

Arquitetura de Redes

Arquitetura de Hardware IOT

Prof.: Caio Malheiros

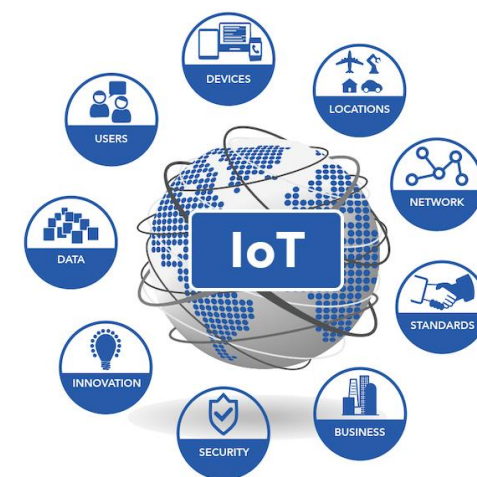
caio.duarte@sp.senai.br

Definição de Internet of Things - IOT

- Vídeo – Comercial Cisco IoT
- <https://www.youtube.com/watch?v=5Jxo7AGZmMw>
- Vídeo – Visão de Futuro 2020 Microsoft
- https://www.youtube.com/watch?v=KYoMG_nxo9I

Definição de Internet of Things - IOT

- Origem do termo "IoT" (Internet of Things / Internet das Coisas):
- Introduzido por **Kevin Ashton**, professor do MIT.
- Apresentado pela primeira vez em **1999**, durante uma palestra na empresa **Procter & Gamble**.
- Surgiu no contexto de **trabalhos com identificação por radiofrequência (RFID)**.



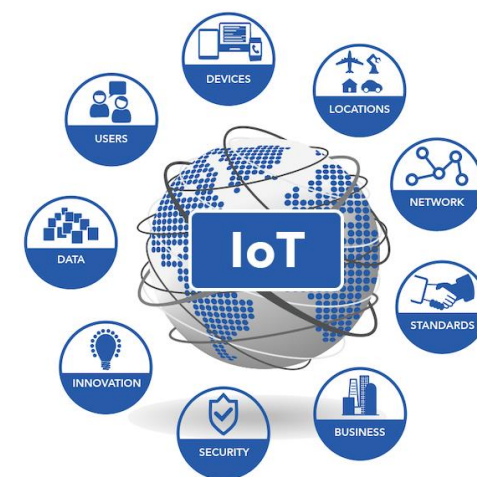
Definição de Internet of Things - IOT

- **Conceito original:**

- Sistema de sensores onipresentes.
- Objetivo: Conectar o mundo físico à internet.

- **Evolução e consolidação do conceito:**

- Resultado do avanço em diversas áreas tecnológicas:
 - Sistemas embarcados
 - Microeletrônica
 - Comunicação
 - Sensoriamento



Definição de Internet of Things - IOT

- **Como surgiu o termo IoT?**
- Kevin Ashton é um engenheiro britânico, pioneiro em tecnologia, reconhecido por ter criado o termo **"Internet of Things" (IoT)**, ou **Internet das Coisas**, no final dos anos 1990.
- Ele percebeu que, se dispositivos comuns pudessem captar dados e transmitir essas informações pela internet sem intervenção humana, seria possível otimizar o trabalho e criar sistemas mais inteligentes.



Dispositivos IoT

- **O que são dispositivos IoT?**

- São Produtos inteligentes e conectados com três elementos básicos:
- Componentes físicos, partes elétricas e mecânicas do produto
- Componentes “inteligentes”, sensores, controles, microprocessadores, storage, dispositivos de identificação (RFID, NFC etc), software e um sistema operacional embarcado



Dispositivos IoT

- **O que são dispositivos IoT?**
 - Conectividade à internet e outros sistemas, portas de conexão, antenas, protocolos para comunicação com ou sem fio.
- **Dispositivo conectado nem sempre são inteligentes**
 - Para que um dispositivo seja inteligente, ele deve ser capaz de obter e analisar dados
 - Executar ações baseadas nessas análises de dados de forma autônoma

Dispositivos IoT - Benefícios

- **Automação e Eficiência Operacional**
- A IoT permite automatizar processos e monitorar sistemas em tempo real, o que aumenta a eficiência operacional.
- Em indústrias, por exemplo, sensores conectados monitoram o desempenho das máquinas, antecipando falhas e otimizando a produção. Isso reduz custos com manutenção e maximiza a produtividade.



