



**Universidade
Federal do Ceará**

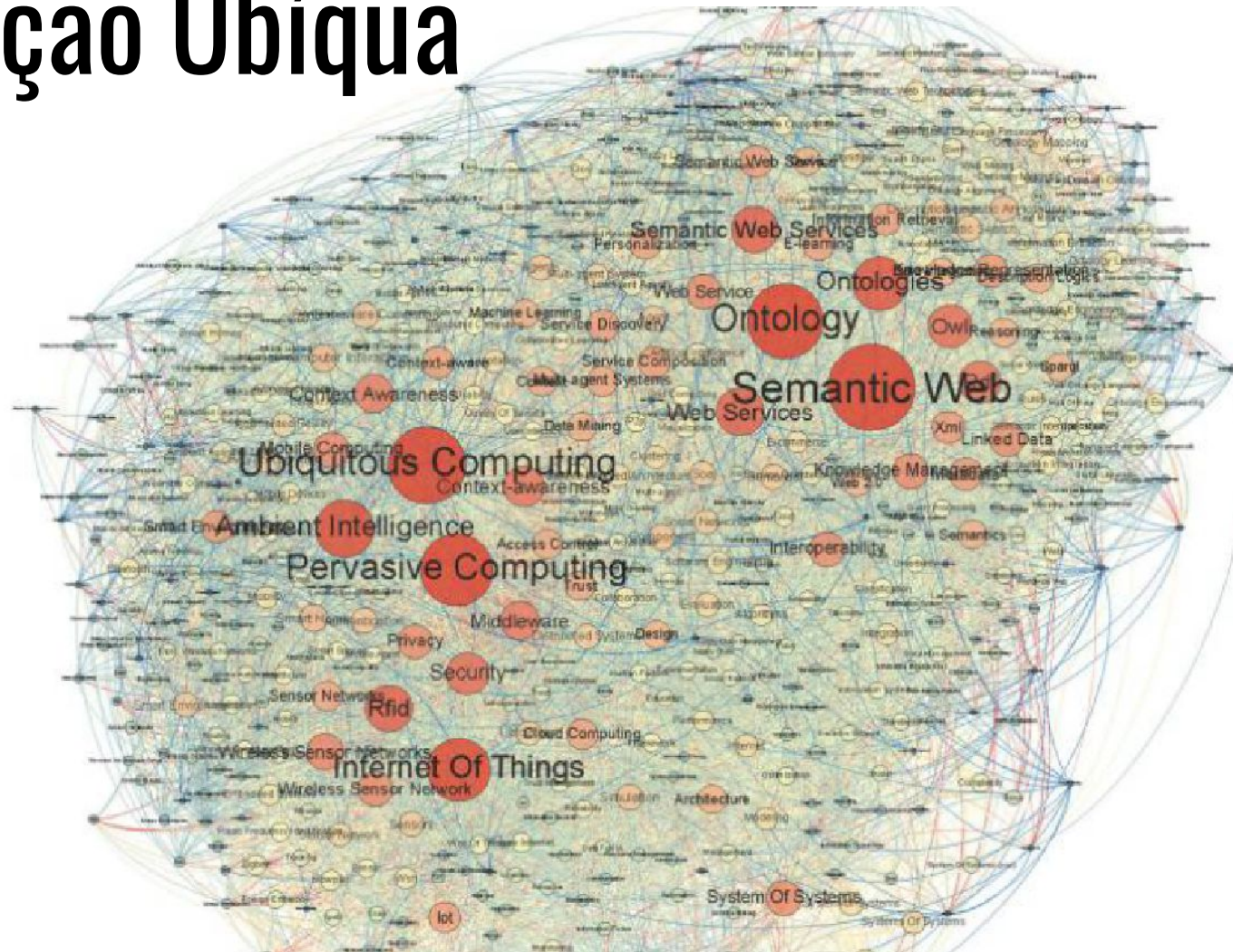
Definições de Computação Móvel e Ubíqua

Professores Windson Viana e Fernando Trinta

Disciplina de Introdução à Computação Móvel e Ubíqua – 2014.1
Curso de Sistemas e Mídias Digitais

Disciplina Redes Móveis Sem Fio – 2014.1
Mestrado e Doutorado em Ciência da Computação

Computação Ubíqua



Nasrine Olson Jan Michael Nolin Gustaf Nelhans , (2015), "Semantic web, ubiquitous computing, or internet of things? A macro-analysis of scholarly publications", Journal of Documentation, Vol. 71 Iss 5 pp. 884 - 916

Móvel/Pervasiva/Ubíqua

Conceitos muito relacionados

Todos envolvem:

- Dispositivos móveis

- Comunicação sem fio

- Sistemas Distribuídos

Porém não são a mesma coisa!!!

Móvel/Pervasiva/Ubíqua

Computação Móvel:

Mobilidade: Usuário desloca-se enquanto acessa uma aplicação

Computação Ubíqua:

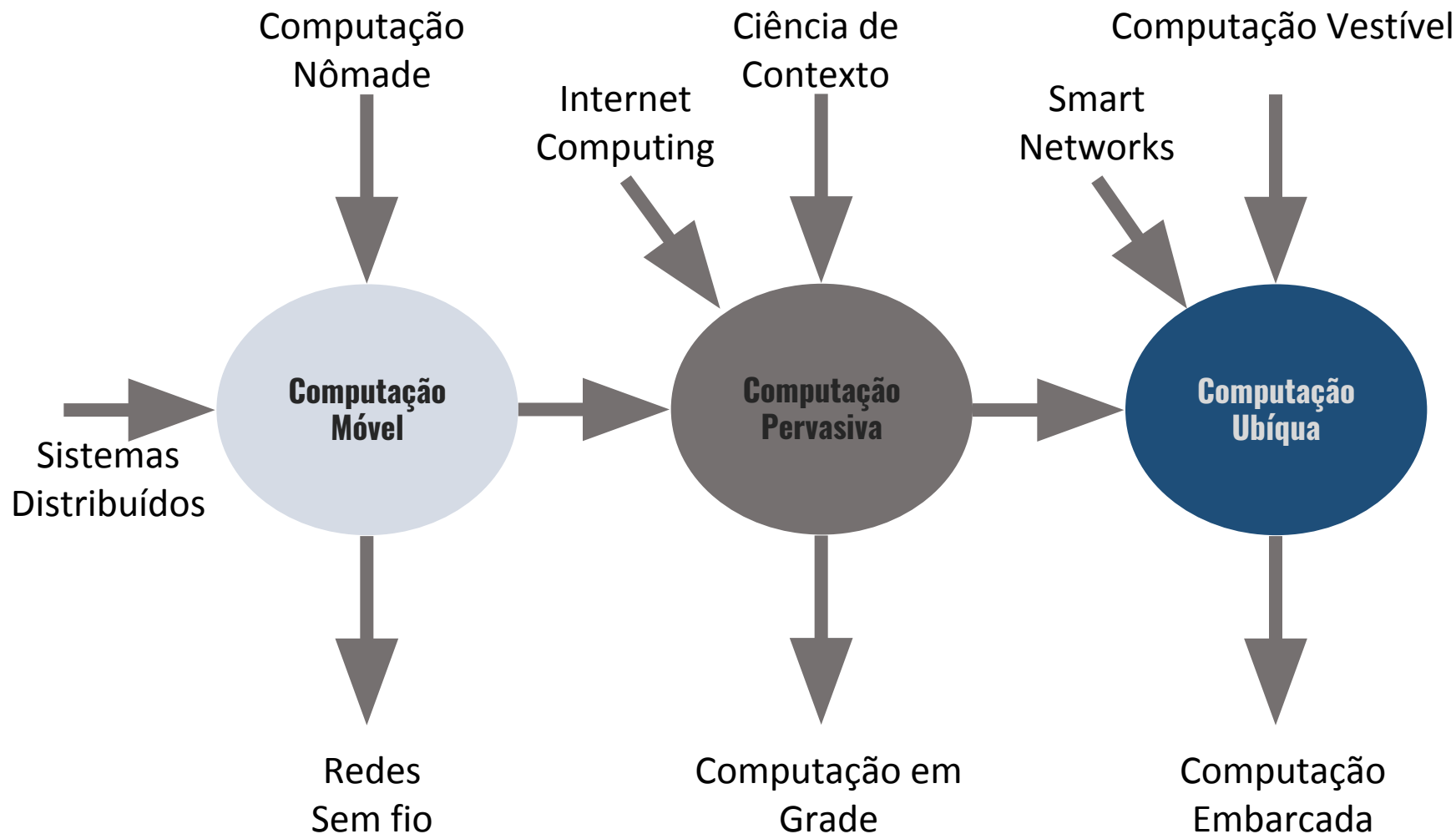
Dispositivos nas cercanias do usuário, que interagem entre si em benefício do usuário, mas sem sua interferência

