

# Qualidade de Software

Prof. Ms. Gustavo Molina

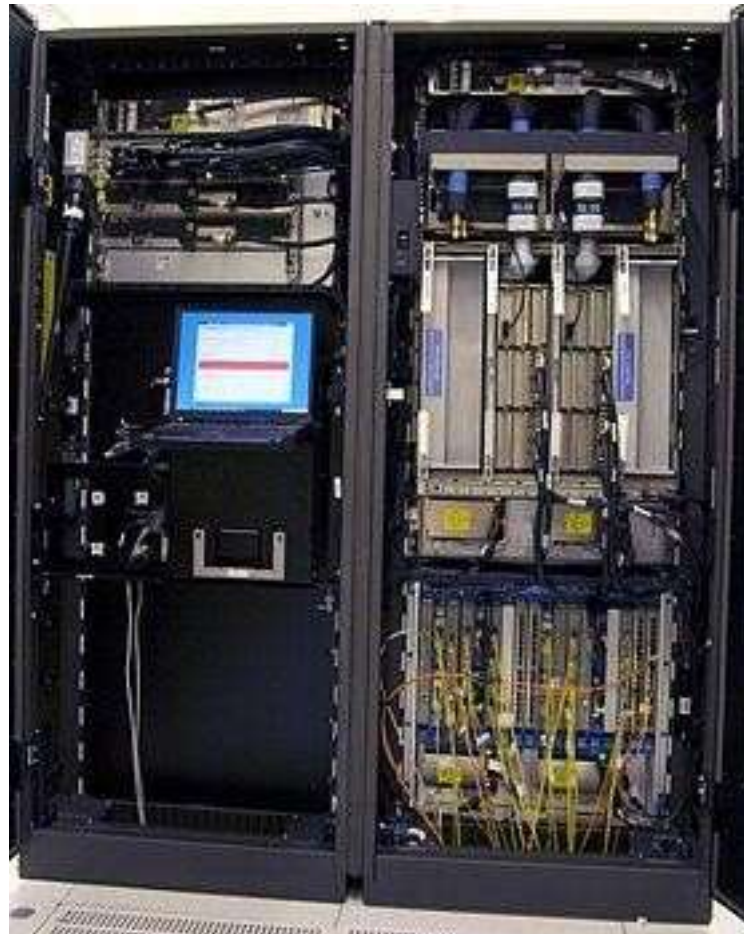
Aula 06 – Sistemas Embarcados

[msc.gustavo.unip@gmail.com](mailto:msc.gustavo.unip@gmail.com)



**No passado, um computador servia a várias pessoas.**

**Eles evoluíram, e ainda existem hoje com o mesmo propósito.**



**Mas atualmente, pessoas também podem ter seu próprio computador.**



**Corrigindo...**



**Mas atualmente, pessoas também podem ter  
seus próprios computadores.**









**Além destes novos  
computadores portáteis,  
eletrodomésticos “tradicionais”  
também estão entrando na onda  
da computação**

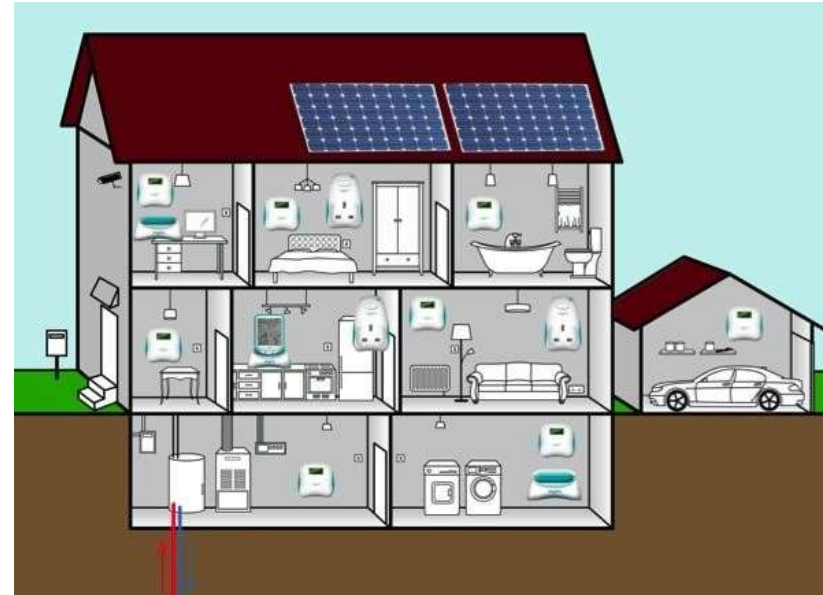




# Outros objetos domésticos estão sendo reinventados



Já pensou em outras coisas que têm e que podem ter computadores embarcados?

