

# INTERNET DAS COISAS — IOT

## DEFINIÇÕES E ARQUITETURAS

Slides baseados nos slides do Prof.  
Marcio E. F. Maia da UFC Quixadá

Prof. Windson Viana de  
Carvalho  
Disciplina de Computação Móvel  
e Ubíqua

# IOT — DEFINIÇÕES

Diversos órgãos internacionais de padronização estão trabalhando para criar uma visão comum para Internet das Coisas

Internet Engineering Task Force (IETF)

National Institute of Standards and Technology (NIST)

OASIS

W3C

# VISÃO DO IETF

IoT will connect objects around us to provide **seamless communication** and contextual services provided by them. Development of RFID tags, sensors, actuators, mobile phones make it possible to materialize IoT which interact and cooperate each other to make the service **better** and accessible **anytime**, from **anywhere**.

# VISÃO DO IETF

## Definição de Coisas

- computers, sensors, people, actuators, refrigerators, TVs, vehicles, mobile phones, clothes, food, medicines, books
- Três escopos
  - people,
  - machine - sensor, actuator, etc
  - Information - clothes, food, medicine, books.
- Precisa ser endereçável e identificável unicamente

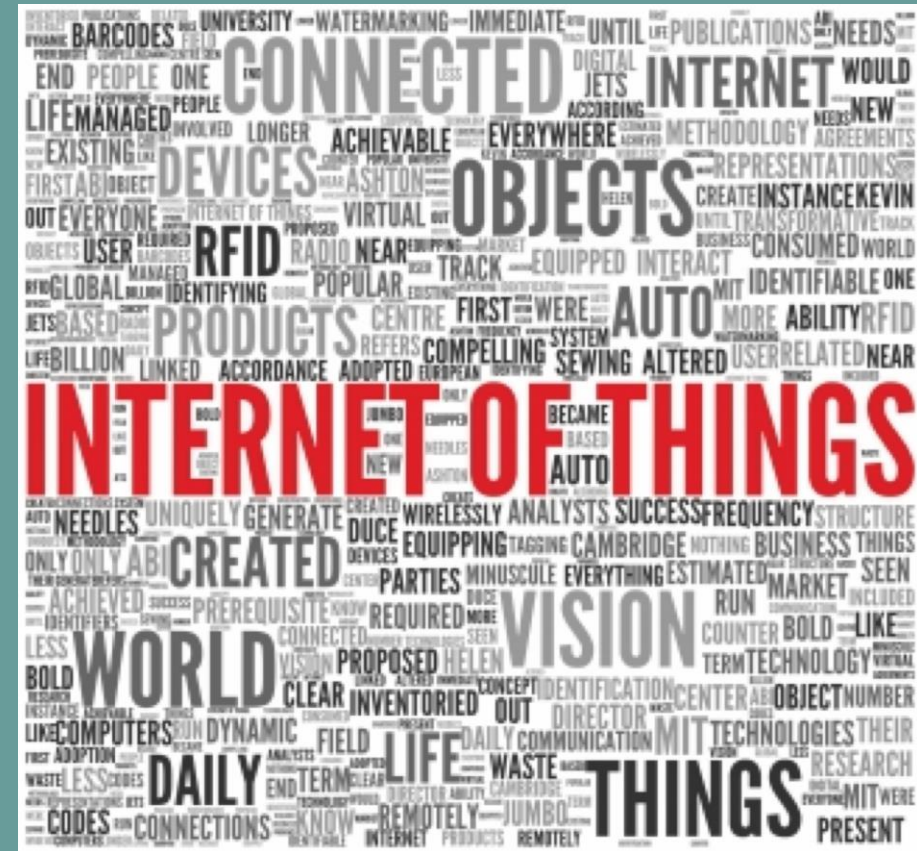
## DEFINIÇÃO DO NIST

Internet of Things (IoT) involves connecting smart devices and systems in diverse sectors like transportation, energy, manufacturing and healthcare in fundamentally new ways.

Smart Cities/Communities are increasingly adopting IoT technologies to enhance the efficiency and sustainability of their operation and improve the quality of life

Internet of Things (IoT) involves connecting smart devices and systems in diverse sectors like transportation, energy, manufacturing and healthcare in fundamentally new ways.

Smart Cities/Communities are increasingly adopting IoT technologies to enhance the efficiency and sustainability of their operation and improve the quality of life



# VISÃO DO OASIS

System where the Internet is connected to the physical world via ubiquitous sensors.

Ubiquity of sensors as existing in “every mobile, every auto, every door, every room, every part, on every parts list, every sensor in every device in every bed, chair or bracelet in every home, office, building or hospital room in every city and village on Earth.”

