

**FIAP GRADUAÇÃO**

# TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Arquiteturas Disruptivas, IoT, Big Data e IA

Prof. Rafael Matsuyama

## **I O Que Esperar da Disciplina**

- Entrar em contato com tecnologias e tendências que embora (ainda) não façam parte o “main stream” em TI no mundo corporativo, estão rapidamente ganhando destaque
- Ter noções sobre os conceitos e tecnologias envolvidos em duas grandes vertentes de destaque: “Internet das Coisas” e “Inteligência Artificial”
- Entrar em contato com algumas das principais tecnologias envolvidas nessas áreas

# Organização da Disciplina

- 1ª. Parte: Internet das coisas (IoT)
  - Conceitos fundamentais e perspectivas
  - Introdução ao uso do Arduino
  - Sensores e atuadores com Arduino
  - Serialização de dados no formato JSON
  - Comunicação em redes sem fio
    - Wifi, Bluetooth, Zigbee
  - Plataformas de IoT: conectando dispositivos e aplicações
  
- 2ª. Parte: Inteligência Artificial aplicada
  - Introdução a IA
  - Tecnologias criadas a partir da IA
    - Reconhecimento de objetos
    - Uso de modelos cognitivos para criação e diálogos e recuperação de informação
    - Sintetização e reconhecimento de fala
    - Tradução de texto

## ■ Referências Bibliográficas (Básica)

- **MARQUESONE**, R. Big Data - Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados. 1ª ed. São Paulo: Casa do Código, 2017.
- **KUROSE**, J.; Ros, K. W. Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down. 6ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- **RAPPAPORT**, T. Comunicações sem fio. 2a. Ed. São Paulo: Ed. Pearson Prentice-Hall, 2008.\*

## Referências Bibliográficas (Complementar)

- **MOLIN**, J. P.; **AMARAL**, L. R.; **COLAÇO**, A. F. Agricultura de Precisão. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. \*
- **MACHADO**, Felipe Nery Rodrigues. Tecnologia e Projeto de Data Warehouse. Editora Érica, 2004.
- **LUGER**, G. Inteligência Artificial, tradução da 6a. ed. São Paulo: Ed. Pearson do Brasil, 2014.\*
- **HIBBELER**, C. Análise das Estruturas. 8ª Edição , São Paulo: Ed. Prentice Hall, 2013.\*
- **LAUDON**, K. C.; **Laudon J. P.** Sistemas de Informação Gerenciais. 11ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.\*

## ■ Referências Bibliográficas (Sugerida)

- **EVANS**, M.; **NOBLE**, J.; **HOCHENBAUM**, J. Arduino em Ação. 1ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2013.
- **KUROSE**, J.; **Ros**, K. W. Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down. 6ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- **SCHWAB**, K. A Quarta Revolução Industrial. 1ª Edição. São Paulo: Edipro, 2016.

# INTERNET DAS COISAS



# Internet das Coisas

## O que é Internet of Things – IoT?

- **Segundo a Gartner [2]:** IoT é a rede de objetos físicos que contêm tecnologia embarcada para comunicação e sensoriamento ou interação com seus estados internos ou o ambiente externo.
- **Fórum IoT Brasil [1]:** IoT é o conjunto de sistemas e ferramentas que gerenciam objetos identificados univocamente e com capacidade de comunicação e de interação com outros objetos e com o sistema, com capacidade de sensoriamento de variáveis ambientais e de conexão com outros objetos.
- Vídeo: Arquitetura da IoT<sup>1</sup> - <http://vimeo.com/60150599>