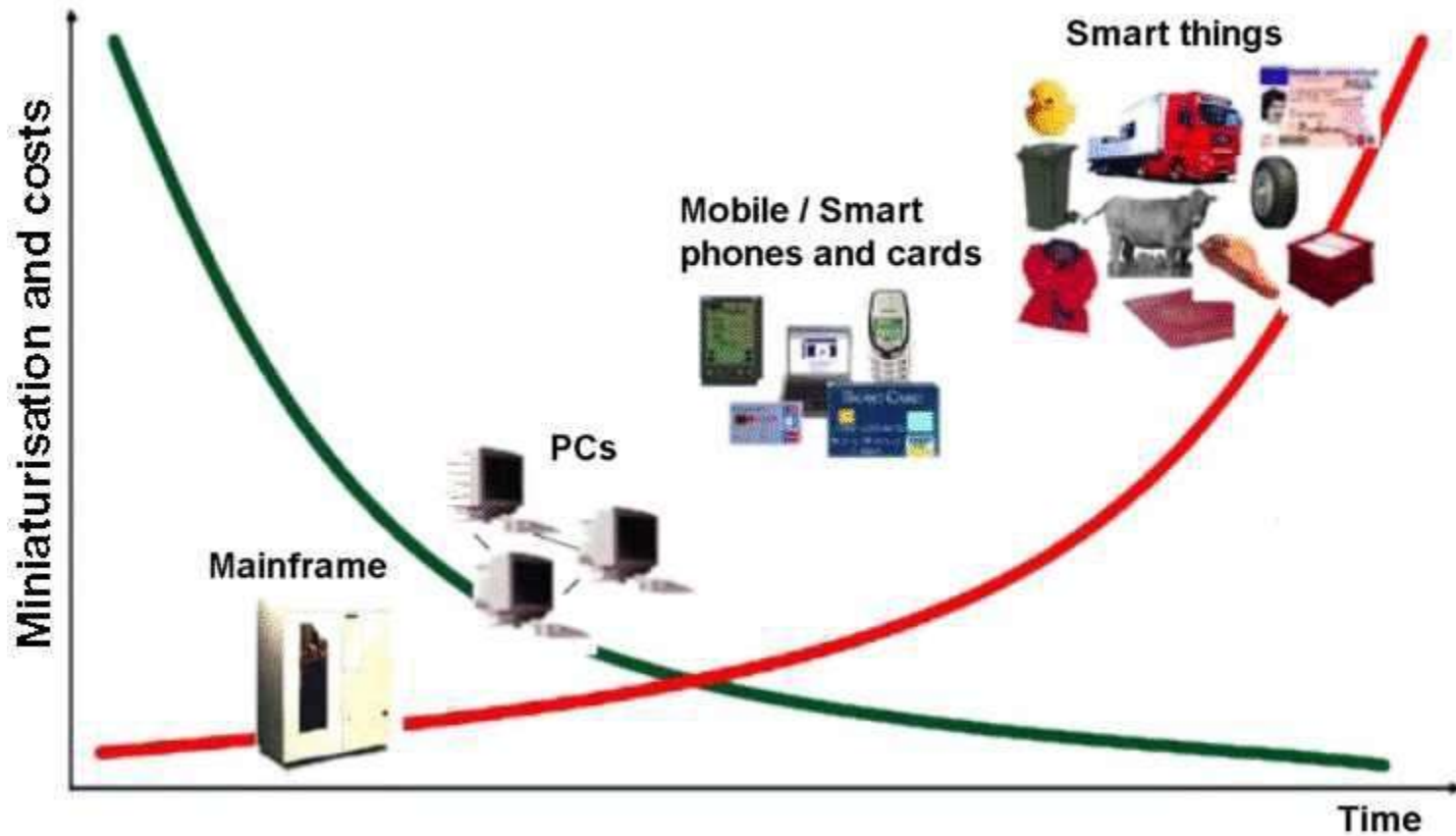


Tudo isso é possível  
graças à redução dos  
custos de produção e  
à miniaturização de  
processadores e memória





# Miniaturização de dispositivos



**REINVENTAR:**  
**Embutir e integrar computadores a**  
**objetos comuns**

**INVENTAR:**  
**Criar novos objetos inteligentes**

# Exemplo: Karotz (Nabaztag)

Envia e recebe mensagens em MP3

Manchetes de jornais

Previsão do tempo

Cotação de ações da bolsa

Integração com Facebook e Twitter

Lê livros infantis

Move as orelhas

Muda de cor

Ações programáveis  
(dotado de uma API)

[Link para video](#)



**KAROTZ**  
by violet.

**na  
Baz  
tag**  
by VIOLET





# Sensores

Miniaturização dos sensores sem fio disponíveis

- GPS
- Altitude
- Umidade
- Pressão
- Aceleração

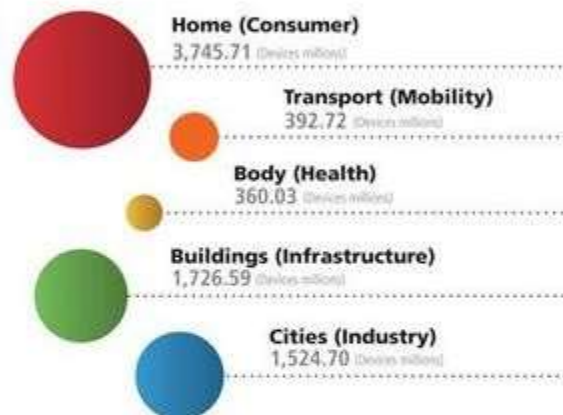
Hoje é fácil **plugar** praticamente qualquer tipo de sensor ou comunicar-se com eles **remotamente**



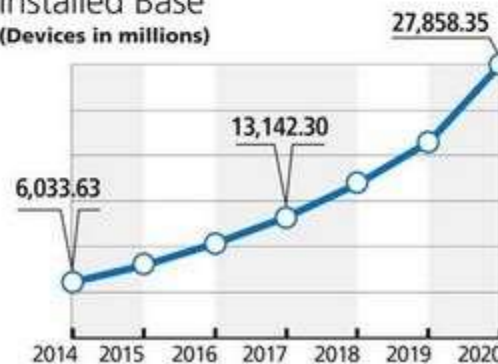
In 2014 nearly **2 billion** connected devices will be shipped

This number will grow to nearly **8 billion** devices for the year 2020

\*Not including mobile phones



Installed Base  
(Devices in millions)



# internet das coisas

## internet of things-IoT

Uma rede de objetos (coisas) dotadas de sensores e atuadores e que se comunicam com outros objetos, sistemas e pessoas.



**Smart things (coisas inteligentes)** sendo criadas  
a partir de sensores e computadores  
miniaturizados

**Que tal termos coisas conectadas  
mas não tão inteligentes?**



## INTERAÇÃO/INFORMAÇÃO

Perguntar aos objetos:

o que fazem?

de onde vieram?

a quem pertencem?



**Problema:** Falamos de bilhões  
ou mesmo trilhões de objetos

Necessidade de  
Identificação única

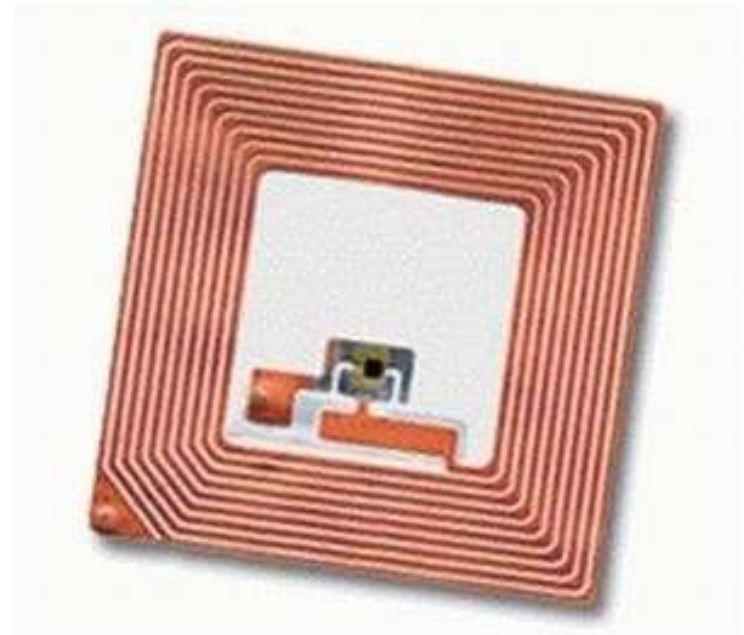
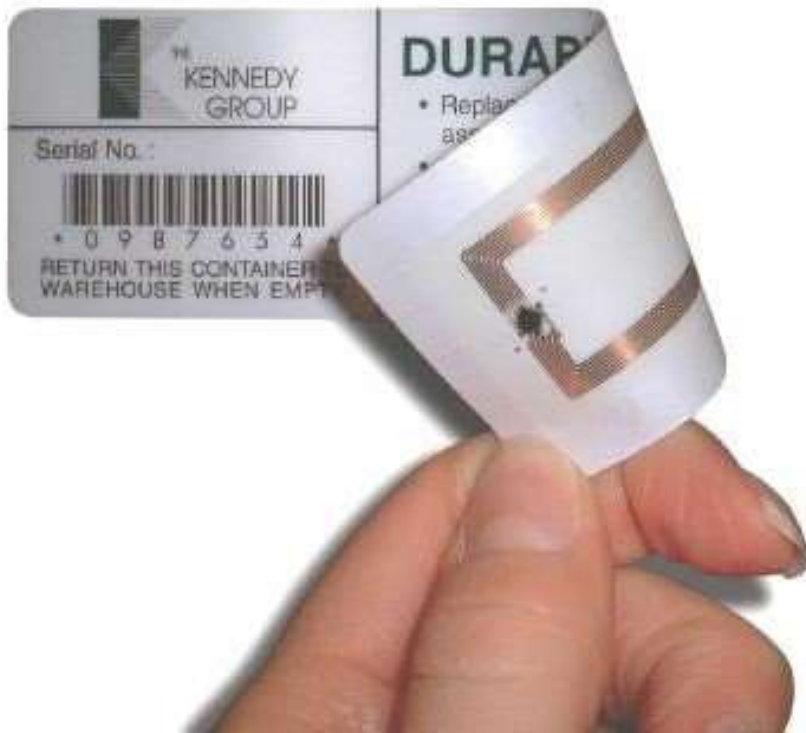


Potencial  
candidato: IPv6



E os objetos que não se comunicam pela rede?

