



Encontro Técnico  
**AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



# Retos do Saneamento no Novo Normal

“Smart water for Smart people”

Painel Saneamento na América Latina: avanços e desafios

**Alberto J. Palombo**

Rede Interamericana de Recursos Hídricos

[apalombo@iwrn.org](mailto:apalombo@iwrn.org) / [apalombo@fomenta-x.com](mailto:apalombo@fomenta-x.com)



*Inter-American Water Resources Network  
Red Interamericana de Recursos Hídricos  
Reseau interaméricain des ressources hydriques  
Rede Interamericana de Recursos Hídricos*

[www.iwrn.org](http://www.iwrn.org) - [www.rirh.org](http://www.rirh.org) - since/desde 1994



Encontro Técnico  
**AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



O verdadeiro reto é abrir  
esse cadeado da  
transformação digital para  
as empresas de água e  
saneamento



Inter-American Water Resources Network  
Red Interamericana de Recursos Hídricos  
Reseau interaméricain des ressources hydriques  
Rede Interamericana de Recursos Hídricos  
[www.iwrn.org](http://www.iwrn.org) - [www.rirh.org](http://www.rirh.org) - since/desde 1994



# Smart water Água inteligente

12 September 2021



# Água inteligente ou “smart water” ou Água Digital ou Água 4.0

- Utiliza sensores ao longo da rede de distribuição para coletar dados e converti-los em informações relevantes do sistema, das fontes de água, do tratamento de esgotos, e da disposição final das águas de volta à natureza.
- As informações são processadas por sistemas de inteligência artificial e manipulados por redes de dados, analisados para compara-las com parâmetros de referência e grandes volumes de informações (Big Data) que oferecem um plano de monitoramento e gestão para as evitar perdas e vazamentos, e, por fim, oferecem um nível de serviço ótimo operacionalmente de forma sustentável, a custos acessíveis aos usuários, segundo as suas necessidades e perfis de uso.
- O foco agora é Água Digital!

# Dimensões da “inteligencia”

## Individual

- Melhor relacionamento do “eu” e todo o entorno

## Coletiva

- Melhor relacionamento do “nós” em conjunto, e todo o que nos importa.

## Organizacional

- Melhor relacionamento do “nós organizados” (instituição, empresa, prefeitura, comitê de bacia) com o cliente, *stakeholder* ou usuário.



# Dimensões da “inteligencia”

## Smart City/Region/Basin

- Cidade/região/bacia inteligente

## Smart Governance

- Independente da escala regional ou temática, precisa de governança inteligente

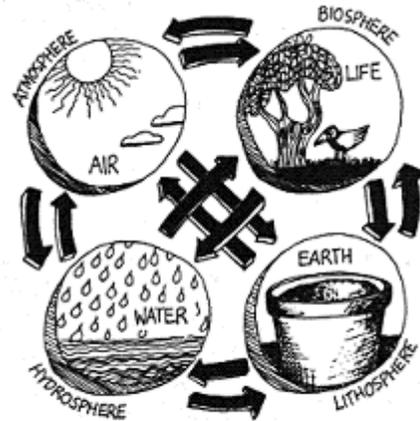
## Smart Water

- Um serviço de água e esgoto inteligente precisa de atores inteligentes e cidadãos inteligentes

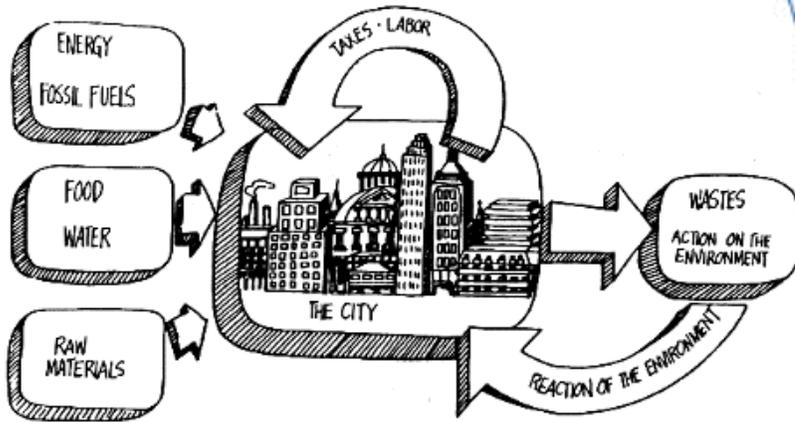




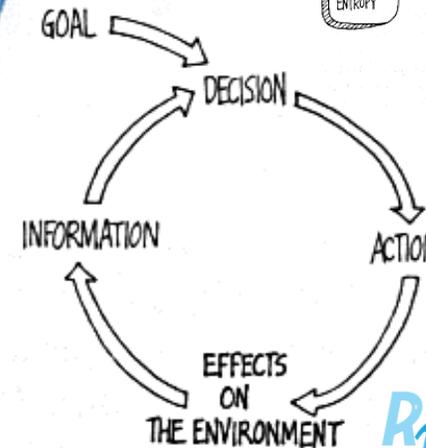
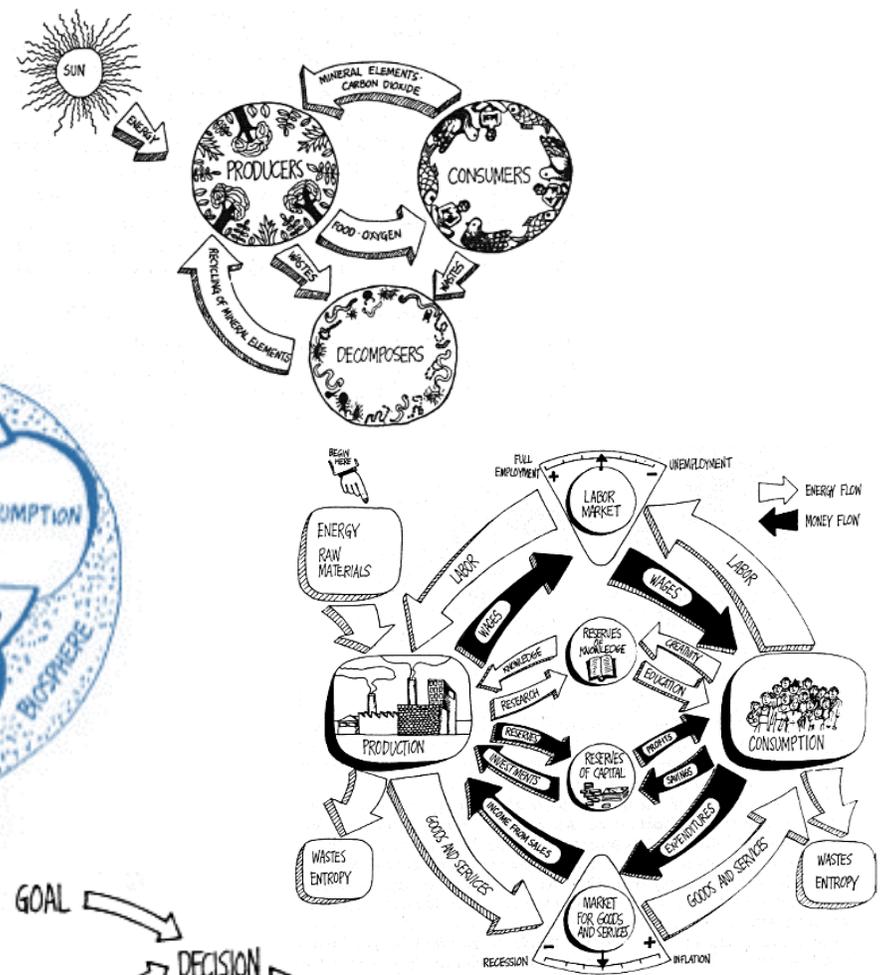
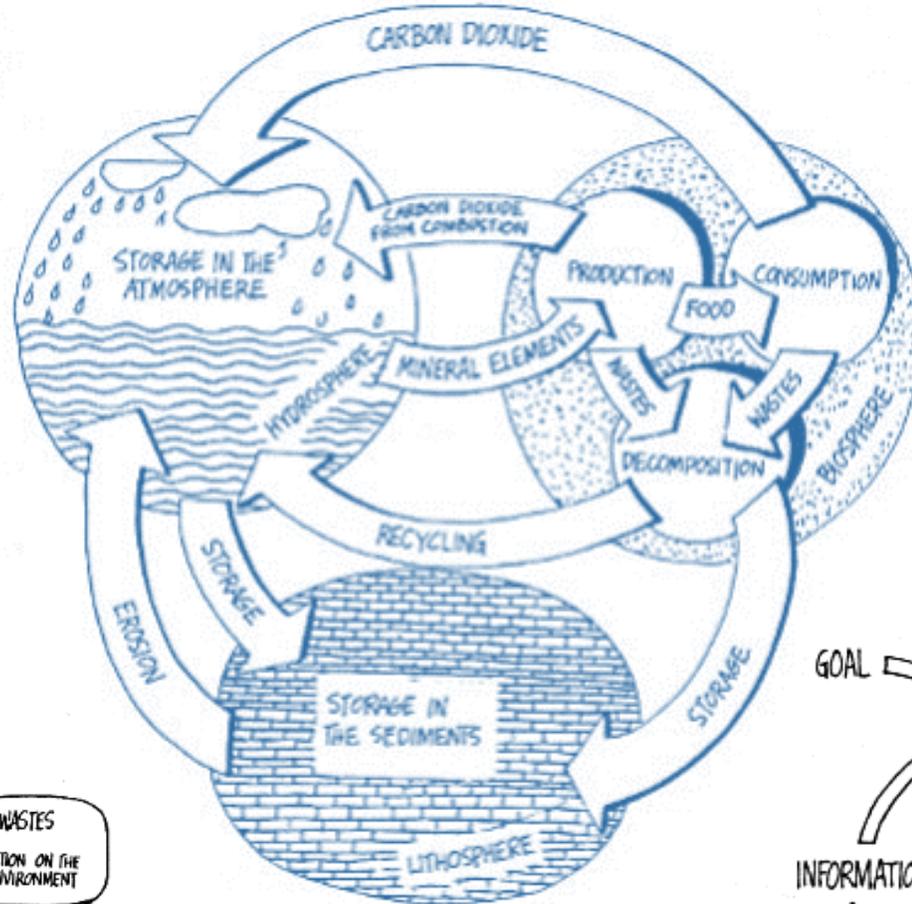
# Visão sistêmica (inteligente)