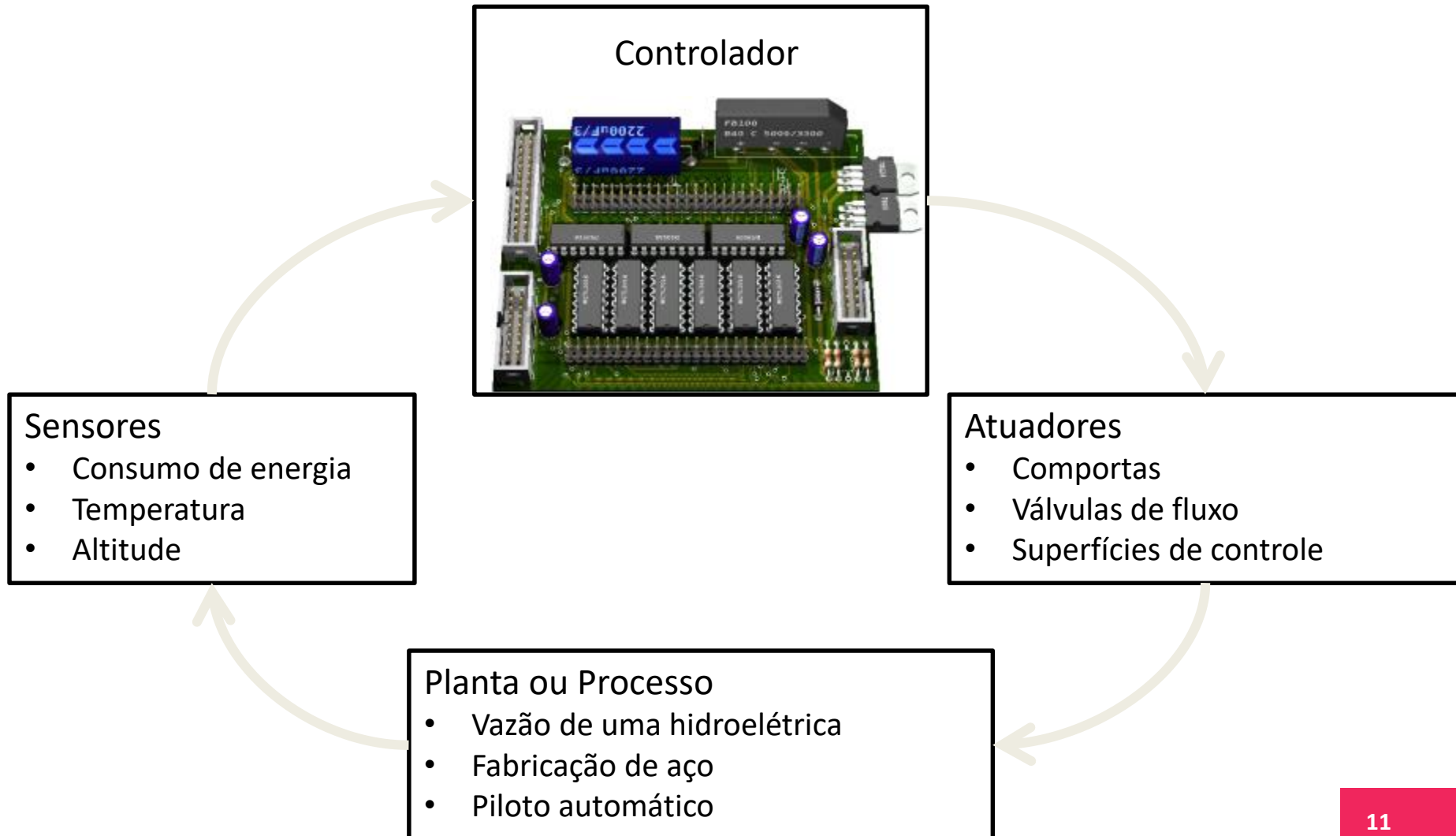
---

1 - <http://www.iot-a.eu/public>

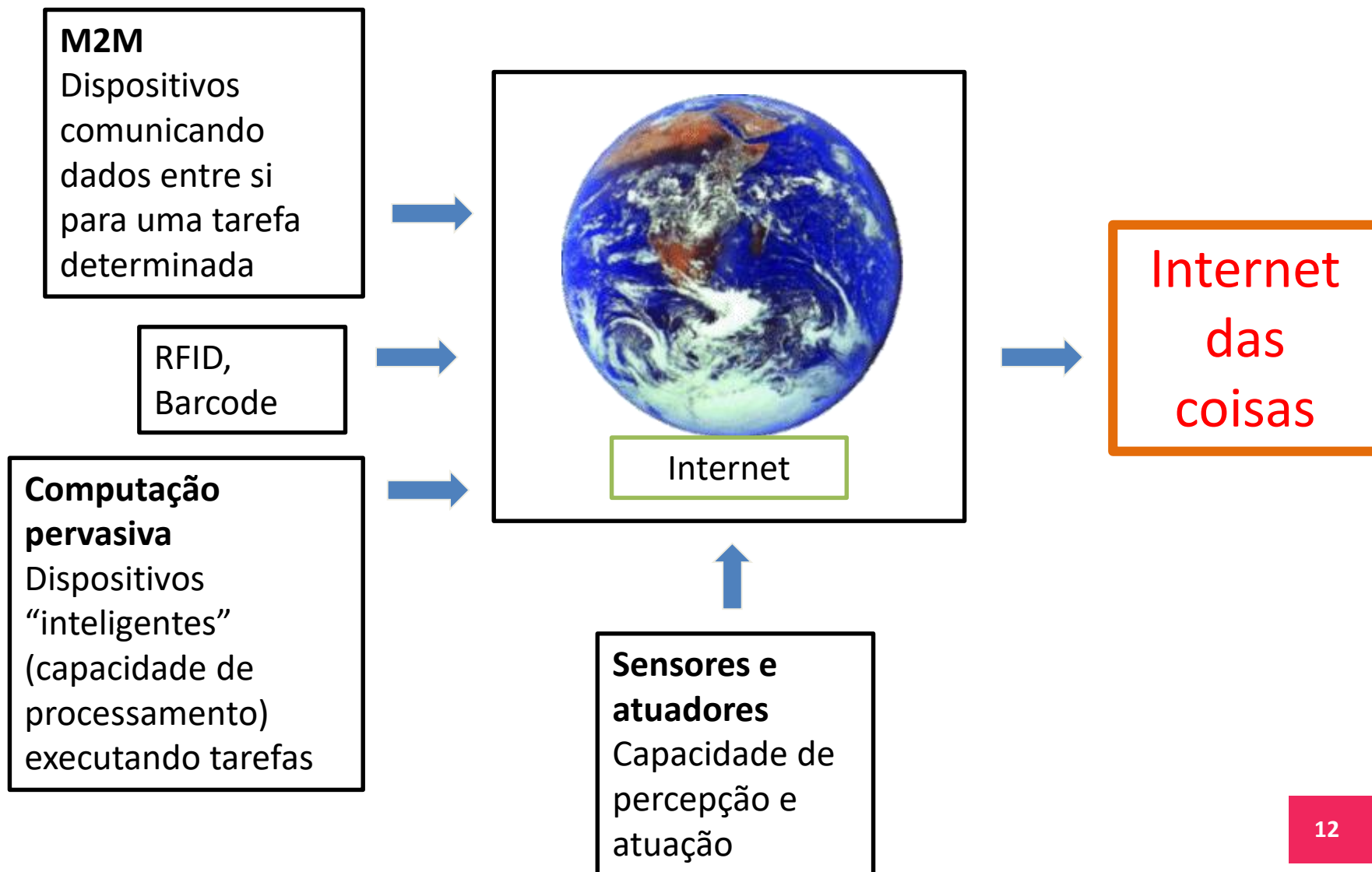
# Internet das Coisas

- **Internet of Things (IoT):** cenário onde dispositivos eletrônicos univocamente identificados, dotados de sensores, atuadores e/ou capacidade computacional, com ampla distribuição geográfica, estão conectados à internet
  - Sensores e atuadores comunicando-se em escala global
- Representa a evolução de tecnologias baseadas em dispositivos distribuídos focada na conectividade entre eles. Exemplos:
  - Celular com câmera → celular com câmera conectado
  - Ônibus rastreado por GPS → ônibus com GPS conectado
  - Lâmpada → lâmpada conectada
- A conectividade gera uma explosão de possíveis aplicações
  - Mais do que uma nova tecnologia, é uma nova perspectiva para tecnologias que já conhecíamos