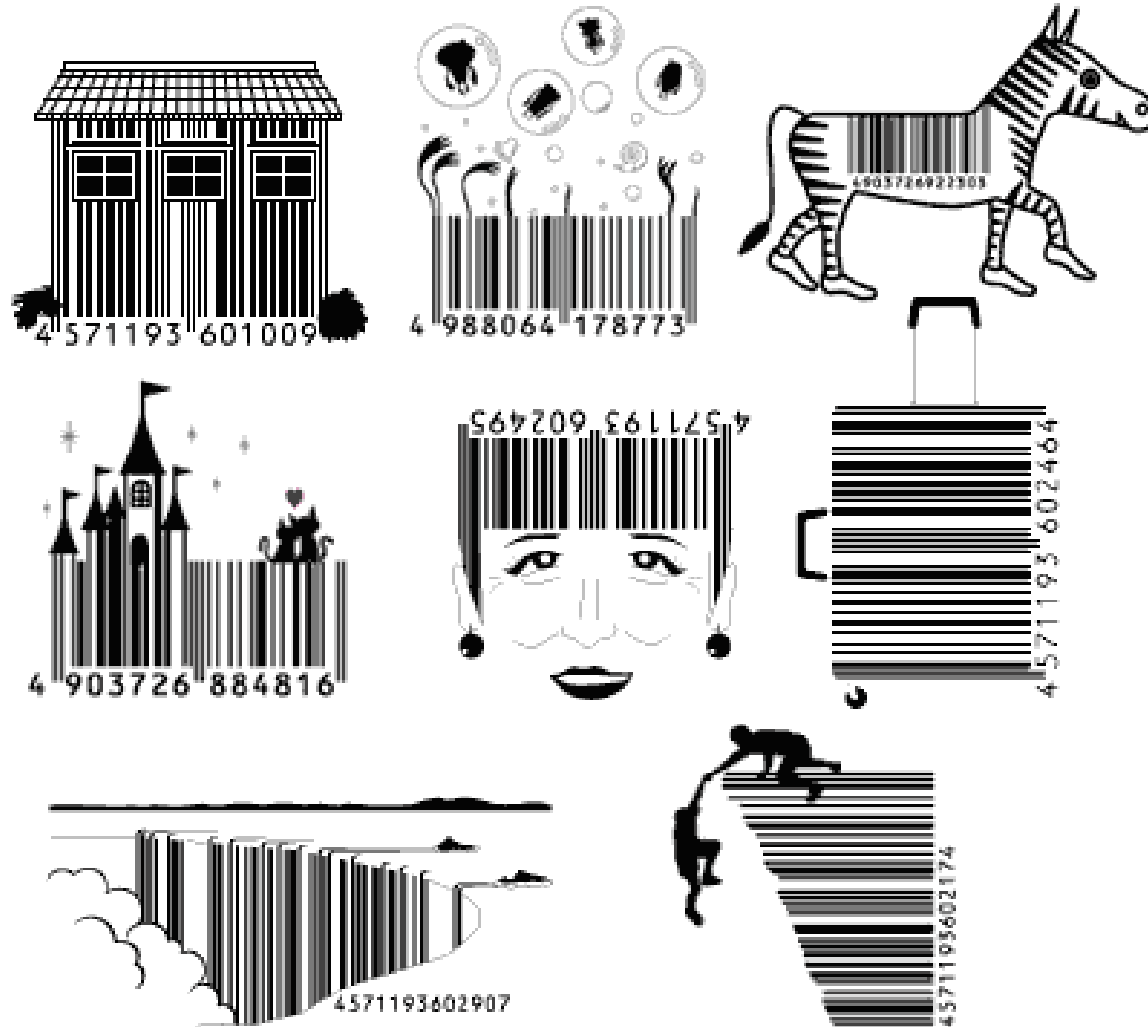
# Radio Frequency Identification



# Códigos de barra são sempre iguais...



# ...mesmo quando diferentes





# Com RFID, objetos são únicos

Cada produto, mesmo sendo idêntico a outro, tem uma identificação única.

Etiquetas são capazes de armazenar pequenas quantidade de dados.

Read-only ou read/write.

Possibilidade de destruir ("kill") uma etiqueta.

# O termo Internet das Coisas surgiu no mundo RFID

Termo usado em 1999 por Kevin Ashton, diretor do Auto-ID Labs do MIT

Diversos objetos etiquetados com RFID fariam parte de uma vasta rede de sensores. Objetos poderiam ser rastreados e encontrados, de forma que existisse uma Internet das coisas.

# Spimes (space+ time)

Conceito (2004) do escritor Bruce Sterling

**Refere-se a objetos que possam ser rastreados no espaço e tempo ao longo da sua vida.**

<http://boletim.de/silvio/a-internet-das-coisas-3-spimeware/>

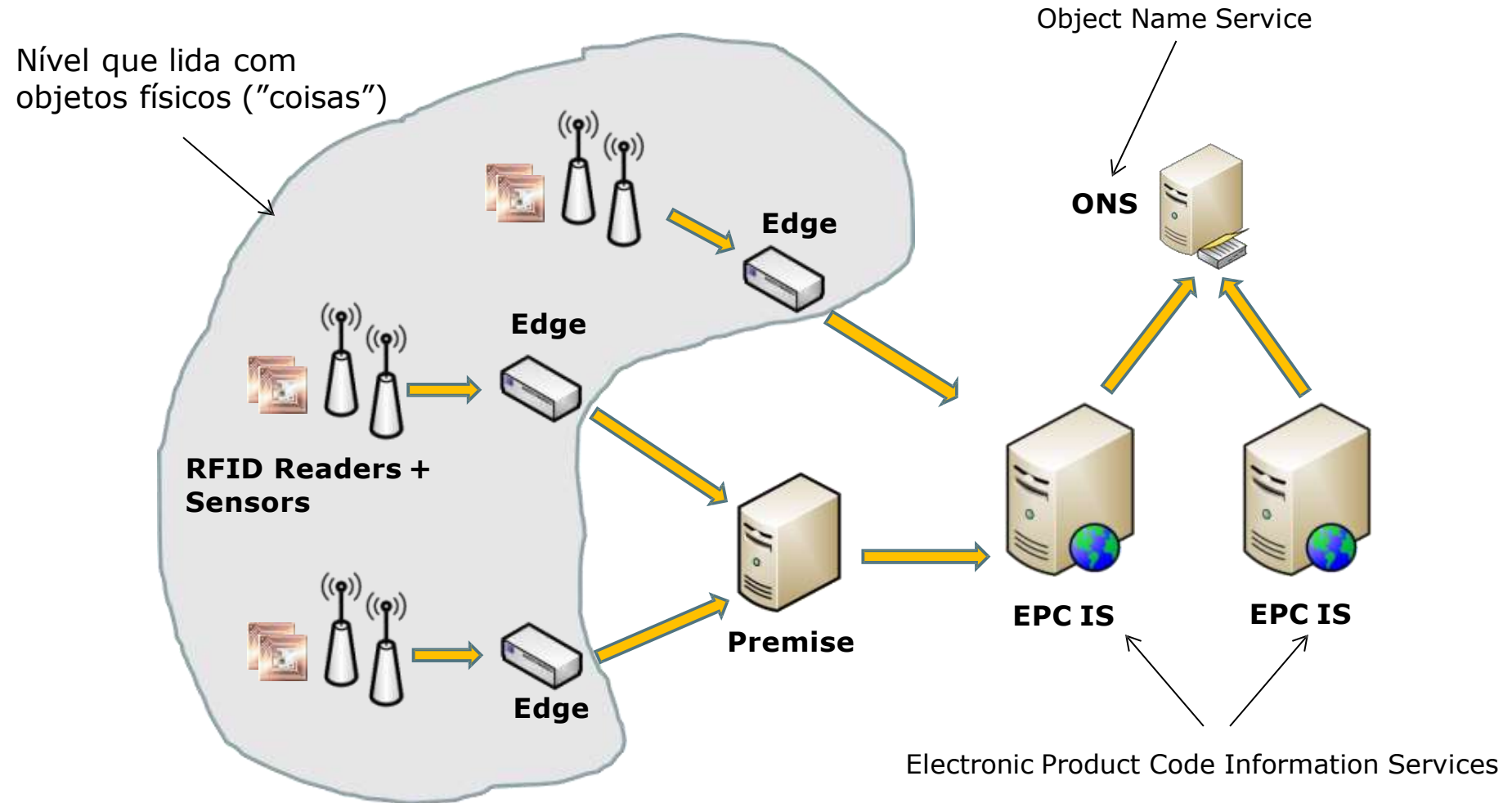
<http://www.amazon.com/Shaping-Things-Mediaworks-Pamphlets-Sterling/dp/0262693267>