THE ECOSYSTEM



Le Macroscopie. Vers une vision globale (1975), de Rosnay, Joël



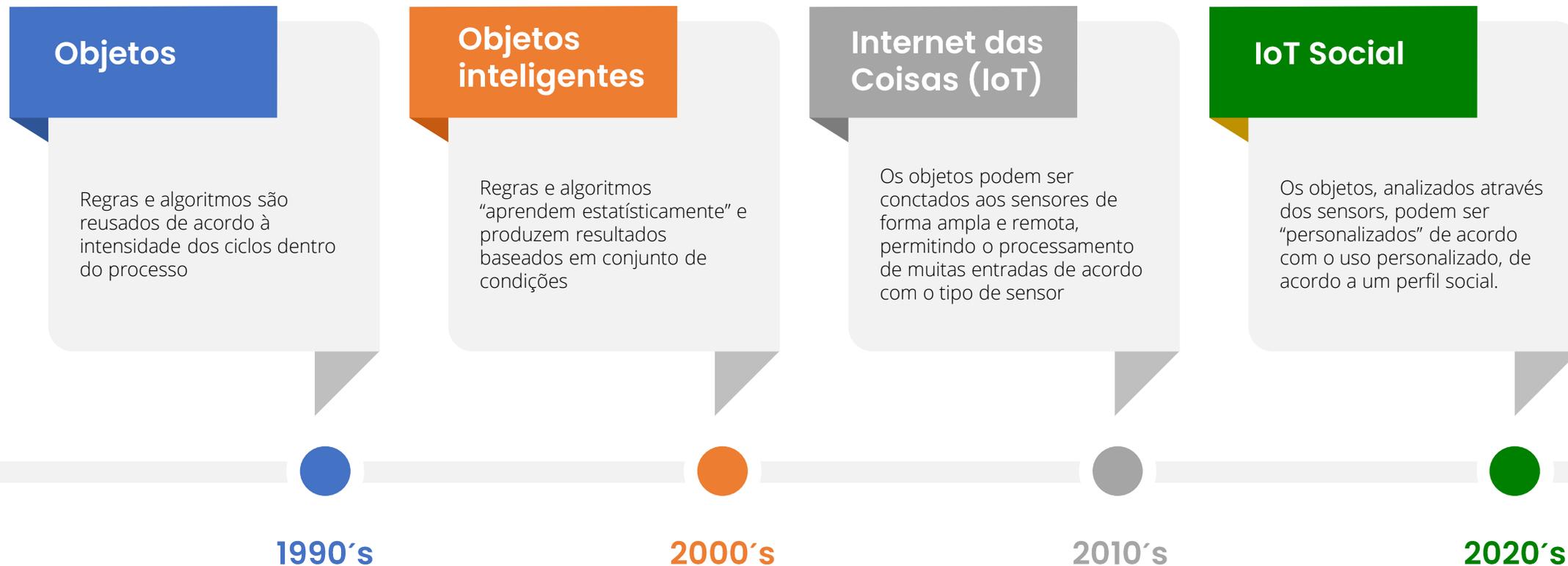
“Inovar é  
ligar pontos.”



# A água da cidade gerida de forma inteligente...



# Evolução das tecnologias inteligentes



Fonte: *The Digital Revolution: Internet of Things, 5G and Beyond* (2016), French, Aaron and Shim, Jung, *Communications of the Association for Information Systems (CAIS)*, V. 38, 40.

# Interoperabilidade dos sistemas inteligentes



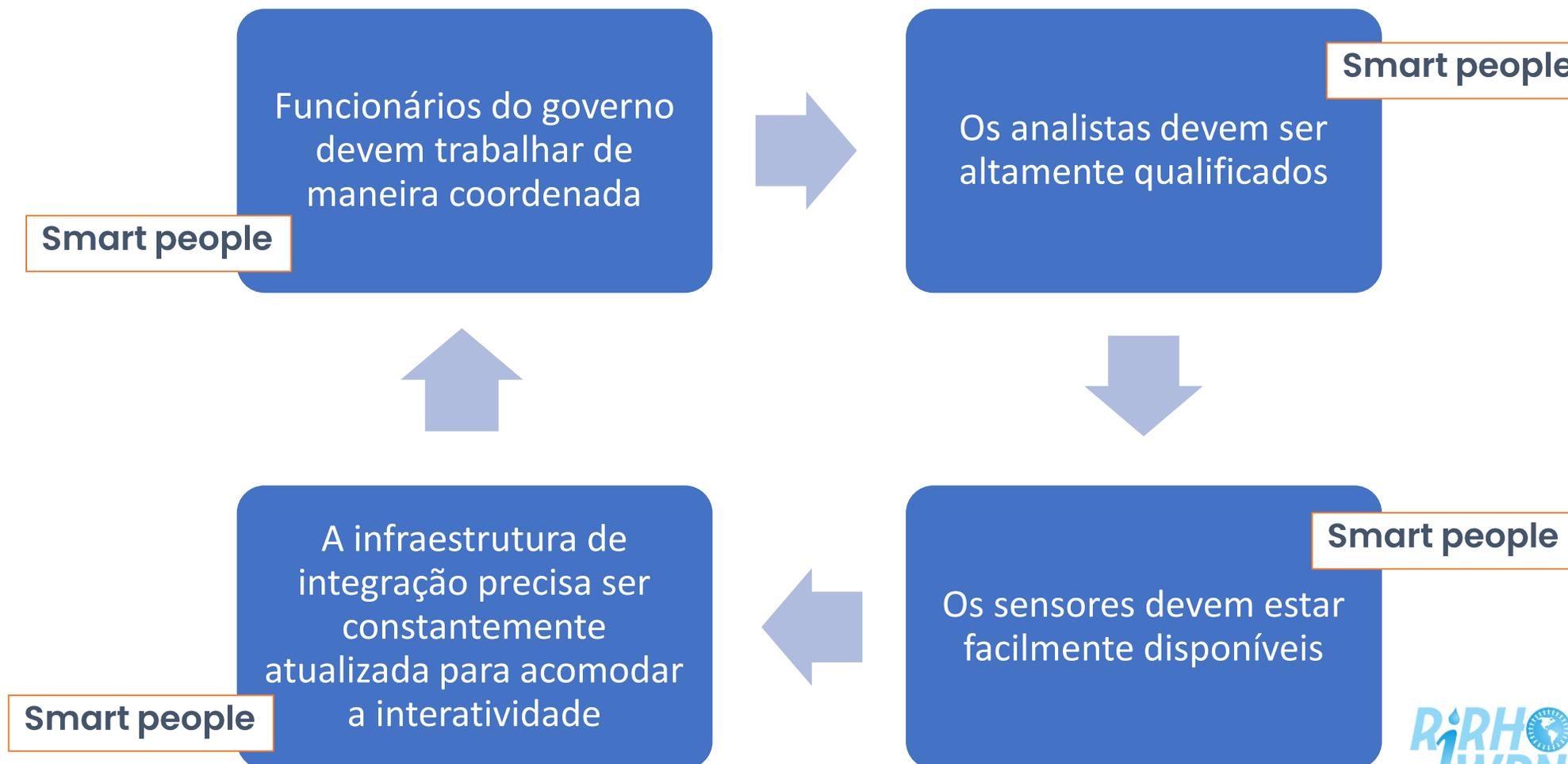
# O nexo como base da gestão inteligente





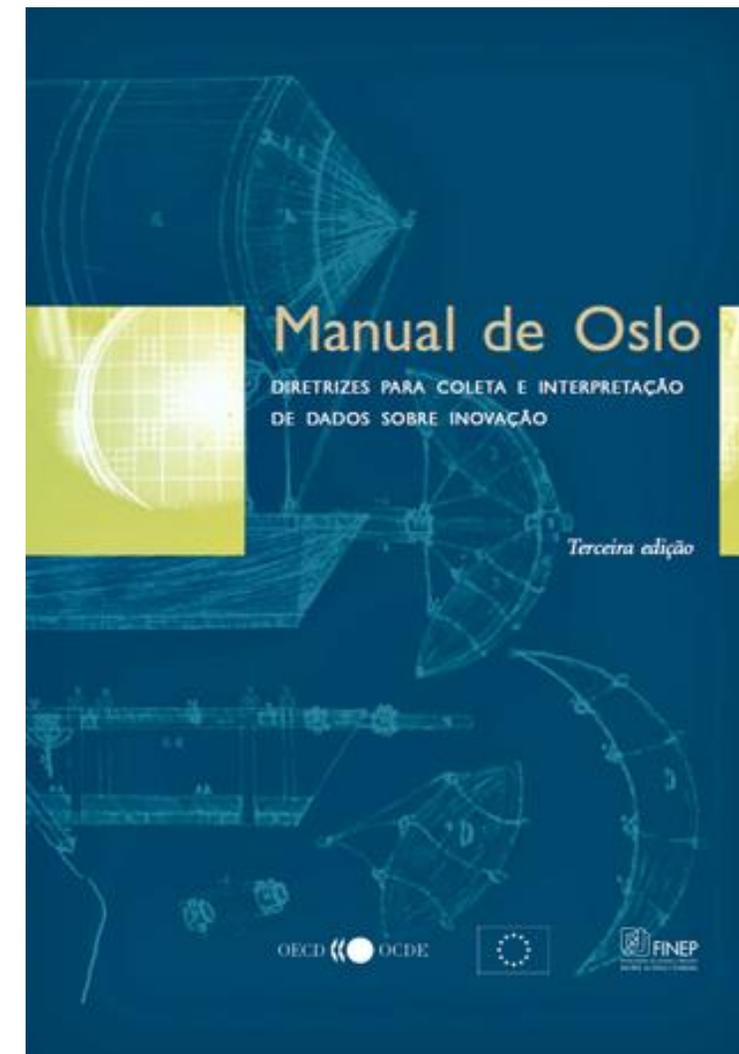
# Desafios

# Desafios para as cidades inteligentes (que querem ter sistemas de água inteligentes)



# Da inovação tecnológica à inovação do modelo de negócio

- **Inovação** é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado, no que se refere às suas características ou usos previstos, ou ainda, à implementação de métodos ou processos de produção, distribuição, marketing ou organizacionais novos ou significativamente melhorados.
- **Tipos de inovação:** produto, processo, marketing e organizacional. Essa definição é utilizada em todos os países que estão na OCDE e que atuam com políticas públicas para esse tema. Classificar as inovações por tipos, ajuda no entendimento dos negócios.



# Da inovação tecnológica à inovação do modelo de negócio

- **Inovação** é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado, no que se refere às suas características ou usos previstos, ou ainda, à implementação de métodos ou processos de produção, distribuição, marketing ou organizacionais novos ou significativamente melhorados.
- **Tipos de inovação:** produto, processo, marketing e organizacional. Essa definição é utilizada em todos os países que estão na OCDE e que atuam com políticas públicas para esse tema. Classificar as inovações por tipos, ajuda no entendimento dos negócios.



# Da inovação tecnológica à inovação do modelo de negócio

- Da inovação tecnológica à inovação do modelo de negócio (das empresas de saneamento)
- Contexto da Transformação Digital: Oportunidades para novas propostas de valor e inovação em modelos de negócio para os serviços de água e saneamento
- Reto do Saneamento no Novo Normal (da Transformação Digital): Trajetórias em direção às capacidades de inovação em modelos de negócio dos serviços de água e saneamento

# Da inovação tecnológica à inovação do modelo de negócio

Dimensões do Modelo de Negócio	Elementos do Modelo de Negócio
<b>Dimensão do Cliente</b>	Segmentos de Clientes Canais de Clientes Relacionamento com Clientes
<b>Dimensão do Benefício</b>	Produtos e Serviços Proposição de valor
<b>Dimensão da Criação de Valor</b>	Recursos Capacidades Processos
<b>Dimensão dos Parceiros</b>	Parceiros Canais de Parceiros Relacionamento de Parceiros
<b>Dimensão Financeira</b>	Receitas Despesas (Custos)

Fonte: Ruy Quadros, Unicamp, 2021

# Inovação do modelo de negócio

Duas grandes forças interagem e tracionam a inovação, especialmente a inovação do modelo de negócio (das empresas de saneamento)

- **Transformação Digital**
- **Sustentabilidade**



# Formas de resolver o desafio



Desenvolver um plano apropriado para criar a infraestrutura certa que ajudará na construção de cidades inteligentes;



Monitorar se há fundos suficientes disponíveis para desenvolver a infra-estrutura;



Construa uma equipe habilidosa de especialistas que possam trabalhar com dados em tempo real;



Verifique se algum produto ou "coisa" é subutilizado na rede;



Incentive os cidadãos a participarem ativamente na construção de cidades inteligentes





# O Digital Spillover (ou seja, O Mundo diante da Transformação Digital)

12 September 2021



# Agora temos ferramentas e tecnologia



## Gestión Inteligente del Agua

# A economia digital no “novo normal”!

A evolução da **economia digital** está intimamente associada às principais **tecnologias de ponta** que impactam **todos os ODS**.