Dispositivos IoT - Benefícios

- **Melhorias em Saúde e Qualidade de Vida**
- Dispositivos IoT, como wearables e monitores de saúde, ajudam pessoas a acompanhar parâmetros vitais e hábitos de saúde, promovendo o bem-estar e a prevenção de doenças.
- Na telemedicina, médicos podem acompanhar dados de pacientes remotamente, garantindo um cuidado mais próximo e acessível.



Dispositivos IoT - Benefícios

- **Segurança e Monitoramento**
- Em residências e empresas, a IoT permite um monitoramento constante de ambientes e dispositivos. Câmeras inteligentes, alarmes e sensores de movimento oferecem maior segurança e podem ser acessados remotamente pelo celular.
- Em cidades, sistemas de segurança monitoram áreas públicas, melhorando a segurança urbana.



Dispositivos IoT - Benefícios

- **Sustentabilidade e Economia de Recursos**
- IoT ajuda a economizar recursos naturais e reduzir custos. Sistemas de irrigação inteligentes na agricultura, por exemplo, ajustam a quantidade de água de acordo com a umidade do solo.
- Em residências e prédios, sensores de iluminação e termostatos inteligentes controlam o consumo de energia, promovendo economia e sustentabilidade.



Dispositivos IoT - Benefícios

- **Tomada de Decisão Baseada em Dados**
- A IoT coleta dados valiosos em tempo real, que ajudam empresas, governos e indivíduos a tomar decisões mais informadas.
- Em fábricas, o monitoramento de equipamentos permite prever falhas, enquanto em cidades, dados de tráfego podem ser usados para melhorar a mobilidade urbana.



Dispositivos IoT – Tecnologias para IoT

- A IoT emprega diversas tecnologias como:
- **Hardware:**
 - Microcontroladores, sensores, atuadores, motores, baterias e etc.
- **Software:**
 - Linguagens de programação, sistemas operacionais, firmware, protocolos (Bluetooth / BLE, IPv6, 6LoWPAN, LoRaWAN, MQTT)
 - Big Data, Computação em Nuvem, Smart Things, Small Data, Análise de Dados

Dispositivos IoT – Tecnologias para IoT

- **Previsões para o futuro da IoT:**
- **Bilhões de dispositivos conectados.**
 - Como garantir a comunicação otimizada entre eles?
- **Problemas com Segurança**
 - E se meu dispositivo que controla minha casa for hackeado?
 - Como estabelecer padrões seguro para a comunicação entre dispositivos e pessoas?
- **Realidade virtual e aumentada** vão difundir na indústria



Dispositivos IoT – Unidades de medidas computacionais

- **Bits e Bytes**

- **Bit:** Menor unidade de informação (0 ou 1).
- **Byte:** Conjunto de 8 bits.
- Base para **medir armazenamento e memória.**

- **Armazenamento**

- **Kilobyte (KB)** → 1024 Bytes
- **Megabyte (MB)** → 1024 KB
- **Gigabyte (GB)** → 1024 MB
- **Terabyte (TB)** → 1024 GB



Dispositivos IoT – Unidades de medidas computacionais

- **Velocidade do Processador**
- Medida em **Hertz (Hz)** e seus múltiplos:
 - **Megahertz (MHz)** = 1 milhão de ciclos por segundo
 - **Gigahertz (GHz)** = 1 bilhão de ciclos por segundo
- Representa a **velocidade de execução das instruções**.



Dispositivos IoT – Conceitos básicos

- Sensores
- Um componente eletrônico que detecta e faz a medida de um fenômeno físico. Em linhas gerais digitaliza o ambiente em que ele está inserido, transforma dados analógicos em formato digital
- Coleta informação do ambiente