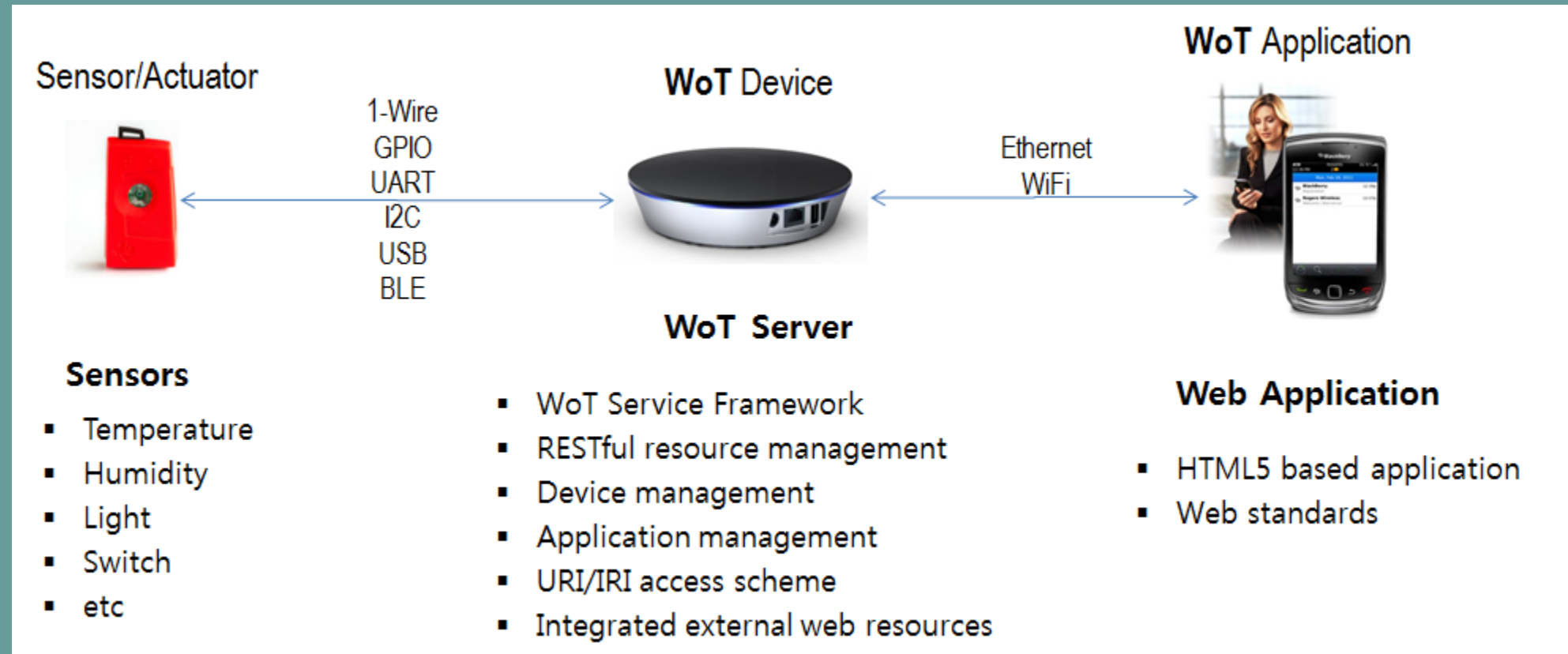


# WOT — WEB OF THINGS

The Web of Things is essentially about the role of **Web technologies** to facilitate the development of applications and services for the Internet of Things, i.e., **physical objects** and their virtual representation.

Some relevant Web technologies include **HTTP** for accessing **RESTful services**, and for naming objects as a basis for linked data and rich descriptions, and JavaScript APIs for virtual objects acting as **proxies** for real world objects.”

# WOT — WEB OF THINGS





# DEFINIÇÃO DO GUBBI, BUYA ET AL.

Interconnection of sensing and actuating devices providing **the ability to share** information across platforms through a **unified framework**, developing a common operating picture for enabling innovative applications

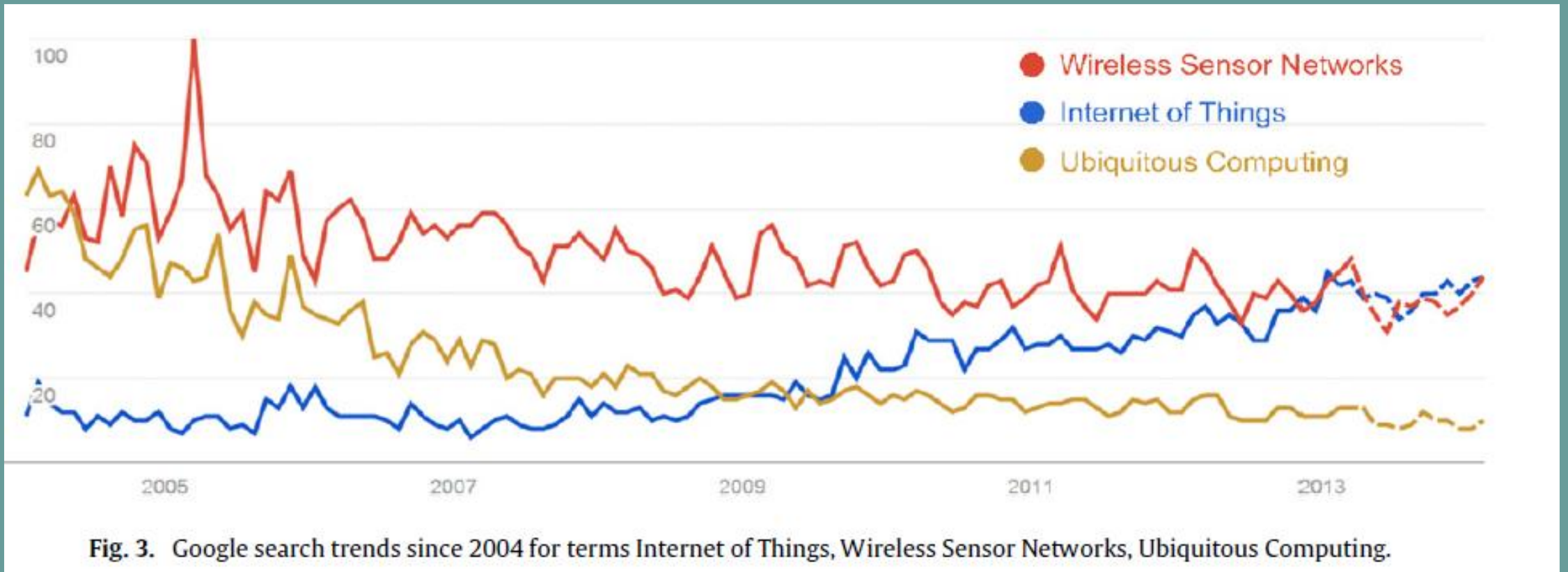
This is achieved by **seamless ubiquitous** sensing, data analytics and information representation with **Cloud Computing** as the unifying framework.

# DEFINIÇÃO DO GUBBI, BUYA ET AL.

## Elementos Fundamentais

- ❑ RFID
- ❑ WSN - Wireless Sensor Networks
- ❑ Esquemas de Endereçamento
- ❑ Data Storage and Analytics
- ❑ Novas Interfaces de Visualização

# DEFINIÇÃO DO GUBBI, BUYA ET AL.



Google Trends: <https://trends.google.com.br>

# RESUMINDO AS DEFINIÇÕES

- ❑ Protocolos para permitir a descrição, descoberta, endereçamento, identificação e segurança de coisas
  - ❑ Abstrações para descrever coisas comuns a diferentes domínios
  - ❑ Padronizações de comunicação e interação Suporte à inserção de coisas na Internet
- ❑ Todos esses pontos abordam de alguma forma aspectos funcionais da IoT. Entretanto, requisitos não-funcionais tem igual importância
  - ❑ Interoperabilidade, escalabilidade, confiabilidade, segurança no uso, ..