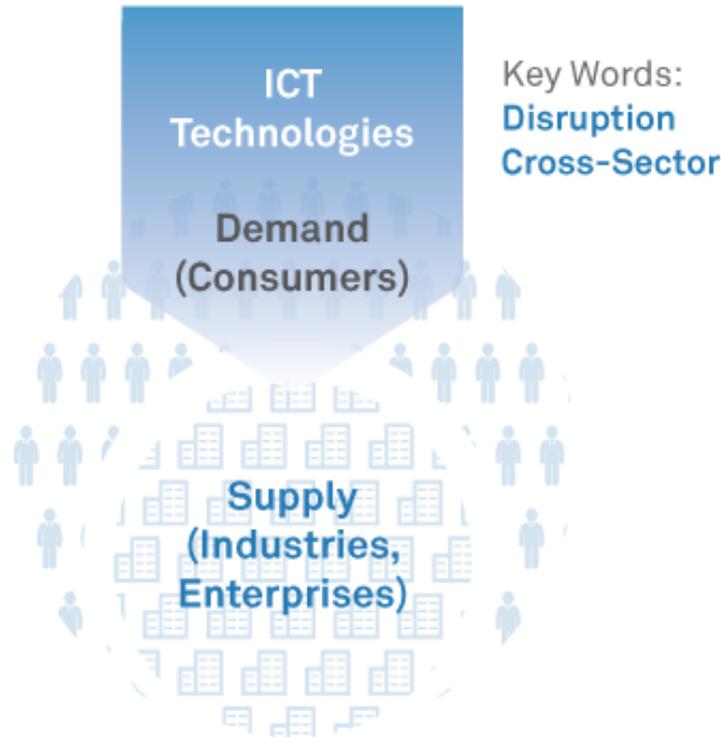
-  Blockchain
-  Análise de dados
-  Inteligência artificial
-  Impressão 3D
-  Internet das Coisas
-  Automação e robótica
-  Computação em nuvem



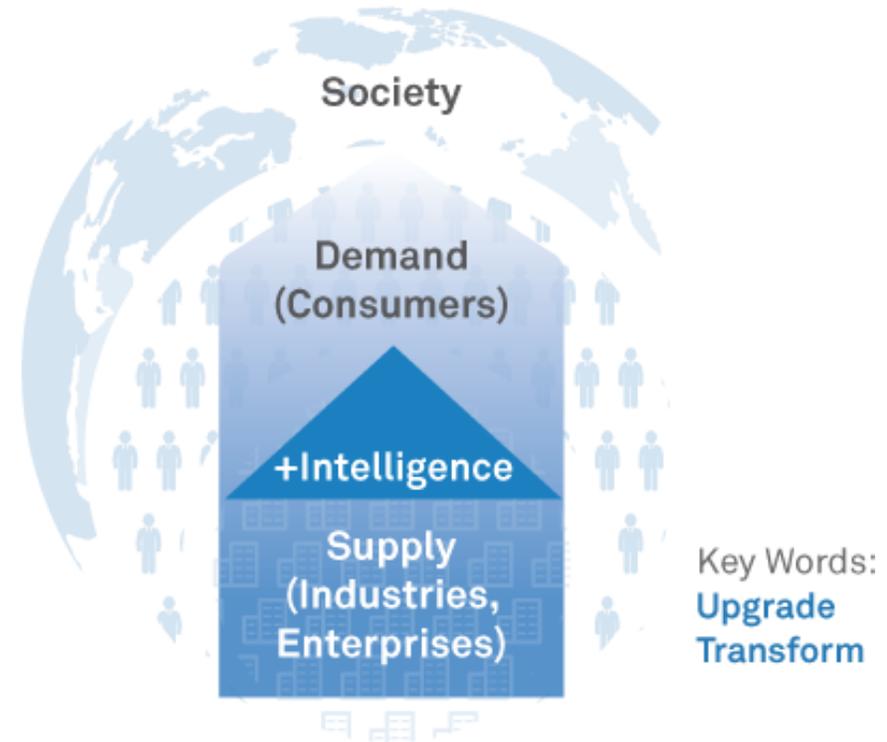
 **OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

# Spillover Digital – Covid-19 acelerou a TD!

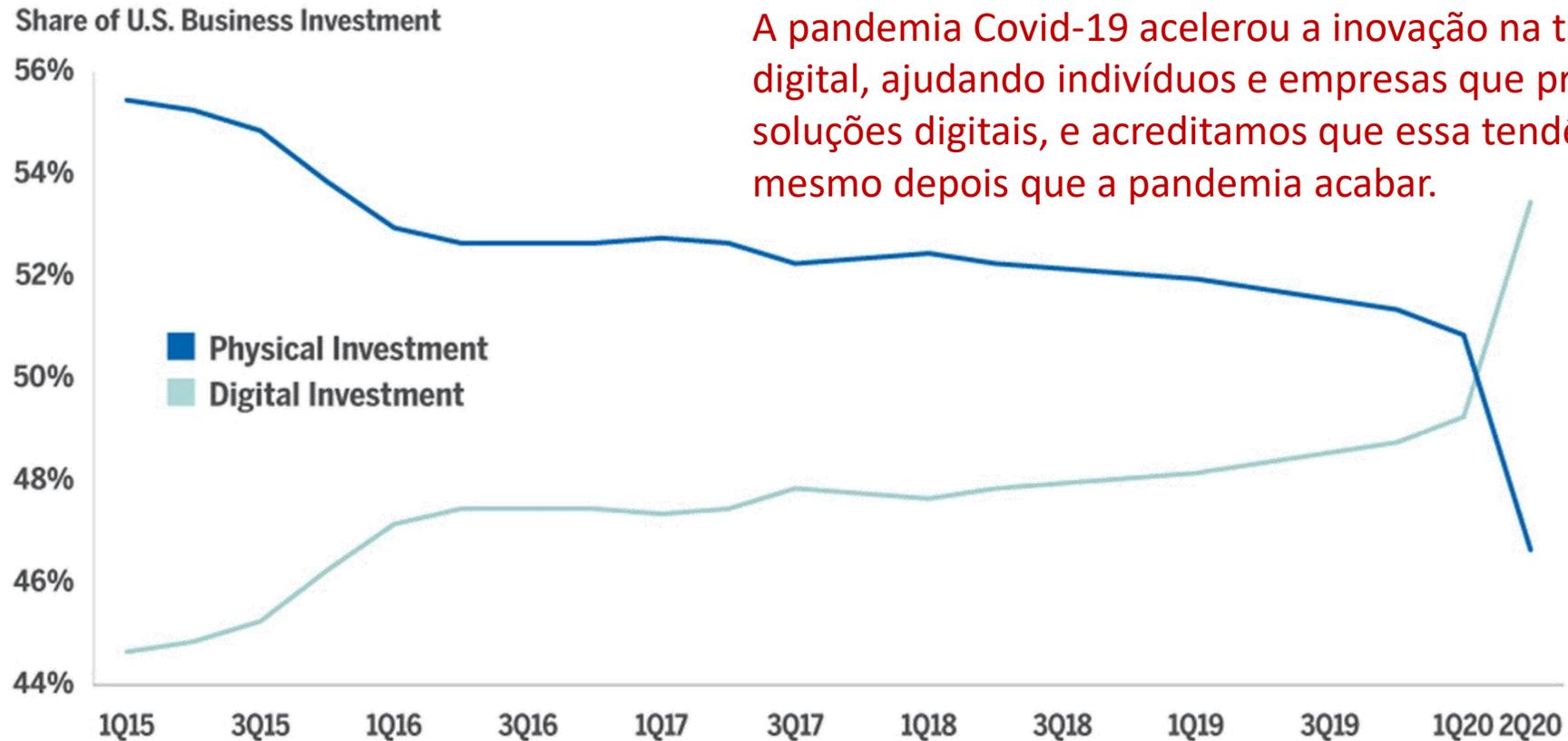
Últimos 10 anos



Próximos 10 anos



# A transformação digital avança



A pandemia Covid-19 acelerou a inovação na transformação digital, ajudando indivíduos e empresas que precisam de soluções digitais, e acreditamos que essa tendência persistirá mesmo depois que a pandemia acabar.

Source: U.S. Bureau of Economic Analysis and Alger. Digital investment comprises nonresidential fixed investment of intellectual property products (software and R&D) and information processing equipment. Physical investment comprises nonresidential structures and equipment (ex-information processing).

# Spillover digital

Os governos estão à altura da tarefa? - precisamos de regras claras!

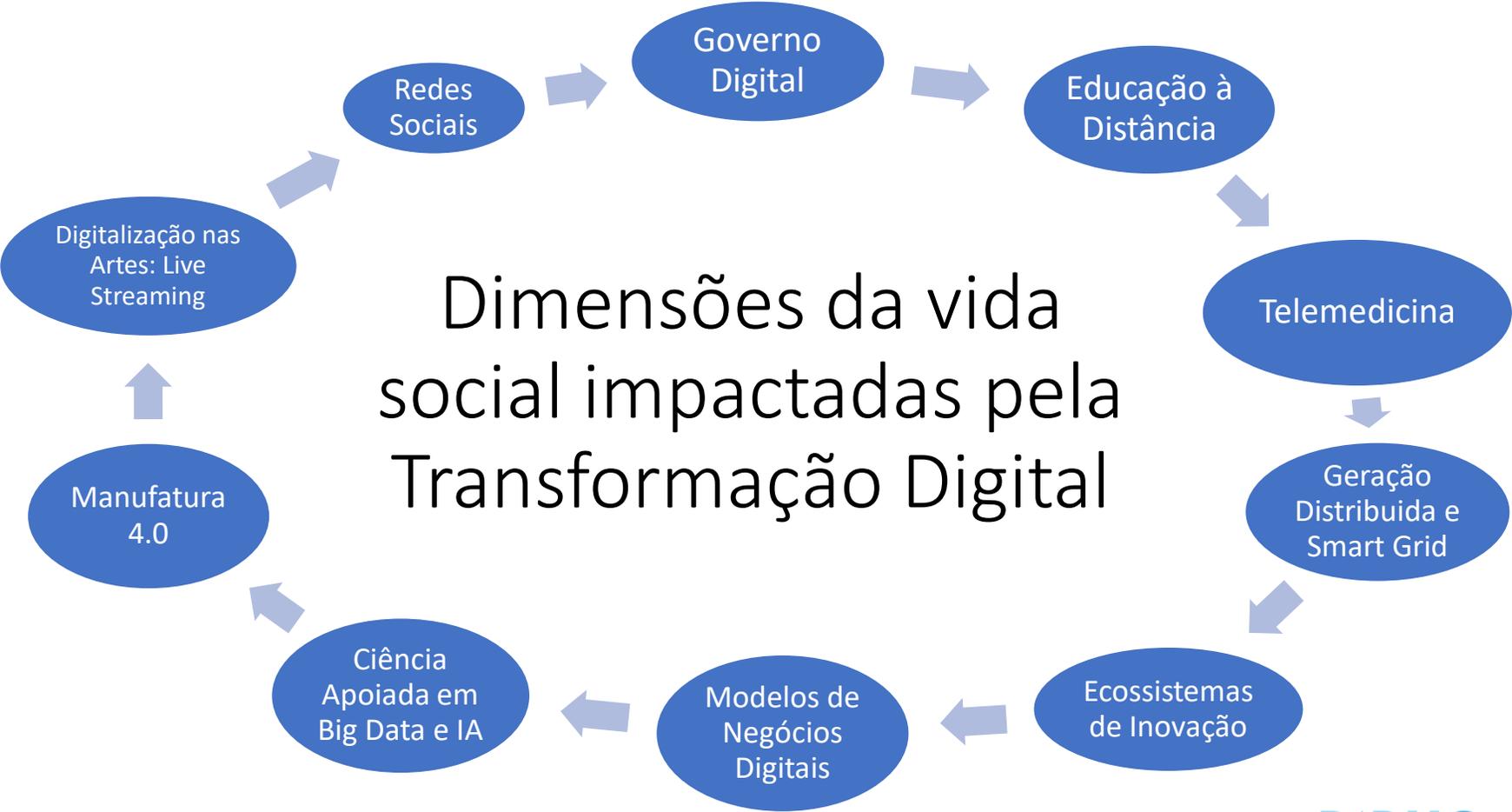


# Transformação Digital e Sustentabilidade caminham juntas

Perspectivas da TD para o desenvolvimento de novos (e mais eficientes) negócios nas empresas de água e saneamento:

- Plataformas digitais favorecem **DESMATERIALIZAÇÃO**: Usuário prioriza a disponibilidade, a qualidade e não apenas o acesso ao serviço;
- TD favorece a digitalização do rastreamento e inteligência dos processos de reciclagem e reuso na **ECONOMIA CIRCULAR**;
- RD favorece **DESCENTRALIZAÇÃO DAS FONTES DE ENERGIA** e eficiência energética;
- **EXPERIMENTAÇÃO RÁPIDA**: Aceleração da P&D em novos materiais (para o tratamento), ativos e formulações sustentáveis; processos incrementais de tratamento e prototipagem rápida.