Computação Pervasiva:

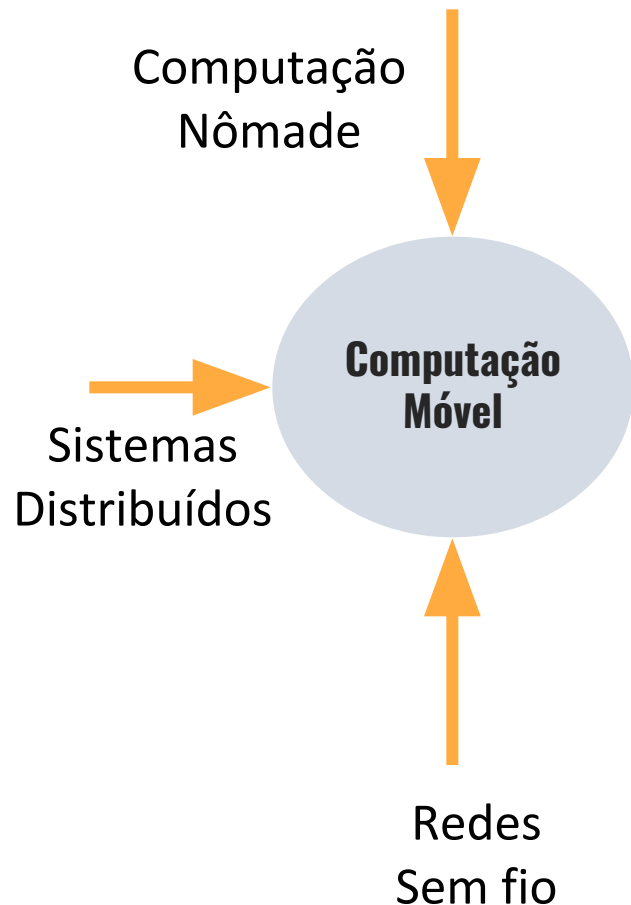
- Acesso a todo momento, em qualquer lugar

Visão Evolutiva

M. Satyanara Yana, (2001). "Pervasive Computing : Vision and Challenges", IEEE Personal Communication, pp10-17



Computação Móvel



Fase inicialmente estabelecida

Avanços tecnológicos

Popularização

Smartspaces, middleware, ontologias

Avanço com surgimento de plataformas de desenvolvimento

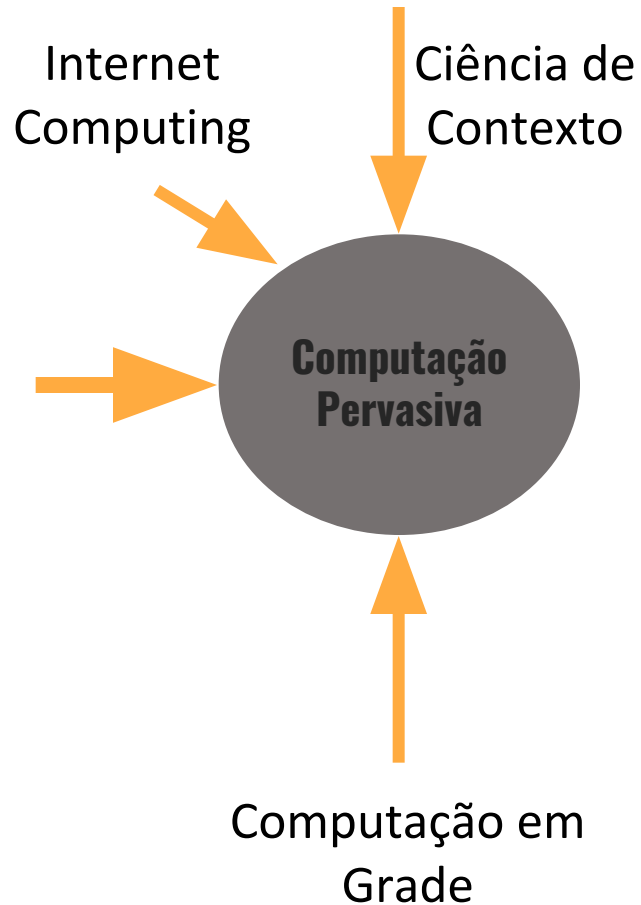
JME (Java Micro Edition)

Brew (Binary Runtime for Wireless)

Aplicações no estilo Nômade

“Sincronização” de Dados

Computação Pervasiva



Fase em estabelecimento (?)