Sensor de umidade

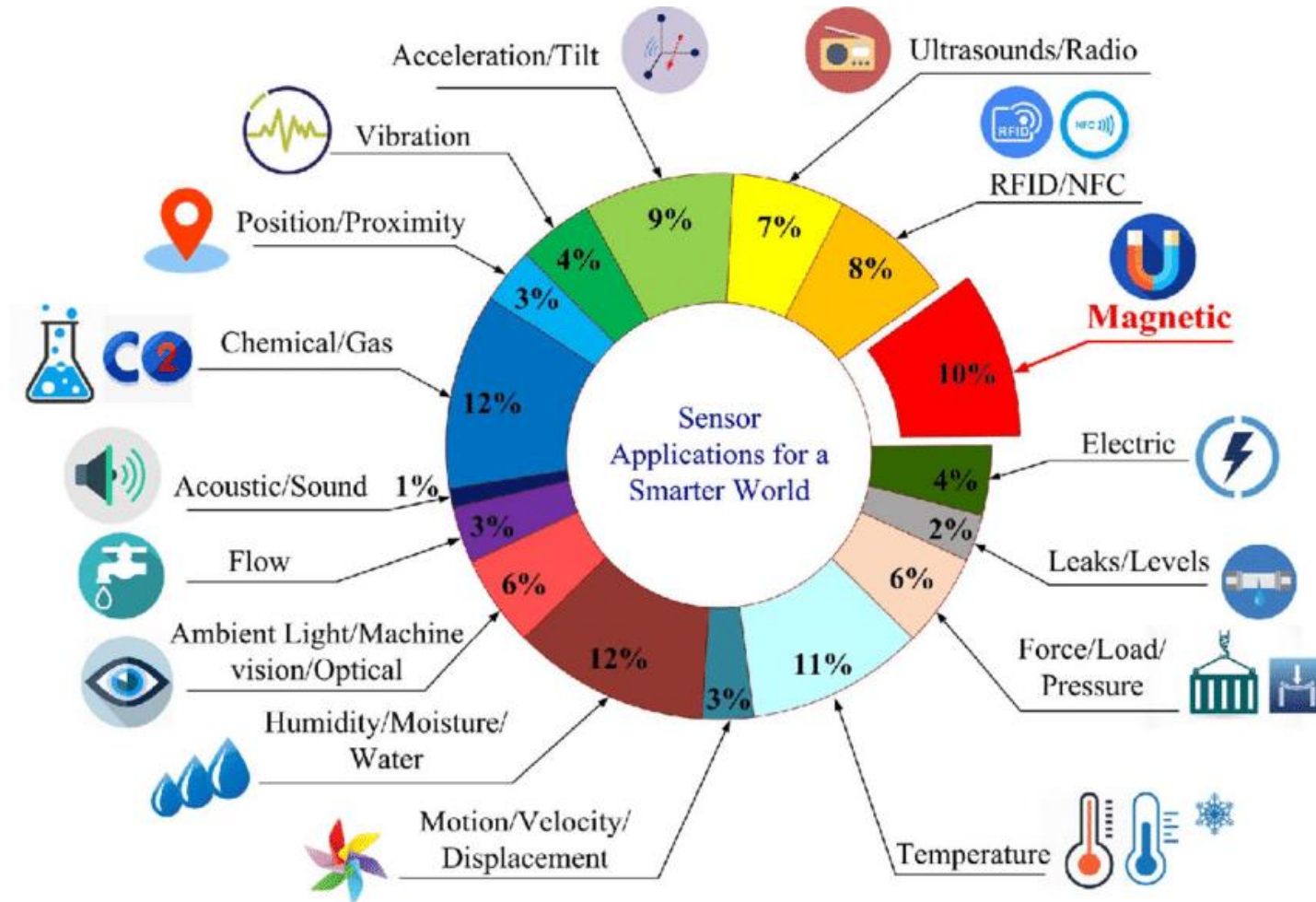


Sensor infravermelho



Sensor de presença

Dispositivos IoT - Sensores



Dispositivos IoT – Conceitos básicos

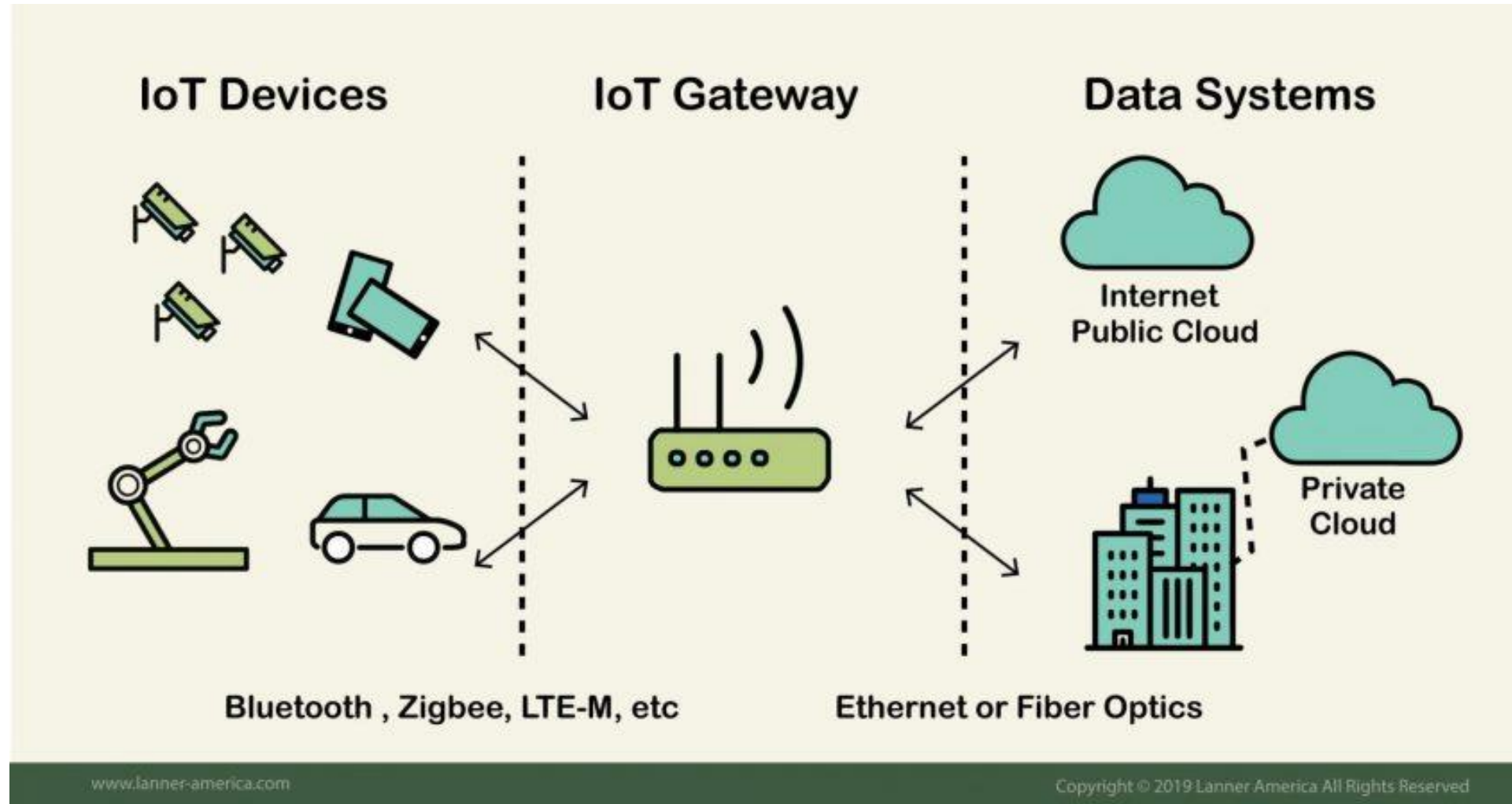
- “Coisa”
- Qualquer dispositivo capaz de processar informações e interagir com o mundo ao seu redor com outras coisas
- Exemplos: **Celulares, TV, Cafeteiras, Geladeiras, Lâmpadas** com a **acesso à internet**



Dispositivos IoT – Conceitos básicos

- **Gateway**
- Considerado um dispositivo opcional para projetos de IoT, ele é capaz de processar e se comunicar com outros sistemas, pois em geral se apresenta com mais poder computacional.
- Ele funciona como uma ponte entre um conjunto de coisas e um servidor de controle

Dispositivos IoT – Conceitos básicos



Dispositivos IoT – Conceitos básicos

- **Raspberry Pi como Gateway IoT**

- Descrição: O Raspberry Pi é um microcomputador de baixo custo que pode ser configurado como um gateway IoT com o uso de módulos adicionais (como LoRa ou Zigbee) e software específico.
- Aplicação: É amplamente utilizado em projetos de IoT pessoais, experimentais e até comerciais de pequena escala, sendo uma solução flexível para agregar sensores e enviar dados para a nuvem ou servidores locais.
- Vantagens: Configuração personalizada, acessível, e suporte a vários protocolos de comunicação.

