

CICLO DE SESSÕES 2022

CIDADES INTELIGENTES E CONSTRUÇÃO 4.0

As infraestruturas e a logística para uma melhor mobilidade urbana – Casos práticos

José Miguel Castro

Porto

20 abril 2022

Introdução



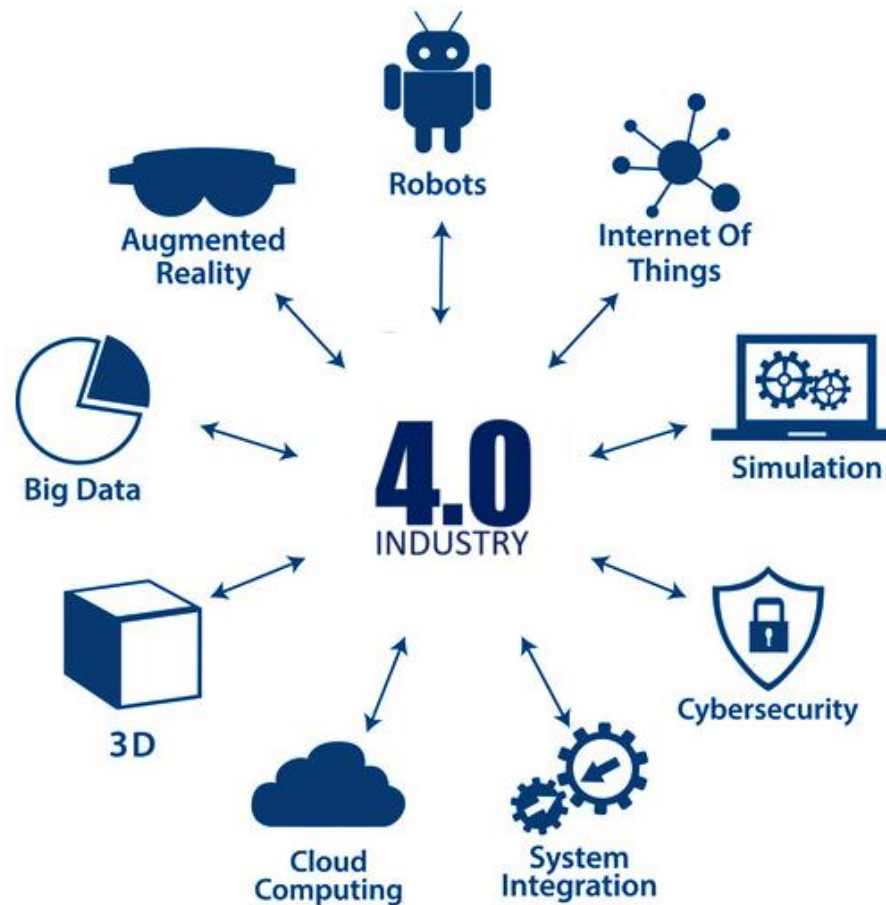
Source: <http://smallbusiness.co.uk>

Introdução

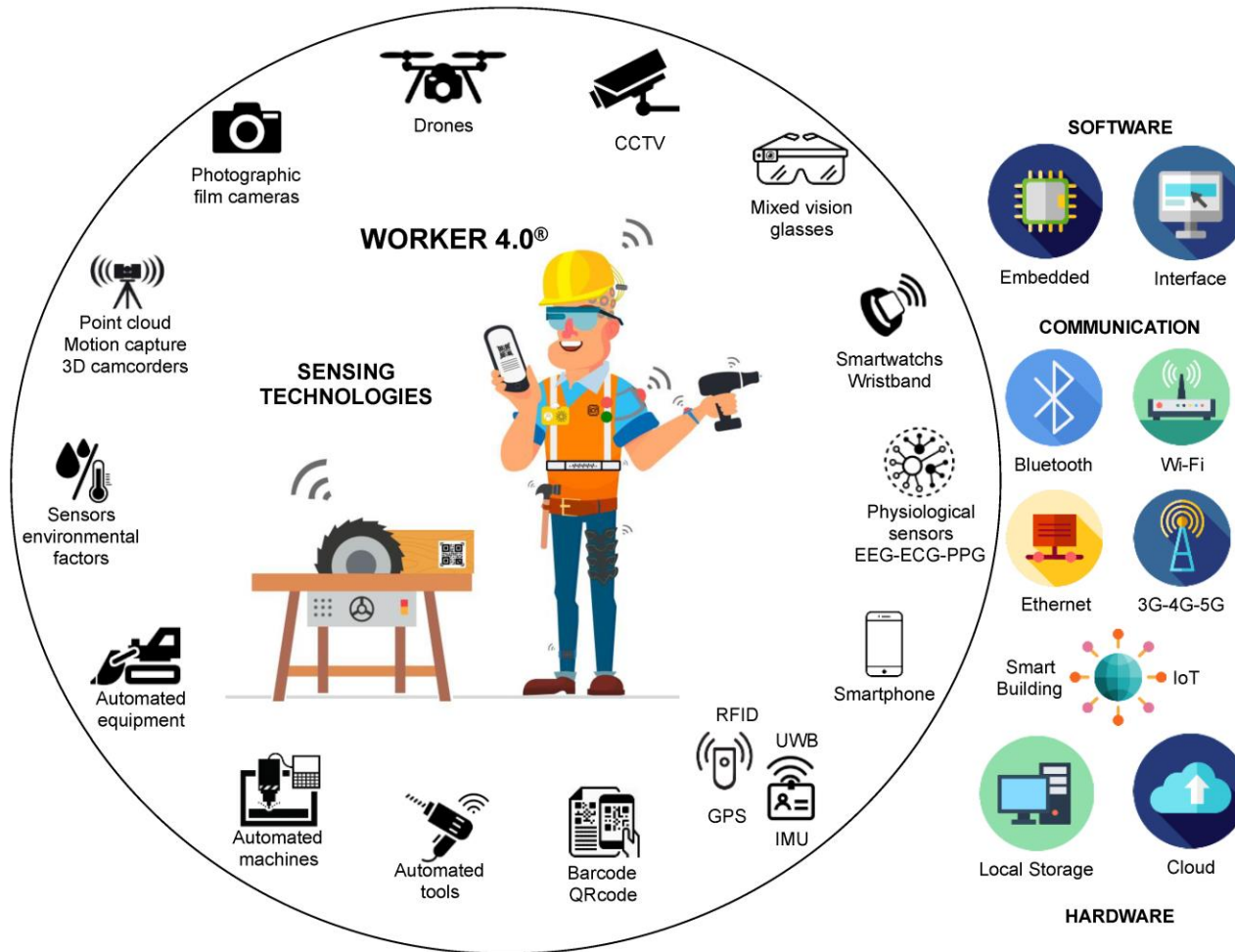


Source: Forbes (02/09/2018)

Introdução



Introdução



Source: Calvetti et al (2020)

Impactos da digitalização



Aumentos de **eficiência** e de **produtividade**



Redução de **custos**



Automatização dos processos



Transformação dos **modelos de negócio**

Integração de **sistemas de informação** e de **sensorização**



Maior **visibilidade** e **acompanhamento** das operações

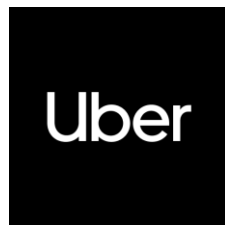
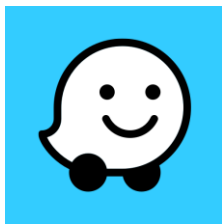


Melhor **controle** do **estado** e **manutenção** dos **equipamentos**

Infraestruturas e logística urbana

Presença da digitalização

Alterações nas formas e padrões de mobilidade



Novos modos de operação logística



Infraestruturas e logística urbana

Potencial para a digitalização

Os sistemas de sensorização nas cidades proliferam e aumentam de forma **exponencial** o **volume de dados** disponíveis.