ARQUITETURAS

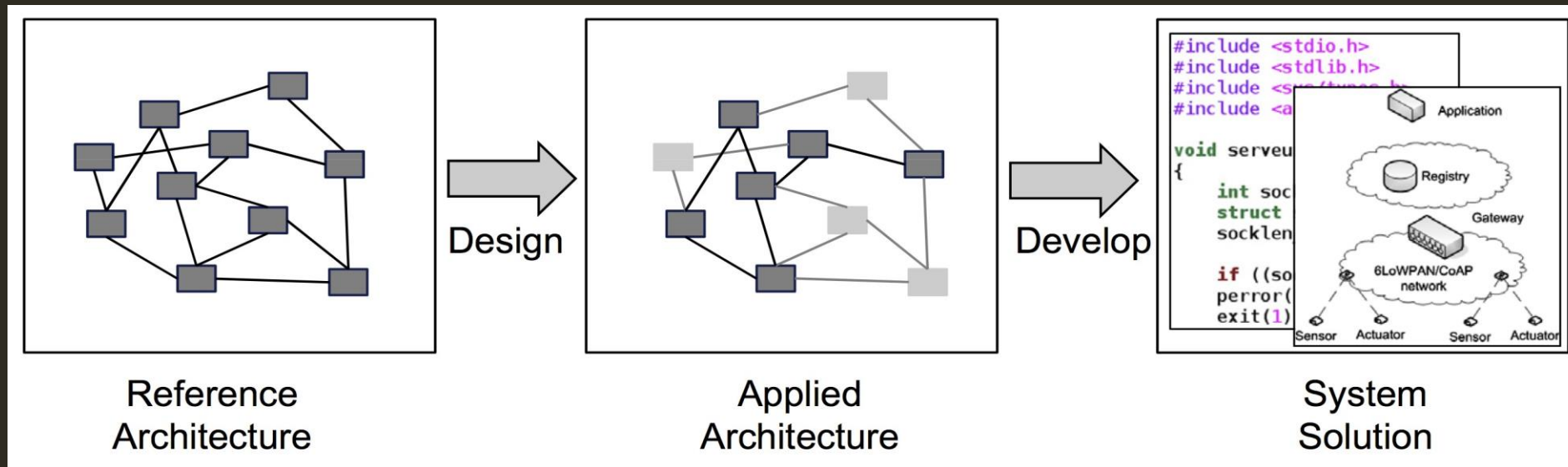
# DEFINIÇÃO DE UMA ARQUITETURA

Arquitetura fornece uma descrição dos elementos conceituais, dos elementos concretos do sistema em execução, as relações entre esses elementos e os princípios (restrições) que regem essas relações

- Um elemento conceitual é uma função ou serviço presente no sistema, ou ainda uma representação de um dado
- Um elemento concreto é sua implementação
- Arquitetura de referência é um modelo geral que contém a maior quantidade de detalhes sobre os elementos conceituais e concretos que fazem a IoT