# Isso já é realidade...

Arquitetura **EPCGlobal**\*

<http://www.gs1.org/epcglobal>

# Visão simplificada de arquitetura EPCGlobal





# Limitações dos padrões EPCGlobal

A conectividade é um fator **limitador** do RFID

A arquitetura EPCGlobal

- É focada em supply chain
- Não aceita IDs não padronizados
- Cobra pelo serviço do ONS

**E se quisermos rastrear qualquer coisa?**

**Se seguirmos à risca o autodenominado  
“padrão da Internet das Coisas”,  
não dá.**

O **padrão** da Internet das  
Coisas **não serve** para  
rastrear todas as coisas ???

# Exemplo:

## Um balão meteorológico

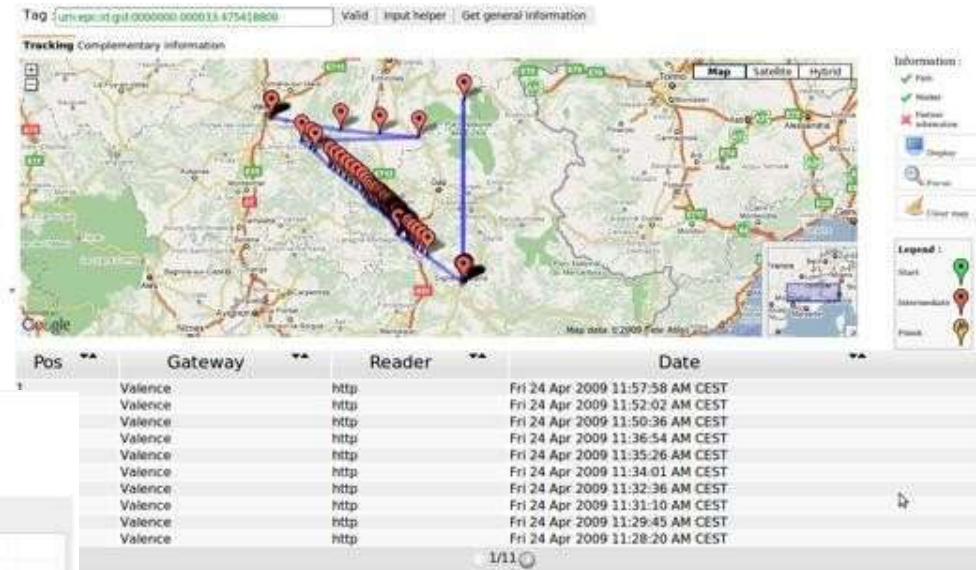




# Reuso de Infraestrutura RFID

Middleware + aplicativo de monitoramento de objetos + POG

Impossível se a infraestrutura usada fosse puramente EPCGlobal!



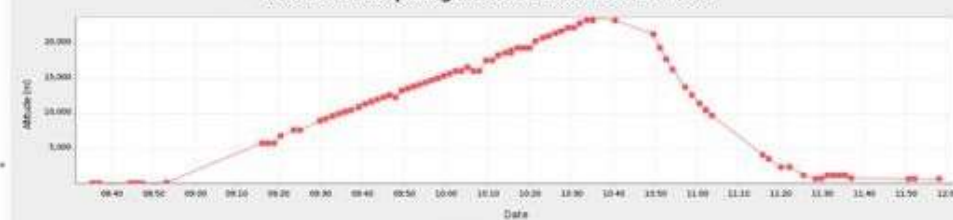
Tag: urn:epc:id:gid:0000000.000033.475418800 Valid Input helper Get general information

Tracking Complementary information

Informations: altitude

Temperature unit: Celsius

Altitude of urn:epc:id:gid:0000000.000033.475418800



Pos	Gateway	Reader	Date
1	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:57:58 AM CEST
2	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:52:02 AM CEST
3	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:50:36 AM CEST
4	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:36:54 AM CEST
5	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:35:26 AM CEST
6	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:34:01 AM CEST
7	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:32:36 AM CEST
8	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:31:10 AM CEST
9	Valence	http	Fri 24 Apr 2009 11:29:45 AM CEST

# Visão expandida além do RFID (IoT 1.0)

Conceito de Internet das Coisas extrapolou as fronteiras do RFID!

Hoje nos referimos a uma “sociedade” de objetos comunicantes, sem se restringir ao uso de RFID