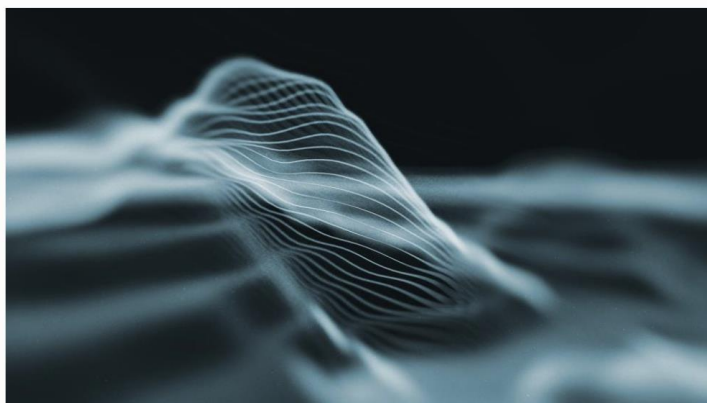


As empresas investem cada vez mais em **sistemas de gestão**, gerando com isso **volumes crescentes de informação**.



Infraestruturas e logística urbana

A relevância dos dados



“Data is the new oil”

Clive Humby, 2006



The Economist, Maio 2017

Casos Práticos



SimpleAxis



SimpleAxis

História

Empresa incubada na FEUP, orientada para a **otimização e análise de dados**

Com o objetivo de atingir **aumentos de eficiência** e de produzir **sistemas de apoio à decisão**

Através da implementação de **soluções altamente customizadas** baseadas em fortes componentes de engenharia e de análise de dados

Contexto das Águas do Porto

Caracterização

Rede de condutas com extensão superior a 800 km

Abastecimento de água a mais de 150.000 clientes

Níveis de água não faturada em 2019: aproximadamente 18%

Contexto das Águas do Porto



Contexto das Águas do Porto

Empresa

Abastecimento de água a mais de 150.000 clientes

Rede com mais de 20.000 condutas com extensão superior a 800 km

Níveis de água não faturada em 2019: aprox. 17%

Nos últimos anos

Investimento na rede (sistemas de sensorização, zonamento, etc.)

Centralização da informação numa plataforma (H2Porto)

Desafios

- 1. Redução do nível de água não faturada e apoio na gestão dos ativos (investimento na rede).**
- 2. Otimização do processo de instalação de contadores.**

Redução do nível de água não faturada

Caracterização

- Identificação de fugas de água efetuado por **diversas equipas**, a partir de **sondagens** no terreno e **controlo de válvulas** (numa extensa área).
- Tarefa **complexa, morosa** e raramente efetuada atempadamente.
- Perdas de **volumes significativos de água**, com elevadas consequências económicas e ambientais.
- Informação centralizada sobre o **cadastro da rede** (SIG), gestão operacional (**histórico de roturas**) e dados de sensores (**caudais e pressões**).

Redução do nível de água não faturada

Abordagem

- Levantamento, estruturação, limpeza e tratamento de dados.
- Desenvolvimento de algoritmos de **inteligência artificial** e **georreferenciados** para **deteção** e **localização** provável da fuga de água
- Conceção e desenvolvimento de **plataforma web** que permite a **deteção em tempo real** das fugas e a classificação do **nível de risco** associado a cada conduta.

Redução do nível de água não faturada

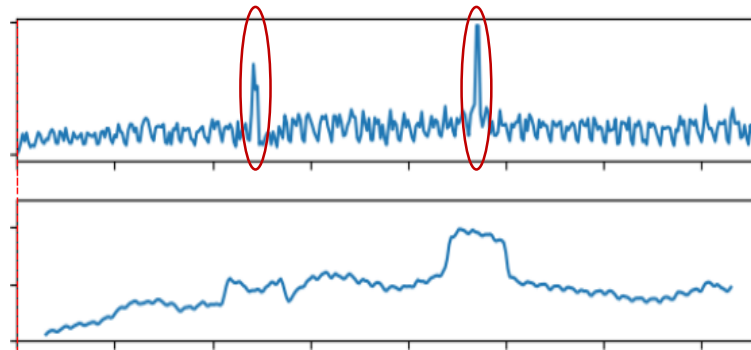
Dados utilizados

- **Caudais** de entrada em cada zona.
- Características das condutas: **geometria**, tipo de **material**, **pressão** estimada com base em modelos numéricos.
- **Histórico de rotura** de cada conduta.
- Variáveis exógenas ao problema
 - Dados **meteorológicos**
 - Proximidade das condutas às **linhas de metro e autocarro**
 - Tipo de **ocupação do solo**

Redução do nível de água não faturada

Identificação de fuga

Análise estatística dos caudais de entrada na rede.