## ■ Analogia de aplicação: arquitetura de automação

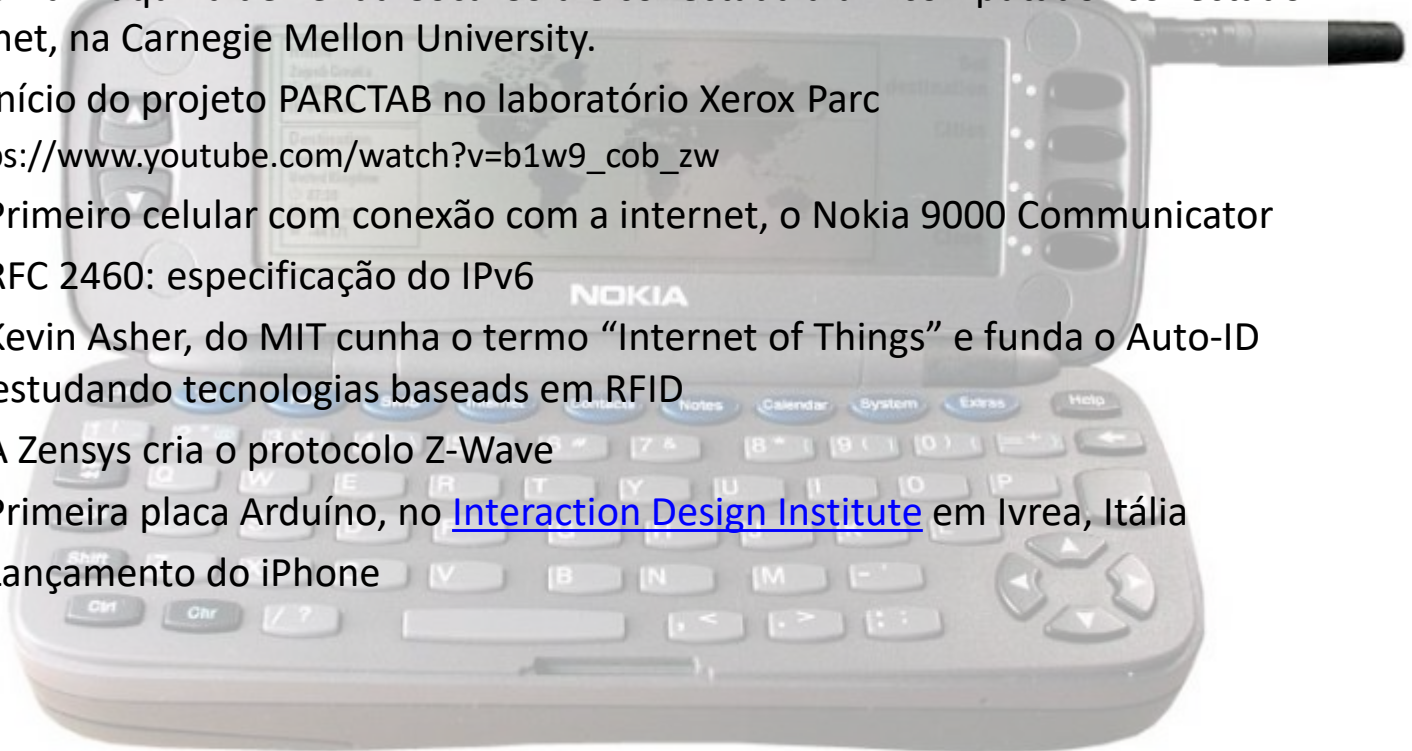


## ■ Evolução da IoT

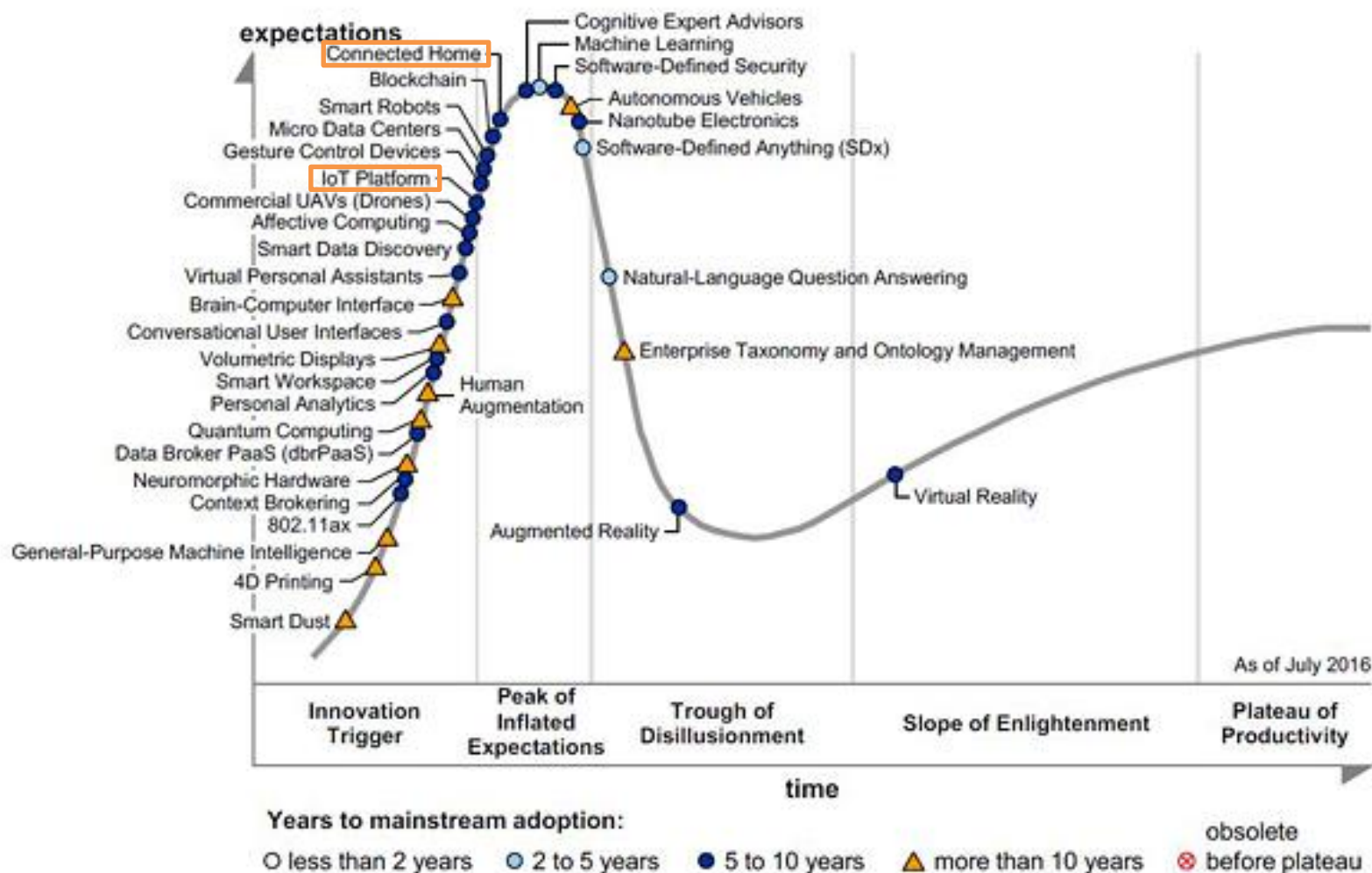


## Acontecimentos históricos importantes

- 1969 – Primeira conexão da ARPANet, que viria a dar origens à internet
- 1973 – Primeira patente de uma etiqueta RFID
- 1981 – Uma máquina de venda Coca-Cola é conectada a um computador conectado na internet, na Carnegie Mellon University.
- 1992 – Início do projeto PARCTAB no laboratório Xerox Parc
  - [https://www.youtube.com/watch?v=b1w9\\_cob\\_zw](https://www.youtube.com/watch?v=b1w9_cob_zw)
- 1996 – Primeiro celular com conexão com a internet, o Nokia 9000 Communicator