Ciência de Contexto

Monitoramento/Adaptação

Computação em Grade

Clustering para Escalabilidade

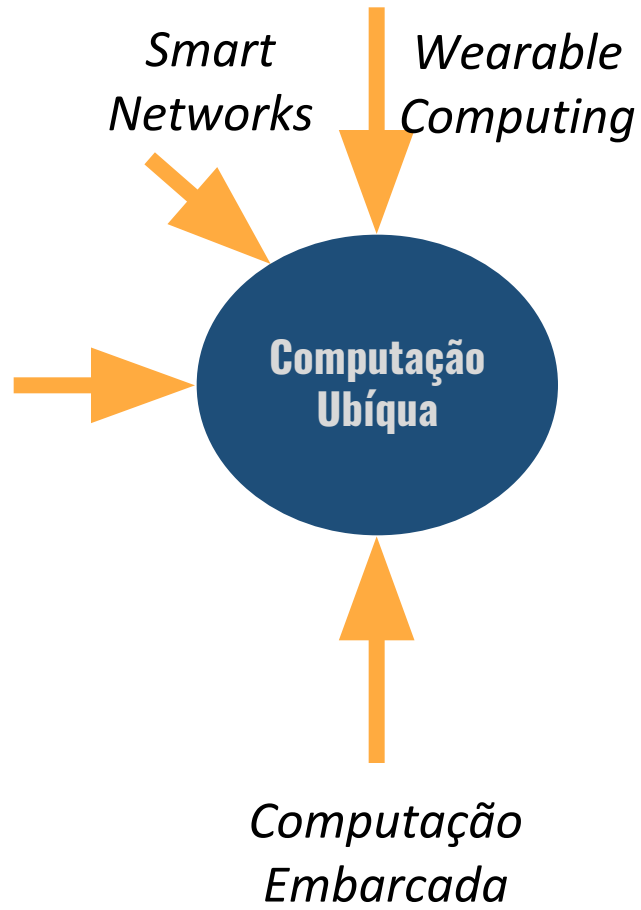
Internet

Acessibilidade contínua

Melhoria dos dispositivos e suas funcionalidades

Interfaces Tangíveis

Computação Ubíqua



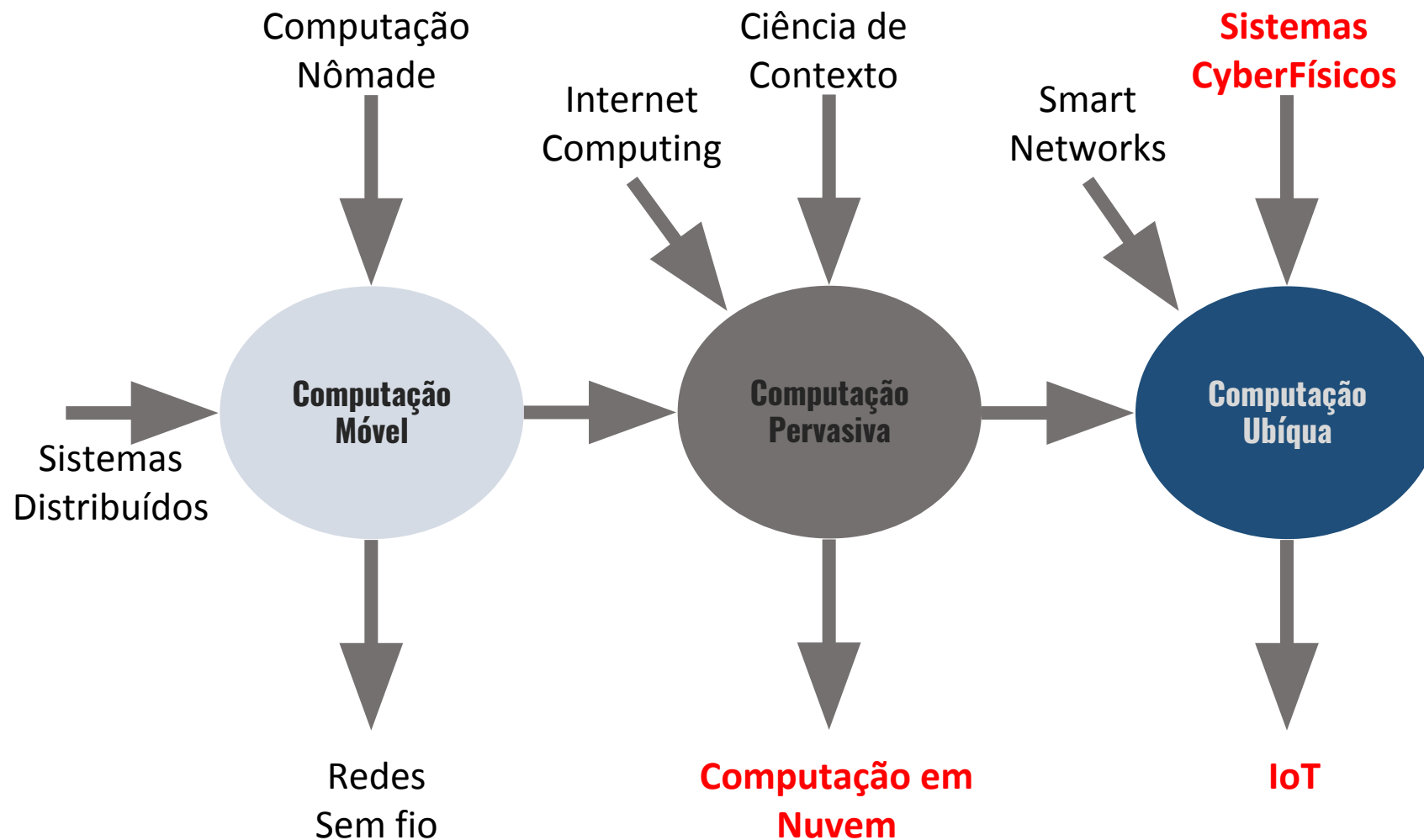
Visão ainda por vir (?)

Conceitos ainda incipientes...

... Porém desafiadores

Visão mais próxima da proposição inicial
de Mark Weiser

Visão Evolutiva



Outra Visão das Definições

Computação Móvel

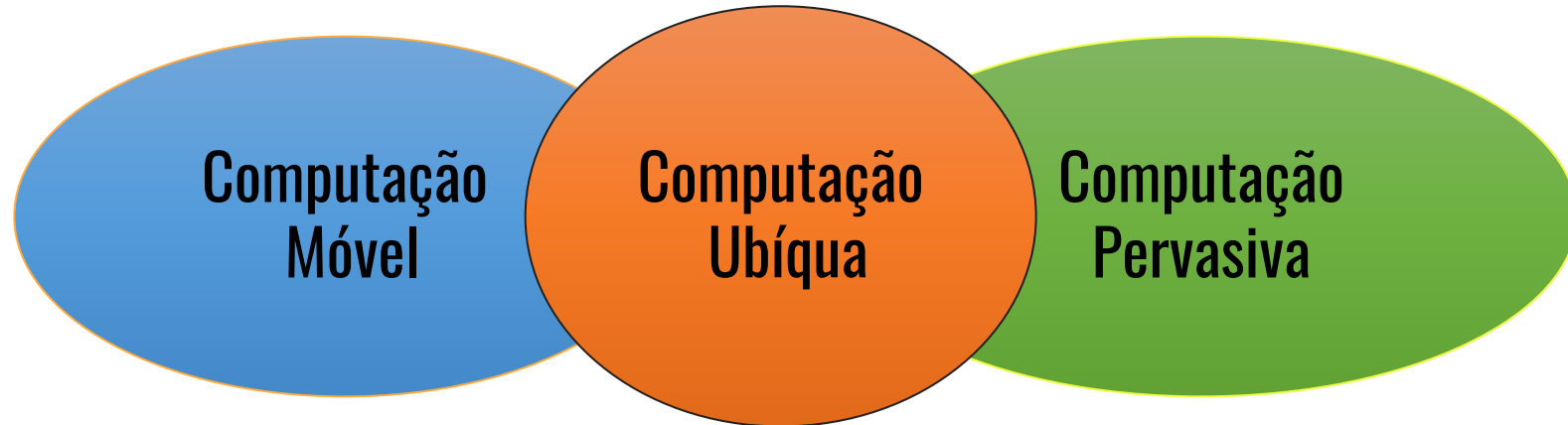
Serviço móvel

Computação Ubíqua

Serviço a todo momento e lugar

Computação Pervasiva

Serviços espalhados e invisíveis



Sistemas Distribuídos Pervasivos

Sistemas decorrentes do uso de computação móvel e embutida, nas quais o comportamento esperado é a instabilidade;

- Pequeno tamanho

- Alimentados por bateria;

- Comunicação sem fio;

Não possui controle administrativo humano, podendo:

