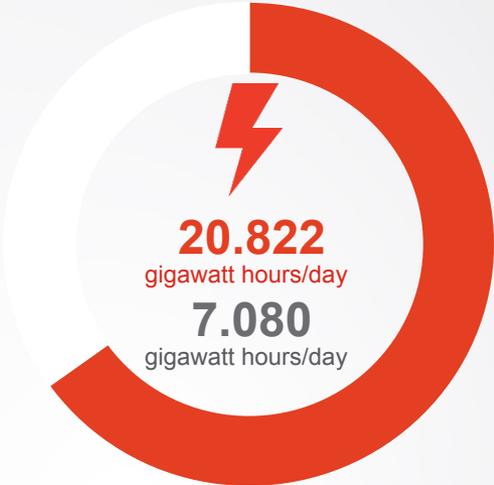
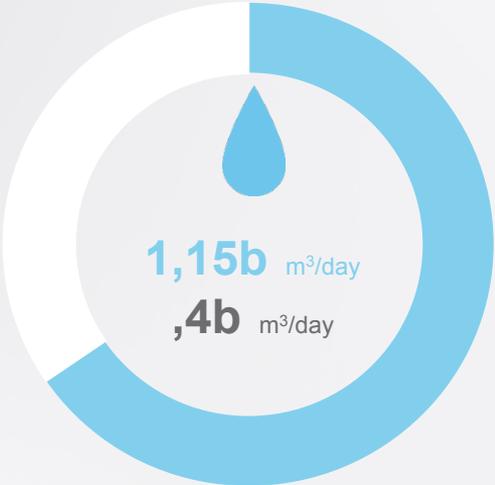


**Co-Evolving with Technology**

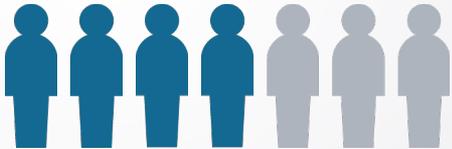


# ÁGUA NÃO FATURADA → DRIVERS

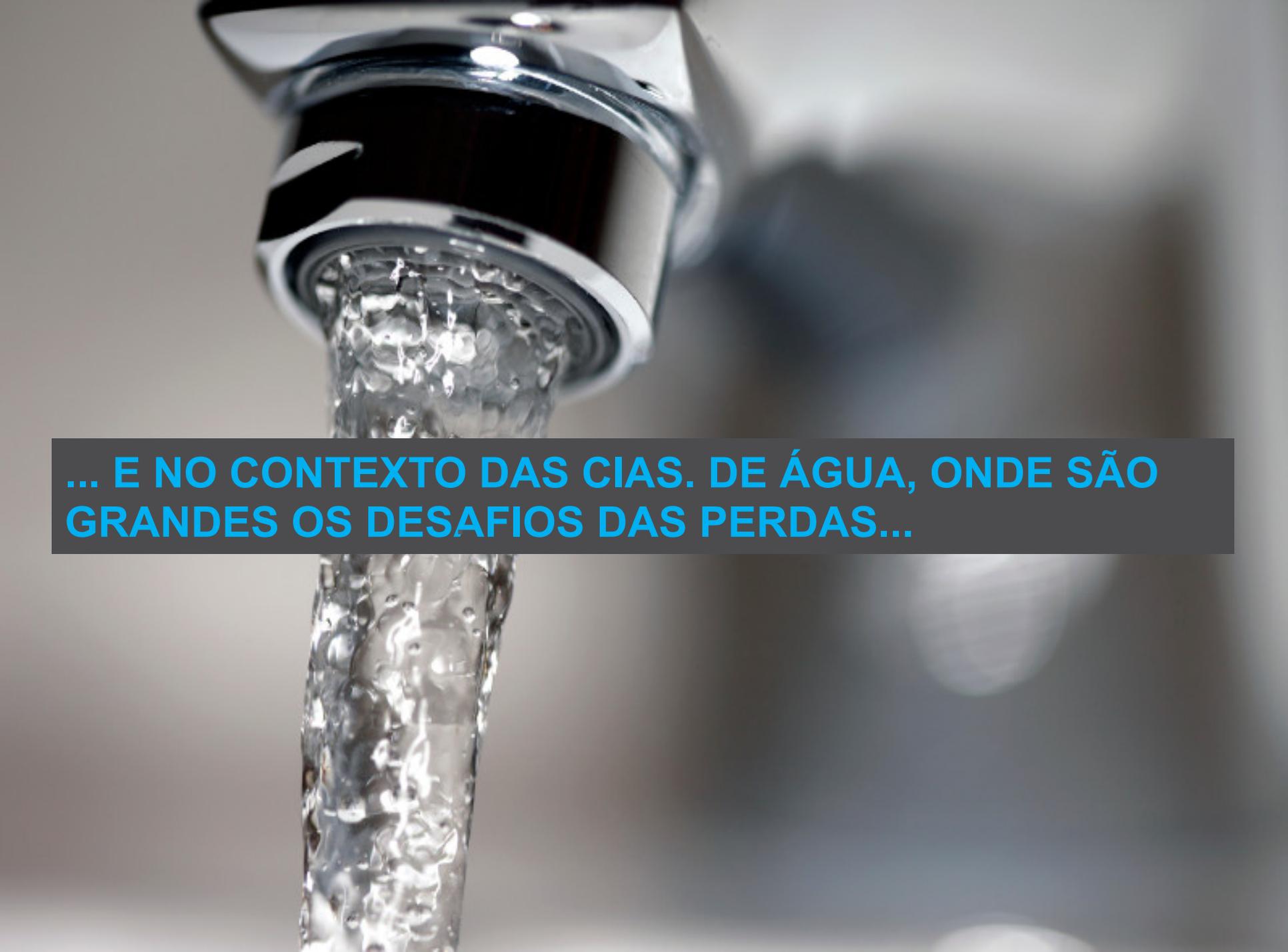
-  Totais Mundias
-  34% Água Não Faturada



4 out of 7 people connected  
To water system

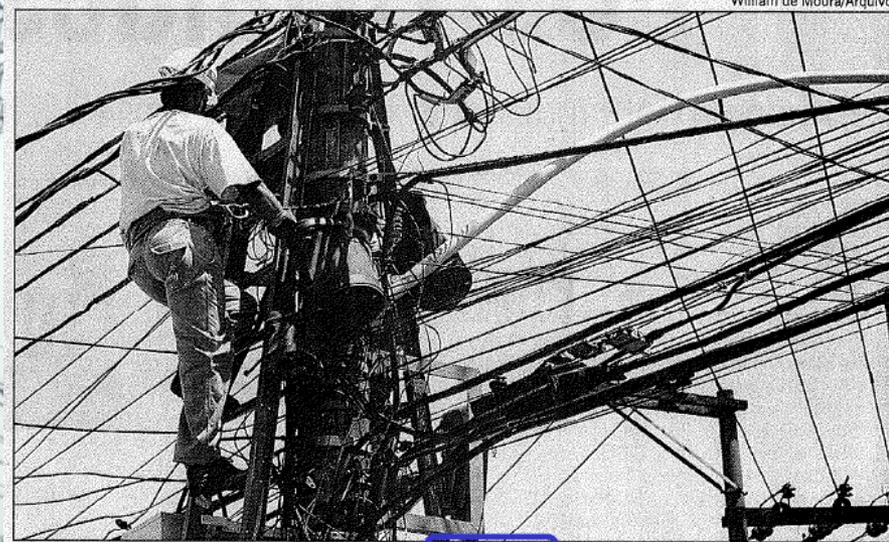
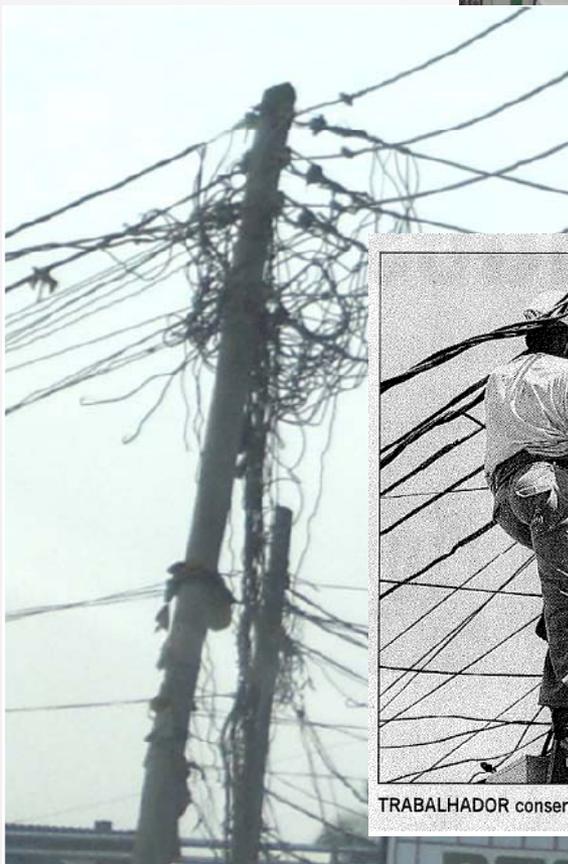
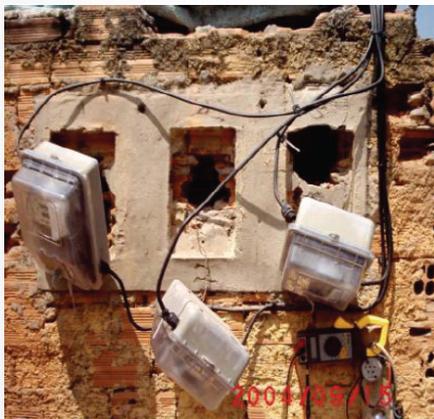


Source: Company & industry research



**... E NO CONTEXTO DAS CIAS. DE ÁGUA, ONDE SÃO GRANDES OS DESAFIOS DAS PERDAS...**





TRABALHADOR conserta fiação: a Anel estima em **R\$ 5 bilhões** por ano os prejuízos com "gatos" no país

- Medidores Eletrônicos Residenciais
- Sistemas de Controle de Pressão Automático,
- Computação na Nuvem



**Medidores C&I**

**Coleta de dados  
avançada**

**Leitura de dados**  
- Rede Fixa  
- Rede Móvel

**Sistemas de  
Monitoramento  
de dados**

**Business  
Services**

**BI**



# QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA

Volume Produzido	Consumo autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo Medido Faturado	Água Faturada
			Consumo Não Medido Faturado (Estimado)	
	Consumo autorizado	Consumo Autorizado Não Faturado	Consumo Medido Não Faturado	Água Não Faturada ou NRW
			Consumo Não Medido Não Faturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes	Consumo Não Autorizado (Fraude, Ligações Clandestinas, Ligações inativas com consumo)	
			Imprecisão dos Medidores (Submedição de Hidrômetro, Hidrômetros parados ou quebrados)	
		Perdas Reais	Vazamentos e Extravasamentos em Reservatórios	
	Vazamentos em Redes			
	Vazamentos em ramais e cavaletes			

Fonte: IWA – International Water Association

# QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA

Volume Produzido	Consumo autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo Medido Faturado	Água Faturada
			Consumo Não Medido Faturado (Estimado)	
		Consumo Autorizado Não Faturado	Consumo Medido Não Faturado	Água Não Faturada ou NRW
			Consumo Não Medido Não Faturado	
	Perdas de Água	<u>Perdas Aparentes</u>	Consumo Não Autorizado (Fraude, Ligações Clandestinas, Ligações inativas com consumo)	
			Imprecisão dos Medidores (Submedição de Hidrômetro, Hidrômetros parados ou quebrados)	
		<u>Perdas Reais</u>	Vazamentos e Extravasamentos em Reservatórios	
			Vazamentos em Redes	
			Vazamentos em ramais e cavaletes	

Fonte: IWA – International Water Association

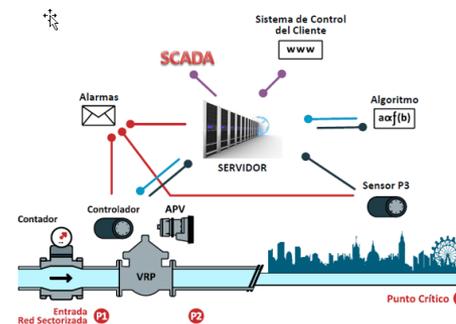
# EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS AO SANEAMENTO



