



# Internet das coisas

## Gestão de dados

Catarina Oliveira

**DCT** DEPARTAMENTO CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA

## CONTEÚDO

1. Questões fundamentais
2. Exemplo
3. Que dados guardar e durante quanto tempo?
4. Business Intelligence e Big Data
5. Usos comuns de Big Data
6. Big Data e IoT
7. Rede de Sensores Sem Fios (RSSF)
8. RSSF Libelium
9. Sensores Virtuais
10. Processamento de eventos complexos

## Questões fundamentais

### **Que quantidade de dados vai ser capturada, enviada e transmitida para a cloud?**

- Dificuldades começam a aparecer quando o projeto escala
  - É fácil manter streaming e armazenamento de dados de um pequeno número de dispositivos
  - Torna-se mais difícil com o aumento desse número

### **O que se vai fazer com os dados?**

- Os dados devem
  - Ajudar a identificar padrões, tendências e possibilidades de melhoria
  - Servir para atingir um propósito específico
  - Resolver um problema (ex: Melhorar eficiência operacional, Ajudar na manutenção de equipamentos, Reduzir desperdício)

### **Durante quanto tempo se deve guardar os dados?**

- Não é exequível guardar todos os dados gerados pelos dispositivos desde sempre
  - Custos do armazenamento

### **Os dados devem ser arquivados quando deixarem de ser necessários?**

- Não faz sentido guardar os dados só para os ter.
  - É necessário que sirvam um propósito

## Exemplo

**Queremos perceber quanta energia consome o sistema de iluminação de um edifício**

1. Instalar sensores
  2. Sensores recolhem diversos dados (pressão atmosférica, altitude, temperatura, ...)
- Que dados são úteis?
    - Há luzes acesas em salas vazias?
    - É possível diminuir a intensidade das luzes em certas circunstancias? (ex: dias mais claros)
  - **Gestão de dados:** processo que, tendo em conta todos os dados disponíveis, refina-os para extrair algumas métricas específicas



## Que dados guardar e durante quanto tempo?

**Queremos perceber quanta energia consome o sistema de iluminação de um edifício**

- Dados em tempo real:

- Luzes ligadas ou desligadas?
- Sala vazia ou ocupada?
- Luz natural é suficiente?

Memória  
(curto prazo)

- Dados históricos

- Experimentamos sensores automáticos há 6 meses.
  - Qual foi o impacto em termos de custos de energia?
- Quando é que o edifício está mais (e menos) ocupado?
- Há padrões sazonais presentes nos dados?

Analytics Warehouse  
(longo prazo)



## Business Intelligence e Big Data



- Muitos dispositivos
- Cada um transmite muitos dados
- Aproveitamento do grande volume de dados
  - Sistemas analíticos eficientes (Business Intelligence, BI)
- Sistemas de BI tentam (sem sucesso) dar resposta a
  - **Volume:** cada vez mais aplicações, mais dados, de mais fontes. Problemas com armazenamento e processamento
  - **Velocidade:** Necessidade de processar dados em tempo real e de dar resposta em tempo útil
  - **Variedade:** Formatos de dados cada vez mais diversificados
- Big Data
  - Adapta-se às necessidades do processamento analítico de dados IoT
  - Dá ainda resposta a **veracidade:** garantia de veracidade dos dados
  - Permite usar dados
    - Estruturados, ex: bases de dados, ficheiros com formato predefinido
    - Não estruturados, ex: emails, documentos word, pdf, vídeos, fotografias, som, publicações em redes sociais, ...

# Usos comuns de Big Data

## Indústria:

- Previsão de falhas de manutenção
- Gestão de Clientes (CRM, Customer Relationship Management)
- Controlo de processos de fabrico

## Telecomunicações

- Detecção e prevenção de fraude
- Prevenção de churn (saídas de clientes ou desligamento de serviços)
- Controlo de qualidade da rede

## Saúde

- Desenvolvimento de medicamentos e efeitos secundários
- Análises de ensaios clínicos
- Controlo da qualidade da prestação de serviços de saúde

## Energia e Utilities

- Gestão de contadores inteligentes
- Gestão de falhas na rede de distribuição

## Banca

- Detecção de fraude
- Compliance e regulação
- Gestão de clientes
- Vigilância dos mercados de capitais