- Adotar mudanças contextuais

- Incentivar composição ad hoc

- Reconhecer compartilhamento como padrão

Um exemplo de Sistema Distribuído Pervasivo

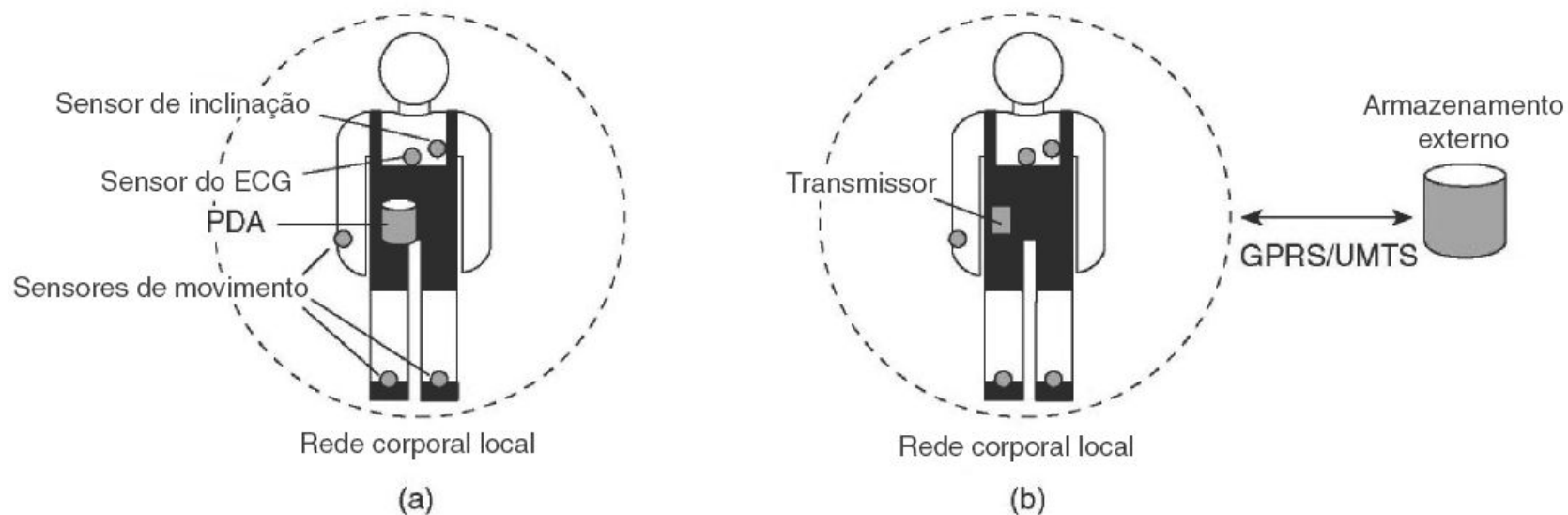
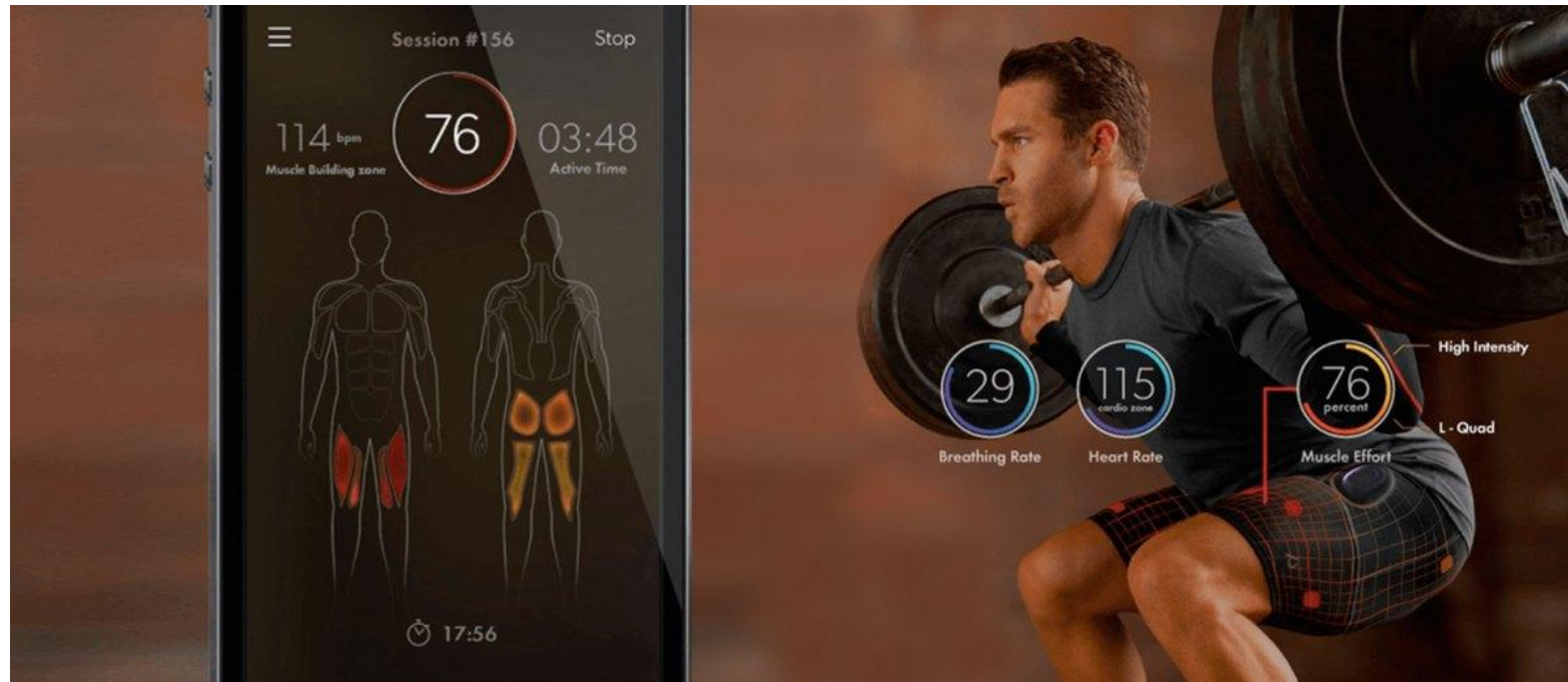


Figura 1.9 Monitoração de uma pessoa em um sistema eletrônico pervasivo de tratamento de saúde utilizando (a) um hub local ou (b) uma conexão contínua sem fio.

Sistemas Pervasivos - Exemplos

Sistemas para Saúde/Fitness



Computação Vestível

Anos 90 : Wearable Computing*

Thad Starner and Steve Mann at MIT

they could always have with them and use any time and any place

have interfaces that would make them usable even while a person is physically and mentally engaged in a complex real world;

augment human perception and multiply human mental capabilities; and

have awareness of the physical environment and can incorporate this awareness in their functionality.



Private Eye. Thad Starner sports wearable computing gear in 1993.

**From Backpacks to Smartphones: Past, Present, and Future of Wearable Computers .
IEEE Pervasive 2009*

Computação Vestível



Figure 5. WearARM. A flat profile wearable computer that used flex-print technology to interconnect components, introduced by ETH Zurich in 2001.