MEDIÇÃO



CONTROLE PRESSÃO



Tecnologia da Informação



# EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS AO SANEAMENTO



MEDIÇÃO



# EVOLUÇÃO NA MEDIÇÃO DE ÁGUA



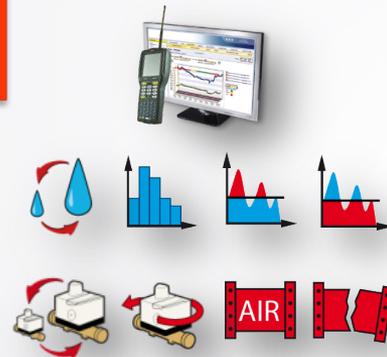
Medição de volume



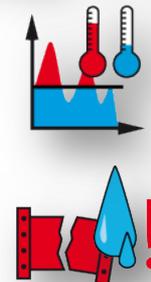
Coleta remota de dados



Novas tecnologias



Sensores



# MEDIDOR X PLATAFORMA DE MEDIÇÃO

## Funcionalidades

Representa menos  
10% da capacidade  
do Medidor



Volume



Sincronização  
de tempo



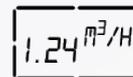
Tempo  
de uso



Picos de  
vazão



Fluxo  
reverso



Vazão  
instantânea



Ar na tubulação



Tubulação  
rompida



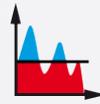
Vazão  
mínima



Vazamento



Volume  
acima do limiar



Volume  
abaixo do limiar



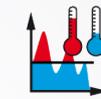
Log de  
eventos



Função  
Datalogging



Picos de  
temperatura



Alarmes de  
temperatura



Alarme de  
bateria



Medidor  
invertido



Medidor  
parado



Fraude



Faturamento  
customizado



Repartição  
de fluxo



Reconfiguração  
de alarmes



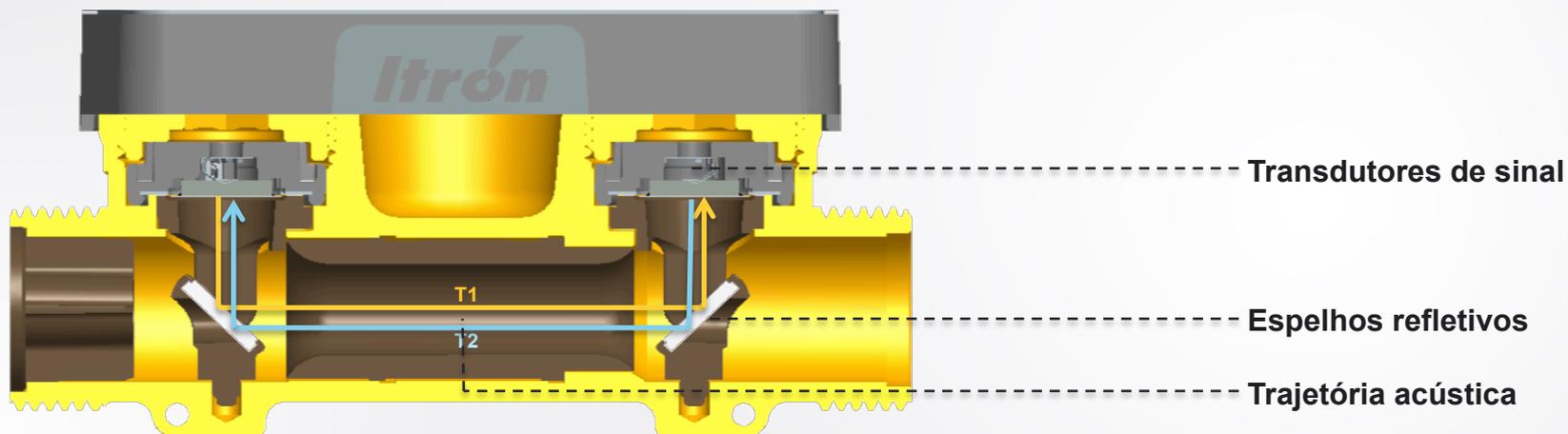
Medidor sub ou  
sobredimensionado



# MEDIÇÃO SEM PARTES MÓVEIS

Tecnologia ultrasônica para medição de água

- » Princípio ultrasônico por tempo de trânsito
- » Elementos transdutores emitem e recebem sinais ultrasônicos dentro da trajetória acústica
- » Diferença do tempo de viagem dos sinais é diretamente proporcional a velocidade de escoamento
- » Medição de volume escoado, vazão instantânea e temperatura



# APROVAÇÕES DE MODELO

Versões disponíveis



											
Diâmetro Nominal	mm	15				20	Diâmetro Nominal	mm	15	20	
Início de funcionamento	l/h	1,5					Início de funcionamento	l/h	1,5		
Vazão mínima Q1	l/h	6,4					Vazão mínima Qmin	l/h	15	15	25
Vazão de transição Q2	l/h	10,24					Vazão de transição Qt	l/h	22,5	22,5	37,5
Vazão permanente Q3	m³/h	1,6	2,5	2,5	4,0	Vazão nominal Qn	m³/h	1,5	1,5	2,5	
Range (Q3/Q1)	Range	250	400	400	630	Classe metrológica	Classe	CH CV			
Vazão de sobrecarga Q4	m³/h	2,0	3,125	3,125	5,0	Vazão máxima Qmax	m³/h	3,0	3,0	5,0	
Temperatura máxima	°C	70					Temperatura máxima	°C	70		
Pressão nominal	bar	16					Pressão nominal	bar	16		

# INTELIS

Extendendo e assegurando o que é medido

» **Vazão mínima real**



» **Detecção de vazamentos**



» **Registro de picos de vazão**



» **Detecção de rompimentos na rede**



## Desafios da companhia REDUÇÃO NO ÍNDICE DE PERDAS

- Monitoramento de vazões mínimas reais
- Consumo noturno
- Detecção de vazamentos
- Detecção de rompimentos na tubulação
- Registro de hora e duração de eventos

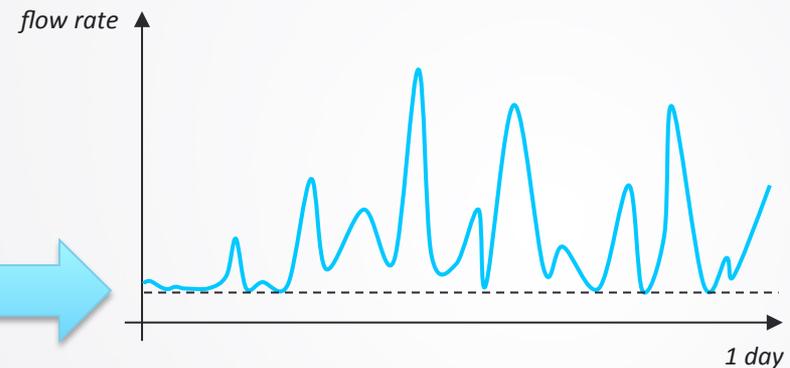
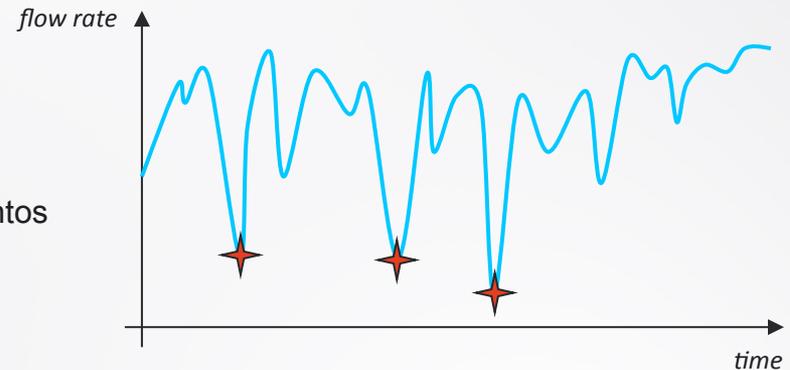


# DETECÇÃO DE VAZAMENTOS

Análise de vazões mínimas de operação

» **Detecção das vazões mínimas reais. Porque?**

- Definir se o medidor realmente está parado
- Definir consumo mínimo noturno
- Detectar e calcular de perdas através de vazamentos



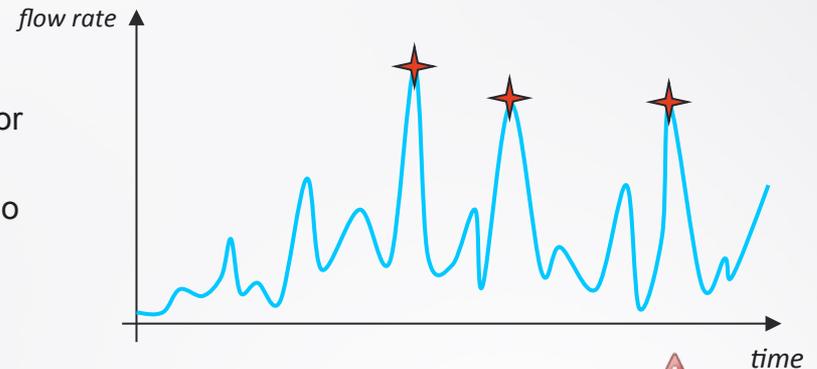
Consumo permanente evidencia possível vazamento

# ROMPIMENTO DE REDE

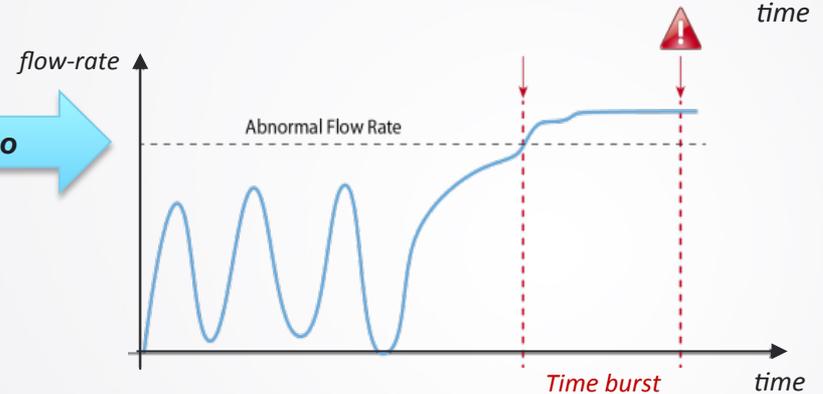
Análise de vazões máximas de operação

» **Detecção de picos de vazão. Porque?**

- Definir máximas condições de operação do medidor
- Detectar possíveis rompimentos na ligação
- Otimizar o dimensionamento do parque de medição



Vazões anormais de operação por longo período de tempo



# INTELIS

Extendendo e assegurando o que é medido

- » **Volume de consumo acima do limiar**
- » **Volume de consumo abaixo do limiar**
- » **Configuração de tempo de uso**
- » **Período de faturamento customizado**



Desafios da companhia

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- Consumo real em horários de pico e período noturno
- Gerenciamento da real demanda por água
- Redução de consumo de energia
- Programas multi tarifas
- Programas de conservação de água