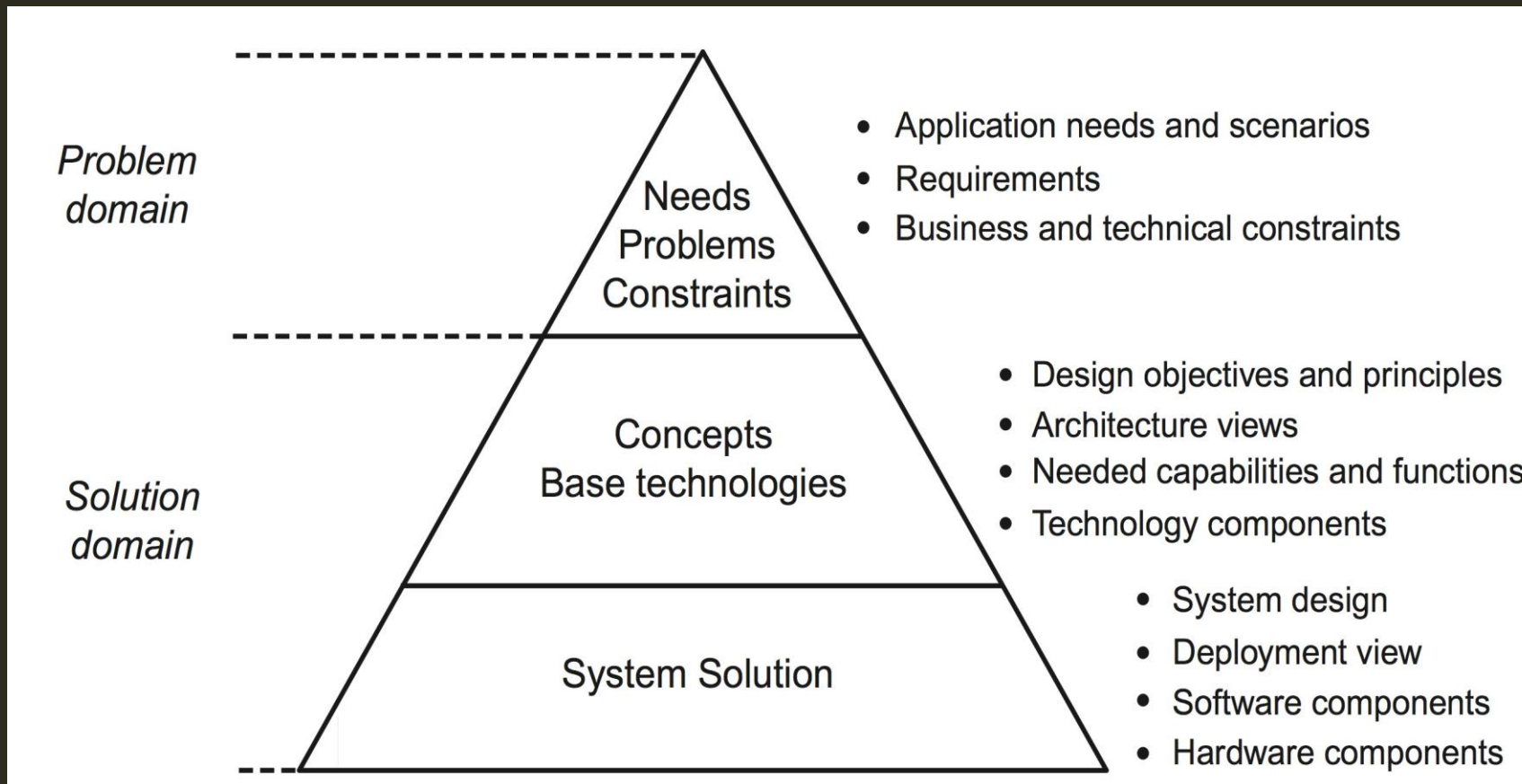
# DEFINIÇÃO DE UMA ARQUITETURA

## Papel da arquitetura no desenvolvimento do sistema



# DEFINIÇÃO DE UMA ARQUITETURA

Do design conceitual ao sistema em funcionamento





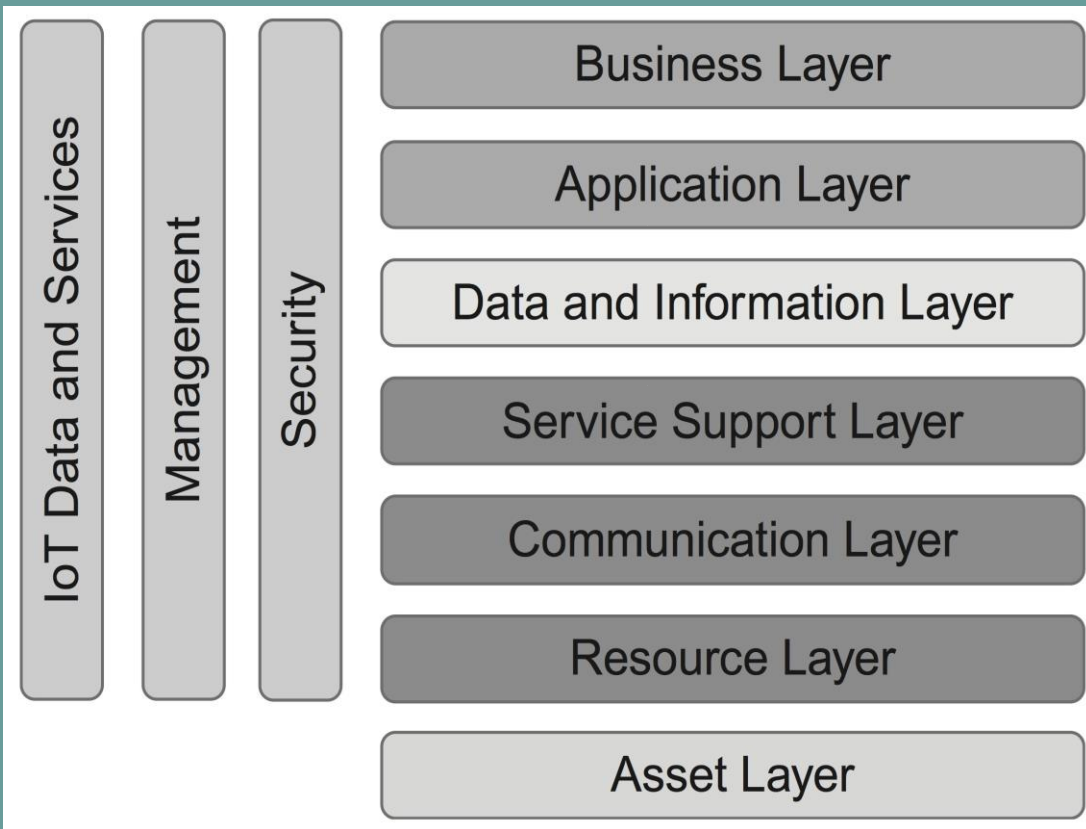
# ALGUNS PRINCÍPIOS GUIAM A DEFINIÇÃO DE UMA ARQUITETURA PARA IOT

- ❑ Voltada ao reuso em vários domínios
  - ❑ Serviços são independentes de aplicação
  - ❑ Expondo no nível mais elementar as características de sensoriamento e atuação
- ❑ Baseados em um conjunto de serviços de suporte
  - ❑ Autenticação, descrição, descoberta, publicação e acesso