- 1998 – RFC 2460: especificação do IPv6
- 1999 – Kevin Asher, do MIT cunha o termo “Internet of Things” e funda o Auto-ID Center, estudando tecnologias baseadas em RFID
- 1999 – A Zensys cria o protocolo Z-Wave
- 2005 – Primeira placa Arduino, no [Interaction Design Institute](#) em Ivrea, Itália
- 2007 – Lançamento do iPhone

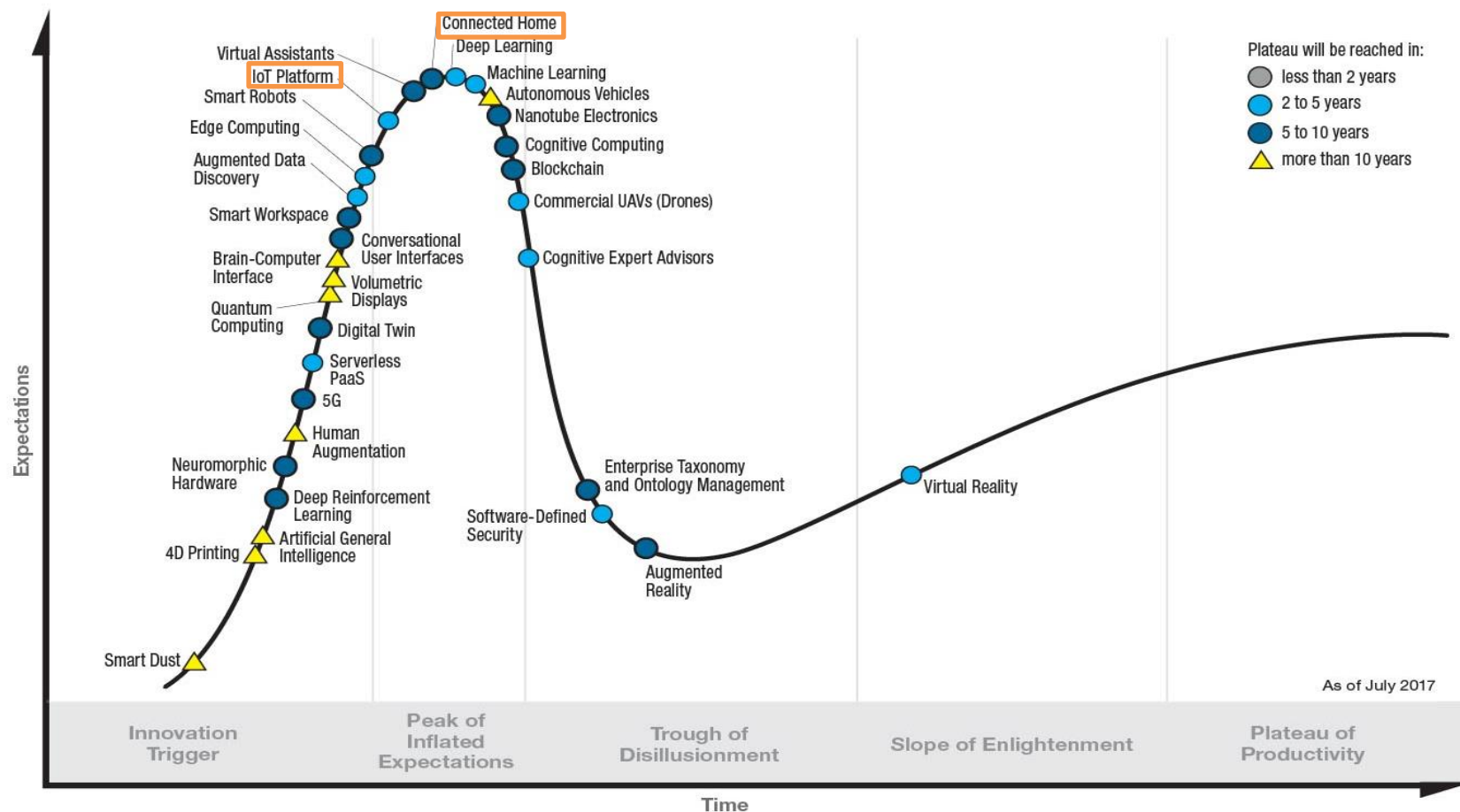


# Como estávamos: Hype cycle da Gartner 2016



# Como estamos: Hype cycle da Gartner 2017

## Gartner **Hype Cycle** for Emerging Technologies, 2017





## O que já temos hoje: dispositivos conectados

<http://www.businessinsider.com/the-internet-of-everything-2014-slide-deck-sai-2014-2?op=1>