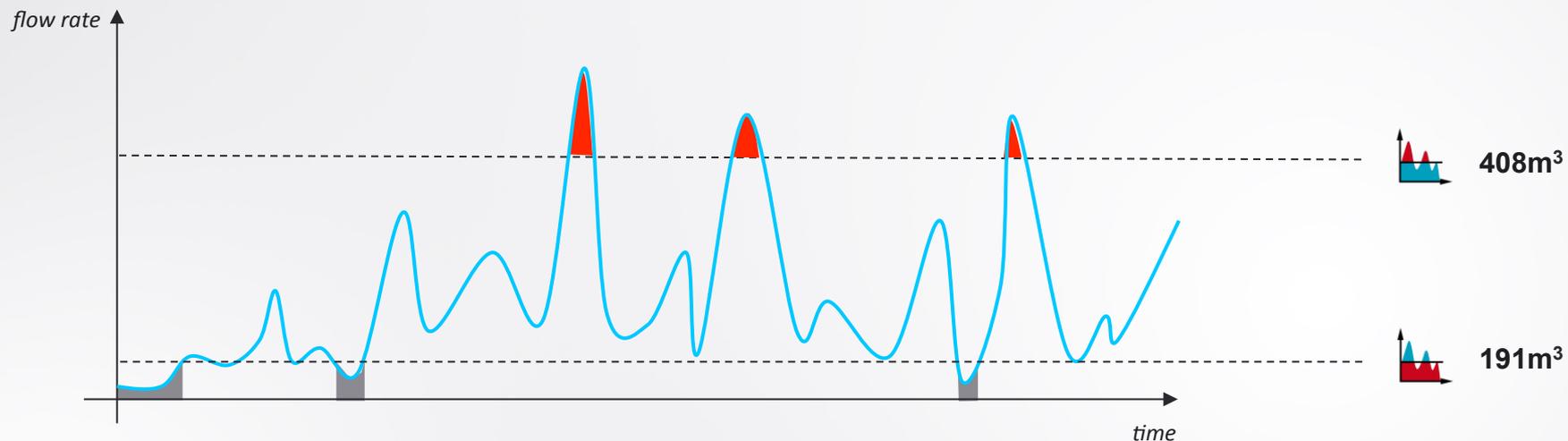


# VOLUME ACIMA / ABAIXO DOS LIMIARES

Registro de consumo acima e abaixo de vazões pré determinadas

» **Monitoramento de consumos acima/abaixo dos limiares. Porque?**

- Gerenciamento da real demanda do parque de medição
- Detecção de medidores danificados em operação
- Otimização dos programas de substituição de medidores

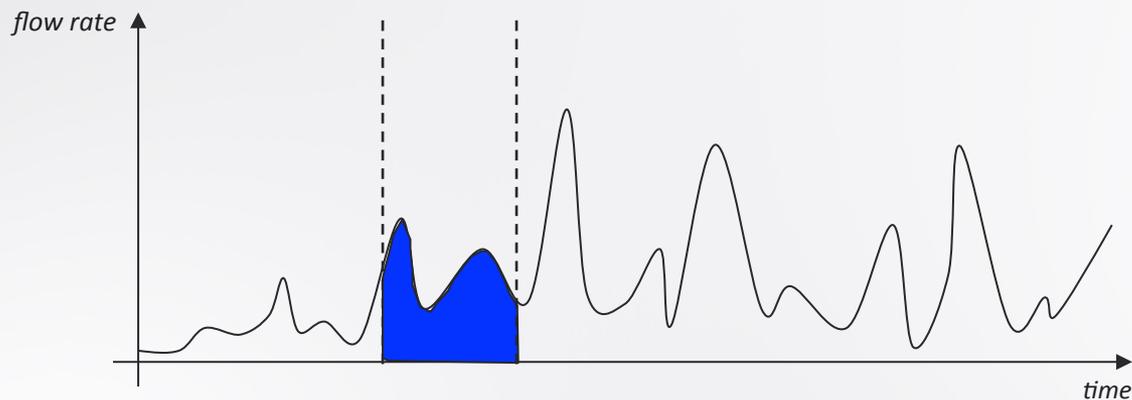


# FATURAMENTO CUSTOMIZADO

Programas multi tarifas e de conservação de água

» **Faturamento customizado. Porque?**

- Promove programas multi tarifários com base no perfil de consumo
- Promove programas de conservação de água
- Otimização do processo de faturamento



# INTELIS

Extendendo e assegurando o que é medido

» **Função Datalogging**



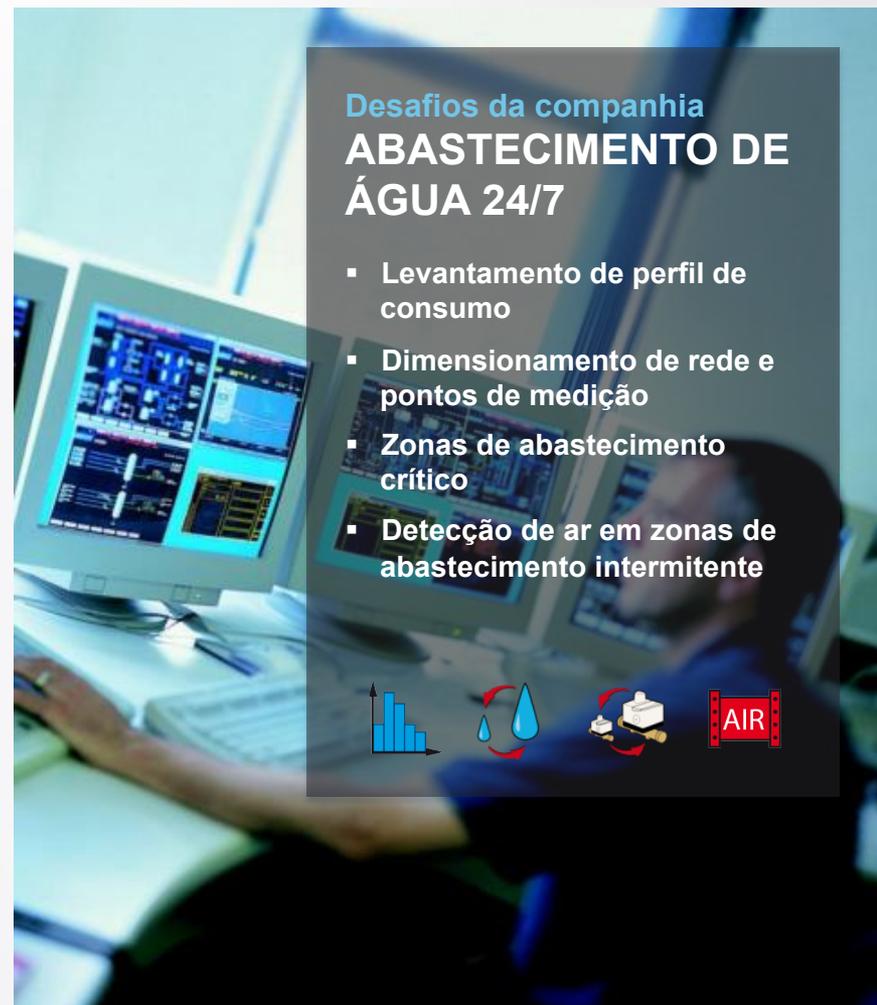
» **Levantamento de perfil de consumo**



» **Medidores sub / sobredimensionados**



» **Detecção de ar**

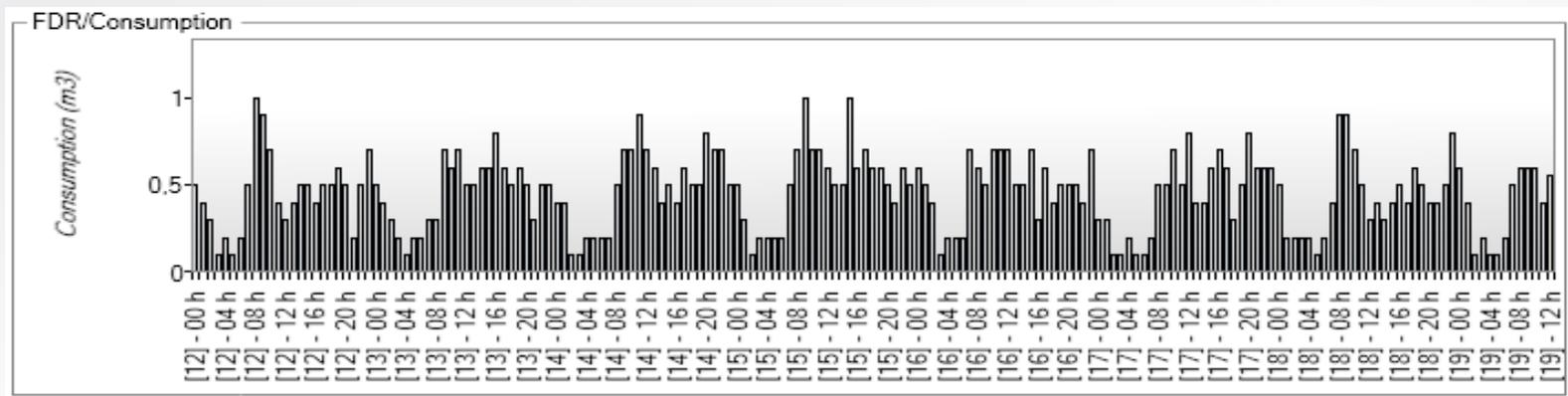


# DATALOGGING

Levantamento de perfil de consumo

» **Função datalogging. Porque?**

- Recolher dados de consumo detalhados em apenas uma leitura
- Análisar horários de pico de consumo e vazões mínimas noturnas
- Avaliar o perfil de consumo de cada cliente

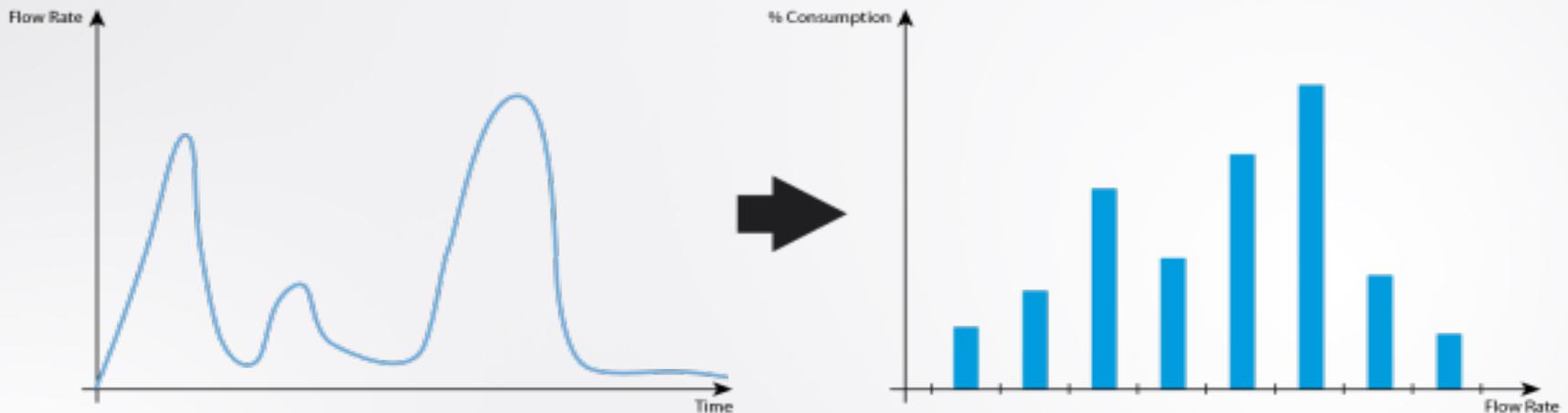


# REPARTIÇÃO DE FLUXO

Repartição de volume e tempos de operação

## » Repartição de fluxo. Porque?

- Levantamento do perfil de consumo do cliente
- Definir consumo com base em volumes e tempo de operação por faixa de vazão
- Otimizar programa de substituição de medidores e reduzir perdas



# INTELIS

Extendendo e assegurando o que é medido

» Picos de temperatura



» Alarme de alta e baixa temperatura



» Datalogging de temperatura



» Log de eventos



## Desafios da companhia QUALIDADE DE ABASTECIMENTO

- Medição de temperatura da água
- Condições mínimas e máximas de operação
- Geração de alarmes
- Registro de eventos