- ❑ Considerar diferentes níveis de abstração para os serviços
  - ❑ Serviços construídos baseados em serviços mais elementares
- ❑ Garantir confiança entre diferentes organizações
- ❑ Garantir segurança (security e safety) e privacidade

TENTEM UM RASCUNHO!



# UM RASCUNHO



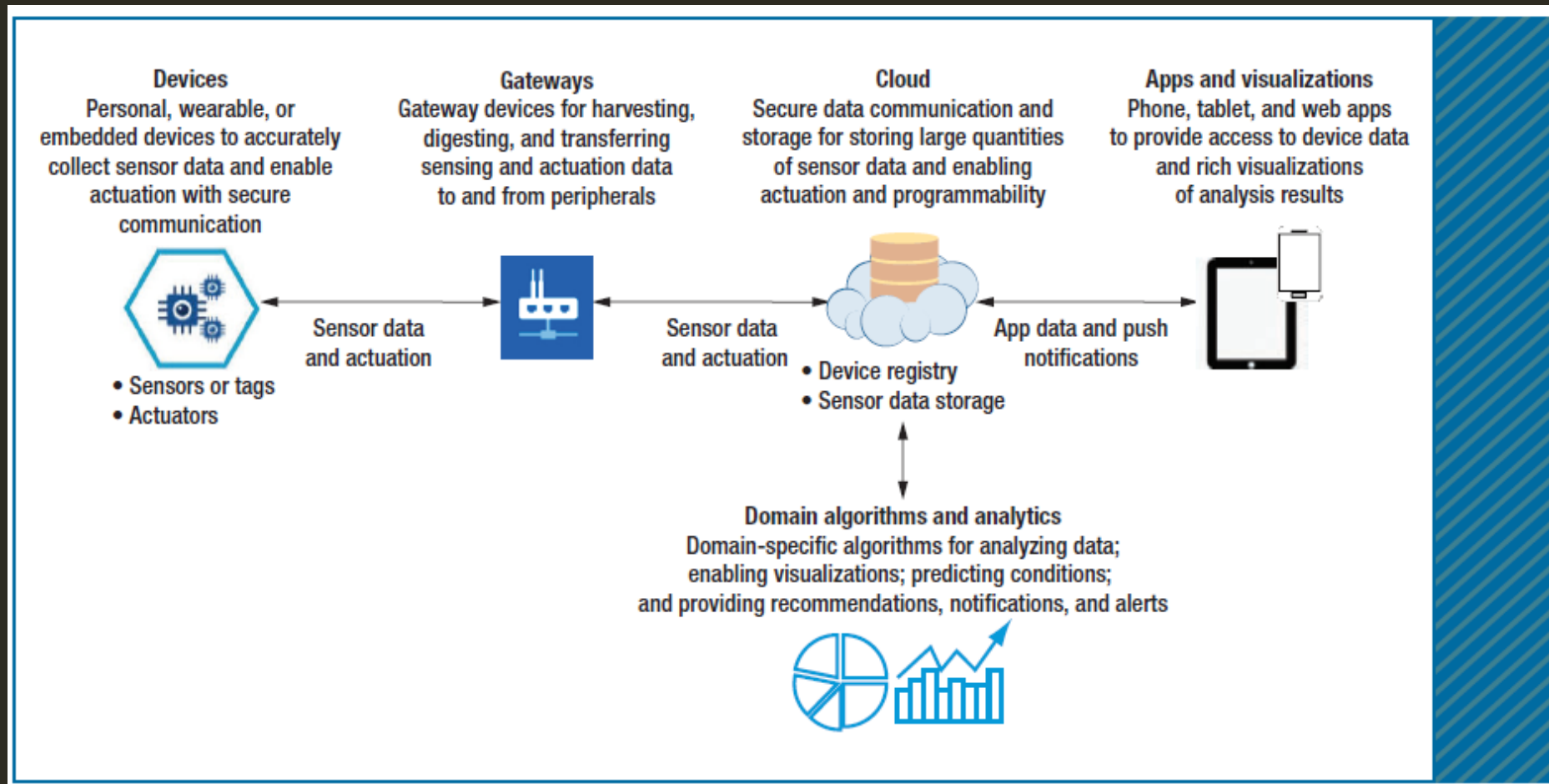
- ❑ Uma arquitetura para IoT é ponto de pesquisa atualmente
- ❑ Asset: item de ambiente controlado ou sensoriado
- ❑ Recurso: software que monitora ou controla o ambiente
- ❑ Comunicação: acesso ao recurso pelo serviço
- ❑ Serviço: interfaces de acesso ao recurso para aplicações
- ❑ Dado e Informação: maior nível semântico para o dado