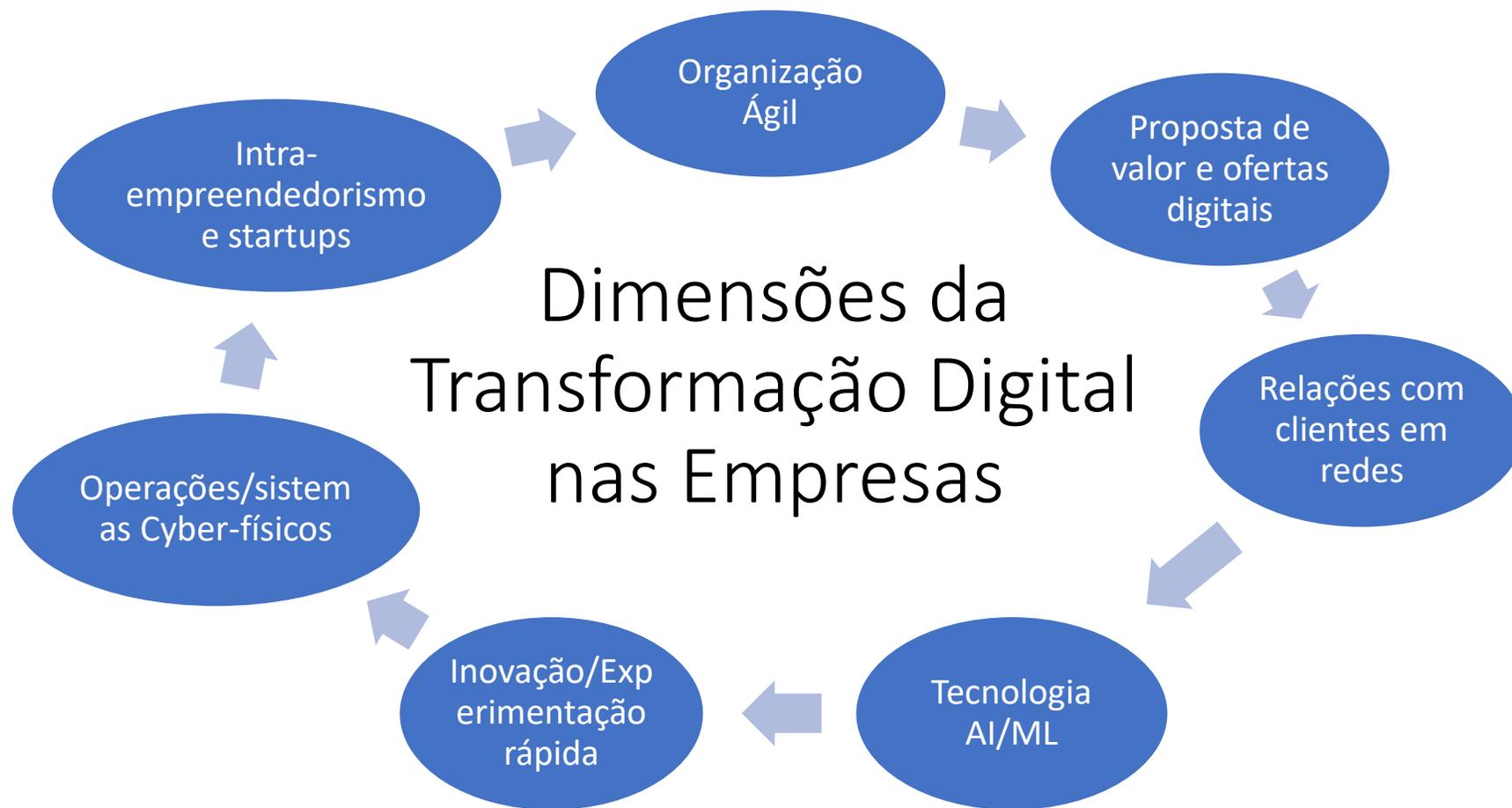
# Transformação Digital é processo de mudança tecnológica abrangente



Fonte: Ruy Quadros, Unicamp, 2021



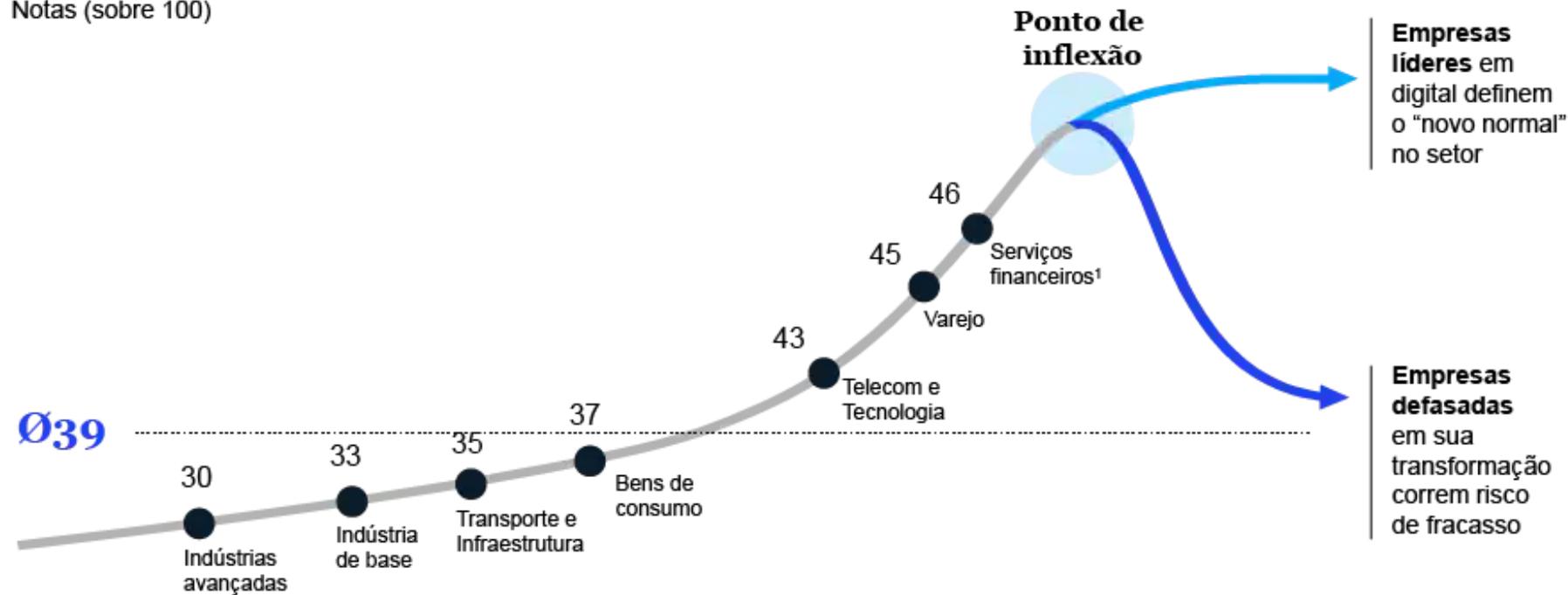
# Transformação Digital é processo de mudança tecnológica abrangente



# Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país

## Três setores apresentaram pontuação significativamente superior à dos demais setores

Distribuição do A&DQ por setor no Brasil,  
Notas (sobre 100)



<sup>1</sup> Bancos, seguradoras, corretoras e meios de pagamento  
<sup>2</sup> Materiais básicos, químicos, agricultura, energia e óleo e gás

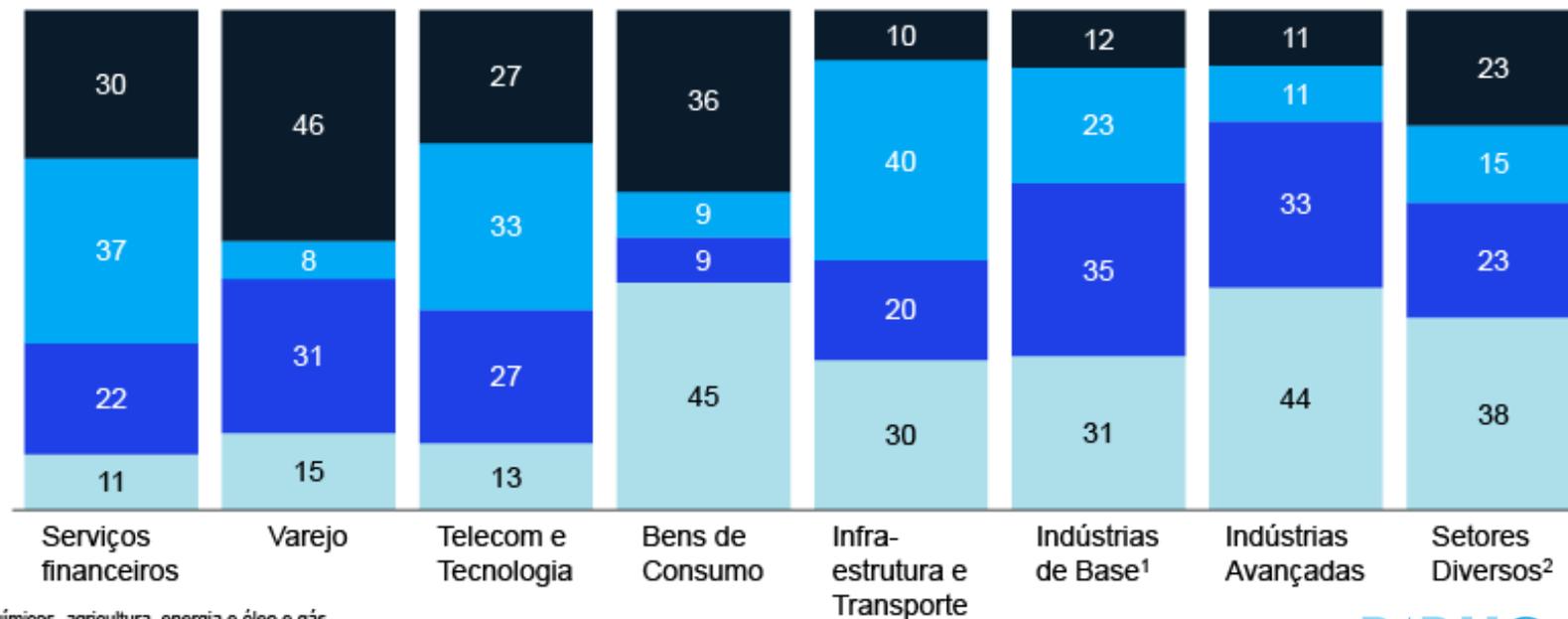
# Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país