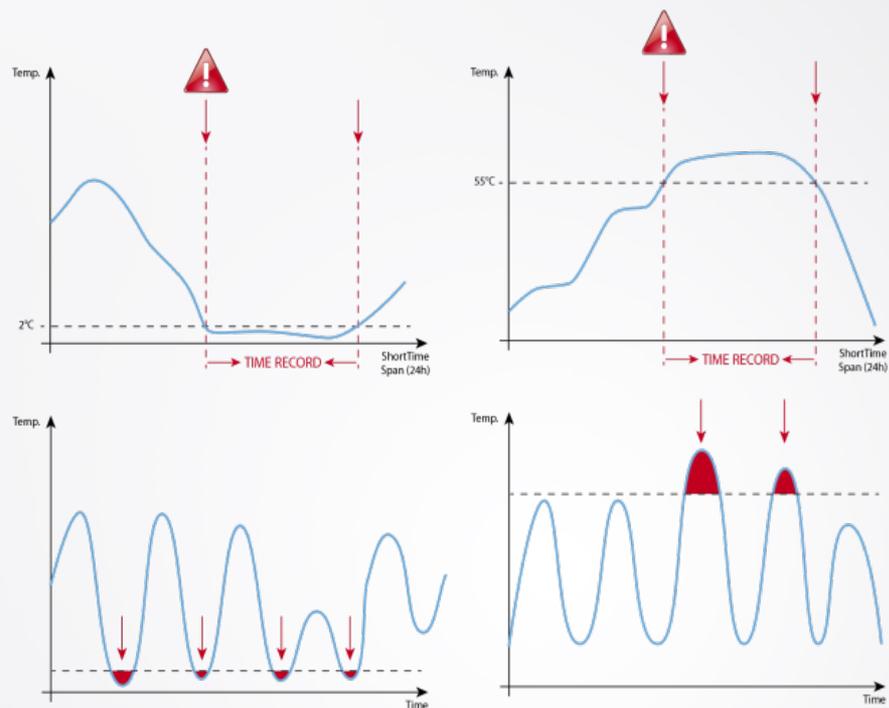
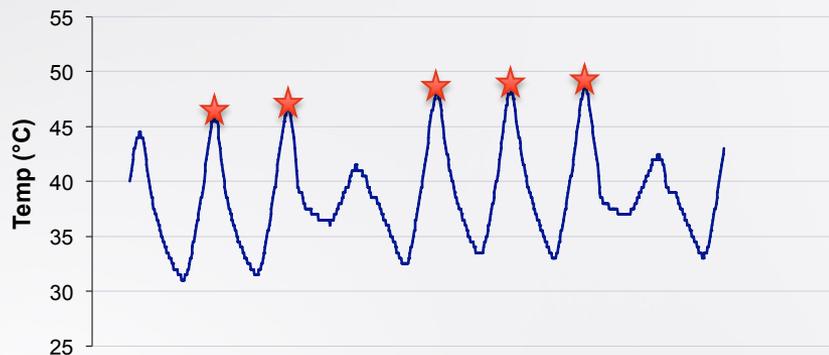


# TEMPERATURA

Análise de qualidade de abastecimento da água

## » Medição de picos de temperatura. Porque?

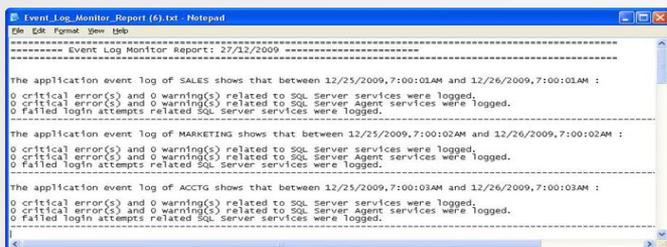
- Definir condições máximas de operação
- Prevenir riscos sanitários a população
- Garantir a qualidade de abastecimento



# LOG DE EVENTOS

Registro de eventos críticos

» Registro de eventos com horário e duração



» Principais alarmes:



Vazamento



Fluxo  
reverso



Fraude



Medidor  
parado



Medidor  
invertido



Alarmes de  
temperatura



Ar na tubulação



Tubulação  
rompida



Reconfiguração  
de alarmes



# INTELIS

Extendendo e assegurando o que é medido

» **Tentativa de abertura do medidor**



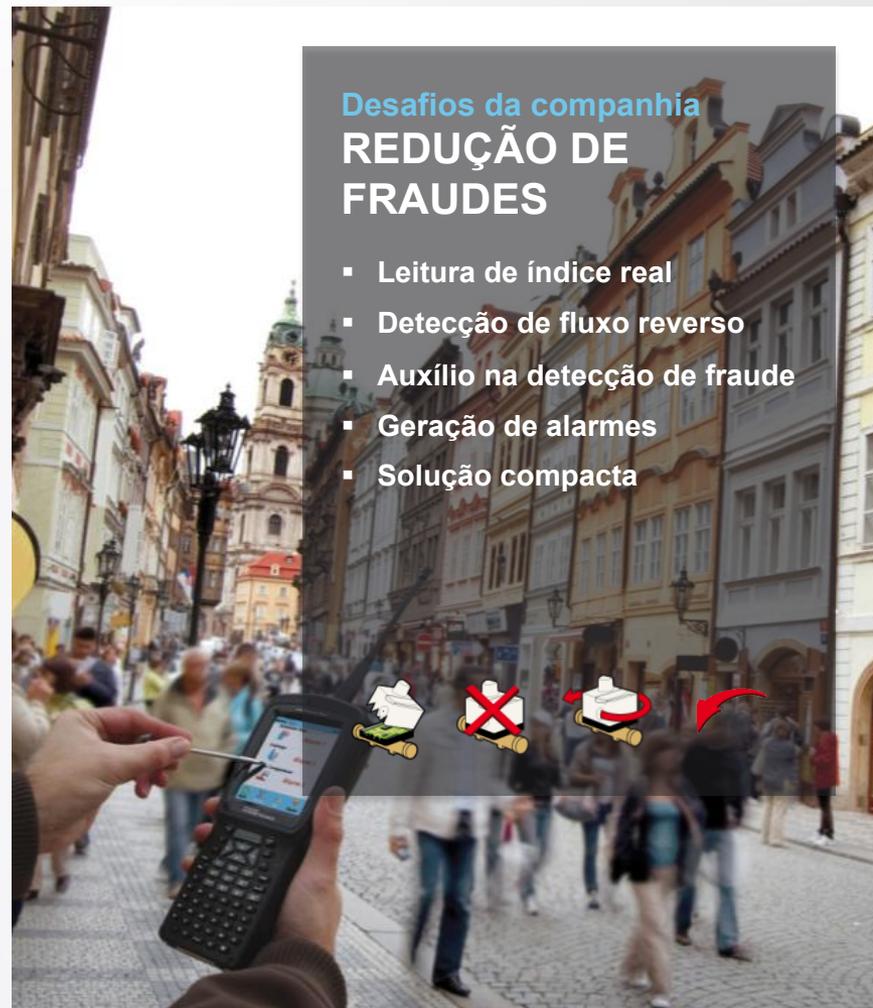
» **Medidor parado ou bloqueado**



» **Medidor invertido**



» **Fluxo reverso**



Desafios da companhia

## REDUÇÃO DE FRAUDES

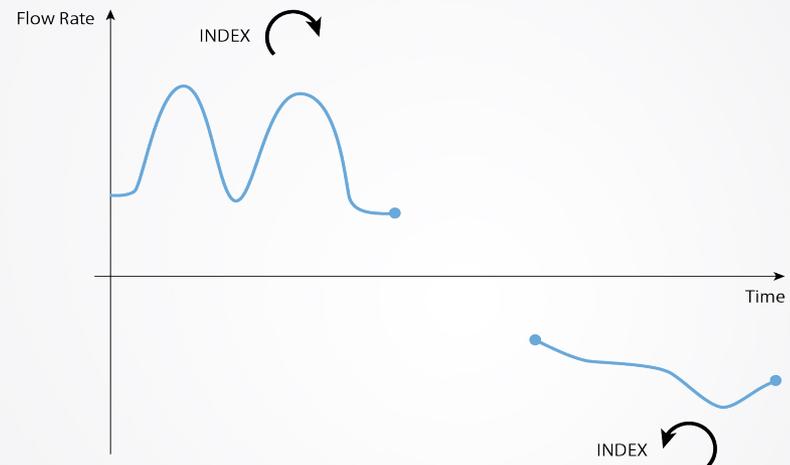
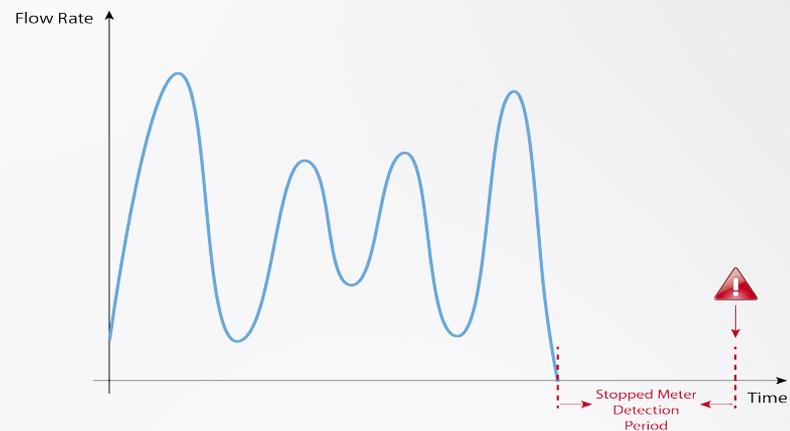
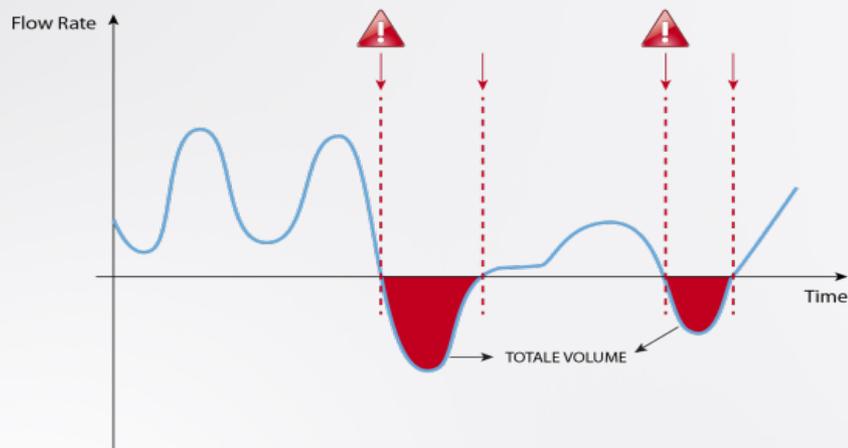
- Leitura de índice real
- Detecção de fluxo reverso
- Auxílio na detecção de fraude
- Geração de alarmes
- Solução compacta

# FRAUDE

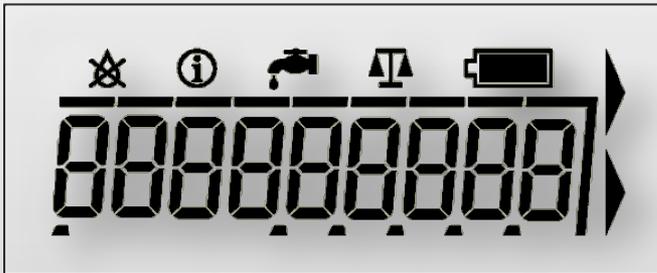
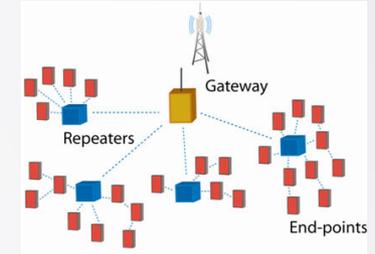
Indicação de tentativas de fraude

» **Detecção de fraudes. Porque?**

- Identificar e gerar alarmes de tentativas de fraude
- Identificar medidor parado, invertido e fluxo reverso
- Reduzir índice de perdas comerciais



# AMI - BENEFÍCIOS DA COLETA REMOTA DE DADOS



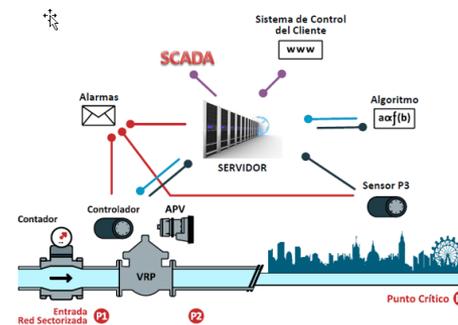
- Totalizador; Vazão; Temperatura; Vida útil da bateria
- Nº de alarmes de Sistema / Aplicação
- Alarmes visuais:
  - Ar na rede
  - Nº de alarme de sistema / aplicação
  - Detecção de vazamento
  - Modo teste ativo
  - Nível de bateria

24.198 m <sup>3</sup> Index	1.24 m <sup>3</sup> /H Vazão instantânea	AIR Ar na rede	 Tubulação rompida	 Fluxo reverso
 Alarme de bateria	 Vazão mínima	 Picos de vazão	 Vazamento	 Repartição de fluxo
 Volume acima do limiar	 Volume abaixo do limiar	 Picos de temperatura	 Alarmes de temperatura	 Função Datalogging
 Medidor invertido	 Medidor parado	 Fraude	 Medidor sub ou sobredimensionado	 Sincronização de tempo
Friday 31 Log de eventos	BILLING 12 22 Faturamento customizado	10000 Reconfiguração de alarmes	 Tempo de uso	

# EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS AO SANEAMENTO

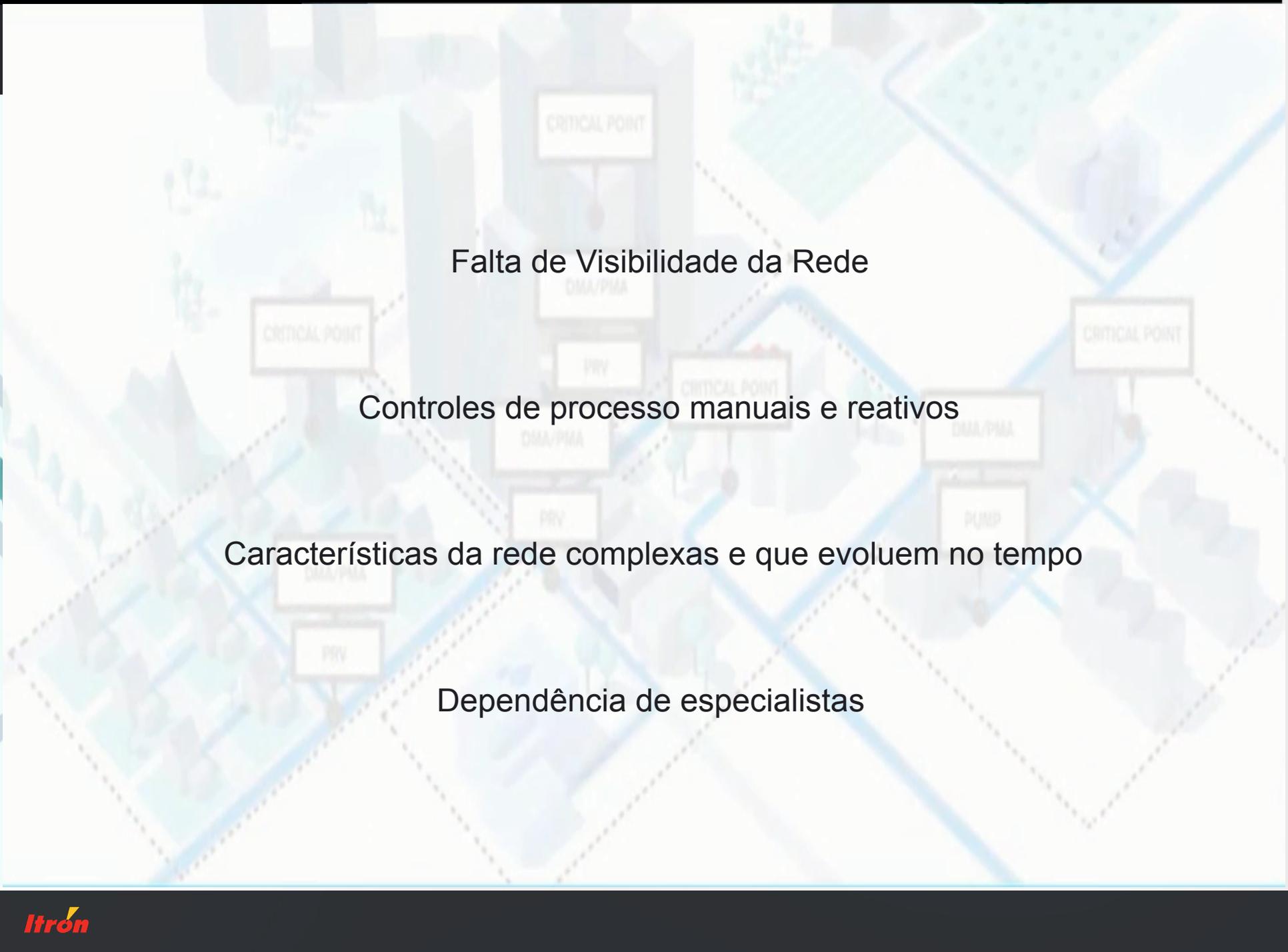


CONTROLE PRESSÃO



**32 bilhões m<sup>3</sup>**  
de perdas  
estimadas todo  
ano em  
vazamentos



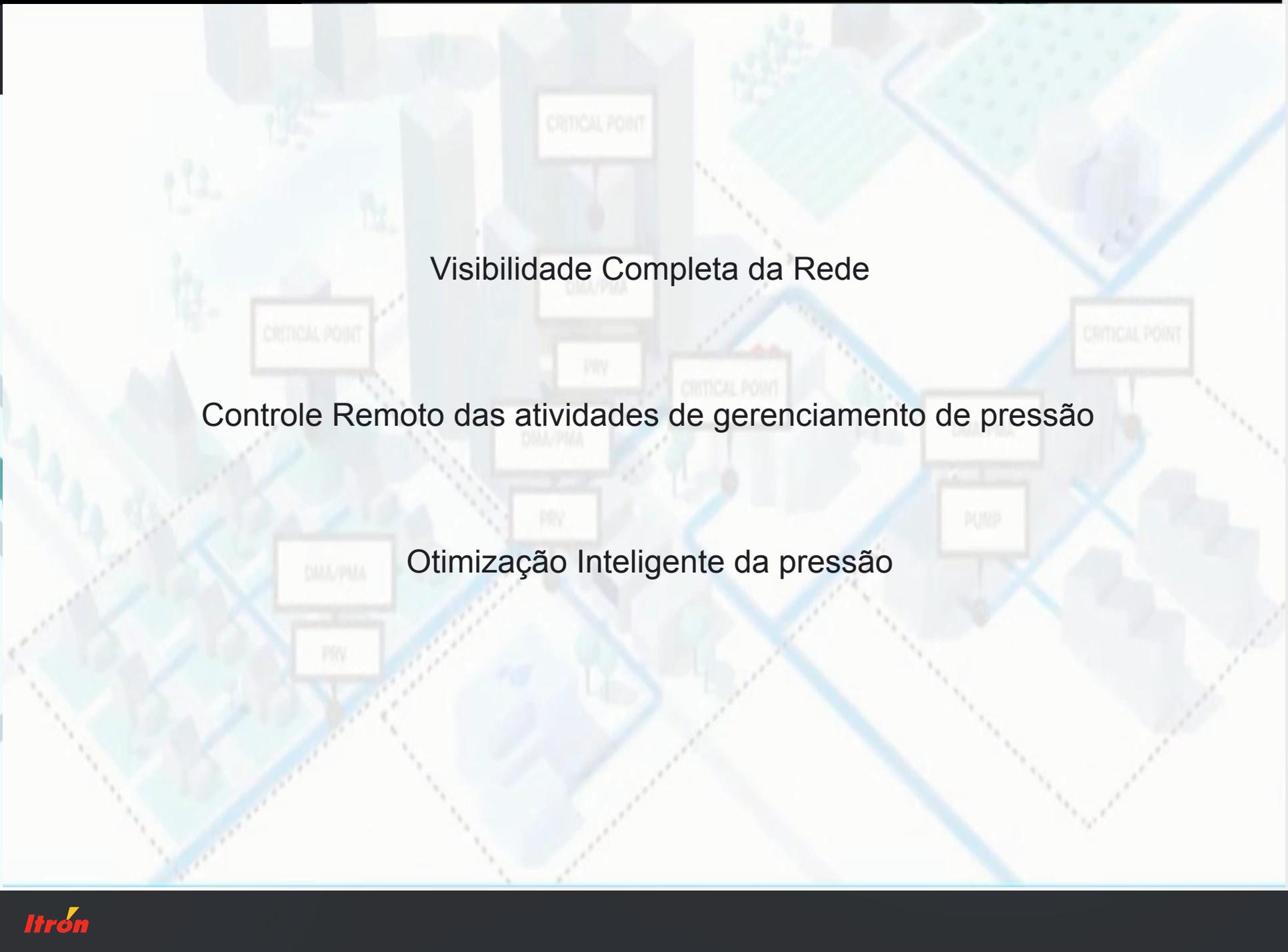


Falta de Visibilidade da Rede

Controles de processo manuais e reativos

Características da rede complexas e que evoluem no tempo

Dependência de especialistas

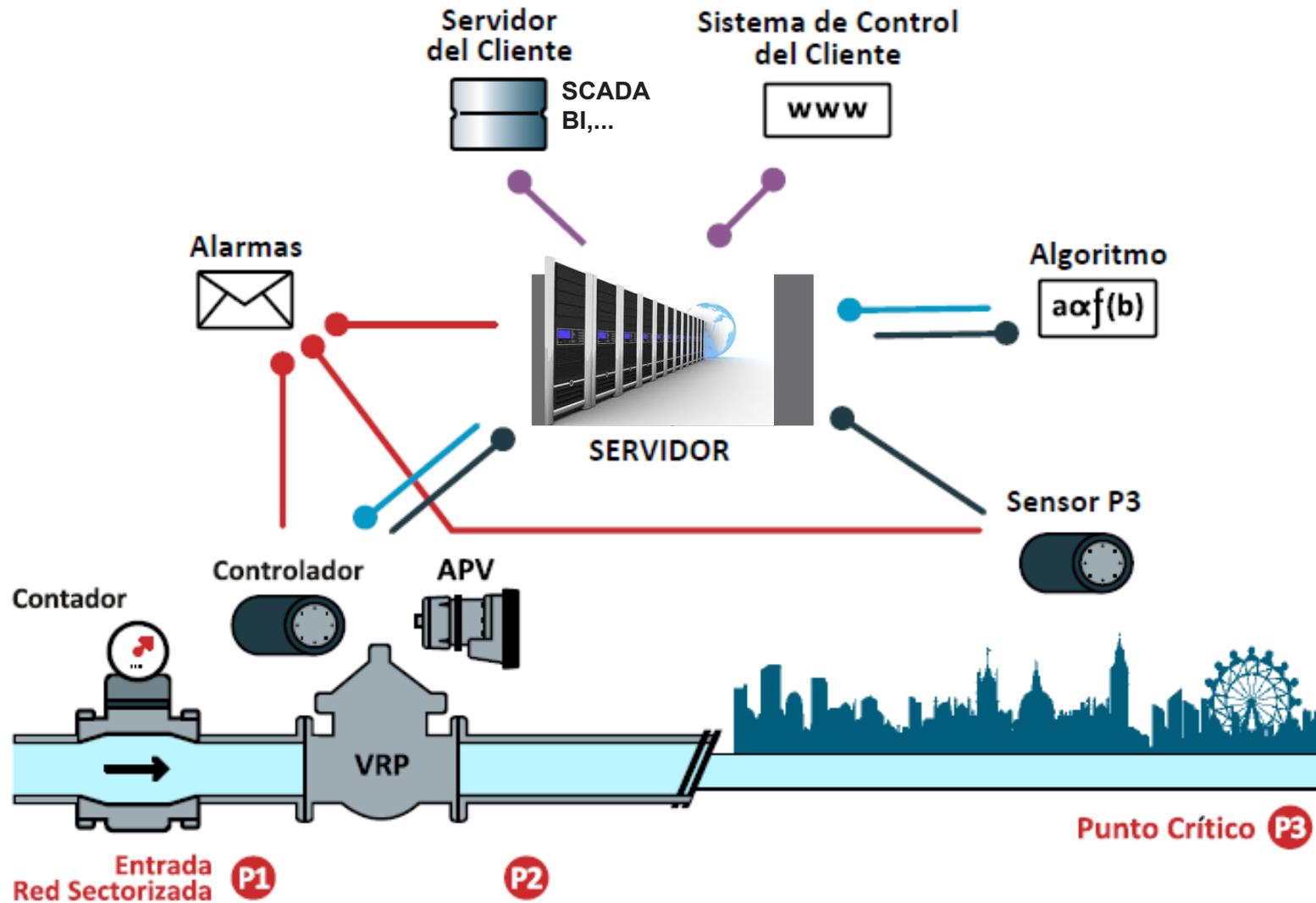
A stylized, light blue-toned diagram of a water distribution network. It features a central vertical pipe with a valve labeled 'PRV' and a 'DMA/PMA' box above it. To the right, a horizontal pipe has a 'PUMP' box below it. Several 'CRITICAL POINT' labels are connected to the network by dashed lines. The background shows faint outlines of buildings and trees.