**Identificação + sensores & atuadores + conectividade**

... e **pessoas**

interagindo **direta** ou  
**indiretamente** com as **coisas**

What exactly is the

# **"INTERNET of THINGS"?**



**Smart Systems and the Internet of Things  
are driven by a combination of:**

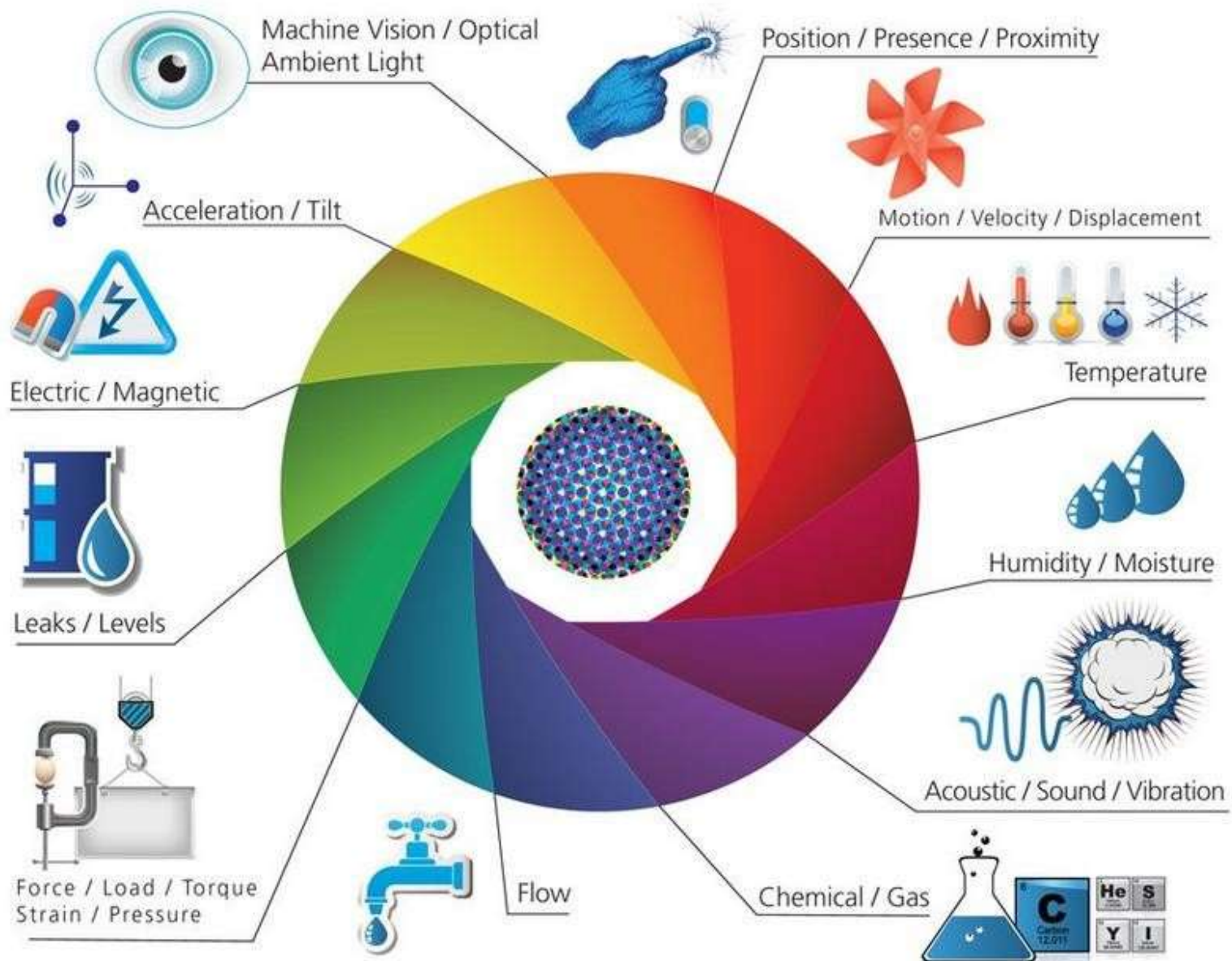
**1 SENSORS**  
& ACTUATORS

**2 CONNECTIVITY**

**3 PEOPLE &  
PROCESSES**

<http://postscapes.com/what-exactly-is-the-internet-of-things-infographic>