## Governo

- Prevenção da criminalidade
- Combate ao terrorismo
- Detecção de fraude (fisco, segurança social)

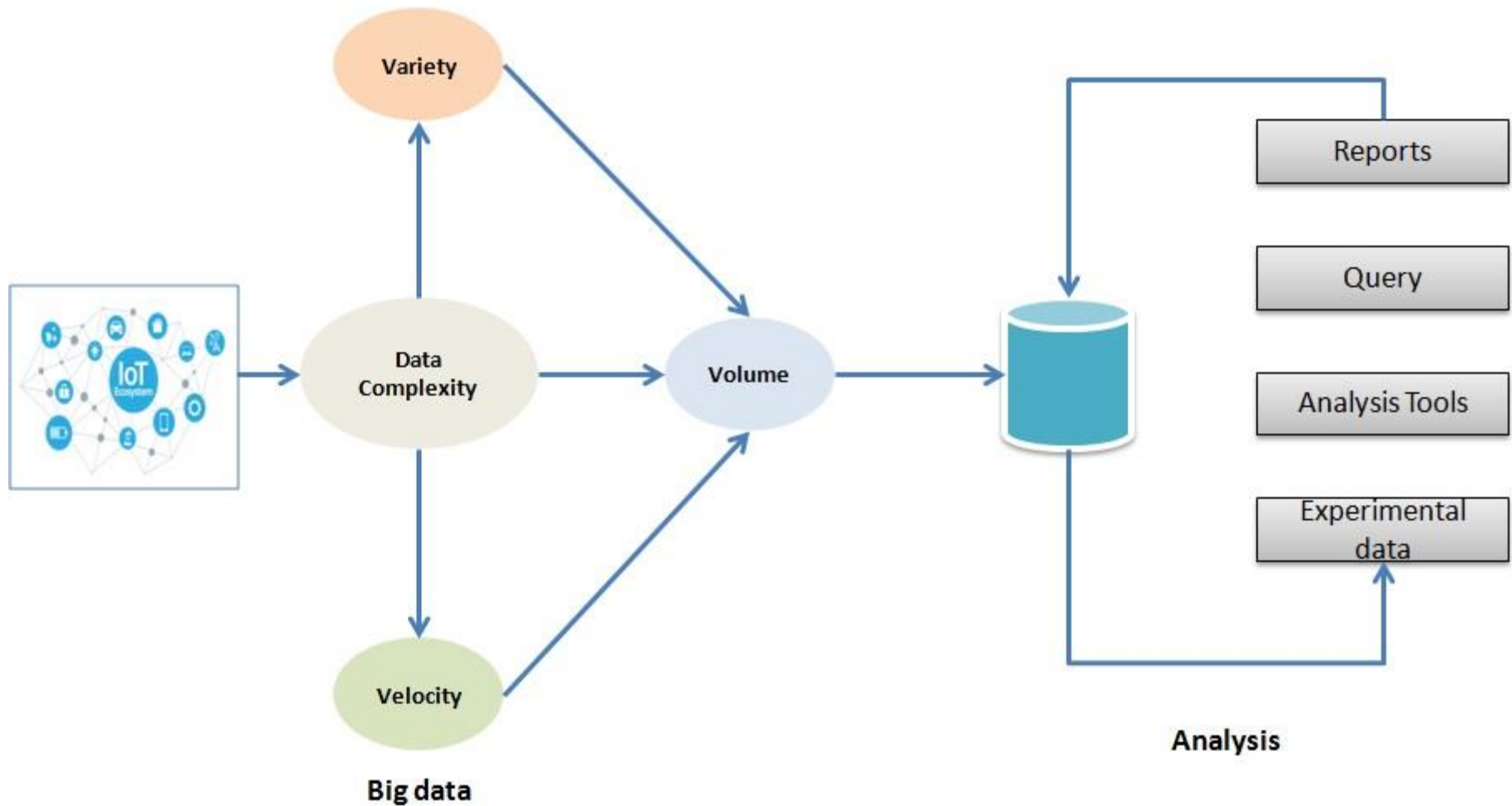
## Media

- Segmentação de campanhas publicitárias
- Análise de audiências

## Retalho

- Ajuste de preços face à concorrência
- Gestão de localização de abertura de novas lojas
- Gestão de clientes