Visibilidade Completa da Rede

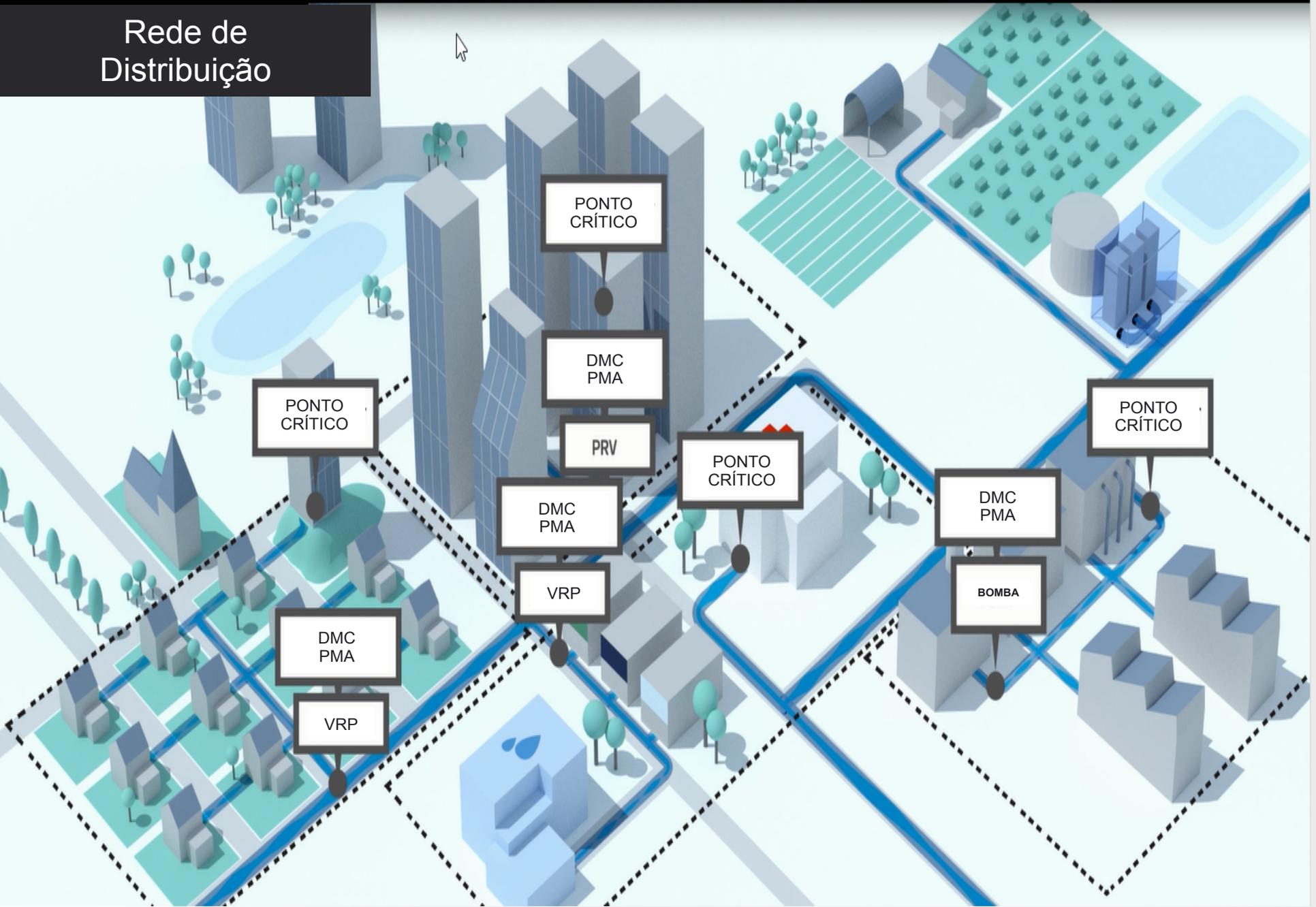
Controle Remoto das atividades de gerenciamento de pressão

Otimização Inteligente da pressão

# ARQUITETURA DO SISTEMA



# Rede de Distribuição



# SISTEMA AUTOMÁTICO DE OTIMIZAÇÃO DE PRESSÃO



# SISTEMA AUTOMÁTICO DE OTIMIZAÇÃO DE PRESSÃO



# PRINCIPAIS COMPONENTES



## Controlador

- Mede pressão e vazão com grande precisão
- Ajusta continuamente a válvula piloto avançada da i20
- Comunicação por GPRS e Bluetooth
- Baixo consumo energético
- IP68



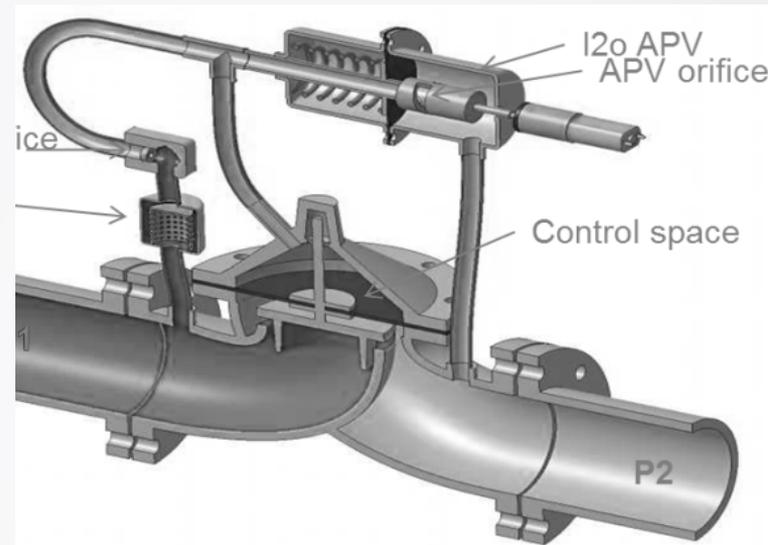
## APV (Válvula piloto avançada)

- Controle preciso da pressão.
- Ajuste com velocidade variável
- IP68 Auto purgante
- Baixo consumo energético

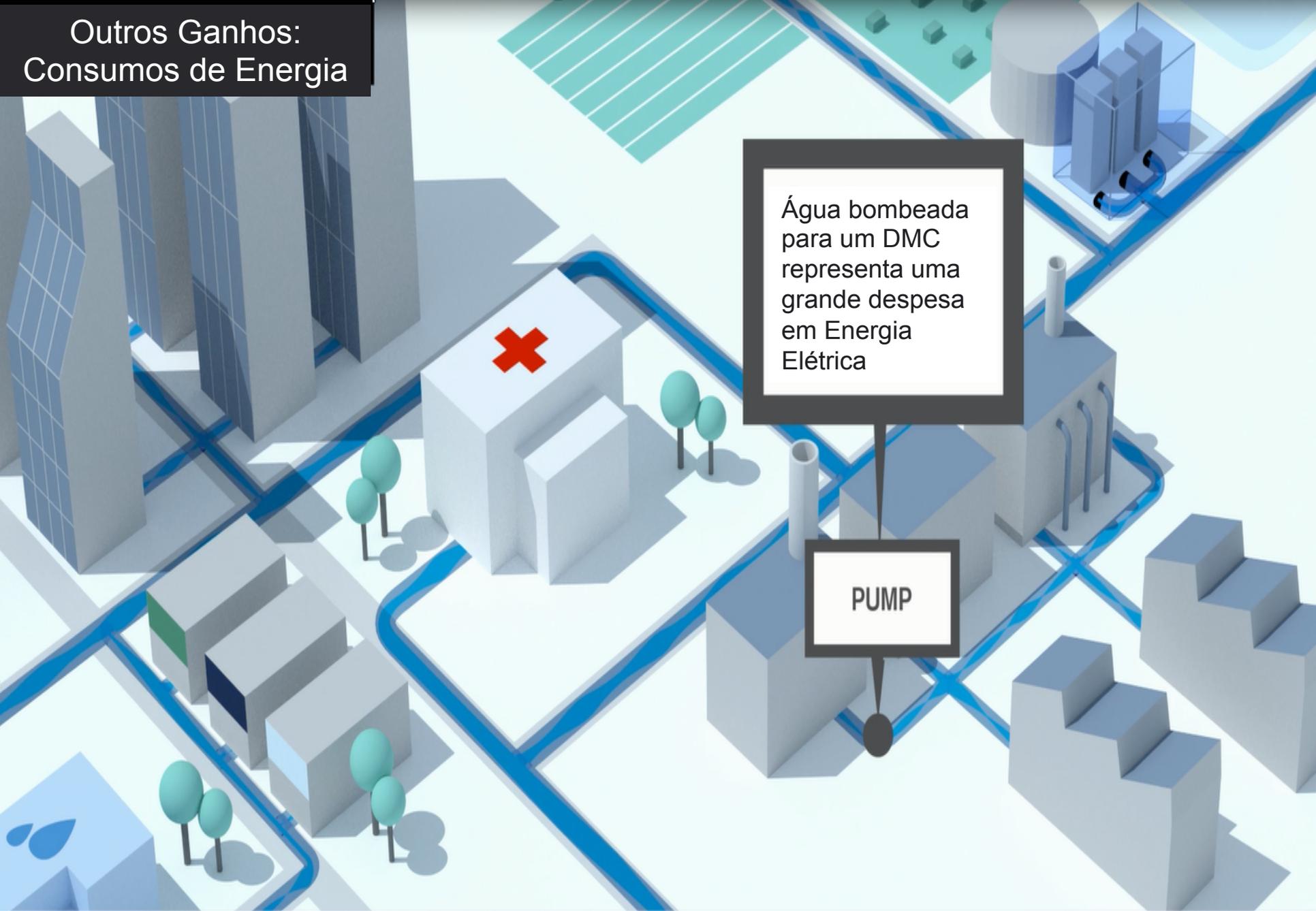


## P3 Sensor

- Mede pressão com alta precisão
- Comunicação por GPRS e Bluetooth
- Baixo consumo energético
- IP68



## Outros Ganhos: Consumos de Energia

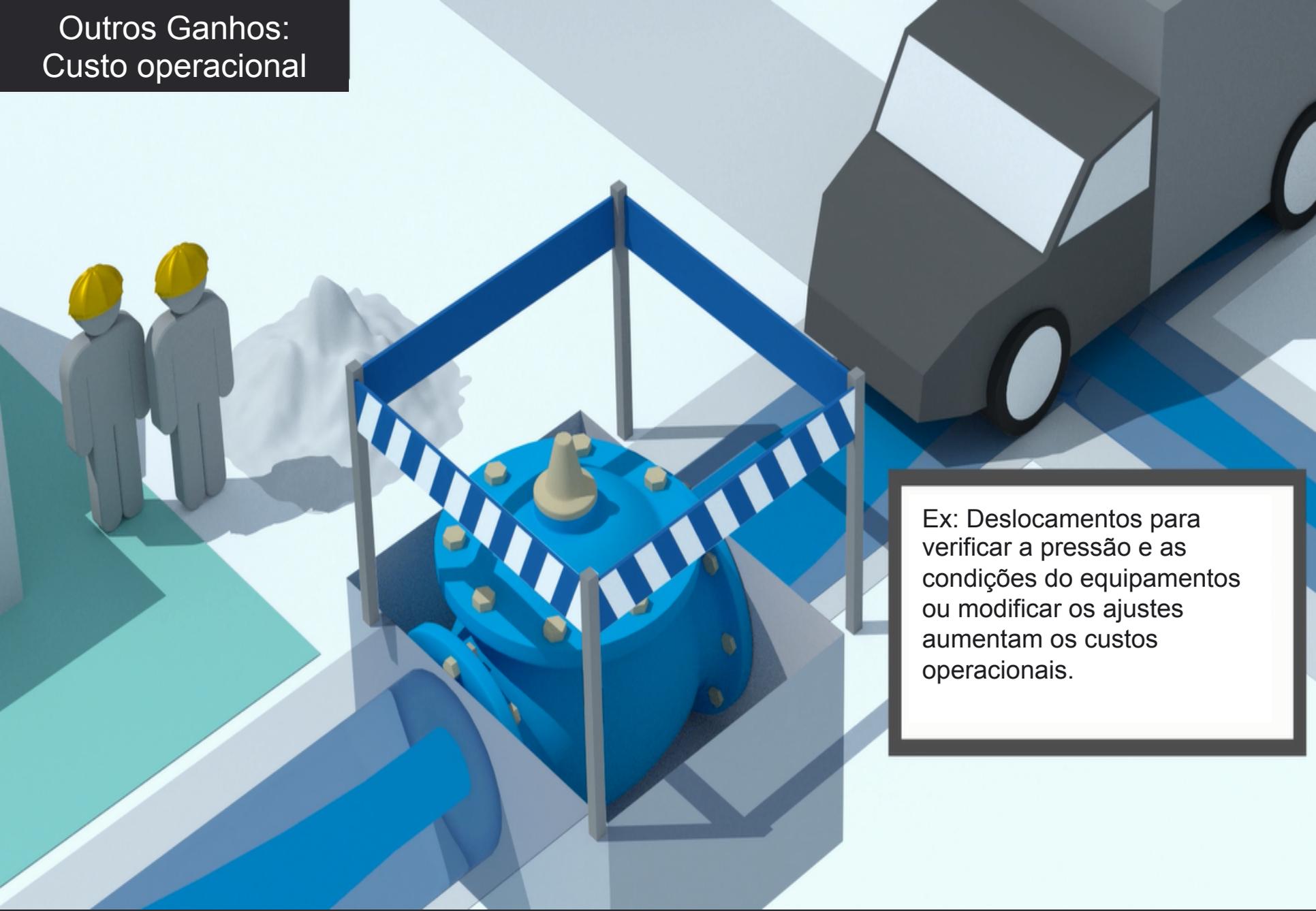


## Outros Ganhos: Custo operacional

Monitoramento Automático da Pressão evita deslocamentos de equipes e reduz os custos operacionais.