## Setores com maior concentração de líderes tendem a ter menor concentração de empresas no nível iniciante

Distribuição das empresas no setor por grupo de maturidade  
% de empresas do setor

Iniciantes Emergentes Ascendentes Líderes

Nota A&DQ +

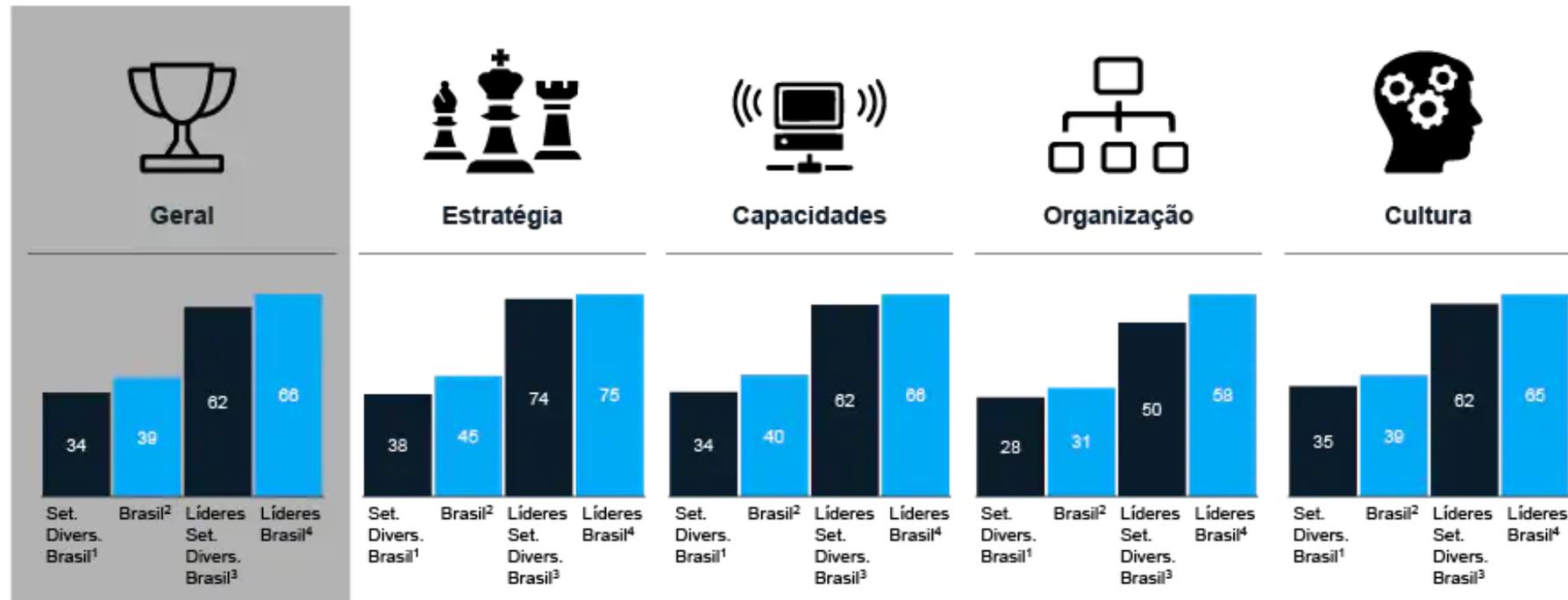


<sup>1</sup> Materiais básicos, químicos, agricultura, energia e óleo e gás  
<sup>2</sup> Educação, Saúde e Serviços

# Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país

## Nível de maturidade digital de Setores Diversos nas 4 dimensões da pesquisa

Pontuação A&DQ 0-100



1 Média das empresas de Setores Diversos do Brasil que participaram da pesquisa A&DQ

2 Média de todas as empresas do Brasil que participaram da pesquisa A&DQ

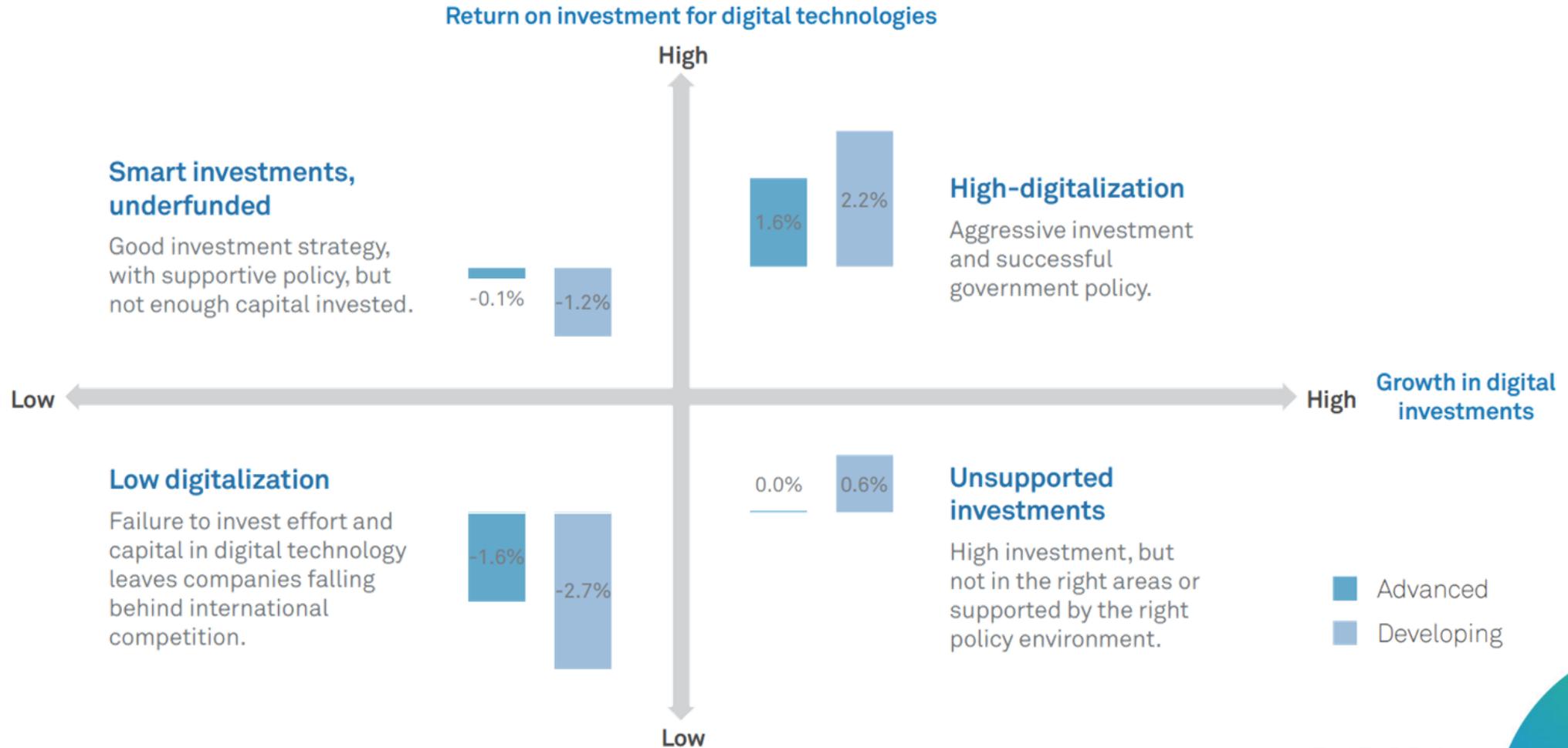
3 Média do quartil superior das empresas de Setores Diversos do Brasil que participaram da pesquisa A&DQ

4 Média do quartil superior de todas as empresas do Brasil que participaram da pesquisa A&DQ

# Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país



# 4 Cenários para o futuro digital





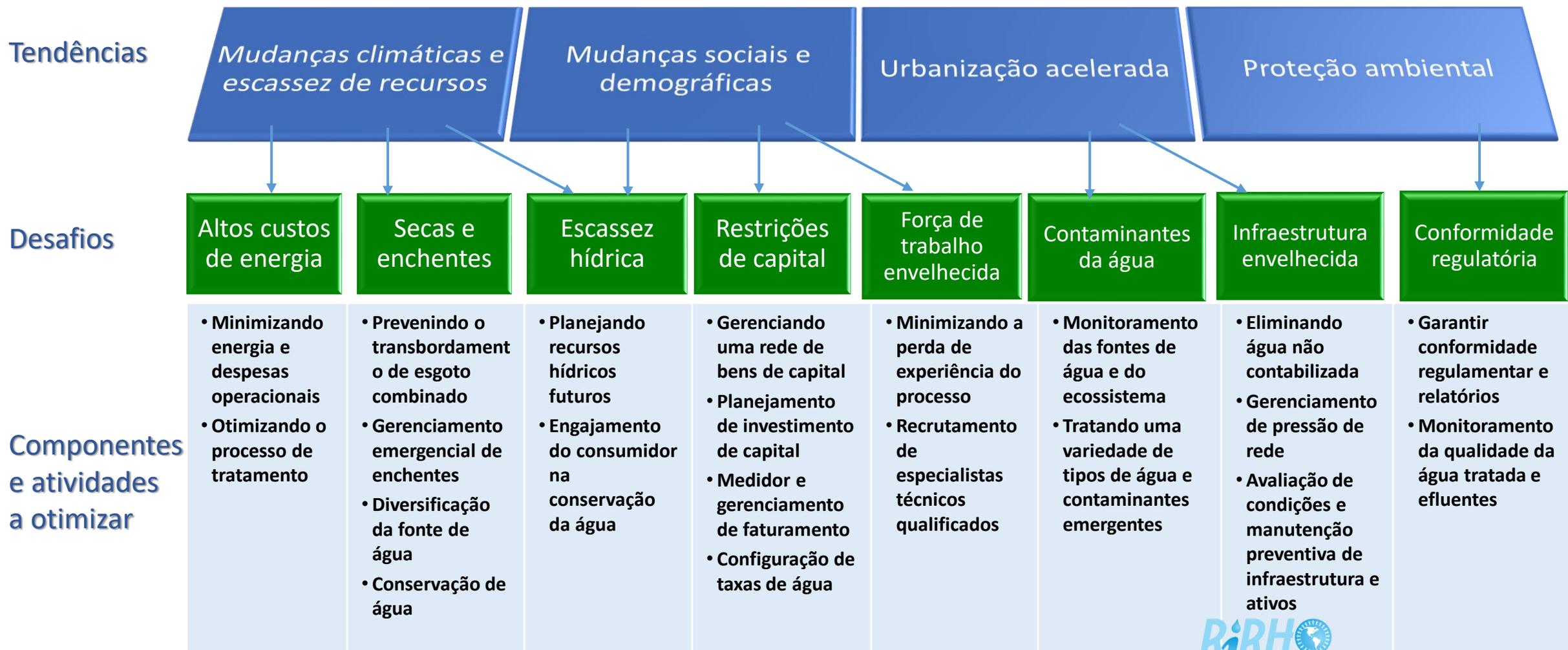
# Desafios da Transformação Digital nas empresas de água e saneamento na América Latina e Caribe