BUSINESS  
INSIDER



## ■ Plataformas para IoT

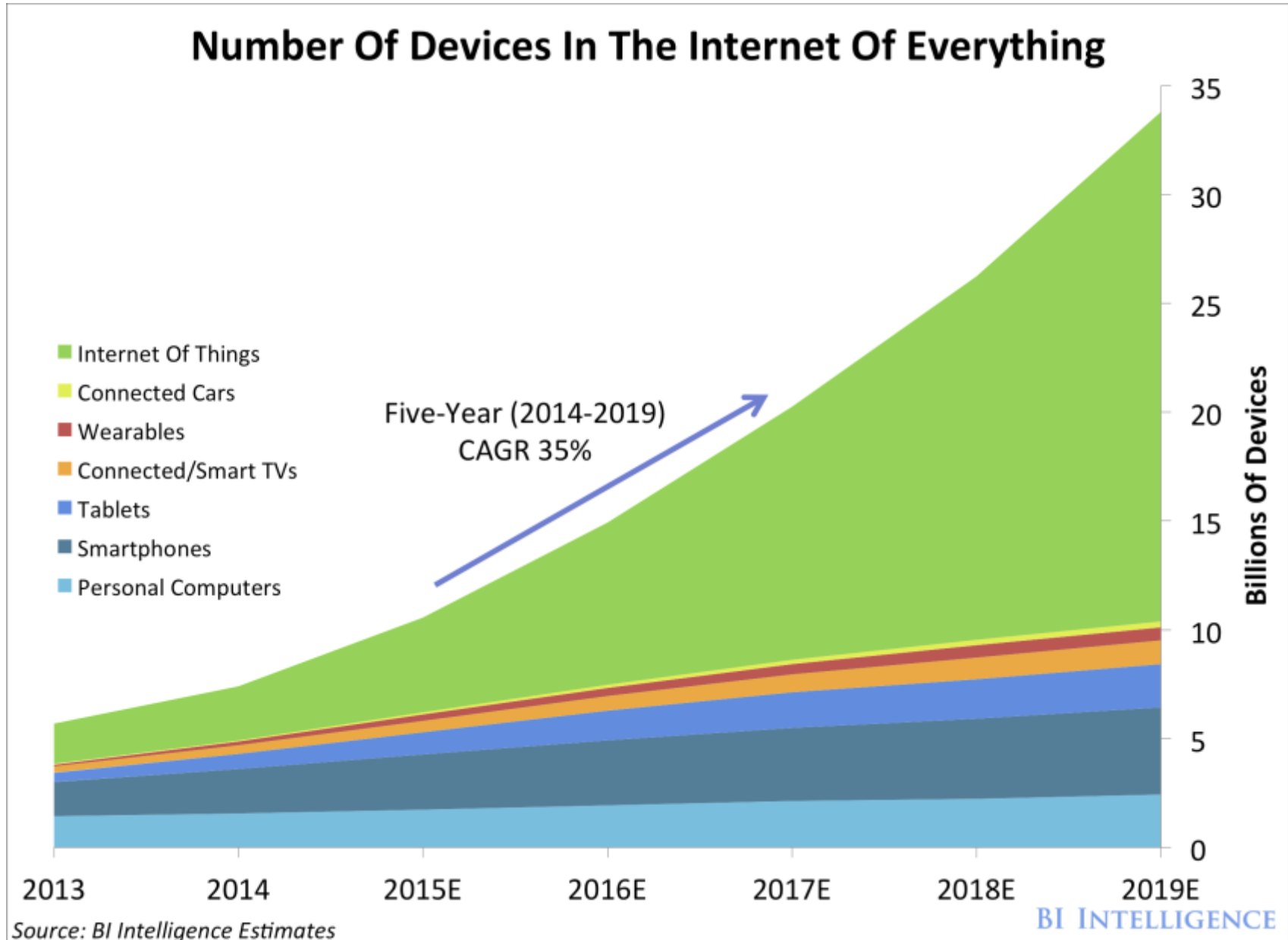
- Devem alavancar o uso de dispositivos conectados facilitando sua instalação, configuração e uso