PRV

## Outros Ganhos: Custo operacional



Ex: Deslocamentos para verificar a pressão e as condições do equipamentos ou modificar os ajustes aumentam os custos operacionais.

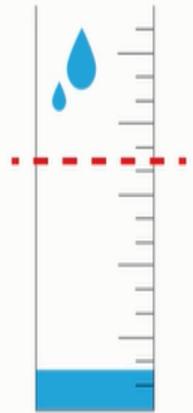
## Outros Ganhos: Serviço ao Cliente



CRITICAL POINT

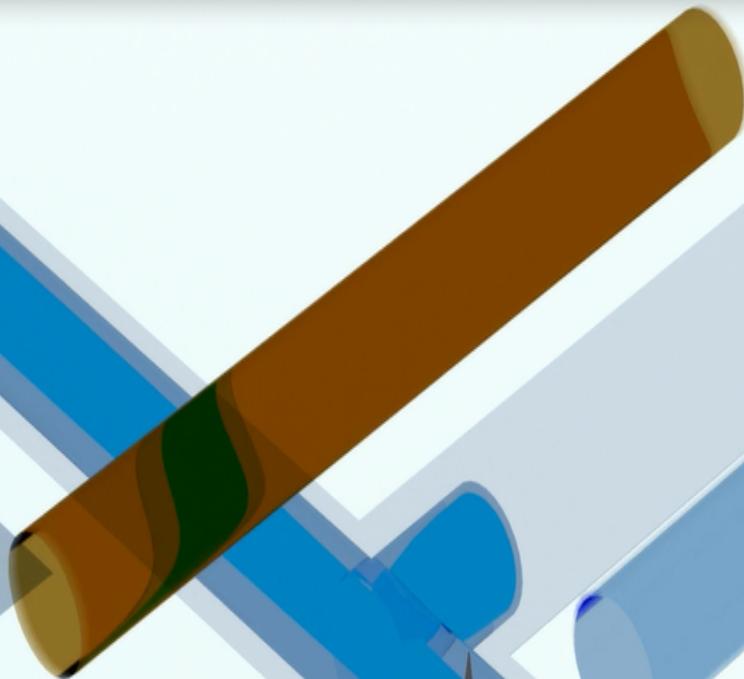
WATER  
PRESSURE

Companhias de Saneamento tem que fornecer um serviço consistente em um ambiente de constante mutação.



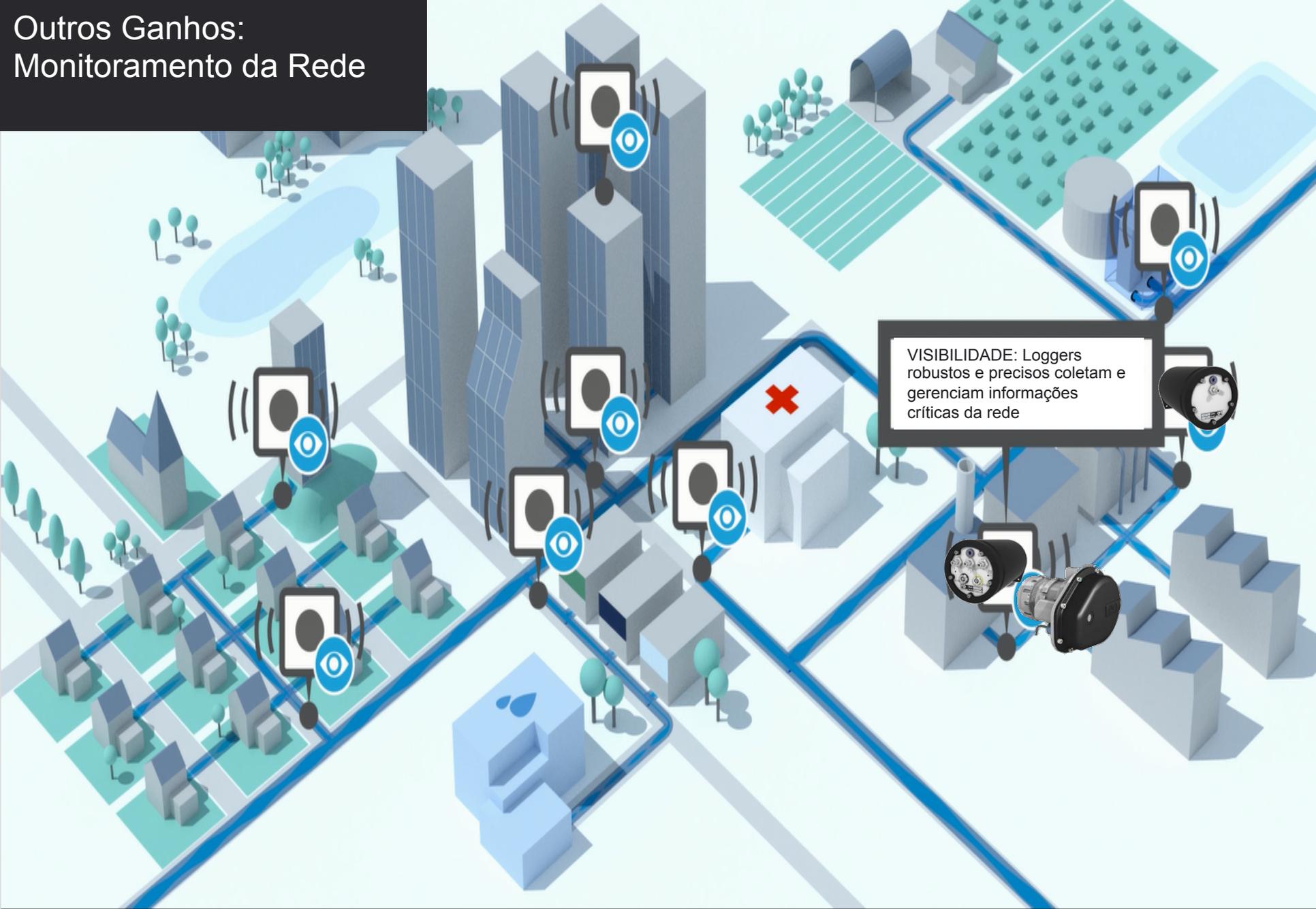
# Outros Ganhos: Serviço ao Cliente





Substituição de  
encanamentos exige  
altos investimentos e  
prejudica o faturamento  
e sobretudo os clientes

# Outros Ganhos: Monitoramento da Rede



VISIBILIDADE: Loggers robustos e precisos coletam e gerenciam informações críticas da rede

# PAINEL DE CONTROL



Company: SABESP DMA Name: -- All --

DMA Region: -- All -- DMA Reference: -- All --

Status: Rows Displayed: 17

[Logout] paulo.silas



DMA Name	Status	Alarm		P3 Range	Min Tgt P3	NL	Night Line l/s
<a href="#">3 Rios</a>	Active control	<span style="color: red;">●</span>		 15.1 - 21.8	14		37.9
<a href="#">Aqostinho Gomes</a>	Logging	<span style="color: green;">●</span>		0.00 - 0.00			7.33
<a href="#">Anqélica</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Oct 07, 2013	 17.7 - 24.0			53.9
<a href="#">Apucarana</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Oct 30, 2013	 10.5 - 16.5	10		15.3
<a href="#">Celso Garcia</a>	Logging	<span style="color: green;">●</span>	Dec 27, 2013	 4.61 - 16.7			77.6
<a href="#">Corrego</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Nov 26, 2013	 6.42 - 16.5			78.1
<a href="#">Dom Bernardo</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Aug 29, 2013	 8.79 - 13.6	8		15.5
<a href="#">Frei Orlando</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Nov 26, 2013	 6.21 - 16.3			64.4
<a href="#">moaci</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Nov 18, 2013	 10.7 - 18.1			50.3
<a href="#">Pedro Ramazzani</a>	Active control	<span style="color: green;">●</span>	Oct 21, 2013	 10.6 - 29.2	10		9.44
<a href="#">Pedro Vicent</a>	Logging	<span style="color: green;">●</span>	Jan 17, 2014	0.00 - 0.00			n/a
<a href="#">Raqueb Chohfi</a>	Not reported	<span style="color: green;">●</span>		0.00 - 0.00			n/a

# Alarmes



3 Rios



## Alarms

Search for:

Sev.	✓	Date ▾	Description	Location	Comment	Signed
●		2014-01-08 07:15	P3 High	<a href="#">3 Rios P3</a>		
●		2014-01-07 00:15	P3 High	<a href="#">3 Rios P3</a>		
●		2014-01-06 19:15	P3 High	<a href="#">3 Rios P3</a>		
●		2014-01-06 06:15	P3 High	<a href="#">3 Rios P3</a>		
●		2013-12-25 17:30	P3 High	<a href="#">3 Rios P3</a>		
●		2013-12-14 14:15	Flow1 Low	<a href="#">3 Rios PRV</a>		
●		2013-12-14 11:15	Flow1 Low	<a href="#">3 Rios PRV</a>		
●		2013-12-14 10:45	Flow1 Low	<a href="#">3 Rios PRV</a>		
●		2013-12-14 09:30	Flow1 Low	<a href="#">3 Rios PRV</a>		
●		2013-12-14 06:00	Flow1 Low	<a href="#">3 Rios PRV</a>		

# Mapas de Localização

*Ferramentas para a criação de mapas com representação das áreas e limites da rede*

The screenshot displays the Itron Zowater software interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Alarms', 'Settings', and 'Graph'. The user's name 'andrew burrows' is visible in the top right corner. Below the navigation bar, the breadcrumb path reads 'ACME Water / DEMO Area / Bray - S201 / Meath - DMA01'. The main interface is divided into three sections:

- Left Panel (Navigation Tree):** Shows a hierarchical tree structure. Under 'ACME Water', there is 'EMEA', 'DEMO Area', 'Bray - S201', and 'Meath - DMA01'. Under 'Meath - DMA01', there are several sub-areas: 'Boghall - M01', 'Sidmonton - M05', 'Lauderdale - AZP01', 'Deepdales - CP02', 'Oldcourt - DMA02', 'Sidmonton - M05', 'Brennans - CP01', and 'Headlands - CP03'. Below this is the 'Warehouse' section, which includes 'PRV Controller' (90001005 - 2P1F), 'Inlet Logger' (90001006 - 2P1F), and 'Remote Logger' (90001007 - 1P0F).
- Top Panel (Map Controls):** Includes a search bar, a 'Map' button, and a 'Satellite' button.
- Main Map View:** Displays a map of the Meath - DMA01 area. The map shows a blue-shaded region representing the DMA01 area. Several orange location pins are placed on the map, corresponding to the sub-areas listed in the navigation tree. The map includes labels for roads (e.g., Boghall Road, Southern Cross Road, Oldcourt Road) and landmarks (e.g., Oldcourt, Newcourt, Bray Head). The map data is attributed to Google (©2013).