# VISÕES

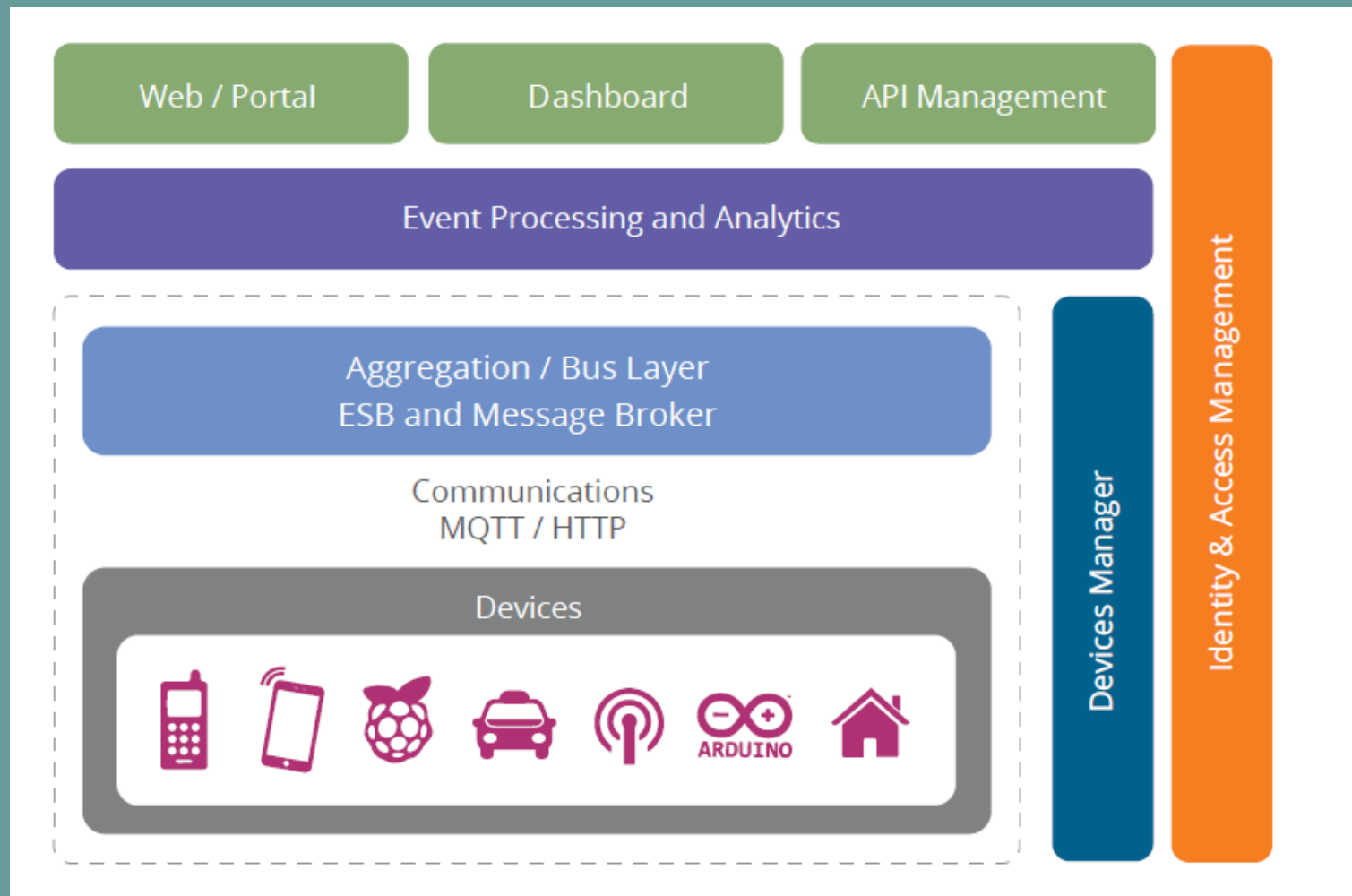
## IoT architectural layers and protocols structured in three perspectives.

Perspective	Application
Semantic oriented	Service protocols such as OPC UA (OPC Unified Architecture), UPnP (Universal Plug and Play), DPWS (Devices Profile for Web Services), CoAP (Constrained Application Protocol), and EXI (Efficient XML Interchange).
Internet oriented	Interconnectivity and protocol conversion based on UDP (User Datagram Protocol) vs. TCP with HTTP or MQTT. Support for IPv4 or IPv6.
Things oriented	A physical layer and data link layer with low-level communication protocols suitable for easy installation and maintenance.