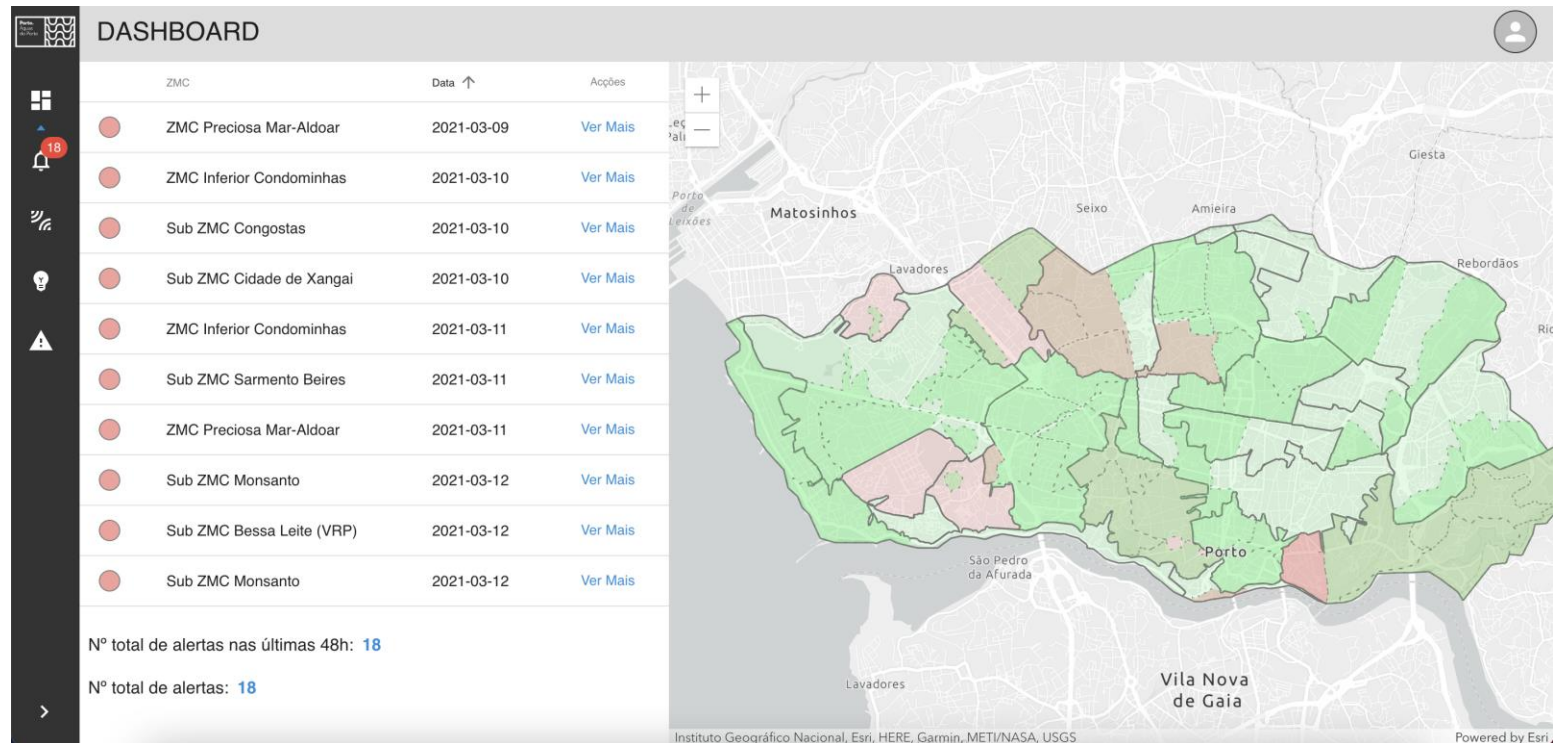


Localização da fuga

Utilização de técnicas de **Machine Learning** que permitem caracterizar a **probabilidade de rotura** de cada conduta num determinado espaço temporal.