12 September 2021





# Desafios que encontram os gestores



# Sistema de Gestão Inteligente da Água

- Recursos hídricos seguros
- Fonte de água segura
- Fonte de água resiliente

Estação de Tratamento

Rede de Água Potável

Coleta de dados, processamento de informações, análise e apresentação

- Melhoria da receita de água
- Fonte de água sustentável
- Redução dos custos operacionais



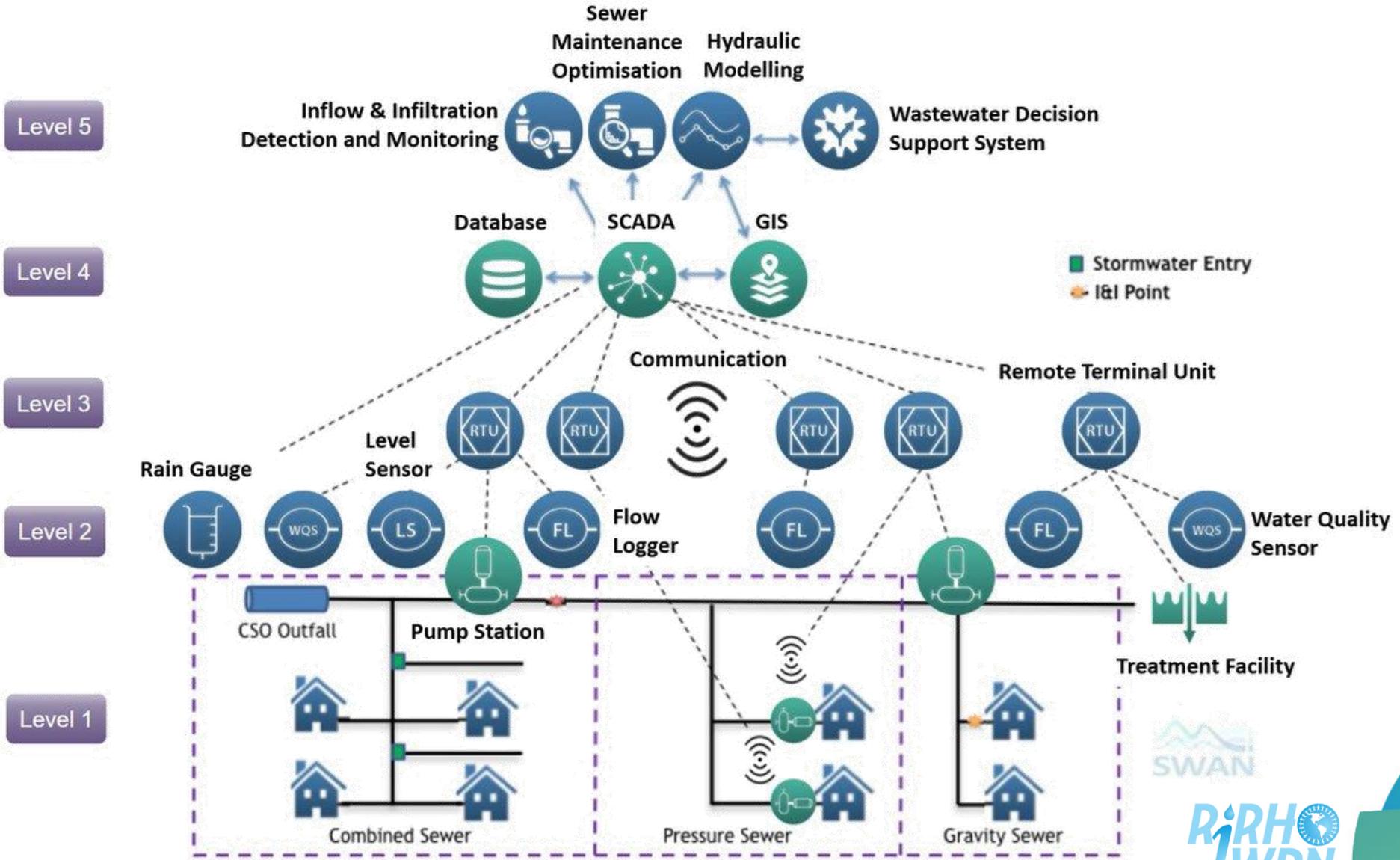


12 September 2021





# WASTEWATER NETWORK MANAGEMENT

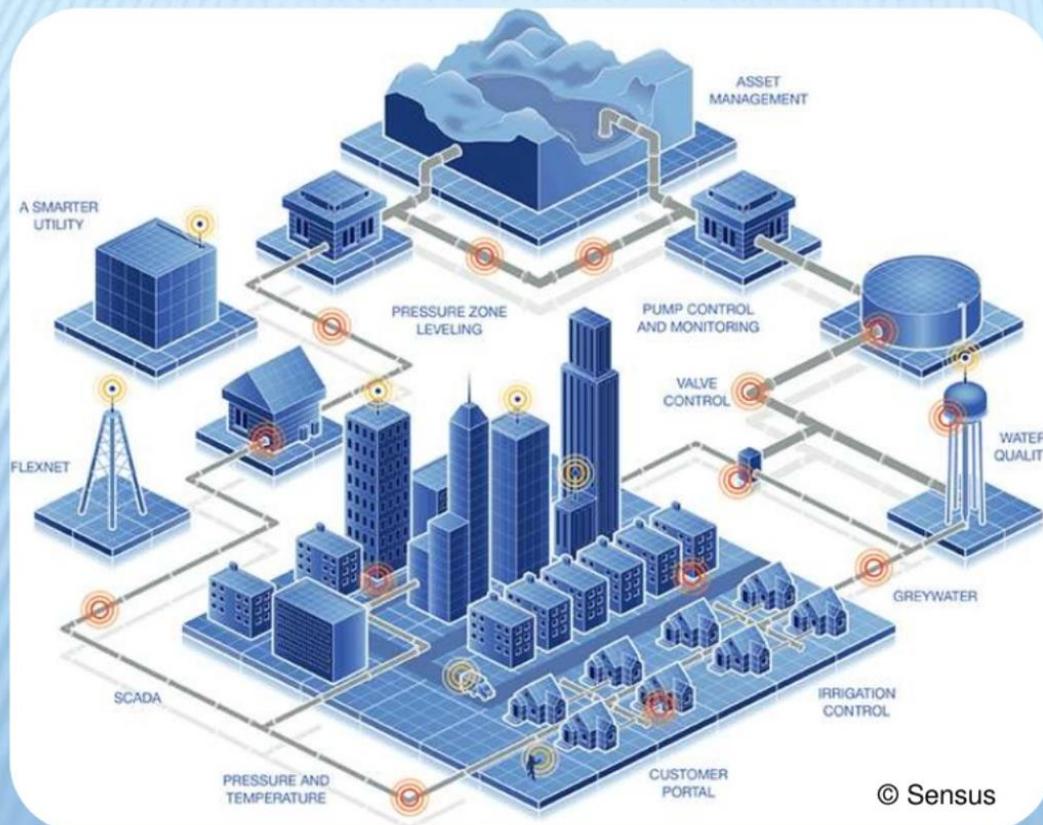


SWAN



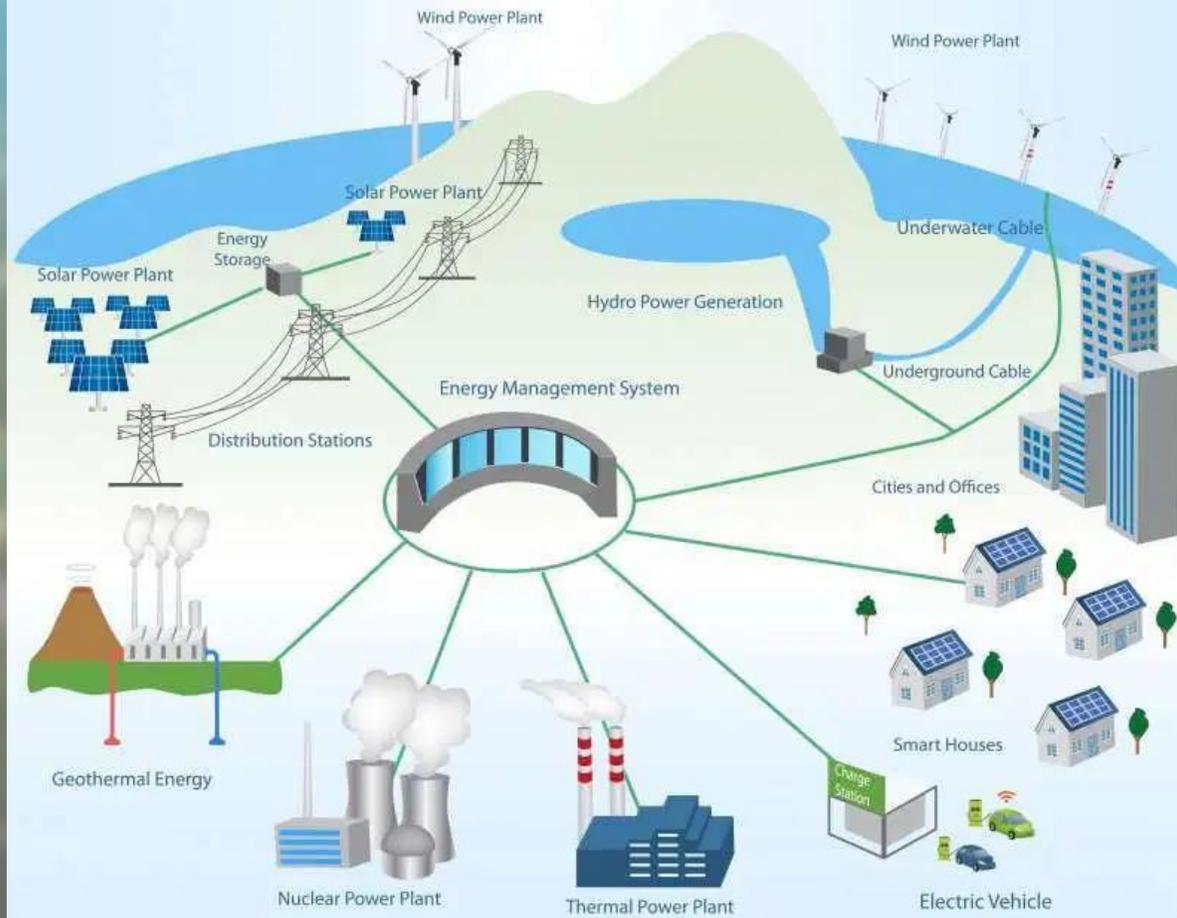
Encontro Técnico  
**AESABESP**  
Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

# SMART WATER NETWORKS



Smart  
Metering  
/  
Sensors  
are at  
the heart  
of Smart  
Water  
Networks

# SMART GRID



## Cities and Towns of the Future

Big pipes transporting water to and wastewater away from our cities are often old and under capacity. Many existing methods of water use and wastewater treatment are wasteful, energy intensive and environmentally disruptive. Ultimately, as climate change exacerbates droughts and storm events, populations grow, and water becomes scarce, these systems may not be sustainable.

Decentralized water technologies and designs are the keys to enhancing the performance of the nation's aging centralized water, stormwater, and sewer infrastructure. These technologies will beautify our cities and towns, stimulate our local economies, enhance water supply, recover energy and nutrients, and improve our health and environment.

### Roof gardens

These plants restore beauty and provide food sources.

### Trees and open spaces

Green open spaces moderate energy flows and improve air quality in urban areas.

### Water-efficient appliances

Help to diminish resource usage by requiring less water to function.