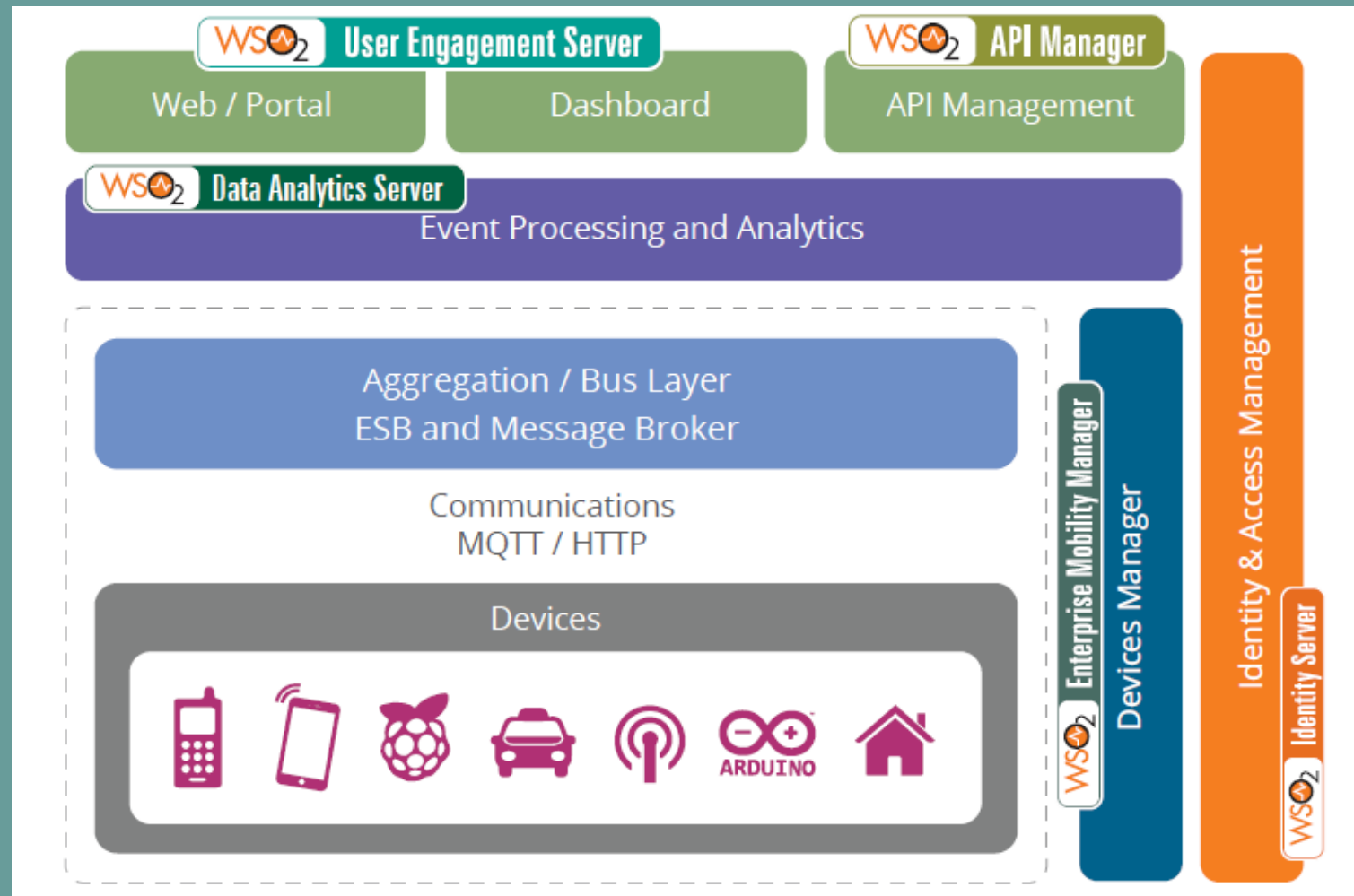
# VISÃO SIMPLIFICADA – TALVASSAREN E MIKONENN



# WSO2 — ARQUITETURA DE REFERÊNCIA

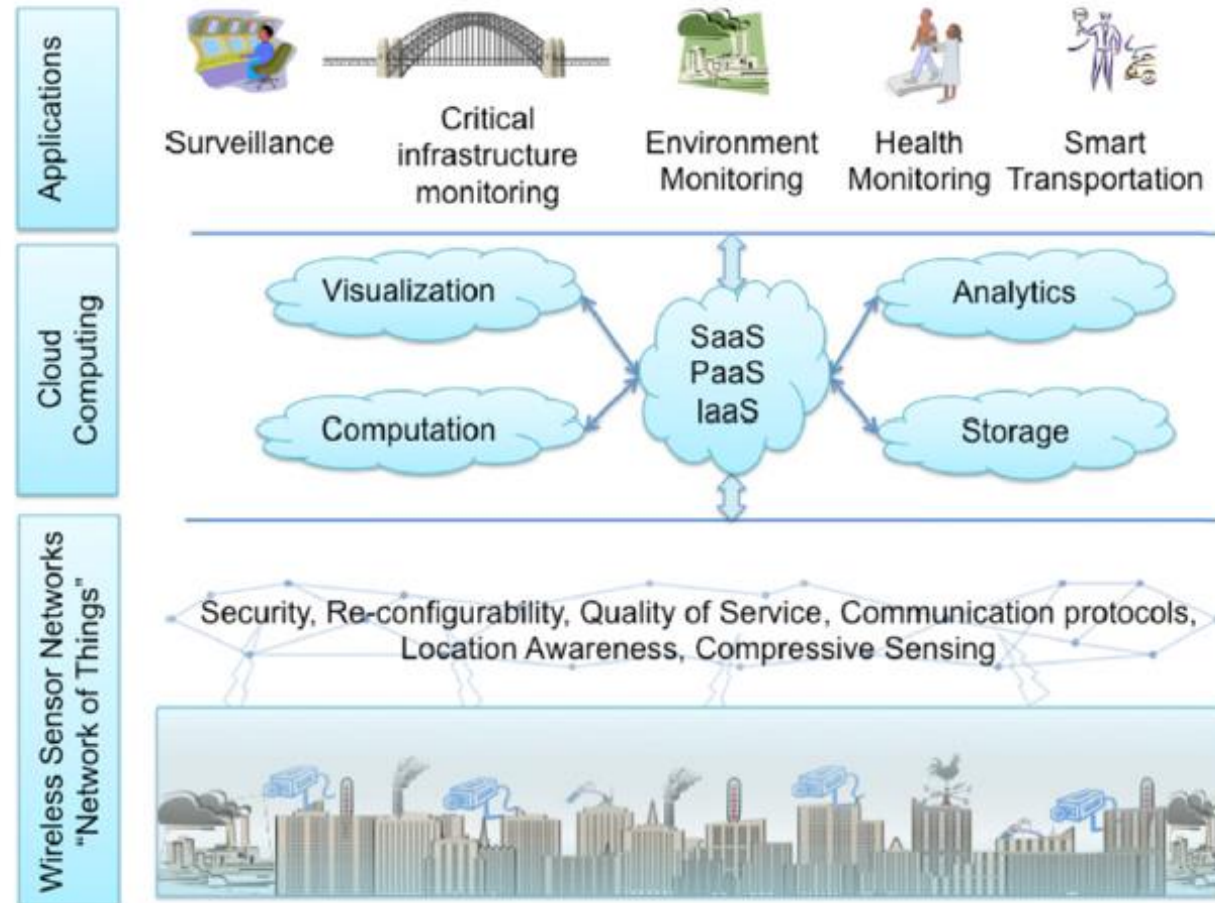


# WSO2 — ARQUITETURA DE REFERÊNCIA



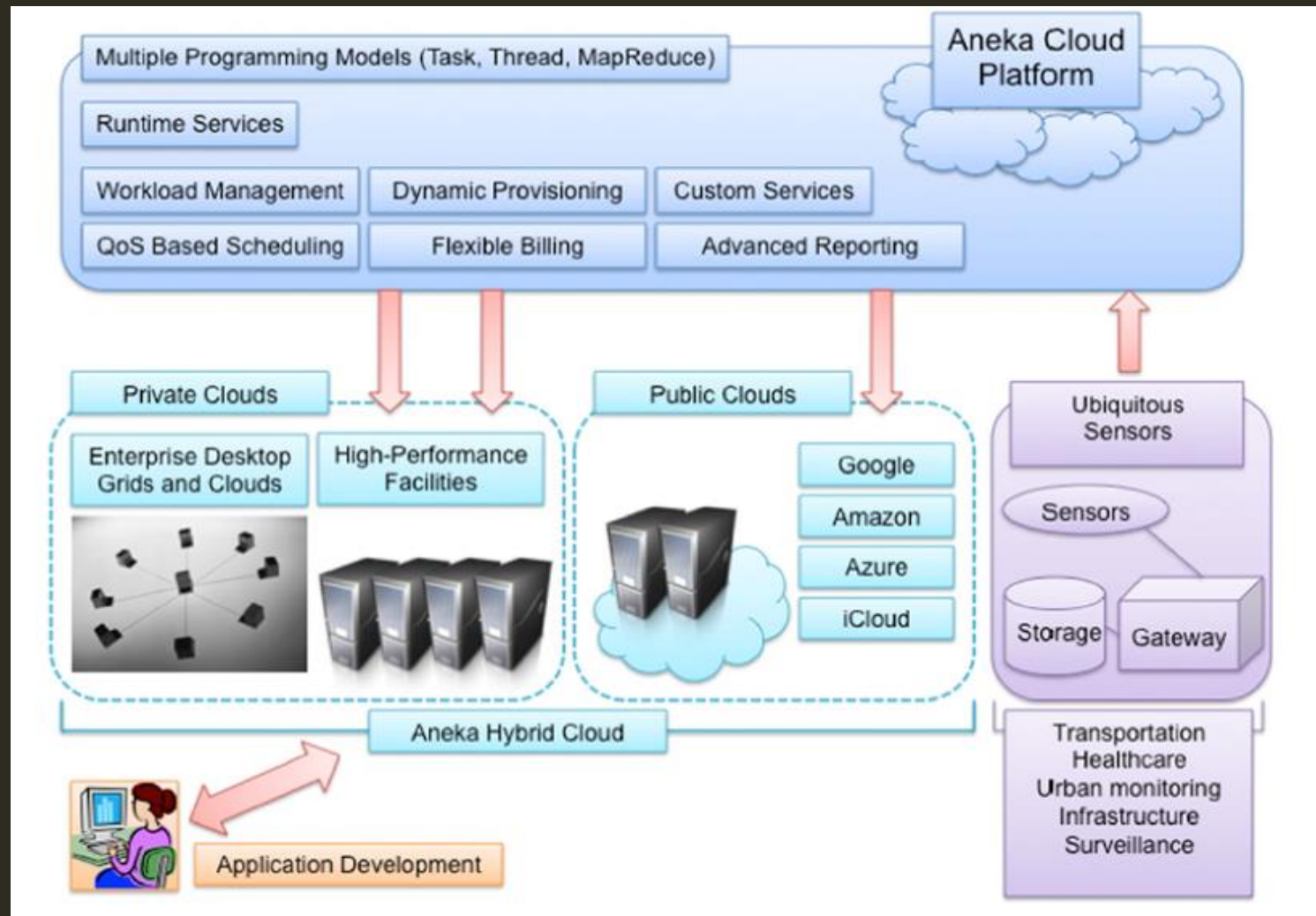
# UMA PROPOSTA DE GUBBI, BUYA ET AL.