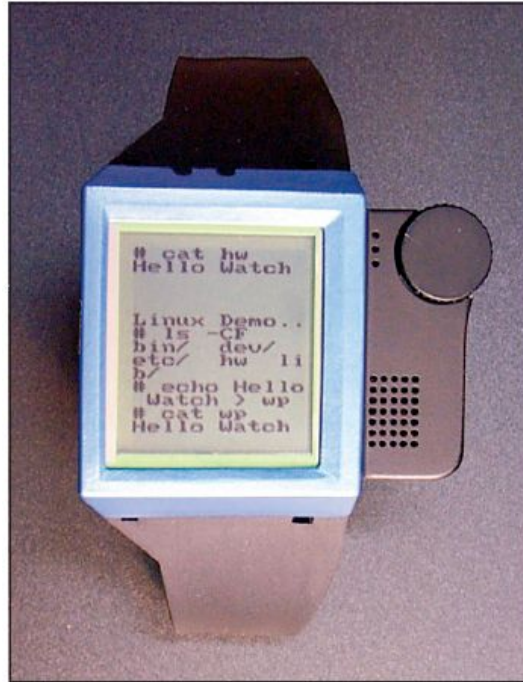


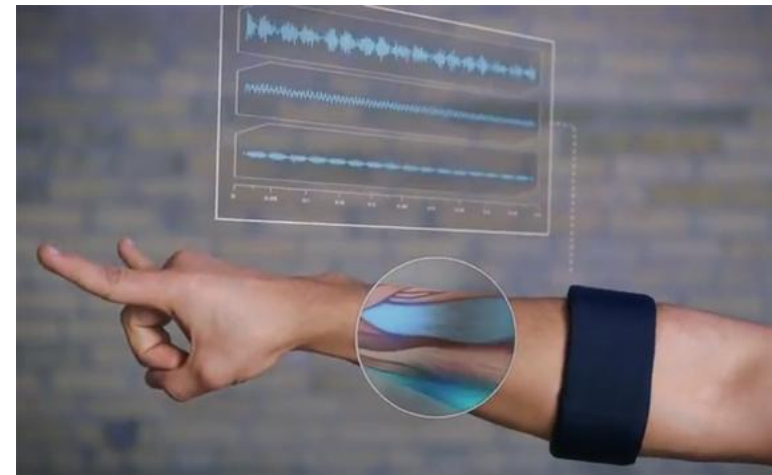
Figure 6. IBM Linux Watch. Integration of a complete computing system into a wrist-worn device, presented in 2000. (image courtesy of IBM Research).



Figure 9. Zypad WL1100. Eurotech introduced Zypad in 2007 as a wrist-worn wearable computer for emergency, security, logistics, and further applications. (image courtesy of Eurotech)

**From Backpacks to Smartphones: Past, Present, and Future of Wearable Computers .
IEEE Pervasive 2009*

Computação Vestível



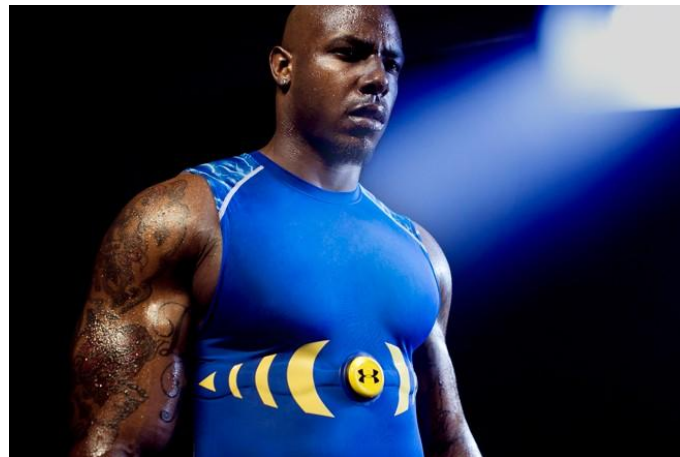
Projeto MYO

<https://www.youtube.com/watch?v=jVDPrFvBvWw>

**From Backpacks to Smartphones: Past, Present, and Future of Wearable Computers .
IEEE Pervasive 2009*

Computação Vestível - Perspectivas atuais

- ❑ Uso em aplicações em Fitness e Esporte
- ❑ Projeto Micoach da Adidas
 - ❑ <http://micoach.adidas.com/br/>
- ❑ Under Armour E39
 - ❑ “The Bug”
 - ❑ https://www.youtube.com/watch?v=BPV_BhHZcQ8



Computação Vestível - Perspectivas atuais

Adidas SmartRun



MATERIAIS

bracelete de silicone; caixa de aço inoxidável; revestimento traseiro de magnésio.

BATERIA

íons de lítio de 410 mAh, tempo máximo de carregamento de 4 horas através da estação de carregamento USB.

ECRÃ

LCD TFT transfletivo a cores de 1,45", 184 px x 184 px com toque capacitivo.

VIDA ÚTIL DA BATERIA

Modo de treino com música: até 4 horas; Modo de maratona sem música: até 8 horas.

SENSORES

GPS, acelerômetro, medidor óptico de frequência cardíaca com tecnologia Mio

TAMANHO

48,4 mm de largura, 15,6 mm de altura, e 263,1 mm de comprimento (c/ bracelete).

ARMAZENAMENTO DE DADOS

4 GB (3 GB dedicados a música)

PESO

80.5 g

PROTOCOLO RF

Bluetooth™ 4.0 2,4 GHz, WLAN.

USB

Estação de carregamento

Internet das Coisas

- Milhares de sensores e objetos inteligentes no mesmo ambiente
 - Conectividade a Internet e Comunicação
 - Conceito mais difundido entre os pesquisadores de Redes de Computadores e Telecomunicações
- *“It promises to create a world where all the objects (also called smart objects) around us are connected to the Internet and communicate with each other with minimum human intervention”**



Internet das Coisas

- Milhares de sensores e objetos inteligentes no mesmo ambiente
 - Rede de sensores sem fio
 - Computação Embarcada



*“The Internet of Things allows people and things to be connected Anytime, Anyplace, with Anything and Anyone, ideally using Any path/network and Any service.” Definição de P. Guillemin and P. Friess, 2009**

Internet das Coisas



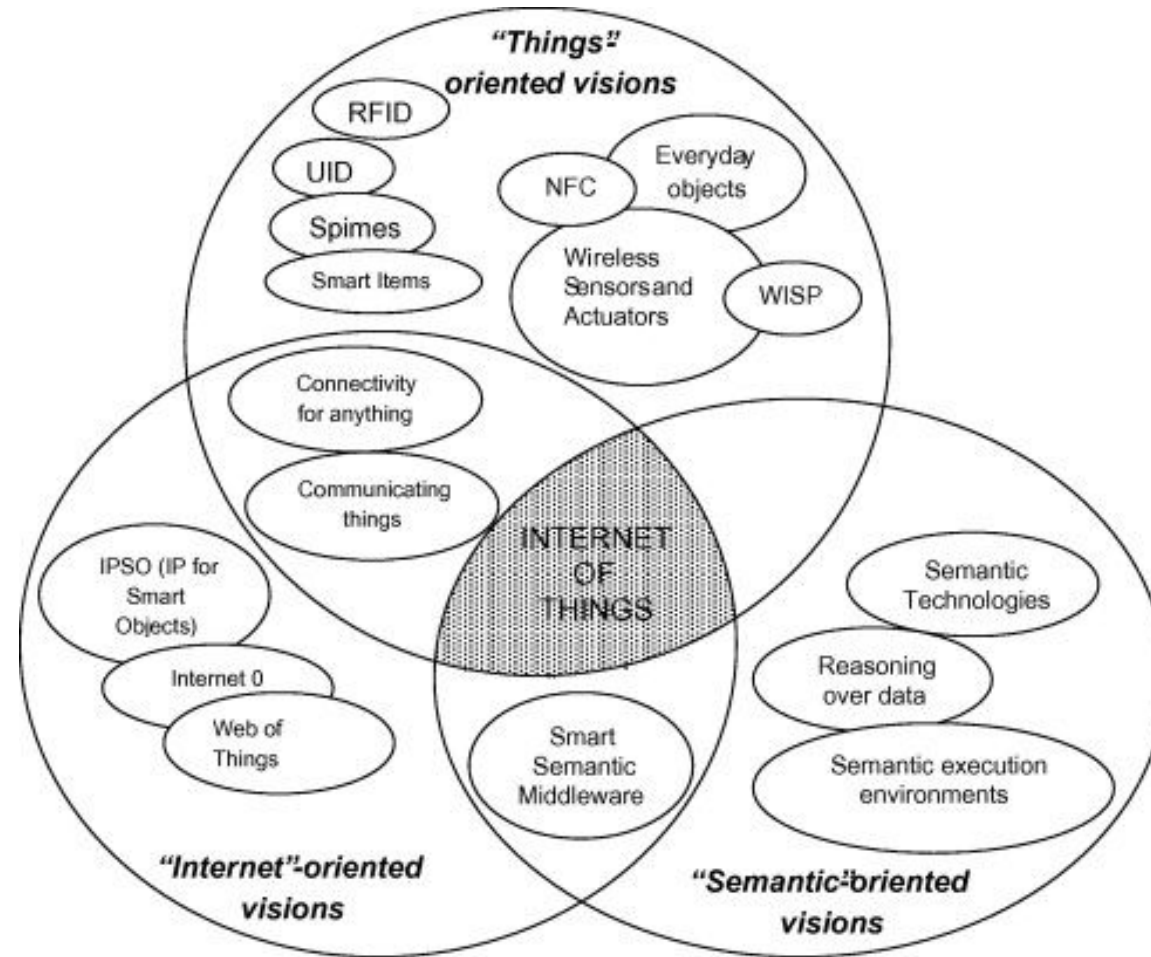
Fig. 2. Definition of the Internet of Things: The Internet of Things allows people and things to be connected anytime, anyplace, with anything and anyone, ideally using any path/network and any service [21].