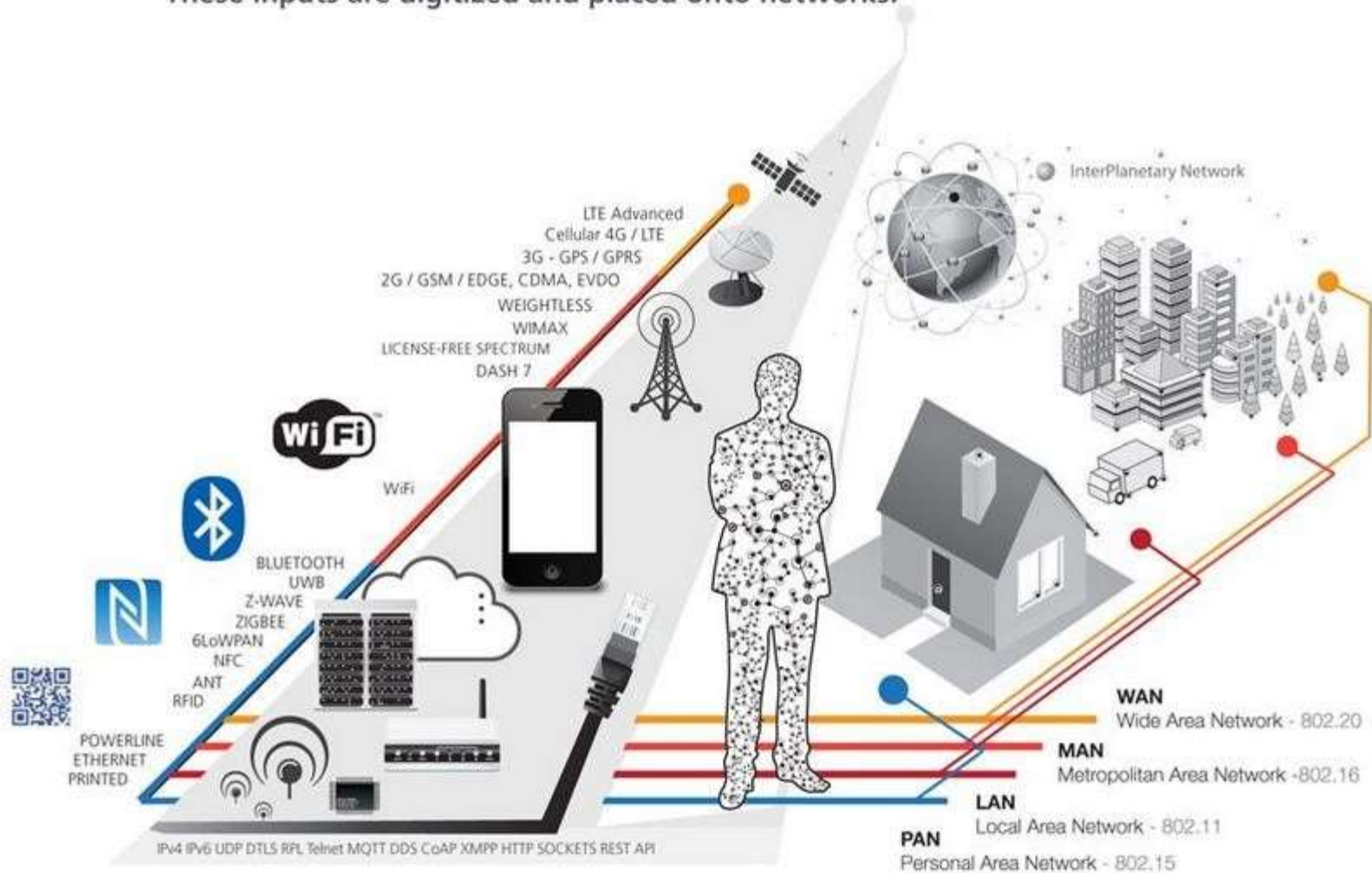
# 1 SENSORS & ACTUATORS





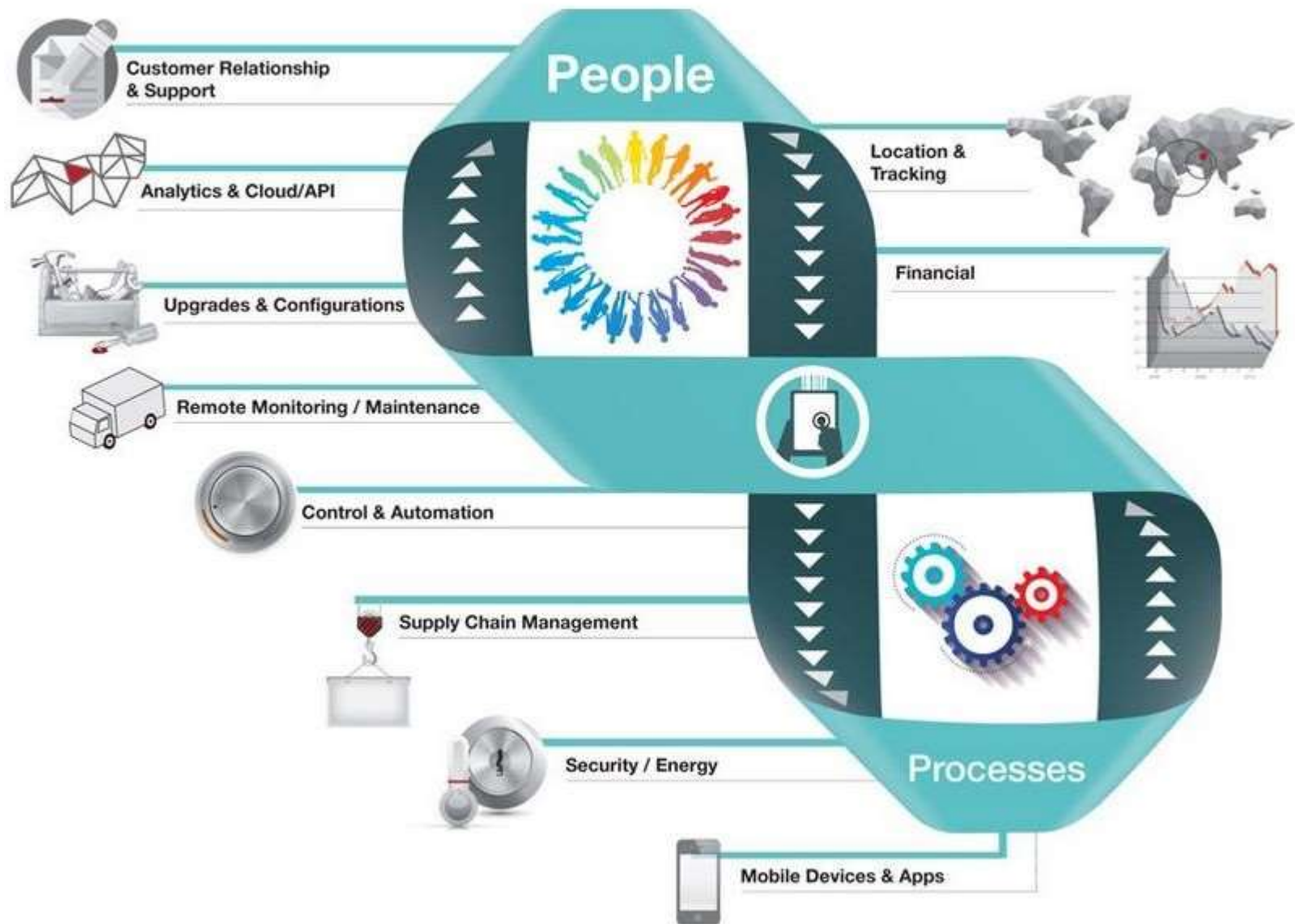
## 2 CONNECTIVITY

These inputs are digitized and placed onto networks.





# 3 PEOPLE & PROCESSES



<http://www.google.com/trends/explore#q=%22internet%20of%20things%22&cmpt=q>



## Tópicos

Inscrever-se



"internet of things"

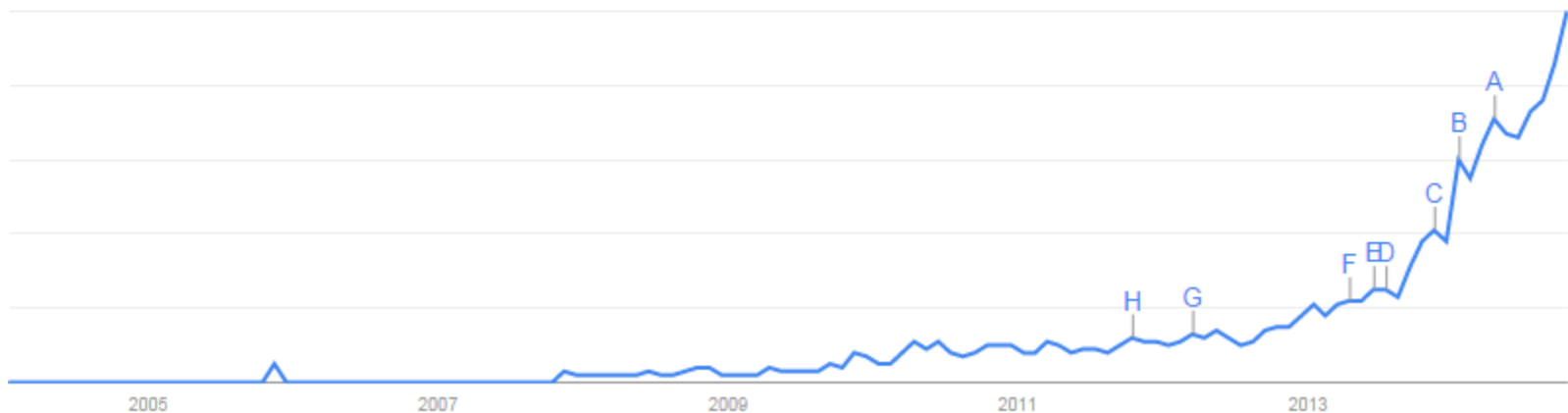
Termo de pesquisa

+ Adicionar termo

Interesse com o passar do tempo ?