*J. Gubbi et al. / Future Generation Computer Systems 29 (2013) 1645–1660*

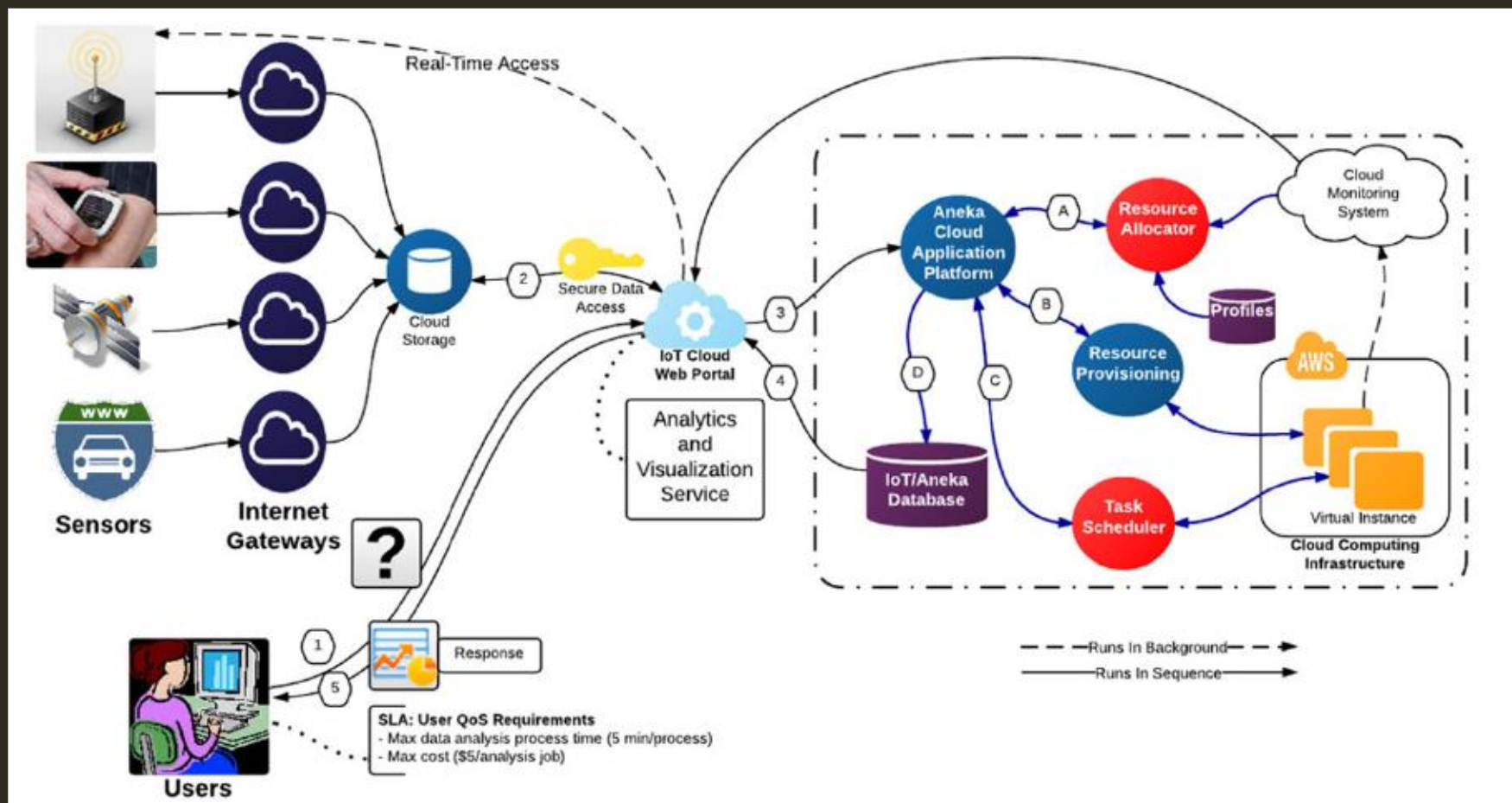




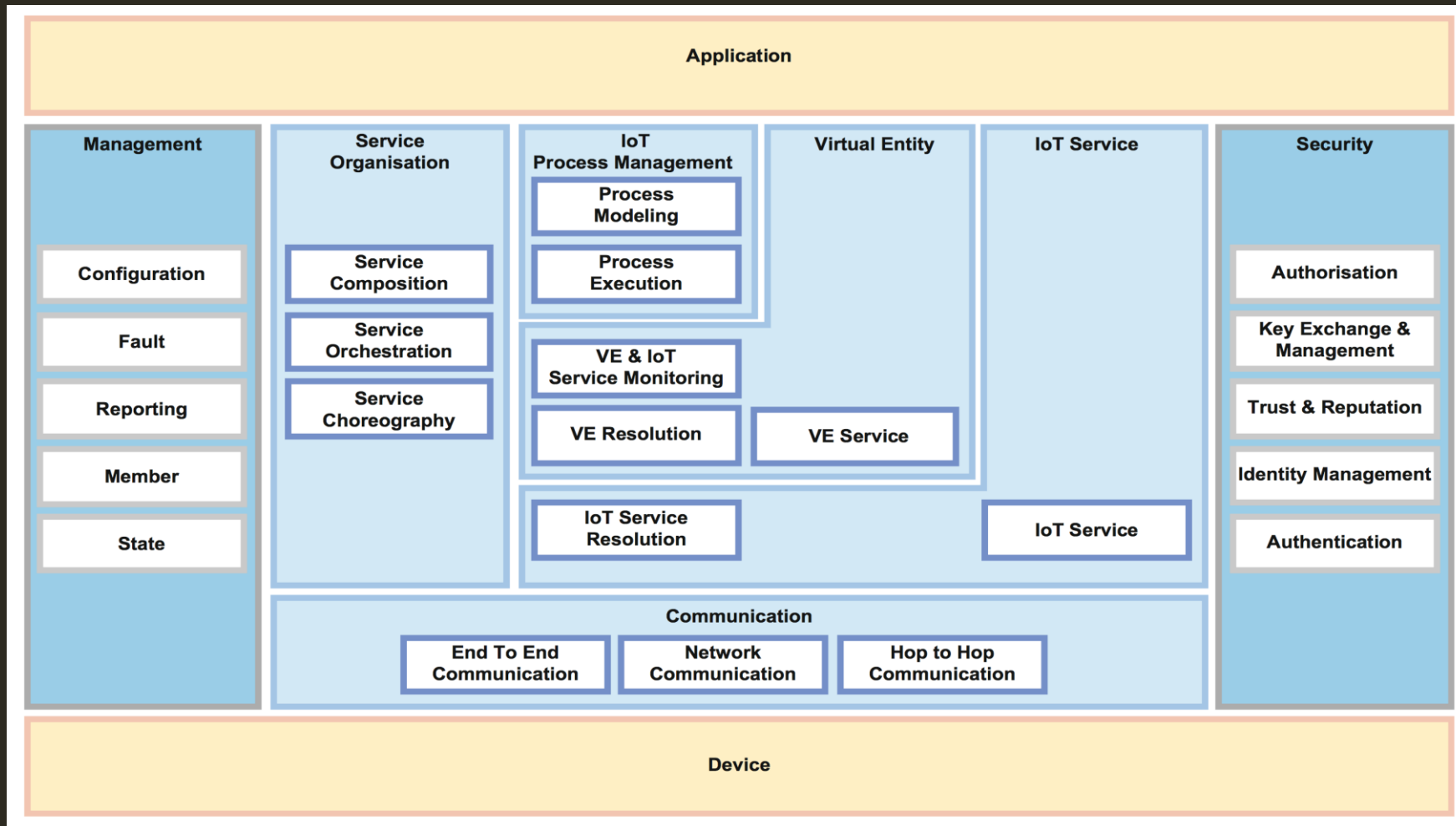
# UMA PROPOSTA DE GUBBI, BUYA ET AL.



# UMA PROPOSTA DE GUBBI, BUYA ET AL.



# IOT-A — OPEN IOT



# IIRA — INDUSTRIAL IOT

<https://industrial-iot.com/2017/02/version-1-8-of-the-iics-industrial-internet-reference-architecture-introduces-new-and-substantive-ideas/>

**E UMA VISÃO EM CAMADAS?**

# E UMA VISÃO EM CAMADAS?