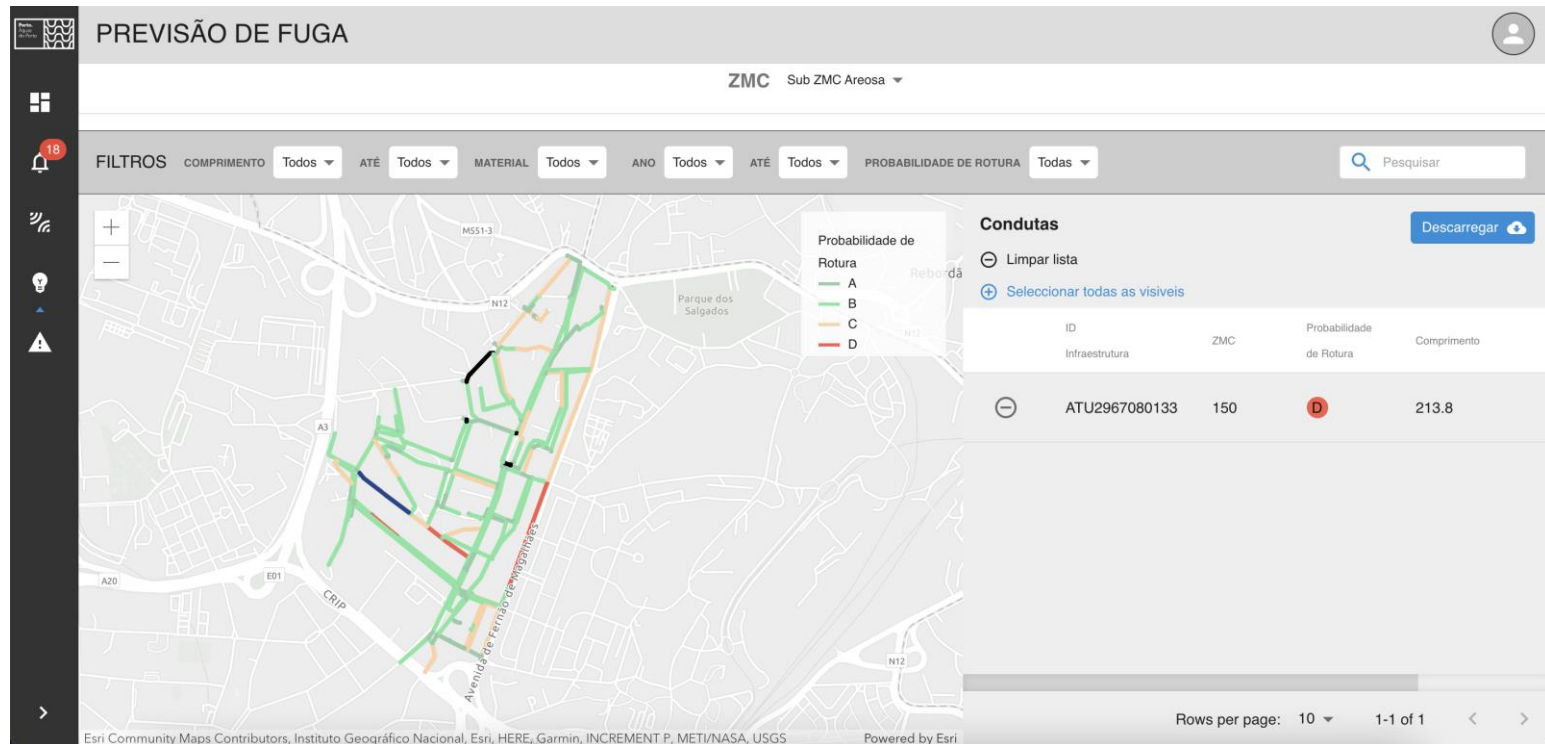
Redução do nível de água não faturada

Plataforma web



Redução do nível de água não faturada

Plataforma web



Redução do nível de água não faturada

Impactos



Deteção mais **eficiente**, mais **precisa** e em **tempo real** da existência de fugas na rede.