### Onsite water treatment and reuse systems

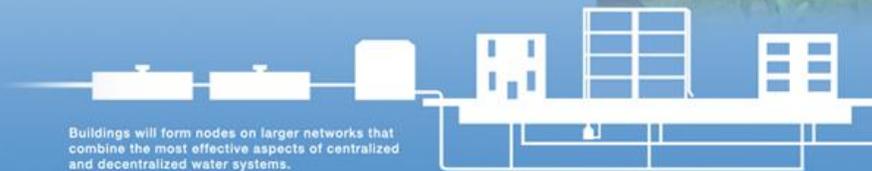
Close-loop water systems treat and reuse storm- and rainwater for landscape irrigation, toilet flushing and cooling.

### Stormwater capture

Collects stormwater for use in closed-loop water systems.

### Rain gardens

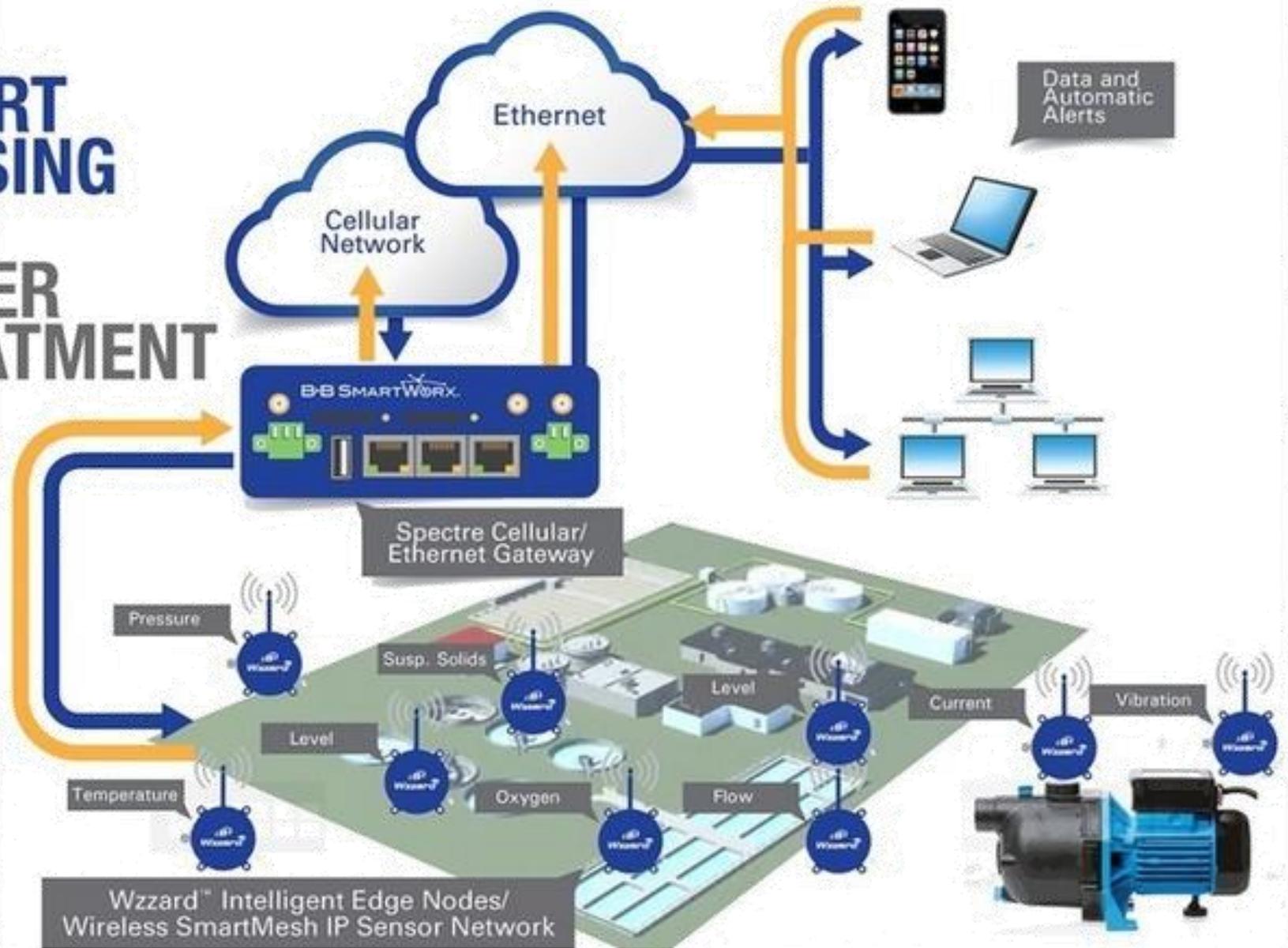
Trap and treat stormwater and sustain plants.

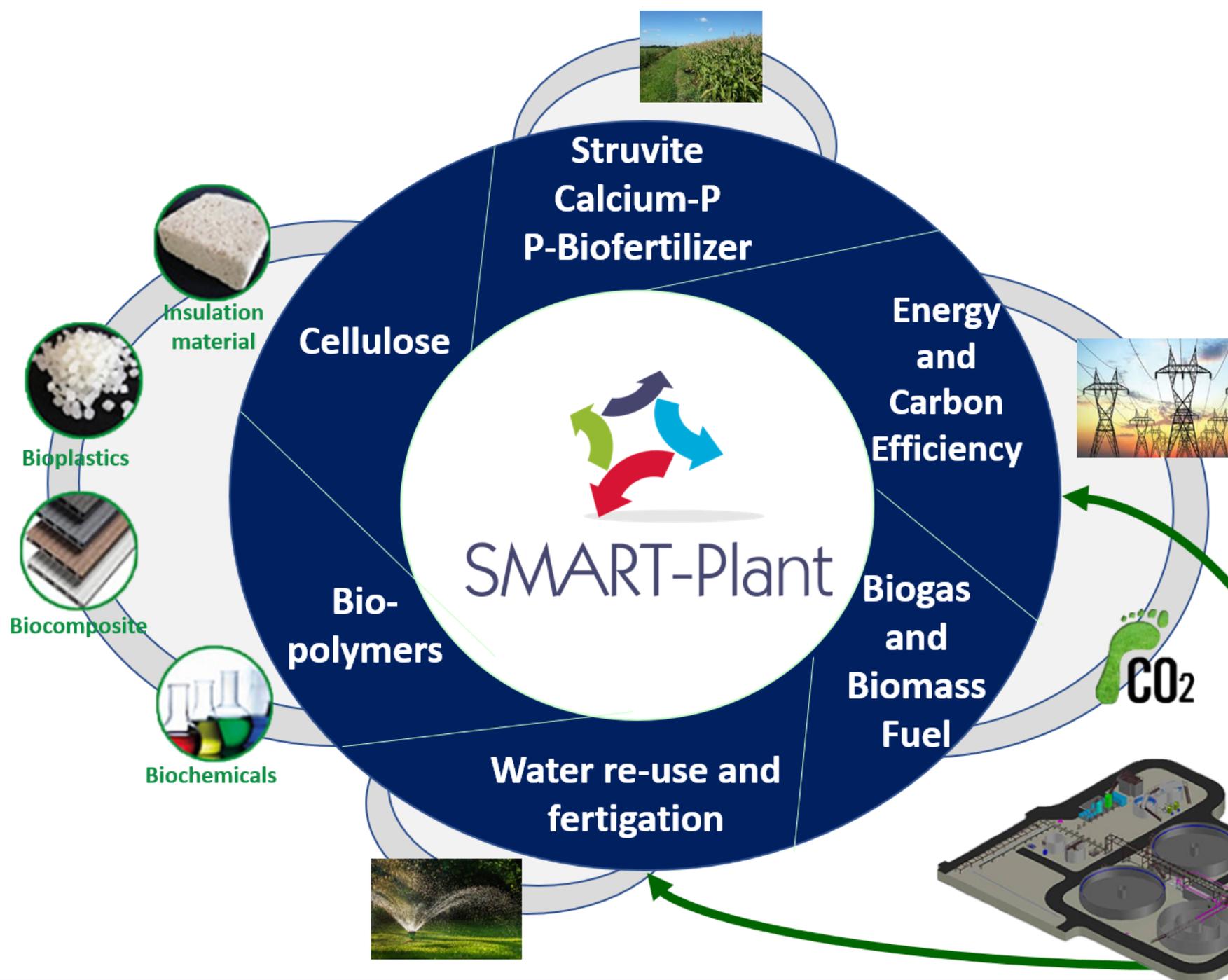


Buildings will form nodes on larger networks that combine the most effective aspects of centralized and decentralized water systems.

Water Alliance

# SMART SENSING for WATER TREATMENT





ETV



## Divert Organic Carbon and Nutrients to Resource Recovery Options

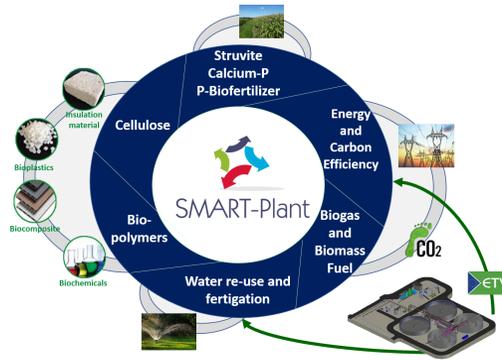
Apply energy-efficient solutions to renovate existing wastewater treatment plants



## Reduce your Operating Expenses

Decrease the operating cost by recovering valuable sources, remove a major part of the recycled nutrients load and enhance biogas production

<https://smart-plant.eu/>



## Convert Sludge Into a Valuable Product

Discover the possibilities of recovering a range of value-added products that hiding in waste sludge



## Optimize your Plant Operation

A Wastewater treatment plant can be transformed into a resource recovery facility with lower energy consumption, due to the implementation of variable SMART-Techs while maximizing the efficiency and control by Decision Support System



## Recover Nutrients

Enhance ammonia and phosphorus recovery by integrating innovative technologies in existing WWTPs



## Create Durable Bio composites

In situ biochemical conversion of recovered resources making available a full portfolio of products launching opportunities for granting access to new feedstock sources to chemical and its downstream industry

## ENTERPRISE DIGITAL TRANSFORMATION Integrated approach for **Customer Service Support**

### Advanced Analytics

Advanced analytics made available to call centers enables new project and service offer capability at call center

### Chatbots

Use of intelligent chat bots for 24/7 customer service queries, handling high volume low complexity queries while handing off to human agents for more complex service queries

### Robotic Process Automation (RPA)

RPA can help reduce amount of back-office repetitive tasks to increase operator-customer interaction and frees up resources for higher value tasks

### Predict Caller Intent

Use analytics and statistics to predict caller intent based on current activities performed in the IVR/Call Center, state of the electric grid and other data

### CALL CENTER



### Social Listening and Insight

Use of social listening and social management tools to understand customer sentiment, faster identification of issues impacting customers and feed into single view of the customer and respond to sales and service queries raised through customer channels of choice in more effective manner

### Social Media



Link to Outage Management Systems and Work Management Systems for early outage warning and SMS-based Estimated Time to Restore

### CUSTOMER COMMUNICATION



### Customer Preference Center

Customer interfaces with utility via methods set by customer

Smart Meter and Weather Data allows for AC cycling to lower bills

### CONTINUOUS DATA FLOW

Updated

### CUSTOMER COMMUNICATION

Repair Crew

New product or service offering sent to customer





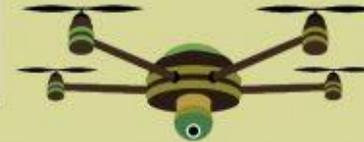
## ROBOTS

- Automated harvesting systems
- Weed control
- Autonomous systems for navigation in the fields
- Mowing, pruning, seeding, spraying and thinning
- Nurseries
- Rowcrop, vineyard, and orchard applications
- Sorting and packing
- Agricultural robot platforms



## DRONES

- Precision agriculture
- Survey farm land
- Remote sensing and mapping fields, crops and land
- Multispectral measurements for site-specific land development
- Analysis of soil, health and vigor of crops
- Agricultural development, irrigation and nutrient management
- Fertilizer and pesticides measurement
- Environmental impact assessment and flood risk surveys



# FUTURE FARMS

## small and smart

### SURVEY DRONES

Aerial drones survey the fields, mapping weeds, yield and soil variation. This enables precise application of inputs, mapping spread of pernicious weed blackgrass could increase wheat yields by 2-5%.