Internet das Coisas

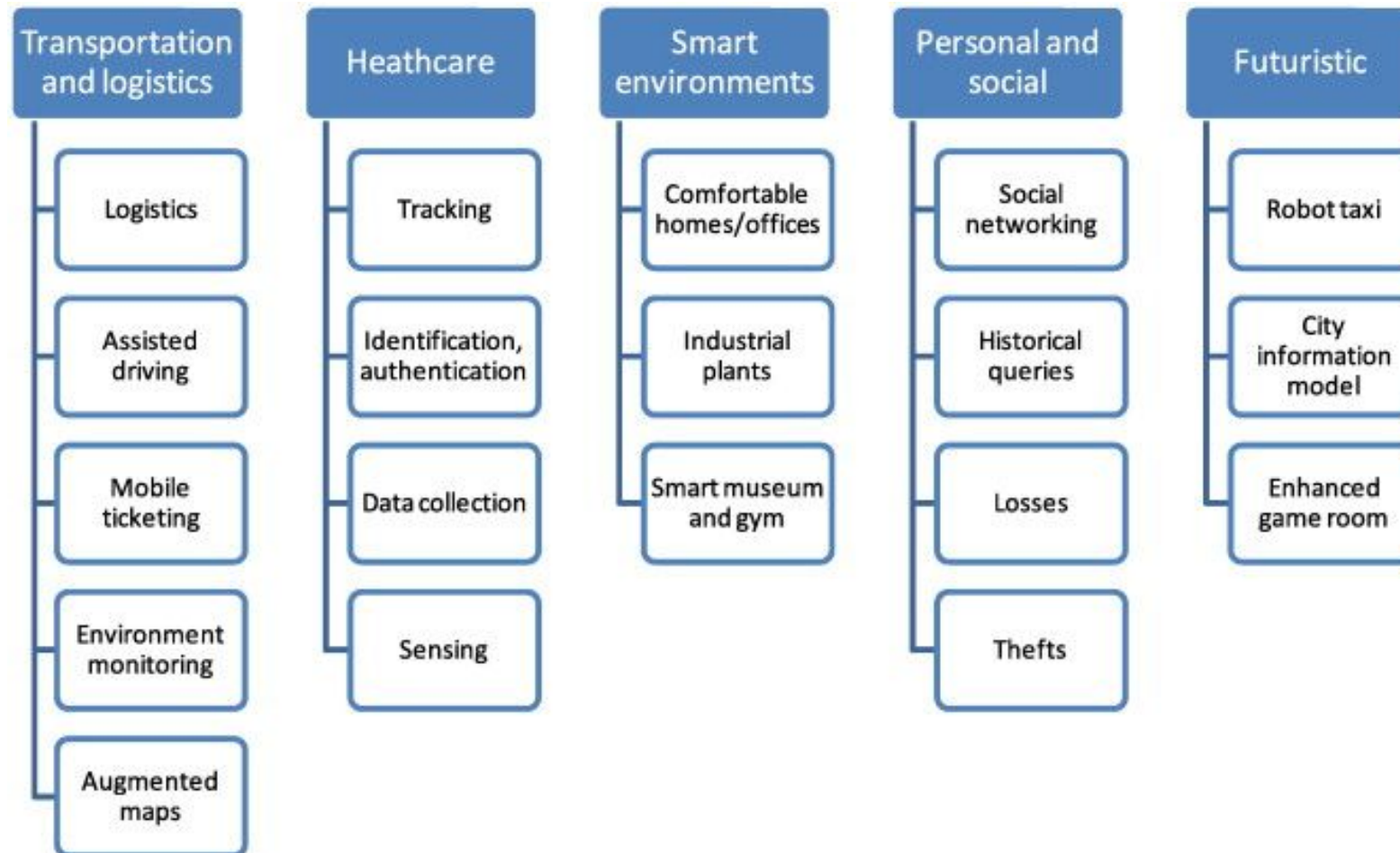
IoT is the pervasive presence around us of a variety of things or objects – such as Radio-Frequency IDentification (RFID) tags, sensors, actuators, mobile phones, etc. – which, through unique addressing schemes, are able to interact with each other and cooperate with their neighbors to reach common goal

D. Giusto, A. Iera, G. Morabito, L. Atzori (Eds.), The Internet of Things, Springer (2010)
ISBN: 978-1-4419-1673-0

Internet das Coisas



Internet das Coisas



Cyber Physical Systems (CPS)

CPS are systems where **physical** and **software** components are deeply intertwined, each operating on different spatial and temporal scales, exhibiting multiple and distinct behavioral modalities, and interacting with each other in **a myriad of ways that change with context**

S. K. Khaitan and J. D. McCalley, "Design Techniques and Applications of Cyberphysical Systems: A Survey," in *IEEE Systems Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 350-365, June 2015.

doi: 10.1109/JSYST.2014.2322503

Cyber Physical Systems (CPS)