Dispositivos IoT – Conceitos básicos



Dispositivos IoT – Conceitos básicos

- **Cisco IoT Gateway IR1101**
- **Descrição:** O Cisco IR1101 é um gateway modular e resistente, ideal para aplicações industriais e ambientes remotos, como transporte e energia. Ele oferece conectividade LTE, Ethernet, e suporte para protocolos industriais.
- **Aplicação:** Amplamente utilizado em setores como petróleo e gás, transporte e cidades inteligentes, onde é necessário um gateway robusto com conectividade de longa distância e baixa latência.
- **Vantagens:** Alta confiabilidade, conectividade avançada e suporte para ambientes críticos e industriais.

Dispositivos IoT – Conceitos básicos

Vídeo Raspberry Pi – História

https://www.youtube.com/watch?v=Mk_Qtu1uhog

Dispositivos IoT – Conceitos básicos

- **I/O (Inputs e Outputs)**
- **Inputs e Outputs** são essenciais para permitir que dispositivos IoT interajam com o mundo externo, recebendo e transmitindo informações.
- **Inputs (Entradas):** Sinal ou dados que o dispositivo recebe do ambiente, como temperatura ou umidade.
- **Outputs (Saídas):** Sinais ou dados que o dispositivo envia para outro sistema ou para o usuário, como um alerta em LED ou uma notificação.

Dispositivos IoT – Conceitos básicos

- **I/O (Inputs e Outputs)**
- **Interfaces Comuns:**
 - **GPIO (General Purpose Input/Output):** Portas de entrada/saída de uso geral para conectar sensores, LEDs e outros componentes.
 - **UART, I2C e SPI:** Protocolos de comunicação usados para conectar diferentes componentes de hardware em um sistema.

Dispositivos IoT – Conceitos básicos



	3V3	1	2	5V	
I2C SDA	GPIO2	3	4	5V	
I2C SCL	GPIO3	5	6	GND	
	GPIO4	7	8	GPIO14	UART TX
	GND	9	10	GPIO15	UART RX
	GPIO17	11	12	GPIO18	PCM CLK
	GPIO27	13	14	GND	PWM0
	GPIO22	15	16	GPIO23	
	3V3	17	18	GPIO24	
SPI MOSI	GPIO10	19	20	GND	
SPI MISO	GPIO9	21	22	GPIO25	
SPI SCLK	GPIO11	23	24	GPIO8	SPI CE0
	GND	25	26	GPIO7	SPI CE1
I2C ID EEPROM	GPIO0	27	28	GPIO1	I2C ID EEPROM
	GPIO5	29	30	GND	
	GPIO6	31	32	GPIO12	PWM0
PWM1	GPIO13	33	34	GND	
PCM FS	GPIO19	35	36	GPIO16	
	GPIO26	37	38	GPIO20	PCM DIN
	GND	39	40	GPIO21	PCM DOUT

Dispositivos IoT – Evolução das coisas

- **Desenvolver soluções de IoT requer processos bem definidos acerca:**
 - Do Hardware utilizados (tipos, tamanhos, preços)
 - Do software e linguagem desenvolvidas para a solução
 - Da escala a ser alcançada (escala local ou global)
- **A solução pode ou não:**
 - Conter gateways
 - Utilizar protocolos de comunicação padronizados ou protocolos mistos (mqtt, http, coap)
 - Integração com nuvens computacionais (públicas ou privadas)

Dispositivos IoT – Arquitetura IoT

- A arquitetura IoT geralmente é composta por cinco camadas principais que trabalham em conjunto:
 1. **Percepção:** Coleta de dados (sensores e atuadores).
 2. **Conectividade:** Transmissão de dados (protocolos e redes).
 3. **Processamento:** Análise e armazenamento de dados (Edge Computing e Nuvem).
 4. **Aplicação:** Interface e interação com o usuário (APIs e aplicativos).
 5. **Segurança:** Proteção dos dados e privacidade.

Dispositivos IoT – Arquitetura IoT

- O **MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)** é um protocolo de comunicação leve e eficiente, projetado para **transmissão de dados em redes com baixa largura de banda e conexões instáveis**.
- Ele é amplamente utilizado em dispositivos IoT, permitindo que sensores, atuadores e sistemas de controle troquem informações de maneira confiável, mesmo em condições de conectividade limitada.

Dispositivos IoT – Atividades

- Atividade 01 – Pesquisar um Projeto utilizando IoT
- Atividade 02 – Questões no Google Forms
- Projeto Café com Twitter:
- <https://www.youtube.com/watch?v=oS-EEvq07wI>

Dúvidas?
Ótimo dia para todos!