## Big Data e IoT



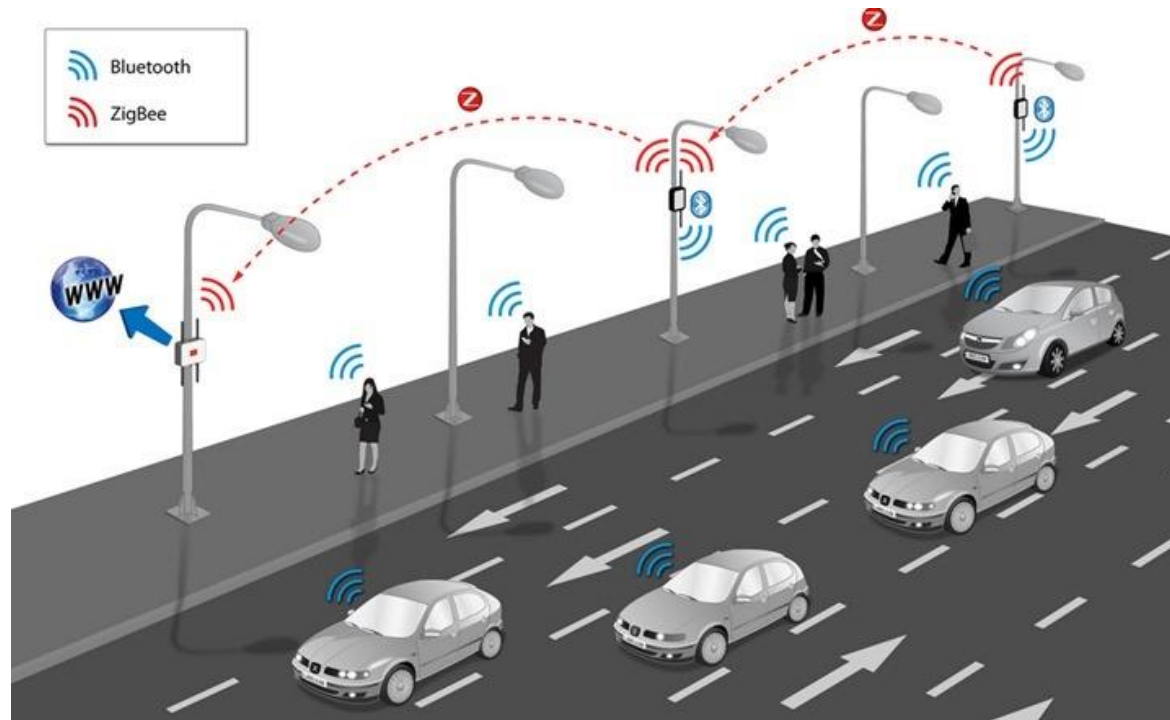
<https://www.whizlabs.com/blog/iot-and-big-data/>