### FLEET OF AGRIBOTS

A herd of specialised agribots tend to crops, weeding, fertilising and harvesting. Robots capable of microdot application of fertiliser reduce fertiliser cost by 99.9%.



### FARMING DATA

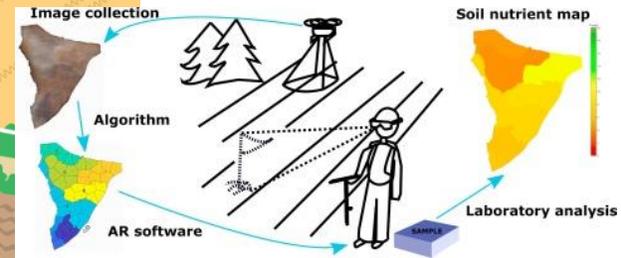
The farm generates vast quantities of rich and varied data. This is stored in the cloud. Data can be used as digital evidence reducing time spent completing grant applications or carrying out farm inspections saving on average £5,500 per farm per year.

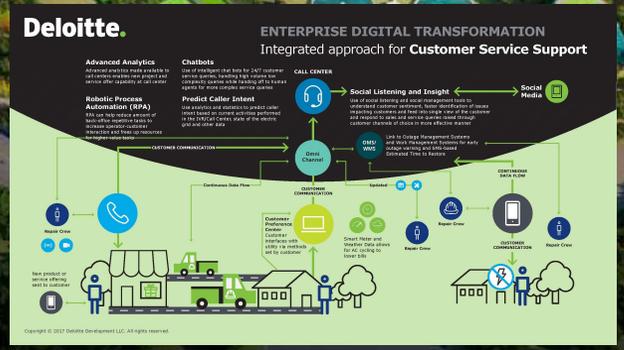
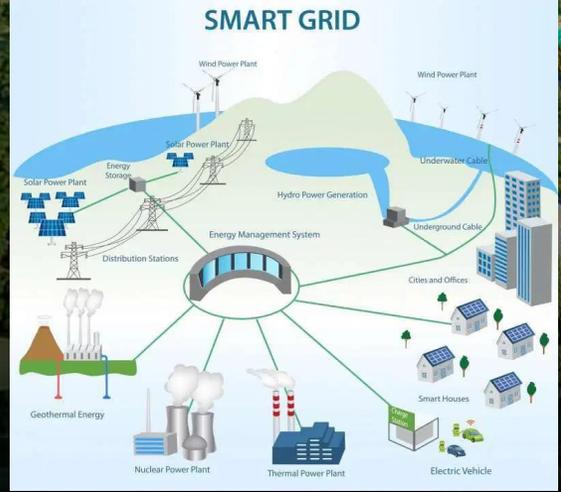
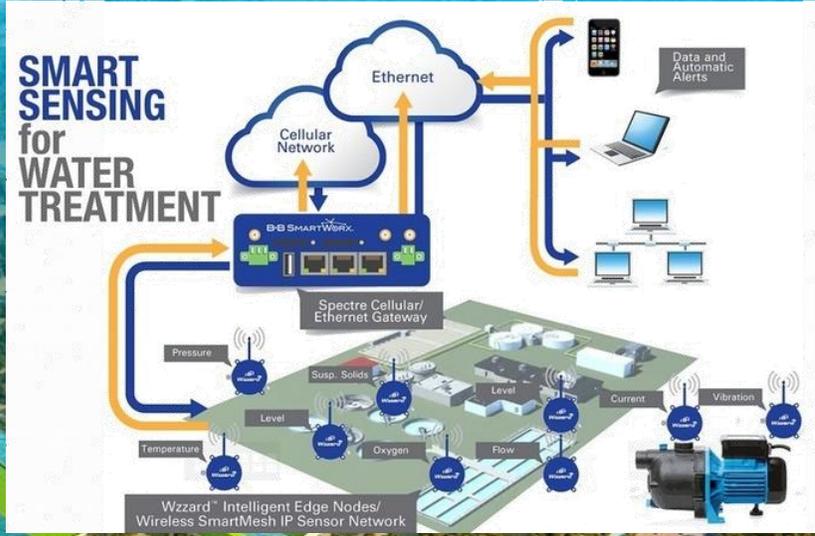
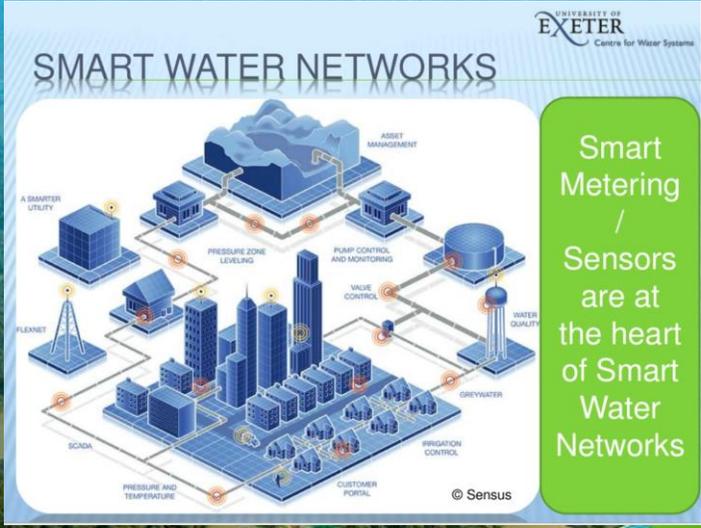
### TEXTING COWS

Sensors attached to livestock allowing monitoring of animal health and wellbeing. They can send texts to alert farmers when a cow goes into labour or develops infection increasing herd survival and increasing milk yields by 10%.

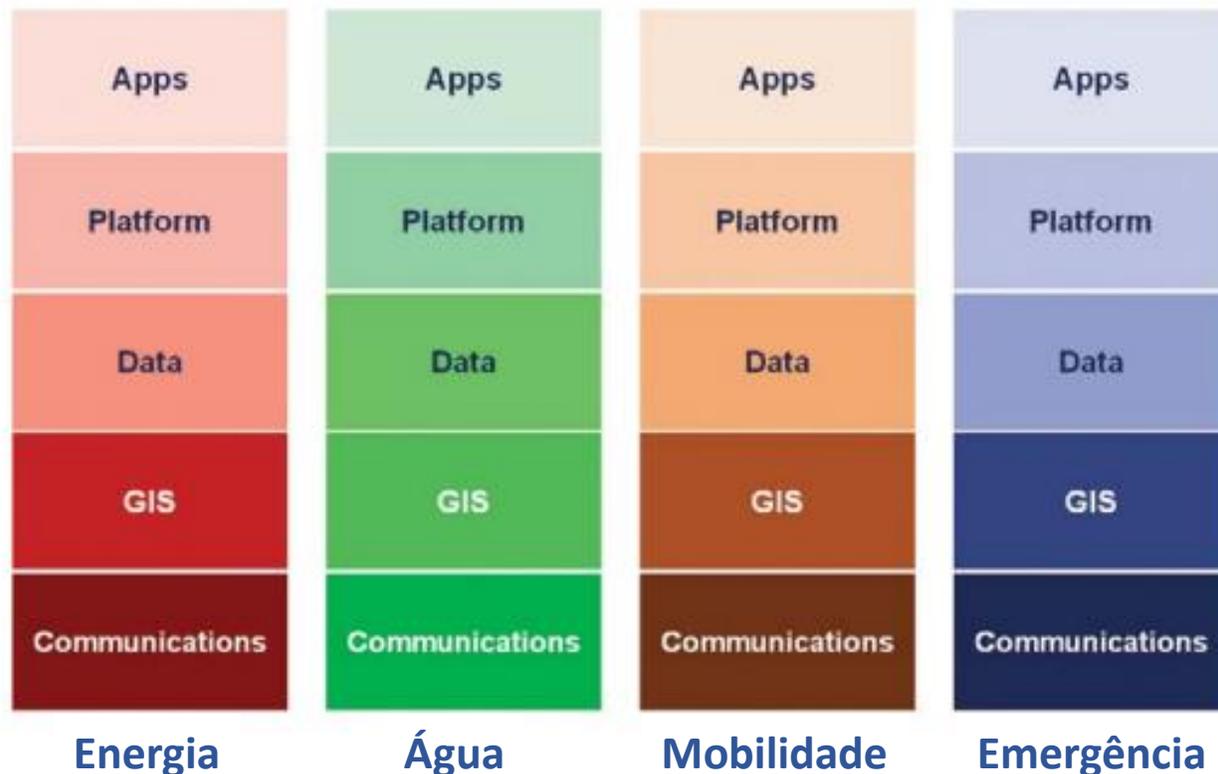
### SMART TRACTORS

GPS controlled steering and optimised route planning reduces soil erosion, saving fuel costs by 10%.





# Cuidado com a “silagem”!



## O problema com cidades “em silagem”

**Redundâncias dispendiosas.** Apesar do fato de que as arquiteturas de TI modernas possibilitam conectar departamentos e soluções municipais hoje, muitas cidades ainda têm uma abordagem "em silos" para aplicativos de cidades inteligentes. Departamentos individuais criam aplicativos individuais sem se preocupar com o compartilhamento de custos, infraestrutura e dados. O resultado são redundâncias dispendiosas e dificuldades desnecessárias na coordenação entre esses aplicativos isolados.

HOME EIXOS TEMÁTICOS CIDADES SÉRIES #TALKS COLUNISTAS ESTUDOS

**Conceito de Smart Water surge como uma solução para redução de custos e otimização de operações nas empresas**

Bem-vindo ao site da Whirlpool Corporation no Brasil.

**Whirlpool** CORPORATION

SOBRE A WHIRLPOOL NOSSAS MARCAS CARREIRA

Início » Sem categoria » Whirlpool investe no uso inteligente da água

**Whirlpool investe no uso inteligente da água**

Segunda, 19 de Abril de 2021

**JORNAL DO BRASIL**  
Desde 1891

Home Colunistas País Rio Economia Internacional Esportes Ciência e Tecnologia CadernoB Bem Viver Luxo

Diretor-presidente: Omar Peres

**COLUNISTAS | CIDADES INTELIGENTES**

**Como uma cidade inteligente deve tratar a questão da água**

Por RICARDO SALLES

EBC

INÍCIO SUSTENTABILIDADE

# SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA O USO DA ÁGUA

Dados da Agência Nacional das Águas (ANA) mostram que a demanda por uso de água no Brasil deve aumentar em 30% até 2030. Para que o país não passe por crises hídricas no futuro, pesquisadores, empresas e órgãos públicos buscam soluções para evitar o desperdício. Aproveitamento da água da chuva, reúso, construções sustentáveis, dessalinização e despoluição são algumas delas.

**CONFIRA O ESPECIAL**

Economia Verde » Notícias

## CAPITALISMO CONSCIENTE: 90% DAS EMPRESAS DEVEM TER INICIATIVAS SUSTENTÁVEIS ATÉ O FINAL DE 2021

Escrito por Redação | 10 de setembro de 2021





**¡Gracias!**

Obrigado!

Thanks!

[apalombo@iwrn.org](mailto:apalombo@iwrn.org)

[apalombo@fomenta-x.com](mailto:apalombo@fomenta-x.com)