<https://www.youtube.com/watch?v=VIP50LYd-rl>

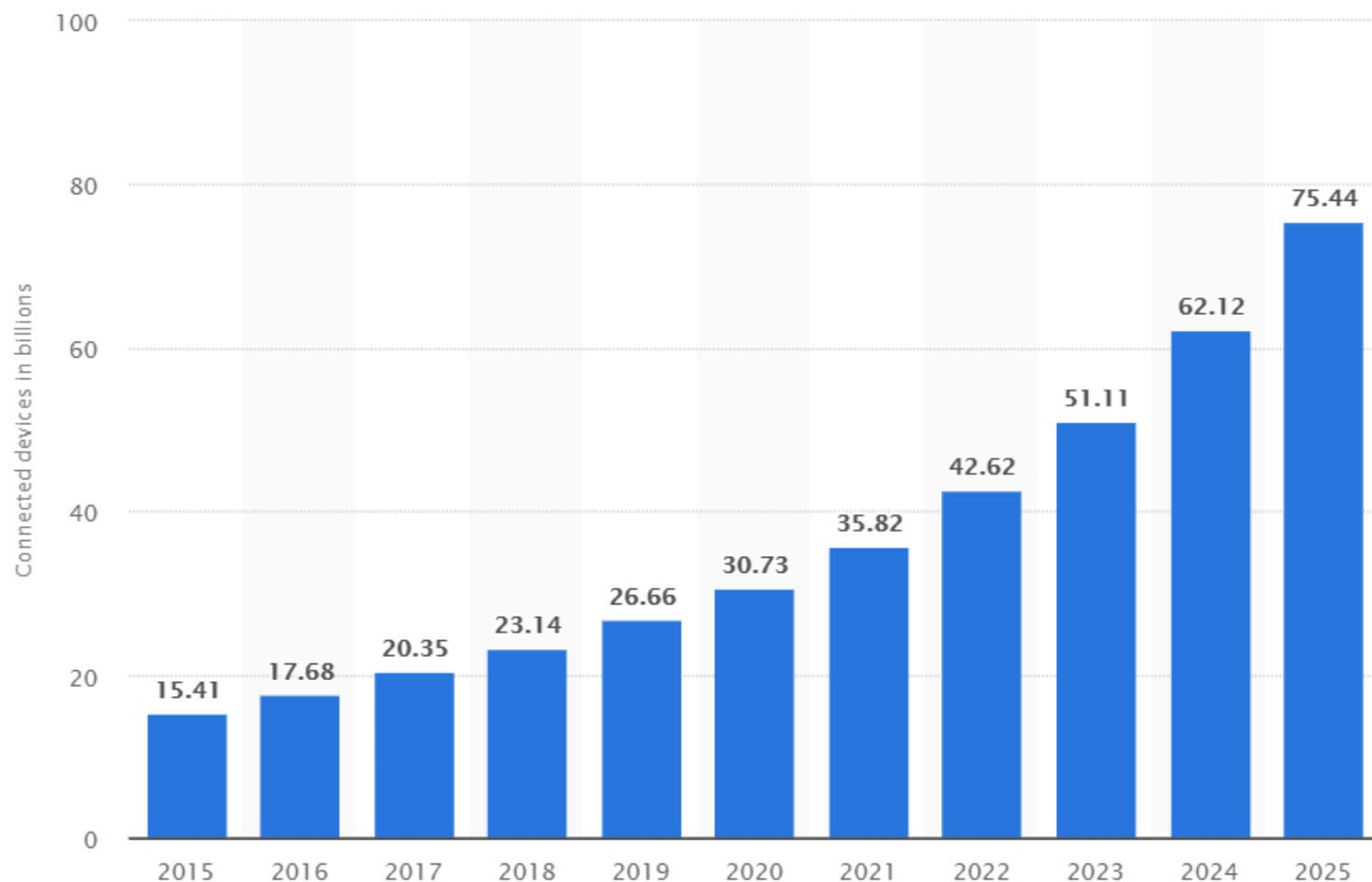


E. M. Foner (SciFi Author)

# Para onde vamos?



## ■ Dispositivos conectados: estimativa mais recente



## ■ Para onde vamos?

# THE INTERNET OF THINGS

Connected devices (billions)



	15 billion	28 billion	CAGR 2015-2021
Cellular IoT	0.4	1.5	27%
Non-cellular IoT	4.2	14.2	22%
PC/laptop/tablet	1.7	1.8	1%
Mobile phones	7.1	8.6	3%
Fixed phones	1.3	1.4	0%

## ■ Para onde vamos?

- Previsão de 25 bilhões de dispositivos conectados agora em 2018, e de 50 Bi até 2022
- Televisores, carros e *wearables* (*smart glasses* e *smart watches*, por enquanto) conectados em com grande poder computacional
- Internet of Everything (IoE): Internet de Tudo ou Internet de Todas as Coisas
  - Virtualmente todos os dispositivos estarão conectados à internet enviando informações (sensores) e/ou executando tarefas (atuadores)
  - Você estará plugado na internet através de tudo o que faz

## ■ Exemplos excêntricos

- Jarra de leite:  
<http://mashable.com/2012/06/07/smart-jug-sends-text/>
- Torradeira:  
<http://www.wired.com/2014/03/addicted-products/>
- Copo de café: [www.myvessyl.com](http://www.myvessyl.com)

## ■ Problemas/áreas envolvidas

- Redes de computadores
  - Conectividade entre dispositivos
  - Alcance e largura de banda
  - Endereçamento dos dispositivos
- Eletrônica e telecomunicações
  - Sistemas embarcados e *Low-energy*
  - *Energy harvesting*
  - Padrões de tecnologias de comunicação
- Computação
  - Privacidade e segurança da informação
  - Ontologias e linguagens de domínio
  - Armazenamento e processamento de enorme quantidade de dados
- Novos negócios, empreendedorismo
- Filosofia
  - Ética, limites morais, papéis na sociedade da informação
  - Manutenção da democracia

# ■ Aplicações de IoT

- **Automação de dispositivos:**
  - Smart Home
  - Smart Factory
- **Saúde assistida:**
  - Monitoramento do tratamento domiciliar
  - Assistência a idosos
  - Individualização do atendimento médico e de saúde
- **Racionalização de recursos:**
  - Smart Grid para energia, água e gás
  - Automação agrícola: micro irrigação, micro adubação, etc.
- **Otimização de Infraestrutura:**
  - Smart Cities
  - Intelligent Transportation Systems (ITS)



# Aplicações de IoT

## Home Automation

- Torna acessível o monitoramento e controle dos dispositivos da casa, tanto dentro quanto fora
- Ex: abrir e fechar cortinas, acender e apagar luzes, regular a temperatura, monitorar a entrada e saída de pessoas, receber alarmes dos sensores de fumaça e inundação, etc.
- Popularização com o uso de redes *mesh* de baixo custo (Z-Wave, Zigbee)