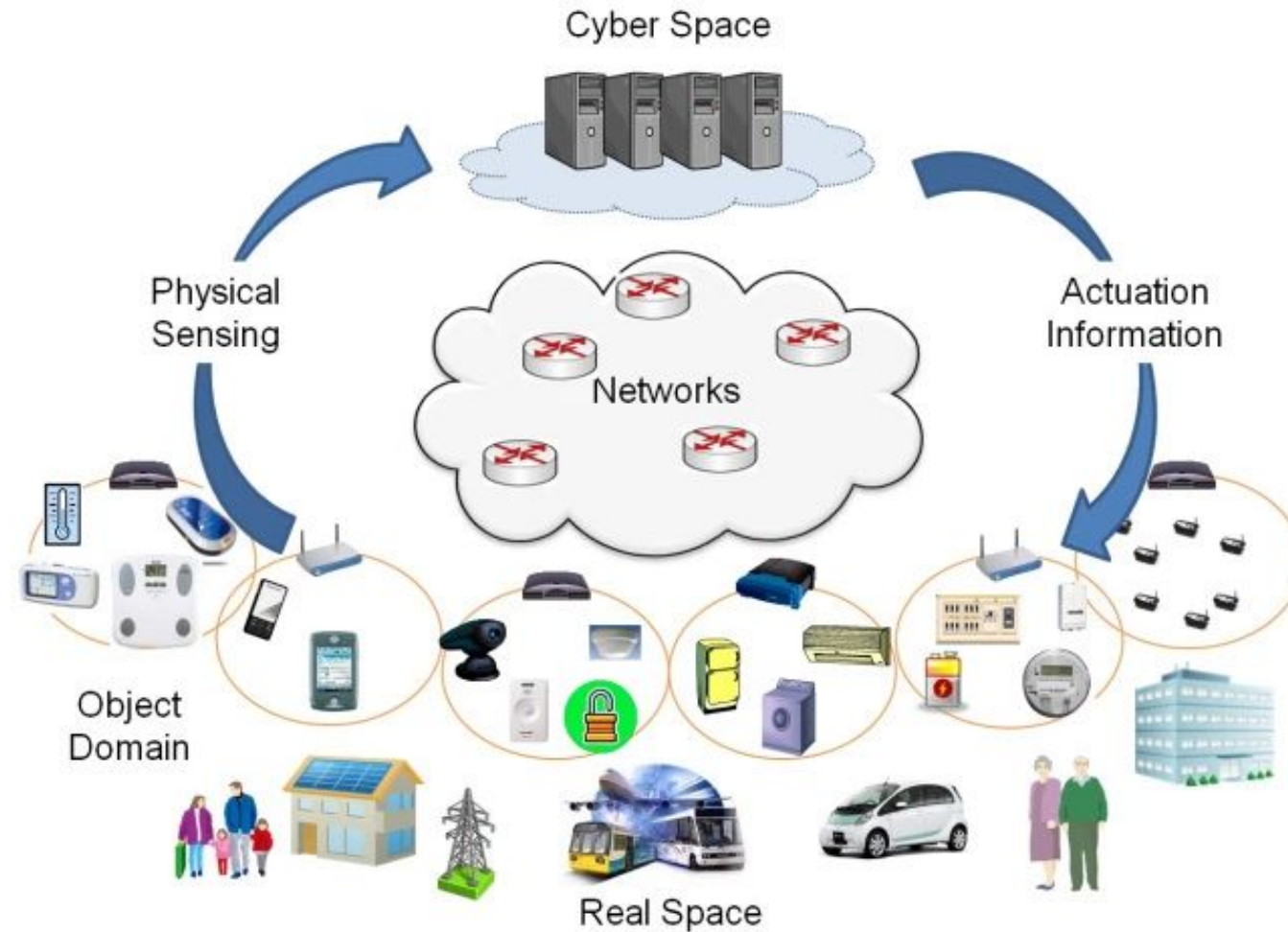
Características

1. Capacidade cibernética em todos os componentes físicos;
2. Alto grau de automação;
3. Redes em múltiplas escalas;
4. Integração em múltiplas escalas temporais e espaciais; e
5. Reorganização / reconfiguração da dinâmica

S. K. Khaitan and J. D. McCalley, "Design Techniques and Applications of Cyberphysical Systems: A Survey," in *IEEE Systems Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 350-365, June 2015.

doi: 10.1109/JSYST.2014.2322503

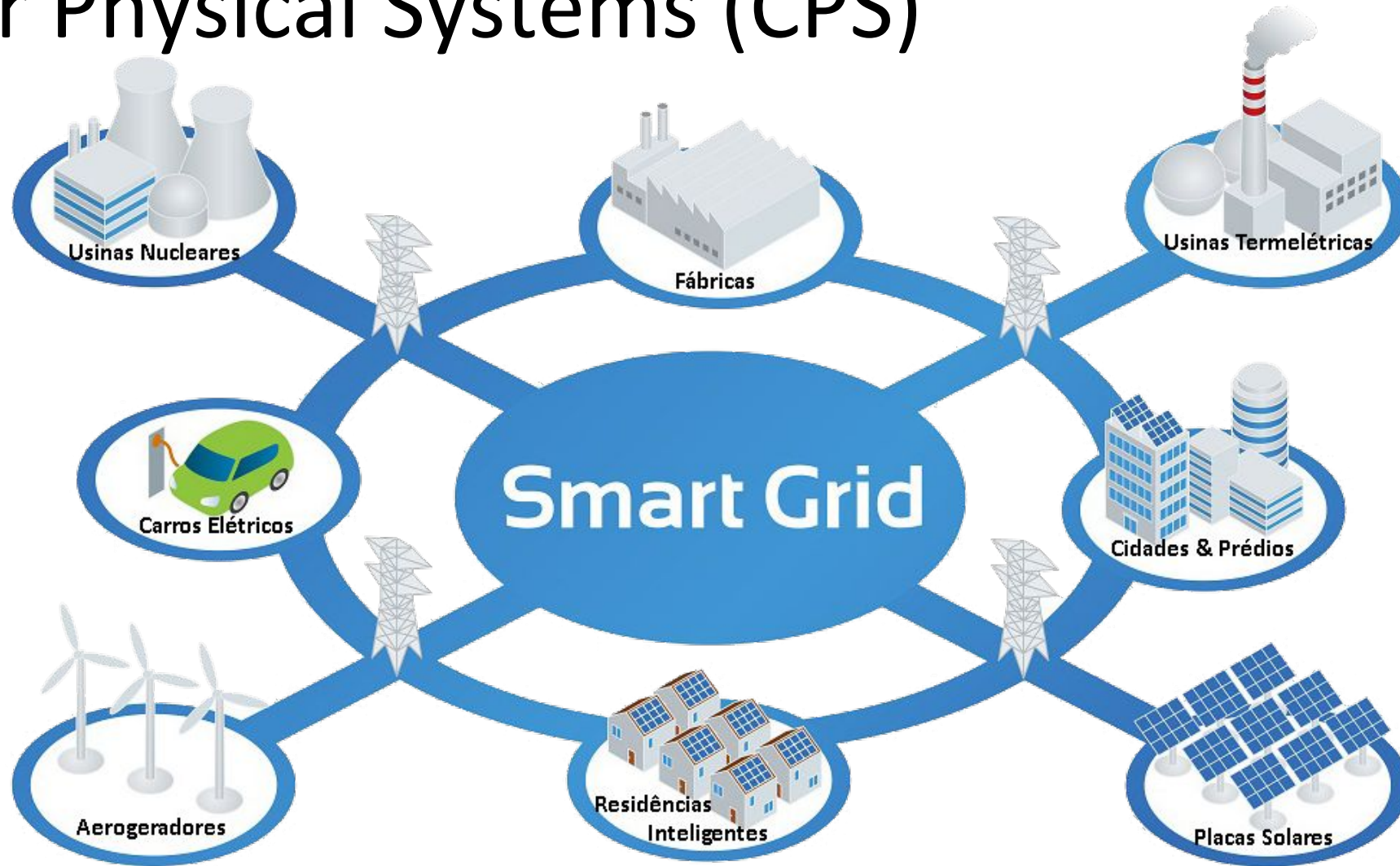
Cyber Physical Systems (CPS)