Identificação da **localização provável** da ocorrência da fuga nas condutas da rede.



Redução efetiva de recursos alocados ao processo de deteção de fugas.



No primeiro ano de implementação, a AdP registou o **valor mais baixo de sempre de perdas de água** na rede (16%).

Redução do nível de água não faturada

Impactos



Auto-aprendizagem do sistema com novos dados recolhidos e validados, sem qualquer intervenção humana.



Criação de mapas de risco, assegurando o planeamento estratégico e otimizado da intervenção na rede.

Operação de instalação de contadores

Caracterização

- Existe **diariamente** um conjunto de serviços agendados para diferentes localizações geográficas. Estes serviços têm uma **tipologia** e um **horário de agendamento** previamente definido.
- **Equipas internas e externas** (RH + viaturas) com **especializações** e **turnos horários**, a quem é necessário atribuir serviços.
- Possibilidade de **atribuição de serviços não agendados** para preenchimento de horário (migração para telemetria).

Operação de instalação de contadores

Abordagem

- Desenvolvimento de um **algoritmo de otimização de rotas** (heurísticas + meta-heurísticas).
- **Integração** com **fluxos** de informação e **sistemas de informação** existentes na empresa.
- Conceção e desenvolvimento de **plataforma web** que permite o **planeamento** e o **acompanhamento** em **tempo real** da operação no terreno.

Operação de instalação de contadores

Dados utilizados

- **Registos** nos sistemas de informação dos **serviços agendados e não-obrigatórios**.
- Registos sobre os **horários de agendamento, tipologia de serviço e localização geográfica**.
- **Informação** sobre as **equipas disponíveis: tipologia de serviço e turnos**.

Operação de instalação de contadores

Planeamento da operação diária

- **Processo realizado em três passos**
 - Seleção dos serviços.
 - Seleção das equipas.
 - Chamada ao algoritmo de planeamento de rota.
- **Possibilidade do planeador alterar a solução**
- **Na fase final, integração de serviços não obrigatório nas rotas planeadas (proximidade entre locais)**

Operação de instalação de contadores

Plataforma web

PLANEAR DIA

Mapa Satélite Procurar...

Google

Passo 1
Selecione os Serviços a Planear.