At the bottom of the interface, there is a copyright notice: 'Copyright 2013 I2D Water Limited All Rights Reserved | Privacy | Disclaimer' and the website 'www.Zowater.com'.

# Funcionalidades

*Ferramentas para importar os dados do DMC para o servidor ou computador da companhia.*

The screenshot shows the i2O Intelligent Water Control web interface. On the left is a navigation menu with the following items: Home, Operations (Device Association, Aggregate Graphs, Auto Algorithm Setting, Algorithm Analysis), My Details (Update details, Change password), and Reports (Data Export, Graph, DashBoard). The 'Data Export' option is highlighted. The main content area shows the 'Data Export' page with the following fields and options:

- Company Name: SABESP
- DMA Region: Sao Paulo
- DMA Name: Angélica
- DMA Reference: (empty)
- Start Date: 07/10/2013, Hour: 20, Minute: 45
- End Date: 05/02/2014, Hour: 08, Minute: 00
- Quick Find: 1D | 2D | 7D | 1M | 3M | 6M | 1Y
- Interval: 15 Minute
- Contiguous:
- Export: Csv  Local Time  Show Time Zone Code

# Gráfico de informações



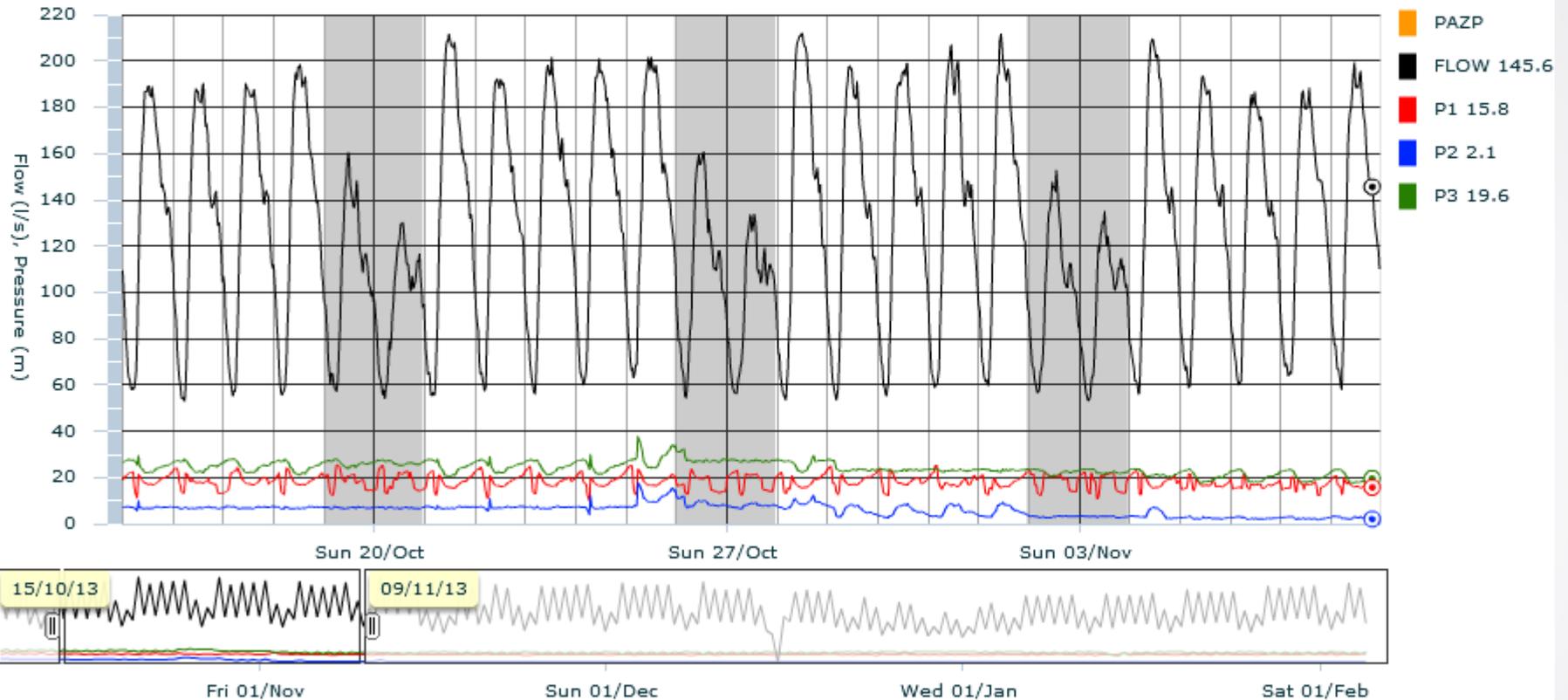
Company: SABESP  
Region: Sao Paulo  
DMA: Angélica  
Reference:

Prv  
(Controller): 00005945 PRV  
Critical 00005999 P3  
(Logger):

Quick Find: 1D 2D 7D 1M 3M 6M 1Y  Local Time  P1  P2  P3  PAZP  FLOW

[Detailed Graph](#)

Selected time: 08/11/2013 20:30 UTC



# Gráfico de informações

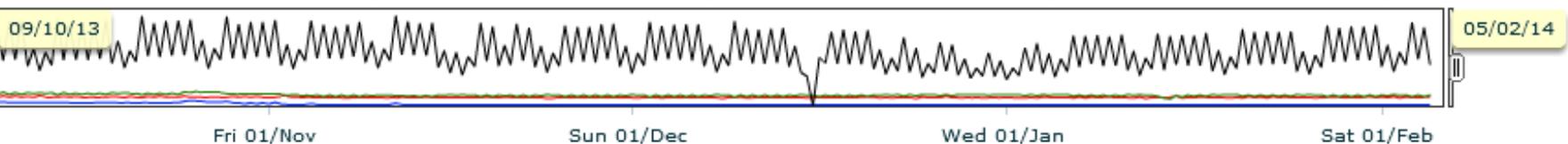
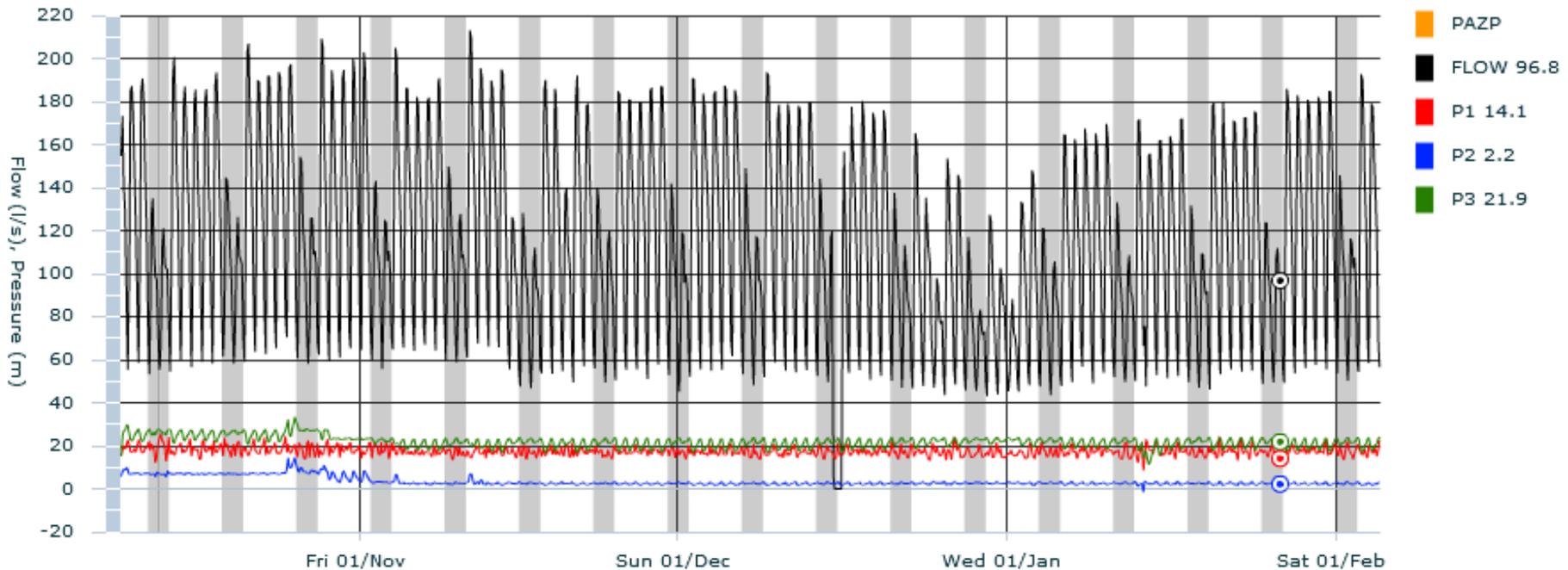


Company: SABESP Prv 00005945 PRV  
Region: Sao Paulo (Controller): Critical 00005999 P3  
DMA: Angélica (Logger):  
Reference:

Quick Find: 1D 2D 7D 1M 3M 6M 1Y  Local Time  P1  P2  P3  PAZP  FLOW

[Detailed Graph](#)

Selected time: 26/01/2014 19:00 UTC



# RESUMINDO ROI

## RETURN OF INVESTMENT

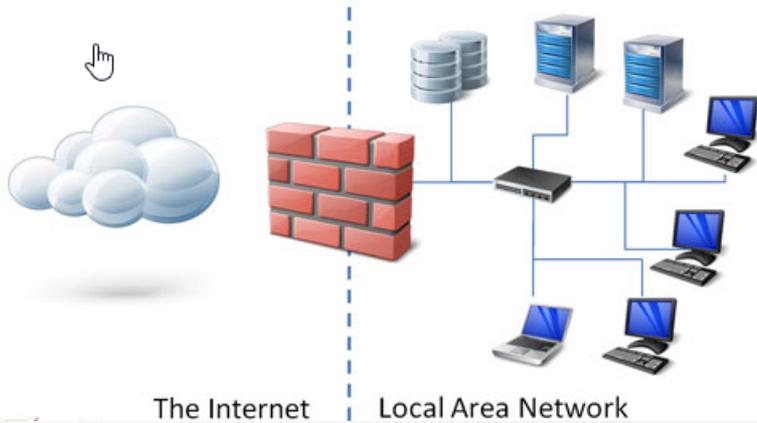


# EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS AO SANEAMENTO

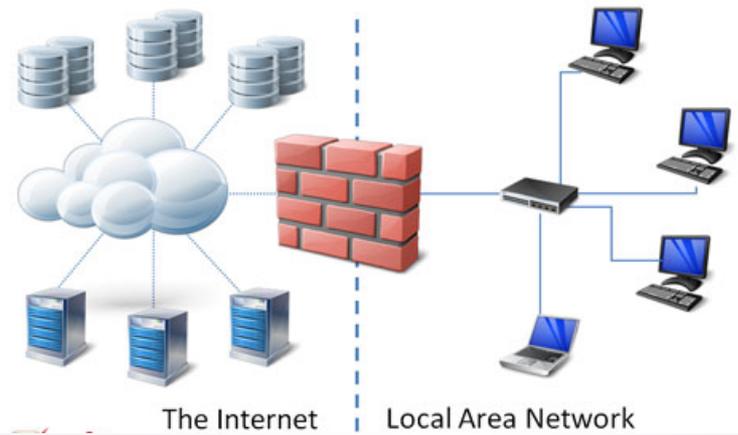




### traditional computing model



### software-as-a-service model



# SOLUÇÕES SaaS

## Benefícios



- ✓ CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO
  - ✓ Economias de escala
  - ✓ Recursos otimizados
  - ✓ Contrato extensível por vários anos



- ✓ RISCOS DE IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO
  - ✓ Implementação rápida
  - ✓ Arquitetura comprovada
  - ✓ Aprovado em Pequenas e Médias Empresas
  - ✓ Procedimentos Operacionais Padronizados



- ✓ EFICIÊNCIA OPERACIONAL E DE SEGURANÇA
  - ✓ SLAs garantidos
  - ✓ Certificado ISO 27001

# OBRIGADO



**MARIANO MICHAEL BERGMAN**

GERENTE DE PRODUTOS & SISTEMAS LAM

[mariano.bergman@ltron.com](mailto:mariano.bergman@ltron.com)

[www.itron.com](http://www.itron.com)

# TECNOLOGIA: A CADA 20/30 ANOS UMA NOVA ONDA DISRUPTIVA