## Rede de Sensores Sem Fios (RSSF)

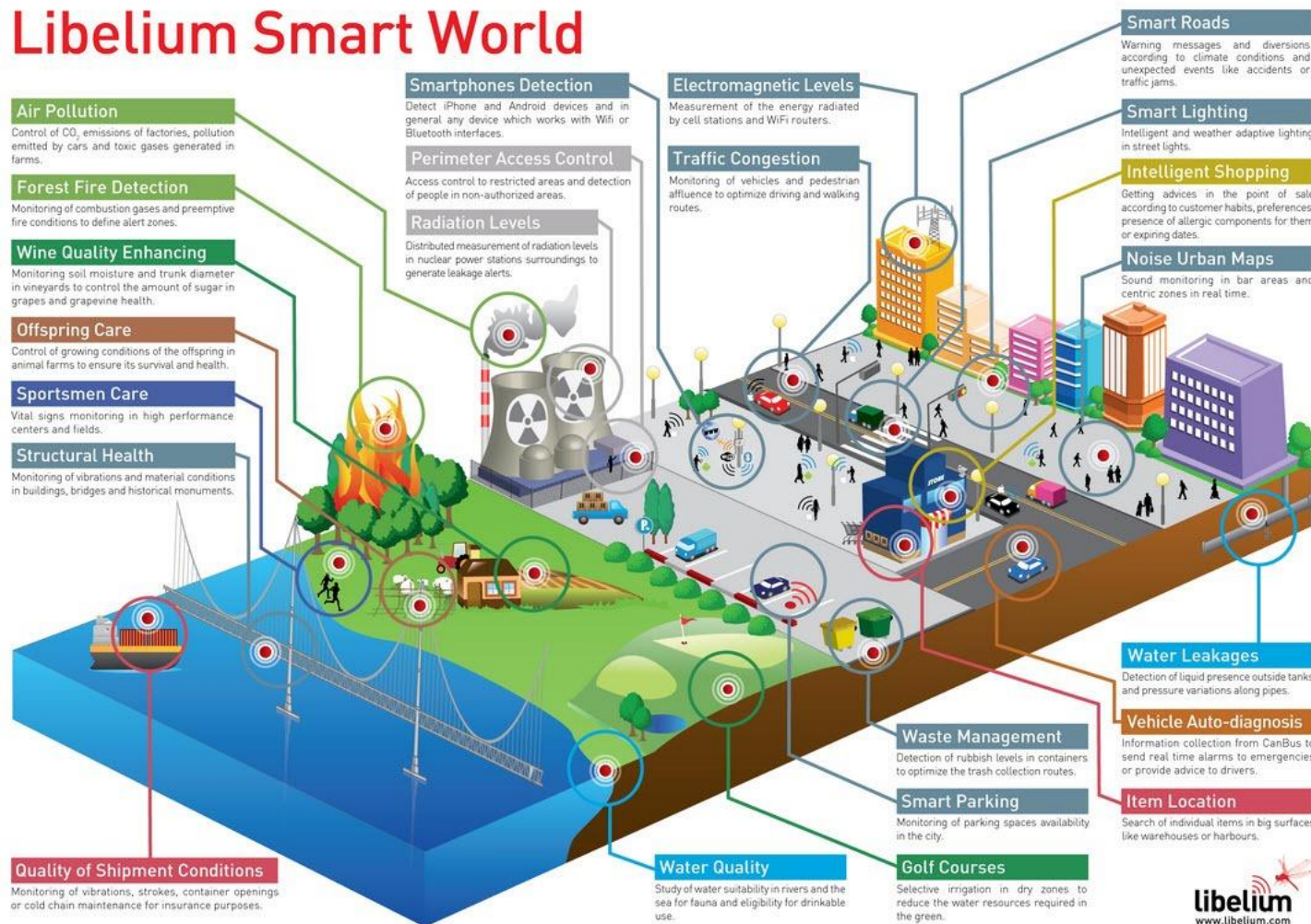
Interligação de um determinado número de equipamentos equipados com sensores com capacidade de observar o meio físico, podendo ou não conter certos mecanismos (conhecidos como atuadores) com capacidade de interagir com o ambiente como por exemplo as torneiras de água de alguns alarmes de incêndio.

*Pplware, 2015*



# RSSF Libelium

## Libelium Smart World



## Sensores Virtuais

- **Soft sensors** are inferential models that use easily measured variables to estimate process variables that are hard to measure due to technological limitations, large measurement delays, or high investment costs (*Kadlec et al., 2009*).
- Exemplos:
  - Medir concentração de biomassa, com base nas concentrações de  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$
  - Filtros Kalman para estimar a localização
  - Estimar a velocidade em motores elétricos
  - Computação fuzzy no controle de processos
  - Estimar qualidade dos alimentos