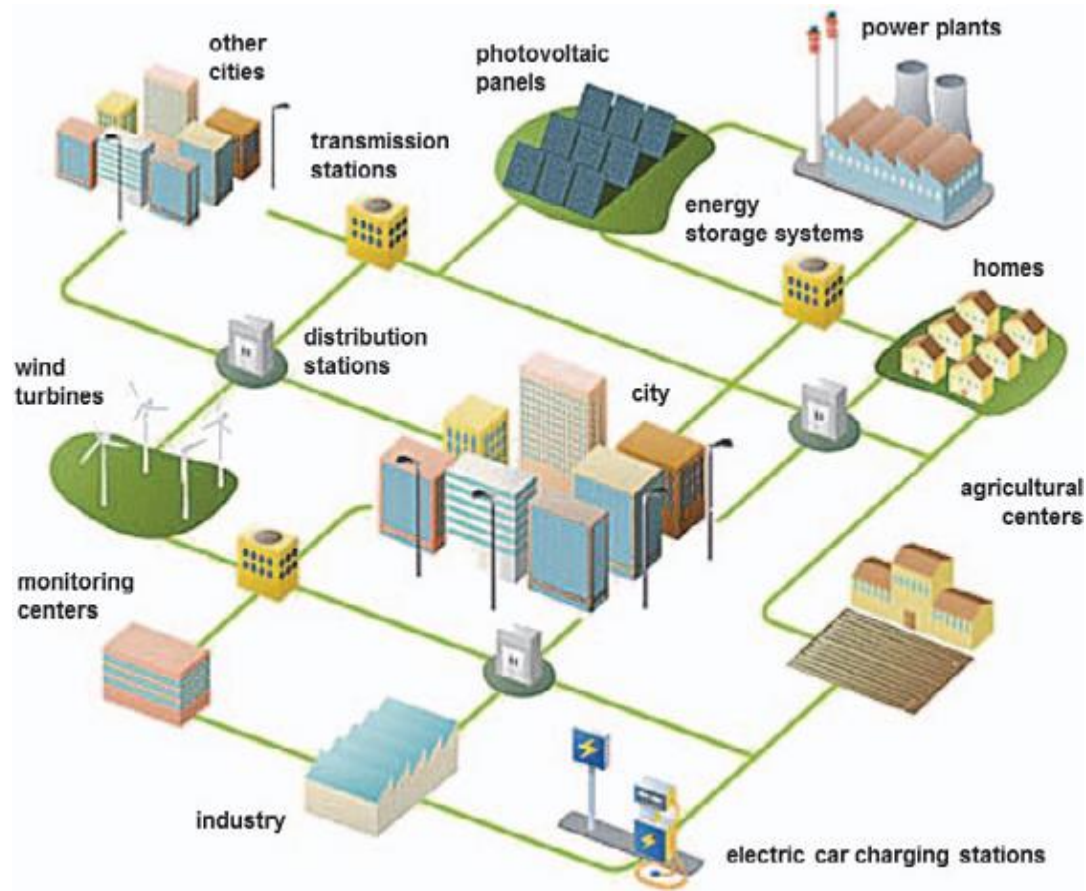


Fonte: [www.internet-of-things-research.eu](http://www.internet-of-things-research.eu) [4]

# Aplicações de IoT

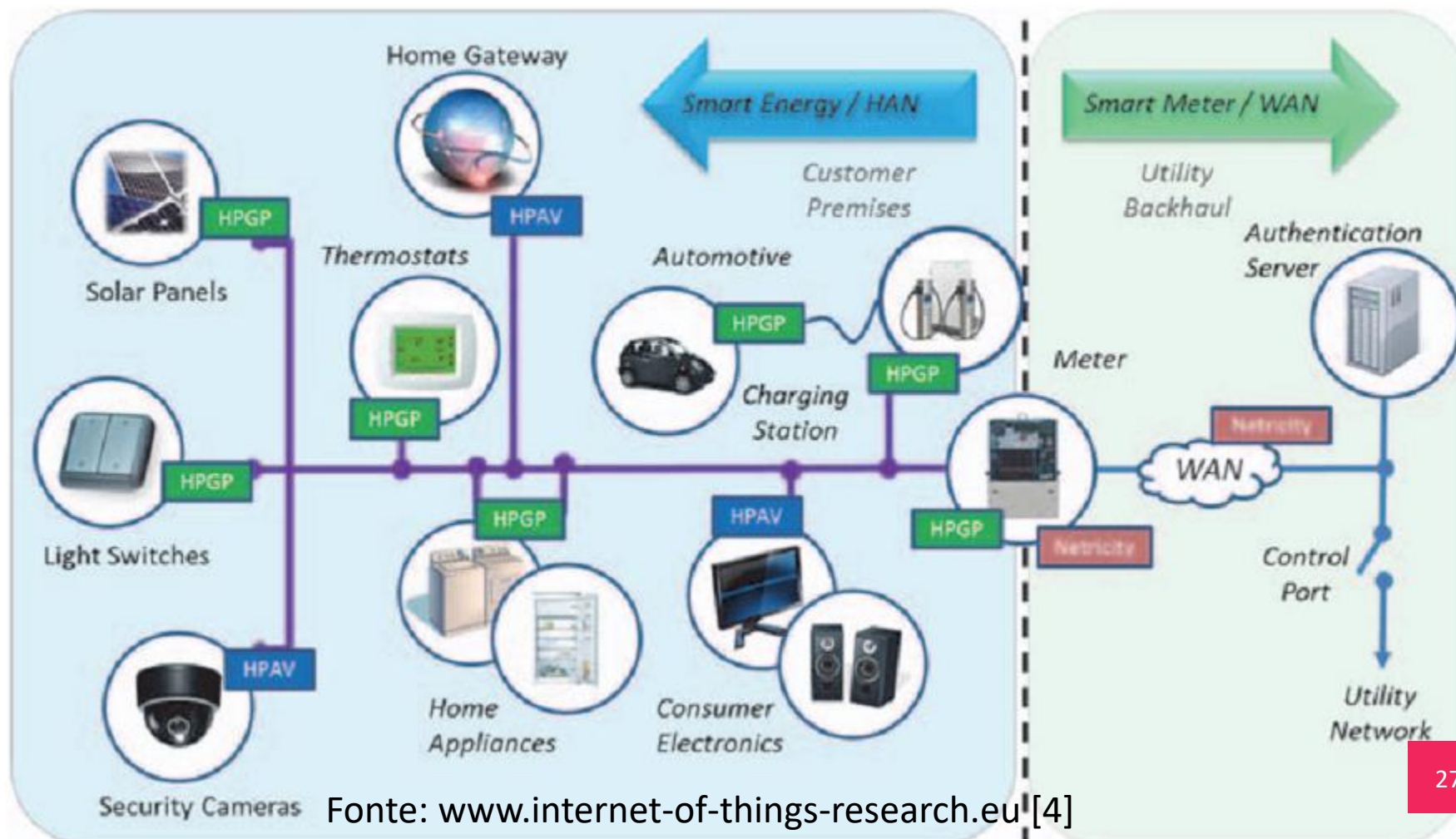
## Smart Grid (Energia Elétrica)

- **ETP Smart Grids [3]:** Rede de energia elétrica que integra de forma inteligente as ações de todos os usuários nela conectados – geradores, consumidores e os que são ambos – a fim de fornecer energia de modo eficiente, sustentável e seguro.
- Permite regular o preço da energia de acordo com a oferta, negociar a venda de energia excedente por consumidores, e racionalizar a demanda



# Smart Grids (Rede Elétrica)

Combinação de redes mesh para comunicação de curta distância, e PLC, GSM, ou banda larga para longas distâncias