Cyber Physical Systems (CPS)

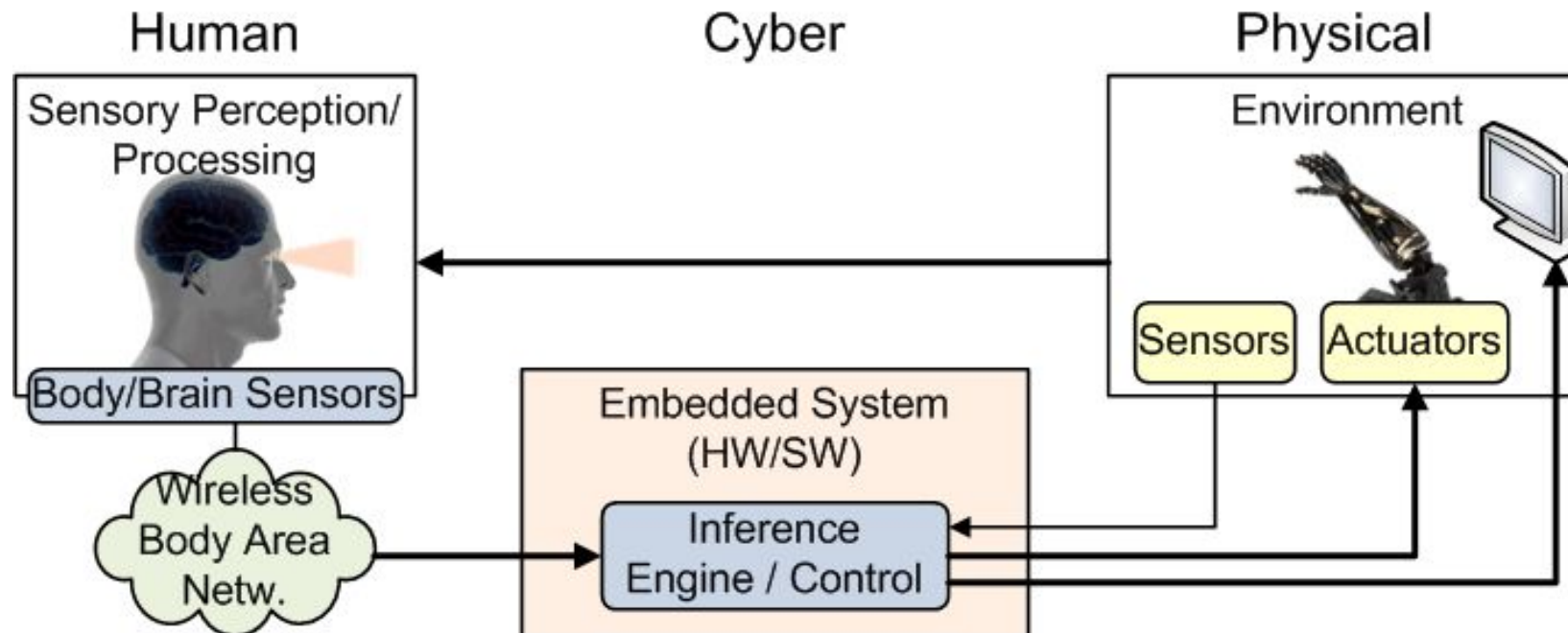
- Conceito derivado de sistemas embarcados
 - A integração da computação em processos físicos
 - Controlar e monitorar processos do mundo real
 - Existe um loop de controle
 - Sensores
 - Atuadores
 - Inteligência Computacional
 - Comunicação em Tempo Real
 - Sincronismo e Distribuição

Cyber Physical Systems (CPS)

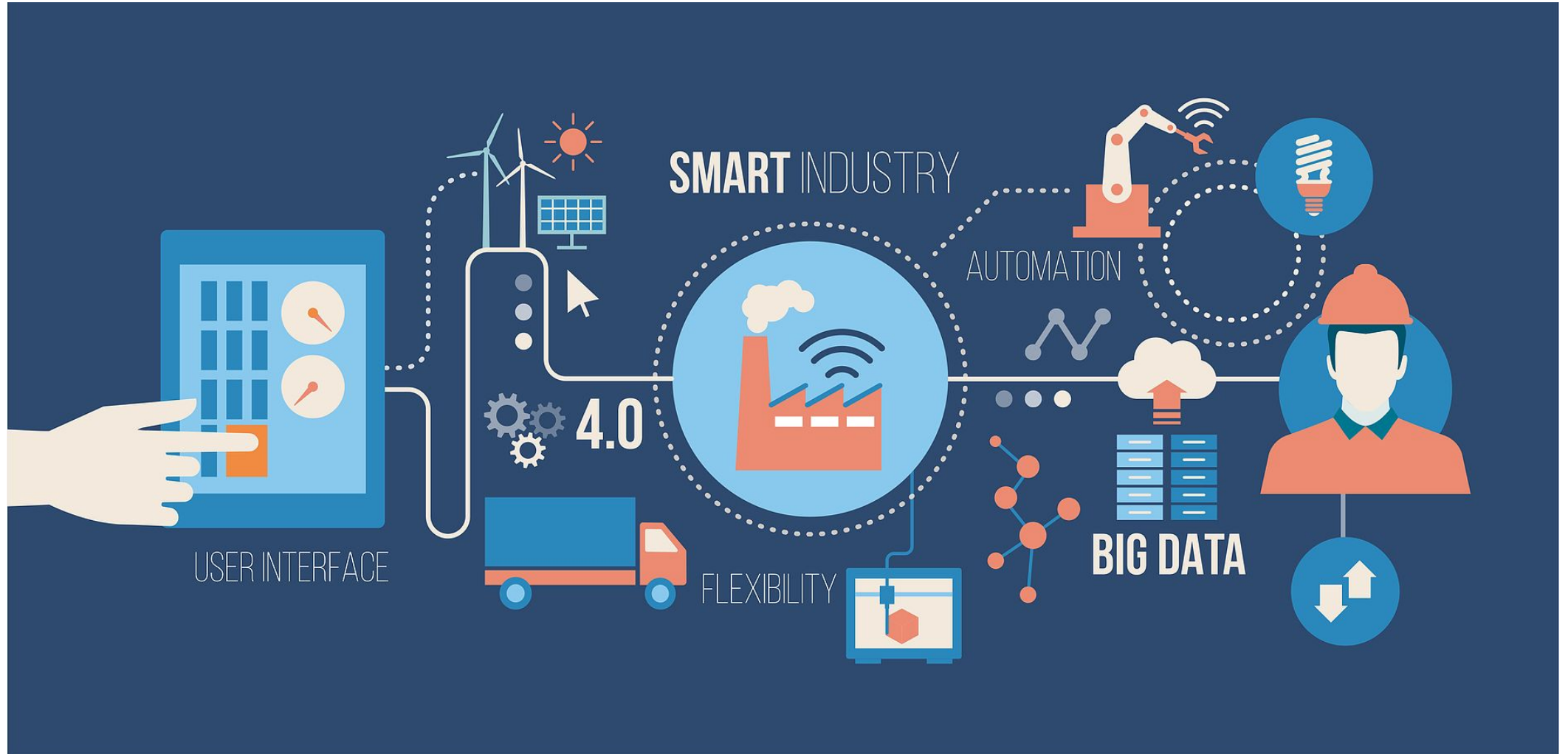


Cyber Physical Systems (CPS)

- Human in the Loop



Indústria 4.0



Agora eu fiquei confuso!