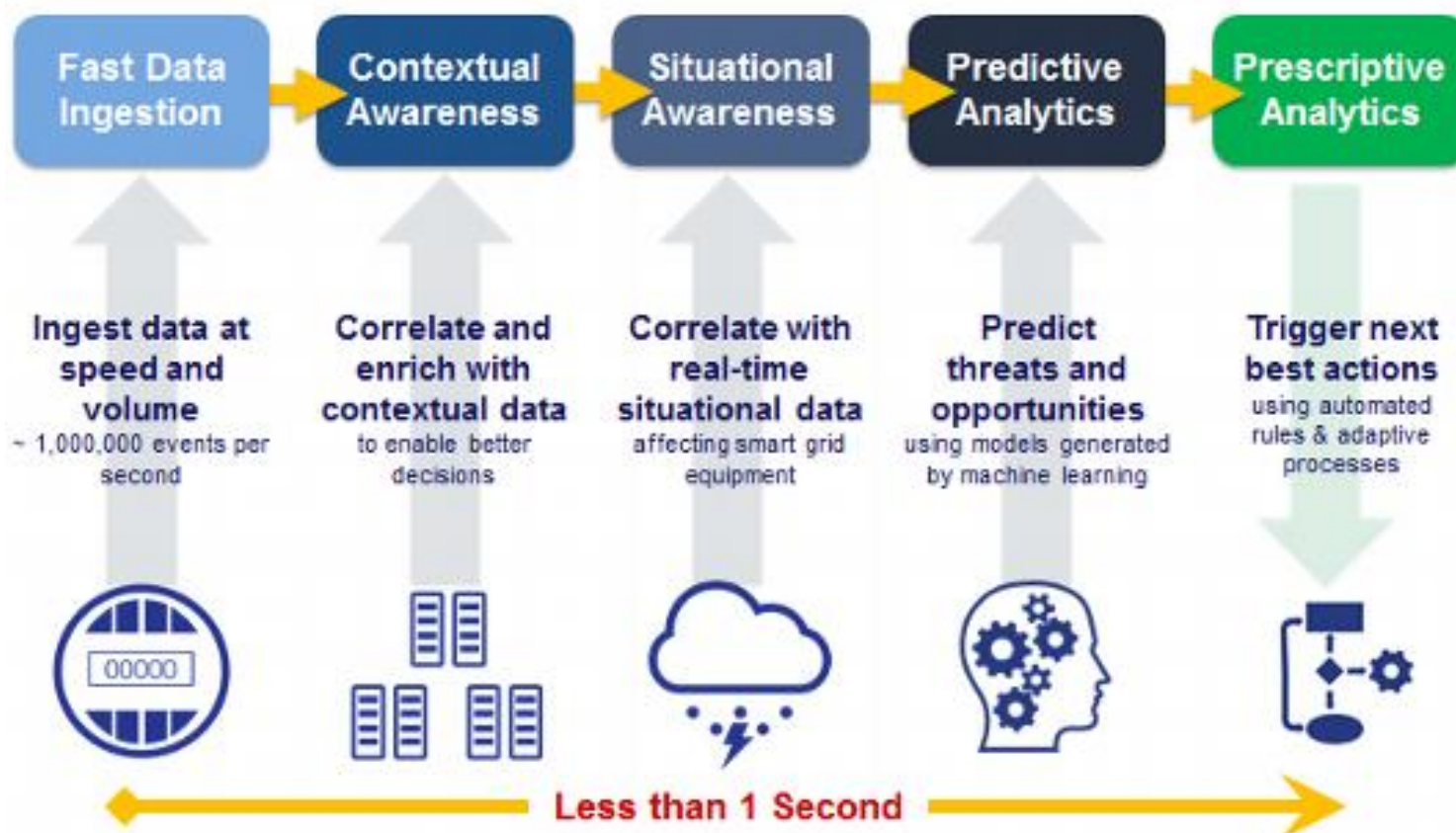
Sensor biocompatível  
<https://mc.ai/a-safe-wearable-soft-sensor/>

## Processamento de eventos complexos

### CEP, Complex Event Processing

- Objetivo: tirar conclusões dos dados em tempo real ou quase real.
  - Tecnologia de rede emergente que usa sistemas, bases de dados e aplicações baseadas em mensagens distribuídas
  - Usado para aplicações exigentes que melhoram a percepção da situação e dão suporte a decisões em tempo real
  - Combina dados de várias fontes para inferir eventos ou padrões que sugerem circunstâncias mais complicadas
  - Pode fornecer capacidade de definir, gerir e prever eventos, situações, condições, oportunidades e ameaças.
- 
- **Dados** recebidos sobre eventos são transformados em dados de eventos "complexos" mais úteis e de nível superior, projetados para fornecer informações sobre o que está a acontecer.
    - Dados: notícias, mensagens de texto, publicações em redes sociais, feeds do mercado de ações, relatórios de tráfego, boletins meteorológicos, ...
  - **Evento**: "mudança de estado", quando uma medição excede um limite predefinido
    - Orientado aos eventos: o cálculo é acionado pela receção de dados do evento
    - Os eventos que estão a ser analisados podem estar a acontecer em diferentes partes de uma organização

## Processamento de eventos complexos





UNIVERSIDADE  
PORTUCALENSE

Do conhecimento à prática.