1. Serviços

2. Equipas

3. Confirmação

Tempo de Cálculo
5 min

Continuar →

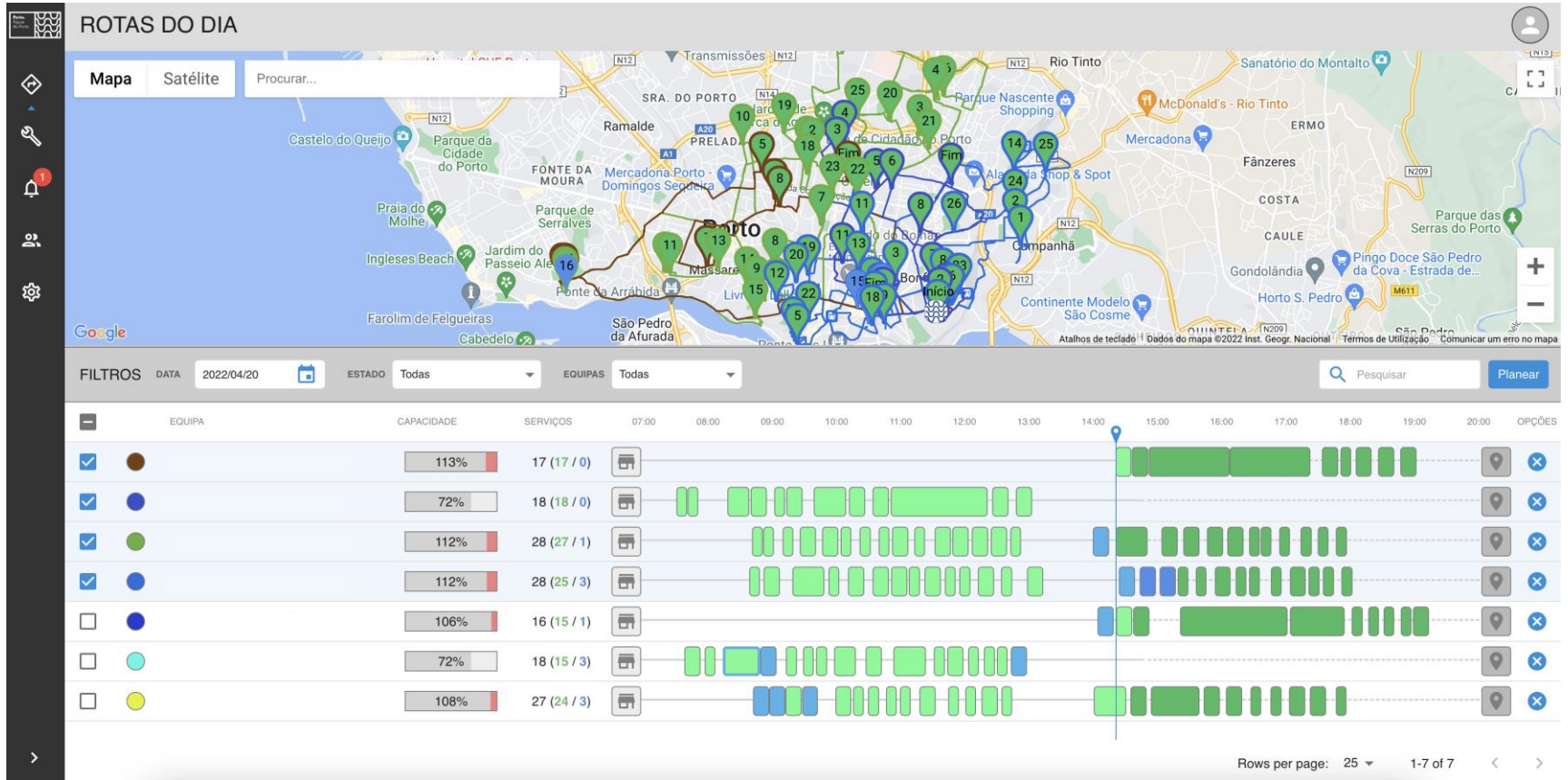
FILTROS DATA 2022/04/20 TIPOLOGIA Todas Adicionar não obrigatórios Pesquisar

☐	Nº ADP	DATA ↑	HORA	CIL	MORADA	TIPO	CALIBRE	OBS
☐	●					Substituição de contador	15	10.20/12.20 P M
☐	●					Substituição de contador	15	
☐	●					Desligamento de contador	15	DESLIGAÇÃO
☐	●					Desligamento de contador	15	
☐	●					Substituição de contador	15	

Rows per page: 25 1-25 of 137

Operação de instalação de contadores

Plataforma web



Operação de instalação de contadores

Impactos



Aumento de 20% de produtividade nas equipas operacionais.



Redução de 0.5 FTE alocado à tarefa de planeamento.



Automatização do processo de planeamento.



Acompanhamento em tempo real da operação

Conclusão

- A **digitalização** das organizações é crucial para o **sucesso**, para a sua **competitividade** e para **qualidade do serviço** prestado aos clientes.
- No contexto **urbano**, a digitalização é determinante para a **gestão eficiente dos recursos** e para o aumento da **qualidade de vida** e do **bem-estar** dos cidadãos.
- A **maturidade digital** de uma organização depende fortemente da forma como esta **organiza** e **armazena** o **volume de informação** que é gerado diariamente.
- A utilização dos **dados**, a **interligação entre sistemas** e o recurso a técnicas de **inteligência artificial** são ingredientes essenciais para a inovação das empresas e da vida dos cidadãos.

Obrigado pela atenção