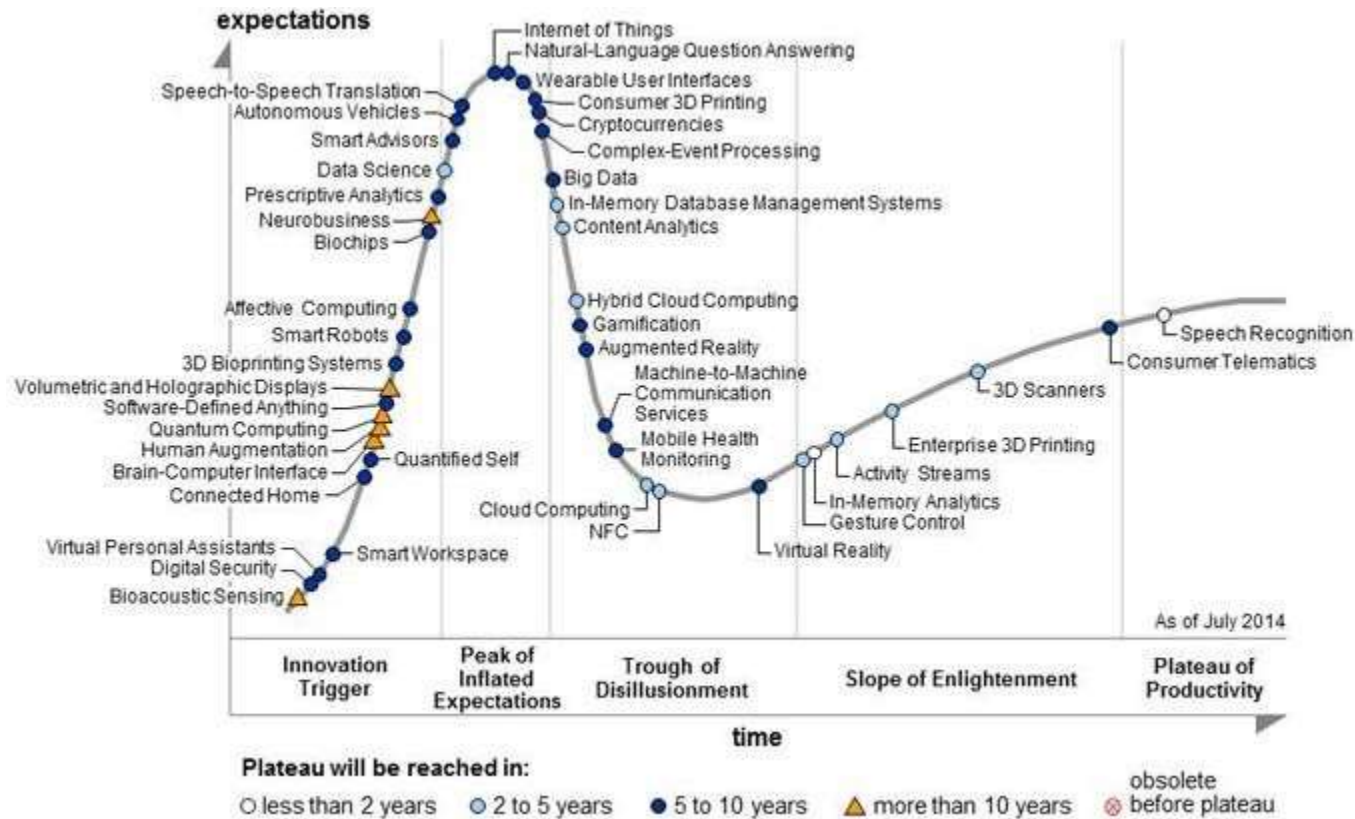
☒ Títulos das notícias

☐ Previsão ?



</>

# It's Official: The Internet Of Things Takes Over Big Data As The Most Hyped Technology



# 2009

WEB

## 5 Companies Building the "Internet of Things"

*The "internet of things" is a concept that describes a wireless network between objects. In a way, it parallels the current network of addressable web pages (aka the "world wide web"), except "the internet of things" would include addressable inanimate objects that could be anything from your home's refrigerator to the shoes on your feet...*

[http://readwrite.com/2009/02/12/5\\_companies\\_building\\_the\\_internet\\_of\\_things](http://readwrite.com/2009/02/12/5_companies_building_the_internet_of_things)

## As 5 empresas



## 5 anos depois... (2014)



**(Touchatag, fechou em 2012)**



**(faliu in 2009, vendida, faliu novamente em 2011) "Ressuscitada" em 2012**



**(COSM depois Xively)**



**(vendida em 2010)**



# THE WORLD'S TOP 10 MOST INNOVATIVE COMPANIES IN THE INTERNET OF THINGS

THERE'S NO PLACE LIKE THE CONNECTED HOME SWEET HOME.

BY FAST COMPANY STAFF

**Nest (comprada pelo Google)**

**Philips**

**Quirky**

**Jawbone**

**Smartthings**

**Withings**

**Belkin**

**Intel**

**Logmein**

**R/GA**



# Google na IoT: Nest, e agora...





# Começamos primeiro 😊



**O mercado já tem vários produtos  
baseados no conceito de IoT  
tomando forma.**





100% LED 조명 LED + PLS  
**LG LIGHTING**

**LG전자**

스마트폰으로  
자유롭게 빛을 조절하는  
**LG 스마트 조명 출시**

60%  
LED  
LG SMART LAMP  
Dimmable, Color, Dimmer, Color, Dimmer

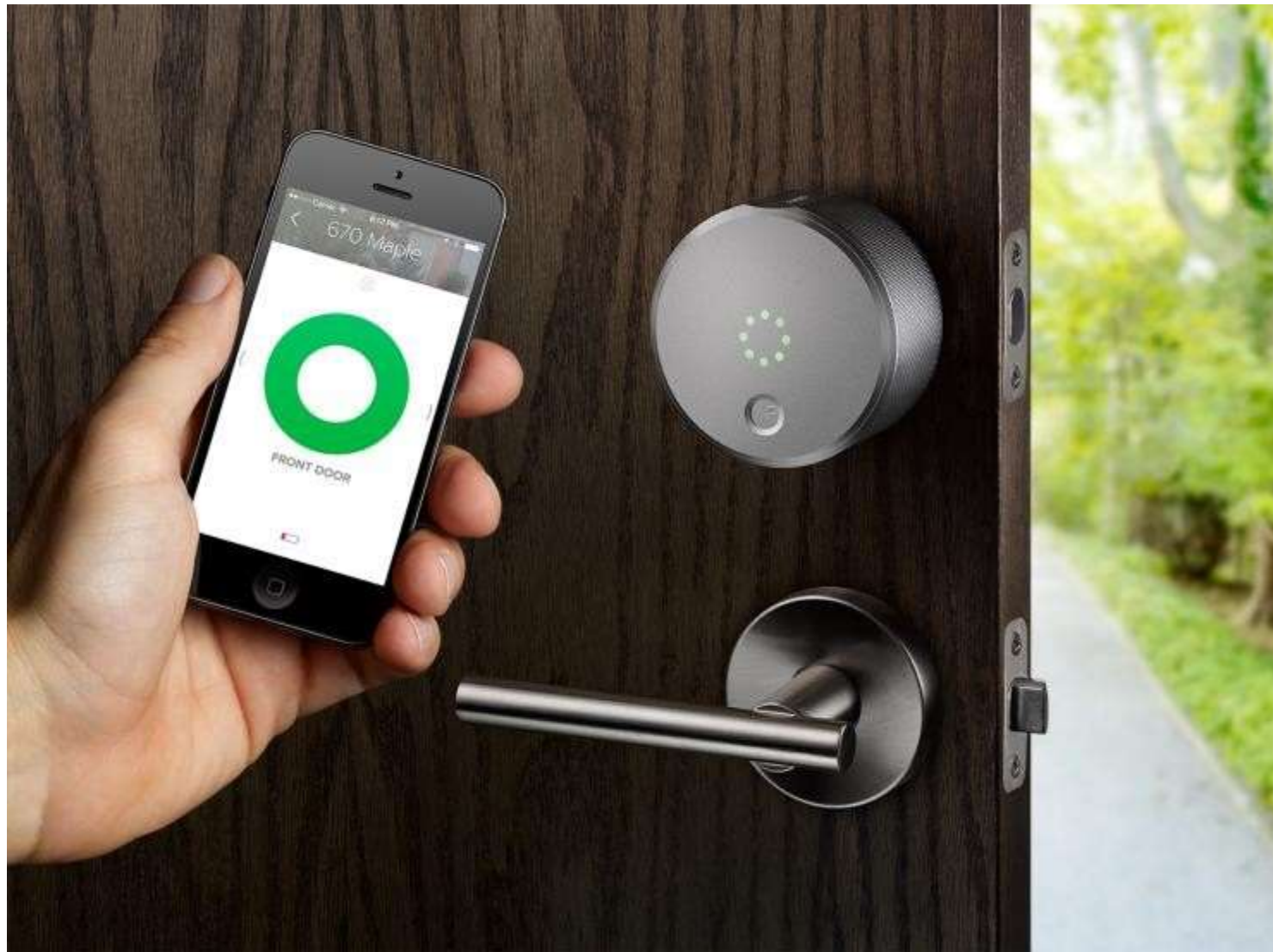
60%  
LED  
LG SMART LAMP  
Dimmable, Color, Dimmer, Color, Dimmer

60%  
LED  
LG SMART LAMP  
Dimmable, Color, Dimmer, Color, Dimmer



Meet the  
Nest Learning Thermostat.