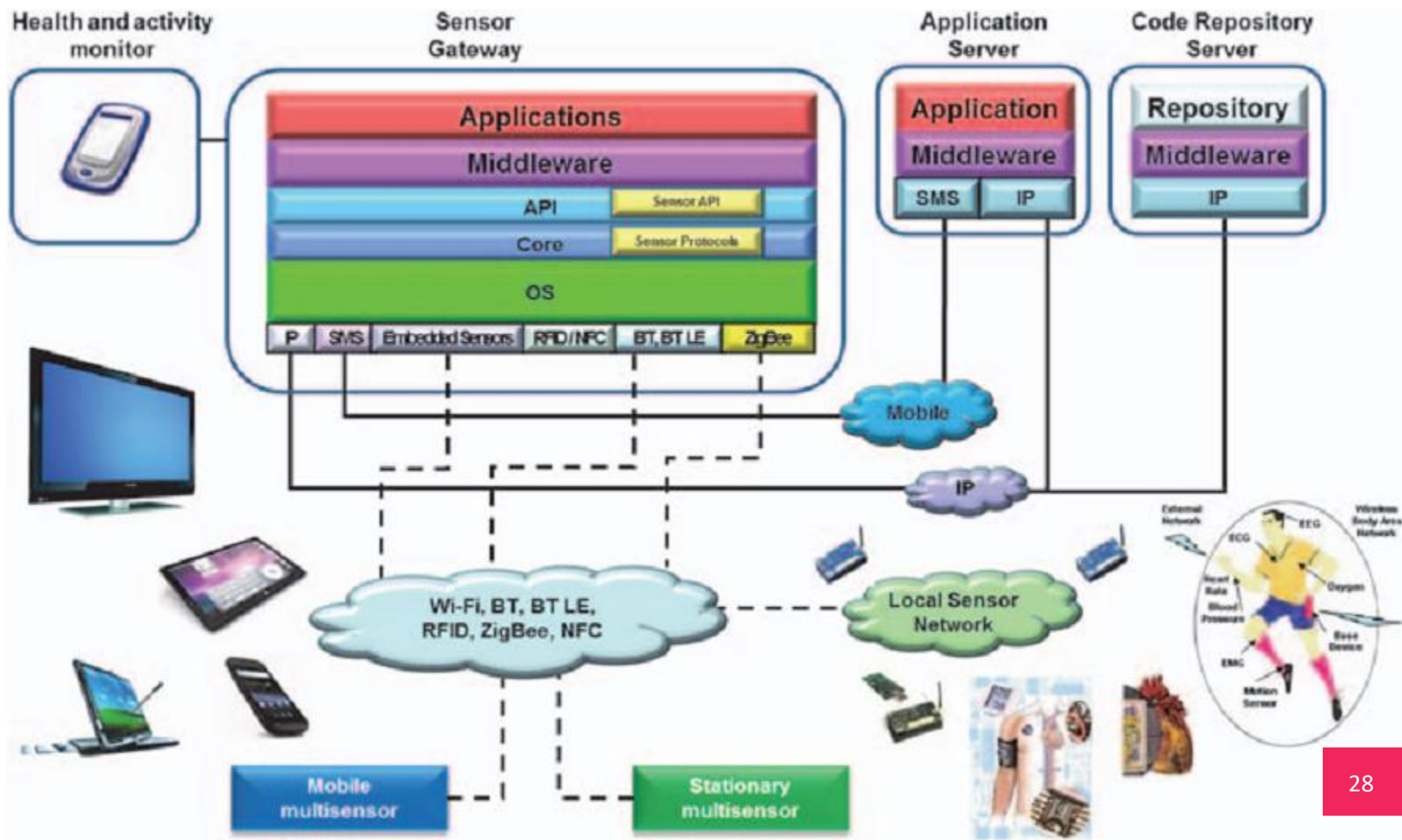


Fonte: [www.internet-of-things-research.eu](http://www.internet-of-things-research.eu) [4]



# Smart Health [4]

Fonte: [www.internet-of-things-research.eu](http://www.internet-of-things-research.eu) [4]



# Infraestructura para Smart Cities [5]





# Árvore de tecnologias e aplicações da IoT

Fonte: [www.internet-of-things-research.eu](http://www.internet-of-things-research.eu) [4]

- Tecnologias na raiz do IoT existem e abundam
- Embora seja um campo a explorar, existem aplicações bem definidas para a IoT
- O que falta para a IoT? Integração...
  - ...entre as tecnologias habilitadoras
  - ...entre as tecnologias e os domínios de aplicação
  - ...principalmente, entre os diferentes elementos das áreas de aplicação



## REFERÊNCIAS



1. Fórum IoT Brasil. **Conceitos básicos sobre IOT (Internet of Things)**. url: <http://www.iotbrasil.com.br/new/atividades-e-download/>  
Acesso em 15/01/2015
2. Gartner. **Gartner IT Glossary**. url: <http://www.gartner.com/it-glossary/internet-of-things/>  
Acesso em 17/01/2016
3. European Technology Platform for Electricity Networks of the Future. **Smart Grids**. url: [http://www.smartgrids.eu//ETP%20SG%20leaflet%20\\_2015.pdf](http://www.smartgrids.eu//ETP%20SG%20leaflet%20_2015.pdf)  
Acesso em 17/01/2016
4. O. Vermesan e P. Fries. **Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems**. Rivers, 2013. url: [http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/Converging\\_Technologies\\_for\\_Smart\\_Environments\\_and\\_Integrated\\_Ecosystems\\_IERC\\_Book\\_Open\\_Access\\_2013.pdf](http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/Converging_Technologies_for_Smart_Environments_and_Integrated_Ecosystems_IERC_Book_Open_Access_2013.pdf)  
Acesso em 15/02/2015
5. Ventura Team. The Case for Smart City Communications Operators. MEFC, 2016. url: <http://www.venturateam.com/assets/Uploads/Presentation-of-Campus-Operator-White-Paper.pdf>  
Acesso em 01/02/2018

Copyright © 2018-2019 Prof. Rafael Matsuyama

Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação total ou parcial deste documento é expressamente proibido sem o consentimento formal, por escrito, do Professor (autor).