August Smart Lock



Nike Fuel Band



Microsoft Band





Smart Pill Bottle Cap



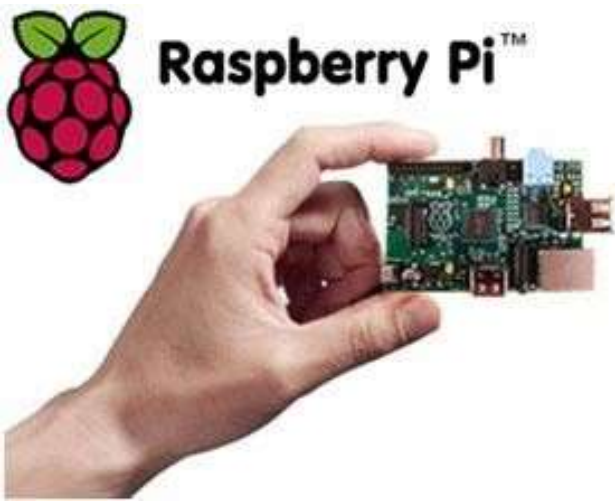
Soil IQ



Smart meters



# Várias Tecnologias Habilitadoras



**e também vários protocolos e  
padrões ...**

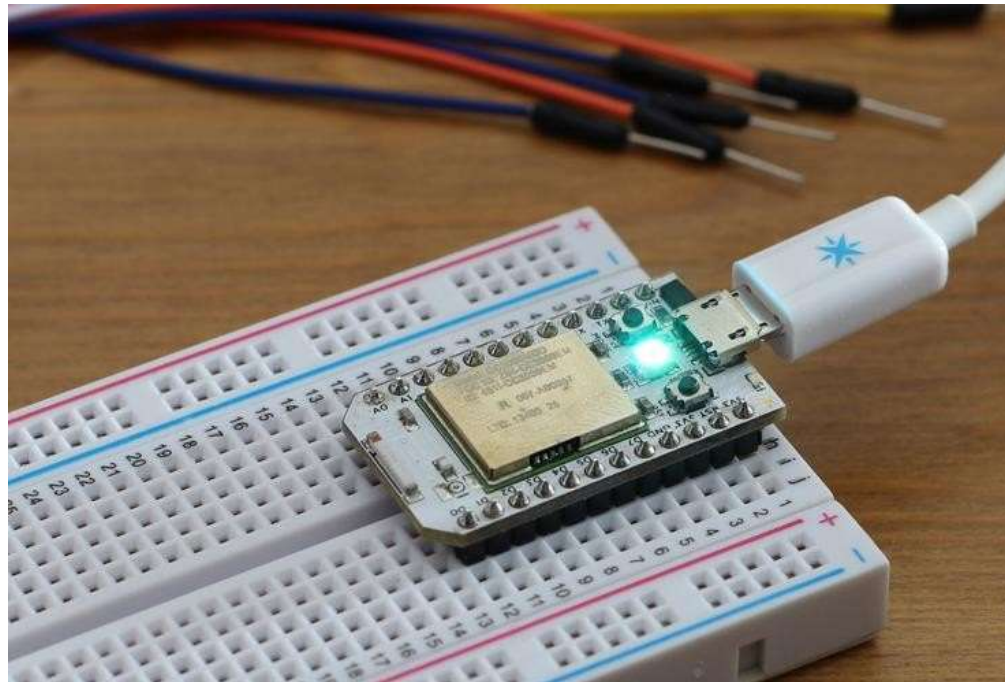
A word cloud featuring various IoT-related technologies and protocols. The words are arranged in a roughly triangular shape, pointing to the right. The colors of the words include shades of blue, green, yellow, orange, red, and white. The words are of varying sizes, with some being larger and more prominent than others.

XMPP  
DPWS  
QRCode  
Bluetooth  
ONMQTT  
REST  
CoAP  
SOA  
UDP  
SSL  
IPv6  
ZigBee  
DTLS  
WiFi  
SensorML  
3G  
NanolP  
GPS  
Web  
uLP  
6LoWPAN  
Socket  
NFC  
BTLE  
4G

**Necessidade de integração**

# PLATAFORMAS

Hardware e Software





# PLATAFORMAS

Prototipação

Plug and Play

Conectar coisas e compartilhar  
informação

# POSSIBILIDADES

Conectar e Interagir  
**digitalmente** com coisas

Monitorar, procurar e gerenciar  
estas coisas

# IoT as a Service

**Axeda**<sup>®</sup>

 **ThingSpeak**

**xively**<sup>TM</sup>  
by LogMeIn

 **SensorCloud**<sup>®</sup>  
Powered by LORD MicroStrain<sup>®</sup>

sense

  
**libelium**  
wireless distributed communications

# IoT é a base para

**Smart Cities**

**Smart Grids**

**Smart Homes**

**Smart Health**

**Smart Cars**

**Smart \***

**...**

# Libelium Smart World

## Air Pollution

Control of CO<sub>2</sub> emissions of factories, pollution emitted by cars and toxic gases generated in farms.

## Forest Fire Detection

Monitoring of combustion gases and preemptive fire conditions to define alert zones.

## Wine Quality Enhancing

Monitoring soil moisture and trunk diameter in vineyards to control the amount of sugar in grapes and grapevine health.

## Offspring Care

Control of growing conditions of the offspring in animal farms to ensure its survival and health.

## Sportsmen Care

Vital signs monitoring in high performance centers and fields.

## Structural Health

Monitoring of vibrations and material conditions in buildings, bridges and historical monuments.

## Quality of Shipment Conditions

Monitoring of vibrations, strokes, container openings or cold chain maintenance for insurance purposes.

## Smartphones Detection

Detect iPhone and Android devices and in general any device which works with WiFi or Bluetooth interfaces.

## Perimeter Access Control

Access control to restricted areas and detection of people in non-authorized areas.

## Radiation Levels

Distributed measurement of radiation levels in nuclear power stations surroundings to generate leakage alerts.

## Electromagnetic Levels

Measurement of the energy radiated by cell stations and WiFi routers.

## Traffic Congestion

Monitoring of vehicles and pedestrian affluence to optimize driving and walking routes.

## Smart Roads

Warning messages and diversions according to climate conditions and unexpected events like accidents or traffic jams.

## Smart Lighting

Intelligent and weather adaptive lighting in street lights.

## Intelligent Shopping

Getting advices in the point of sale according to customer habits, preferences, presence of allergic components for them or expiring dates.

## Noise Urban Maps

Sound monitoring in bar areas and centric zones in real time.

## Water Leakages

Detection of liquid presence outside tanks and pressure variations along pipes.

## Vehicle Auto-diagnosis

Information collection from CanBus to send real time alarms to emergencies or provide advice to drivers.

## Item Location

Search of individual items in big surfaces like warehouses or harbours.

## Waste Management

Detection of rubbish levels in containers to optimize the trash collection routes.

## Smart Parking

Monitoring of parking spaces availability in the city.

## Golf Courses

Selective irrigation in dry zones to reduce the water resources required in the green.

## Water Quality

Study of water suitability in rivers and the sea for fauna and eligibility for drinkable use.

# ALGUNS DESAFIOS

Identificar mercados e oportunidades  
(inventar e reinventar coisas)

Lidar com Heterogeneidade de tecnologias

Tratar o **grande** volume de **dados** gerado

Segurança

**Privacidade**